

# مجلة التقنية

2007 ●● السنة الثامنة العدد الثامن ●● www.tech.nical.ly

هل لدينا تواصل

الالكتروني !!

مجتمع لينوكس  
العربي

تقنية الهدرجة ودورها في  
تحسين المنتجات النفطية

من أجل بدعة جديدة ... أكاديمية المغفلين !



أجاسك اتجاه  
جديد لتطبيقات  
الويب  
( الجزء الثاني )



مجلة  
ليبيا للاتصالات  
والتقنية  
تجربة واعدة في  
النشر المتخصص



أول مرة  
الملف الكامل  
ماكينات التحكم الرقمي



الطارق للنظم والمشاريع  
الشركة الرائدة في الحلول البرمجية

الشرح الكامل لبرنامج  
TenUpOfficially 2007

# مجلة التقنية

العدد الثامن السنة الثانية 2007  
مجلة هندسية تقنية متخصصة تصدر كل شهرين

شارك في هذا العدد

هيئة التحرير

رئيس التحرير

المهندس عمر التومي

نائب رئيس التحرير

المهندس محمد عصام الدين

سكرتير التحرير

المهندس سليمان الخطاب

الإعلان و العلاقات العامة

المهندس نور الدين حواص

أعضاء هيئة التحرير

- المهندسة وفاء فتحي .
- المهندس مهند الكاطع
- المهندس محمد هشام زياد أبو القمبز
- محمود حمدي هنية
- المهندس هاني جلال
- المهندس محمد عزت
- المهندس جمال عرفه
- المهندسة لبنى على كرم
- المهندس عدنان زين الدين

الهيئة الاستشارية

رئيس الهيئة

• المهندس احمد عادل الدقي

أعضاء الهيئة

• الدكتور على الهاشمي

• الدكتور رمضان محمد

مندوبو المجلة

المهندس عبد السلام محمد

إسماعيل رمضان

أسامة جواد حسني اشتيوي

فاطمة محمود العمري

فهمي القاسمي

الدعم و التصميم الفنية

مؤسسة الصدي



HALABI SALEM MAHMUD, PhD, Professor  
KRIVOSHAPKO S.N., DSc, Professor

- المقالات و المواضيع المنشورة تعبر عن آراء أصحابها و لا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة .
- المادة العلمية الواردة في هذه العدد و غيره تعود ملكيتها الفكرية لأصحابها و حقوق نشرها في هذا العدد للمجلة .
- كافة حقوق النشر محفوظة لمجلة التقنية و يسمح بالاقْتباس مما يرد في المجلة بشرط الإشارة إلى المصدر مرفق بالعدد و التاريخ .

[adm@tech.nical.ly](mailto:adm@tech.nical.ly)

لمراسلة رئيس التحرير

[info@tech.nical.ly](mailto:info@tech.nical.ly)

لإرسال المقالات و الأبحاث أو الاستفسار

[corps@tech.nical.ly](mailto:corps@tech.nical.ly)

لمراسلة الهيئة العلمية للمجلة

[ads@tech.nical.ly](mailto:ads@tech.nical.ly)

الإعلان و العلاقات العامة

مجلة التقنية ترحب بأي استفسار أو مشاركة على عناوينها



# الطارق

للنظم والمشاريع



المؤسسة الرائدة في الحلول البرمجية

## لمحة عن المجلة

مجلة التقنية هي مجلة هندسية تقنية، تهتم بنشر المعلومة الهندسية في صورة أبحاث أو مقالات، أو ملخصات الأبحاث، كما تهتم المجلة بالمادة الهندسية أو التقنية المترجمة إلى اللغة العربية، وتعطي لها أهمية خاصة، أنشأت المجلة، في شهر شوال سنة 1426، 2005-10، و صدر منها العدد الأول في نهاية نفس التاريخ، تم توالت الأعداد إلى العدد الحالي. يشارك في المجلة نخبة من المتخصصين على صعيد الوطن العربي في شتى المجالات الهندسية والتقنية، يدير المجلة فريق التحرير حيث يتولى فريق العمل فيها كافة مهام التحرير، و ما يتعلق بها

## أهداف المجلة

منذ تأسيس المجلة وضعت أمام أعينها مجموعة من الأهداف تسعى إلى تحقيقها، أخذت بعين الاعتبار خصوصية النشر الإلكتروني، و ما يتعلق بها و من جملة هذه الأهداف:

1. تكوين مجلة عربية إلكترونية يشارك فيها نخبة من المتخصصين في المجال الهندسي والتقني.
2. توفير مصدر عربي للمعلومة الهندسية والتقنية، في صورة راقية.
3. خلق بيئة مشجعة و محتضنة للمتخصصين من أجل نشر أبحاثهم و مقالاتهم الهندسية.
4. إتاحة وتوفير المعلومة الهندسية لكل متخصص أو مهتم.
5. توفير بيئة وصل بين المتخصصين و مراكز العمل و الإنتاج و التطوير في كل كافة الحقول الهندسية والتقنية.
6. تغطية الأحداث الهندسية و إبراز الشخصيات الهندسية العربية التي قدمت و ساهمت في تطوير هذه الحقول.

## المجلة و التفاعل مع محيطها

المجلة مطبوعة موجهة إلى فئة معينة و إلى عموم القراء المهتمين بالجانب التقني و الهندسي، و تسعى إلى التواصل بقدر الإمكان مع كل المهتمين بالشأن الهندسي و التقني بمختلف صورهم، سواء الفردي أو في صورة مؤسسات و قد حققت خطوات جديدة في هذا المجال.

## النشر في المجلة

طبيعة المجلة هو التخصص الهندسي و التقني، و المجلة ملتزمة بنشر المعلومة في ضوء هذه السياسة بشرط أن تتحقق في المقالات أو الموضوعات أو البحوث أو أي مشاركة الشروط الآتية:

1. أن يكون المقال أو البحث من إعداد الكاتب نفسه.
2. توفر شروط المقال من الناحية اللغوية و الفنية في المقالات المرسلة.
3. توفر شروط البحث العلمي في كل بحث مرسل إلى المجلة.
4. تقبل المجلة كل بحوث باللغة العربية أو الانجليزية نظرا لطبيعة المجلة العلمية.
5. ألا يقل البحث أو المقالة المرسلة إلى المجلة عن صفحتين من صفحات word و ألا يزيد عن 30 صفحات بخط حجمه 14 بما فيه الرسومات و الجداول، و في حال أن عدد الصفحات أكبر من هذا يتم التشاور مع كاتب المقال من أجل تقسيمه إلى عدة أجزاء.
6. تمنح الأهمية للمقالات المترجمة، من أجل تشجيع الترجمة بصفة عامة.
7. أن تكون المقالات و البحوث في ضوء طبيعة المجلة العلمية و الهندسية.
8. للمجلة الحق في نشر أو عدم نشر المقال أو البحوث المرسلة إليها، مع إبداء الأسباب لصاحب العمل من أجل التوضيح.
9. يفضل إرسال السيرة الذاتية للمؤلف

الجودة

نقدم لك مجموعة متكاملة من المنتجات وفق معايير عالمية



# الوديان للطلاء والألوان

الخبرة في عالم الالوان وفق ما يناسبك

صبراته - ليبيا

0913755478

اختيارك



# التميز في النشر المتخصص

WWW.TECH.NICAL.LY



## مجلة التقنية برعاية الطارق للنظم و المشاريع



|     |   |                                  |
|-----|---|----------------------------------|
| 8   | من أجل بدعة جديدة .....أكاديمية المغفلين                            | الافتتاحية                       |
| 10  | مجتمع لينوكس العربي   | مقالات تحليلية                   |
| 12  | عدم وجود هدف أم عدم معرفة كيفية تحقيقه ؟                            |                                  |
| 16  | الفقر الرقمي العربي   |                                  |
| 17  | هل لدينا تواصل الكتروني !!  |                                  |
| 18  | شاشات البلازما تتجاوز العقبات التقنية                               | عالم المنتجات الهندسية و التقنية |
| 19  | أدوب تلحق بمسيرة جوجل في تحدي مايكروسوفت                            |                                  |
| 20  | بتقنية الواي فاي ... السيارات تتحدث الي بعضها                       |                                  |
| 20  | قارئ الكتب الكتروني من سوني   |                                  |
| 21  | مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية تجربة و اعادة في النشر المتخصص       | لقاءات و شخصيات                  |
| 24  | مع المهندس طارق سليم مدير شركة الطارق                               |                                  |
| 26  | التطوير الشخصي للمهندس  | ملف العدد                        |
| 32  | ماكينات التحكم الرقمي... التصنيع باستخدام الحاسب الآلي              |                                  |
| 44  | شركة فيا و العمل ضمن المنطق الرقمي                                  | نظرة مجلة التقنية                |
| 46  | العمارة الإسلامية في زمن العولمة                                    | مقالات تقنية                     |
| 48  | تقنية الهدرجة ودورها في تحسين المنتجات النفطية                      |                                  |
| 50  | أجاس اتجاه جديد لتطبيقات الويب                                      |                                  |
| 55  | تقنية واي مكس و آفاق الاتصالات اللاسلكية                            |                                  |
| 57  | دوال API و إمكانيات التعامل مع مسجل النظام                          |                                  |
| 61  | المعرفة العلمية العميقة .... معرفة التباين - الجزء الثاني           |                                  |
| 67  | A Review of Solar Desalination                                      | أبحاث دراسات                     |
| 83  | نظام الجودة المتكامل I.Q.M.S  |                                  |
| 88  | Types of frequency meter  |                                  |
| 103 | WITH CUSPIDAL EDGE GEOMETRY AND APPLICATION OF DEVELOPABLE SURFACES |                                  |
| 135 | المشروعات الصغرى الأفاق و التوجه                                    | طريق النجاح                      |
| 137 | تقنية Spintronics ثورة جديدة في عالم الالكترونيات                   | جديد التكنولوجيا                 |
| 138 | التمازج بين شبكات الاتصالات الصوتية مع شبكات المعلومات              |                                  |
| 139 | أحدث تقنية لنقل البيانات لأجهزة المحموله HSDPA                      |                                  |
| 140 | أقرص بلوراي تصل إلي GB25 بسرعة X2                                   |                                  |
| 142 | البحث العلمي و اتجاهها النشر  | الخاتمة                          |

في مجلة هذا العدد





...!!

مثيلاتها  
الأخرى، هنا  
نقف أما سؤال  
الافتتاحية، ما هو  
السبب وراء هذه  
القلة في  
المطبوعات  
العلمية العربية؟  
قبل أن نحاول  
الإجابة على هذا  
السؤال، دعوني  
انقل إليكم حوار

جرى بيني وبين أحد الأصدقاء، وهو مدير احد الشبكات الإخبارية، لعل فيه شيء من الإجابة على واقع حالنا، فيعد إطلاق موقع مجلة التقنية الجديدة، بفترة وجيزة، التقيت به، وبعد التباريك و التهاني، بإطلاق الموقع و المجلة ضمن قالب الجديد للمجلة، قال لي:

أعلم يقينا حجم المجهود الجبار الذي بذل في إطلاق الموقع الجديد لمجلة التقنية، كما أعلم حجم و طبيعة الأبحاث و المشاركين في المجلة في مختلف أعدادها، هي ذات طابع أكاديمي بحثي، موجه إلي النخبة في الأساس، فلا اعتقد أنها سوف تجد إقبال كبير، من دافع صداقتنا، و من خلال تجربتي الشخصية أنصحكم أن تقوموا بإغلاق الموقع، و التوقف عن إصدار المجلة.

دهشت من كلامه، فما كان مني إلا أن تساءلت مستغربا: ما الذي جعلك تقول هذا؟

فما تردد صاحبي في الإجابة قائلا: المجلة في الأساس موجه إلى المتخصصين في العالم العربي، و هم قلة، أيضا موجه إلى الطلاب في المجال الهندسي و التقني، هم ليسوا قلة حقيقة!! لكن مقدار الإقبال على البحوث المتخصصة أو المنشورات العلمية الدقيقة المحتوي ليس كبير، من يقبل على إلا مضطرا لقراءتها، فالناس تريد المعلومة الخفيفة السهلة و الميسورة، و لسنا بحاجة إلي إنشاء دوريات علمية متخصصة! على الجهود الذاتي، فأخشى أنكم سوف تدخلون في سلسلة من المتهاتات التي طالما تحدث عنها في مقالاتك حول المنتديات و النشر الإلكتروني.

لست بحاجة إلي إكمال بقية تفاصيل

## تتعدد ميادين النشر و تتنوع فروعه، الأكثر حظا،

الأوفر نصيبا في الحصول على أكثر عدد من القراء بالتأكد هي وسيلة النشر، التي تحرص على الوصول إلي شريحة واسعة، لأنه في معادلة النشر يعني نسخ أكبر، ربح أوفر، هذه المعادلة التي تحرص عليها الكثير من دور النشر التي تعنى بنشر المطبوعات، التخصص طبعا يدخل ضمن هذه المعادلة، لكن في ذات التخصص نفسه، هنالك عمومية أن صحت التعبير، فنرى أن المجلات النسائية و المجلات التي تهتم بشؤون البيت و الأسرة، مجلات الأزياء، مروراً بمجلات الطبخ التي تضيف على القائمة نكهة خاصة، لا ينتهي الأمر بمجلات الديكور التي تعطي لمسة جمالية أكبر، لمدونه المنتجات الاستهلاكية، طبعا كل ما سبق فيه شيء من التخصص بالطبع! قس على هذا في مجال الرياضة و غيرها من الأصناف المعروفة على الساحة.

في الغالب تميل هذه المطبوعات إلي خلق التنوع الذي يضمن الانتشار، لا زلنا في ذات المعادلة، و اهتمام الشركات الخاصة و الجهات الاستثمارية في مجال الطباعة بمتغيرات هذه المعادلة، من اجل الوصول إلي تساوي الطرفين، كأضعف الإيمان، أي قيمة المدفوعات تساوي قيمة المدخلات كتعبير رقمي، أو الحصول على أكبر قيمة اسية ممكنة للمتغيرات، مما يعني الحصول على قيمة مضاعفة للإرباح، و ليعذرني القارئ في التحدث بلغة الأرقام، و إدخال التعبيرات الرياضية، ضمن معادلة افتتاحيتنا هذه؛ لكنه سوف يلتمس لي عذرا بعد إكمال الافتتاحية معنا، و شاركنا الشجون، و ما أكثرها.

لا زلنا نجول بين المتغيرات، و ننقل من الطرف الأول إلي الطرف الثاني في معادلة مقالنا اليوم، لعلنا نستشف للقارئ و لأنفسنا أكبر قدر من الوضوح، وسط زحام المطبوعات التي تروج في الساحة اليوم، إذا نزلت إلي المكتبات أو الأكشاك في عارضة الطريق، ألقيت نظرة على المعروض من المطبوعات ستجد السواد الأعظم ضمن ما ذكرناه، قد يحالفك الحظ بأن تجد مجلة علمية متخصصة هنا أو هنالك، لكن بالتأكيد ليس في وفرة



## فهل النشر العلمي المتخصص يجب أن يضل بعيد أن عموم الناس؟!؟

## ضمن أسئلة الافتتاحية



هل لا زال النص المطبوع يحظى بالصدارة؟

من طرفين، ذات متغيرين فقط، لكن الطريف في الأمر أن كلا المتغيرين متعدد حدود، دعونا نستعير من الرمزية بعض مرامبها، و التعددية هنا تكمن في كثرة التفاصيل، و عثرات النجاح، التي تتطلب الفهم العميق، الموازنة الحقيقية بين الدراسات الجادة، الحرص على الانتشار بين أكبر شرائح القراء.

قبل قديما ، أول الغيث قطرة، و مسافة الألف ميل تبدأ بخطوة، لكن أميل إلي ارتداء حذاء جيد، قبل السير في طريق الألف ميل، لكي لا تدمى قدمي، و علينا تحضير أنية جيدة لجميع الفطرات، التي تتذبذب ساعة، تنهمر ساعة اخرى، كذا متغيراتنا؛ لا تكفي مقالة على الإطلاق من أجل تحديد طبيعة هذه المتغيرات، فكيف بها تعالج قضية حساسة مثل هذه، في بيئة تحتاج أولا إلي معالجة ، من أجل توفير مناخ صالح للعمل، و النشر المتخصص، الذي يعد المتنافس الطبيعي للباحثين، بعيد عن الفوضى، التي تعج بها الكثير من المواقع و المنتديات العربية، التي تنشر أبحاث قد نجدها بعد برهة صغيرة في أماكن مختلفة، من دون علم صاحبها، إن كنا اتفقنا على أن أول خطوة هي خلق متنفس، و هو النشر العلمي المتخصص. هذا ما نحاول قدر المستطاع أن نقوم به ما وسعنا الحيلة إلي هذا سبيلا، واضعين أمام أعيننا متغيرات معادلاتنا اليوم فمرحبا بكم في العدد الثامن من مجلة التقنية.

الحوار، فأرى أن الرؤية للقارئ الكريم قد اتضحت على نحو جيد، نحن الآن أمام سؤال آخر، و لكن قبل الإجابة عليه مرة أخرى، يطرح تساؤل ثالث يضاف إلي أسئلتنا الكثير لكي تصبح معادلتنا، معادلة متعددة الحدود، عليه فنحن نحتاج إلي بعض الطرق الرياضية الأكثر تعقيدا في حلها، قد ندخل في تراكيب و مصفوفات، و معدلات لقرانج، و التعويض الخلفي، لا نريد أن نشوش على القارئ حتى لا يمل من افتتاحية هذه، و أخشى أن يترك العدد بالكامل لكي تتحقق نبوءة صديقي.

وسط كل هذا، نقف على مرمى حجر، مما أصبح الكثير يعتبره شبه حقيقة، تنص على أن لا مجال للمطبوعات العلمية المتخصصة، التي تعنى بشؤون البحث العلمي أو جانب منه، فالنجاح في رأي هذا السواد يكمن في الترويج لثقافة المنتجات الاستهلاكية و الماركات العالمية، و طرح جديدها، آخر أخبارها، و الاهتمام بما يقع في ذات السياق، و بالتالي تحييد الباحثين عن اهتمام القطاع الخاص، و لا يخفى علينا ما يلعبه هذا الركن من جانب مهم جدا، أما المطبوعات العلمية المتخصصة، فهي تقع ضمن آخر الأوليات، و لكي يبقى أصحابها في شبه عزلة عن محيطهم.

حتى لا نتهم بأننا من الذين يكتفون بلعن الظلام فقط دون أن نوقد شمعة! نرغب أن ننظر بشيء من التجريد إلي معطيات الواقع، فابتغاء النجاح، يكون بأخذ اسبابه، فنحاول معا أن نفكر في طبيعة ما يمكن نكوته، لكي نساهم على الأقل كإطار نظري، في بلورة أفكار، يمكن أن تترجم إلي أعمال لدى من يرغب في خلق بيئة جديدة، للبحوث و الدراسات في و تشجيعها، هي بالتأكيد ليس بدعة جديدة ، و ليست أكاديمية المغفلين، لان مرامي و مساعي البحث العلمية أسمى بكثير من مجرد الترويج، و لا يشترط به أن يكون له فوائد أو عوائد فورية، فالأمر ليس فتح محل بقالة، أو متجر يدر ربحا يوميا أو شهريا، فله ارتباطات مستقبلية هامة، تتعدى النظرة السطحية للربح و الخسارة، و لكي نكون واقعيين و لا نرمى بالأفلاطونية.

ندرك تماما أنه يجب خلق تكامل بين القطاع الخاص، و متطلباته - ليس المقصد بالقطاع الخاص ، المفهوم المجرد للكلمة- و بين مساعي البحث العلمي و أهدافه، هنا نقف على معادلة





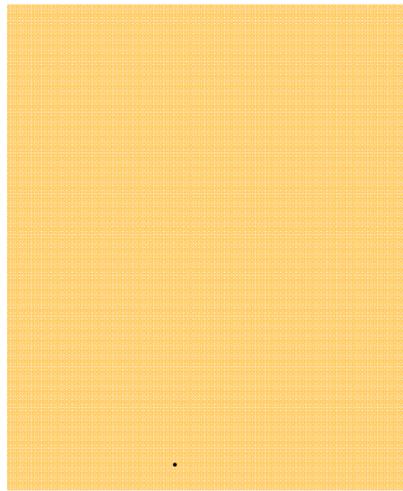
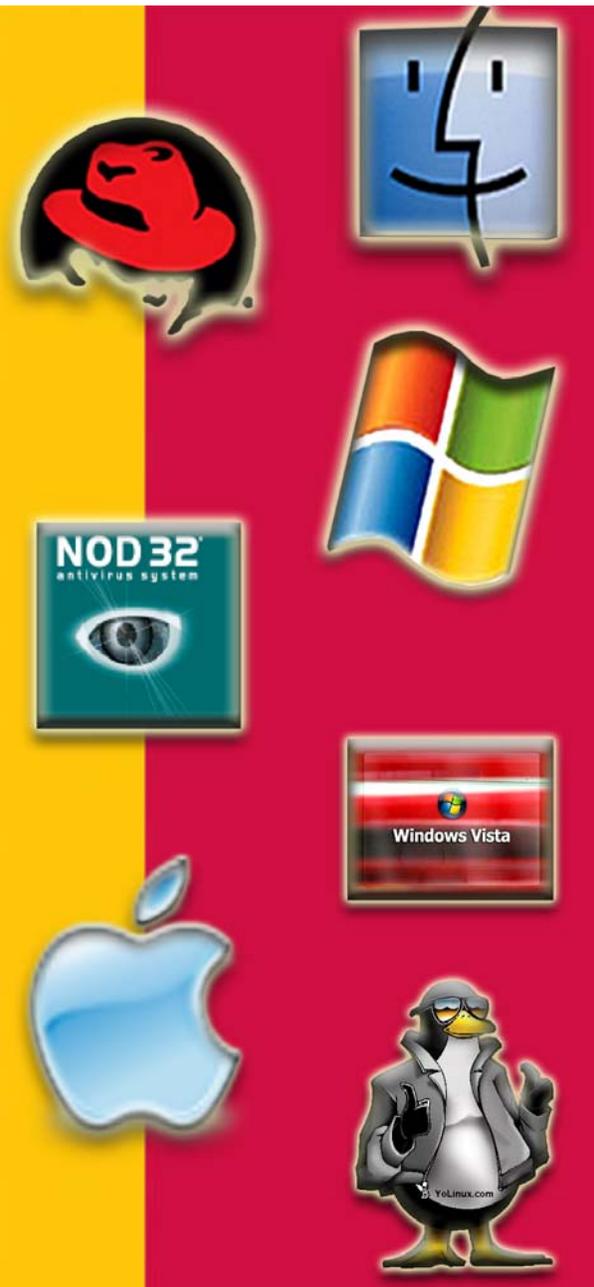
فداء ياسر الجندي  
نائب رئيس رابطة  
الإعلاميين العلميين  
العرب

[www.linuxac.org](http://www.linuxac.org)

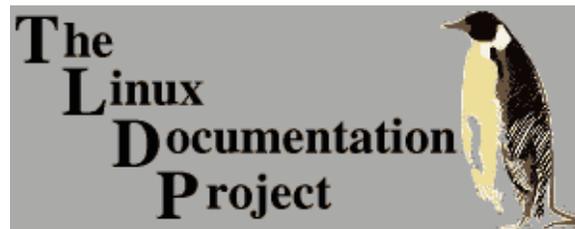


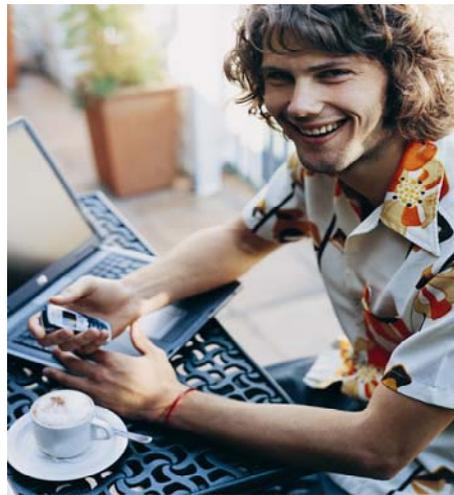
المصدر المفتوح هو البديل الأمثل لإشكالات التكلفة ، و الحال المثالي للتطوير المتبادل بين الخبرات، و العنصر التقني الذي يمكن أن يساهم بشكل كبير في تجميع الخبرات العربية.

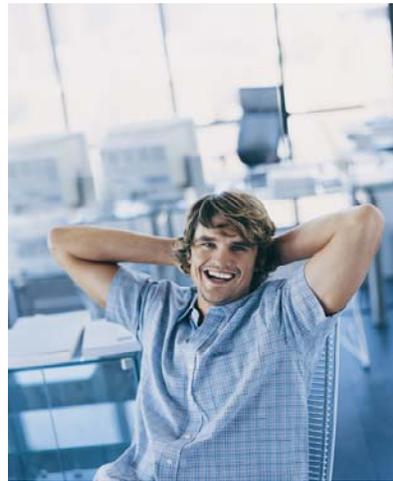
2006 ( )



" " " " " "









ترقب كل ما هو جديد . . . . تابع آخر الاحداث العلمية . . . . ابقى في قلب الحدث التقني

www.tech.nical.ly

www.tech.nical.ly

www.tech.nical.ly

www.tech.nical.ly

www.tech.nical.ly



- . جديد التقنية .
- . آخر المنتجات التقنية .
- . ابتكارات علمية .
- . آخر الدراسات العلمية .
- . جديد الأبحاث الأكاديمية .
- . دراسات متعمقة .
- . لقاءات مع رواد النجاح . . . . .

استعد للانطلاق مع موقع مجلة التقنية في قلبه الجديد



نقدم لكم التميز

هل تبحث عن شريك آمن !!

# الروضة للإشاءات الهندسية

استشارات - انشاءات - تصميم - متابعة

الزاوية- شارع جمال عبد الناصر - عمارة الضمان - شقة رقم 3

# نفتمر بخدماتنا





التقرير نصيب كل من البرامج والخدمات والأجهزة والمعدات والمكونات من الحجم الكلي لأعمال تقنية المعلومات على المستوى الدولي مشيراً إلى أن البرامج والخدمات استحوذت على نحو 600 مليار دولار بنسبة 6.28% موزعة بواقع 210 مليارات دولار للبرامج الجاهزة و180 مليار دولار للخدمات الاستشارية ونحو 90 مليار دولار لخدمات التشغيل. في حين أن خدمات الصيانة تستحوذ على نحو 120 مليار دولار فيما يبلغ نصيب الأجهزة والمعدات والمكونات نحو 1500 مليار دولار منها 450 مليار للوصلات والشرائح الالكترونية ونحو 7.187 مليار دولار لأجهزة الاتصالات وحوالي 5.127 مليار دولار للأجهزة المكتبية والمكونات الأخرى.

في ضل هذا كله، فإن هنالك حالة من التخبط كما يجب البعض تسميتها، سواء الاهتمام بالاسم التجاري، إلي فقدان التشجيع و الحوافز، و الإجراءات البرقراطية، المعمول بها في الحصول على الاذونات و من اجل ممارسة العمل في هذا القطاع، و تشير الكثير من القطاعات إلي أن المؤسسين لشركات قطاع المعلومات أو الانترنت يضطرون في الغالب للتعامل مع الكثير من الأجهزة الأمنية في الدول العربية، و اخذ تصريحات منها، في الوقت الذي نجد فيه أن العاملين في هذه الأجهزة، يفتقدون إلي ابسط الرؤى في هذا الميدان، زد على هذا الاحتكار الكبير من قبل الدولة و المراقبة الصارمة في الكثير من الدول العربية.و كل هذه الأسباب مجتمعة تجعل الكثير من الإحباط يتسرب إلي نفوس العاملين في هذا القطاع. و يبقى الفقر الرقمي العربي، سلسلة يضاف إلي ما تعاني منه الدول العربية من أشكال الفقر المختلفة!

من خلال خدمة مشروعات إقليمية ودولية من أجل تحقيق التنمية الرقمية وهو يعتبر فرصة لتفعيل خطوط المشروعات العربية المتعلقة بتنميته باستخدام تقنية المعلومات والاتصالات بكثافة عالية.

و إذا تطرقنا إلي الإنفاق على قطاع تكنولوجيا المعلومات العربية، نجد أن الإنفاق على قطاع تقنية المعلومات وأبحاث تطوير المنتجات عالية التقنية في الدول العربية مازال يحتاج إلي المزيد مشيراً إلي أن السويد تأتي على رأس هذه الدول تليها اليابان ثم الولايات المتحدة وألمانيا وفرنسا وانجلترا. أما على الصعيد العربي فنجد أن تونس تأتي على رأس الدول العربية في الإنفاق على تقنية المعلومات تليها الأردن ومصر والسعودية وسوريا والكويت والإمارات و بالتأكيد فإن نسبة الإنفاق انعكست على الصادرات من منتجات التقنية المتوسطة والبسيطة. و الجدير بالذكر أن دول جنوب آسيا تأتي في المرتبة الأولى من ناحية الصادرات التقنية البسيطة تليها دول شرق آسيا والمحيط الهادي ثم أمريكا اللاتينية ودول الكاريبي في حين تحتل الدول العربية المركز الأخير.

و نحن نتحدث عن الفجوة الرقمية فإنه من المهم أن نشير إلي أن تقرير الاتحاد العربي لتقنية المعلومات أن الدول العربية تأتي في المرتبة الرابعة على صعيد صادرات منتجات التقنية المتوسطة بنسبة 7% بعد دول أمريكا اللاتينية والكاريبي وشرق أوروبا. و حدد



## الفجوة الرقمية، موضوع شغل وشغل الكثير من الدول و المهتمين بها،

وترددت في وسائل النشر و الإعلان المختلفة الكثير من الحقائق عن هذه الظاهر، طبعاً الأمر يعود لما تسببه من تبادل غير متوازن بين طرفي القطاع، المنتجين لتكنولوجيا المعلومات و المستهلكين لها، احد التقارير التي تراكفت مع جيتكس دبي 2007، أشار أن العرب أصبحوا مستخدمين جيدين لتكنولوجيا المعلومات بصفة عامة، لكن هنالك الكثير من الأرقام و الإحصائيات تدلل على أن حجم الفجوة الرقمية العربية في مجال برامج الحاسوب وصل إلي 4.5 مليار دولار فيما بلغت كثافة

انتشار أجهزة الحاسوب 80 مليون جهاز وبلغت كثافة خطوط الهواتف 80 مليون خط. لكن ما زالت هنالك فرصة لتقليل هذه الفجوة و بالتحديد بعد إدراك الدول المتقدمة أن استمرارها ليس

لصالحها على الدول المتقدمة أو الدول النامية. و استناداً إلى ما ذكر فقد قامت الدول المتقدمة برصد ميزانيات ضخمة لتقليل هذه الفجوة



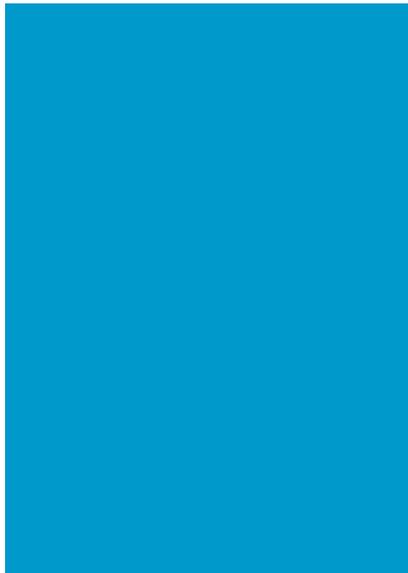


!

الدكتور على الهاشمي



ص



م. عدنان زين الدين م هاني جلال

### HDTV

RESOLUTION

X 480720

HDTV

1080



HDTV

( HIGH DEFINATION TV )

عالم المنتجات الهندسية و التقنية



## عالم متسارع من الأحداث

X 1920

HDTV

DIGITAL

CHNEL AUDIO5.1

:HDTV

CATHODE ) CRT)

RAY TUBE

LCD

%70

HDTV

PLASMA TV

LCD TV

PLASMA

%63 TV

PLASMA

HDTV

. 2008

CRT

ANALOG

DIGITAL SIGNAL

DISPLAY

:RATIO

HDTV

4:3

5.1 )

.( AUDIO

WIDE SCREEN

16:9

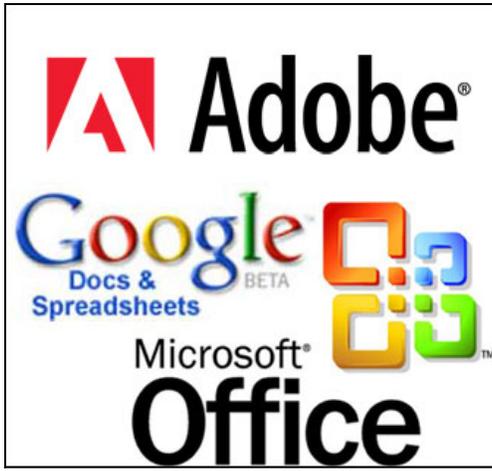
HDTV

HDTV



علي هيئة عرض فلاش داخل إي صفحة انترنت علي موقعك أو في مدونتك الخاص بك. كما ايضا تضمنت خدمه أماكنه تضمين محتويات ملفاتك داخل احد التطبيقات الاخري فيما يعرف بـخدمه REST (Representational State Transfer)

ومازالت خدمه ادوب شير في طور التجريب حتى لحظه كتابه هذه السطور, حيث لا يسمح للمستخدمين الجدد بالتسجيل بها ولكن يطلب منهم ترك عناوين بريدهم الالكتروني لأعلامهم في حين توافر دعوات لتجريب الخدمة, وهذا يذكرنا بنفس السياسة التي اتبعتها شركه جوجل في بداية إعلانها عن خدمه بريد



( ) CRT  
LCD

16:9

: HDTV

الجي ميل.

ولكن الخدمة جاءت بالفعل مختلفة عن خدمه جوجل دوكمينت, حيث اعتمدت تقنيه " WYSIWIS, What You See Is What I See ". والتي تعني إن ما يعرض هو ما سوف تحصل عليه حين تقوم بطباعته.

وعلي نفس خطي جوجل أعلنت ادوب إن هدف الخدمة الأساسي هو تشارك الملفات وتوفير بيئة عمل تشاركيه ما بين المجموعات.

وقد أعلن أيريك لارسن -مدير التسويق وإدارة منتجات شركه ادوب- انه من المتوقع إن هذه الخدمة سوف تستخدم من قبل الدارسين والطلاب حيث أنها سوف تطرح مجاناً في صورتها النهائية". ولكن ادوب أعلنت أيضا عن توفر جزء من الخدمة بمقابل مادي ولن تعطي تفاصيل عن هذه الجزئية المدفوعة ولا مميزاتها.

ومن الجدير بالذكر إن وجل ليست الشركه الوحيدة التي سبقت ادوب في توفير هذه الخدمة فهناك كلا من ajax13 و Zoho قاموا بتوفير خدمه تحرير وتشارك الملفات اون لاين. و أيضا ميكروسوفت لم تقف مكتوفة الأيدي فقد أعلنت عن طرح خدمه Microsoft Office Live Workspace و خدمه مشابهه في أماكنه مشاركه الملفات اون لاين ومازالت في طور التجريب بشكل مجاني علي الموقع الرسمي للأوفيس.



لم يعد جوجل هو المتحدي الوحيد لبرنامج الاوفيس الأشهر من إنتاج ميكروسوفت - بعد إن اصدر خدمات جوجل دوكمينت اون لاين- فقد اعترفت شركه ادوب خوض نفس الغمار عن طريق طرح خدمه مماثله لخدمه جوجل دوكمينت مما يثقل عاتق ميكروسوفت بمزيد من المنافسين في توفير خدمه التشارك في انشاء وتحرير ملفات الاوفيس والبي دي اف عن طريق الويب.

فقد اعلنت شركه أدوب عن شراءها محرر النصوص الشبكي Buzzword والذي اعتمدت عليه في تطوير وبناء تطبيقها الجديد الذي يتضمن خدمات انشاء وتحرير وتشارك كلا من ملفات الورد و ملفات البي دي اف, والذي طرح تحت مسمي "أدوب لايس شير"

كما تضمن موقع الخدمة Adobe Labs Share <http://labs.adobe.com/technologies/share> توفير مساحه تخزينيه بسعه واحد جيغا لتخزين ملفات المستخدمين. وقد تميزت خدمه ادوب شير بالاعتماد علي تقنيه أدوب ميكروميديا فلاش في أماكنه ادراج إي صفحه من الملفات

في تصنيع الحساسات المختلفة التي سوف تستخدم رصد حركة المارة والدرجات التي لا تعتمد هذه التكنولوجيا ولا تدخل ضمن هذه المنظومة من الترابط وتبادل المعلومات. ولقد بدأ بعض شركات صناعه السيارات بالفعل في العمل علي تطوير هذه التقنية والتي يتوقع إن نراها في القريب العاجل تطبق في شوارع المدن الكبرى.

كشفت سوني النقاب عن قارئ كتب الكتروني الجديد المطور لإعطاء أفضل عرض في ضوء الشمس المباشر مع جوده اعلي لعرض الصور والنصوص. وتطرح سوني هذا القاري من خلال موقعها في لونين أساسيين وهما اللون الفضي واللون الأزرق الداكن. والقارئ مجهز بذاكرة سعتها 64 ميغا بايت قادرة علي استيعاب حوالي 160 كتاب، كما يمكن زيادة سعته التخزينية عن طريق أضافه كارت ذاكرة في منفذ التوسع المزود به الجهاز.

ويعتمد هذا القارئ علي العرض بتقنيه إل GrayScale حيث يمكنه عرض ثمانية درجات مختلفة من اللون الرمادي متفوقا علي الإصدار السابق من هذا القارئ والذي كان يعتمد علي أربع درجات من اللون الرمادي فقط.

وتتيح درجة التباين العالية التي يعتمد عليه قارئ سوني من رؤية شاشته بشكل واضح في ضوء الشمس المباشر وهي الميزة التي اعتمدها سوني في هذا الإصدار هادفة إلي إمكانية استخدامه في جميع الظروف.

كما إن زيادة معدل إنعاش الشاشة Refresh Rate أعطي تأثيرا انسيابيا لمؤثر تصفح صفات الكتاب المعروض.

ويستطيع القارئ -من خلال نظام التشغيل المزود به- عرض مجموعة من الملفات مثل PDF – RTF – JPEG – Plain

Text. يأتي القارئ مع بطارية تعمل بتقنيه ايونات الليثيوم قابله للشحن وتمكن القارئ من عرض 7,500 صفحة بشكل مستمر. لم تكنفي سوفي بمجرد إمكانية العرض، بل زودت الجهاز بإمكانية التكبير حتى ثلاث مرات. وضمنت فيه نظام Landscape والذي يتيح قدره أعلي من التكبير ومساحه عرض اكبر. وتواجهه سوني تحدي إضافة تقنيه iRex حتى تمكن القارئ من العمل بشاشه للمس مع الحفاظ علي سعره.

...

تخيل أن سيارتك تخبرك وانت تتقدم باتجاه تقاطع طرق إن هناك شاحنه تسير بسرعه 60 كيلو متر في الساعة سوف تعبر هذا التقاطع في لحظه عبورك، أنت كنت علي وشك إن تصدمك هذه الشاحنه ولكن ها هي سيارتك تحذرك!

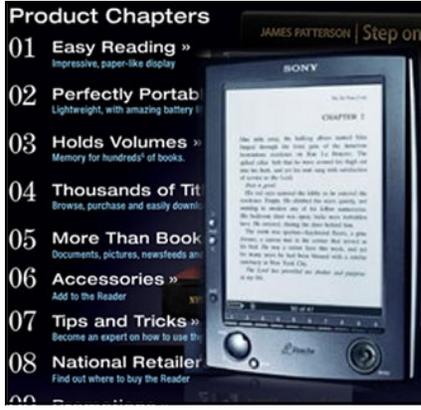
الأمر لا يحتاج إلي خيال أو إلي تكنولوجيا معتقده لكي يتم هذا؛ فبفضل تقنيه الو فاي أصبح الأمر في متناول الأيدي. حيث يقوم باحثون من يوسى باركلي بتطوير هذه الفكرة استنادا إلي احداث ما صلت اليه تكنولوجيا الواي فاي. والفكرة لم تتوقف عند هذا الحد، بل تتعداه إلي حد ربط السيارات بنقاط متتابعة علي الطريق تقوم برصد المارة والدرجات وتحذيرك كقائد لسيارتك من وجوده امامك بشكل مفاجئ في احدي التقاطعات أو الطرق الجانبية. فالسيارة الذكية لا بد إن يرافها طريق ذكي وتربطها تقنيه اتصال تحقق التواصل ونقل البيانات بينهما.

ولان هذه التقنية تعتمد أساسا علي التنبيه وليس التحكم، فمزال قائد السيارة هو المتحكم من خلال شاشه صغيرة تعرض عليه التحذيرات المختلفة وعلي أساسه يتخذ هو قراره بزيادة أو تقليل سرعته أو تغيير اتجاه سيره.

وملخص هذه التقنية ينحصر في الآتي : يرسل جهاز إرسال صغير مثبت علي احدي جانبي الطريق موجات الو فاي والتي تستقبلها بدورها جهاز الاستقبال في السيارة، وهذه الموجات والإشارات تترجم عن طريق دائرة صغيرة إلي إشارات مرئية تعرض علي شاشه صغيرة بجوار السائق. أيضا السيارة نفسها تقوم بإرسال إشارات لتعبر

عن نفسها وموضعها لتستقبلها مستقبلات الطريق وتقوم بتحليلها وبناء عليا يتم تحديد حاله الطريق ونوع التحذيرات التي سوف تصدر للسيارات المختلفه؛ إي إن السيارات تعمل هنا عمل الحساس الذي يجمع البيانات ليرسلها ليتم معالجتها وإعادتها إليه في هيئة معلومات ليعمل مره أخرى عمل صانع القرار في هذه المنظومة الذكية.

وسوف يعتمد في هذه التكنولوجيا الجديدة علي تقنيه الكترونييات متناهية الصغر -MEMs MicroElectro-Mechanical System والتي تعتبر مثاليه إلي حد بعيد





حوار عمر محمد التومي  
تصوير حمزة مسعود حركات

1-قلة أو ندرة المطبوعات الليبية المتخصصة في مجال التقنية، و التي تعنى بنشر الموضوعات التي تهدف إلي تعريف القارئ بشكل مبسط بأخر ما توصلت إليه التقنية في هذا الميدان.

2-ارتفاع أسعار المطبوعات الواردة إلينا من الخارج، و في الغالب فهي تصل بكميات قليلة.

3-رغبة الفريق العامل في شركة ليبيا للاتصالات و التقنية في خلق رسالة جديدة تعبر عن الشركة و مفاهيمها من أجل تجسيد رسالة الشركة بشكل أكبر.

4-من خلال احتكاكنا بأكثر من تجربة اعتقد أن هنالك قارئ مهتم في ليبيا بشكل جيد يمكن أن يشجع صدور مجلة مثل مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية.

### مجلة التقنية

هل لكم أن تحدثونا عن البداية كيف كانت؟ وكيف تبلورت هذه الفكرة لكي تخرج إلي حيز الوجود؟

### مراد أعمار بلال

اعتبر أن الفكرة جماعية بالدرجة الأولى، و أميل بشكل كبير إلي هذا، فمن خلال واقع عملي في قسم الدعاية و الإعلان في شركة ليبيا للاتصالات و التقنية، طرحنا هذه الفكرة و وجدنا إقبال كبير لها من قبل كافة العاملين في القسم، فقمنا بصياغة المقترح و تقديمه للشركة، من هنا كانت البداية، فبدأنا في وضع الأساس العام للمجلة، من موضوعات و أبواب و غيره.

### مجلة التقنية

السيد مراد أعمار بلال، أهلاً بكم في هذا الحوار الجماعي معكم و معي فريق عمل مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية، هل لكم أن تعرفون بالمجلة كمطبوعة ورقية؟

### مراد أعمار بلال

مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية، هي مجلة تقنية متخصصة، تهتم بنشر الموضوعات التي تعنى بشؤون التقنية و الاتصالات، و كل ما يتعلق بها ضمن التوجه العام للمجلة و سياسة النشر فيها، في قالب سهل، و ميسور و في متناول الجميع، قد حرصنا قدر المستطاع، على أن تكون المعلومات و الموضوعات المدرجة في المجلة ذات طابع جماهيري، بحيث يقرأها المتعلم المتخصص و غير المتخصص، من خلال تقديم باقة من الموضوعات المختلفة، في شتى حقول التقنية و الاتصالات، و انتم بالتأكيد تدركون أن هذه الحقول واسعة جداً.

### مجلة التقنية

ما هو الدافع الأساسي وراء إصدار هذه المطبوعة؟  
في حقيقة الأمر هنالك أكثر من دافع وراء إصدار هذه المطبوعة، و لعلي أميل إلي إدراجها في نقاط و نقاشها إن أحببتم منها:

من رحم شركة ليبيا للاتصالات و التقنية، و بالأخص من قسم الدعاية و الإعلام فيها، انطلقت بادرة جديدة ليست الأولى من نوعها في ليبيا، لكن الأكثر إصرار على الاستمرار، و تقديم ما هو جديد معاً روحاً و نصاً، في مجال التقنية، هذا ما لمسناه خلال المقابلة التي خصصناها لمجلة ليبيا للاتصالات و التقنية؛ المجلة التي تصدر و توزع مجاناً، كما هي عادة فريق مجلة التقنية و بعد التنسيق المسبق مع المشرف العام السيد مراد أعمار بلال المشرف العام للمجلة، كان التصور العام الذي رسمته مسبقاً هو مقابلة كبقية المقابلات الكثير التي أجرتها مجلة التقنية، لكن عند وصولنا إلي مكتبهم، وجد شيء مميز حقيقة، و اعتقد أن القارئ الكريم سوف يتفق معي حينما يكمل معنا هذه السطور. بعد الترحيب منهم، قبل الدخول في المقابلة بشكل كامل، طلب مني السيد مراد بلال أن يكون اللقاء جماعي بيني و بين فريق عمل مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية، هذا بالتأكيد ينقل الحوار الصحفي، من مجرد لقاء بين شخصين إلي حديث جماعي عن تجربة وليدة يشارك فيها العاملين في مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية، وكان لنا هذا الحوار الذي ننقل إليكم تفاصيله.

عمر التومي أثناء الحوار مع مراد أعمار بلال المدير العام للمجلة



مجلة التقنية

عند حديثكم عن البداية و صياغة المقترح من أجل تكوين مجلة ليبييا للاتصالات و التقنية، يقودنا إلي سؤال، ما هي الأسس التي اعتمدتم عليها في وضع أبواب المجلة؟

مراد أعمار بلال

راعينا عند وضع الأبواب المختلفة للمجلة أن تكون هنالك أبواب ثابتة تطرح فيها موضوعات مختلفة في كل عدد، و كان المعيار الأهم في نظرنا أن نقوم بوضع أبواب تلبية أكبر قدر من اهتمام القراء و شغفهم، فكما ترى إن المجلة تتكون من:

تغطية: و فيها نهدف إلي إجراء تغطية كاملة قدر الإمكان إما لحدث تقني من أجل التعريف به، ونقل آخر أحداثه لكل القراء.

البرمجيات الحرة: هذا الجانب من أكثر الجوانب أهمية حقيقة ، حيث نجد أن هنالك استخدام واسع جدا للبرمجيات غير الشرعية و النسخ المقرصنة من البرامج، الرغبة في خلق بديل طبعاً لا يكون إلا من خلال الحديث عن البرمجيات الحرة، و دورها في هذا الصدد، فقمنا و بوضع باب خاص لها، نشرح في كل عدد برنامج معين.

تعلم معي: في هذا الباب نهتم بشكل كبير بما يشبه محو أمية الحاسب أن صح التعبير، من خلال طرح مفاهيم الحاسب و كيفية التعامل معه، و بعض الأفكار أو الحيل و ما شابه، تقنية و معلومات: في هذا الركن نقوم بتقديم تعريف عن أحدث التقنيات في مجال التقنية أو الاتصالات، من الواي مكس، و غيرها.

حياتنا و التقنية: في هذا الركن نقوم بتقديم نصائح طيبة عن كيفية التعامل مع الحاسب و أثره على الحياة اليومية سواء من الناحية النفسية أو البدنية. إشادات: نقوم بطرح الشركات أو الشخصيات المتميزة في عالم التقنية. أو حتى بالبرمجيات.

ترفيه: من خلال حرصنا على تغطية

المجلة بمواد من مجلة PC magazine، و هذا يقودنا إلي مهية صلات التعاون التي ترغبون في خلقها مع غيركم أصحاب التجارب؟

مراد أعمار بلال

بالتأكيد نسعى قدر الإمكان، إن نحتك بالخبرات التي سبقنا و نستفيد منها، كان الدافع وراء اتصالي بمجلة PC magazine، كما تعلمون أنها من ابرز المجلات التقنية بصفة عامة، أيضا الاتصال بمجلة ويندوز الشرق الأوسط، و غيرها من الجهات التي سوف نحرص على تعزيز تواجدها بها، و هنا اغتتم الفرصة لكي أقدم شكري لهم على حسن التجاوب معنا.

أكبر قدر من الشرائح نحرص في مجلة ليبييا للاتصالات و التقنية على تقديم الترفيه الذي يتلاءم مع بيئتنا الإسلامية و طبيعتنا الاجتماعية، من أجل تهذيب الذوق العام.

بريد المجلة: في هذا الركن نقوم بطرح ما يصل المجلة من ردود أو استفسارات و هذا من باب الحرص بشكل كبير على خلق تواصل بمختلف صورته من القارئ الكريم.

أخبار: ربما هذا الركن هو من أكثر الأركان البديهية التي تجيدونها في اغلب المجلات التي تتحوا في فلك التقنية.

مجلة التقنية

ما هي الأهداف التي تسعى مجلة ليبييا للاتصالات و التقنية من أجل تحقيقها؟

مراد أعمار بلال

هنالك العديد من الأهداف، و لعلمي هنا ارغب أن أشيد أن هنالك تقاطع بين أهداف المجلة و بين رسالة الشركة، و قد عبرنا عن هذا بشكل أوضح من خلال الافتتاحية للعدد الأول، و يمكن إجمال الأمر في الرغبة في نقل الخبرات التقنية و جديد العلوم من إلی القارئ الكريم في أسلوب مبسط و سلس.

مجلة التقنية

قرأت في المقدمة أنكم سوف تعززون

مجلة التقنية

عند الحديث عن الاحتكاك بخبرات كبيرة و التعاون معنا، يقودنا إلي مهية الأفاق التي ترغبون في فتحها لمجلة ليبييا للاتصالات و التقنية؟

مراد أعمار بلال

لا يخفى عليكم إن أفاق التقنية غير محدودة، اعتبر أن أفاق التقنية هي ذاتها أفاق مجلة ليبييا للاتصالات و التقنية، كما انه من ابرز الأفاق التي نرغب وصولها هي تعزيز انتشار المجلة، و حضورها بين مختلف الأوساط، بدأنا بشكل حقيقي في هذا، فقد صدر من العدد الأول ما قدره 3000 نسخة فقط في حين نجد أن



صدوره، وهذا بالتأكيد يعكس مقدار الأريحية التي يتمتع بها فريق التحرير في مزاولة عمله، مع أننا في الأساس نزاول عمليين معا! نشاطنا في المجلة بالإضافة إلي عملنا الرسمي في قسم الدعاية و الإعلان في الشركة.

### مجلة التقنية

تطرقت إلي الحديث عن الشركة، فهل لكم أن تحدثونا عن الخدمات التي تقدمها الشركة؟

**مراد أعمار بلال:** اترك هذا الجزء إلي المهندسة أسماء سوف الجين فهي أقدم مني حقيقة.

**مهندسة أسماء سوف الجين:** تقدم الشركة مجموعة من الخدمات العامة في مجال الاتصالات و الانترنت منها:

- 1- الانترنت عبر الهاتف Dial up
- 2- خدمة ADSL
- 3-خدمات الويب.
- 4-الانترنت عبر الخطوط المخصصة.
- 5- نقل البيانات
- 6- الانترنت عبر منظومة الأقمار الصناعية
- 7-خدمات استشارية

### مجلة التقنية

في ختام هذه المقابلة نشكر سعة صدوركم لنا، كلمة أخيرة للقراء في مجلة التقنية.

### مراد أعمار بلال

أشكركم جزيل الشكر على إتاحة فرصة التواصل مع قراء مجلتكم. و أتمنى لكم التوفيق في نشاطاتكم.

لم يعتد الإعلان في مجالات تقنية، و كان هذا يتطلب الكثير من الجهد من اجل إقناعه، هذا لا يعني أن الأمور كانت سيئة أبدا، فهناك

بعض المعلنين الذين قاموا بالإعلان في أكثر من عدد في وقت واحد، و هذا له اثر طيب علينا و على المجلة ، فهي تعتمد بشكل كبير على واردات الإعلانات كما تعلم في استمرارها. و نتمنى أن نجد إقبال اكبر في المستقبل القريب.

### مجلة التقنية

ما هو الرقم الذي ترغبون أن تصلوا إليه لكي نقول إن المجلة قد حققت انتشاراً؟

### مراد أعمار بلال

اعتقد انه من الصعب الآن التحدث عن رقم معين، لكن بالتأكيد نحن مهتمون قدر الإمكان أن يكون هنالك انتشار كبير و واسع للمجلة بحيث تصل كل شخص و كل مهتم.

### مجلة التقنية

مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية تعتبر أساسا منبثقة عن شركة ليبيا للاتصالات و التقنية، هل هنالك رغبة في الشركة من اجل فرض توجه معين عليكم، كتحديد سياسة النشر ، أو التركيز على أمور معينة دون سواها تخدم الشركة؟

### مراد أعمار بلال

أحب أن أوضح أن المجلة و إن كنت صادرة عن الشركة إلا أنها مستقلة بشكل كامل فيما تنشره، من مواد، و لم يحدث أن حدث هنالك تدخل بشكل ما أو بأخر بغرض فرض أشياء معينة، أحب أن أشير إلي أن مدير الشركة قد اطلع على العدد الثاني بعد



المهندس حاتم محمد قايد مدير الإعلان في مجلة ليبيا للاتصالات و التقنية

العدد الثاني قد صدر منه ما قدره 5000 نسخة، كان العدد الأول ثلاثين صفحة، أما العدد الثاني فقط بلغ ما قدره 48 صفحة، و أرى أننا سوف نحافظ على هذا العدد بملازمه الحالية، نتمنى أن نوفق قدر الإمكان .

### مجلة التقنية

عند الحديث عن أرقام التوزيع و الحديث عن الانتشار يحملنا إلي شيء مهم جدا، ما هي ابرز الصعوبات التي واجهتكم.

### مراد أعمار بلال

أحب أن أشرك معي في هذا السؤال المهندسة أسماء سوف الجين، و أيضا خير من يتحدث عن الصعوبات هو المهندس حاتم محمد قايد، مدير الإعلان في المجلة، من ناحيتي أذكر الصعاب كانت البداية كبدائية ليس إلا، أما بقية الإجراءات و الترتيبات فقد كانت روتينية جدا.

### م أسماء سوف الجين:

طبيعي أن يكون هنالك صعاب عند البداية، من حيث طبيعة ما سوف يطرح في المجلة، من محتوى أو مضمون، أو كيفية تناوله، و أيضا كيف تلقى القارئ له، و ما هي الردود التي سوف نتلقاها، كانت هنالك الكثير من الأمور تشغلنا، منها ما ذكرتموه في الحديث سابقا.

### م حاتم محمد قايد:

الحديث عن الصعوبات بالأخص في قسم الإعلان يكمن في أن المعلن يكون في الغالب متردد في التجاوب معنا، لأنها مجلة حديثة الصدور، أيضا لأنه في الغالب





• • • •



RND" Research "  
And Development  
RND

1990

2003

2002

1999





ادارة المهام  
الراسل  
الارشيف الالكتروني  
خدمات الويب

TaskMan  
Projects  
Tasks  
Calendar  
Private Messages  
Contacts  
Documents

بعض منتجات شركة الطارق للنظم والمشاريع

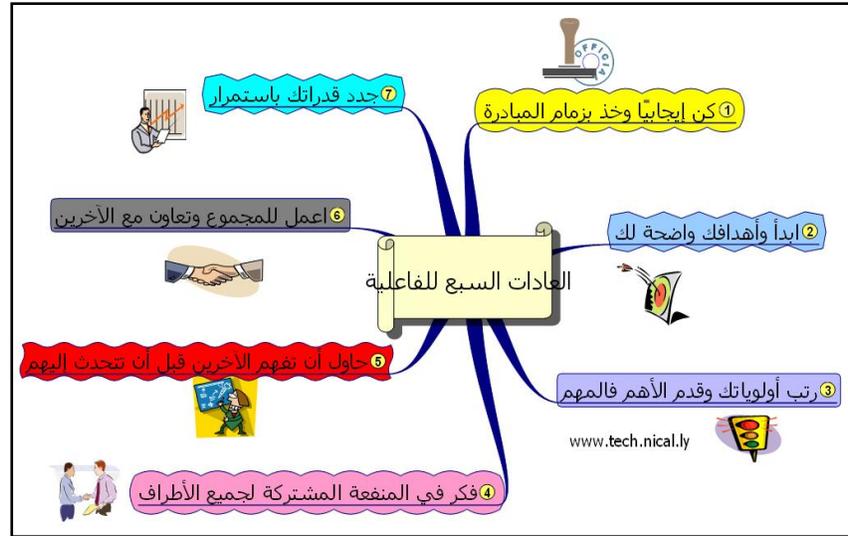


م. أحمد عادل  
فاطمة العمري

ملف العدد

Effectiveness





( : )

-2

( : )

-3

.....

.....

( : )

-4

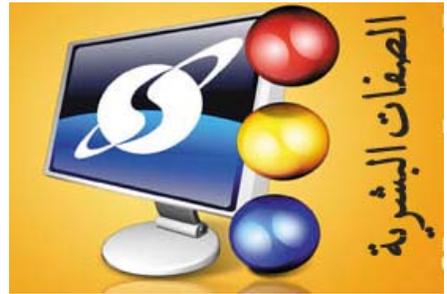
( : ) -1

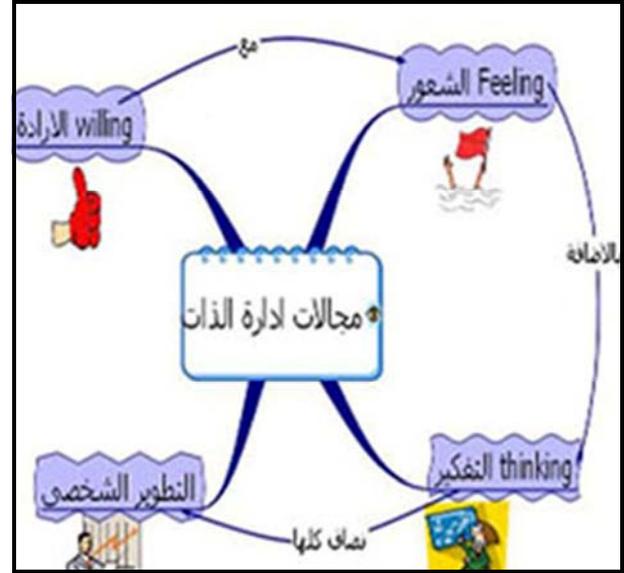
( : )

-5

( : )

-6





-7



- ) -1
- ( -2
- : ( -3
- : ( -4
- : ( -5
- : ( -6
- ( ) -7

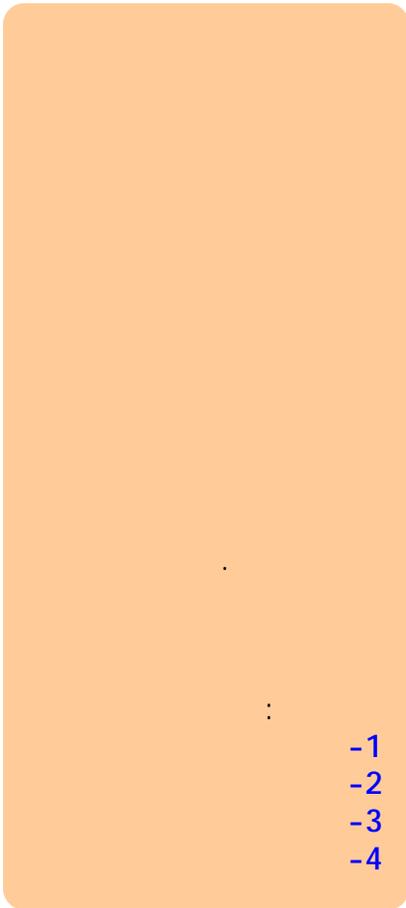




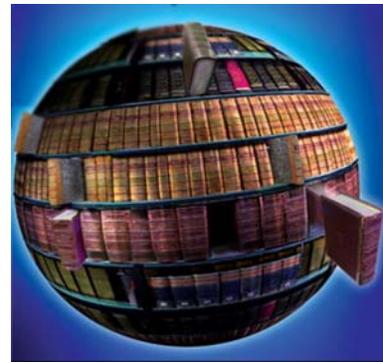
.....  
\*

}  
(5) {

( )



( ( ) )  
:  
:

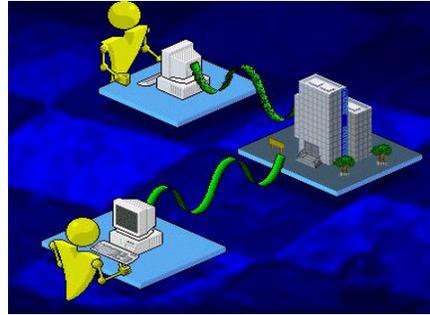


::

e



( )  
( )  
( )  
( )  
-4  
-5



Environment

( )

-1

-2

-3

-4

(organizing)

Environment Internal

( )



( )  
( )

-1

-2

-3

-4

-5

External

-1

Environment

-1

-2

Task

-2

.....

( ..... )

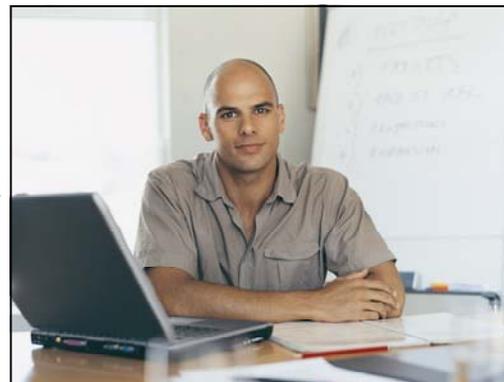
( )

-4

-

-

-





- 1

- 2

- 3

- 4

- 1

- 2

- 3

- 4

- 4

- 1

- 2

- 1

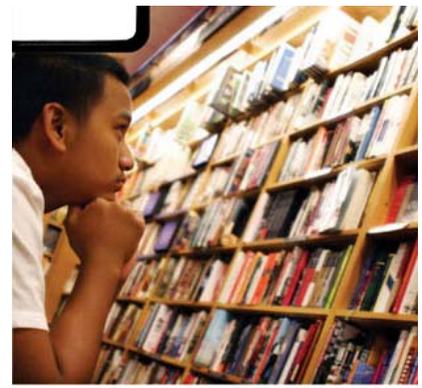
- 2

- 3

- 1

- 2

- 3



## Controller & Drive Circuit for CNC Machine



م هاني جمال صلاح

# برامج التصنيع باستخدام الحاسب

لا يمكن تناول برامج التصنيع باستخدام الحاسب دون التطرق إلي معني و مفهوم ماكينات التحكم الرقمي بشكل عام, فمن أجل ماكينات التحكم الرقمي خرجت إلينا برامج التصميم والتصنيع باستخدام الحاسب للتأكد من تحقيق اعلي إنتاجيه والوصول إلي أقصى دقه ممكنه.

لهذه التكنولوجيا وأن كانت تعتبر كعيب إذا نظرنا إليها من وجهة نظر مشكلة البطالة وتسريح العماله!

ويرجع الفضل في تصميم وتنفيذ اول ميكانزم ميكانيكي

قابل للبرمجه إلي العالم العربي الجزائري وهو احد علماء مدينة بغداد الذين عاشوا في القرن الثاني عشر الهجري, حيث قام بتصميم وتنفيذ قارب يطفر علي بحيرة صناعية في قصر الخليفة ويحتوي هذا القارب علي أربع هياكل معدنية لأشخاص يعزفون علي أربع آلات موسيقية متعددة, حيث كان بالإمكان برمجه هذا النموذج مسبقا بمقطوعة موسيقية معينه عن طريق مجموعة من الأوتار والزنبركات لتحرك رافعه تدفع أيدي النموذج للعزف بدرجات دقه مختلفة ليخرج الحان متنوعة, وكان الغرض من هذا النموذج هو تسليبه زوار وضيوف الخليفة. ثم كانت أول محاولة لبناء ماكينة

تحكم رقمي إنتاجيه في سنه 1725 ميلاديا وكانت ماكينة خياطه يتم التحكم فيها عن طريق لوحه مثقبه تحتوي علي أوامر التنفيذ علي هيئه ثقوب في تلك اللوحه. ثم جاء عازف البيانو الاتوماتيكي في سنه 1863 والذي كان يمثل امتداد لنفس فكرة العالم العربي الجزائري في إنتاج اله عزف اتوماتيكيه قابله للبرمجه. وأن كانت أول محاولة حقيقه لبناء ماكينة تحكم رقمي كما نعرفها اليوم وتعتمد علي نظام تحكم كهربى رقمي كانت سنه 1947 حيث قام جون بارسونس مالك شركه بارسونس في مدينه ترافرس بتجربه الغرض منها هو أيجاد طريقه لربط الأوامر المخزنه علي لوحه كمبيوتريه بدائية بمثقاب

تقنية التحكم الرقمي هي تلك التقنية المستخدمة في التحكم في حركة الماكينات علي اختلاف أنواعها واختلاف أنواع تلك الحركة وذلك من خلال تنفيذ تسلسل معين من أوامر الحركة المتفق عليها مسبقا والتي يتم تنفيذها من خلال دوائر التحكم والتي تقود حركة الماكينة بدقه عالية وسرعه كبيرة. وقد أصبحت تقنية التحكم الرقمي هي عماد كل فروع الصناعة الحديثه, حيث تجدها بداية من ماكينات التشغيل المعدني الصغيره وماكينات صناعة الدوائر الالكترونية المطبوعة مرورا بماكينات الطباعة والخياطة نهاية بخطوط الإنتاج العملاقة كما في صناعة الورق وصناعة السيارات.

وتمتاز تلك النوعية من الماكينات التي تعتمد علي تقنية التحكم الرقمي بالدقة المتناهية وجودة المنتج المتكاملة, وتقليص زمن الإنتاج للوصول إلي إنتاج كمي هائل في زمن قياسي. كما تمتاز بالتطابق الانتاجيه التي يستحيل الحصول عليها في الطرق الإنتاجية التقليديه, كما يمكن إضافة توفير ثمن العماله وتقليل عددها كميزة أساسية

الفرملة الكهربائية وبناء نظام التغذية العكسية Feedback System لتحقيق الدقة العالية التي تميز هذه النوعية من التكنولوجيا، ثم يمتد الأمر بالتخصص الكهربائي إلى مستوى التحكم حيث يتولى توجه نظام التحريك والذي يتحكم بدوره في النظام الميكانيكي، وهنا يتداخل الأمر كثيرا ما بين التخصص الكهربائي والتخصص الحاسوبي، فلا بد لمهندس التحكم الإلمام بمبادئ البرمجة حيث إن نتيجة التحكم سوف تؤل في النهاية إلى برمجته مباشرة للماكينة خصوصا حين يضاف إلى إمكانات الماكينة تحت البناء أمكانية التواصل مع برامج المساعدة في عمليات التصنيع CAM System والتي تتلقى دورها بعض من أوامرها من برامج المساعدة في عمليات الرسم، CAD System حيث لابد من بناء حزمه برمجية تحقق التواصل ما بين برامج المساعدة في التصنيع ودوائر التحكم الكهربائي. لم يتبقي سوى آخر تخصص والذي هو الأساس من سوف يتعامل مع الماكينة المصنعة ويقوم بتشغيلها وهو تخصص الهندسة الإنتاجية، ولابد من تواجده أثناء عملية تطوير وبناء أي ماكينة تعتمد على تكنولوجيا التحكم

#### توضيح أجزاء ماكينة التحكم الرقمي



التكنولوجيا هو ثورة الالكترونيات الصناعية في الثمانينات والتي قلصت حجم دوائر التحكم الضخمة التي كانت تميز ماكينات التحكم الرقمي قبل حقبة الثمانينات.

باختصار كان التوجه الذي ساد في أربعينيات القرن الماضي من حيث التركيز على الإنتاج الكمي الضخم خصوصا أثناء الحرب العالمية الثانية كان المحرك الرئيسي في تطوير ودفع عجلة تكنولوجيا التحكم الرقمي. تجمع تكنولوجيا التحكم الرقمي ما بين مجموعة من التخصصات الهندسية المختلفة والتي لابد إن تجتمع من أجل خروج هذه التكنولوجيا، فبدائية من التخصص الميكانيكي حيث الهندسة الميكانيكية التي تشرف على تصميم وتنفيذ النظام الميكانيكي- الماكينة نفسها- والتي فيها يتم تحديد عدد محاور الماكينة وما هو مخطط لها من إمكانات وأضافه المحركات الازمه لإنتاج العزم المطلوب والمناسب للتحرك وإتمام العملية الصناعية، مروراً بالتخصص الكهربائي حيث الهندسة الكهربائية التي تتولى التحريك والتحكم بداية من دوائر التحريك الكهربائي وتوفير إمكانات التحريك على سرعات مختلفة وعكس اتجاه الحركة وتوفير إمكانات

ميكانيكي تتحكم في حركته الثلاثية الإبعاد ثلاث محركات كهربائية، وكللت التجربة بالنجاح لتولد تكنولوجيا التحكم الرقمي. وفي عام 1949 قام سلاح الجو الأمريكي بتحويل شركه بارسونس بالبحث عن حل لمشكلة تزايد تعقد صناعة الأجزاء أداخله في صناعة الطائرات



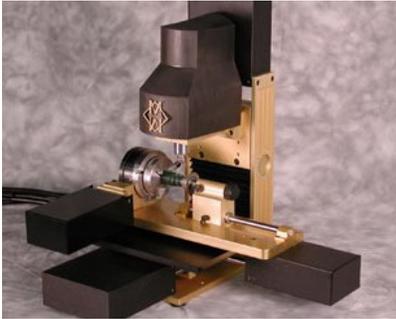
#### أحدث ماكينات التحكم الرقمي

المقاتلة الأمريكية وصناعاته الصواريخ وتزايد الطلب عليها بشكل لا يتناسب مع الزمن المطلوب واللازم لتصنيع هذه الأجزاء المعقدة والتي يستحيل عمليا تقليص زمن تصنيعها اليدوي، وقد قدمت شركه بارسونس تقنية التحكم الرقمي كحل مثالي لهذه الازمه.

وفي عام 1955 قدمت شركه ناشونال لأدوات القطع أول نموذج تجاري لمكينته تعتمد على تكنولوجيا التحكم الرقمي ولديها إمكانات تفريز السطوح بدقة وجوده تتفوق على أمهر عماله تشغيل المعادن. وتدرجيا بدايتها من عام 1957 بدأت تكنولوجيا التحكم الرقمي تلقي إقبالا لتدخل المجال الصناعي كتكنولوجيا يعتمد عليها، ومما ساعد على تطور تلك

صناعية هائلة تسير بخطي ثابتة. ولو ألقينا نظرة سريعة علي صناعه مثل صناعه الدوائر الكهربائية المطبوعة، لوجدنا إن ماكينات التحكم الرقمي قد اقتحمت هذه الصناعة عن جدارة لترقي بها إلي مستويات في دقة تصنيع مسارات التوصيل علي اللوحات السلكونيه تصل إلي أجزاء من النانومتر.

إما عن صناعه مثل الصناعات الخشبية فقد كانت من أولى الصناعات التي ارتقت مع الثورة الحادثة في مجال ماكينات التحكم الرقمي، حيث إن الصناعات الخشبية لا تحتاج إلي الدقة العالية التي تتطلبها الصناعات المعدنية أو غيرها من الصناعات الدقيقة، لذا فقد كان نصيب الصناعات الخشبية من تكنولوجيا التحكم الرقمي مبكرا إلي حد كبير، ولق إن تنخيل صناعه الموبليا والآثاث في مدينه دمياط والتي تعتمد اساسا علي الأيدي العاملة الماهرة لو أنها اعتمدت بشكل جزئي أول كلي علي ماكينات التحكم الرقمي، فجمع حرفيه العمالة مع قدرات ماكينات التحكم الرقمي سوف



ماكينة تحكم رقمي أخري عاليه الجوده

يجعل من مدينه دمياط بلا منازع المدينه الأولى في إنتاج الآثاث والموبليا كما وكيفا علي مستوي العالم.

ولا تتوقف الاستفاده من تكنولوجيا التحكم الرقمي في العالم العربي علي مجرد العمل علي تزويد الصناعه في البلدان العربية بأحدث ما أنتج من ماكينات التحكم الرقمي غريبه المنشأ،

الاقتصادية الشاملة لهذه النوعية من التكنولوجيا فهي الأرخص بلا منازع؛



ماكينة تحكم رقمي متخصصه في إنتاج الدوائر الكهربائية المطبوعه

فماكينة واحده من ماكينات التحكم الرقمي تستطيع إن تنتج في يوم واحد ما ينتجه عنبر كامل من العمال العاملين علي الماكينات التقليدية خلال نفس اليوم، أي إن التوفير في تشغيل أعماله المدربة قد تحقق بنسبه لم يسبق لها مثيل في أساليب الإنتاج من قبل، وإذا أضفنا ميزه التطابق في المنتجات المنتجة علي ماكينات

التحكم الرقمي والتي يستحيل عمليا لأي عامل مهما كانت كفاءته وخبرته إن يخرج من تحت يده منتجان متطابقان بنفس نسبه تطابق منتجات ماكينات التحكم الرقمي، ولا ننسي إن نضيف ميزه إمكانية القيام بعمليات معقدة بنفس الجوده التي تتوقع في الأعمال البسيطة مع الحفاظ علي ميزه السرعة والتي يستحيل أيضا علي العامل القيام بهذه العمليات دون الاصابه بالملل مما يهبط بكفاءة الإنتاج وجودته، ولق ان تنخيل إن بعض الماكينات التحكم الرقمي توفر امكانيه تشغيل المعادن لأجزاء من النانومتر، فنحن بالتأكيد أمام ثورة

الرقمي، فبالأساس هو من سوف يحدد الإمكانيات والمتطلبات التي لا بد من توافرها في الماكينة من اجل إن تحقق المنتج المطلوب بالجوده المطلوبة.

واختصارا يمكن إن نلخص ماكينة التحكم الرقمي علي أنها تتكون من: نظام ميكانيكي يقاد من خلال نظام تحريك كهربى والذي يتلقى الأوامر من دوائر التحكم والتي بدورها تتلقى الأوامر من جهاز كمبيوتر يحتوي علي برنامج متخصص في التصنيع وإنتاج كود التصنيع الذي يترجم إلي تلك الأوامر التي تسلك هذا المسار حطي تترجم إلي حركه تترجم إلي منتج.

يعيب هذه التكنولوجيا حطي هذه اللحظة ارتفاع ثمنها رغم أنها إذا ما قورنت بأسعارها في بداية ظهورها وأسعارها الحالية مع أخذ الإمكانيات المضافة والتحسينات المتعددة التي أدخلت عليها، لوجدناها قد انخفض سعرها كثيرا عن سابق عهدها، ولكن تظل محتفظة بارتفاع سعرها النسبي



ماكينة تحكم رقمي عملاقة

مقارنه بأساليب الإنتاج التقليدية من حيث القيمة الابتدائية لشراء ماكينة تعمل بهذه التكنولوجيا، ولكن من الناحية الاقتصادية البحتة والنظرة

وتحقيق أقصى درجة من التكامل للسطح المنفذ.

أن الهدف الأساسي من استخدام برامج التصنيع باستخدام الحاسب يكمن في إنتاج كود التصنيع Manufacturing Code والذي سوف يوجه إلي ماكينات التحكم الرقمي. وتحتوي هذه البرامج دائما علي معالج تصدير Post Processor يمكن توصيفه وتغذيته بمواصفات وخصائص وإمكانيات ماكينة التحكم الرقمي Machine parameters التي سوف تنفذ هذا المنتج لكي يتم اخذ كل هذه العوامل في الاعتبار حين تبدأ عملية توليد كود التصنيع، وهنا يطالبك البرنامج بأن تمده كمهندس إنتاج مختص بعمليات التشغيل التي تراها تحقق ما تريده من منتج، وهو سوف يوفر لك العوامل التي تحكم عمليات التشغيل تلك لكي تقوم بتوصيفها له كما هو موضح بالمخطط التالي

دعنا نتخيل اننا في مصنع سيارات وان هناك تطوير يتم في قسم البحث والتطوير لاحدي الأجزاء الداخلة في تصنيع احدي السيارات وان هذا الجزء قد أرسل تصميمه من قسم البحث والتطوير إلي ماكينة التحكم الرقمي رقم واحد لتنفيذه، لاحظ إن التصميم نفسه سوف يرسل علي هيئة ملف رسومي تم تصديره من برنامج

الرسم إلي تسلسل من الأوامر والإعدادات التي سوف ترسل إلي احدي ماكينات التحكم الرقمي والتي سبق إن تناولنا مبادئ عملها في مقال سابق علي صفحات تلك المجلة- هذه النوعية من البرمجيات يطلق عليها "برامج المساعدة في التصميم بأستخدام الحاسب" Computer Aide Manufacturing واختصارا CAM.

تتميز برامج التصنيع باستخدام الحاسب بتوفير أماكنه محاكاة العملية الصناعية قبل أن يتم تنفيذها فعليا علي ماكينة التحكم الرقمي مما يعني سهوله التأكد وسهول تتبع كود التصنيع المتولد والتأكد من تناسبه وتحقيقه للمنتج المطلوب بالمواصفات المطلوبة قبل أن تبدأ عملية الاختبار الفعلية لكود التصنيع.

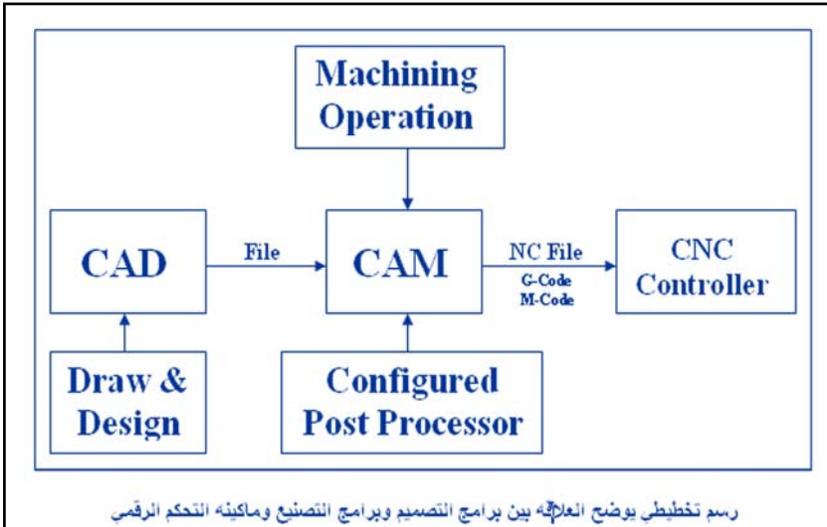
كم توفر هذه النوعية من البرامج إنتاج كود التصنيع في ثواني معدودة وهذا للمنتجات شديدة التعقيد والتي كان يلزم كتابه كود تصنيعها عشرات الساعات في كتابته يدويا وعشرات أخرى لمراجعتها والتأكد من تحقيقه للمنتج المنشود بالمواصفات المطلوبة. وعلاوة علي هذا فإن كود التصنيع المنتج يخضع لاستراتيجيه تتبع يتم توصيفها للبرنامج لكي يحقق التوازن بين مجموعة من الأهداف من بينها تقليل الزمن الكلي لعملية التصنيع

بل هناك مجموعة من الجهود وان كانت مازالت في مهدها من أجل تطوير وأنشاء صناعه عربيه لأنتاج ماكينات تعمل بتكنولوجيا التحكم الرقمي مما يعني ربط مباشر ما بين ما يدرس في الجامعات العربيه من مبادئ التحكم الرقمي وأحتياجات الصناعات العربيه ومشاكلها.

فلن تقوم اي صناعات حديثه في إي بلد يريد إن يمتلك من عوامل القوي ما يؤهله للمنافسة الانتاجيه في السوق العالميه ما لم تأخذ بزمام المبادرة الي ادخال تكنولوجيا التحكم الرقمي واليات التحكم الرقمي ضمن مخطط تطوير برنامجها الصناعي، فتكنولوجيا التحكم الرقمي هي بحق تلك التكنولوجيا التي تصنع المستقبل

### المعني والمفهوم

من أبرز ما تميز به القرن العشرين في مجال التصنيع هو ظهور وتطوير برمجيات تخدم بالمقام الاول عمليات التصميم، وهذه الفئه من البرامج أطلق عليها اسم "برامج المساعدة في التصميم" Computer Aide Design أو اختصارا CAD وهذه النوعيه من البرامج خدمت ومازالت تخدم كل فئات مهندسي التصميم بدايه من المعماري مرورا بالمهندس الانشائي ونهايه بالمهندس الانتاجي، وتنوعت تلك البرامج فبدايه من ابسطها والذي لا يملك من الامكانيات سوي الرسم في بعدين فقط في الفراغ، ونهايه بالبرامج العملاقه التي تمكنك من الرسم الثلاثي الابعاد وتمثيل السطوح المعقده وتغير زاويه الرؤيه بمنتهي السهوله، ولان دور هذه البرمجيات ينتهي بمجرد مساعدتك في إتمام تصميمك علي أكمل وجه وإخراجه في صورته ملف رسومي قياسي، فكان لابد من وجود برامج أخرى تكمل معك عمليه التصديق لتأخذ هذا الملف الرسومي وتطلب منك مجموعة من الإعدادات التي سوف تمكنها من إن تحول هذا



وكم عدد الماكينات التي يوفر لها دعم مباشر وتوصيف جاهز وقابل للعمل دون تدخل؟  
وأخيرا هل يوفر محرر نصي لتحرير كود التصنيع المصدر منه في حاله التعديلات اليدوية أو المراجعة العينيه؟

يتواجد في السوق العالمي تشكيله هائلة من برامج التصنيع باستخدام الحاسب والتي تتعدد وتختلف وتتباين فيما بينها، فمنها المخصصة لنوعيه معينه من ماكينات التحكم الرقمي ومقتصر إمكانياتها عليها، ومنها ما هو عام ويصلح لكافة الماكينات وكذلك لكافة العمليات الصناعية، ويتراوح سعر برنامج من هذه النوعية من شركه يعتمد عليها في حدود 18,000 يورو!.

### برنامج EdgeCam

حطي الآن تعرفنا علي مفهوم ومعني برامج التصنيع باستخدام الحاسب أو كما قد يسميها البعض برامج المساعدة في التصنيع باستخدام الحاسب Computer Aided Manufacture (CAM) وتعرضنا للعلاقة بينها وبين برامج التصميم باستخدام الحاسب Computer Aided Design (CAD) وإمكانية وجود فئة منها تحتوي علي الفئة الثانية مدمجه بها، وتعرضنا للمكونات الاساسية التي يتكون منها هذه النوعية من البرامج والإمكانيات التي يمكن إن تتوافر بها، ومررنا علي المراحل التي يمر بها المنتج أثناء تصميمه والتحضير لتصنيعه علي هذه النوعية من البرامج، وانتهينا عند مرحله تصدير ملف التحكم الرقمي ذو الامتداد الأشهر NC. وهو بالأساس الهدف الرئيسي والغرض الأساسي من استخدام هذه النوعية من البرامج لتصدير هذا الملف الذي يحتوي تفاصيل تصنيع المنتج علي ماكينات التحكم الرقمي.

التصنيع باستخدام الحاسب يقوم برنامج التصميم باستخدام الحاسب بترجمة هذه العمليات إلي متسلسلة من الحركات المتتابعة التصنيعية يتم إنتاج كود التصنيع الذي يصدر علي هيئة ملف تحكم رقمي بالامتداد NC.  
يصدر كود التصنيع إلي دوائر التحكم في ماكينة التحكم الرقمي للبدء في تشغيل المنتج

ويجب ملاحظه هنا إن بعض برامج التصنيع باستخدام الحاسب قد يكون مدمج بها احدي برامج التصميم باستخدام الحاسب مما يعني إن الخطوات 2 و 3 يتم اختصارهما، حيث يتم تبادل الملف الرسومي بشكل اتوماتيكي دون تصدير واستيراد.

إلي هنا نأتي إلي مرحله اختيار برنامج التصنيع باستخدام الحاسب المناسب للتطبيق محل التنفيذ، والحقيقة إن هناك مجموعة من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار ومجموعة من الاسأله التي يجب

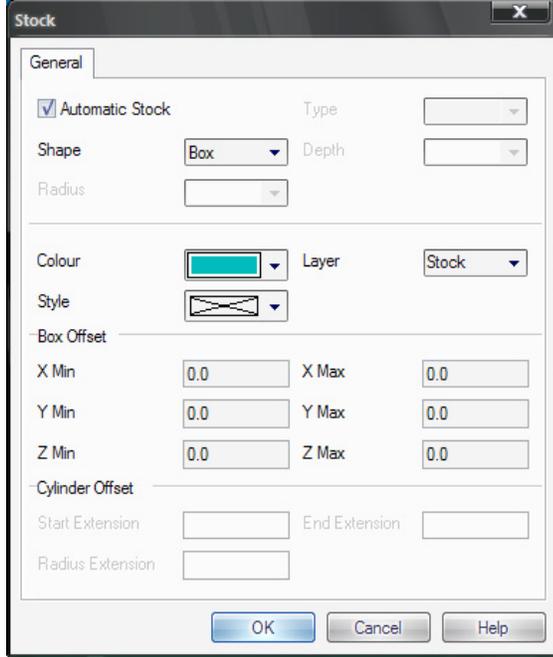
### هل هو برنامج تصنيع فقط أم مدمج معه اماكينه التصميم؟

الاجابة عليها قبل الشروع في اختار برنامج تصنيع باستخدام الحاسب وهي:  
كم من المحاور يستطيع برنامج التصنيع باستخدام الحاسب إن يدعمها؟ هل هي اثنان أم ثلاثة أم أربعة أم خمسة أم أكثر؟  
كم من العمليات الصناعية يدعمها ويوفرها برنامج التصنيع باستخدام الحاسب؟  
هل تتوافر أماكينه محاكاة عمليه التصنيع قبل الشروع في تنفيذها؟  
هل معالج التصدير الخاص ببرنامج التصنيع باستخدام الحاسب قابل للتعديل للعمل علي ماكينات تحكم رقمي جديد؟

تصميم باستخدام الحاسب حيث سوف يتم استيراده من داخل احدي برامج التصنيع باستخدام الحاسب وهنا يقوم المهندس المختص بعملية التصنيع وهو مهندس يعمل في مجال الهندسية الصناعية أو الانتاجيه، حيث يقوم هذا المهندس بتحديد علميات التصنيع Machining Operations المناسبة لكل نقطه أو خط أو انحناء داخله في تصنيع هذه الجزئية المطورة من تصميم السيارة. وألآن برنامج التصنيع باستخدام الحاسب قد أنتج واعد أساسا ليتناسب مع الماكينة التي يتعامل معها، فهو لن يحتاج إلي توصيف الماكينة له إلا مره واحده أثناء عمليه نصب الماكينة وتثبيتها حيث يحتفظ معالج التصدير لديه Post Processor بهذه البيانات ويستدعيها في كل مره يتم تشغيل الماكينة. والآن حان دور برنامج التصنيع باستخدام الحاسب لكي يقوم باختيار انسب الحركات واقصرها التي يجب إن تقوم بها ماكينة التحكم الرقمي لكي تنفذ هذا المنتج في اقل وقت وبأعلى جوده ممكنه ويتم تصدير هذه الحركات علي هيئة متسلسلة من الاكواد تسمى كود التصنيع Manufacturing Code والتي سوف تصدر إلي دوائر التحكم في ماكينة التحكم الرقمي لكي تنفذ ويخرج المنتج إلي النور.

ويمكن تلخيص هذه العملية في الخطوات الآتية  
تجسيم المنتج علي برامج التصميم باستخدام الحاسب  
تصدير المجسم الثلاثي للإبعاد للمنتج علي هيئة ملف رسومي  
استيراد هذا الملف الرسومي داخل برامج التصنيع باستخدام الحاسب  
توصيف معالج التصدير في برنامج التصنيع باستخدام الحاسب حسب مواصفات ماكينة التحكم الرقمي ونوع دوائر التحكم التي تعمل بها  
إدخال العمليات الصناعية من قبل المهندس المختص إلي برنامج





وسوف نتأول بالشرح البرنامج كتصميم ونمزجه وإدخال العمليات الصناعية وتوصيف معالج التصدير ثم تصدير كود التصنيع وفي النهاية نتعرض لمعاني كود التصنيع

### عملية التصميم

دعنا نفترض إننا نريد إن نقوم بتصنيع منتج بسيط كما هو موضح بالشكل: سوف تلاحظ إن برنامج Edgecam يوفر نمطين من بيئة العمل، نمط التصميم المميزة

بالا يقونه  ونمط التصنيع المميز

بالا يقونه ، ويمكن التنقل بين النمطين عن طريق تلك الأيقونات المتواجدة في اعلي يمين النافذة الرئيسية للبرنامج. لأن دعنا نتأكد إن نمط التصميم هو الفعال - وهو النمط الافتراضي بمجرد فتح البرنامج- وسوف نلاحظ تواجد مجموعة من أسطره الأدوات التي تساعد في عملية الرسم الهندسي إنشاء الخطوط والمنحنيات وتعديلها كما هو موضح في شكل شريط الأدوات.

وسوف تلاحظ أيضا إن هذه الأدوات هي الأدوات الأساسية التي سوف تحتاجها في عملية التصميم، ولكن تذكر أنها مازالت الأساسية، يعني إن إي عملية رسم هندسي معقدة بعض الشيء فسوف تعجز عن إتمامها مباشرة داخل هذا النمط من بيئة العمل ويلزمك إن تنتقل إلي حل آخر وهو استخدام برامج آخر مساعد يأتي مع هذه الحزمة من البرمجيات وهو برنامج Part Modeler

لنقم الآن باستخدام أداة رسم المستطيل وأداة رسم منحنيات الأركان وأداة

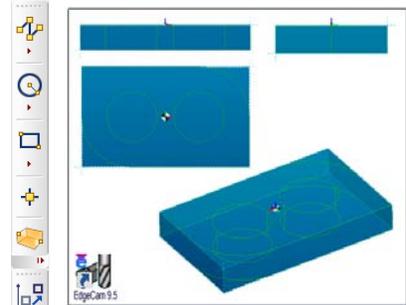
والآن نتناول بالعرض والشرح احدي برامج التصنيع باستخدام الحاسب وهو برنامج Edgcam الإصدار 9.5 والذي يتميز بالآتي

مدمج معه في نفس الحزمة البرمجية احدي برامج التصميم باستخدام الحاسب وهو برنامج Part Modeler

مازال بإمكانه استيراد إي ملف رسومي مصدر من برامج الكياد علي احدي الامتدادات القياسية تحديد مسارات تحرك أداة قطع لماكينه التحكم الرقمي بشكل اتوماتيكي محاكاة مسارات تحرك أداة القطع علي ماكينه التحكم الرقمي ومكانيه مشاهده هذا كعرض ثلاثي الأبعاد من إي زاوية

يوفر مجموعة كبيره من النماذج الجاهزة لتصدير كود التصنيع لمجموعة كبيره من أنواع ماكينات التحكم الرقمي سواء البسيطة منها أو المعقدة

يوفر أماكنه التعامل مع الماكينات التي تظهر حديثا بعد خروج هذا الإصدار إلي الأسواق حيث يوفر نماذج عامه من معالج التصدير



شكل يوضح المساقط الثلاثة والمجسم للمنتج المراد تصميمه وتصنيعه

Post Processor قابله للتعديل والتوصيف لتعمل علي إي ماكينه تحكم رقمي لا يدعمها بشكل مباشر يوفر قاعدة بيانات ضخمة لأدوات القطع

### صندوق حوارى يحتوي خيارات الجزء الحاوي للشغله

قطع الزوائد بالاضافه إلي أداة رسم المنحنيات المغلقه لرسم المنتج كما هو موضحو في الشكل المرفق.

تأتي آخر خطوه في عملية التصميم والرسم وهي خطوه أضافه الجزء الحاوي للمنتج Stock وهو ذلك الجزء من معدن الشغله الخام والذي يتم إزالته إثناء عملية التشغيل لتبقي لنا الشغله فقط.

فمن شريط أدوات الرسم والتعديل اختار Stock ليظهر صندوق حوارى كما بالشكل التالي:

ولفهم معني هذا لنفرض إن الشغله وهي في شكلها الخام قبل إي عملية صناعية عليها إبعادها ( 20×70×120) وإن أبعاد هذه الشغله بعد عملية التشغيل والتصنيع يصبح (15×60×100) وهذا يعني انه يلزم قطع وازاله 10 وحدات من كل جانب من جوانب الشغله ( 2×10=20 = 120-100) ويلزم ازاله 5 وحدات من كل جانب من جوانب عرض الشغله ( 2×5=10 = 70-60) وكذلك الأمر

سوف تطلب إدخال نقطه الأصل لشغله محل التصنيع، وهناك خياران متوافر لذلك، وهما إما إن تستمد نقطه الأصل من نقطه أصل إحداثيات الماكينة نفسها والتي تعتبر من معاملات الماكينة والتي يحتاج تغييرها أو تعديلها إلي مجموعة كبيره من الخطوات، أو إن تستمد نقطه الأصل من أنظام الإحداثيات لشغله أو المنتج نفسه محل التصنيع والتي يتم تحديدها وتغييرها بمنتهى السهولة من خلال قائمة M-Functions واختيار Datum Shift.

يجب ملاحظه هناك نظامين لتحديد نقطه الأصل في كلتا الحالتين السابقتين، الأول وهو النظام الثابت

بالكامل حيث سوف تتبدل أشرطه الأدوات بشرطه جديدة تحتوي علي علميات التشغيل التي يدعمها البرنامج و أمكانيه محاكاة عمليه التصنيع. وإذا كانت تلك هي المرة الأولى التي يتم التعامل فيها مع بيئة التصنيع لهذا المنتج، فإن نافذة تسلسل التشغيل Machining Sequence تظهر مطالبه بإدخال بعض المعاملات.

تطالبك نافذة تسلسل التشغيل بتسميه تسلسل العمليات الصناعية التي سوف تقوم بها كما تطالبك بنوعيه تلك العمليات Discipline فهل سوف تقوم بعمليات تفريز Mill أم عمليات خراطه Turning أو عمليات سحب أسلاك Wire وهذا بالأساس يتوقف علي نوعيه ماكينة التحكم الرقمي التي سوف يجري عليها العملية الصناعية، وبمجرد اختيار نوعيه العمليات الصناعية التي سوف نقوم بها يلاحظ إن أنواع ماكينات التحكم الرقمي التي يدعمها البرنامج سوف تظهر تحت القائمة المنسدلة Machine Tool ويلاحظ إن هذه القائمة تحتوي علي الماكينات بموديلاتها المختلفة، وقد لا يتوافر موديل ماكينة التحكم الرقمي التي تملكها والتي سوف تجري عليها علميات التصنيع، وتلك مشكله قد قام البرنامج بتوفير حل لها بداية من الإصدار التاسع حيث يمكنك باستخدام برنامج مساعد يدعي Code Wizard والذي يمكننا من توصيف الماكينة الغير معرفه أو المنتجه حديثا وغير معرفه علي البرنامج وبالتالي يتم تدعيم الماكينة الجديدة علي البرنامج لتقوم بالعمل بشكل سلسل، وهذا سوف نتعرض له في مرحله متقدمه من شرحنا لهذا البرنامج.

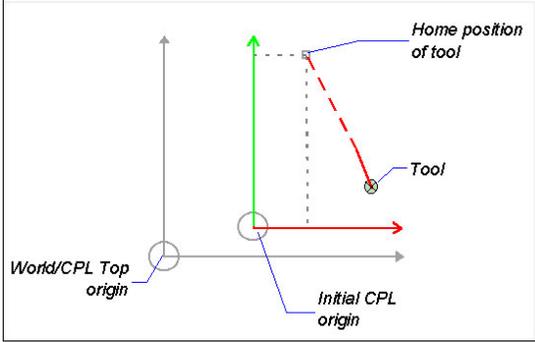
بالنسبة للارتفاع، فأنت هنا تقوم بتوصيف إبعاد الشغله في شكلها الخام قبل ان تصنيع بالإضافة إلي أبعادها وإنشاء ما يشبه الصندوق من معدن الشغله الخام. والآن وبعد إن انتهينا من مرحله تصميم ورسم الشغله علي برنامج EdgeCam ونأتي إلي مرحله التصنيع وتوصيف الماكينه.

## بيئة التصنيع

أشرنا إن هناك بيئتين للعمل داخل برنامج EdgeCam بيئة التصميم والرسم وبيئة التصنيع، وللانتقال إلي بيئة التصنيع يتم الضغط علي الايقونة

المتواجده في أقصى اعلي يمين واجهه التشغيل للبرنامج ويتم هذا بعد إن نكون قد انتهينا تماما من تصميم ورسم المنتج المراد تصنيعه. ويلاحظ انه يمكنك في إي وقت تشاء العوده إلي بيئة التصميم لأجراء إي تعديلات علي التصميم من خلال أيقونه

التصميم والمتواجده بجوار أيقونه التصنيع في أقصى اعلي يمين



## مفهوم نقطه اصل الاحداثيات للماكينه وللشغله

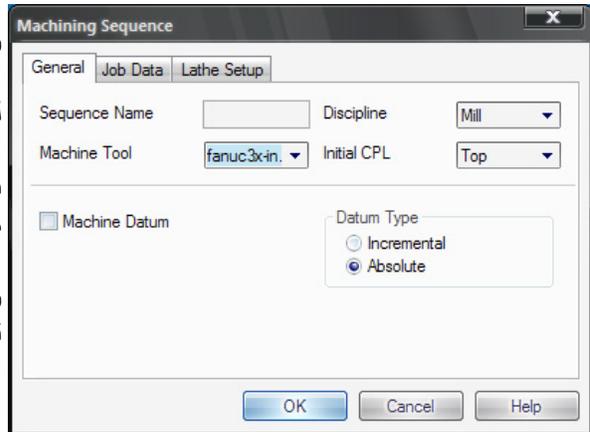
أو المطلق Absolute وفيه تنسب جميع الإحداثيات إلي نقطه واحده ثابتة ولا يتم تغييرها وهو نفس نظام الإحداثيات الكارتيزيه من حيث المفهوم، والأخر هو النظام النسبي أو التزايدى Incremental والذي يتم فيه انتقال نقطه أصل الإحداثيات مع كل حركه جديدة تنفذها الماكينة لتصبح نقطه الأصل هي آخر نقطه انتقلت إليها الماكينة قبل الشروع في

## شريط ادوات عمليات التشغيل

تنفيذ الحركة أو أمر التشغيل الجديد. بمجرد الانتهاء من إدخال معاملات نافذة تسلسل التشغيل يأتي هنا دورك كمهندس أنتاج أو فني مدرب علي

تلك مشكله قد قام البرنامج بتوفير حل لها بداية من الإصدار التاسع حيث يمكنك باستخدام برنامج مساعد يدعي Code Wizard والذي يمكننا من توصيف الماكينة الغير معرفه أو المنتجه حديثا وغير معرفه علي البرنامج

وبالتالي يتم تدعيم الماكينة الجديدة علي البرنامج لتقوم بالعمل بشكل سلسل، وهذا سوف نتعرض له في مرحله متقدمه من شرحنا لهذا البرنامج.



## نافذة تسلسل التشغيل Machining Sequence

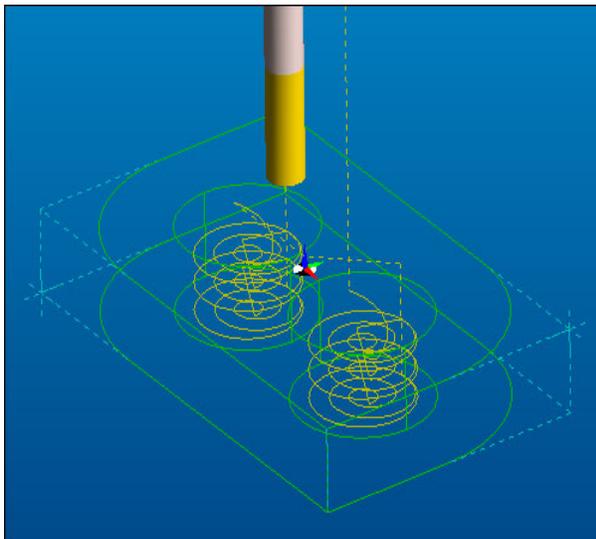
واجهه التشغيل. بمجرد الضغط علي أيقونه التصنيع سوف تتغير واجهه التشغيل للبرنامج

التحكم فيها والتي يوفرها برنامج الـ EdgeCam بمجرد اختيار العملية كما هو واضح نافذة إدخال معاملات عملية التخشين.

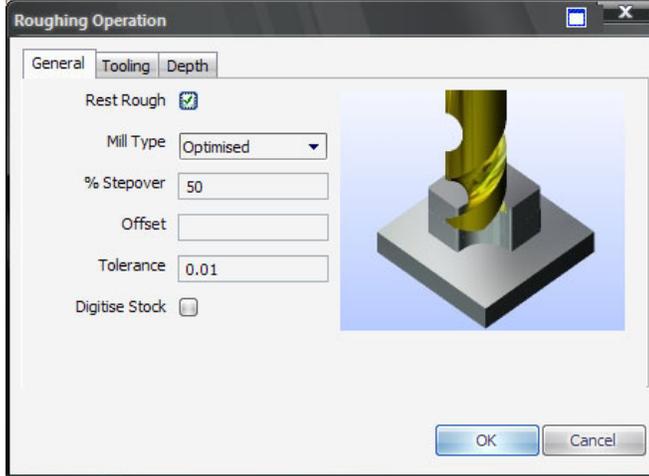
ومن الجدير بالذكر إن هذه المعاملات الخاصة بعملية التخشين في مثالنا سوف تتكرر في حاله تطبيق إي عملية تشغيله تنتمي إلي فئة عمليات التفريز مع فرق صغير في إضافة معامل خاص بالعملية الجديدة أو حذف آخر بناء علي نوعيه العملية الجديدة.

والآن دعنا نقوم بإدخال المعاملات التالية الخاصة بمثالنا

Milling type: optimized  
Percentage stepover: 50%  
Tolerance: 0.1  
Diameter of the tool: 8  
Tool type: Endmill, Clearance: 5  
Level of start: 0  
Depth of cutting operation: 15  
Cut Increment: 2



الشغله بعد ان تم تطبيق عمليتان تخشين عليها



### نافذه ادخال المعاملات التي تتحكم في عملية التخشين

تترجم إلي الاسم الدارج لها علي أنها عملية تخشين والتي تعني إن أداة القطع سوف تقطع الأجزاء الزائدة من الشغله بشكل غير دقيق، وذلك للحصول علي شكل تقريبي للمنتج المطلوب، وبالطبع هذا يتطلب أداة قطع ذات سلاح كبير مع مراعاة إجراء القطع علي سرعه متوسطه تتناسب مع معدن الشغله ومعدن أداة القطع.

وكما ذكرنا فإن عملية التخشين هي عملية تشغيلية الغرض منها هو إعطاء الشغله الملامح التوليه للمنتج النهائي والتي يجب إن يأتي بعدها مجموعة من العمليات التشغيلية لتسويه الأسطح وتنعمها والوصول بالشغله إلي الدقه والجوده المطلوبه، وعملية التخشين هي كباقي العمليات التشغيليه تخضع لمجموعة من العوامل التي تمكنا من

عمليات تشغيل المواد المختلفه في إن تحدد العمليات المناسبه لتشغيل الأجزاء المختلفه من المنتج والحصول علي الشكل المطلوب وفقا لدرجه أدقته والجوده المطلوبه. وسوف نتعرض لعمليات التفريز فقط كمثال مباشر علي عمليات التشغيل.

بالنظر إلي شريط أدوات عمليات التشغيل والذي يظهر عليه عمليات التشغيل الخاصة بالتفريز والذي يحدده نوعيه الماكينه التي تم اختيارها لاحقا وكذلك توصيف بيئه العمل Profile والتي يكون الوضع الافتراضي لها هو Milling mm. وبالرجوع إلي الشغله التي افترضناها في من قبل وقمنا بتصميمها نجد إن لإنهاء تصنيع تلك الشغله نحتاج إلي إجراء أربع عمليات تخشين Roughing بالإضافة إلي مجموعه من عمليات التفريز الوجهي Face Milling و التنعيم السطحي Profiling ولكن سوف نكتفي بعمليات التخشين للتسهيل.

من الجدير بالذكر ملاحظه إن كل عملية صناعية يتم إجرائها علي الشغله داخل البرنامج تضاف إلي نافذة تسلسل العمليات المتواجده علي يسار واجهه تشغيل البرنامج Sequence Windows وهذا من أجل أظهار ترتيب العمليات الذي سوف ينفذ ومكانيه تعديل إي منهم.

والآن حان وقت تطبيق وأجراء عملية التخشين علي الشغله كمثال لأحدي عمليات التفريز.

### التطبيق

من قائمة أدوات عمليات التشغيل، نختار العملية Roughing والتي

الشغله بناء علي ما زودته به من معلومات عن ماكينة التحكم الرقمي التي سوف تنجز هذه العملية والمعاملات التي تحكم هذه العملية.

والآن حان الوقت لتتأكد إن ما قمنا به من تطبيق لهذه العملية هو بالفعل ما

ونتأكد من قيم معاملات عملية التخشين ثم نطبقها علي سطح الثقب الثاني في الشغله لنحصل علي الشكل المرفق.

بمجرد تطبيق احدي العمليات علي الشغله سوف نلاحظ إن البرنامج قد قام بتحديد مسار أداة القطع داخل وخارج

ونترك باقي المعاملات كما هي في حالتها الافتراضية

وبمجرد قبول هذه المعاملات يطلب منا البرنامج تحديد سطح الشغله أو المسار الذي سوف تتم عليه عملية التشغيل، فنختار احدي الثقبين علي سطح الشغله، ثم نكرر نفس الأمر

| التعليق   | شرح مصور | اسم معامل العملية  |
|---|----------|--|
| والتي تعني نوعه ذهب وأياب أداة القطع داخل وخارج الشغله نفسها أثناء تسلسل عمليات القطع |          | نوعه عملية التفريز Milling type  |
| حيث تحسب كنسبه من قطر الشغله نفسها  |          | النسبه المئوية لتقدم أداة القطع أثناء تشغيل الشغله Percentage stepover   |
| وهي اقل خطوه تستطيع ماكينة التحكم الرقمي ان تخطوها                                    |          | السماحيه Tolerance   |
| وتتميز في علميات التفريز بأنخفاض هذه السرعه نسبيا                                     |          | سرعه تقدم أداة القطع داخل الشغله نفسها أثناء عملية التشغيل Feedrate  |
| وهي السرعه الدورانيه لأداة القطع وتقاس بوحدات (دورة في الدقيقه RPM)                   |          | سرعه دوران أداة القطع Spindle speed  |
| وهو معامل هام جدا في حاله تشغيل الاسطح الجانبيه واحرف الشغل                           |          | قطر أداة القطع Diameter of the tool  |
| وهي تحدد زاوية دخول أداة القطع في سطح الشغله وزاويه توغله أثناء التشغيل               |          | نصف قطر زوايا دوران حد أداة القطع Corner Radius of the tool  |
| وتتيح اختيار نوعيه أداة القطع المستخدمة مباشرتا                                       |          | نوعيه أداة القطع Tool type   |
| ويجب إن تكون مقاسه بدقه لمنع حدوث تهشم لأداة القطع أثناء حركتها السريعه خارج الشغله   |          | المسافة الامنه المقاسه من سطح الشغله والتي تستطيع الاداه الحركه خلالها دون إن تصطم بأي جزء من الشغله Clearance |
| وهي تقاس من المستوي المحدد مسبقا بكونه مستوي الأصل وتنسب إليه كل القياسات             |          | المستوي المقاس من سطح الشغله والذي يحدد نقطه بداية التشغيل Level of start                                      |
| وتقاس من نقطه بداية القطع Level of Start  |          | عمق عملية القطع Depth of cutting operation   |
| ويتم التقسيم في حاله طول مسافة القطع أو التعامل مع المعادن القاسية                    |          | نسبه تقسيم عملية القطع إلي تسلسل من العمليات المتتاليه Cut Increment   |

نريد، وانه يتفق مع ما خططنا له من ترتيب ودقة التنفيذ، أذن فلا بد من التعامل مع ميز المحاكاة المتوفرة في البرنامج.

ويمكننا تلخيص المعاملات الخاصة بفقرة التطبيق في النقاط التالية في الجدول.

### المحاكاة

من أكثر خصائص برنامج EdgeCam المميزة له كأحد برامج التصنيع باستخدام الحاسب هي ميزة المحاكاة؛ والمحاكاة هنا تعني إن ما قمنا من تحديده من نوعيه علميات التشغيل المطلوبة لتنفيذ الشغله وما قام البرنامج من تحديده من أفضل مسار لأداه القطع لكي تنفذ هذه العمليات سوف نراه الآن أمام أعيننا ينفذ من خلال عرض ثلاث الأبعاد خطوه بخطوه حطي نتمكن من المعاينة والتتبع والتعديل لاحقا في المسار أو تغييره كليتا، وهذا بالتأكيد سوف يوفر كثير من الوقت الذي كان يبذل سابقا في حاله تتبع أوامر التصنيع المتسلسلة والتي تعتبر من اكبر العمليات استنفادا للوقت وتتطلب مجهود كبير.

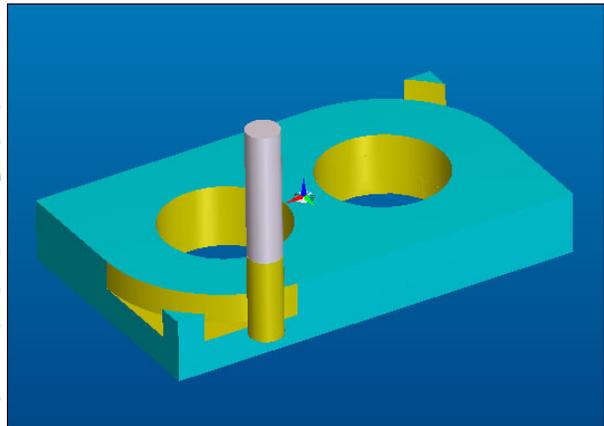
يوفر لنا البرنامج نوعين من المحاكاة، أحدهما يعطي نتائج مباشره لما سوف تكون عليه الشغله النهائية بعد عمليه التصنيع، والاخري تمكنا من مشاهدته محاكاة فعليه لعمليه التصنيع خطوه بخطوه من خلال بيئة عمل ثلاثيه الأبعاد يمكن التحكم في سرعتها وزاوية الرؤية من خلالها ومدى تكبيرها.

**تكمُن الأهمية الكبرى لخاصية المحاكاة في كون بعض ماكينات التحكم الرقمي لا تملك أماكنه تتبع مسار حلزوني أثناء تنفيذ أي نوعيه من الإشغال وبالتالي يمكن ملاحظته هذا من خلال بيئة المحاكاة ثم تعديله قبل تطبيق هذا بشكل فعلي علي الشغله.**

والآن وبعد إن تم تتبع مسارات تشغيل الشغله المطلوبة والتأكد من كونها سوف تتم كما هو مخطط لها، حان الوقت من أجل توليد كود التصنيع تمهيدا لإرساله إلي ماكينة التحكم الرقمي. والقيام بمثل هذا العمل يعتبر من ابسط ما يمكن إن تقوم به، حيث لا يستلزم الأمر سوي الضغط علي زر Generate Code ليتم تصدير كود التصنيع علي هيئة ملف ذو الامتداد NC. ثم يمكن الاطلاع علي هذا الكود من خلال

التعامل مع هذه الملف بفتحته من خلال إي برنامج محرر نصوص تقليدي مثل برنامج Notepad الملحق بال ويندوز، ويجب ملاحظته إن ملف كود التصنيع يجب إلا يحتوي إي نوع من العلامات خاصة أو اكواد خاصة

بتهيئه النص، إي يجب إن يكون خالي من إي تهيئه خاصة بنص الكود. وجدير بالذكر إن برنامج



نافذة المحاكاة لشغله محل التشغيل

EdgeCam يأتي ملحقا به محرر نصوص متقدم متخصص في تحرير كود التصنيع، حيث يميز الأوامر بألوان معينه والإبعاد بألوان أخري تسهلا لتتبع الكود.

والآن يأتي أهم سؤال تم تأجيل طرحه إلي لحظه توليد كود التصنيع، وان كان مكانه الصحيح هو قبل توليد الكود، ولكن تم تأجيله حتى يتعرف القارئ والمتابع أكثر علي مرحله توليد الكود وأين هو موقعها من مراحل التصنيع باستخدام الحاسب.

وتساءلنا ينحصر في هل ما تم أنتاجه من كود تصنيع يتناسب فعلا مع إمكانيات ماكينة التحكم الرقمي التي سوف نقوم بتشغيل الشغله عليها؟ بالتأكيد تم الأخذ في الاعتبار -أثناء تحديد معاملات العملية الصناعية- إمكانيات ماكينة التحكم الرقمي المستخدمة، وتم التأكد من هذا إثناء مرحله المحاكاة، ولكن يبقى جزء كبير من إمكانيات الماكينة لم يأخذ في الاعتبار مثل أقصى مسافة أفقيه في اتجاه محور X يمكن للماكينة قطعها، أو أقصى مسافة رأسيه يمكن للماكينة قطعها، هل الماكينة تدعم المنحنيات الدائرية فقط أم تملك دعم للمنحنيات البيضاوية... الخ

كما ذكرنا في بداية تناولنا لبرنامج EdgeCam بالشرح أن من ضمن مميزات كبرنامج تصنيع باستخدام الحاسب هو ميزه توفير توصيف جاهز لبعض أنواع ماكينات التحكم الرقمي والتي يمكن إن تستخدم مباشرة لتوليد كود التصنيع، ويتضمن البرنامج أيضا أماكنه تعديل احدي هذه التوصيفات لكي تجعلها اقرب ما يكون إلي ماكينتك الحديثة أو القديمة أو التي قمت ببنائها بنفسك والتي لا يدعمها البرنامج بشكل مباشر.

### مشكله معياريه كود التصنيع

كود التصنيع يتركب أساسا من كود يبدأ بالحرف G المميزة له (يطلق

CodeWizard والذي سوف يمكننا من إنتاج كود التصنيع المناسب مع ماكينتنا من خلال توصيف ماكينتنا لمعالج تصدير الكود ومن ثمة تصديره إلي برنامج EdgeCam ليخرج لنا كود يتناسب وقدرات ماكينتنا.

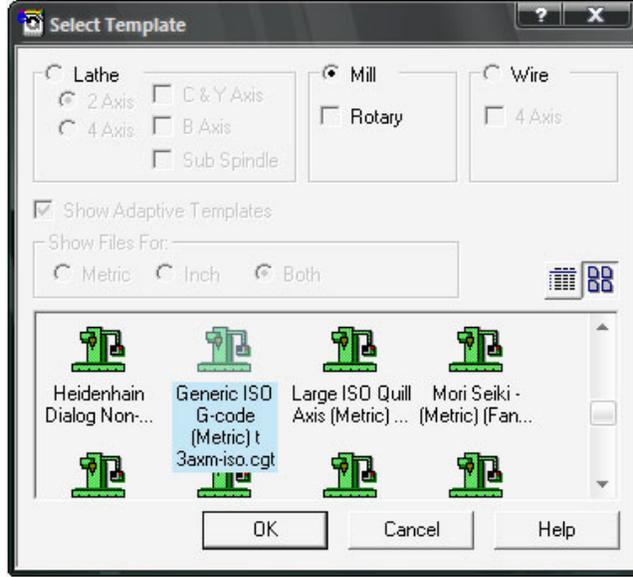
### أيقونه البرنامج الملحق CodeWizard

قم بفتح برنامج CodeWizard المميز بالا يقونه الموضحة بالشكل ثم اختر مشروع جديد ومن ثمة اختر ( Genertic ISO G-Code Metric ) وتأكد انك قد اخترت ( Mill ) وذلك لحصر العرض فقط علي توصف الماكينات التي تدعم عملية التفريز, وقد قمنا باختيار الاختيار السابق-كما هو موضح بالشكل الملحق لأنه اقرب توصيف لماكينة تفريز عامه ذات إمكانيات متوسطة تناسب مع ما قمنا بالفعل من تصميمه من شغله بسيطة.

لاحظ انك لن تلجأ إلي استخدام برنامج CodeWizard إلا في حاله إذا كان برنامج EdgeCam لا يدعم ماكينتك أو لا يدعم الإصدار الذي تعمل عليه من سلسله إنتاج ماكينتك, أو في حاله إذا كنت قد قمت ببناء ماكينتك بنفسك.

يقودنا الاختيار السابق إلي نافذة تحتوي علي خمس خطوات أساسيه يجب أتمامها لكي تقوم بكامل عملية التوصيف لماكينتك كما بالشكل , ويمكن تلخيصها كالآتي

1. Machine Parameter.....للتحكم في معاملات وخصائص الماكينة
2. Format Table ..... جدول التهيئة الخاص بتصدير الكود
3. NC style .....للتحكم في



### اختيار التوصيف الأقرب للماكينة

إنتاج صيغه معياره واحده لكود التصنيع, احدي تلك محاولات التوحيد قد اتبعتها بعض الشركات حين قامت بتتبع كود شركه (Fanuc) ولكن حتى كود شركه (Fanuc) نفسه لم يظل ثابت وتعدد وتنوع مما افشل هذه المحاولة أيضا!

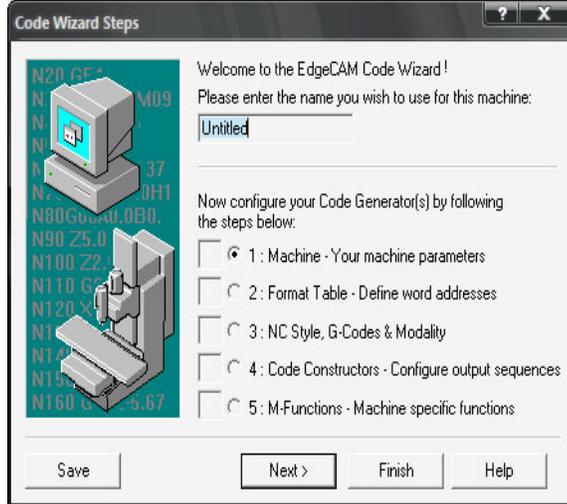
علي كود التصنيع في بعض الأحيان (G Code) وكود أخر يبدأ بالحرف M. الأول مسئول عن توجيه تحركات الماكينة) G هي اختصار لكلمه (Geometry) باحتوائه علي أوامر الحركة والتوقف ونوعيه المسارات التي سوف تتخذها الماكينة أثناء

الحركة سواء كانت مستقيمة أو دائرية والإبعاد والمسافات المقطوعة أثناء الحركة, والثاني مسئول عن أوامر متنوعة للماكينة سوي الحركة ( M اختصار لكلمه Miscellaneous ) مثل تشغيل نظام التبريد وتشغيل أو إيقاف محور دوران تثبيت أداة القطع.

من ضمن اكبر المشاكل التي واجهت مطوري برامج التصنيع باستخدام الحاسب بشكل خاص

ومطوري ماكينات التحكم الرقمي بشكل عام هو مشكله عد وجود معيار قياسي حقيقي لتوليد كود التصنيع, ورغم إن أول ظهور لكود التصنيع كان في الستينات من قبل شركه (

Electronic Industries Alliance) وظل يخضع للتطوير حتي منتصف الثمانيات, إلا إن العمل علي تطوير كود موحد قياسي قد توقف عند هذا الحد مما حدا بمطوري ومنتجي برامج التصنيع وماكينات التحكم الرقمي إلي العمل كلا بشكل انفرادي علي تطوير كود يتناسب مع ما ينتجه من ماكينات, فتعددت المعايير التي استخدمت في صياغة هذا الكود وبالتالي تاهت كل محاولات توحيد أو



### خمس خطوات من أجل التوصيف

ومن أجل التغلب علي هذه المشكلة قدم برنامج EdgeCam برنامج صغير يأتي ملحقا به ويدعي

M02 Program Stop  
M30 Program end, rewind  
M98 Subprogram call  
M99 Subprogram end  
M00, M01 Program stop,  
optional stop

F Feed  
S Spindle Speed  
Direction Co-ordinates X,  
Y, Z, A, B, C, U, V, W

وفي نهاية هذا العرض يجب أن نوضح أن كود التصنيع الذي قد يعمل علي احدى الماكينات بشكل رائع قد يتسبب في تدمير ماكينة أخرى لا يتوافق معها!، فيجب اخذ الحيطة والحذر عند توليد كود تصنيعي جديد وتصديره إلي ماكينتك.

وتعدد المعاملات وتزيد عن 100 معامل وخاصة استعرضنا أهمها هنا ولا يتسع المجال لعرضها جميعا.

والآن وبعد إن قمنا بتوصيف معالج تصدير كود التصنيع يبقي إن نقوم باختيار أمر Compile من قائمة File ليتم تصديره إلي برنامج Edgacam لنجده قد ظهر ضمن معالجات التصدير التي تعرضنا لها في خطوه سابقه في مرحله التصنيع بعد رسم الشغله.

نقوم الآن بإعادة توليد كود التصنيع بعد تغيير معالج التصدير Post Processor ويصبح جاهزا ليصدر إلي ماكينة التحكم الرقمي. وجدير بالذكر إن كود التصنيع الخاص بما عرضناه من مثال قد تعدي 3420 سطر من الاكواد في حاله استخدام معالج تصدير جاهز دون إدخال أي تعديلات عليه، في حين انه يختصر إلي 200 سطر فقط بعد إن يتم إدخال التعديلات والتوصيفات التي تتناسب مع ماكينة التصنيع التي سوف تقوم بالتشغيل.

وهذا مثال لكود تصنيع وشرح معانيه

G00, G01 rapid movement,  
Linear Interpolation (cutting  
(in a straight line  
G96, G97 Constant surface  
speed, Constant Spindle  
speed  
G50 Maximum spindle  
speed  
G95, G94 Feed mm per  
revolution, feed mm/min

M03, M04, M05 Spindle  
CW, Spindle CCW, Spindle  
Stop  
M08, M09 Coolant/lubricant  
On, Coolant/lubricant Off

مكونات كود التصنيع  
Code Constructors 4  
.....معاني الكود وكيفيه ترجمته  
..... التحكم في M-Functions  
الأوامر العامة الملحقه بالكود

من خلال التعرض للخمس خطوات السابق ذكرهم سوف تتمكن من إدخال وتوصيف الأتي

1. المستوى الابتدائي لعمل الماكينة Initial Plan
2. المستوى الذي يسمح فيه بالحركة في كشلل دانري Arc Plans
3. أقصى سرعه يسمح للماكينة التحرك بها خارج نطاق الشغله Max Rapid Rate
4. أقصى سرعه يسمح للماكينة التحرك بها داخل نطاق الشغله Max Feed Rate
5. هل يسمح للماكينة التحرك في مسار ثلاثي الإبعاد في حاله التحرك خارج نطاق الشغله 3D Rapid
6. عدد حوامل أدوات القطع Turret
7. أماكنه استخدام أكثر من أداة قطع أثناء التشغيل ولمكانيه تبديل الأدوات Tool Changer
8. نقطه الأصل للأداة Tool Home
9. الزمن المتوقع لعملية تغيير الاداه Tool Changer Dwell
10. السرعات المتاحة لصندوق تروس دوران أداة القطع Spindle Gear
11. الرمز أو الحرف المستخدم لأوامر كود التصنيع G Code
12. الرمز أو الحرف المستخدم للأوامر العامه M Code
13. التحكم في إطلاق سائل التبريد واتجاه دوران أداة القطع Program Defaults

معاملات التحكم في عملية التشغيل  
Circular Interpolation الدائرية





## نظرة مجلة التقنية

# VIA



علاوة على ذلك، تتوفر معالجات فيا في أغلفة مختلفة منها غلاف مصفوفة شبكات الكرات المحسنة (EBGA) وغلاف nanoBGA الصغير، اللذين يساعدان شركات التطوير على تصميم أجهزة وسائط رقمية صغيرة الحجم وذلك بفضل متطلباتها المنخفضة من وحدات التبريد

### 3- اللوحات الأم من فيا:

تم تصميم اللوحات الأم من فيا بمقاسات صغيرة للغاية تساعد على إنشاء الحاسبات المبتكرة، فقد وصلت قياسات اللوحات الأم من فيا حجم **Mini-ITX** إلى 17 سم × 17 سم أما اللوحات الأم حجم **Nano-ITX** فهي متوفرة بحجم 12 سم × 12 سم، وتتوفر اللوحات الأم حجم **Pico-ITX** بأبعاد ضئيلة للغاية تصل إلى 10 سم × 7.2 سم. تعتمد جميع اللوحات الأم من فيا على البنية القياسية X86، وتتضمن منظومة كاملة من شرائح ورقائق فيا من السليكون، منها معالج فيا المدمج وشريحة المنطق الأساسي المتطورة للوسائط الرقمية وذاكرة متنوعة من رقائق التوصيل وخيارات التخزين والوسائط المتعددة، وهي جميعاً متوافقة مع نظم التشغيل السائدة في السوق. طرحت شركة فيا للتكنولوجيا منتجاتها من اللوحة الأم تحت فئة

### منتجات شركة فيا: Via:

#### 2- معالجات Via:

تقدم شركة فيا للتكنولوجيا باقة من المعالجات منخفضة الطاقة لأسواق الأجهزة المدمجة والأجهزة الإلكترونية الشخصية التي تعمل بمعالجات x86. تأتي معالجات فيا في طليعة مرحلة جديدة من الإبداع في أسواق الأجهزة المدمجة والأجهزة المحمولة والإلكترونية الاستهلاكية، وذلك على أساس أحجامها بالغة الصغر وترشيدها لاستهلاك الطاقة وتوافقها مع باقة واسعة من شرائح الوسائط الرقمية ذات المزايا الرائعة من شركة فيا.

تنقسم معالجات فيا إلى خمس عائلات من المنتجات حسب معايير استهلاك الطاقة والأداء التي تتراوح بين إمكانيات التشغيل بدون مراوح تبريد وترشيد استهلاك الطاقة في الأجهزة المحمولة التي تعمل بالبطارية. تضم هذه العائلات الخمسة من المعالجات فئة **VIA C7®-D** و **VIA C7®-M** (للحاسبات المحمولة) و **VIA CoreFusion Luke** و **Mark** (بدون مراوح تبريد) و **VIA Eden™** (بدون مراوح تبريد مع تحكم إلكتروني في السرعة) و **VIA C3™-M** (للحاسبات المحمولة) و **VIA C3™**.

حرصاً من مجلة التقنية على التعريف في كل عدد من أعدادها، بشركة من الشركات العاملة في مجال قطاع التكنولوجيا والهندسة، فإنها أفردت في عددها الحالي الملف الأول الكامل عن أول شركة، عاملة في القطاع التكنولوجي، ضمن هذه التغطية الخاصة، وفي هذا العدد سنتناول شركة فيا التي تعد من أكبر الشركات المتخصصة في تطوير تصميمات الشرائح الإلكترونية مع إسناد عمليات التصنيع لشركات متخصصة، وهي الشركة الأولى في السوق في تطوير شرائح المنطق الأساسي (core logic chipsets) في السوق ومعالجات x86 منخفضة الطاقة وتقنيات توصيل البيانات المتطورة والوسائط المتعددة والشبكات والتخزين والحلول الأساسية الكاملة التي تعزز الابتكار في أسواق أجهزة الكمبيوتر والمكونات المدمجة.

### رؤية الشركة:

تسعى من أجل نشر مفهوم **الرقمي التائق** الذي يلهب الخيال بالمزج بين التقنيات المتقدمة وذكاء التصميم الذي يلهم الشركاء لإنتاج الأجهزة الرقمية الذكية ذات التطبيقات المحددة التي لا تتسم فقط بالذكاء بل أيضاً بقدرتها على توفير أكثر التجارب الحسية ثراءً وتسهيل أكثر الاستخدامات المبتكرة لأجهزة الكمبيوتر.

شركة فيا تركز على الذكاء التقني والتفوق في التصميم من أجل تطوير باقة واسعة من المنتجات الإلكترونية المتطورة وحلول الأنظمة المبتكرة التي تحتوي على كل مزايا الوسائط المتعددة. ويمكن مشاهدة بعض من هذه المنتجات في صفحات منتجات الشركاء، ويتوافر العديد منها بالفعل في الأسواق أو سيتم طرحه قريباً.



تتكون أجهزة فيا الطرفية من فئة تتكون أجهزة فيا الطرفية من فئة VIA Vectro من رقائق التحكم الطرفية ورقائق USB 2.0 بالجهاز المضيف، وفئة VIA Fire من رقائق التحكم IEEE 1394 المعروفة باسم Firewire والشرائح المنفصلة باسم VIA Serial ATA RAID تدعم الجيل الجديد من معايير الاتصالات وتتميز بأعلى أداء في نقل البيانات ورقائق التحكم VIA Super I/O للتوصيلات القديمة.

من إحدى السمات الأساسية لشرائح الأجهزة الطرفية إمكانياتها المتطورة في إدارة الطاقة التي تساعد على تقليل الاستهلاك من الطاقة في جميع مراحل التشغيل، مما يضمن تحقيق أعلى كفاءة حتى في المناطق التي يتعذر فيها الوصول للطاقة. تعد رقائق التحكم الطرفية VIA Vectro أولى منتجات USB 2.0 في الصناعة التي تنجح في تحقيق شهادة اعتماد الطاقة المنخفضة من منتدى مطوري USB.

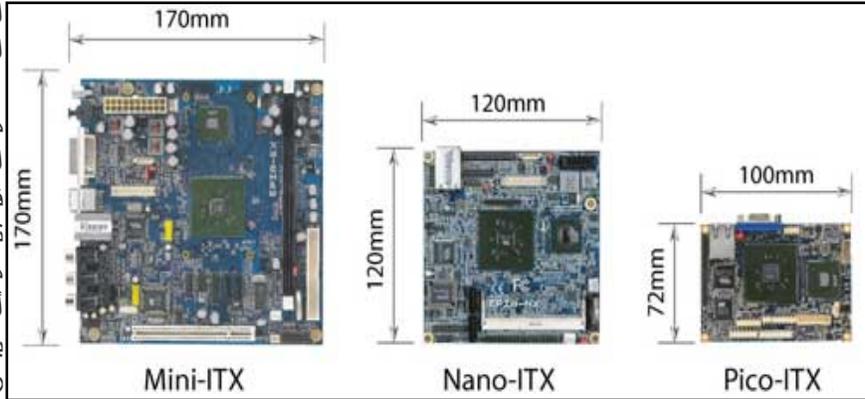
### نظام VIA C7-M للحاسبات المحمولة الصغيرة

قطعت شركة فيا للتكنولوجيا عدة خطوات واسعة في مواجهة هذه العوائق والتغلب عليها، وذلك بتطوير معالجات x86 التي تلائم باقة كاملة وجديدة من الأجهزة الصغيرة المحمولة. وتتجسد هذه الجهود في عائلة معالجات **VIA C7-M** التي تمتاز بالهدوء أثناء التشغيل دون توليد حرارة أو سخونة مع التوفير الفائق في استهلاك الكهرباء. تم تصميم معالج **VIA C7-M ULV** من الأساس ليحقق أداءً فائقاً من حيث سرعة المعالج.

### ختاماً :

نلاحظ أنه مما أكسب شركة فيا تلك الريادة في مجال عالي التقنية مثل الأجهزة الصغيرة الخفيفة هو ذلك التنوع القوي من المنتجات ذات التصميمات الفريدة والرؤية الحكيمة الذكية للإمكانيات الحقيقية التي ينبغي أن تتوفر في جهاز الكمبيوتر.

الكبيرة، بما في ذلك محولات بمنافذ 18 و 24 و 26 منفذ **منتجات الجيجا به** تتميز رقائق التحكم في Gigabit Ethernet من فئة VIA Velocity™ بأداء قوي متطور في صورة منتجات شديدة التكامل.



**حلول بطاقات الشبكة** تشمل عائلة فيا من منتجات بطاقات الشبكة VIA Rhine رقائق التحكم لبطاقات وصلات الشبكة NIC فئة Fast Ethernet بسرعة 100/1000 PCI. ميجابت في الثانية لوصلة ناقل

### حلول PHY

تتكون عائلة منتجات VIA Tahoe من حلول وحيدة الرقاقة مزودة بوصلة الاستقبال والإرسال Transceiver Interface والطبقة



المادية Fast Ethernet Physical Layer بسرعة 10/1000 ميجابت في الثانية

### أجهزة فيا الطرفية

VIA EPIA التي تم تصميمها لتجمع بين الوظائف المتقدمة الكثيرة والأداء المتين القوي والعمر الطويل من التشغيل، وتحت فئة **VIA VB** الأقل سعراً والتي تجمع بين الأداء الجيد والوظائف الملائمة، مما يساعد على إنتاج حاسبات ذات قيمة وسعر

مناسبين.

### شريحة الصوت VIA Vinyl Audio

تنتمي شريحة الصوت VIA Vinyl Audio إلى باقة شرائح الصوت الشهيرة من إنتاج شركة فيا، وتتميز هذه الشرائح بأعلى مستوى من النقاء في الصوت وأفضل المزايا والخصائص المتاحة في السوق. ظلت شركة فيا متربعة على عرش تكنولوجيا الصوت في الحاسبات الشخصية وذلك بابتكارها لمستوى الدقة 24 بت مع معدلات أخذ العينات التي تصل إلى 96/192 كيلو هيرتز، وكانت أول شركة تقدم منتجاً يدعم الصوت المجسم ثماني القنوات.

**الحلول اللاسلكية** تقوم شركة فيا بنشاط كبير في تطوير أحدث الحلول اللاسلكية بدءاً من حلول البلوتوث وحتى أحدث شرائح ورقائق التحكم في الشبكات اللاسلكية.

**المحولات (السويتش)** تستهدف منتجات فيا من رقائق المحولات بشكل أساسي منتجات الشبكة من السويتشات ذات المنافذ الكثيرة للتطبيقات التجارية في المؤسسات



## المهندس أحمد مهيار

ومع مرور الزمن وزيادة رقعة الدولة الإسلامية اتخذت العمارة الإسلامية أشكالاً

بدأت العمارة الإسلامية بأول مسجد بناه المسلمون في المدينة المنورة وهو مسجد الرسول صلى الله عليه وسلم ، وكان المسجد بسيطاً وهو عبارة عن مساحة كبيرة مستطيلة الشكل تم تغطيتها بعسف النخيل دون التطرق إلى أي أشكال أو زخارف معمارية .

- تعدد مواد البناء وأنواعها في مختلف الأقاليم .
- اختلاف الطقس والمناخ، بحيث يكون معتدلاً على سواحل البحر الأبيض، غزير الأمطار في الشتاء، شديد الحرارة ومشمساً، ويكون هناك أمطار نادرة في معظم أنحاء البلدان العربية، أمطار غزيرة وتلج في الأندلس، وبعض المناطق الجبلية .
- الامتزاج بين الثقافة الإسلامية والعقائد المحلية في بلاد فارس .

عديدة ارتبطت بعدة أمور أثرت بشكل كبير في تطور العمارة الإسلامية :

- فتوحات الإسلام في بلاد متحضرة شرقاً وغرباً واتساع نطاق الإمبراطورية الإسلامية من الهند إلى الأندلس .
- البواعث الدينية والنظم السياسية والاجتماعية والتشريعية التي أوجدها الإسلام، ومفهوم كل شعب منها .
- فنون الأمم العربية التي استوطنت أطراف الجزيرة ومجاورتها للأمم المتمدينة، وتأثير فنون هذه الأمم على فنون العمارة .

وبعد فترة من الزمن كان هناك العديد من الناس قد اعتنقوا الدين الحنيف ، فمنهم من كان من الجزيرة العربية ومنهم من كان من بلاد الشام ومنهم من كان غير عربي ، وهنا بدأ الناس استخدام المبادئ الإسلامية في العمارة ( الحشمة - الطهارة ) وبدأوا بتشكيل العمارة التي كانوا ينتمون إليها ضمن الضوابط المعمارية الإسلامية لتظهر لدينا العمارة الإسلامية الأولى .

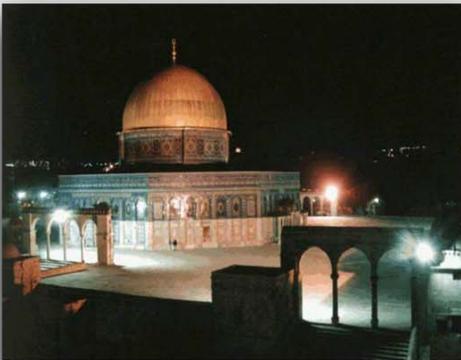
أما في زماننا الحاضر وفي عصر المعلوماتية ، بدأت العمارة الإسلامية تصبح شيئاً من الماضي ، وأصبحنا لانراها إلا في المساجد والقليل من المنازل .. وهذا لعدة أسباب وأهمها ظهور فئة معادية للفكر الإسلامي واعتباره شيء من الماضي ويجب التخلي عنه ، ومن هنا نشأت فرقتان واحدة تعادي الفكر الإسلامي بشكل مطلق وأخرى تتمسك بالحضارة الإسلامية القديمة مع رفضها التطور والتأقلم مع الحاضر ، ومن هنا أصبح كل من يريد أن يطور أو يزيد في العمارة الإسلامية يعادى من قبل الكثيرين وينتقد ، وهذا بسبب الإهمال الشديد من قبل المسلمين لحضارتهم

- ظهور الطراز المعماري الأول في سوريا، حيث أقام الأمويون دولتهم، فتأثرت عمارته بعمارة الفن البيزنطي .
- ما نقله أحمد بن طولون من أساليب العمارة إلى مصر عند تأسيس الدولة الطولونية.
- الاقتباس من فنون الأمم التي أصبحت تحت حكم العرب مع صبغها بالروح الإسلامية وبقاء صبغها محلياً، واستخدام الصناعات من مختلف البلاد وتأثير مهارتهم على الفنون الإسلامية.
- انتشار الوعي الثقافي العربي عبر العالم بأسره بسرعة مذهلة أثارت الدهشة.

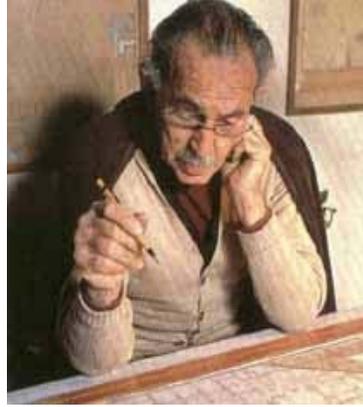




## التصميم وفرص التلاقح المعماري



وصف شعوره حين طالع مجموعة من اللوحات لنماذج من فن العمارة الإسلامية: "وجدتني أنفذ إلى عالم من سحر العمارة الإسلامية يمتد من



مشارف شرق آسيا حتى أطراف غرب الشمال الأفريقي، أنتقل بين آثار يستأثر جمالها بالوجدان، ويسكب في النفس دقات من الورع والإمتاع، لا أتوقف أمام تحفة تتماوج جاذبيتها حتى أجد صوتا أليفا يكشف لي في همس شاعري وادعا أسرار تلك الجاذبية الدفينة".

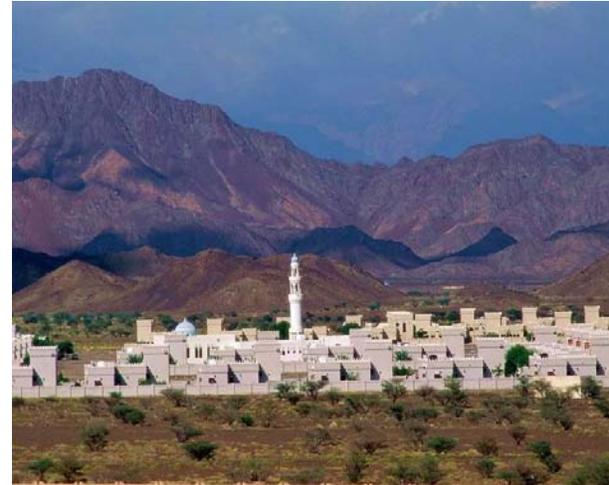
المراجع :

- العمارة الإسلامية... الأصالة والإبداع والحضارة - د. نبيل فولفي محمد
- العمارة الإسلامية صورة من قريب -
- موقع إسلام أون لاين [www.islamonline.net](http://www.islamonline.net)
- موقع الهيئة الخيرية الإسلامية العالمية [www.iico.net](http://www.iico.net)



التي يحاول الكثيرون أن يدفنوها ، واعتبار الحضارة الإسلامية شيء ثابت لا يتغير مع الزمن هو أيضا يساعد على دفنها ، فالحضارة الإسلامية أثبتت وجودها في كل العالم وعلى مدى 1400 عام وحتى إلى الآن نرى نماذج من العمارة الإسلامية تربطها بالحاضر لتساعد على تطور هذه الحضارة العظيمة .

وأختم هذه النبذة البسيطة عن العمارة الإسلامية بقول شيخ المعماريين الراحل حسن فتحي - رحمه الله - في





فلزات ثقيلة تساهم في أحداث تسمم للوسطاء في العمليات اللاحقة . لذلك تعمل عملية الهدرجة على تخريب المركبات الكبريتية لتشكل بذلك كبريت الهيدروجين والذي تتم إزالته بطرق متعددة وذلك حسب نسبته فإذا كانت هذه النسبة ضئيلة يتم معاملته بالصودا الكاوية أما إذا كانت نسبته عالية فيتم عندها استخدام وسائل مناسبة تعمل على امتصاص غاز كبريتيد الهيدروجين . كما تقوم أيضا عملية الهدرجة بتخليص الوقود من الأزوت عبر تحويله إلى نشادر وكذلك تخلص الوقود من مركبات الأوكسجين بتخريبها وتحويلها إلى ماء وفحوم هيدروكربونية موافقة . وبذلك يتخلص النفط من أهم الشوائب التي تحد من جودته كوقود قابل للاستخدام .

الاتجاه الثاني : يتلخص بما يسمى ((الهدرجة التخريبية)) أو ((التكسير بالهيدروجين)) وغالبا ما يتم استخدام هذه العملية في المنتجات النفطية الثقيلة والمتبقبات النفطية ، والهدف من هذه العملية هو تحطيم روابط الهيدروكربونات الغير مشبعة تحت درجات حرارة عالية وإعادة تشكيلها

وما يهنا في هذه الدراسة عرض عملية من أهم عمليات التكرير وهي الهدرجة التي يعتبر الهيدروجين فيها المادة الأساسية ، فعملية الهدرجة هي من أولى الطرائق التي استخدمت في الصناعة النفطية ، حيث تعالج هذه الطريقة القائم المختلفة عبر إمرارها مع الهيدروجين فوق الوسيط تحت ضغوط ودرجات حرارة مختلفة تتوقف على طبيعة المعالجة وهدفها أو طبيعة القيم المراد معالجته والوسيط المستخدم لهذا الغرض . سبل استخدام تقنية الهدرجة :

نستطيع تقسيم عملية الهدرجة إلى اتجاهين أساسيين في الصناعة النفطية :

الاتجاه الأول : التنقية الهيدروجينية للمنتجات النفطية ، والتي تؤدي إلى تحسين المنتجات النفطية عبر تخليصها من الشوائب ، فالخامات النفطية كما ذكرنا تحوي شوائب ومركبات غير متجانسة أهمها الكبريت والأزوت والأوكسجين والهالوجينات ، وكل هذه الشوائب تسبب تآكلا في المعادن فضلا عن أضرار جسيمة تلحقها بالبيئة والأحياء ، كما تحوي اللقائم النفطية على

لاشك بأن هنالك عوامل عديدة تؤثر في أسعار الوقود ، وقد نلاحظ أختلافاً في سعر وقود البنزين على سبيل المثال في محطة وقود واحدة ، بحيث يختلف السعر باختلاف الرقم الأوكتاني للوقود ، لكن هنالك ثمة عوامل أخرى هامة أيضاً تلعب دوراً هاماً وأساسياً في أسعار الوقود سواءً في حالته الخام أم في حالته بعد التكرير ، فما هي هذه العوامل؟ ومالدور الذي تلعبه في أسعار الوقود ؟ وكيف يمكن أن نحسن من جودة الوقود بوجود تلك العوامل ؟

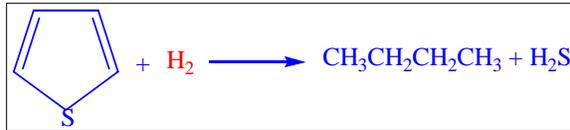
أن النفط بشكل عام يحوي على أنواع عديدة من الشوائب التي تجعله غير صالح للاستخدام وهو بحالته الخام، لذلك يتم فصله عن الغاز المصاحب له ويتم نزع الماء والشوائب الميكانيكية الأخرى المتمثلة بالرمل والطين والأملاح وذلك فور استخراج النفط من الآبار ويتم ذلك في وحدات خاصة داخل الحقول النفطية وتسمى هذه المعالجة بالمعالجة الإعدادية ، وبعدها يتجه النفط إلى مرحلة التكرير حيث يخضع لعمليات مختلفة عبر وحدات متممة لبعضها البعض يتخلص بموجبها النفط من الشوائب الأخرى التي تحد من جودته والتي تؤثر على النباتات وتشكل خطراً على الإنسان والأحياء الأخرى ، لنحصل بعدها على الشكل النهائي للوقود النفطي المستخدم والذي بات يشكل عصب الحياة الحضارية ومصدر أساسي لدعم التطور التكنولوجي والصناعي وتقدم البشرية.



الخامات والمنتجات النفطية على شكل حلقي كالتيوفن ، وتتخلص عملية الهدرجة في هذه الحالة بتفكك حلقة التيوفن ثم انفصال كبريت الهيدروجين وتشكل الفحم الهيدروكربوني الموافق ، ونعبر عن ذلك بالمعادلة التالية :



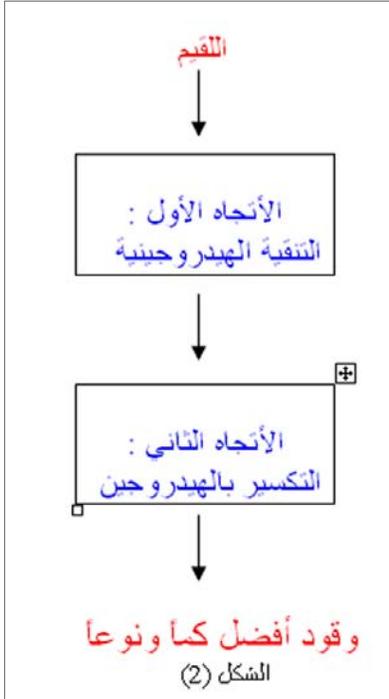
وتعتمد سرعة الهدرجة للمركبات العضوية الكبريتية على بناء هذه المركبات وتكون سرعة الهدرجة في المركبات التي ذكرناها حسب الترتيب التالي :



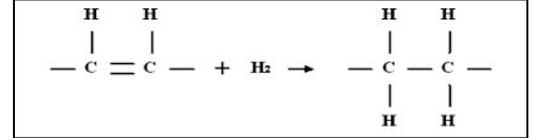
> ثيوفينات > الكبريتيدات  
> الكبريتيدات الثنائية > المركبات

ختاماً:

بالاعتماد على ما سبق نستطيع القول بأن عملية الهدرجة من العمليات الهامة والأساسية في معامل التكرير ، حيث من شأنها إزالة الكثير من الشوائب كالمركبات الكبريتية والنيتروجينية والأوكسجينية والهالوجينية وذلك في أجزاء مختلفة من القططات المقطرة ، الأمر الذي يدعو إلى تسليط الضوء أكثر على هذه العملية ، والدعوة إلى البحث الجاد لتطوير عمليات التكرير ومحاولة الرفع من أداء الأجهزة المستخدمة فيها كالمعمل على تطوير التكنولوجيا في الأجزاء المختلفة أو إيجاد حفارات تساهم في أعمال عمليات التكرير وخاصة الهدرجة للحصول على أفضل نتائج .



بوجود ضغط هيدروجيني مرتفع لنحصل بذلك على هيدروكربونات مشبعة ، الأمر الذي من شأنه اي يعطي وقود أكثر ثباتاً وأفضل جودة وبالتالي منتجات ذات درجات غليان منخفضة .



لقد أولت معامل التكرير اهتماماً كبيراً لتطوير منتجاتها النفطية وإضافة مزايا جديدة على وحداتها بما يحقق لها إرباحاً أكبر ومنتجات ذات جودة أعلى وخاصة بعد أن حددت بعض الدول معايير معينة يجب توفرها بالوقود ليكون قابلاً للتسويق ، وقد سنت قوانين سلامة بهذا الشأن تحدد نسب الشوائب في الوقود وخاصة الكبريت الذي يسبب أكبر ضرر على البيئة والإنسان .

وقد نالت وحدة الهدرجة اهتماماً خاصاً وتطورت في ظل السنوات الأخيرة تطوراً كبيراً مع توفر غاز الهيدروجين بوصفه منتجاً ثانوياً رخيصاً ونظراً لوظائف الهدرجة المتعددة في تحسين نوعية المنتجات النفطية فأصبحت تستخدم على نطاق تجاري واسع في العالم .

إزالة المركبات الكبريتية بالهدرجة :

سنستعرض كيفية إزالة أهم الشوائب النفطية والمتمثلة بعملية إزالة المركبات الكبريتية بالهدرجة ، وذلك لما لهذه العملية من أهمية وألوية أساسية في عمليات التنقية الهيدروجينية .

هيدروكربونات موافقة وكبريت الهيدروجين .

ومركبات الكبريت تتواجد بأشكال مختلفة في النفط ، وأبسطها هي المركبات RSH ، وعند معاملتها بالهدرجة تتحول المركبات مباشرة إلى كبريت الهيدروجين H<sub>2</sub>S وفحم هيدروكربوني موافق RH وذلك وفقاً للمعادلة التالية :



والشكل الثاني للمركبات الكبريتية هو الكبريتيدات ، وتتم هدرجة هذه المركبات وفق المعادلتين التاليتين :



وقد تتواجد مركبات الكبريت على شكل كبريتيدات ثنائية أيضاً RSSR ويتم معالجتها أيضاً عبر ردها إلى صيغة المركبات وفق المعادلات التالية :

وقد تتواجد المركبات الكبريتية في

ومبدأ هذه العملية يعتمد على قطع الرابطة S C بحيث ينضم الهيدروجين إلى طرفي الرابطة المتكونة فنحصل على

# AJAX

## اتجاه جديد لتطبيقات الويب

لتحل مشكلة تفاعل تطبيقات الويب مع المستخدم، فظهرت الجافا من شركة صن وكذلك تقنية فلاش من شركة مايكروميديا، و حديثاً الويب الدلالي ( Symantec Web ) إلا أن هذه التقنيات تعاني من بعض السلبيات، فقد لا تتوفر هذه التقنيات لبعض أنظمة التشغيل وقد لا يستطيع المستخدم تثبيتها لأسباب عديدة. هنا يأتي دور أجاكس.. ماذا يعني مصطلح أجاكس؟

في الحقيقة أجاكس (Ajax) ليست لغة برمجة كما يظن البعض وإنما هي تقنية بحد ذاتها بل هو مصطلح ابتكره جيس جيمس جاريت في مقالة بعنوان أجاكس: اتجاه جديد لتطبيقات الويب، ستجد روابط حول هذه المقالة التي تم نشرها من هنا :

<http://www.adaptivepath.com/team/jjg.php>  
<http://www.adaptivepath.com/publications/essay-archives/000385.php>

**تعريفها:**  
AJAX اختصار لعبارة Asynchronous JavaScript and XML وتتكون من التقنيات التالية:

1. HTML أو XHTML و CSS لعرض المعلومات
2. JavaScript

بالضغط على زر ما أو رابط، عند ذلك يرسل المتصفح الأمر المراد تنفيذه إلى المزود الذي بدوره يرسل صفحة جديدة إلى المستخدم، وهكذا تتكرر هذه العملية.

من المعروف أن ظهور الويب قد أحدث نقله نوعيه في مفهوم تبادل المعلومات والحصول عليها ، وتطورت معها طرق الاستخدام وطرق الحصول على البيانات، والذي يهمنا هنا هي تطبيقات الويب

Application Web . بمقارنه تطبيقات الويب مع التطبيقات العادية او ما تسمى تطبيقات سطح المكتب Desktop Application , تعتبر تطبيقات الويب بطيئة وليست بمرونة وروعة تطبيقات سطح المكتب . ولكن بالرغم من ذلك أحب الناس "ونحن منهم" تطبيقات الويب بطرق شتى , فهم من خلالها يستطيعوا الحصول على المعلومات "وذلك بواسطة المتصفح فقط" من كل مكان , ويعبرون عن آرائهم وأفكارهم من خلالها .

ظهرت تقنيات جديدة في السنوات الماضية، وحاول البعض استخدامها



### مقدمة

مع ظهور شبكة الويب ظهرت برامج جديدة سميت تطبيقات الويب ( web application ) وهي برامج تعتمد على مزود أو مخدم يدعم لغة برمجة للويب لتشغيلها، ويمكن استخدامها من خلال المتصفح، ما يميز هذه التطبيقات أن المستخدم لها لا يحتاج إلى تثبيتها في جهازه، وسيحصل المستخدم دائماً على آخر نسخة من التطبيق فلا حاجة لعمليات الترقية بالنسبة له، كذلك يمكن الوصول لها من خلال أنظمة تشغيل مختلفة، ومن سلبياتها أنها لا تتفاعل مع المستخدم بشكل كافي، فالمزود يرسل الصفحة إلى المتصفح ثم ينقطع الاتصال بين المزود والمتصفح حتى يقوم المستخدم



السيرفر بمعالجة الطلبات ,  
والحصول على البيانات ثم إرسالها  
في صورته HTML إلى متصفح  
المستخدم وبالتالي تحديث كامل  
الصفحة الموجودة في المتصفح .  
توجد هناك نقطة تقنيه هامة في كل  
هذه "القصة" , وهي :

أثناء معالجة السيرفر لطلبات  
المستخدم , ما الذي يقوم المستخدم  
بعمله في هذا الوقت ؟ بالطبع ,  
الانتظار و التحديق بمؤشر الماوس  
الذي على شكل ساعة رملية , أو  
ببساطه , تشغيل نسخه أخرى من  
برنامج المتصفح , وتصفح موقع  
الجزيرة مثلا . و بالأخص ذوي

الاتصال البطيء Dial Up

بينما في التطبيقات القائمة على  
الاجاكس , فإن الأمر يختلف . حيث  
أن الطلبات التي يتم إرسالها إلى  
السيرفر هي الطلبات التي تحتاج إلى  
تحديث فقط , ويتم ذلك بواسطة  
محرك الاجاكس Engine AJAX  
وهو عبارة عن كود JavaScript  
يتم تحميله مع الصفحة إلى  
المتصفح , وبالتالي لا توجد حاجة إلى  
إعادة تحديث كل الصفحة , حيث  
يمكن للمستخدم مواصلة العمل على  
الصفحة , بينما يتم إرسال الطلب  
وتحديث الجزء المحدد من الصفحة  
فقط و بسرعة كبيرة مقارنة مع  
الأسلوب السابق.

الأشكال التالية توضح عمليات تفاعل  
المستخدم , في كل من تطبيقات  
الويب التقليدية , وتطبيقات الويب  
القائمة على الاجاكس :

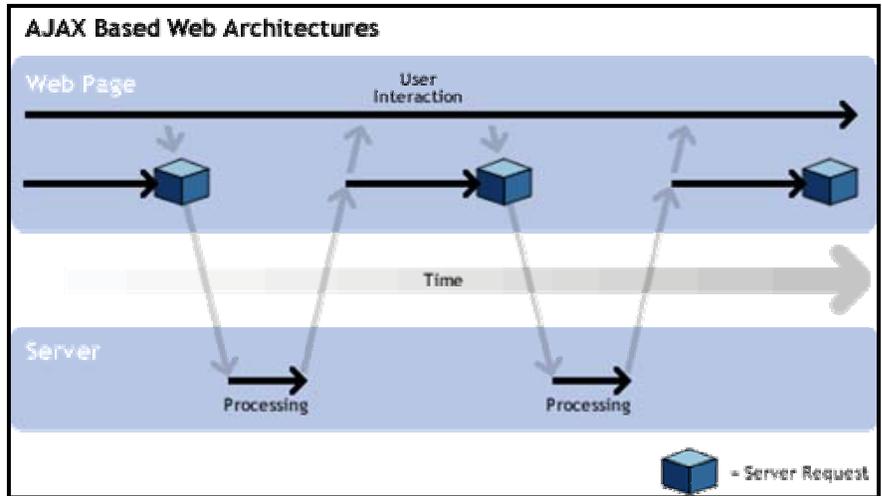
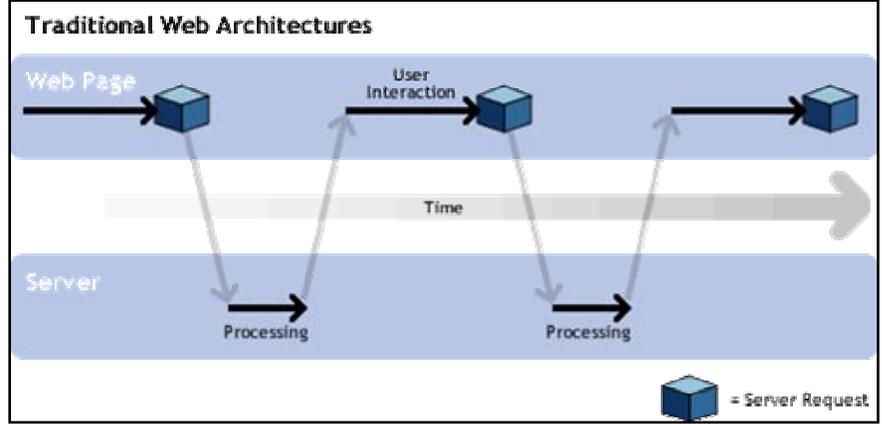
### تطبيقات الويب التقليدية :

2- تطبيقات الويب القائمة على  
الاجاكس :

لتوضيح هذه العملية بشكل اكبر ,  
دعونا نأخذ مثال من الواقع : وهو  
أضافه عنصر جديد إلى قائمة List

التقليل من حالات العودة إلى  
السيرفر و إعادة تحميل الصفحة ..  
ويمكن استخدامها على أي متصفح  
يدعم التقنيات المذكورة سابقا مثل

(Document Object  
Model)DOM لعرض والتفاعل  
مع المعلومات المعروضة من خلال  
JavaScript



- Explorer Internet
- Fire Fox
- Opera وغيرها.

### كيف تعمل الـ AJAX :

لتوضيح مفهوم عمل الاجاكس ,  
سوف نعمل مقارنة بين عمل تطبيقات  
الويب التقليدية و تطبيقات الويب  
القائمة على الاجاكس .

في تطبيقات الويب التقليدية , تكون  
اغلب نشاطات المستخدم متمثلة في  
إرسال طلبات إلى السيرفر , يقوم

3. كائن XMLHttpRequest لتبادل  
البيانات بشكل متزامن مع المزود او  
الخدم.  
تقنية XML وهي جزء اختياري لن  
نحتاج إليه حاليا.

### استخدامها:

هذه التقنية تستخدم كوسيلة مساعدة  
في بناء تطبيقات الويب التفاعلية  
بحيث نقوم عند الحاجة لإرسال أو  
جلب بيانات و عرضها في صفحة  
معينة بدون إعادة تحميل الصفحة من  
جديد , حيث انه بواسطتها يتم

الدوت نت قامت مايكروسوفت بتضمين دعم الاچاكس في منصة الدوت نت من خلال ما يعرف بـ Atlas , لمعلومات عنه , يمكن مراجعته هذا الرابط

<http://www.asp.net/default.aspx?tabindex=9&tabid=47>

يمكن استخدام هذه التقنيات لإنشاء تطبيقات ويب تفاعلية, لكن تصور أن مصطلح أچاكس لم يظهر إلى الوجود, كم هو متعب أن أتحدث عن تطبيق يستخدم كل هذه التقنيات, فلم لا نختصرها في مصطلح واحد؟ هذا ما فعله جيس, وانتشر المصطلح بعد ذلك وبشكل سريع في المواقع والمنتديات, ويكفي أن تزور قسم أچاكس (<http://del.icio.us/tag/ajax>) في موقع [del.icio.us](http://del.icio.us) لترى مئات الروابط التي تتحدث عن هذه التقنية.

### ما الذي يميز تطبيقات أچاكس؟

تطبيقات الويب التي تستخدم تقنيات أچاكس تتميز بأنها تصبح أكثر تفاعلاً مع المستخدم وتضيق الفجوة بين تطبيقات الويب والبرامج العادية التي يثبتها المستخدم في جهازه, ولنأخذ مثالاً على ذلك.

خدمة تادا لستس (<http://www.tadalist.com>) تستخدم تقنيات أچاكس, الخدمة عبارة عن تطبيق ويب بسيط ومجاني لإنشاء القوائم, تستطيع إنشاء عشرة قوائم كحد أقصى وفي كل قائمة تستطيع إضافة عدد لا نهائي من النقاط, فمثلاً يمكنك إنشاء قائمة للأشياء التي تريد إنجازها, أو قائمة مشتريات أو قائمة مشاريع, وهناك أمثلة عديدة

(<http://tadalist.com/lists/public/1605>) تبين كيف يمكن الاستفادة من هذه الخدمة.

هذا التعديل يتم عند المستخدم "من خلال سكريبتات يشغلها المتصفح تقوم بتعديل الصفحة". نلاحظ, انه بهذه الطريقة سوف يتم توفير كثير من مصادر الشبكة لان كميته البيانات التي سوف يتم تبادلها قليلة (حيث انه لا داعي الآن أن يقوم السيرفر بإعادة إرسال كامل الصفحة إلى المتصفح), وأيضاً الوقت, وسوف تصبح الصفحة, أكثر استجابة للمستخدم وسيتم التحديث في جزء منها فقط .....

هذا ويجدر بالذكر أن التعامل مع هذه التقنية أمر معقد بعض الشيء ,



خصوصاً في كتابه السكريبتات الخاصة بالـ Javascript, لذلك قام المطورين بعمل مكتبات تسهل هذه العملية منها :

DWR :  
<http://www.getahead.it/d.uk/dwr/>  
Sajax:  
<http://www.modernmethod.com/sajax/>  
Ajax.NET:  
<http://ajax.schwarz-interactive.de/csharpsample/default.aspx>

و أيضاً لدعم الاچاكس في منصفه

لنفترض إن لدينا صفحة ويب بسيطة تحتوي على قائمة يتم فيها عرض مجموعة من العناصر ولنفترض إنها مجموعة من الأسماء , وأسفل القائمة يوجد مربع نص يتم من خلاله أضافه عنصر جديد إلى القائمة . من المفترض انه عندما يضغط المستخدم زر "إضافة", فإنه الصفحة تقوم بإرسال القيمة الجديدة إلى السيرفر , وذلك ليتم إضافتها إلى قاعدة البيانات , وفي نفس الوقت تحديث القائمة الموجودة في الصفحة بالقيمة الجديدة .

في تطبيقات الويب التقليدية , تتم إرسال القيمة الجديدة إلى السيرفر , يقوم السيرفر بعملية معالجة لهذه البيانات (تخزينها في قاعدة البيانات مثلاً) , ومن ثم يستجيب السيرفر بإرسال صفحة جديدة بحيث تحتوي على قائمة معدله , بحيث تكون محتوية على العنصر الذي تمت إضافته . نلاحظ انه في هذه الطريقة يوجد إضاعة للمصادر والوقت , حيث انه ملاحظ ان الصفحة الجديدة التي اعادها السيرفر هي نفس الصفحة الأولى , مع فرق التعديل إضافة عنصر إلى القائمة فقط , وهذا الأمر يعتبر مشكله في حاله الصفحات ذات المحتوى الكبير مثل صور وفلاشات مثلاً , حيث انه يتم إعادة تحميل كل الصفحة مع تعديل طفيف فيها ..

بينما في تطبيقات الويب القائمة على تقنية الاچاكس , فإنها تقدم إجابة للسؤال التالي : " كيف يمكنني ان اعدل الجزء المراد من الصفحة بحيث لا اضطر إلى اعاده تحميلها من السيرفر من جديد ؟ " . ذلك يتم بان تقوم تطبيقات الاچاكس بإرسال القيمة التي إضافتها المستخدم إلى السيرفر في الخلف "بحيث لا يشعر المستخدم , حيث يتم فتح إتصال فرعي بالسيرفر " , ومن ثم تعديل الجزء المراد من الصفحة , ولكن



روابط أجاكس في  
[http://del.icio.us/tag/  
ajax](http://del.icio.us/tag/ajax)

أجاكس في ويكيبيديا  
[http://en.wikipedia.org/  
wikiAJAX](http://en.wikipedia.org/wiki/AJAX)

قسم أجاكس في تكنوراتي  
[http://technorati.com/  
tag/ajax](http://technorati.com/tag/ajax)

Very Dynamic Web  
Interfaces  
<http://www.xml.com/>

[pub/a/2005/02/09/  
xml-http-request.html](http://pub.a/2005/02/09/xml-http-request.html)

أجاكس وتصميم الواجهات )  
[http://www.lukew.com/  
resources/articles/  
ajax\\_design.asp](http://www.lukew.com/resources/articles/ajax_design.asp)

درس بسيط حول كيفية استخدام  
أجاكس

[http://www.webpasties.  
com/xmlHttpRequest](http://www.webpasties.com/xmlHttpRequest)

**مثال عملي:**  
سنقوم بإنشاء تطبيق يقوم بالتحقق من  
توفر اسم المستخدم ثم عرض النتيجة  
له بدون إعادة تحميل الصفحة.

يتكون المثال الذي سنقوم بتطبيقه من  
ملفين:

ملف index.html ويستخدم  
لعرض البيانات للمستخدم داخل  
عنصر

<div id='foo'>هنا سيتم عرض  
البيانات.</div>

ملف validate.php ويستخدم  
لجلب البيانات.

**محتويات ملف index.html**  
( انظر الشكل رقم 3 )

**محتويات ملف validate.php**  
يعمل هذا الملف عند ما يتم تنفيذ الدالة  
validate() لإنشاء كائن الاتصال  
بالخادم في الملف الأول . ( انظر  
الشكل رقم 4 )

يستخدم الشخص هاتفه النقال أو  
حاسوبه الكفي لتصفح المواقع والكثير  
من هذه الأجهزة لا تدعم  
الجافاسكربت، كذلك ذوي الاحتياجات  
الخاصة قد يستخدمون أجهزة وتقنيات  
معينة لا تدعم الجافاسكربت، وتقنيات  
أجاكس لن تكون مفيدة لهؤلاء، لذلك  
على مطوري تطبيقات الويب أن  
يوفرُوا وسيلة بديلة لهؤلاء.

**النقطة الثانية:** تتعلق بدعم  
المتصفحات، فليس كل المتصفحات  
تدعم تقنيات أجاكس، وهنا يجب على  
مطور التطبيقات أو مطور المواقع أن  
يوفر دعماً لكل المتصفحات الرئيسية،  
وهذا يعني تعقيد عملية كتابة  
التطبيقات وزيادة حجمها.

#### مواقع تستخدم هذه التقنية

شركة جوجل تستخدم تقنيات أجاكس  
في العديد من خدماتها، مثل بريد جي  
ميل و مجموعات غوغل وخرائط  
جوجل و كذلك خدمة تخزين وإدارة  
الصور فليكر

<http://www.gmail.com>

[http://groupsbeta.google.  
com](http://groupsbeta.google.com)

[http://www.google.com/  
webhpcomplete=1&hl](http://www.google.com/webhpcomplete=1&hl)

<http://www.google.com/>

<http://maps.google.com>

<http://www.flickr.com>

تستخدم أجاكس ومحرك بحث  
أمازون

<http://a9.com> وغيرها من  
المواقع

لم تعد أجاكس مجرد موضة عابرة بل  
أصبحت تقنية تناقش على نطاق واسع  
وبدأ الكثير من الناس يشاركون في  
تطويرها وتحسينها.

الخدمة سهلة الاستخدام، إذا قمت  
بالتسجيل فيها عليك أولاً أن تقوم  
بإنشاء قائمة، ثم تضع فيها النقاط التي  
تريد، لو كانت الخدمة تعتمد على  
الأسلوب التقليدي لتطوير تطبيقات  
الويب ستكون بطيئة، فلكي تضيف  
نقطة واحدة في قائمة ما عليك أن  
تضغط على زر الإضافة فتظهر لك  
صفحة جديدة فيها مساحة لإضافة ما  
تريد، تكتب بعض الكلمات ثم تضغط  
على زر الإرسال فيرسل المتصفح  
هذه البيانات إلى المزود وتظهر لك  
صفحة جديدة فيها القائمة وقد أضيف  
لها نقطة جديدة.

لكن مع أجاكس الأمر مختلف، قم  
بإنشاء القائمة، ثم أضف النقاط، إذا  
أدخلت نقطة ما فستراها مباشرة وقد  
أضيفت إلى القائمة دون أن يحتاج  
المتصفح إلى إظهار صفحة جديدة  
تماماً، المتصفح يقوم بتغيير جزء  
بسيط من الصفحة بينما باقي عناصر  
الصفحة ثابت لا يتغير، يمكنك  
مشاهدة هذا العرض ([http://www.tadalist.com/  
theater](http://www.tadalist.com/theater)) لتفهم كيف تستخدم هذه  
الخدمة تقنيات أجاكس..

#### سبلبات استخدام أجاكس لتطوير التطبيقات!

● **النقطة الأولى:** معظم  
المتصفحات تدعم تقنيات أجاكس،  
لكن تبقى هناك نسبة من الناس لا  
تستخدم متصفحات حديثة لسبب أو  
لآخر، فالبعض يفضل مثلاً استخدام  
متصفحات نصية لا تدعم  
الجافاسكربت، والبعض قد يستخدم  
متصفحاً حديثاً لكنه يلغي دعم  
الجافاسكربت لأسباب أمنية، وقد



### شكل رقم 3

```

<?php
<html>
<head>
<script type="text/javascript">
    var http = false;

    if(navigator.appName == "Microsoft Internet Explorer") {
        http = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
    } else {
        http = new XMLHttpRequest();
    }

    function validate(user) {
        http.abort();
        http.open("GET", "validate.php?name=" + user, true);
        http.onreadystatechange=function() {
            if(http.readyState == 4) {
                document.getElementById('foo').innerHTML = http.responseText;
            }
        }
        http.send(null);
    }
</script>
<style type="text/css">
    #warn { color: #C20000; background: #FFC5A8 }
    #notice { color: #248A01; background: #CCFFBC }
</style>
</head>
<body>
<h1>Please choose your username:</h1>

<form>
    <input type="text" onkeyup="validate(this.value)" />
    <div id="foo"></div>
</form>

</body>
</html>

```

بالنسبة للتعامل مع اللغة العربية يفضل استخدام ترميز UTF-8 في النهاية أتمنى أن أكون قد قدمت لكم فكرة جيدة عن الأجاكس و أن تكون أمثلتي واضحة و مفهومة و أن تكون المصادر الموجودة و اوفرة .

يتيح الاجاكس إمكانيات كبيرة لظهور المواقع بصورة تفاعلية و جمالية عالية الدقة



### شكل رقم 4

```

<?php
function validate($name) {
    if($name == '') {
        return '';
    }

    if(strlen($name) < 3) {
        return "<span id='warn'>Username too short</span>\n";
    }

    switch($name) {
        case 'bob':
        case 'jim':
        case 'joe':
        case 'carol':
            return "<span id='warn'>Username already taken</span>\n";
    }

    return "<span id='notice'>Username ok!</span>\n";
}

echo validate(trim($_REQUEST['name']));

?>

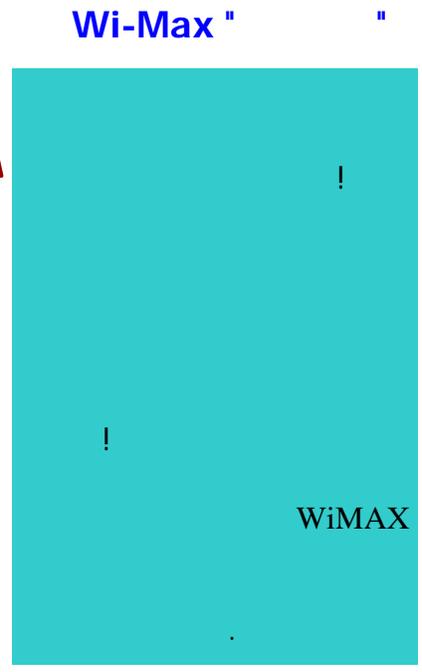
```



# Wi-Max

المهندس عبد السلام محمد

WiMAX  
Wireless  
Metropolitan Area Network  
(MAN)  
ISDN DSL  
WiFi



WiMAX  
Mb/s 280

Radio )  
2  
70

(Wave  
11

50

DSL

11 - 2

IEEE )

( 208.61

DSL

10 5



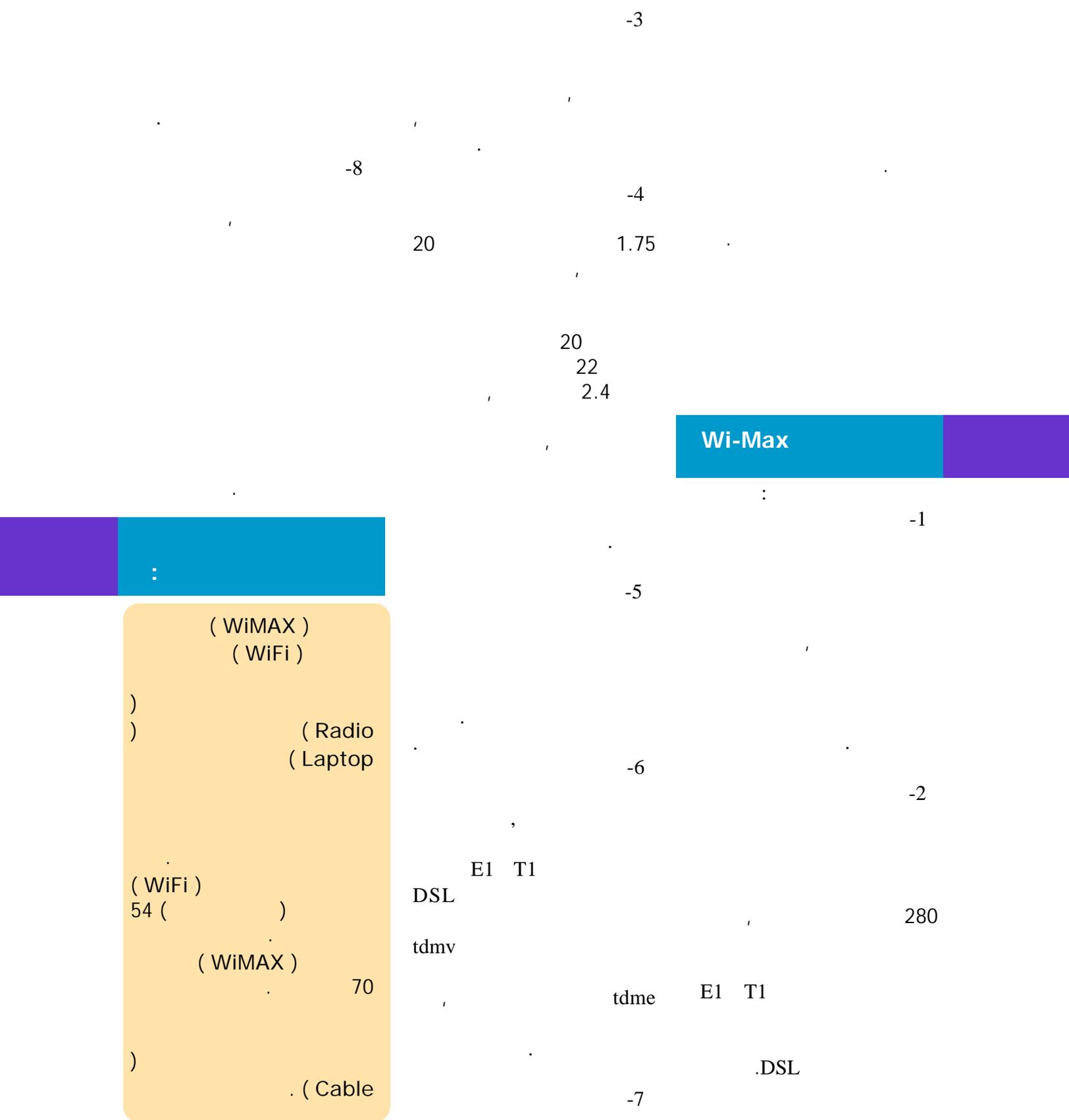
(Worldwide Interoperability  
for Microwave Access)

Wi-Max

Wi-Max

WiMAX  
WiFi





# API

المهندس عبد الرحمن البغدادي

RegistryDef.bas  
Project

[www.vb4arab.com](http://www.vb4arab.com)

API

Registry

Registry

Registry

Modules

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| <b>HKEY_CLASSES_ROOT</b>     | <b>HKEY_CURRENT_CONFIG</b>      |
| HKEY_CURRENT_USER            | HKEY_DYN_DATA                   |
| HKEY_LOCAL_MACHINE           | HKEY_PERFORMANCE_DATA           |
| HKEY_USERS                   | ERROR_SUCCESS                   |
| ERROR_INSUFFICIENT_BUFFER    | MAX_PATH                        |
| READ_CONTROL                 | KEY_SET_VALUE                   |
| KEY_QUERY_VALUE              | KEY_CREATE_SUB_KEY              |
| KEY_CREATE_LINK              | KEY_ENUMERATE_SUB_KEYS          |
| KEY_EVENT                    | KEY_NOTIFY                      |
| SYNCHRONIZE                  | STANDARD_RIGHTS_ALL             |
| STANDARD_RIGHTS_WRITE        | STANDARD_RIGHTS_READ            |
| KEY_READ                     | KEY_WRITE                       |
| KEY_ALL_ACCESS               | REG_BINARY                      |
| REG_CREATED_NEW_KEY          | REG_DWORD                       |
| REG_DWORD_BIG_ENDIAN         | REG_DWORD_LITTLE_ENDIAN         |
| REG_EXPAND_SZ                | REG_NOTIFY_CHANGE_NAME          |
| REG_LINK                     | REG_MULTI_SZ                    |
| REG_NONE                     | REG_NOTIFY_CHANGE_LAST_SET      |
| REG_NOTIFY_CHANGE_SECURITY   | REG_OPENED_EXISTING_KEY         |
| REG_OPTION_BACKUP_RESTORE    | REG_OPTION_CREATE_LINK          |
| REG_OPTION_NON_VOLATILE      | REG_OPTION_RESERVED             |
| REG_OPTION_VOLATILE          | REG_REFRESH_HIVE                |
| REG_RESOURCE_LIST            | REG_SZ                          |
| REG_WHOLE_HIVE_VOLATILE      | REG_LEGAL_CHANGE_FILTER         |
| REG_LEGAL_OPTION             | REG_FULL_RESOURCE_DESCRIPTOR OR |
| REG_NOTIFY_CHANGE_ATTRIBUTES | REG_RESOURCE_REQUIREMENTS_LIST  |

| RegCloseKey             | RegConnectRegistry     |
|-------------------------|------------------------|
| RegCreateKey            | RegCreateKeyEx         |
| RegDeleteKey            | RegDeleteValue         |
| RegEnumValue            | RegEnumKey             |
| RegEnumKeyEx            | RegFlushKey            |
| RegGetKeySecurity       | RegLoadKey             |
| RegNotifyChangeKeyValue | RegOpenKey             |
| RegQueryInfoKey         | RegQueryMultipleValues |
| RegQueryValues          | RegQueryValueEx        |
| RegReplaceKey           | RegRestoreKey          |
| RegSaveKey              | RegSetKeySecurity      |
| RegSetValue             | RegSetValueEx          |
| RegUnloadKey            |                        |

| SECURITY_ATTRIBUTES | FILETIME |
|---------------------|----------|
| SECURITY_DESCRIPTOR | ACL      |



key subkey  
handle

key handle

Windows

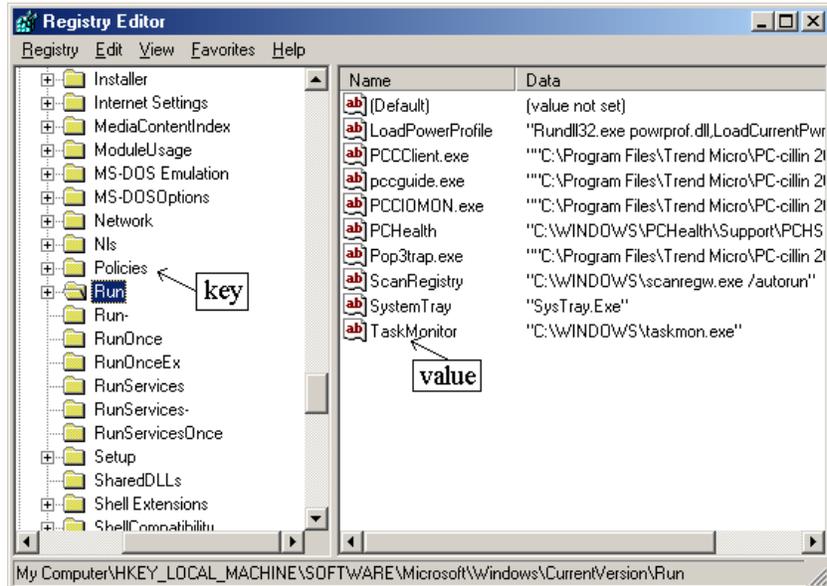
keys  
handles

```
Const=HKEY_CLASSES_ROOT = &H80000000
Const=HKEY_CURRENT_USER = &H80000001
Const=HKEY_LOCAL_MACHINE = &H80000002
Const HKEY_USERS = & H 8 0 0 0 0 0 0 3
```

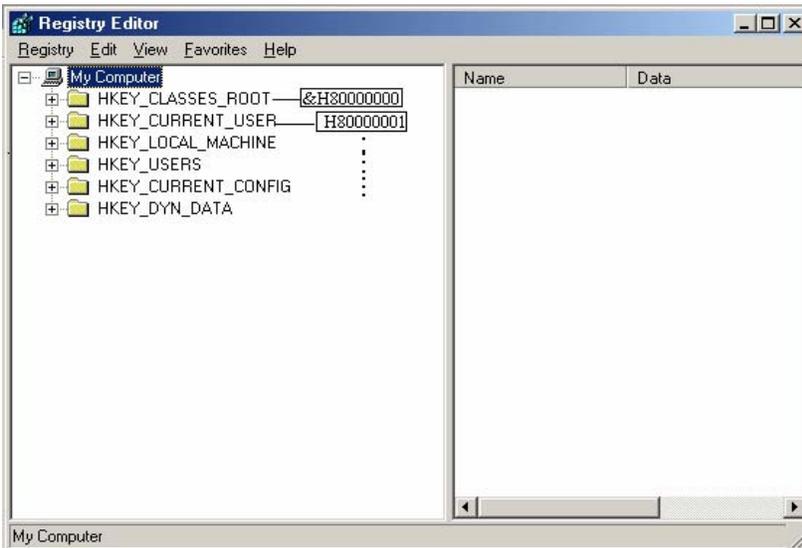
```
Const=HKEY_CURRENT_CONFIG = &H80000005
Const HKEY_DYN_DATA = & H 8 0 0 0 0 0 0 6
```

```
Const=HKEY_PERFORMANCE_DATA = &H80000004
```

Registry  
Key  
Registry  
RegFlushKey  
Keys  
Values  
SubKeys  
Keys



Registry Values  
regedit.exe  
keys  
Values  
key :key  
key handle  
key  
key



keys  
Values  
Visual  
Basic  
:Registry  
Key values  
Key  
.Registry



```

    RegCreateKeyEx
    :
    hKey, lpSubKey, phkResult
    : hKey
    key handle Long
    ) Predefinedkeys
    key ( PredefinedKeys
    key subkey
    .hKey
    String lpSubKey
    Key
    Key
    Key .hKey
    :
    "SOFTWARE"
    "\\SOFTWARE\\Microsoft\\
    Windows\\CurrentVersion\\R
    un"
    Long phkResult
    Key Handle
    :
    ERROR_SUCCESS Registry
    : .Key
    Keys
    Examp 02
    RegCreateKeyEx :
    Key
    hKey, :
    lpSubKey, vReserved,
    lpClass, dwOption,
    samDesired
    lpSecurityAttributes,
    key
    RegCloseKey
    )
    : (
    key
    Examp 01
    شرح بعض الدوال
    :
    Keys
    :RegCloseKey :
    key
    :
    key handle : hKey
    ERROR_SUCCESS
    , 0
    handle
    key
    handle
    key
    :
    Registry
    .Key
    Registry
    .Registry
    RegCreateKey :
    key
    .Windows 3.1
    win32
    keys
    predefined keys
    : keys
    R e g O p e n K e y ,
    R e g O p e n K e y E x
    RegCreateKey,RegCreateKe
    yEx
    :
    RegSetValueEx, :
    RegSetValue
    key (Data)
    :RegSetValue
    :
    :RegSetValueEx
    value key
    !
    key Value
    R e g D e l e t e V a l u e
    key
    RegDeleteKey
    key
    handle
    keys
    RegSetKeySecurity
    key subkeys
    key
    :
    RegEnumKey
    RegEnumKeyEx
    subkeys
    subkeys
    Classes
    subkey
    RegQueryInfoKey
    RegGetKeySecurity
    SecurityDescription
    values key
    key
    .RegEnumValue
    
```



|                         |                           |                         |                            |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| )                       |                           |                         | phkResult, lpdwDisposition |
| NULL                    | REG_OPTION_VOLATILE       | Long                    | :hKey                      |
| handle                  | Key                       |                         | Handle                     |
|                         |                           | (                       | )                          |
|                         |                           | String                  | :lpSubKey                  |
|                         |                           | key                     | subkey                     |
| :Windows NT             | REG_OPTION_BACKUP_RESTORE |                         | .hKey                      |
| lpSecurityDescriptor    |                           | "\"                     |                            |
| NULL                    |                           | Long                    | : Reserved                 |
| Defaults                | Restore, Backup           |                         |                            |
| Windows                 | :9x                       |                         |                            |
| lpSecurityDescriptor    | Long                      | String                  | :lpClass                   |
| :phkResult              | key                       | key                     | Object                     |
| key                     | key                       | key                     | key                        |
|                         | KEY_ALL_ACCESS            |                         | Classes                    |
| : : lpdwDesposition     | KEY_CREATE_LINK           | Long                    | :dwOption                  |
| Long                    | KEY_CREATE_SUB_KEY        |                         | :                          |
| REG_CREATED_NEW_KEY     | KEY_ENUMERATE_SUB_KEYS    | Windows                 | Windows NT                 |
| REG_OPENED_EXISTING_KEY |                           |                         | 2000                       |
|                         | KEY_EXECUTE               |                         | Windows 9x                 |
|                         | KEY_NOTIFY                |                         | .Key                       |
|                         | KEY_READ                  |                         | :                          |
|                         | KEY_SET_VALUE             | REG_OPTION_NON_VOLATILE | o r                        |
|                         | KEY_WRITE                 | REG_OPTION_VOLATILE     | E                          |
| ERROR_SUCCESS           |                           | REG_OPTION_NON_VOLATILE | ATILE                      |
|                         | lpSecurityAttributes      |                         |                            |
|                         | SECURITY_ATTRIBUTES       |                         |                            |
|                         | handle                    |                         |                            |



## The System of Profound knowledge

### Knowledge Of Variation معرفة التباين

المهندس سليمان خطاب



نقطة هامة جدا يجب أن نعلمها جيدا وهو أن وجود التباين في عملياتنا هو أمر حتمي ومسلم به لأن كل شيء متغير ومتباين، وأن المفتاح الأساسي للتحسين المستمر يجب أن يكون نتيجة لفهم المعلومات الموجودة في التباين، لذلك يجب علينا أن نكون حذرين جدا للنقطة التالية وهي أن العديد من المنظمات التي تطبق دراسات خاصة للتباين في عملياتها تنظر إلى التباين على أنه فقط ضمن أو خارج المواصفات. حقيقة أخي المهتم بعالم الجودة نحن بحاجة إلى تغيير فكرتنا عن التباين وعلينا أن ننظر له نظرة واسعة ممتدة تتجاوز أفكارنا القديمة عن هذا الغائب الحاضر بقوة في أي نظام جودة أو تطوير أو تحسين وهو ذلك المارد الخفي والمسمى بالتباين والذي أن استطعت ترويضه وتسخيره للعمل تحت أمرك فأنتك سوف تصل بعملياتك ومنظمتك إلى أفق أرحب وأوسع من النجاح، لذا فإنه يجب علينا فهم أسباب التباين جيدا والتفريق بينها لتحديد ما إذا كان التباين ناشئ عن أسباب خاصة ( special causes ) أو أسباب عامة ( common causes ) وهي الناشئة عن الإدارة والتي قامت بتصميم العملية وهذا هو العامل الفارق و الحيوي للانتقال إلى مرحلة التعامل الصحيح مع التباين.

-2-2

يجب عليك لنجاح نظامك هذا أن تعرف ما هو الهدف من النظام وأن تصبغه بصورة مفهومة وأن توصله إلى جميع العاملين معك داخل النظام. وبتناول في هذه الحلقة المنقطة الثانية من هذا النظام وهي معرفة التباين والذي يعتبر من أدق وأهم مراحل نظام المعرفة العميقة:

-1-2 :

#### variation: special and common causes

##### 1-1-2-1-1-2 محتوى التباين

إن المانع الرئيسي لاستخدام خرائط الضبط الإحصائي في عمليات الجودة هو فشل العاملين على هذه العمليات في فهم محتوى المعلومات الموجودة داخل التباين. حيث أنك لو فهمت هذه المعلومات فإنك حتما سوف تدرك القرار الصائب، وتحدد العمل الصحيح الذي عليك فعله لتقليل الأسباب الخاصة للتباين ( special causes ) وأن هذا القرار أو العمل المطلوب لخفض التباين سوف يكون مختلفا كلية إذا ما كانت أسباب هذا التباين هي أسباب عامة ( common causes ) ، كذلك سوف تفهم لماذا تنخفض التكلفة نتيجة لتحسين الجودة وأن اللوم الموجه من الإدارة إلى العاملين والاعتقاد بأنهم سبب كل المشاكل بالعملية سوف يتبدد ويتبين أنه خاطئ تماما.

-2-1-2- التباين أمر حتمي:

نواصل معا تناول موضوع نظام المعرفة العميقة للعالم إدوارد ديمينج وهو النظام الذي قاد اليابان والدول الأوروبية إلى ثورة حقيقية في عالم إدارة المنظمات بأسلوب علمي منظم ومرتب ويعتمد على قواعد وأسس ثابتة وهي المناطق الأربع التي أشرنا إليها في الجزء الأول وهي :

- 1- معرفة النظام knowledge of a system
- 2- معرفة التباين variation knowledge of knowledge
- 3- نظرية المعرفة Theory of knowledge
- 4- معرفة النفسية of psychology

وقد تناولنا في الحلقة السابقة المنطقة الأولى وهي معرفة النظام ( العدد السابع ) وكان الهدف منها هو أن تحدد لنفسك نظام يكون واضح المعالم والحدود وأن تعرف هذا النظام لكل من يعملون معك وأنه

العملية.

### 2-2-2-3- ثالوثا: الطريقة التي تتم بها العملية ( Method )

وهي طرق وإجراءات وخطوات تنفيذ العملية والتي من الممكن أن تختلف وتتغير من عملية إلى أخرى ومن فرد إلى فرد والتي يكون لها تأثير كبير على اختلاف وتباين العملية في النهاية فكما قلنا أن كل الأشخاص يظنون أنهم يعملون بنفس الطريقة ونفس الخطوات إلا أن هذا مغاير تماما للواقع.

### 2-2-2-4- رابعا: المادة الخام المستخدمة في العملية ( Material )

للمادة الخام المستخدمة في العملية تأثير كبير جدا وواضح لحدوث التباين في أي عملية، فعلى الرغم من زعمنا بأن المادة الخام المستخدمة في عملية ما ولنفس المنتج هي خامة واحدة إلا أن هذا ليس صحيح بالمرّة، ودعنا نستعرض المثال التالي وهو عملية ثني ألواح من الصلب في أحد عمليات التشكيل، إن كل ألواح الصلب تبدو وكأن لها نفس السمك ولكن عند قياسها بدقة فإننا سنجد أن السمك يختلف من لوح إلى آخر بل أكثر من ذلك فإنه حتى في اللوح الواحد فإن بعض الأجزاء تكون ذات سمك أكثر أو أقل من الأخرى وإذا ما تعمقنا أكثر لدراسة التركيب البلوري للوح الصلب والمكون من الحديد والكاربون والعناصر الأخرى سنجد اختلافات كثير جدا بين الأجزاء المختلفة في اللوح الواحد، ومن هنا يظهر أثر المادة الخام على حدوث تباين في ناتج العملية.

### 2-2-2-5- خامسا: طريقة القياس لناتج العملية ( Measurement )

إن التباين الذي يحدث في ناتج العملية نتيجة للأخطاء في عمليات القياس والتفتيش ليس له علاقة مباشرة بالتباين الناتج من العملية أصلا ولكن لاشك أنها تؤثر على

تأثير العامل البشري على أي عملية هو من أحد أكبر عوامل حدوث التباين في العملية فليس كل الأشخاص متشابهين ويملكون نفس الخبرات والمهارات وتوجد فروق فردية كثيرة بين كل شخص وآخر فمنهم من هو ذو خبرة وأخر أقل خبرة، منهم من هو مؤهل للعمل في هذه العملية ومن هو غير مؤهل، كذلك فإن السمات الجسدية للأشخاص ومدى

توافقهم للعمل الذي يؤدنه تؤثر كثيرا على العملية وتساعد على ظهور التباين، فهناك الرجال طوال القامة وآخرين قصار القامة، وهناك من هم ذوي العضلات القوية وآخرون ضعاف العضلات، بل أن هناك من يستعملون اليد اليمنى وآخرون يستعملون اليد اليسرى. وقد يظن كل الأشخاص أنهم يعملون بنفس الطريقة ولكن في الحقيقة هناك اختلافات شخصية كثيرة وحتى الشخص نفسه يعمل بشكل مختلف على حسب شعوره في كل يوم من الأيام وعلى حسب حالته المزاجية والجسدية حتى أنه في بعض الأوقات يقوم بعمل أخطاء بإهمال شديد.

### 2-2-2-2- ثانيا: الماكينة ( Machine )

على الرغم من أن المنتجات يتم إنتاجها على ماكينة واحدة إلا إننا سوف نجد تباين بين كل منتج والآخر ويرجع سبب هذا التباين إلى حالة الماكينة والتي تتغير من لحظة إلى أخرى ومن منتج إلى منتج آخر، فمثلا سرعة الماكينة ربما تتغير ما بين لحظة وأخرى، وحالة تزييت الماكينة، وحالة أداة القطع والتي تفقد حدتها من منتج لآخر. كل هذه العوامل متغيرة وبالتالي فالنتيجة هو حدوث تباين في المنتج أو خرج



:

### 2-2-2-1- تعريف التباين :

التباين هو التقلب أو التذبذب في ناتج أي عملية بمعنى آخر تغيير القيمة الخارجة لخاصية ما عن القيمة المحددة في مواصفة المنتج وقد يكون هذا المنتج أو العملية موضوع له مواصفة معينة بحد أقصى وحد أدنى ويكون تذبذب خرج العملية ضمن هذه الحدود وربما يتجاوز الخرج هذه الحدود ليصبح الإنتاج خارج المواصفة

للمنتج أو خارج حدود العملية، ويتم قياس التباين في العملية بواسطة تعيين الانحراف المعياري والذي هو عبارة عن مقياس لمتوسط التشتت للبيانات حول المتوسط، وهناك بعض من الناس يسمون التباين في العملية بضوضاء العملية ( noise )

### 2-2-2-2- أسباب وعوامل التباين

كما قلنا من قبل أن وجود التباين في أي عملية هو أمر حتمي ومسلم به وذلك لأن كل عوامل العملية هي في تغير مستمر و استحالة أن تتشابه الظروف المحيطة بالعملية أو المنتج لخرجين متتاليين أو حتى متباعدين إلا نادرا والأسباب الحقيقية لحدوث التباين في أي عملية هي العوامل الستة التالية :

1. العامل البشري ( Man )
  2. الماكينة ( Machine )
  3. الطريقة التي تتم بها العملية ( Method )
  4. المادة الخام المستخدمة في العملية ( Material )
  5. طريقة القياس لناتج العملية ( Measurement )
  6. العوامل البيئية المحيطة بالعملية ( Environment )
- 2-2-2-1- أولا: العامل البشري ( Man )

ولكن ليس من الممكن قياسه وتحديده مباشرة، فمثلاً لنفرض أنك في أحد الأيام وصلت إلى عملك في 17 دقيقة فإنك لا تستطيع أن تقرن هذا الوصول المبكر نتيجة للقيادة عند سرعة معينة مثلاً أو أن تقول أن الطريق قد أختلف أو أن سيارتك قد تغيرت وهكذا، ومن هنا نصل إلى أن ظروف العملية تقريباً ثابتة من يوم لآخر ومن ثم فإن الأسباب العامة للتباين هي أسباب موجودة طول الوقت وتأثيرها مستديم بالزيادة أو النقصان على العملية، وأنه يمكننا أن نحدد تأثير الأسباب العامة للتباين على العملية.

### 2-3-2- ثانياً: الأسباب الخاصة للتباين ( special causes )

الأسباب الخاصة للتباين هي ليست جزء من الطريقة المصمم بها العملية من جانب الإدارة وتعتبر أسباب غير طبيعية، وهذا ما يعنى أن شيء غير طبيعي حدث أثناء سير العملية، ولنعود مرة أخرى إلى المثال السابق وهو عملية وصولك من المنزل إلى العمل والذي اتفقنا أن متوسط زمن الوصول هو 20 دقيقة بتجاوز ما بين 15:25 دقيقة بفرض أنك في أحد الأيام وأثناء قيادتك للسيارة انفجر أحد الإطارات فمن المؤكد أنه نتيجة لهذا الحدث الطارئ فإنك لن تصل إلى عملك في أي من أزمنة وصولك إلى العمل وإنك سوف تصل بعد 40 دقيقة مثلاً على اعتبار أنك سوف تقوم باستبدال الإطار المنفجر بالإطار الاحتياطي وإن لم يكن لديك إطار احتياطي فأنت سوف تصل إلى عملك بعد وقت أطول بكثير، هذا السبب لتأخرك هو سبب خاص ( special cause ) ومن الممكن حدوث أكثر من سبب خاص يؤثر في تلك العملية مما يتسبب في تأخر وصولك عن الوقت المتعارف عليه للعملية ومن هذا المثال يتضح لنا أن الأسباب الخاصة للتباين هي

الطريقة من جانب الإدارة وهو ما يشير إلى مصادر عدة للتباين الموجود بصورة طبيعية ضمن العملية، ولنأخذ هذا المثال التوضيحي لنفهم معنى السبب العام للتباين. لنفرض مثلاً إننا سوف ندرس عملية قيادتك للسيارة من البيت إلى العمل بصورة يومية ولنفرض أنك بالمتوسط تستغرق وقتاً مقداره 20 دقيقة للوصول إلى عملك انطلاقاً من منزلك ولنفرض إنك تعلم أنه من المحتمل أن تصل قبل أو بعد هذا الوقت وأنك تعطى لنفسك تجاوز ما بين 15 إلى 25 دقيقة لتذهب إلى عملك وهذا يعنى أنك من الممكن أن تصل في أحد الأوقات التالية ( 15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25 ) دقيقة وهو وقت طبيعي يتناسب مع متوسط وقت الوصول وعلينا أن نلاحظ هنا أن هذا المدى لوقت الوصول هو ما ارتضيتته أنت لنفسك وما صممت عليه عملية انتقالك من المنزل إلى العمل، ولكن تعالى نصل إلى ما نريد من هذا المثال وهو معرفة السبب العام للتباين ونجاوب على هذا السؤال لماذا لا تصل إلى عملك كل يوم في زمن ثابت طالما أن المسافة ثابتة والسيارة والقائد لم يتغيروا وهي كلها عوامل ثابتة تقريباً؟ الإجابة ببساطة على هذا السؤال هو أن هناك عوامل أخرى مثل سرعة السيارة والطريق الذي تسير فيه وكثير من العوامل الخارجية الأخرى وهي تؤثر في زمن الوصول وهي التي تسبب هذا التباين في العملية، كل هذه العوامل هي عوامل طبيعية أي منها قابل أن يزيد تأثيره أو يقل ولكن يجب أن يكون في حدود ما أعطيتته أنت لنفسك من متوسط قدره 20 دقيقة ويتجاوز ما بين 15:25 دقيقة وهذه الأسباب هي أسباب طبيعية أو أسباب عامة تؤدي إلى حدوث التباين في العملية. عموماً يوجد عدد كبير من الأسباب العامة والتي من الممكن أن تحدث في أي وقت وكل سبب منها له تأثير

عملية تقرير ما إذا كان ناتج العملية مطابق أم غير مطابق، وإذا نظرنا إلى التباين الذي يحدث نتيجة للقياس فإننا سنجد أن نتائج القياس تتغير من أداة قياس لأخرى وتتوقف على مدى دقتها ومعاييرتها وكذلك على حالتها وعمرها الافتراضى، وإذا نظرنا إلى العامل الآخر وهو عمليات التفتيش التي تتم على ناتج أي عملية سنجد أن عوامل التباين هنا كثيرة ومنها أن كل شخص قائم بالتفتيش له حساسية ونظرة مختلفة بعض الشيء عن شخص آخر يقوم بنفس العملية مما قد ينتج عنه قبول أو رفض بعض من ناتج العملية بصورة متباينة، بل إن عملية التفتيش هذه قد يتدخل فيها الحالة المزاجية للشخص القائم بالتفتيش.

### 2-2-2-6- سادساً: العوامل البيئية المحيطة بالعملية ( Environment )

والمقصود هنا التباينات التي قد تحدث بسبب وجود تغيرات في العوامل البيئية المحيطة بالعملية، مثل حالة الطقس من درجة حرارة إلى نسبة الرطوبة وغيرها، كذلك مستوى الإضاءة أو وجود رياح من عدمه، الضوضاء، الملوثات البيئية والتي قد تضايق الأشخاص القائمين على العملية، مثل كل هذه المؤثرات البيئية تؤثر وبلَى أدنى شك في العملية وتحدث تباين في نواتجها.

2-3-2

كانت العوامل التي سبقت هي العوامل الستة التي تتسبب في حدوث التباين في العمليات المختلفة والمنتجات. والآن نتجه إلى التصنيف الأساسي لأسباب التباين وهي الأسباب العامة والخاصة:

### 2-3-1- أولاً الأسباب العامة ( common causes )

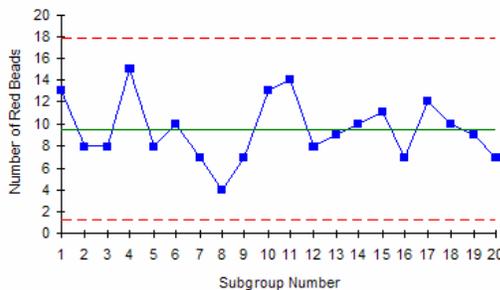
التباين الناشئ عن سبب عام هو ذلك التباين الموجود لأن العملية كانت مصممة هكذا ويتم إدارتها بهذه



## 4-2- control charts and variation

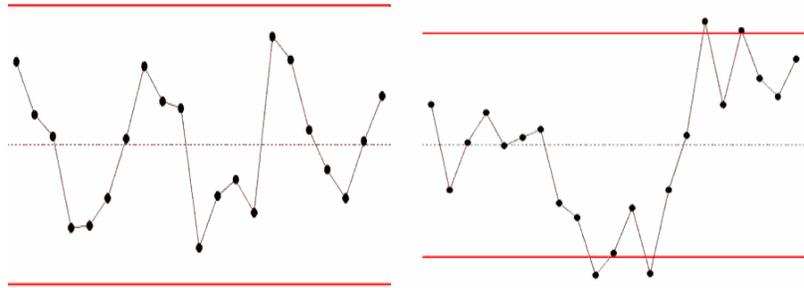
لتحديد الطريقة المناسبة لتحسين عملية ما فإنك يجب أن تحدد نوع التباين الموجود في العملية وإن كانت العملية تشتمل على نوعي التباين فإنه يجب عليك أن تفصل بينهما، وتوجد طريقة واحدة وفعالة نستطيع باستخدامها أن نميز ونفصل أسباب التباين الخاصة عن العامة وهذه الطريقة هي استخدام خرائط الضبط الإحصائي للعمليات ( control charts )، خرائط الضبط تعطى صورة واضحة لسير العملية عبر الوقت وتخبرك بوجود الأسباب العامة للتباين إذا ما كانت موجودة أو تخبرك بوجود الأسباب الخاصة للتباين إذا ما كانت موجودة. خريطة الضبط كما هو موضح في الشكل يتم أنشائها عن طريق تسجيل البيانات عبر الوقت ومن ثم حساب المتوسط وحدود الضبط للعملية ثم توقع هذه البيانات على خريطة الضبط المناسبة، فكما نشاهد من الخريطة أن كل النقاط تعتبر داخل حدود الضبط وهو ما يعني عدم وجود أسباب خاصة للتباين وأن الموجود فقط هو أسباب عامة حيث لا يوجد أي أسباب فجائية أو نقاط خارج حدود الضبط وأن هذه العملية تعتبر منضبطة إحصائياً.

إن التحسين المستمر لا يكون بالفحص الكمي لنتائج العملية ولكن يكون بتركيزنا على العملية ذاتها



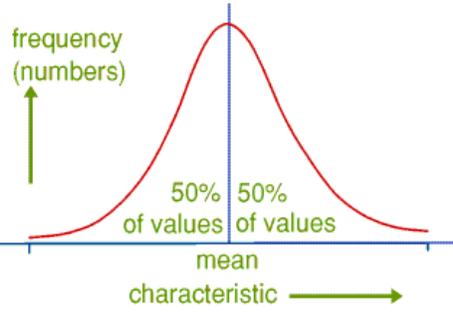
الطبيعية، حيث أن الأسباب الخاصة تكون مرتبطة بماكينه واحدة أو شخص واحد أو جزء واحد من العملية أو نوع واحد من المادة الخام.... الخ. إذا المشكلة الرئيسية هي في الأسباب العامة للتباين والتي تعتبر جزء من النظام أو العملية، ولتقليل هذه الأسباب فإنه يجب عليك أن تغير في النظام أو العملية وهذا مسئولية الإدارة، نعم الإدارة فقط وليس هؤلاء الأشخاص الموجودون في الخطوط الأمامية للعملية والإدارة فقط هي التي تملك تغير النظام أو العملية.

نعود من جديد إلى عالمنا وصاحب نظام المعرفة العميقة الدكتور/ إدوارد ديمينج ولنرى ما رأيه في هذا الموضوع، لقد قام ديمينج بحساب



الشكل يوضح خرائط الضبط الإحصائي Stable Unstable

نسب المشاكل والتي تعود أسبابها إلى وجود تباين في العمليات ناشئ عن أسباب خاصة وعامة وتبين له أن 94% من المشاكل تعود إلى أسباب عامة للتباين وبالتالي تعود مسئولية هذه المشاكل إلى الإدارة فقط، وأن نسبة إل 6% الباقية تعود إلى أسباب خاصة أي تعود إلى الأشخاص الموجودون في مقدمة العملية.



أسباب فجائية وغير طبيعية تحدث في العملية ومن غير الممكن التحكم فيها، والملاحظة الهامة جدا في الأسباب الخاصة أنه يمكن اكتشافها وتحديدتها بسهولة.

## 2-3-3- كيفية التعامل مع أنواع التباين:

إن الأسلوب المتبع في التعامل مع أسباب التباين هو محاولة تحديد واستيضاح هل أسباب التباين ترجع

إلى أسباب عامة أم إلى أسباب خاصة. حيث أنه من المهم جدا تحديد أسباب التباين الموجود بالعملية وذلك لأن التحسين في العملية يعتمد بشكل جوهري على هذا التحديد. عموما كما ذكرنا فإن الأسباب الخاصة هي ليست جزء من العملية ومن السهل اكتشافها وهي غالبا ما تكون مسئولية الأشخاص الموجودون في الخط الأمامي للعملية وعليهم هم إزالة هذه الأسباب ومن ثم إعادة العملية لحالتها

ليسوا كذلك, والإدارة على وجه الخصوص يجب أن تتعلم لتفهم معنى التباين ويجب أن يكون لهذا الفهم تأثير على الأشخاص الذين يعملون داخل النظام . حيث أن مكونات النظام غالبا ما تكون معتمدة على بعضها البعض.

يقول د.ديمنج أن الإدارة هي التي تحدث أكبر الأخطاء في إدارتها للعمليات وأنه يوجد نوعين لهذه الأخطاء:

الخطأ الأول وهو افتراض أن التباين يكون ناتج عن أسباب خاصة بينما هو في الواقع لأسباب عامة.  
الخطأ الثاني وهو افتراض أن التباين يكون ناتج عن أسباب عامة بينما هو في الواقع ناتج لأسباب خاصة.  
في الوقت الذي يمكنك تجنب عمل خطأ واحد في أحسن الظروف كحد أقصى فإن المدير المدرب يمكنه أن يتجنب الخطأين معا والهدف من وراء ذلك هو تقليل مفاقيده الناتجة عن الخطأين السابقين, لكن السؤال ما هو الشيء المساعد أو ما هي الوسيلة المساعدة لهذا المدير على تجنب هذه الأخطاء؟ أجاب ديمنج على هذا التساؤل بالإجابة الوافية وهو استخدام خرائط الضبط والفهم الجيد للتباين الموجود بالعمليّة.

نتنقل إلى النقطة الهامة لهذا الجزء من المقال وهي أنه في أي عملية يوجد خطر كبير وهو خطر التحكم الزائد في العمليّة **Over controlling** . وقد قال د/ ديمنج " إذا ما حاول أي شخص أن يعدل في عملية هي منضبطة بالفعل سواء أكان للحصول على نتيجة غير مرغوبة أو الحصول على نتيجة أفضل من العمليّة فإن النتيجة المأمولة لهذا التعديل سوف تكون أسوء مما لو أنه ترك العمليّة تسير على طبيعتها . ومثل هذا الأسلوب يسمى عبث بالعمليّة, وهذا العبث عادة ما يفعله الأشخاص الموجودون في

أبيض بنسبة 100% ولن يقبل بغير ذلك , وبالفعل بدء العمال في تعبئة الأكياس من الوعاء الكبير باستخدام الجاروف كما كلفتهم الإدارة بالضبط لإتمام هذه العمليّة , ماذا نتوقع من هذه العمليّة ؟ هل نتوقع أن نحقق رغبات العميل أم أن هناك حتمية لأن يكون هناك معيب وهو الخرز الأحمر والذي سوف يتم تعبئته في كل كيس؟ بالطبع سوف تفشل العمليّة في تحقيق رغبات العميل على الرغم من أننا لو رسمنا خرائط الضبط لهذه العمليّة وشاهدنا نتائجها فسوف نرى أن خريطة الضبط تشير إلى أن العمليّة منضبطة وأن كل نقاط الخريطة هي ضمن حدود الضبط وأن التباين الموجود في العمليّة هو نتيجة لأسباب عامة وأنه لكي نحقق هدف العمليّة وهو عدم وجود خرز أحمر في الأكياس حسب طلب العميل فإن هذه العمليّة يجب أن تتغير وتعاد للتناسب مع ما هو مطلوب منها لأنه لا التشجيع ولا التهديد ولا الوعيد للعمال سوف يأتي بنتيجة ولن يحسن العمليّة وهذه هي المأساة الحقيقيّة في أغلب المنظمات الإدارية تخطئ في تصميم العمليّة وتوفير الظروف المناسبة لأدائها بالشكل الصحيح ومن يتحمل اللوم ويحاسب في النهاية هو العامل والذي لا حول له ولا قوة ولن يقبل منه أي أعدار لفشله في تحقيق ما هو مطلوب.

ولقد كانت هذه النقطة العاشرة من النقاط الأربعة عشر لدي منج ( أزل كل الشعارات و المحاذير وأجعل هدف القوة العاملة هو تحقيق نسبة معيب صفرية وتحقيق مستويات جديدة من الإنتاج ) وأعلم أن أسباب مشاكل الإنتاج والجودة هي أساسا من الإدارة وليست من العمال فقط.

## -6-2

### Over controlling

5

طبعاً بعض من الناس لديهم تركيز عالي ولكن البعض منهم أيضاً

وذلك بهدف تطوير وتحسين هذه العمليّة ويأتي هذا في سياق تحديدنا لنوع التباين الموجود في هذه العمليّة المراد تحسينها, ولقد كانت هذه هي النقطة الثالثة من النقاط الأربعة عشر للدكتور ديمنج وهي ( أنهى الاعتماد على الفحص الكلي للوصول إلى الجودة المطلوبة ) . إذا الخطوة الأولى في تحسين العمليّة هي اكتشاف الأسباب الخاصة للتباين وإزالة هذه الأسباب والخطوة التالية هي أن نقلل باستمرار من تأثير الأسباب العامة للتباين في العمليّة والنظام وكانت هذه النقطة الخامسة لدي منج ( تحسين نظام الإنتاج أو الخدمة بشكل ثابت والى الأبد ) وهو ما يعنى تحسين الجودة والإنتاجية ومن ثم خفض التكلفة.

## The -5-2 Read Beads

5

الخرز الأحمر هي تجربة تعرض عبث أغلب أنظمة الإدارة لفهمهم عن تحسين الجودة, وقد كان ديمنج يشير الى هذه التجربة كثيرا حيث أن من يعرفها صعب جدا عليه أن ينسى الحكمة من ورائها.

التجربة تتطلب أن يكون لدينا وعاء كبير وداخل هذا الوعاء سوف يكون مملوء بنوعين من الخرز وهما الخرز الأبيض وبنسبة 80% والنوع الآخر هو الخرز الأحمر بنسبة 20% وسوف نحتاج في التجربة أن يكون لدينا جاروف نستطيع بواسطته الغرف من هذا الإناء لتعبئة أكياس بجم أصغر وأن كل غرفة سوف يكون بها 50 خرزة, وقد قامت الإدارة بتكليف عدد من العمال بالغرف من هذا الوعاء الكبير والتعبئة مباشرة في الكيس, لكن هناك شرط موجود في هذه العمليّة وقد خبرت به الإدارة هو أن العميل الذي طلب هذه الأكياس المعبئة بالخرز لا يريد بالأكياس سوى الخرز الأبيض فقط أي أنه يريد خرز



نتيجة إزالة الأسباب الخاصة واحدا بعد الآخر على الإشارة الإحصائية هو إن تترك فقط التباين العشوائي لعملية مستقرة. بعد تنفيذ الضبط الإحصائي فإن الخطوة التالية هي تحسين العملية، التحسين ربما يعنى :

1. حصار التباين
  2. تحريك المتوسط أعلي أو أسفل لتحقيق أفضل مستوى
  3. تحقيق العاملين السابقين معا
- الضبط الإحصائي للجودة يجب إن يطبق على كل من المنتج وتصميم المنتج وإذا ما تحقق ذلك عندها فقط تستطيع القول بأنك غيرت في النظام الاصلى الموجود.
- أن تجد الأخطاء ليس كافيا إذ انه من الضروري إن تجد الأسباب التي هي وراء تلك الأخطاء لتتمكن من بناء نظام به اقل عدد من الأخطاء مستقبليا

( )

- التباين ينتج من نوعين من الأسباب وهما الأسباب العامة والأسباب الخاصة
- بداية التعامل الصحيح مع التباين هو التحديد الواضح لأسباب التباين وعدم الخلط بينهما يجب عليك أن تكتشف وتحدد كل الأسباب الخاصة للتباين بدقة.
- أزل كل الأسباب الخاصة تأكد أن التباين الذي مازال موجود بالعملية هو تباين ناتج عن أسباب عامة.
- راقب العملية لفترة من الزمن، إذا لم تظهر أي أسباب خاصة جديدة بالعملية فإن الخطوة التالية هي التحسين المستمر والدائم للعملية.
- أعلم أن تحسين العملية يمكن إن يكون ذو جدوى وفعالية فقط عند استخدام الضبط الإحصائي والاستمرارية في استخدامه.
- استقرار أو وجود النظام للأبد نادرا ما يكون حالة طبيعية، ويعتبر معجزة.

الصفوف الأولى للعملية والأغلب أكثر أنه يأتي من الإدارة. إن هذا العبث يزيد التباين وبالتالي تزيد المفايد.

عمل الضبط الإحصائي لأي نظام فإن القيادة أو الإدارة يجب عليها إزالة الأسباب الخاصة ( الناتجة عن أعراض فجائية) ثم بعد ذلك تعمل على تحسين العملية وتقليل تأثير الأسباب العامة ( الأعراض المستديمة) للمشكلة كلما كان ذلك ممكنا، ولنعلم أن الإجراء المطلوب لإيجاد وإزالة سبب خاص هو مختلف تماما عن الإجراء المطلوب لتحسين العملية أو التعامل مع الأسباب العامة.

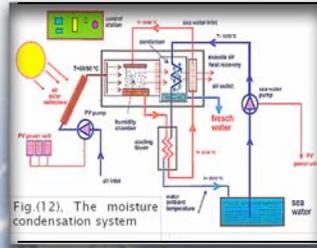
ونستخلص من هذه الحلقة النقاط التالية وذلك لعمل الضبط الإحصائي للعملية والتعامل مع التباين:

- التباين هو شئ مسلم بوجوده في كل العمليات وهو ذلك الغائب الحاضر بقوة في كل العمليات

عندما تصبح التفاصيل الاهتمام الأول

# المصمم للتمميم

تصميم الكتروني - تصميم ورقي - مجلات - جرائد - مطويات



2025 almost 3.5 times the present demand shall be needed.<sup>(1)</sup>

The majority of distillation plants are installed in Saudi Arabia , Kuwait and the United Arab Emirates. Half of world desalting capacity is used to desalt sea water in the Middle East and North Africa, Saudi Arabia ranks first in total capacity about 24% of world's capacity.<sup>(2)</sup>

# A Review of Solar Desalination

المهندس أحمد عادل  
رئيس الهيئة العلمية لمجلة التقنية

## -1Introduction 1-1Overview

Desalination is a water treatment processes that produced fresh water, that is low in total dissolved solids (TDS), from brackish or seawater, that is high in TDS. So that it can be used for drinking, agriculture and industrial processes.

In many places of the world only seawater, brackish water is available. This leads to

an increasing interest in desalination technologies, so that, drinking water of acceptable quality has become a scarce commodity.

Fresh water forms only about 1% of total water available on earth. In the gulf area 95% of its water supply is obtained by desalination of seawater. A recent study shows that the demand for portable water in Egypt is estimated to be  $12.9 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{yr}$ , by the year

## 2-1 Historical background

The hydrologic cycle provides the Earth with a continuous supply of fresh and for most part distilled water. The sun drives the cycle by providing the energy to evaporate water from ocean. This water vapor, which accumulates as clouds, condenses in the cooler upper atmosphere and



falls to the earth's surface in the form of rain or snow.

A major step in desalination development came in the 1940, during war II, when various military establishments in arid areas needed water to supply their troops. The potential that desalting offered was recognized more widely after the war and was continued in various countries. <sup>(2)</sup>

## -2 Desalination Technologies

### 1-2 Classification of desalination processes.

Several methods are known for the production of fresh water by desalting of seawater or brackish waters. The methods of water desalination can be are classified in many ways, one of it is the dependency of thermal energy for desalination. The different processes can be divides into thermal, solar thermal and non-thermal processes. <sup>(3)</sup>

#### 1-1-2 Thermal processes

This processes can be subdividing into :

- Multi-stage flash (MSF)
- Multi effect distillation (MED)
- Vapor Compression (VC)

All are thermal processes which produce-distilled water typically this distillate is very pure with low TDS. Energy required is not dependent on the salinity of the feed water.

#### 2-1-2 Solar thermal processes

This processes reveal two sub-groups, direct solar thermal and indirect solar thermal.

i- Direct solar thermal processes :

- solar still
- In which the solar collector and the desalination unit are one integral unit.

ii- Indirect solar thermal processes :

- solar pond
- Solar collectors
- Photovoltaic

Where solar energy is first converted to usable heat or electric power, which is then used as the energy source for the desalina-

tion plant.

#### 3-1-2 Non Thermal Processes

Non thermal processes can be subdivided into:

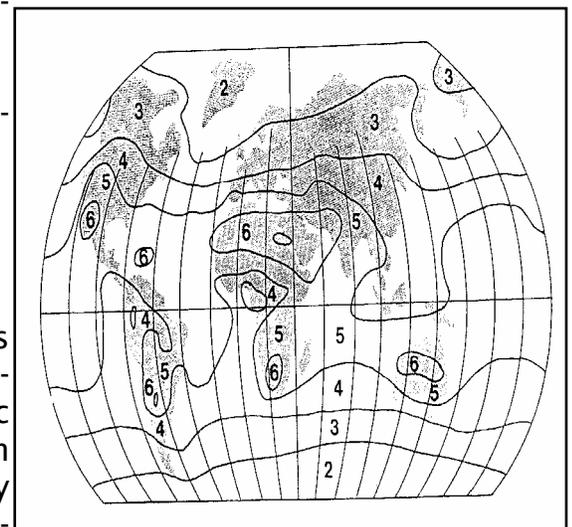
- i- Membrane processes
  - Reverse Osmosis (RO)
  - Electrodialysis (ED)

Both technologies remove water from the salt, which means that their performance is directly influenced by the salinity of the feed water.

ii- Chemical processes <sup>(4)</sup>

- Ion exchange

Desalination processes with technical important are, multi stage flash, multi effect distillation, reverse osmosis, solar still, vapor com-



**Fig. 1 Distribution of solar radiation, annual average values in kWh/m<sup>2</sup>/day**



pression and electrodi-  
alysis.<sup>(3)</sup>

The multi-stage flash distillation and reverse Osmosis are the most common ones, these two processes make up about 86% of the total. The remaining 14% are made up of the other methods, e.g. multi effect, electrodialysis, vapor compression, ...etc.<sup>(1)</sup>

## 2-2 Solar Assist Desalination.

Sunlight is one of the several forms of heat energy that can be used to power the desalination plant. It has the advantage of zero fuel cost but, it requires more space for its collection.

Arid and semi-arid zones constitute approximately 40% of the earth's land area and high level of solar radiation and shortages of fresh water in general, characterize them. Such regions often possess reservoirs of either brackish or saline water that may be used for both drinking and irrigation after suitable treatment. Solar desalination

systems may be an

ideal source of fresh water for both drinking and agriculture in arid zones.<sup>(5)</sup>

Particularly in desert arid areas, where the incident solar radiation averages 5 - 6 million kWh/day/km<sup>2</sup> (see Fig. 1)<sup>(6)</sup>. These areas are often developing countries; funds and local support for sophisticated technical systems may be difficult to find.

The future depletion of conventional fuel resources will ultimately lead to a widespread harnessing of solar energy. An accelerated utilization in near future, particularly for the purpose of sea-water desalination, will however only take place at an important scale, if desalinated water can be produced at costs which are competitive to those resulting from the production of water with already existing plant options consuming fossil fuels (e.g. reverse osmosis, vapor compression or direct fuel fired multi-stage evaporation plants).<sup>(6)</sup>

It's likely to be a

key technological development in Middle East region for the strategic objective of saving fossil energy and the global environment. The use of fossil energies for desalination leads to an environmental load. The water supply system using big plants running with fossil energies, however is not always an economic solution.<sup>(1)</sup>

Egypt would be considered as one of the richest countries of the world in the solar energy potential. Most of the Egyptian receive considerable annual average of solar radiation between 5.6 (kWh/m<sup>2</sup>/day) at Marsa Matrouh in the north coast to 6.5 (kWh/m<sup>2</sup>/day) at Aswan in the south of Egypt.<sup>(7)</sup>

There are three basic ways in which solar energy is used to desalinate saltwater. These are<sup>(8)</sup>:

### i- Solar humidification

An example of this type of process is solar still, in which saline water is heated in a basin on the floor of the still and the va-



por condensed on the sloping glass roof that cover the basin. Application of this type of solar desalination is best suited for small scale used by a single family or small village.

#### ii- Solar Distillation

In this process, a solar collector is used to concentrate solar energy to heat the feedwater so that it can be used in the high temperature end of standard thermal desalination processes. This is usually a multiple effect or multistage flash process.

#### iii- Desalination with Photovoltaics

Desalting units that use Photovoltaics electric energy have also been built to operate standard desalting processes like reverse osmosis or electrodialysis.

#### 3-2 Scope of this Review

This review provides a state of the art reporting some of the technologies that were developed to desalinate water with assist of solar energy.

### 3- A review of solar desalination plant .

Solar thermal systems that produced potable water from salty water have been studied for quite some years, and the use of solar energy to produce potable water was known in ancient Egypt.

Various solar thermal systems have been presented in the literature, these different technologies were tested in many parts of the world under several conditions with respect to some criteria such as plant capacity , quality of product water , simplicity of technology, Cost, etc..., the most studied model is the solar still type solar

distiller, has the advantage of low installation cost, but it has important disadvantage , low efficiency.

#### 3-1 Multi flash desalination unit coupled to a solar pond<sup>(9)</sup>.

A prototype multi flash desalination unit in conjunction with a salinity gradient solar pond is being investigated at the " Laboratoire de Technique Industrielle", Tunisia, with the financial support of the secretary of state for research and technology. The purpose is to increase the efficiency of such plant, preserve fuel resources and reduce environment pollution.

Fig. (2), show the multi flash system cou-

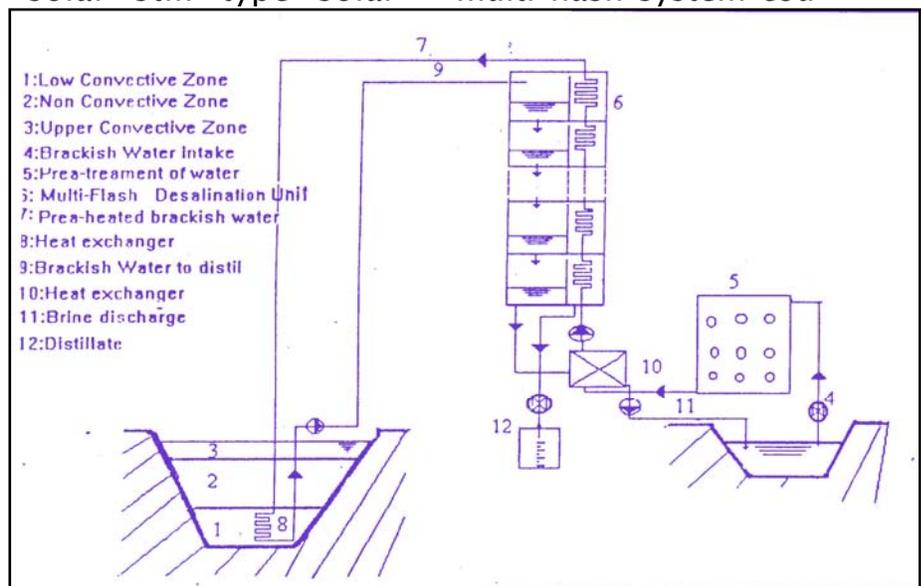


Fig. (2), Multi flash system coupled to a solar pond.

pled to a solar pond. A laboratory prototype was constructed and tested under different conditions, such as brackish water temperature and its flow rate, vacuum inside the evaporator chamber and spray methods, etc...., to test its efficiency at temperature similar to those of the solar pond.

The experiences covered a wide range of temperature (55°C to 80°C) and vacuum (-0.6 bar to -0.9 bar). To increase evaporation, spraying of the brackish water was experimented. In this case 8.6 L/h was distilled at 70°C and -0.9 bar. Since this result a new simulation of the solar pond coupled to 10 desalination units of 1m<sup>2</sup> each showed that 15 m<sup>3</sup>/day of distillate can be produced.

### 3-2 Small scale solar pond powered sea-water desalination systems <sup>6</sup>

The described desalination system consists of a solar pond as the heat source and an Atlantis

"Autoflash" desalination unit; one of the cheapest ways to use the solar heat is achieved with a solar pond. The schematic operating principles of the solar pond powered desalination system are shown in Fig. (3).

Performance and layout data were obtained both from computer simulation and experimental results with a small sized solar pond and desalination subsystem in Switzerland. The economical assessment, which is presented for North African climate

conditions for actual small scale systems. Potential further cost reductions through up-scaling and serial manufacture will lead to the use of solar desalinated water at competitive price levels.

The Autoflash process is based on the Multiple Stage Flash process (MSF). In this process, the sea water is sucked through a deaerator into the desalination unit.

From there it is pumped through all condenser stages (tube heat exchangers) and is

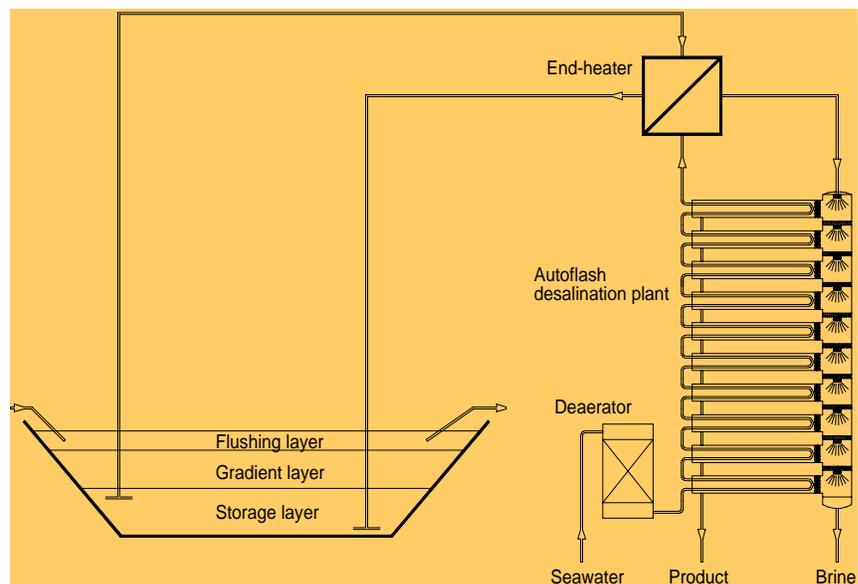


Fig. (3) Autoflash desalination system powered by a solar pond

conditions, shows the economical boundary

preheated by vapor condensing on the

outer tube surface, which thereby releases its latent heat.

The vapor is generated under subatmospheric conditions in

the adjacent evaporators Fig. (3) by extracting heat from the preheated sea water. Both, the distillate and the remaining sea-water are directed separately to the next stage where flashing occurs again because of the lower pressure prevailing in that stage. This process is repeated in the following stages. The bulk energy used to evaporate sea-water is recovered by the sea-water flowing through the condensers. The required external heat is added in the end heater.

When a MSF plant is coupled to a solar pond or to any variable heat source it cannot be operated at a

constant temperature or raw water flow rate, which results in an ongoing change of the pressure differences between the stages. Thus conventional plants with fixed orifices and weirs to control inter-stage pressures and levels are not suited for this kind of applications.

Atlantis has solved these problems with a proprietary passive inter-stage pressure regulation system, which is individually self-regulating at each fluid passage between the stages. This is accomplished without using mechanical or electronic control devices which are bound to fail.

The latest solar pond project



is shown in Fig. (4). This solar pond will be coupled to a 5 m<sup>3</sup>/day Autoflash desalination unit. The pond has already started operation, and the desalination unit will be installed in early 1999

Fig. (5), Small scale Atlantis "Autoflash" desalination unit

Fig.(5), shows a picture of this small scale desalination unit, which is constructed of highly corrosion resistant materials. The overall system will operate automatically and is equipped with an extended measurement system, which will provide valuable performance data and enable remote supervision of the system.



Fig. (4), Atlantis solar pond in North Africa

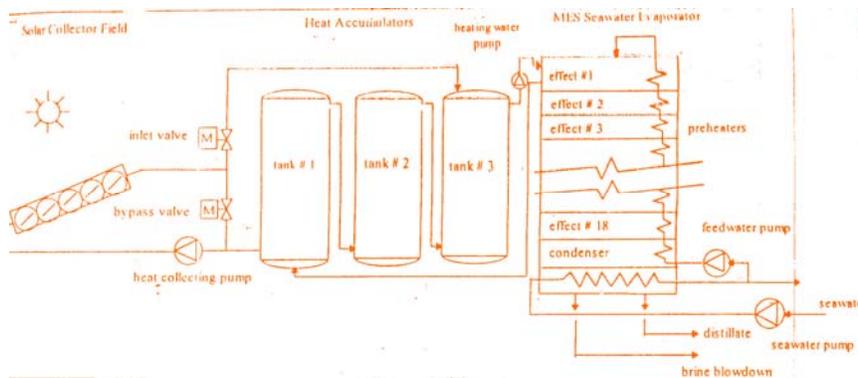


Fig. (6), Schematic diagram of the solar desalination plant.

### 3-3 Multi Effect Stack type (MES) distilling plant coupled with solar collector<sup>10</sup>

The Abu Dhabi solar desalination plant started operation in

The Abu Dhabi solar desalination plant started operation in September 1984 and is still operating until now. The plant was designed as a pilot unit for evaluation of the technical feasibility of such plants for supplying fresh water to remote arid coastal areas of the UAE.

The plant is designed for an expected yearly average fresh water production of 85 m<sup>3</sup>/day. A simplified schematic of the plant is shown in fig.(6)

The plant consists of three main

subsystems, The solar collector field, the heat accumulator and sea-water evaporator. The specifications and design features of the plant are summarized in table (1).

The temperature of the heating water supplied by the heating water pump, its flow rate and the sea-water temperature influences the distillate

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Site Data</b>                  |  |
| Annual mean daily solar radiation | 5,000 kcal/m <sup>2</sup> day  |
| Annual mean ambient temperature   | 30°C   |
| Rainfall                          | 18.1 - 390.1 mm/year   |
| Design seawater temperature       | 35°C   |
| Design seawater salinity          | 55,000 ppm TDS   |
| <b>The Solar Collector Field</b>  |  |
| Type of collector                 | evacuated tube, flat plate   |
| Total absorber area               | 1862 m <sup>2</sup>  |
| Absorber area per single panel    | 1.75 m <sup>2</sup>  |
| Selective coating                 | absorptivity $\alpha \geq 0.91$ ,<br>emissivity $\epsilon \leq 0.12$ |
| <b>The Heat Accumulator</b>       |  |
| type of heat accumulator          | thermally stratified, sensible heat                                  |
| accumulator fluid                 | water  |
| total capacity                    | 300 m <sup>3</sup>   |
| no. of tanks                      | 3  |
| tank pressure                     | atmospheric pressure   |
| insulation                        | 10 cm fiber glass  |
| <b>MES Evaporator</b>             |  |
| Rated capacity                    | 120 m <sup>3</sup> /day  |
| Number of effects                 | 18   |
| Number of preheater               | 17   |
| specific heat consumption         | 43.8 kcal/kg- distillate   |
| Performance ratio                 | 12.4   |
| product water quality             | 50 ppm (T.D.S)   |
| Heating water quantity            | 18.5 ton/hr  |
| Sea water requirement.            | 42.5 ton/hr  |
| Design sea water temperature      | 30°C   |
| T. D. S. of sea water             | 55,000 ppm   |
| Blowdown Brine temperature        | 43°C   |
| Brine blowdown concentration      | 1.4 times sea water salinity   |
| antiscald dosing rate (Belgard)   | 10 ppm   |

Table (1), Plant design specifications .

production.

### 3-4 Solar powered evaporation distillation.<sup>11</sup>

A practical scale desalination system harnessing only solar energy as the heat source from solar collectors and the power source from solar cells is in operation at the Al Azhar University in Gaza. The unit was developed and manufactured by the Ebara Corporation (Tokyo) and the Water Research Center in Al Azhar University is performing the tests for the system. The unit is considered as a zero-emission (zero-brine-discharge) system, and the desalination method is evaporation distillation with triple-effect evapo-

rators. This paper describes the unit, discusses the method used for distillation and results of the tests during the testing period. It also shows the feasibility of using the system in our region.

The desalination method used in the present system is evaporation distillation at low temperature with triple-effect evaporators (solar radiation energy is used three times for distillation operated under vacuum pump). Schematics of the system shown in Fig.(7). A thermo-siphon system was used in the collector. The thermal medium is pure distilled water and the air in the solar collectors evacuated by using a vacuum pump.

The movement of steam from the solar collectors (high pressure and temperature side) to the first evaporator (low pressure and temperature side) where later it condenses in the evaporator, and pure distilled water moves back to the solar collectors by gravitational

In the first evaporator the raw water is evaporated with the heat and the steam is fed to the second evaporator. The steam entering the second evaporator causes the raw water to evaporate and is itself condensed to distilled water and passes to the distilled water tank. The raw water in the second evaporator is heated and generates steam, which is passed into the third evaporator, heats the raw water in the evaporator and itself condenses to flow into the distilled water tank. The steam generated in the third evaporator goes to the saline water tank and is cooled to condensate by using a condenser in the distilled water tank.

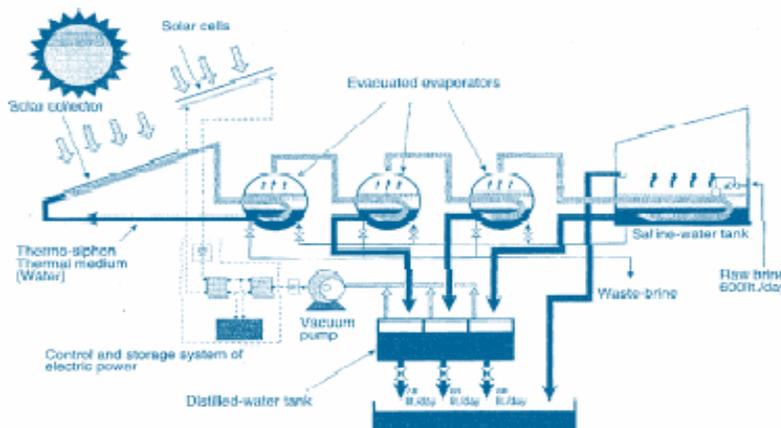


Fig.7.Schematic flow diagram of the Ebara solar desalination system .

From the re-



sults obtained during the first year of operation, it was clear that the highest solar average daily insolation (29,491KJ/m<sup>2</sup>.d) was in

use of the humidification dehumidification process. In this process air is heated and humidified by the hot water received from a solar collector;

other places. Productivity of these units varied but was as high as 15-20 l/m<sup>2</sup>/d , which was of the order of 4-5 times that of the single basin still.

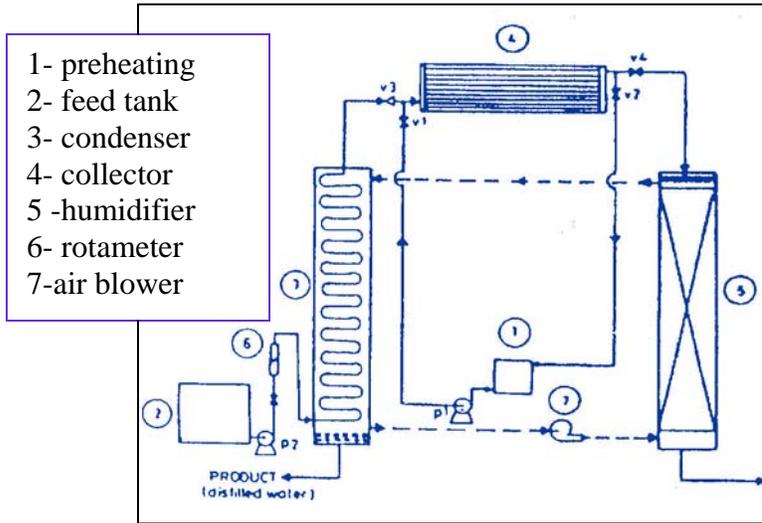


Fig. (8), Schematic diagram of the desalination system.

June-July, with the highest daily production of 204.5 l/d, while the lowest was in the month of December, where the highest production is 85 l/d with insolation of 10,195KJ/m<sup>2</sup>.d. December has only 1 day of zero output. The average monthly variation of solar insolation.

### 3-5 Solar desalination with humidification dehumidification cycle<sup>12</sup>.

The most promising development in solar desalination was the

multi effect humidification dehumidification process. In this process air is heated and humidified by the hot water received from a solar collector; then it is dehumidified in a large surface condenser using the saline feed. Most of the latent heat of condensation is used for preheating the feed.

Different

The MEH units was built based on a closed air, open water cycle, and consisted of a humidifier, flat plate collector, and cooling coil condenser. The unit was provided with an air blower water pump feed and preheating tanks as shown in Fig. (8).

This unit was found suitable for water solar desalination. Daily production of



Fig. (9), Picture of collector field of the SODESA pilot plant.

multi effect humidification dehumidification units (MEH) have been built and tested by different German firms in Indonesia. Portugal, the Canary Islands, and

12l/m<sup>2</sup>/d was achieved which was over three times that of the single-basin still

### 3-6 Multi effect humidification coupled with



### solar collectors<sup>13</sup>

In May 2000 the SODESA pilot plant was installed on the test field in Gran Canaria, Fig. (9) shows the collector field of 8 collector modules. The Total aperture area of the collector field is 47.2 m<sup>2</sup>. In the house behind the collectors the 6.3 m<sup>3</sup> storage tank, the multi effect humidification (MEH) distillation unit and the water treatment unit is installed together with the data acquisition system.

The system successfully put into operation. The design value for SODASA pilot plant is 600 liters per day of high quality drinking water.

The collectors

are especially appropriate for solar thermally driven desalination system as the seawater can directly be heated up in the collectors. This means that no heat exchanger is needed to connect the desalination unit to the collector field. For the development of collectors with corrosion free absorbers at high operating temperature 90°C, no metallic materials, which are normally used for solar collector absorbers, are used.

The absorber consists basically out of selectively coated glass tube and silicone header channels. The materials of the absorber construction are seawater proof and temperature stable, to-

gether with the very good selective coating. A zigzag reflector was used, the gap of one tube diameter between two tubes and position a 90° reflector under each tube. Fig. (10), shows of the collector design.

The new collectors can in principle be applied in all thermally driven desalination techniques. They may also be used in PV driven RO system to pre-heat feed water.

The first operating experiences of the collector are very good, both with respect to thermal performance and efficiency as well as to system behavior. The system will be monitored for one year up to the end of the

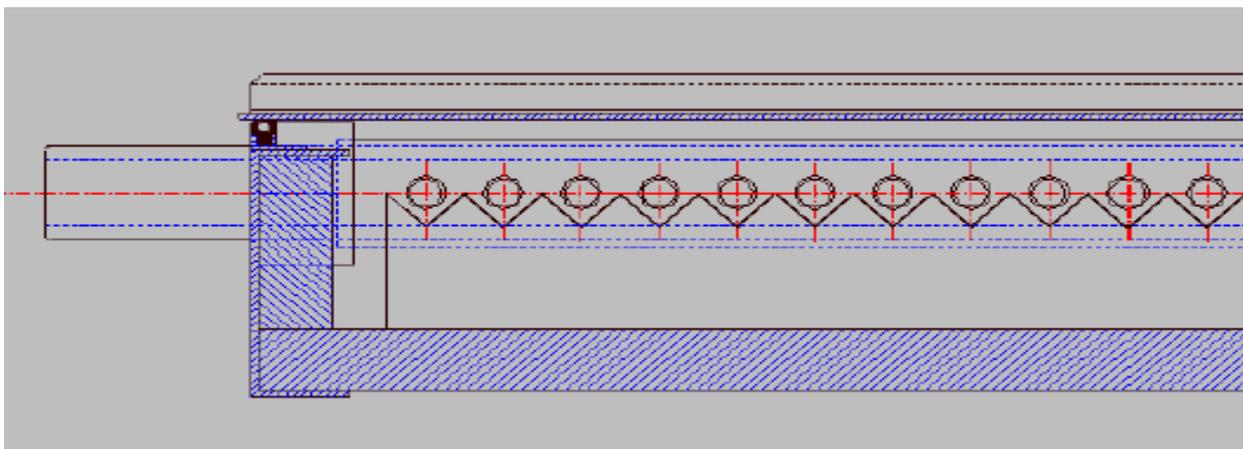


Fig. (10), Sketch of the SODESA collector design, single collector with new corrosion free absorber and zigzag reflector.

project in June 2001.

**3-7 Solar thermal desalination with Multi-Effect Humidification (MEH) method <sup>14</sup>**

Fig (11) , show test prototype of solar



Fig.(11), Test prototype of solar thermal desalination system located near Muscat / Sultanate of Oman

The project is commendably funded by the Middle East Desalination Research Center (MEDRC).The unit use Multi-Effect Humidification (MEH) method to produce distilled water of very high quality. This water eas-

ily can be mineralized to get fresh water for drinking or irrigation. System is used to supply of small communities in decentralized areas. The daily water production is between 500 and 5000 liters of fresh water.

**3-8 The moisture condensation system <sup>15</sup>**

The moisture condensation system is derived from the solar still method and applies conventional humidification engineering to improve the system efficiency, maintaining yet the outstanding characteristics of reliability, cost reduction and minimum maintenance require-

thermal desalination system located near Muscat / Sultanate of Oman. This plant was designed by SolDesal. It was set up in March 2000 in co-operation with Sultan Qaboos University of Oman and the solar Collector Company Germany. The main task of the project is to show the long term reliability of the Desalination method.

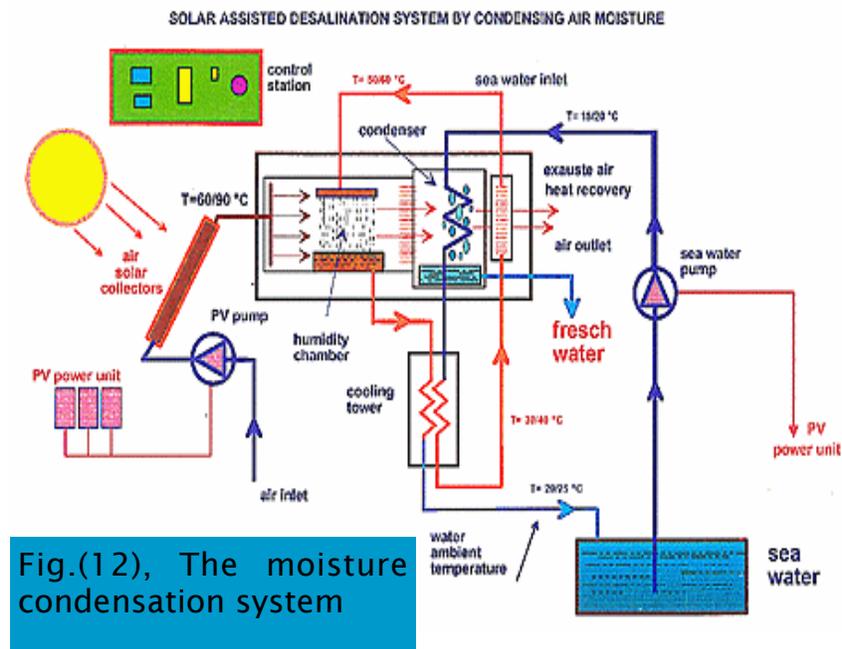


Fig.(12), The moisture condensation system

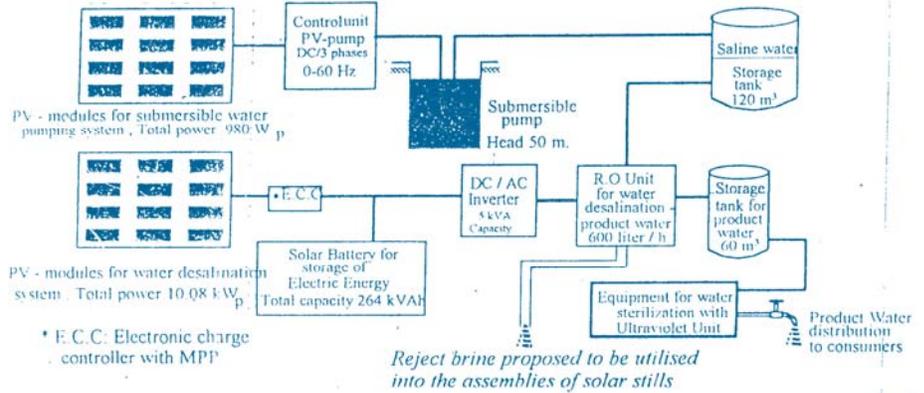


m e n t s .

The concept relies in the psychometric fact that water contents of one cubic meter of saturated air depends on the temperature and may reach values of 200 gr. At temperatures of around 90°C. Instead of moving water and separate the salt, the system moves air, which is saturated with the highest possible amount of water and condensed with the same water source. Then, the system avoids the pretreatment and chemical uses and the handling of brine and stead uses the humidification physics demanding:

- a.- Heating the air.
- b.- Moistening the air up to the saturation level's.- Condensing the saturated air.

The concept schematic is presented in figure (12), where the water and cooling source is considered the sea at temperatures of 15 to 20 °C to guaranty the standard operation in most Mediterranean coastal areas during the



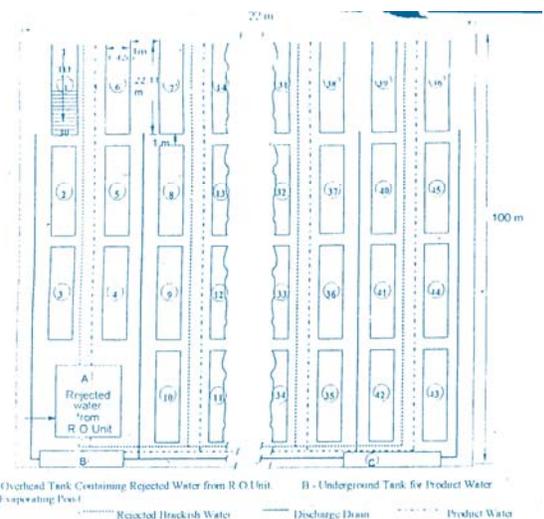
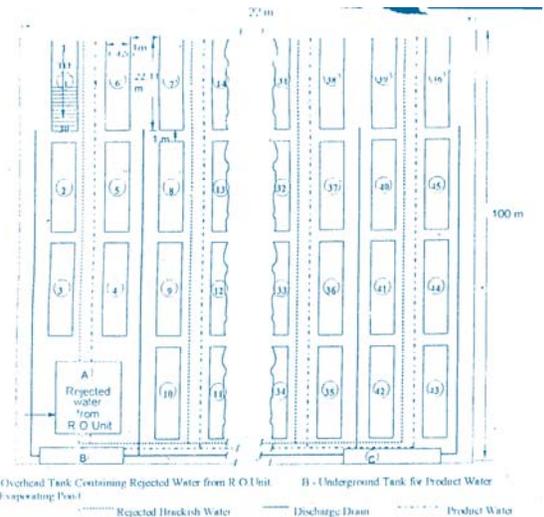
summer time.

Additional comments to the system schematic are the possibility to supply the electricity for fans and pumps via PV modules due to the perfect matching of heat and electricity demand, the system capability to operate in a continuous mode by implementing a back-up module.

Fig.(13), Diagrammatic sketch of PV-water pumping and desalination plant at Sadous, Riyadh.

### 3-9 Coupling of PV powered RO brackish water desalination plant with solar still<sup>16</sup>

The Energy Research Institute of King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST) has designed and install the Sadous PV powered water desalination plant for effective utilization of inland reserves of brackish water by local inhabitant. Fig. (13),



shows the line diagram of Sadous plant.

At this plant the RO unit is producing portable water by reducing the TDS from approximately 5800 ppm to about 150 ppm. The RO is converting only 30 % of the total input brackish water to product water and the rest ( i.e. 70 %) is rejected as concentrated brine.

A solar still plant capacity of 5.8 cubic meter distillate per day is proposed to couple with the existing PV-RO plant in order to utilize most of the reject brine instead of throwing on the ground. The proposed design of the solar still assemblies can be applied to configure a 100% solar powered desalination system for any location and quality of brackish water.

The proposed plant has an effective evaporating surface area of 1449 m<sup>2</sup>, distributed over 1380 stills, which are grouped in 46 blocks of 30 stills each. The lay out of the plant is shown in fig. (14) . In

general the net production for a solar still is in the range of 3 to 4 liters of fresh water per square meter per day with a typical efficiency of 35-40%.

Fig.(14), Proposed layout plan for solar stills.

The efficiency of these solar still assemblies, will be enhanced by 10-15% if preheated brine is provided as an input to the still.

One option to preheat the brine is to pass the brine through the storage portion of the salt gradient solar pond using embedded heat exchanger. The reject brine about 30°C from RO unit will be preheated up to 75°C by passing through the solar pond and then feed to the still.

The saline water is flushed out of the basin periodically. The flushed brine will be collected in an evaporating pond, where salt can be removed

after direct evaporation. This collected salt can be used as product.

The cost of product water from proposed single effect solar still plant would be 11.21 SR per cubic meter for 5% interest rate and for an optimistic plant life time of 20 years.

### 3-10 Small Reverse Osmosis unit using PV system for water desalination in Portugal<sup>17</sup>

Small RO systems running on photo-

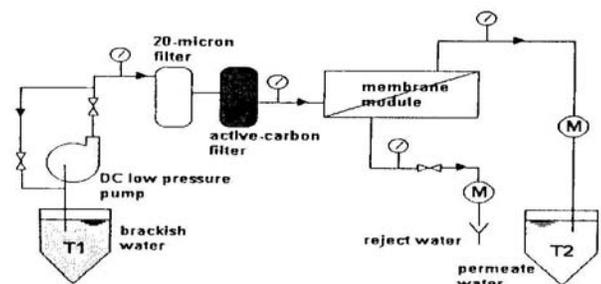


Fig. (15), Schematic configuration of the small RO experimental pilot plant.



Fig. (16), Configuration of the small RO experimental pilot plant.



## Parameters

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Material            | Cellulosic compound |
| Type                | MP - T450 - J4      |
| Membrane type       | Spiral wound        |
| Membrane length, m  | 0.3 (12")           |
| Operation pH        | 4-11                |
| Max feed flow, Lpm  | 7.6                 |
| Max chloride, mg/L  | <0.1                |
| Max temperature, °C | 45                  |
| Max pressure, bar   | 17.2                |

Table (2), RO membrane specifications.

voltaic PV system could be used to obtain drinkable water for life support. These systems can be made using commercially available small RO compact units with typical daily production of the order of 100-500 L and function with pressure as low as 5 bar. Running on PV modules from 50-1090 W, these units can produce drinkable water from brackish waters containing salt concentrations of the order of 5000 ppm. A unit of this type has been assembled at the Renewable Energy Department of INEIT, Portugal.

A diagram of pilot system is presented in Fig. (15). The raw water passed first through a perfilter 20 mm, then through a carbon filter (chloride removal) and was then introduced to the membrane. The feed water passed through membrane and the permeate was collected in tank. Fig. (16), represent the plant arrangement.

The desalination pilot system is coupled to a stand-alone PV system of 100 W and 150 W, direct connection to the pump with no bat-

teries. The operating conditions of the tests performed are presented in Table (3) and (4).

### 3-11 Small-Scale photo-voltaic desalination plant in Gran Canaria. <sup>18</sup>

A small demonstration plant using the PV-RO technique has been installed at the test field of the Energy and Water Research Center (CIEA) of the Technological Institute of the Canary Island (UTC) in Pozo Izquierdo, on the island of Gran Canaria.

| N | Curr., A | Volt., V | Feed      |               |                         | Permeate  |           |                         | System results |              |      |                       |
|---|----------|----------|-----------|---------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|--------------|------|-----------------------|
|   |          |          | Flow, l/h | Pressure, bar | Cond., $\mu\text{S/cm}$ | Temp., °C | Flow, l/h | Cond., $\mu\text{S/cm}$ | Temp., °C      | Salt rej., % | FWR* | Specific energy kJ/kg |
| 5 | 8.3      | 13.1     | 190.1     | 4.1           | 4.38                    | 29.9      | 3.4       | 0.43                    | 29.5           | 90           | 1.8  | 116.7                 |
| 6 | 7.9      | 10.2     | 183.4     | 4.0           | 4.49                    | 30.1      | 3.2       | 0.47                    | 29.8           | 90           | 1.7  | 92.0                  |
| 7 | 8.6      | 13.3     | 190.4     | 4.1           | 2.85                    | 25.6      | 3.8       | 0.26                    | 28.0           | 91           | 2.0  | 107.2                 |
| 8 | 8.3      | 14.6     | 189.4     | 4.2           | 3.03                    | 28.7      | 4.1       | 0.19                    | 29.4           | 94           | 2.2  | 106.4                 |
| 9 | 9.1      | 14.2     | 190.3     | 4.2           | 3.16                    | 30.7      | 4.6       | 0.20                    | 30.8           | 94           | 2.4  | 102.3                 |

Table (4), Operating condition of RO pilot coupled with a PV system (3x50 w)

| N | Curr., A | Volt., V | Feed      |               |                         | Permeate  |           |                         | System results |              |      |                       |
|---|----------|----------|-----------|---------------|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|----------------|--------------|------|-----------------------|
|   |          |          | Flow, l/h | Pressure, bar | Cond., $\mu\text{S/cm}$ | Temp., °C | Flow, l/h | Cond., $\mu\text{S/cm}$ | Temp., °C      | Salt rej., % | FWR* | Specific energy kJ/kg |
| 1 | 6.9      | 8        | 171.1     | 3.3           | 4.00                    | 25.6      | 1.9       | 0.52                    | 27.7           | 87           | 1.1  | 103.8                 |
| 2 | 6.6      | 7.6      | 168.5     | 3.0           | 4.23                    | 28.2      | 1.7       | 0.8                     | 29.0           | 81.0         | 1.0  | 107.6                 |
| 3 | 6.1      | 7.3      | 158.4     | 2.8           | 4.35                    | 29.5      | 1.4       | 0.69                    | 29.4           | 84           | 0.9  | 111.8                 |
| 4 | 5.6      | 6.8      | 146.8     | 2.5           | 4.41                    | 30.0      | 1.0       | 0.61                    | 29.2           | 86           | 0.7  | 144.5                 |

\*Feed water recovery.

Table (3), Operating condition of RO pilot coupled with a PV system (2x50 w)

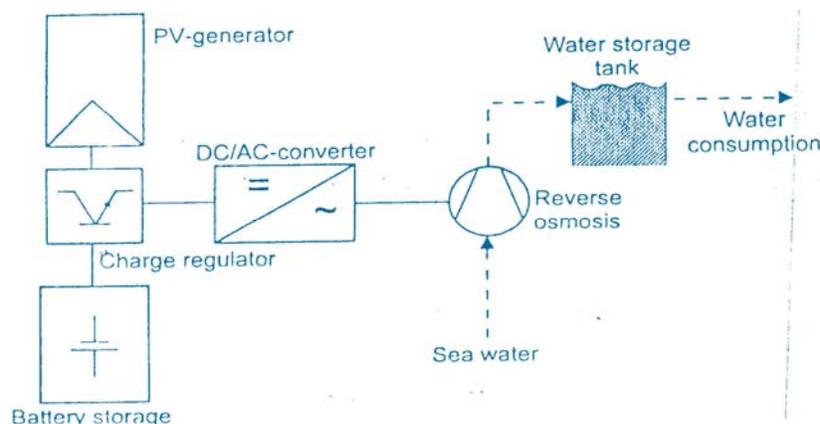


Fig. (17), Scheme of the PV supplied RO plant.

The system design allows both a renewable energy supply as well as a supply from the electricity grid. The technical specifications are:

high pressure positive displacement pump  
 Membrane type : TFC sea water 4"  
 Number of Membrane : 2 in parallel  
 Nominal permeate flow : 3 m<sup>3</sup>/d  
 Sea water salinity : 35000 ppm TDS  
 Salinity of permeate < 500 ppm TDS

The proposed configuration presents a parallel connection of the two RO membranes> A serial connection would lead to a higher water production up to 30% higher with the same electrical load , but with poorer quality .

The following fig. (17), illustrates the system design. Technical description on the energy supply :

PV array : 64 SI-modules with 75 W<sub>p</sub> each , total peak power 4800 W  
 Inverter : 4500 W nominal power  
 Battery : 1240 Ah

An average constant electrical load of approx. 2.35 kW is assumed during plant operation. Assuming a daily average water production of 0.8 m<sup>3</sup> ( 6 hours of operation), the daily energy demand lies in the order of 15kWh, resulting a specific energy consumption of 18-19 kWh/m<sup>3</sup>

## References

- 1-Roshdy A. A. 1998. " Potential of economic solar desalination in the Middle East " AISEC-6, Muscat, Sultanat of Oman.
- 2- O.K. Buros, " The ABC's of desalinating", international Desalination Association, Second Edition.  
<http://www.ida.bm/PDFS/Publications/ABCs.pdf>
- 3- Goght W., et.al. 1998." Desalination of brackish water with reverse osmosis supplied by a decentralized renewable energy hydride system", AISEC-6, Muscat, Sultanat of Oman.
- 4 - " Desalination Report", Trans-Texas Water Program, Southeast Area, Technical Memorandum, 1998.
- 5- Mink G. 1998." Design parameters, performance testing and analysis of a double glazed air blown solar still with thermal energy recycle", Solar Energy, Vol. 64, pp. 265-277.
- 6- Szacsvey. T. et.al. " Technical economical aspects of small scale solar pond powered sea water

AISEC-6, Muscat,  
Sultanat of Oman.

Desalination 106,  
pp. 427-429

13- Matthias R. et.al.  
2000. " The SODESA  
project : develop-  
ment of solar collec-  
tors with corrosion  
free absorbers and  
first results of the  
desalination pilot  
plant", Mediterra-  
nean conference on  
policies and strate-  
gies for desalination  
and renewable ener-  
gies , Santorini Is-  
land, Greece.

14 - [www.solar-  
desalination.com](http://www.solar-desalination.com)

15 [www.geohabitat.e  
s/ingl/solar.html](http://www.geohabitat.es/ingl/solar.html)

16- Hasnain S.M. et.  
al. 1998. " Coupling  
of PV powered RO.  
Brackish water de-  
salination plant with  
solar stills", AISEC-6,  
Muscat, Sultanat of  
Oman.

17- Joyce A. et.al.  
2001. "Small reverse  
osmosis units using  
PV system for water  
purification in rural  
places", Desalination  
137, pp. 39-44.

18- Herold D. et.al.  
1998. " Small scale  
photovoltaic desali-  
nation for rural wa-  
ter supply demon-  
stration plant in  
Gran Canaria",

desalination system"  
Atlantis water de-  
salination system,  
Switzerland.

7- Abd Elnasser A.  
M.1999." Investigation  
of the parameters af-  
fecting the use of solar  
energy for sea water  
desalination." M.Sc. ,  
Suez Canal University .

8- Mousa S. M. et.al.  
2001." A photovoltaic  
powered system for wa-  
ter desalination", De-  
salination 138, pp.  
129-136.

9- Safi M. J. 1998. "   
Performance of a  
flash desalination  
unit intended to be  
coupled to a solar  
pond", AISEC-6,  
Muscat, Sultanat of  
Oman.

10- Ali M. El-Nashar,  
et.al. 1998. " the so-  
lar desalination  
plant is Abo Dhabi:  
13 years of perform-  
ance and operation  
history", AISEC-6,  
Muscat, Sultanat of  
Oman.

11- Abu Jabal M.S. et.  
al. 2001." Proving test  
for a solar-powered de-  
salination system in  
Gaza-Palestine", Desali-  
nation 137, pp. 1-6.

12- M. Farid, et. al.  
1995. " Solar desali-  
nation with a hu-  
midification dehu-  
midification cycle",





# (I.Q.M.S)

!!

tqm\_ema9000@yahoo.com

)

(

(

)

(

)

..

)

(

...



/ )

(

:

- Quality circles)

(BPR)



ن

"

"

:

" (I.Q.M.S )

"

"

"

ISO

( ISO 9001:2000 )

9001

ISO 14001

.OHSAS 18001

" "

14000 9000)

(ISO18000

( IMS)

(CE

. "MARK)

( / )

( / )





Juran Trilogy )

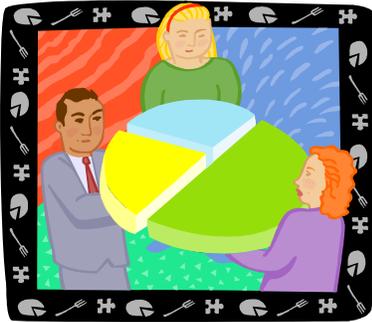
(Diagram

( .... -

- )

:( ... - -

:( )



)

( )

Universal processes for managing quality

| Quality planning                                  | Quality control               | Quality improvement                                     |
|---|-------------------------------|---|
| Establish quality goals                           | Choose control subjects       | Prove the need  |
| Identify customers                                | Choose units of measure       | Identify projects                                       |
| Discover customer needs                           | Set goals                     | Organize project teams                                  |
| Develop product features                          | Create sensor                 | Diagnose the causes                                     |
| Develop process features                          | Measure actual performance    | Provide remedies, prove that the remedies are effective |
| Establish process control, transfer to operations | Interpret the difference      | Deal with resistance to change                          |
|   | Take action on the difference | Control to hold the gains                               |



- QC7 - )

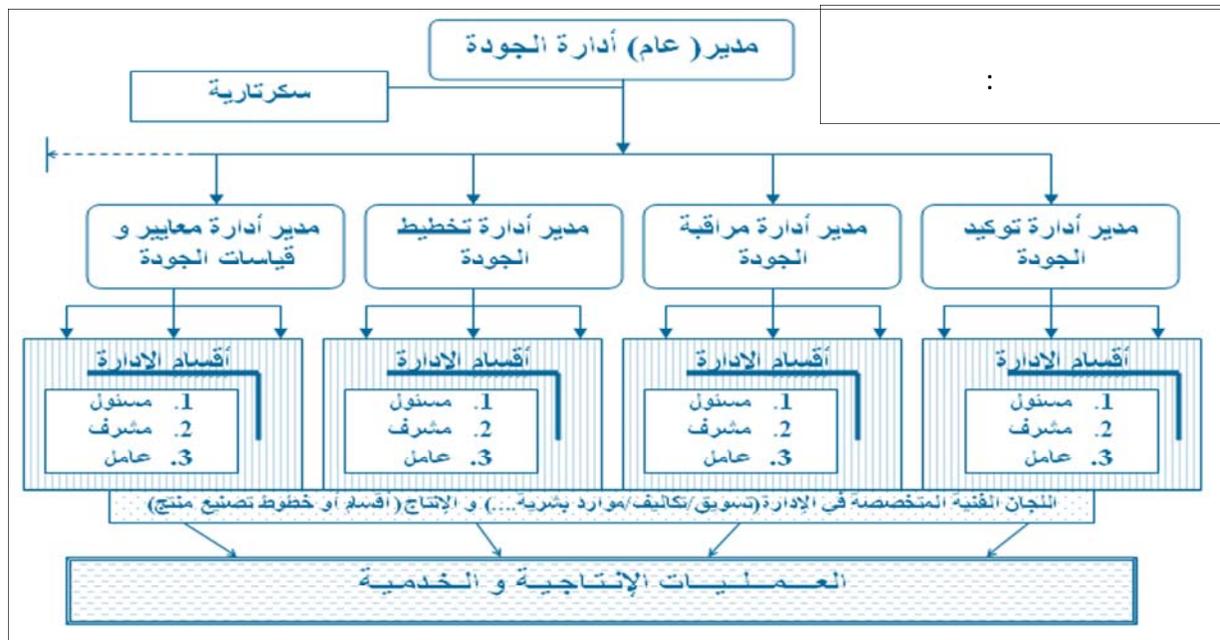
(Six Sigma

[www.iqa.org/information/d26.shtml](http://www.iqa.org/information/d26.shtml)<sup>2</sup>

<http://search.ebscohost.com/login.aspxdirect=true&db=buh&AN=13932806&site=ehost-live>

<sup>3</sup> رسالة ماجستير بعنوان " دور جوائز الجودة في الترويج لإدارة الجودة الشاملة في الوطن العربي : دراسة مقارنة " ، محمد عطية عبد الكريم. مارس/2007 (الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا و النقل البحري - معهد الإنتاجية والجودة).

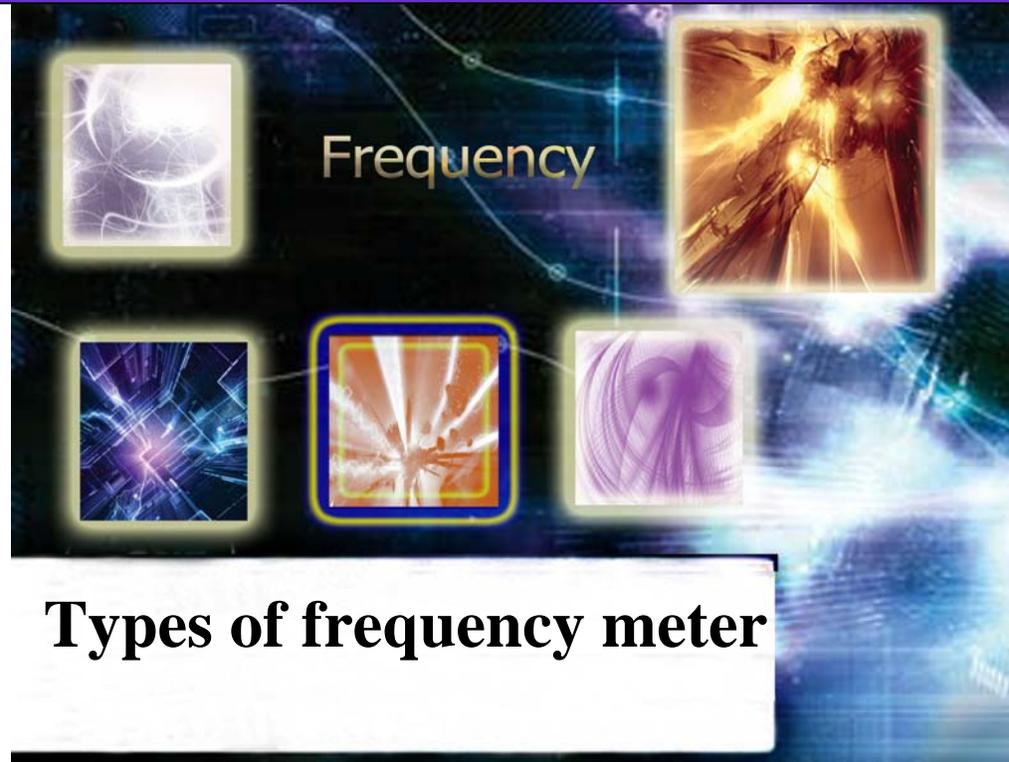
<sup>4</sup> J.m.juran, frank m. gryia,1993" quality planning and analysis – 3 edition" pp.9-10.



## Introduction

**Frequency:** frequency is the number of cycles of a given waveform recorded over 1 second, both the number of cycles and the time taken for that number of cycles have to be measured. By measuring the number of cycles over 1 second, the frequency of the waveform is determined.

Frequency measurement is important for many applications in communications, process monitoring, and control. Frequency modulated signals are also widely used for real-time identification problems.



## Types of frequency meter

### BASIC FREQUENCY MEASUREMENT THEORY

Measuring frequency is a matter of counting the number of cycles in a given time interval. If the time interval is 1 second then the number of cycles counted is a direct reading of the frequency. The unit of frequency is Hertz (Hz) or 'cycles per second'. This time interval is often referred to as 'gate time' or 'gating signal'.

Using a 1-second gating signal is not always possible more digits.

The solution is to reduce the gate time, there by reducing the number of counts. For example, assume we have a 4-digit display and we want to measure a 10KHz signal. The result (10000) cannot be displayed. If the gating time

is reduced to 0.1 seconds then the count value becomes '1000' which can be displayed. Of course the actual frequency is ten times that.

#### Types of frequency meters:

##### 1- Hardware by using Timer (52c53):

In this type we are used the timer 82c53 (programmable Interval Timer) to measure the frequency.

The Intel 82C53 is a high-performance, CMOS version of the industry standard 8253 counter/timer which is designed to solve the timing control problems common in microcomputer system design. It provides three independent 16-bit counters, each capable han-

dling clock inputs up to 10 MHz. All modes are software programmable.

The 82C53 is a programmable interval timer/counter designed for use with Intel microcomputer systems. It is a general purpose, multi-timing element that can be treated as an array of I/O ports in the system software. The 82C53 solves one of the most common problems in any microcomputer system, the generation of accurate time delays under software control. Instead of setting up timing loops in software, the programmer configures the 82C53 to match his requirements and programs one of the counters for the desired delay. After the desired delay, the 82C53 will interrupt the CPU. Software overhead



is minimal and variable length delays can easily be accommodated.

Some of the other counter/timer functions common to microcomputers which can be implemented with the

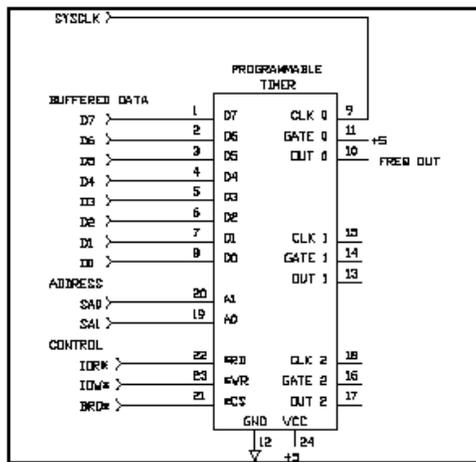


Fig.1 Timer 82c53

82C53 are:

- 1- Real time clock
- 2- Even counter
- 3-Digital one-shot
- 4-Programmable rate generator
- 5-Square wave generator
- 6-Binary rate multiplier
- 7-Complex waveform generator
- 8-Complex motor controller

The 82c53 consist of three counters (count 0,count 1,and count 2).Fig.1 show the Timer 82c53.

The counters within the 82C53 are 16 bits in length but the chips interface is only 8 bits. This requires that the 16 bit divisor be separated into high and low

byte halves. Once done, the two halves are loaded into the chip using OUT instructions. The loading order, set during the chips initialization, must be followed as low byte first then high byte.

The second OUT instruction loads the counter modulus and the new frequency is generated.

Note:

To measure the frequency the 82c53 setup to interrupt the mp after 1 second and stop the counter and we read the value of the out of the counter.

## 2- Software by using Fast Fourier Transform in Matlab:-

The Fast Fourier Transform (FFT) is a computationally efficient version of the Discrete Fourier Transform (DFT), both of which operate on uniformly spaced sampled data. Both the FFT and DFT are discrete versions of the continuous Fourier Transform. The FFT is an essential part of modern experimental vibration analysis. The value of the FFT lies in its suitability for implementation on a computer. It allows the computation of the natural frequencies of a machine or structure and the predominant forcing frequencies to which it is subjected, based on

physical measurements.

For most applications computation time plays a significant role in the use of FFT's. The less time spent computing means less utilization of resources; hence, more data can be processed in the same time. The computation time can be reduced using the symmetry, periodicity, etc. of the FFT.

The computation time can also be reduced using parallelism in FFT's. By using the FFT algorithms in parallel, the data set can be separated into smaller blocks. The different blocks of data can then be processed at the same time on a single processor or by spreading the data across multiple processors. There is, of course, a trade-off with this method: overhead of communication between processes. To make efficient use of the parallel method the communication time must be minimized.

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} h(n).x(n).e^{-j(2\pi/N)nk}$$

Computation the FFT:-

Consider the discrete Fourier transform (DFT)  $X(k)$  of a data consisting of a sequence  $x(n)$  multiplied by the window function (filter impulse response)  $h(n)$ .



$$X(k') = \sum_{n=0}^{N-1} h(n).x(n).e^{-j(2r\pi/N)nk'}$$

For an FFT implementation  $k$  takes the values 0 to  $N-1$ . To prune the output data only a

tion and transformed. The workload in windowing the data remains unchanged. The FFT workload has been reduced from a single  $N$  point FFT to  $r$  FFTs of length  $M$ . This

$$\begin{aligned} X(k') &= \sum_{m=0}^{r-1} \sum_{n=0}^{M-1} h(n+mM).x(n+mM).e^{-j(2\pi/N)(n+mM)k'} \\ &= \sum_{m=0}^{r-1} \sum_{n=0}^{M-1} h(n+mM).x(n+mM).e^{-j(2\pi/N)nk'} e^{-j2\pi.m.k'} \\ &= \sum_{m=0}^{r-1} \sum_{n=0}^{M-1} h(n+mM).x(n+mM).e^{-j(2\pi/M)nk'} \cdot 1 \end{aligned}$$

Subset of the  $X(k)$  values need be calculated. If  $N$  can be factored as  $rM$  and only every  $r$ th value of  $X(k)$  is taken then the calculation is reduced to

where  $k'$  takes the values 0 to  $M-1$ .

This can be rearranged to give

It is seen that this is a summation of  $r$  DFTs each of length  $M$  and that these DFTs have an FFT implementation. In each of these FFTs a section of the data of

provides a small reduction in the computational load but now the order of the summation can be reversed to give.

computation the FFT by using MATLAB:-

It is quite simple in MATLAB to compute the FFT of a discrete-time signal  $x(n)$ .

To do that, just type:

```
>> Y=fft(x)
```

where  $x$  is the vector containing the discrete signal  $x(n)$ . In general, `fft(x,N)` computes the  $N$ -point fast Fourier transform of vector  $x$ . If

$$\begin{aligned} X(k') &= \sum_{m=0}^{r-1} \sum_{n=0}^{M-1} h(n+mM).x(n+mM).e^{-j(2\pi/M)nk'} \\ &= \sum_{n=0}^{M-1} \left[ \sum_{m=0}^{r-1} h(n+mM).x(n+mM) \right] e^{-j(2\pi/M)nk'} \end{aligned} \quad \text{Equation 1}$$

length  $M$  is multiplied by a section of the window func-

$N$  is a power of two, a fast radix-2 fast-Fourier trans-

form algorithm is used, otherwise a slower non-power-of-two algorithm is employed. If the length of  $X$  is smaller than  $N$ , then  $x$  is padded with zeros, otherwise  $x$  is truncated to  $N$  points. To compute the Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) use the function `ifft`. In the following example, we will learn how to compute and display the spectrum of a sine wave using the FFT function.

Example: The spectrum of a sinewave

**Step 1:** Generate a discrete sinewave

Suppose we need to compute the spectrum of a 500-Hz discrete sinewave, which was sampled at  $F_s = 2000$  Hz and has a duration of 0.5 secs. We know from Lab 5, that the equation of a discrete sinewave is given by:

$$x(n) = A \sin(2\pi f_0 n) \quad n = 0; 1; \dots; N-1 \quad (1)$$

Where  $A$  is the amplitude of the sinewave,  $f_0$  is the normalized frequency and  $N$  is the total number of samples. First, we need to determine the  $f_0$  corresponding to 500 Hz, and also the number of samples ( $N$ ) needed.

The normalized frequency is equal to



$f_0 = F$   
 $F_s = 500$

$2000 = 0:25$ , and the total number of samples  $N$  is 1000 ( $=0.5$  secs  $\times$  2000 samples/sec). To create the discrete sinewave, type the following:

```
>> N=1000;
>> n=1:N; % define the discrete index vector
>> xn=sin(2*pi*0.25*n);
```

The vector  $x_n$  contains 1000 samples (0.5 secs) of a 500-Hz sinewave.

**Step 2:** Compute the FFT of the sinewave  
Since the number of samples,  $N$ , is not a power of 2, we can compute the 1024-point (closest power-of-two number to 1000) FFT of  $x_n$ :

```
>> Y=fft(xn,1024);
```

$Y$  is a complex vector containing the FFT of the signal  $x(n)$ : If you try to plot  $Y$

```
>> plot(Y)
```

you will see a plot that does not look anywhere close to what you expect. This is because MATLAB plots complex numbers on a two-dimensional plane. What we are really interested is the magnitude of the FFT vector, which we call the magnitude spectrum.

**Step 3:** Display the spectrum of the sinewave  
You can plot the magnitude of the FFT by using MATLAB's `abs` function:

```
>> plot(abs(Y))
```

Now the graph looks like a frequency domain plot. However, the x-axis is not in Hz as it is expressed in the frequency index  $k$ . Also, MATLAB displays the frequency components from  $F = 0$  to  $F = F_s/2$  (center of the graph) and then from  $F_s/2$  to 0.

To display the plot in the frequency range from  $F = F_s/2$  to  $F = F_s/2$ , you can use the `fftshift` function as follows:

```
>> plot(abs(fftshift(Y)))
```

Next, we need to change the units on the x-axis, by creating a separate vector which contains frequencies in Hz. To do that, we need to know the frequency resolution of the FFT. The frequency resolution is given by  $F_s/P$ , where  $P$  is the size of the FFT ( $P = 1024$  in our case). The spectrum is only defined at integer multiples of  $F_s/P$ . For this example, the frequency resolution is 1.95 Hz and the first frequency component is at 1.95 Hz, the second frequency component is at  $2 \times 1.95$  Hz, and so

on up to  $F_s/2$ .

You can create the frequency vector `Freq` as follows:

```
>> Fres=Fs/1024; % define the frequency resolution
>> Freq=-Fs/2:Fres:Fs/2-Fres;
```

Notice that the frequency vector goes from  $F = F_s/2$  to  $F_s/2$  Hz in steps of the frequency resolution. Now, plot it again, but this time use the x-axis that you just created:

```
>> plot(Freq, abs(fftshift(Y)))
```

This produces a plot of the magnitude spectrum versus frequency in Hz. As expected we see a peak in the spectrum at the frequency location of the sinewave. To plot the magnitude spectrum in dB, type:

```
>> plot(Freq, 20*log10(abs(fftshift(Y))))
```

To plot the phase spectrum, you can use MATLAB's `angle` function as follows:

```
>> plot(Freq, fftshift(angle(Y)))
```

The `angle` function computes the phase of the complex vector  $Y$ .

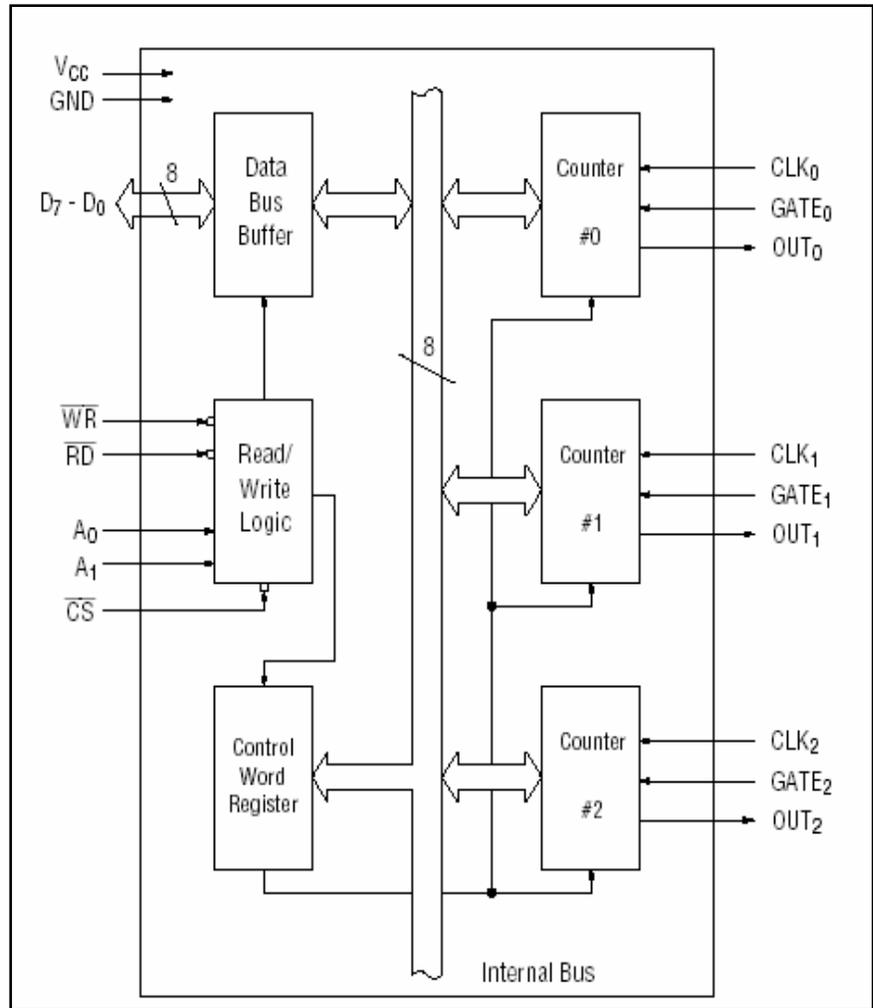
### GENERAL DESCRIPTION:



The **82C53** is a programmable universal timer designed for use in micro-computer systems. Based on silicon gate CMOS technology, it requires a standby current of only 10 mA (max.) when the chip is in the non-selected state. And during timer operation, the power consumption is still very low with only 10mA (max.) of current required. It consists of three independent counters, and can count up to a maximum of 10 MHz. The timer features six different counter modes, and binary count/BCD count functions. Count values can be set in byte or word units, and all functions are freely programmable.

**FEATURES**

- Maximum operating frequency of 10 MHz (VCC=5 V)
- High speed and low power consumption achieved by silicon gate CMOS technology
- Completely static operation
- Three independent 16-bit down-counters
- Status Read Back Command
- Six counter modes available for each counter
- Binary and decimal counting possible
- 24-pin Plastic DIP (DIP24-P-600-2.54): (Product name: 82C53 )



A

**FUNCTIONAL BLOCK & PIN DIAGRAM :**

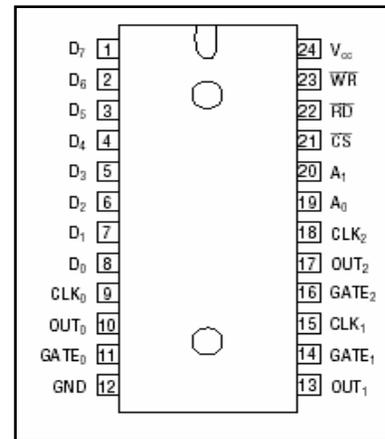
Fig (a),(b)

(a): 82C53 block diagram.

(b): 82C53 pin configuration.

**DESCRIPTION OF OPERATION**

82C53 functions are selected by control words from the CPU. In the required program sequence, the control word setting is followed by the count value

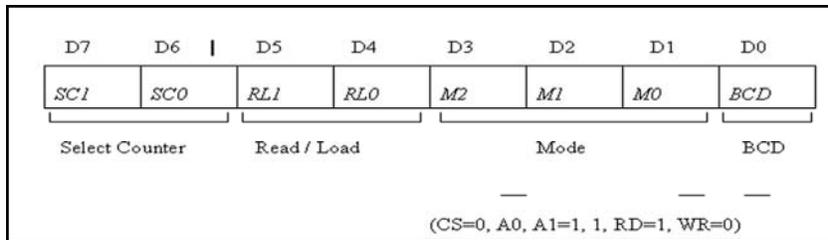


B

setting and execution of the desired timer operation.

**Control Word and Count Value Program**





- **Select Counter (SC0,SC1):** Selection of set counter

| SC1 | SC0 | Set Contents         |
|-----|-----|----------------------|
| 0   | 0   | Counter #0 selection |
| 0   | 1   | Counter #1 selection |
| 1   | 0   | Counter #2 selection |
| 1   | 1   | Read Back Command    |

- **Raed / Load (RL0,RL1):** Count value Reading / Loading format setting

| RL1 | RL0 | Set Contents                                    |
|-----|-----|---|
| 0   | 0   | Counter Latch Operation                         |
| 0   | 1   | Reading/Loading of Least Significant Byte (LSB) |
| 1   | 0   | Reading/Loading of Most Significant Byte (MSB)  |
| 1   | 1   | Reading/Loading of LSB followed by MSB          |

- **Mode (M2, M1, M0):** Operation waveform mode setting

| M2 | M1 | M0 | Set Contents                         |
|----|----|----|--------------------------------------|
| 0  | 0  | 0  | Mode 0 (Interrupt on Terminal Count) |
| 0  | 0  | 1  | Mode 1 (Programmable One-Shot)       |
| X  | 1  | 0  | Mode 2 (Rate Generator)              |
| X  | 1  | 1  | Mode 3 (Square Wave Generator)       |
| 1  | 0  | 0  | Mode 4 (Software Triggered Strobe)   |
| 1  | 0  | 1  | Mode 5 (Hardware Triggered Strobe)   |

X: denotes "not specified"

- **BCD:** Operation count mode setting

| BCD | Set Contents                              |
|-----|---|
| 0   | Binary Count (16-bit Binary)              |
| 1   | BCD Count (4-decade Binary Coded Decimal) |

Each counter operating mode is set by control word programming. The control word format is outlined below.

#### **Raed / Load (RL0,RL1):**

Count value Reading / Loading format setting

After setting Read/Load, Mode and BCD in each counter, next set the desired count value. (In some Modes, the count value is set first. In next clock, loading is performed, then counting starts.).

This count value setting must conform with the Read/Load format set in advance. Note that the internal counters are reset to 0000H during control word setting. The counter value (0000H) can't be read. The program-sequence of the 82C53 is flexible.

Free sequence programming is possible as long as the two following

rules are observed:

(i) Write the control word before writing the initial count value in each counter.

(ii) Write the initial count value according to the count value read/write

format specified by the control word.

**Note:** Unlike the MSM82C53-2, the MSM82C54-2 allows count value



setting for another counter between LSB and MSB settings

### Example of control word and count value setting :

**Counter #0: Read/Load LSB only, Mode 3, Binary count, count value 3H.**

**Counter #1: Read/Load MSB only, Mode 5, Binary count, count value AA00H.**

**Counter #2: Read/Load LSB and MSB, Mode 0, BCD count, count value 1234.**

### Counter #0 control word setting

```
MOV AX, 1EH
OUT n3
```

### Counter #1 control word setting

```
MOV AX, 6AH
OUT n3
```

### Counter #2 control word setting

```
MOV AX, B1H
OUT n3
```

### Counter #0 count value setting

```
MOV AX, 03H
OUT n0
```

### Counter #1 count value setting

```
MOV AX, AAH
OUT n1
```

### Counter #2 count value

### setting (LSB then MSB)

```
MOV AX, 34H
OUT n2
MOV AX, 12H
OUT n2
```

**Notes:** n0: Counter #0 address

n1: Counter #1 address

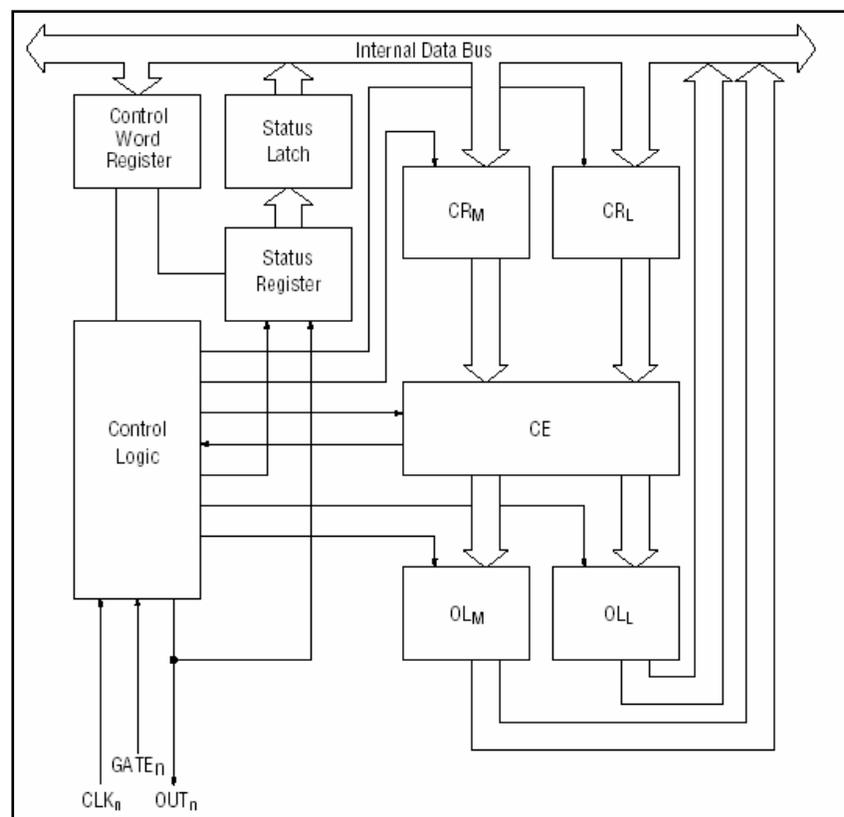
n2: Counter #2 address

n3: Control word register address

### Internal Block Diagram of a Counter

CRM : Count Register MSB

**Fig.**  
**NOTE :** In Fig.



CRL : Count Register LSB

CE : Counter Element

OLM : Output Latch MSB

OLL : Output Latch LSB

### Mode of operation definition :

#### 1- Mode 0: Interrupt on Terminal Count

Mode 0 is typically used for event counting. After the Control Word is written, OUT is initially low, and will remain low until the Counter reaches zero. OUT then goes high and remains high until a new count or a new Mode 0 Control Word is written to the Counter.

GATE = 1 enables counting; GATE = 0 disables counting. GATE has no effect on OUT.

After the Control Word and initial count are written to a Counter, the initial count will be loaded on the next CLK pulse. This CLK pulse does not decrement the count, so for an initial count of N, OUT does not go high until N + 1 CLK pulses after the initial count is written. If a new count is written to the Counter it will be loaded on the next CLK pulse and counting will continue from the new count. If a two-byte count is written, the following happens:

(1) Writing the first byte disables counting. Out is set low immediately (no clock pulse required).

(2) Writing the second byte allows the new count to be loaded on the next CLK pulse. This allows the counting sequence to be synchronized by software. Again OUT does not go high until N + 1 CLK pulses after the new count of N is written. If an initial count is written while GATE = 0, it will still be loaded on the next CLK pulse. When GATE goes high, OUT will go high N CLK pulses later; no CLK pulse is needed to load the counter as this has already been done.

## 2- Mode 1: Hardware

### triggerable One-Shot

OUT will be initially high. OUT will go low on the CLK pulse following a trigger to begin the one-shot pulse, and will remain low until the Counter reaches zero. OUT will then go high and remain high until the CLK pulse after the next trigger. After writing the Control Word and initial count, the Counter is armed. A trigger results in loading the Counter and setting OUT low on the next CLK pulse, thus starting the one-shot pulse N CLK cycles in duration. The one-shot is triggerable, hence OUT will remain low for N CLK pulses after any trigger. The one-shot pulse can be repeated without rewriting the same count into the counter. GATE has no effect on OUT. If a new count is written to the Counter during a one-shot pulse, the current one-shot is not affected unless the Counter is triggerable. In that case, the Counter is loaded with the new count and the one-shot pulse continues until the new count expires.

## 3 - Mode 2: Rate Generator

This Mode functions like a divide-by-N counter. It is typically used to generate a Real Time Clock Interrupt. OUT will initially be high. When the initial count has

decrement to 1, OUT goes low for one CLK pulse. OUT then goes high again, the Counter reloads the initial count and the process is repeated. Mode 2 is periodic; the same sequence is repeated indefinitely. For an initial count of N, the sequence repeats every N CLK cycles. GATE = 1 enables counting; GATE = 0 disables counting. If GATE goes low during an output pulse, OUT is set high immediately. A trigger reloads the Counter with the initial count on the next CLK pulse; OUT goes low N CLK pulses after the trigger. Thus the GATE input can be used to synchronize the Counter. After writing a Control Word and initial count, the Counter will be loaded on the next CLK pulse. OUT goes low N CLK pulses after the initial count is written. This allows the Counter to be synchronized by software also. Writing a new count while counting does not affect the current counting sequence. If a trigger is received after writing a new count but before the end of the current period, the Counter will be loaded with the new count on the next CLK pulse and counting will continue from the end of the current counting cycle.

## 4- Mode 3: Square Wave Mode



Mode 3 is typically used for Baud rate generation. Mode 3 is similar to Mode 2 except for the duty cycle of OUT. OUT will initially be high. When half the initial count has expired, OUT goes low for the remainder of the count. Mode 3 is periodic; the sequence above is repeated indefinitely. An initial count of N results in a square wave with a period of N CLK cycles. GATE = 1 enables counting; GATE = 0 disables counting. If GATE goes low while OUT is low, OUT is set high immediately; no CLK pulse is required. A trigger reloads the Counter with the initial count on the next CLK pulse. Thus the GATE input can be used to synchronize the Counter. After writing a Control Word and initial count, the Counter will be loaded on the next CLK pulse. This allows the Counter to be synchronized by software also. Writing a new count while counting does not affect the current counting sequence. If a trigger is received after writing a new count but before the end of the current half-cycle of the square wave, the Counter will be loaded with the new count on the next CLK pulse and counting will continue from the new count. Otherwise, the new count will be loaded at the end of the current half-cycle.

#### 5- Mode 4: Software Triggered Mode

OUT will be initially high. When the initial count expires, OUT will go low for one CLK pulse then go high again. The counting sequence is "Triggered" by writing the initial count. GATE = 1 enables counting; GATE = 0 disables counting. GATE has no effect on OUT. After writing a Control Word and initial count, the Counter will be loaded on the next CLK pulse. This CLK pulse does not decrement the count, so for an initial count of N, OUT does not strobe low until N + 1 CLK pulses after the initial count is written. If a new count is written during counting, it will be loaded on the next CLK pulse and counting will continue from the new count. If a two-byte count is written, the following happens:

- (1) Writing the first byte has no effect on counting.
- (2) Writing the second byte allows the new count to be loaded on the next CLK pulse. This allows the sequence to be "triggered" by software. OUT strobes low N + 1 CLK pulses after the new count of N is written.

#### 6- Mode 5: Hardware Triggered Strobe (triggerable)

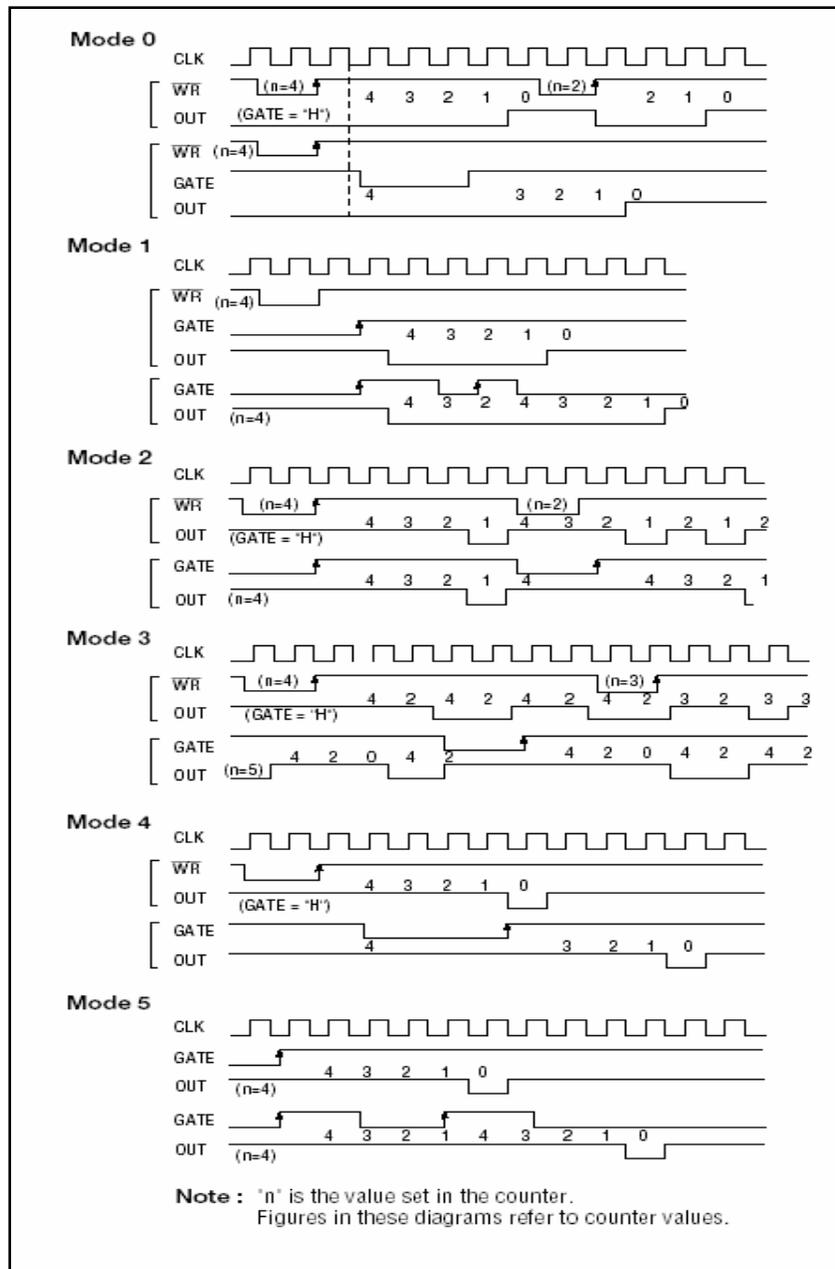
OUT will initially be high. Counting is triggered by a rising edge of GATE. When the initial count has expired, OUT will go low for one CLK pulse and then go high again. After writing the Control Word and initial count, the counter will not be loaded until the CLK pulse after a trigger. This CLK pulse does not decrement the count, so for an initial count of N, OUT does not strobe low until N + 1 CLK pulses after trigger. A trigger results in the Counter being loaded with the initial count on the next CLK pulse. The counting sequence is triggerable. OUT will not strobe low for N + 1 CLK pulses after any trigger. GATE has no effect on OUT. If a new count is written during counting, the current counting sequence will not be affected. If a trigger occurs after the new count is written but before the current count expires, the Counter will be loaded with new count on the next CLK pulse and counting will continue from there.

#### Timing Waveforms :

#### Reading Counter Values :

All 82C53 counting is down-counting, the counting being in steps of 2 in mode 3. Counter values can be read during counting by direct reading,





counter latching (“read on the fly”), and read back command.

### 1 Direct reading :

Counter values can be read by direct reading operations. Since the counter value read according to the timing of the RD and CLK signals is not

guaranteed, it is necessary to stop the counting by a gate input signal, or to interrupt the clock input temporarily by an external circuit to ensure that the counter value is correctly read.

### 2 Counter latching :

In this method, the counter value is latched by writing counter latch command,

thereby enabling a stable value to be read without affecting the counting in any way at all. The output latch (OL) of the selected counter latches the count value when a counter latch command is written. The count value is held until it is read by the CPU or the control word is set again.

If a counter latch command is written again before reading while a certain counter is latched, the second counter latch command is ignored and the value latched by the first counter latch command is maintained.

The 82C53 features independent reading and writing from and to the same counter.

When a counter is programmed for the 2-byte counter value, the following sequence is possible:

1. Count value (LSB) reading
2. New count value (LSB) writing
3. Count value (MSB) reading
4. New count value (MSB) writing

### 3 Read Back Command Operation :

Use of the read back command enables the user to check the count value, program mode, output pin state and null count flag of the selected counter. The com-

mand is written in the control word register, and the format is as shown below. For this command, the counter selection occurs according to bits D3, D2 and D1.

(CS=0, A0, A1=1, RD=1, WR=0)

**D5:** 0 = Selected counter latch operation

| D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1              | 1              | COUNT          | STATUS         | CNT2           | CNT1           | CNT0           | 0              |

**D4:** 0 = Selected counter status latch operation

**D3:** 1 = Counter #2 selection

**D2:** 1 = Counter #1 selection

**D1:** 1 = Counter #0 selection

**D0:** 0 Fixed

It is possible to latch multiple counters by using the read back command. Latching of a read counter is automatically canceled but other counters are kept latched. If multiple read back commands are written for the same counter, commands other than the first one are ignored. It is also possible to latch the status information of each counter by using the read back command.

### Decoding and Operation Circuit:

The decoding circuits is very necessary because all I/O devices are connect to the MPU through a common data bus so that by using the decoding circuits we can ensure that no overlapping occur between the data that translate from or to the MUP and I/O devices.

The circuit shown in Fig.

(3-3) Contain a dip switch and two comparator (74 LS 85) and decoder (74 LS 85).

To select any address we can change the arrangement of the dip switch.

Assume that we want to select an address of (300H),That mean:

A<sub>19</sub> A<sub>20</sub> A<sub>21</sub> A<sub>22</sub> A<sub>23</sub>  
A<sub>24</sub> A<sub>25</sub> A<sub>26</sub> A<sub>27</sub> A<sub>28</sub> A<sub>29</sub>  
A<sub>30</sub> :ISA Card

A<sub>12</sub> A<sub>11</sub> A<sub>10</sub> A<sub>9</sub> A<sub>8</sub>  
A<sub>7</sub> A<sub>6</sub> A<sub>5</sub> A<sub>4</sub> A<sub>3</sub> A<sub>2</sub>  
A<sub>1</sub> : Data Bus

0 0 0 1 1 0  
0 0 0 0 0 0

The address of the comparator no.1 [A<sub>0</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>] will be connect directly to [A<sub>11</sub>,A<sub>19</sub>,A<sub>20</sub>,A<sub>21</sub>] respectively of the ISA bus, A<sub>11</sub> of the ISA bus mean AEN.

For the comparator no.2 [A<sub>0</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>] will be con-

nect directly to [A<sub>22</sub>,A<sub>23</sub>,A<sub>24</sub>,A<sub>25</sub>] respectively of the ISA bus.

The Dip switch connected with the comparator at [B<sub>0</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub>].

There is three output in the comparator :

A<B (Pin no.7), A=B (Pin no. 6), A>B (Pin no. 5). If [B<sub>0</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub>] > [A<sub>0</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>] so that the output of pin no. 7 is (1) logic, If [B<sub>0</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub>] = [A<sub>0</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>] so that the output of pin no. 6 is (1) logic, If [B<sub>0</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub>] < [A<sub>0</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>] so that the output of pin no. 5 is (1) logic.

In our project we will take the output from pin no.6 (A=B).

To make the address =300H, B<sub>0</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub> of the first comparator must be [0,0,0,0] we can make that by make the dip switch [0,0,0,0] like that:

It is possible to latch multiple counters by using the read back command. Latching of a read counter is automatically canceled but other counters are kept latched. If multiple read back commands are written for the same counter, commands other than the first one are ignored. It is also possible to latch the status information of each counter by using the



mode 3(square wave).The signal that will be measured represent the clock of this counter.

Counter No.1 &2 is used to generate 1 sec time base signal(i.e. after 1 sec the microprocessor is interrupted) then the service routine will read on fly the value of counter No.2.

The frequency of the input signal can be calculated as follow:-

Frequency of the signal =  
(Initial value of counter 2) –  
(It's value after one second)

### Introduction:

To use FFT in signal processing by using computer we will use Matlab program v6.5 with respect Sound card to input the signal in to the computer and process it.

Whenever you acquire data, you should decide the highest frequency you want to measure. The highest frequency component of the signal determines how often you should sample the input. If you have more than one input, but only one analog input subsystem, then the overall sampling rate goes up in proportion to the number of inputs. Higher frequencies might be present as noise, which you can remove by filtering the signal before it is digitized. If you sample the input signal at

least twice as fast as the highest frequency component, then that signal will be uniquely characterized. However, this rate might not mimic the waveform very closely. For a rapidly varying signal, you might need a sampling rate of roughly 10 to 20 times the highest frequency to get an accurate picture of the waveform. For slowly varying signals, you need only consider the minimum time for a significant change the signal.

Whenever you acquire measured data, you should make every effort to maximize its accuracy and precision. The quality of your measurement depends on the accuracy and precision of the entire data acquisition system, and can be limited by such factors as board resolution or environmental noise. In general terms, the *accuracy* of a measurement determines how close the measurement comes to the true value. Therefore, it indicates the correctness of the result. The *precision* of a measurement reflects how exactly the result is determined without reference to what the result means. The *relative precision* indicates the uncertainty in a measurement as a fraction of the result.

### Extracting Data from the Engine:

Many data acquisition applications require that data is acquired at a fixed (often-high) rate, and that the data is processed in some way immediately after it is collected. For example, you might want to perform an FFT on the acquired data and then save it to disk. When processing data, you must extract it from the engine. If acquired data is not extracted in a timely fashion, it can be overwritten.

Data is extracted from the engine with the `getdata` function. For example, to extract 1000 samples for the analog input object `ai`:

```
Data = getdata(ai,1000);
```

`Getdata` is considered a blocking function because it returns control to MATLAB only when the requested data is available. Therefore, samples are not missed or repeated. When a trigger executes, acquired data fills the engine. When a `getdata` call is processed, the requested samples are returned when the data is available, and then extracted from the engine.

### Rules for Using `getdata`

Using `getdata` to extract data stored in the engine follows these rules: If the requested number of samples is greater



than the samples to be acquired, then an error is returned. If the requested data is not returned in the expected amount of time, an error is returned. The expected time to return data is given by the time it takes the engine to fill one data block plus the time specified by the Timeout property. You can issue ^C (Control+C) while getdata is blocking. This will not stop the acquisition but will return control to MATLAB. The Samples Acquired property keeps a running count of the total number of samples per channel that have been acquired. The Samples Available property tells you how many samples you can extract from the engine per channel.

### Acquiring Data with a Sound Card

Suppose you must verify that the fundamental (lowest) frequency of a tuning fork is 440 Hz. To perform this task, you will use a microphone and a sound card to collect sound level data. You will then perform a fast Fourier transform (FFT) on the acquired data to find the frequency components of the tuning fork. The setup for this task is shown below.

Configuring the Data Acqui-

sition Session

For this example, you will acquire 1 second of sound level data on one sound card channel. Because the tuning fork vibrates at a nominal frequency of 440 Hz, you can configure the sound card to its lowest sampling rate of 8000 Hz. Even at this lowest rate, you should not experience any aliasing effects because the tuning fork will not have significant spectral content above 4000 Hz, which is the Nyquist

frequency. After you set the tuning fork vibrating and place it near the microphone, you will trigger the acquisition one time using a manual trigger.

1- Create a device object -- Create the analog input object AI for a sound card. The installed adaptors and hardware IDs are found with daqhwinfo. AI = analoginput('winsound');

2-Add channels -- Add one channel to AI.  
Chan = addchannel(AI,1);

3- Configure property values -- Assign values to the basic setup properties, and create the variables blocksize and Fs, which are used for subsequent analysis. The actual sampling rate is retrieved because it might be set by the engine to a value that

differs from the specified value.

```
duration = 1; %1 second acquisition
set(AI,'SampleRate',8000)
ActualRate = get(AI,'SampleRate');
se_t(AI,'SamplesPerTrigger',duration*ActualRate)
se_t(AI,'TriggerType','Manual')
blocksize = get(AI,'SamplesPerTrigger');
Fs = ActualRate;
```

4- Acquire data -- Start AI, issue a manual trigger, and extract all data from the engine. Before trigger is issued, you should begin inputting data from the tuning fork into the sound card.

```
start(AI)
trigger(AI)
data = getdata(AI);
```

5-Clean up -- When you no longer need AI, you should remove it from memory and from the MATLAB workspace.

```
delete(AI)
clear AI
```

### Analyzing the Data

For this example, analysis consists of finding the frequency components of the tuning fork and plotting the results. To do so, the function daqdocfft was created.



This function calculates the FFT of data, and requires the values of SampleRate and SamplesPerTrigger as well as data as inputs.

```
[f,mag] = daqdocfft
(data,Fs,blocksize);
daqdocfft outputs the frequency and magnitude of data, which you can then plot. daqdocfft is shown below.
```

```
function [f,mag] = daqdocfft
(data,Fs,blocksize)
%           [ F , M A G ]
= D A Q D O C F F T
(X,FS,BLOCKSIZE) calculates the FFT of X
% using sampling frequency FS and the SamplesPerTrigger
% provided in BLOCKSIZE
```

```
xfft = abs(fft(data));
```

```
% Avoid taking the log of 0.
index = find(xfft == 0);
xfft(index) = 1e-17;
```

```
mag = 20*log10(xfft);
mag = mag(1:floor
(blocksize/2));
f = (0:length(mag)-1)*Fs/
blocksize;
f = f(:);
The results are given below.
plot(f,mag)
grid on
ylabel('Magnitude (dB)')
xlabel('Frequency (Hz)')
title('Frequency Components
of Tuning Fork')
```

The plot shows the fundamental frequency around 440 Hz and the first overtone around 880 Hz. A simple way to find actual fundamental frequency is

```
[ymax,maxindex]= max
(mag);
maxindex
maxindex = 441
The answer is 441 Hz.
```

#### Note:

The fundamental frequency is not always the frequency component with the largest amplitude. A more sophisticated approach involves fitting the observed frequencies to a harmonic series to find the fundamental frequency. Analog Input Examples Acquiring Data

#### Conclusions:

This project deals with frequency meter through tow techniques

The first one is easy to use, but the disadvantages of this method that are limited by the frequency range of the timer and the input signal must be a TTL signal.

In second one accurate result can be obtained as

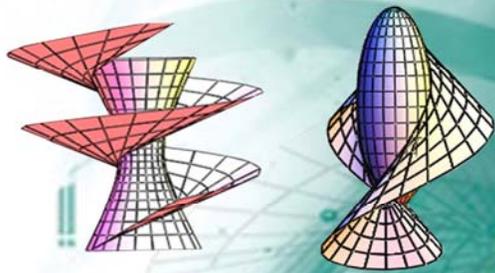
compared with the first one, but the disadvantage of this method is the limited by the range of frequency of the sound card.

#### References:

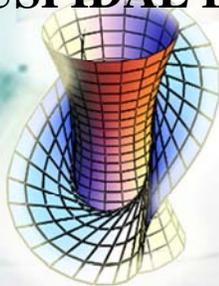
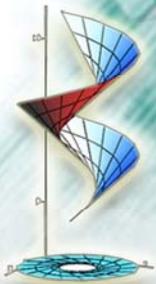
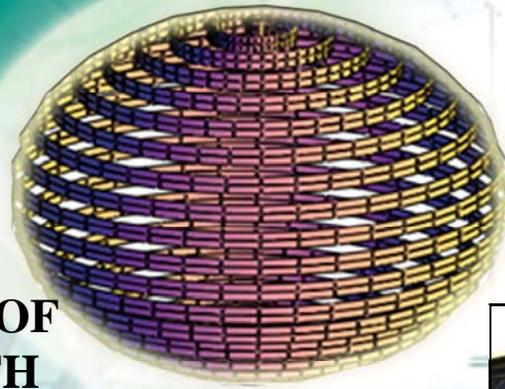
- 1- Electronic instrumentation and Measurement techniques  
By W. D. COOPER & A.D.HELFRIK.
- 2- Introduction to communication system  
By FERREL G. STRMLER.
- 3- The quick reference of MATLAB program 6.5.
- 4- Signal, system and transforms.  
By CHARLES L. PHILLIPS & JHON M. PARR
- 5- 80386, 80486 and Pentium software, hardware and interfacing  
By WALTER A. TRIEBEL.
- 6- [WWW.ISABus.com](http://WWW.ISABus.com)



Complete research



## GEOMETRY AND APPLICATION OF DEVELOPABLE SURFACES WITH CUSPIDAL EDGE



HALABI SALEM MAHMUD, PhD, Professor  
KRIVOSHAPKO S.N., DSc, Professor

### *Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia*

*This review article is an attempt to collect and to systematize all cardinal scientific results of geometrical investigations of non-degenerate developable surfaces with a cuspidal edge. Information about the application of thin-walled developable constructions and developable surfaces in some branches of economy and science is also re-presented. Wide choices of design methods of the developable surfaces provide not only necessary shapes and special proper-ties; they also prove to be convenient to apply. The most part of theoretical computations from the published literature are illustrated by examples or by figures. This review article contains 159 references*

#### Introduction

The extensive review on applied geometry of surfaces was published by N.N. Ri-jov *et al* [1]. Among its 397 references, a not great proportion (20 references) was devoted to developable surfaces. 23 years later, another review was presented by S.N. Krivoshapko [2]. This review is utterly oriented towards developable shells and contains informa-

tion about 350 references. One of the present authors in his paper [3] tried to enumerate geometers having significant achievements in geometry of developable surfaces with cuspidal edge. This paper was assumed as a basis of the present review.

Shells in the form of developable surfaces are the cheapest constructions among different geometrical models of thin-walled spa-

tial constructions because their fabrication is the simplest due to their ability to be developed on a plane without any lap fold or rupture (break).

The authors made a careful study of all available scientific and technical books and papers on geometrical investigations and on the stress-strain state of developable shells, on the applications of the shells at

issue. Patents and dissertations have been also looked over. Having studied all this material, the authors offer to divide it into 8 groups:

**1. Geometry and design of developable surfaces with a cuspidal edge**

Good results in this field were received by G. Monge, V.F. Kagan, M.Y. Wigodskiy, N.N. Rijov, V.S. Obukhova, S.P. Finikov, E.P. Utishev, V.Y. Bulgakov, M.Y. Gromov, S.N. Krivoshapko, S.F. Pilipaka, Auman Gunter, J.J. Stoker, M.St. Botez, J.P. Cleave, R. Deaux, W. Dedonder, A. Dobrescu, O. Giering, Kl. Meirer, Fr. Myard, Th. Poschl, A.W. Marris, S.L. Passman.

**2. Construction of the surface developments on plane; common bending the fragments of intersecting developable surfaces; moving some plane curve into a plane section of a developable surface; parabolic bending of developable surfaces**

Such scientists like R.U. Alimov, K.M. Belov, I.P. Gershman, J.N. Gorbatoich, A.L. Martirosov, V.S. Obukhova, S.F. Pilipaka, I.A. Skidan, V.V. Vanin have scientific achievements in this sphere.

**3. Approximation of developable surfaces**

by a system of planes; approximation of complex surfaces by a system of developable surfaces

This subject was touched upon in the papers of V.S. Obukhova, S.N. Krivoshapko, A.I. Volkov, A.V. Pavlov, N.N. Rijov, J.S. Zaviyalov.

**4. Rolling the developable surfaces on each other**

This problem was studied by A.L. Martirosov, V.S. Obukhova, S.F. Pilipaka, G.S. Rachkovskaya.

5. The application of developable surfaces' theory for geometrical investigations of complex surfaces

Various aspects of this problem were studied by S.N. Krivoshapko. First, Russian geometers N.I. Makarov and V.I. Kurdyumov have begun to investigate a problem of transition between two surfaces with the help of the third surface. Presented in [4, 5, 6] shows that developable surfaces can be assumed as the transitional surfaces.

**6. The application of the thin-walled developable constructions**

7. Moment and membrane theories of developable shells

Yuhanio Marulanda Arb., Fares Milad J., Barbagelata Andrea, G.Ch.

Bajoria, Salman A. Duheisat, S.N. Krivoshapko, M.F. Kopitko, Yar.G. Savula studied a stress-strain state of thin developable shells. The results of investigations obtained by these and some other scientists were in detail described by S.N. Krivoshapko in his review [7]. Experimental data for the stress-strain state of these shells were not found out.

**8. The generalization of developable surface's concept for multidimensional spaces**

This part of the investigations is presented by the scholarly works of Auman Gunter, R. Bereis, Portnoy Esther, C. Thas, H. Vogler and by the works of Russian scientists like V.M. Savitsky, K.N. Gayubov, A.G. Mizin.

**Something about 80% of publications are dedicated to geometrical investigations of developable surfaces. The problems of static analysis of developable shells are investigated in 15% of scholarly works and the rest of the works are dedicated to description of applica-**



tion of the thin-walled constructions in the shape of developable surfaces.

Let us demonstrate in order the main results obtained on developable surfaces and shells. In what follows, we shall use the following notations:

$x, y, z =$  Cartesian rectangular coordinates

$i, j, k =$  unit vectors in the direction of the axes  $x, y, z$

$\alpha, \beta =$  curvilinear coordinates in lines of principal curvatures

$u, v =$  curvilinear non-orthogonal coordinates of the surface

$k_u, k_v =$  curvatures of the curvilinear coordinates  $u, v$

$R_u, R_v =$  radiuses of curvatures of the curvilinear coordinates  $u, v$

$k_1, k_2 =$  principal curvatures of the surface

$A, B =$  Gaussian quantities of the first order in the theory of surfaces (coefficients of the first fundamental form)

$L, M, N =$  Gaussian quantities of the second order in the theory of surfaces (coefficients of the second

fundamental form)

$k, \kappa =$  curvature and torsion of the cuspidal edge

$l, b =$  unit vectors in the direction of a tangent to the cuspidal edge and in the direction of the binormal

$n =$  unit vector of the normal to the surface.

### 1. Geometry and design of developable surfaces

A surface is called a developable surface if it can be developed on a plane without any lap fold or break. During this process, the lengths of the curves and the angles between two curves belonging to the developable surface remain unchanged. Cylinders and cones are the simplest developable surfaces, being degenerate.

Let us put down some well known theorems and the definitions for developable surfaces without proofs. Those who want to know the proofs may find them in the books [8, 9].

*Theorem 1. Any surface of tangent lines is a developable surface.*

*Theorem 2 [10]. Any developable surface is either a cylindrical (Fig 1, a) or conic surface (Fig 1, b),*

or else a surface of tangent lines (Fig 1, c).

*Theorem 3. A developable surface is generated by tangent lines of its edge of regression (cuspidal edge).*

Any spatial curve can be taken as an edge of regression and the tangent lines of this curve will generate the particular developable surface. The cuspidal edge of a cone is a point (vertex of the cone). A cuspidal edge of a cylinder is an improper point, a meant point of which was moved off to infinity. A surface of the principal normals and that of the binormals of any spatial curve cannot be a developable surface [8]. Only cylindrical surface is a developable surface generated by binormals of some plane curve. G.A. Dmitrieva [11] tried to find a family of straight lines bound up with a curve lying on any surface. These straight lines had to generate a developable surface. Having taken a plane curve as an edge of regression one can generate the degenerated developable surface in the form of a plane. The tangent lines to an

edge of regression of a developable surface were studied by J.P. Cleave [12].

**Theorem 4** [10]. *Only degenerated developable surface in the form of a plane may be a minimal surface.*

**Theorem 5.** *The curvature of a cuspidal edge remains constant in every its point if in the process of bending the developable surface the rectilinear generators remain the rectilinear generators.*

Reducing the torsion of a cuspidal edge but keeping constant its curvature, it is possible to generate the developable surface on a plane [13]. The rectilinear generatrices of developable surface will remain rectilinear and tangent to the degenerated plane cuspidal edge. The rectilinear generatrices of a plane development of the developable general surface are not intersecting at one point as cone generators and they are not parallel lines as cylinder generators [14].

**Theorem 6.** *Every single-parametric system of planes (with the exception of a pencil of planes passing through any axis or parallel to each other) has an envelope surface, which is a developable surface.*

The planes of the system are the osculating planes of a cuspidal edge,

which contain the tangent lines and the principal normals to the cuspidal edge. V.V. Vanin [15] studied polar developable surfaces generated by a one-parameter family of normal planes of any curve.

**Theorem 7.** *Every point of a cuspidal edge of a surface of tangents is a limit of a point of intersection of three infinitely near tangent planes of the developable surface.*

**Theorem 8.** *After bending of a developable surface on a plane all its geodesic lines become the straight lines.*

**Theorem 9.** *A geodesic line can be drawn through every point of every developable surface in every direction.*

Geodesic lines of open helicoids were studied by R. Deaux [16]. He has shown that principal normals of every geodesic line make a constant angle with characteristic of the rectifying planes of the cuspidal edge.

**Theorem 10** [17]. *Two surfaces can be moved up by bending from one into another surface if Gaussian curvature of both surfaces has the same constant value.*

Therefore, all surfaces having a zero Gaussian curvature  $K = k_1 k_2 = 0$  may be produced by bending a fragment of a plane. This assertion has been proved by S.P.

Finikov [18] in 1952, and later by Dobres-cu [19] in 1958.

So if any surface has zero Gaussian curvature in every point then it is the required and sufficient condition for a developable surface. Rectilinear generatrices of developable surface are asymptotic lines. Developable surfaces have only parabolic points in which  $k_1 k_2 = 0$ , and that is why rectilinear generatrices are the lines of principal curvatures. The single asymptotic line (a rectilinear generatrix), passing through every point of the surface, will be conjugate to any other line passing through the same point.

**Theorem 11** [13]. *The normals to a surface along principal curvatures' lines form the developable surface, a cuspidal edge of which generates the applicable principal center of curvature [20].*

**Theorem 12** [17]. *A developable surface in contrast to another ruled non-developable warped surfaces has two adjoining rectilinear generatrices which intersect each other, while rectilinear generatrices of ruled non-developable surface are skew lines.*

**Theorem 13** (J.H. Jellett's theorem) [21]. *An analytical surface cannot be bent with some rigid curve if this curve is not an asymptotical line.*



**Theorem 14 [10].** *If two developable surfaces are touching each other along some line then this line presents a common generatrix.*

**Theorem 15.** *The evolute  $L$  is the cuspidal edge of a developable surface  $S$  formed by normals of the evolute  $l$ .*

So the  $l$  evolute is an orthogonal trajectory of a tangent line of the  $L$  evolute.

**Theorem 16.** *After bending of a rectifying surface of a line  $L$  in a plane, this line  $L$  becomes a straight line.*

The developable surface rounding the system of rectified planes of a line  $L$  is called a rectifying surface of the  $L$  line. A rectifying surface of a spiral line  $L$  is a cylindrical surface on which the  $L$  line is placed.

**Theorem 17 [22].** *If at any point of a developable surface one of the normal sections not registering with a principal direction has a singular point with curvature equal to zero then all normal sections of this point have zero curvatures.*

**Theorem 18 [23].** *Ratio  $(k/\kappa)_C = k/\kappa$  examined on a spatial geodesic line  $C$  of a developable surface  $F_2$  is equal to tangent of the angle of the  $C$  curve with a rectilinear generatrix of the  $F_2$  surface.*

Here  $k$  is curvature and

$\kappa$  is torsion of the geodesic line  $C$  of a developable surface. Z.T. Makarova [23] has presented equations for determination of the curvature and the torsion of geodesic lines of developable surfaces. These parameters depend on the curvature and the torsion of a cuspidal edge of the developable surface.

Taking in view the given theorems one can start doing the consideration of design methods of developable surfaces. Some developable surfaces were named in honour of the scientists [24, 25, 26].

### **1. The design of developable surfaces enveloping a single-parametric system of planes**

#### **Let us take two spatial curves**

$$\begin{aligned} r_1 &= x_1 i + y_1 j + z_1 k = f_1(z) i + F_1(z) j + z k = f_1(\beta) i + F_1(\beta) j + \beta k, \\ r_2 &= x_2 i + y_2 j + z_2 k = f_2(z) i + F_2(z) j + z k = f_2(\gamma) i + F_2(\gamma) j + \gamma k. \end{aligned} \quad (1)$$

**If a tangent plane touches two curves (1) simultaneously then it is obvious that**

$$\left[ \begin{array}{c} r_1'(\beta) \\ r_2'(\gamma) \end{array} \right] = 0. \quad (2)$$

So the condition of uniqueness of developable surface can be obtained. It follows from formula (2)

$$\text{that } \gamma = \varphi(\beta) \quad \text{or} \quad \beta = \Phi(\gamma).$$

If these functions are continuous and one-valued of  $\beta$  or  $\gamma$  then and only then the single developable surface passing over the two given curves can be constructed, otherwise one shall have several developable surfaces [27]. Having the equations of two curves (1) it is possible to find the equation of a single-parametric system of the planes  $M(x, y, z, \gamma) = 0$  after elimination of three parameters from four algebraic equations obtained by G. Monge [28].

Having excepted  $\gamma$  from two equations

$$M(x, y, z, \gamma) = 0 \quad \text{and} \quad dM/d\gamma = 0 \quad (3)$$

it is possible to derive an implicit equation of the developable surface. Solving three equations  $M(x, y, z, \gamma) = 0$ ,  $dM/d\gamma = 0$ , and  $d^2M/d\gamma^2 = 0$ ,

0 jointly one can obtain the equation of the cuspidal edge as  $x = x(\gamma)$ ,  $y = y(\gamma)$ ,  $z = z(\gamma)$  [28].

If two directrix curves are given by the parametric equations  $x = x_1(t_1)$ ,  $y = y_1(t_1)$ ,  $z = z_1(t_1)$  and  $x = x_2(t_2)$ ,  $y = y_2(t_2)$ ,  $z = z_2(t_2)$  then, rewriting them in a vector form as  $\mathbf{r}_1 = \mathbf{r}_1(t_1)$  and  $\mathbf{r}_2 = \mathbf{r}_2(t_2)$ , it is easy to write the condition of coplanarity of three vectors in the form  $[\mathbf{r}_1 - \mathbf{r}_2, \mathbf{r}_1', \mathbf{r}_2'] = 0$ . This condition of uniqueness of developable surfaces gives an opportunity to find [27]  $t_1 = f(t_2)$  or  $t_2 = F(t_1)$ . After this it is easy to obtain an equation of the single-parametric system of planes as a normal equation of the plane perpendicular to the unit normal vector of the surface in the form

$$\mathbf{n} = \mathbf{r}_1(f(t_2)) \times \mathbf{r}_2(t_2) / |\mathbf{r}_1 \times \mathbf{r}_2|.$$

After some manipulations it is possible to get the equation of the single-parametric system of planes [29]. If needed, one may use the order of the calculation considered before.

The listed equations were used in paper [30] where the equations of the cuspidal edges of developable surfaces with two given plane directrix curves (1) were obtained. For example, the directrix curves were assumed in the shape of two parabolas with intersecting axes (Fig 3); two parabolas

on vertical intersecting planes (Fig 4); two parabolas with one common axis; in the form of two parabolas of the  $n$  and  $m$ -power:  $x = 0$ ,  $y = az^n$  and  $x = l$ ,  $y = bz^m$ ; two ellipses, placed in parallel planes (Fig 5), and in the form of a parabola and a circumference. A monograph [31] contains an information about eleven developable surfaces with two plane directrix curves.

Two parabolas placed in perpendicular planes [29]

$$x = (z - q)^2 / (2p_2), \quad y = 0 \quad \text{and} \quad x = 0, \quad y = z^2 / (2p_1) \quad (4)$$

have been taken as the directrix curves (1) too.

For example, the parametric equations of a cuspidal edge of the developable surface having the curves (4) are the following [29]:

$$x = -(\beta - q)^3 / (4p_2q), \quad y = (\beta + q)^3 / (4p_1q), \quad z = 3\beta / 2 + q/2,$$

where  $\beta = z$  but  $z$  belongs to the parabola placed in the  $xz$  plane. Condition (2) gives  $\gamma =$

$$\beta + q. \text{ Assume two parabolas } x = 0, y = az^2 \text{ and } x = l, y = bz^2 \text{ placed in parallel planes, then condition (2) will give } \gamma = a\beta / b \text{ [32] and parametric equations of a}$$

cuspidal edge will be as  $x = bl / (b - a)$ ,  $y = z = 0$ . This is a cone if by chance  $b \neq a$  and this is a cylinder if  $b = a$ .

The degenerated developable surface is available too if we assume the directrices (1) in the form of the hyperbolas  $x = 0$ ,  $y = a/z$  and  $x = l$ ,  $y = b/z$ . Then from formula (2) we have

$$\beta = \gamma \sqrt{a/b}, \text{ and equations of the edge of regression will take the following form:}$$

$$x = al / (a - \sqrt{ab}), \quad y = z = 0.$$

So a cone is available if by chance  $b \neq a$  or a cylinder is if  $a = b$  [29]. An interesting example can be presented if we take the curves (1) as  $x = z^2 / (2p_1)$ ,  $y = 0$  and  $x = 0$ ,  $y = z^2 / (2p_2)$ . Then due to expression (2) we have  $\beta = \gamma$ , and using Monge's four algebraic equations one may find the single-parametric system of planes [29]:

$$M = 2z\gamma - \gamma^2 - 2xp_1 - 2yp_2 = 0.$$

Having excepted the  $\gamma$  parameter from two equations (3) it is easy to determine the equation of the developable surface as  $z^2 = 2xp_1 + 2yp_2$ . This developable surface is a cylinder because it doesn't have a



cuspidal edge. The same result can be obtained after using the formulas (4) with  $q = 0$ .

The properties of developable surfaces designed on two plane curves were also studied by G.E. Pavlenko [27], V.Y. Bulgakov [33], P.I. Vorobkevich [34], N.G. Olhovichenko [35, 36, 37], Sh. Muradov [38], and by others.

I.V. Kashina [39] presented a new design method for developable and ruled non-developable surfaces dealing with a rolling of sphere on two support curves. The developable surfaces are generated by a one-parameter family of planes passing through the center of the rolling sphere. Some analytical expressions are given in [40] for design of developable surfaces formed as a result of rolling the sphere on two skew straight lines.

### *.1.2N.N. Rijov's method of developable surfaces' design*

N.N. Rijov has presented a new method for the design of developable surfaces [41, 42]. He recommended representing a ruled surface with the help of the equations of its generatrices

$$y = kx + l, \quad z = mx + n,$$

(5)

where  $k, l, m, n$  were functions only of one parameter. It was demonstrated that a surface given by rectilinear generatrices would be a developable surface if

$$\frac{dl}{dk} = \frac{dn}{dm} \quad \text{or} \quad l'/k' = n'/m', \quad (6)$$

where  $k', l', n', m'$  are the derivatives of the functions with the respect to the one parameter. Condition (6) is called as the condition of developability. In this case, the parametrical equations of a cuspidal edge may be written as

$$x = -dl/dk = -dn/dm, \quad y = kx + l, \quad z = mx + n..$$

**A developable surface degenerates to cone if by chance  $x = -dl/dk = -dn/dm = \text{const}$ , or to cylinder if  $x = -dl/dk = -dn/dm = \infty$  [42].**

### *.1.3Design of developable surface having only one given line of curvature $a$ and one known line of curvature $\beta$*

The following theorem was proved in paper [43] on the basis of theorem 11:

**Theorem. If a straight line and a curve, orthogonal to this straight line and intersecting it, are given then a single parabolic surface exists and it has these lines as lines of principal curvatures.**

For example, R. Alimov [44] constructed a

developable surface with a given line of curvature  $a$ , which had the parametrical equations  $x = x(\beta)$ ,  $y = y(\beta)$ ,  $z = z(\beta)$ . First he has assumed a condition of intersection and a condition of orthogonality with the curve  $a$  for a system of straight lines (5) but afterwards he used the condition (6).

### **This condition of developability gives a differential equation**

$$\frac{dk/d\beta}{(p' + kq')(pk - q)/(1 + p^2 + q^2)}, \quad (7)$$

where symbols  $p = x'/z'$ ,  $q = y'/z'$  are used. Solving this equation (7) it is possible to find  $k = k(\beta, c)$ , where  $c$  is any constant. Having known this constant  $c$  one may determine equations of a continued network of the straight lines (5) of the developable surface. A developable surface with a given line of curvature in the form of parabola  $x = 0, y = u, z = -au^2$  was researched in [45], where differential equation (7) was written as  $dk/du - k/(u + 4a^2u^3) = 0$ . The solution of this equation was assumed in the following

form:  $k = uc / \sqrt{1 + 4a^2u^2}$ , where  $c = \text{const}$ . Having presented the equation of a tangent to the parabola as (x



$- 0)/0 = (y - u)/l = (z + au^2)/(-2au)$  it is possible to write an equation of a normal to this tangent line of the parabola as

$$(x - 0)/l_1 = (y - u)/(2aun_1) = (z + au^2)/n_1$$

or  $2aun_1x/l_1 + u = y$  and  $n_1x/l_1 - au^2 = z$ . Comparing the last expression and (5)

Alimov and Vohidov [45]

found that

$$k = uc / \sqrt{1 + 4a^2u^2}, l = u,$$

$m = k/(2au), n = -au^2$ . Parametrical equations of the cuspidal edge of the considering developable surface they determined as

$$x = - (4a^2u^2 + 1)^{3/2}/c, y = - 4a^2u^3, z = -3au^2 - 1/(2a).$$

The  $c$  parameter is linked with a  $\varphi$  angle of a principal normal with a rectilinear generatrix passing through the parabola's top as  $c = 2a/\tan \varphi$  [44].

It is possibly to prove the next theorem:

**Theorem [8].** *If all rectilinear generatrices of a developable surface of normals of any curve  $\zeta$  to turn round in the appointed normal planes on a constant angle then a new surface of normals will be developable one too.*

One paper [46] is available presenting a design method of developable surfaces when the  $\zeta$  line is given with the help of its tabular discrete meanings as

a function of the arc length.

#### 1.4 Analytical methods of L.V. Gyachev

L.V. Gyachev [47] presented two analytical methods for the design of developable surfaces. He recommended representing a developable surface with the help of a given directrix and the equation of a curve of spherical representation of the designed surface. Gyachev also has described in detail the analytical method of design with the help of a given directrix and the equation of a spherical indicatrix of the tangent straight lines to geodesic lines of designed developable surface.

#### 1.5A geometrical design of developable surface with the help of known cuspidal edge

This method is widely used in graphical design. We shall consider only analytical methods. Those who want to use graphical methods may study the papers [48, 49, 50].

According to theorems 1, 2, 3 it is possible to write the equation of a developable surface in the vector form [8, 9, 10, 13]

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}(u, v) = \mathbf{p}(v) + u\mathbf{l}(v), \quad (8)$$

where  $\mathbf{p}(v)$  is the radius-vector of a cuspidal edge,  $\mathbf{p}(v) = x(v)\mathbf{i} + y(v)\mathbf{j} + z(v)\mathbf{k}$ ;  $x(v), y(v), z(v)$  are the para-

metric coordinates of the cuspidal edge,  $\mathbf{l}(v)$  is a unit tangent vector, given at every point of the cuspidal edge by

$$\mathbf{l}(v) = \mathbf{p}'(v)/|\mathbf{p}'(v)|. \quad (9)$$

Thus a developable surface with the curvilinear coordinates  $u, v$  is obtained. The  $u$  coordinates ( $v = const$ ) are the rectilinear generatrices of the surface and a curve  $u = 0$  is a cuspidal edge. H. Vogler [51] studied the lines  $u = const$  of developable surfaces. If we take as the  $v$  parameter the length  $s$  of a cuspidal edge, then we have the following parametric equations of the cuspidal edge:  $x = x(s), y = y(s), z = z(s)$ . In this case Eq.(8) is

$$\mathbf{r}(u, s) = \mathbf{p}(s) + u\mathbf{l}(s) = \mathbf{p}(s) + u\mathbf{p}'(s). \quad (10)$$

The developable surfaces of constant slope generated by tangent lines of helices lying on the 2-nd order surfaces were presented in Zamyatin's dissertation [52]. S.V. Beskopilnaya [53] has demonstrated a method of automatic modeling the developable surfaces of constant slope with cuspidal edges in the form of helices lying on a one-sheet hyperboloid of revolution (Fig 1, c). Once more developable surface of constant slope was presented by Wunderlich W. [54] (Fig 6)



who also studied an interesting developable surface with cuspidal edge on a one-sheet hyperboloid of revolution (Fig 7). A monograph [31] contains an information about 13 developable surfaces with given cuspidal edges.

### ***.1.6A kinematic method of rotation of plane with a straight line around a cone or around a cylinder***

Assume,  $P$  is a tangent plane to a cylinder with radius  $r$ ,  $u$  is an angle of the  $x$  axis with a normal to the plane  $P$ ;  $t, v$  are the rectangular coordinates shown in Fig 8. Due to Fig 8 parametric equations of a developable surface shown in Fig 9 can be determined as

$$\begin{aligned} x &= r \cos u \\ -t \sin u, y &= r \sin u + t \cos u, z \\ &= v, \end{aligned} \quad (11)$$

where  $t = cv + b - ru$ , the lines  $u = \text{const}$  and  $v = \text{const}$  are the lines of principal curvatures. This surface has the cuspidal edge  $x = r \cos u, y = r \sin u, z = (ru - b)/c$  in the shape of a helix on a circular cylinder with the  $r$  radius. The similar research may be performed if we take a tangent plane to a circular cone (Fig 10, 11) [31]. This kinematic method is described adequately in the scholarly works of I.A. Skidan [55–57].

### ***.1.7 Design of a developable surface as an envelope sur-***

### ***face of a family of circular cones***

A.G. Varvaritsa [8] has demonstrated the method of design by the following example: Let's take the cone  $\tan^2 \alpha [(x - a)^2 + (y - b)^2] - z^2 = 0$  where  $\alpha$  is an angle of a rectilinear generatrix with a plane  $H$ ;  $a, b$  are the coordinates of the cone vertex. Assume the equation of a curve along which the vertex of a cone is moving as  $y = f(x)$  or  $b = f(a)$  and then one may write  $F(x, y, z, a) = \tan^2 \alpha \{(x - a)^2 + [y - f(a)]^2\} - z^2 = 0$ .

After differentiating on the  $a$  parameter Varvaritsa [58] has found  $\partial F / \partial a = f'(a)[y - f(a)] + x - a = 0$ .

Having excepted  $a$  from the both equations he obtained an equation of an envelope surface in the form:  $R(x, y, z) = 0$ .

***Theorem [59]. The horizontal projections of rectilinear generatrices of a constant slope surface, directrix curve of which is a curve of invariable slope to the  $H$  plane, constitute the constant angles with tangent lines to the horizontal projection of a directrix curve.***

Complementary information is available in [60, 61, 62, 63].

### ***.1.8 Design of a developable surface resting on an isolated space curve***

Choosing a support contour the investigators have to take account of two factors: 1) a support contour must have not more than two points of tangency with any plane and 2) a support contour is a smooth curve and the form of its plan is a convex isolated curve.

***Theorem. For a given spatial curve, only two developable surfaces resting on it exist and every rectilinear generatrix of these surfaces intersects the given isolated curve in two points [64].***

An example of geometrical design of a developable surface resting on an isolated space curve was given by A.I. Volkov [65]. He has taken an isolated curve defined as a result of intersection of a cylinder and a hyperbolic paraboloid. Two cylindrical surfaces were constructed on this spatial curve. An analogous problem was studied in [66]. L. Bourget noted that this problem was bound up with a problem of manufacture of a package in the shape of a cylindrical tube.

### ***.1.9 Vector and parametrical equations of developable surfaces***

If an equation of a cuspidal edge is known one may use vector equation of a developable surface (8) or (10). Let us take a helix on a cylinder



$$x = a \cos v, y = a \sin v, z = bv \quad (12)$$

as a cuspidal edge. Then we have from Eq. (8)

$$x = a \cos v - a u \sin v / m, y = a \sin v + a u \cos v / m, z = bv + bu / m, m^2 = a^2 + b^2. \quad (13)$$

The arc length  $s$  of the cuspidal edge is determined by the formula  $s =$

$$\sqrt{a^2 + b^2} v = mv, \text{ so } v = s / m. \text{ Having substituted } v \text{ into Eq. (12) we obtain}$$

$$x = a \cos(s/m), y = a \sin(s/m), z = bs/m \quad (14)$$

and then using formulae (13) or Eq.(10) we may find

$$x = a \cos(s/m) - a u \sin(s/m) / m, y = a \sin(s/m) + a u \cos(s/m) / m, z = b(s+u) / m. \quad (15)$$

So, a curvilinear coordinate  $s = const$  is a rectilinear generatrix tangent to a curve (14) and a line  $u = const$  is a helix on a cylinder with radius

$$r = a \sqrt{1 + u^2 / m^2}$$

The equation of a developable surface can be obtained without preliminary determination of the edge of regression. So if one assumes two director curves  $r_1 = r_1(u)$  and  $r_2 = r_2(v)$  we may write a vector equation of the developable surface as

$$r(u, \lambda) = r_1(u) + \lambda[r_2(v) - r_1(u)]$$

where  $0 \leq \lambda \leq 1$ . According to the condition (2) B. Bhattacharya [32] presented

$$r_2(v) = r_2[v(u)] = R(u), \quad m(u) = R(u) - r_1(u) \text{ and then he obtained}$$

$$r(u, \lambda) = r_1(u) + \lambda m(u). \quad (16)$$

An equation of a developable surface designed with only one line of curvature  $\alpha$  and with one line of curvature  $\beta$ , taken as the directrix curve  $a$ , can be presented in the vector form [67]:

$$r(\alpha, \beta) = p(\beta) + a e_o(\beta), \text{ where } p(\beta) \text{ is a radius-vector of the line of curvature } a; e_o$$

$(\beta) = n \cos \Theta + b \sin \Theta$ , where  $n$  is a unit vector of a normal to the curve  $p(\beta)$ ;  $b$  is a unit vector of a binormal,  $e_o(\beta)$  is a unit vector coinciding with a rectilinear generatrix of the developable surface,  $\Theta =$

$$\int s' \kappa d\beta + V, \text{ where } s'$$

$= |dp/d\beta|$ ,  $\kappa$  is torsion of the  $a$  curve;  $V$  is a constant of integration. The scholarly work [68] is available considering developable surfaces with generatrices coinciding with vectors of G. Darboux. G. Zlatanov and B. Tsareva [69] offered a new vector equation of a single-parametric system of planes bound up with some curve. So, an opportunity

occurs to use formulae (3). The same problem is studied in the paper [70].

A well-known developable conic helicoid (Fig. 12) has a cuspidal edge in the form of a conic spiral [71]:

$$x = x(v) = r_o \sin \lambda \cos v \cdot e^{kv}, y = r_o \sin \lambda \sin v \cdot e^{kv}, z = r_o \cos \lambda \cdot e^{kv}, \text{ where } \lambda = const \text{ is an angle of the } oz \text{ axis with the cone generatrix.}$$

A developable surface of constant slope [72] (Fig 13)

$$x = a \cos t + at \sin t + u at \cos t; y = a \sin t - at \cos t + u at \sin t; z = 0,5 at^2 \tan \beta + u at \tan \beta \text{ has a spiral edge of regression on a paraboloid of rotation } (u = 0).$$

Vector or parametrical equations of 28 developable surfaces are given in the monograph [31].

### 1.10 Gaussian quantities of the first and the second orders

Using an equation of a developable surface (8) and the expressions

$$ds^2 = drdr = A^2 du^2 + 2F dudv + B^2 dv^2$$

$$\text{and } drdn = d^2 r \cdot n = L du^2 + 2M dudv + N dv^2$$

$$\text{one can obtain } A^2 = 1, F^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2, B^2 = F^2 + u^2 [F^2(x''^2 + y''^2 + z''^2) - (x'x'' + y'y'' + z'z'')^2] / F^4, \quad (17)$$



$$L=M=0, N=\frac{u^2(p'''p'p'')}{F^2\sqrt{B^2-F^2}}$$

)  
(18)

The values of Gaussian quantities (17) and (18) can be rewritten in the following form [29]

$$A^2 = 1, F^2 = x^2 + y^2 + z^2, B^2 = F^2(1 + u^2k^2), L = M = 0, N = uF^2k^{\kappa} \quad (19)$$

Using a formula (10) S.P. Finikov [13] has obtained

$$A^2 = 1, F = 1, B^2 = 1 + u^2k^2, L = M = 0, N = uk^{\kappa} \quad (20)$$

For the developable surface (16) with curvilinear

$$\frac{(LN-M^2)}{\sqrt{A^2B^2-F^2}} = \frac{\partial^2(\chi + \Psi_u + \Psi_v)}{\partial u \partial v}$$

coordinates  $u, \lambda$ , B. Bhattacharya [32] has derived

$$A^2 = [\mathbf{m}(u)]^2, B^2 = \mathbf{r}_u \mathbf{r}_u = [d\mathbf{r}_1/du + \lambda \mathbf{m}(u)]^2, F = \mathbf{m}(u) d\mathbf{r}_1/du + \lambda \mathbf{m}(u) \mathbf{m}_u(u), N = \mathbf{n} \mathbf{r}_{uu} = \mathbf{n} [d^2\mathbf{r}_1/du^2 + \lambda \mathbf{m}_{uu}(u)], L = M = 0. \quad (21)$$

It follows from Eqs (17) – (21) that the curvilinear coordinates  $u, v$  in (8);  $u, s$  in (10), and  $u, \lambda$  in (16) are non-orthogonal ( $F \neq 0$ ), conjugate ( $M = 0$ ) coordinates. According to the formula  $\cos \chi = F/(AB)$  and to Eq (21), where  $\chi$  is an angle between two intersecting cur-

-vilinear coordinates, it is easy to prove that if two directrix curves are in parallel planes, then the coordinate lines  $u$  ( $\lambda = const$ ) intersect any fixed generatrix  $\lambda$  at a constant angle, ie, the angle  $\chi$  does not depend on the parameter  $\lambda$  [94] or

$$d\chi/d\lambda = 0.$$

V.N. Ivanov [67] determined the Gaussian quantities of developable surfaces with one given straight line of curvature  $\alpha$  and with one given line of curvature  $\beta$ .

The ratios of quadratic forms of surface have to satisfy the two equations of Peterson – Codazzi and the one equation of C.F. Gauss. According to Fig. 14 S.N. Krivoschapko has obtained a new form of representation of Gauss' s equation [29]:

or for developable surfaces:

$$\partial^2(\chi + \Psi_u + \Psi_v)/\partial u \partial v = 0.$$

Knowing  $k_u = -L/A^2$ ,  $k_v = -N/B^2$  or for developable surfaces  $k_u = 0$ ,  $k_v = -N/B^2$ , it is possible to obtain the principal curvatures of developable surfaces as  $k_u = k_1 = 0$  and  $k_2 = \kappa/(uk)$ . The expression  $\tan \chi = uk$  derived by S.N. Krivoschapko with the help of Eq (19), shows that  $\tan \chi$  increases proportionally with the distance  $|u|$  from a cuspidal edge to some point on the surface.

Having  $u \rightarrow \infty$ , we find that  $\chi \rightarrow \pi/2$  and the non-orthogonal coordinates  $u, v$  would be associated with the lines of principal curvatures. So we have  $k_1 = k_u = 0$ ,  $k_2 = \kappa/\tan \chi$ .

It is known that a helix (12) or (14) has  $k = a/(a^2 + b^2)$  and  $\kappa = b/(a^2 + b^2)$ . Hence, due to formulae (19) it can be found that

$$A = 1, F^2 = a^2 + b^2, B^2 = F^2 + u^2a^2/F^2, N = uab/F^2, L = M = 0 \quad (22)$$

for an open helicoid (13), and due to formulae (20) one can obtain

$$A = F = 1, B^2 = 1 + u^2a^2/(a^2 + b^2)^2, L = M = 0, N = abu/(a^2 + b^2)^2 \quad (23)$$

for an open helicoid (15).

Substituting coordinates  $x, y, z$  of the developable surface (11) into the formulae for determination of Gaussian quantities of the first and the second order one may obtain [56]

$$A^2 = \mathbf{r}_u \mathbf{r}_u = (cv + b - ru)^2 = t^2, F = 0, B^2 = \mathbf{r}_v \mathbf{r}_v = 1 + c^2, M = N = 0, L = A/B.$$

These expressions show that curvilinear coordinates  $u, v$  of a surface (11) are the coordinates in lines of principal curvatures. A fragment of an open helicoid (Fig 15) limited by two lines  $\alpha = \alpha_1 = const$  and  $\alpha = \alpha_2 = const$  and by two lines  $\beta = \beta_1 = const$  and  $\beta = \beta_2 = const$  may be presented by the following vector equ-



ation  $r(\alpha,$   
 $\beta) = ae + (\alpha_0 - \alpha + \beta \cos \Theta)$   
 $g + \beta \sin \Theta$   
 (24)  $k$

where  $\beta = |\bar{\lambda}| = \beta \cos \Theta$   
 $g + \beta \sin \Theta$   $k$ ,  $\bar{\lambda}$  is the ra-  
 dius-vector of a rectilinear  
 generatrix,  $\Theta$  is an angle  
 of the vector  $g$  with the vec-  
 tor  $\bar{\lambda}$ . For this case, Yu-  
 hanio Marulanda [24] has  
 determined

$$f(u) = \pm \sqrt{u^2 / c^2 - 1} \mu p \arccos (c / u) + d \quad z = z(u, v)$$

$$A^2 = r^\alpha r^\alpha = (\alpha_0 - \alpha + \beta \cos \Theta)^2 / a^2, F = 0,$$

$$B^2 = r^\beta r^\beta = 1,$$

$$L = (r^\alpha r^\alpha r^\beta) / A = -A \sin \Theta / a, M = 0, N = (r^\beta r^\beta r^\alpha r^\beta) / A = 0.$$
 (25)

Hence here  $\alpha$  and  $\beta$  are the curvilinear coordinates in lines of principal curvatures.

The parametrical equations of a developable surface of constant slope with a cuspidal edge on a paraboloid of rotation (Fig 13) were given at the end of the part 1.9. Ga-ussian quantities for these surface were

determined in the following form

$$A^2 = r^\alpha r^\alpha = a^2 [(u + t) / \cos^2 \beta + u^2 t^2], F = r^\alpha r^\beta = a^2 t (u + t) / \cos^2 \beta,$$

$$B^2 = r^\beta r^\beta = a^2 t^2 / \cos^2 \beta, L = (r^\alpha r^\beta r^\beta) / \sqrt{A^2 B^2 - F^2} = \text{autsin } \beta, M = N = 0.$$

F.S. Sulukmanov [73] has presented new parametrical equations of a developable helical surface as  $x = x(u, v) = u \cos v, y = y(u, v) = u \sin v, z = z(u, v) = pv + f(u)$  where  $p$  is the spiral parameter,  $f(u)$  is unknown function for the present. He has used the expression  $LN - M^2 = 0$  and after substitutions he has obtained the differential equation  $u^3 f''(u) f'(u) = p^2$  and its solution as

where  $c, d$  are any constants of integration. Giving some numerical values to  $p, c,$  and to  $d$  one may construct the developable helical surfaces with different meridians.

**.2Construction of the surface developments on a plane;**

**a common bending the fragments of intersecting developable surfaces; movement of any plane curve into the section of a developable surface;**

**parabolic bending of developable surfaces**

**.2.1Parabolic bending of an open helicoid**

Let us take an annulus with inside radius  $a_0$  (Fig.16) and cut it along a straight line passing through the point with coordinates  $x = a_0, y = 0$  and parallel to the  $y$  axis. This straight line is the tangent line to the inside contour. Parabolic bending transforms the annulus into an open helicoid with a cuspidal edge in the form of a helix, lying on the cylinder with radius  $a$  ( $a = a_0 \cos^2 \varphi$ ) [74, 75] where  $\varphi$  is a helix angle. An open helicoid (13) or (15) has  $\tan \varphi = b/a$  and  $b = a \tan \varphi = a_0 \sin \varphi \cos \varphi$ . Substituting  $b$  into the parametrical equations (15) S. N. Krivoshapko [76] obtained

$$x = a_0 \cos^2 \varphi [\cos(s/m) - u \sin(s/m)/m], z = \sin \varphi (s + u),$$

$$y = a_0 \cos^2 \varphi [\sin(s/m) + u \cos(s/m)/m],$$

$$m = a_0 \cos \varphi.$$
 (26)



Hence, taking an annulus cut along a tangent to the inside contour, we can write the equations of the all class of open heli-coids, constructed by the parabolic bending of this annulus. Every helicoid shown in Fig17 has the same plane circle develop-ment shown in Fig. 16.

A design, developing, and manufacture of open helicoidal surfaces from sheet materials are set forth by O. Kienzle [6]. He studied the opportunities of construction of continuous helical surfaces from fragments of elementary helical surfaces both in the axial direction and in the radial direction.

Let us consider the paths of the moving rectilinear generators of an open helicoid during its parabolic bending. Knowing the equation of an rectilinear generatrix passing through the points with  $s = 2\pi a_o$ ,  $u = 0$  and  $s = 2\pi a_o$ ,  $u = u_k$  (Fig 16) it is easily to determine a trajectory of this generatrix due to formulae (26). By analogy it may be made with other rectilinear generatrices.

Parametric equations (26) make possible to calculate the components of the vector of elastic displacement  $U(u, s) = r_u u_u / A + r_s u_s / B + n u_z$  during the parabolic bending of an open helicoid with 4 moving sides. These 4 boundary sides change the

slope of their tangent lines too.

If we take an annulus for the first position then it is possible to obtain [76]

$$u_z = (s + u) \sin^{\varphi} = z, \quad u_s = a_o \sqrt{1 + u^2 / a_o^2} [1 - \cos^2 \varphi (\cos s_i + u \sin s_i / m)] / u,$$

$$u_u = \cos^2 \varphi [a_o (1 / \cos^{\varphi} - 1) \sin s_i + (a_o^2 / u + u \cos^{\varphi} ) \cos s_i] - a_o^2 / u - u,$$

where  $s_i = (\cos^{\varphi} - 1) s / m$ .

$$x_p = \int_0^s \cos \left( \int_0^s k(s) ds \right) ds + u \cos \left( \int_0^s k(s) ds \right);$$

$$y_p = \int_0^s \sin \left( \int_0^s k(s) ds \right) ds + u \sin \left( \int_0^s k(s) ds \right);$$

Parabolic bending of the annulus into an open helicoid can be realized with one rectilinear generatrix ( $s = 0$ ) fixed (Fig 2).

Nakayama Kazuaki and Wadati Niki [77] investigated the motion of developable surfaces with conservation of lines of principal curvatures.

### 2.2 Construction of surface developments on a plane

Construction of shells with developable middle surfaces foresees a process of drawing of developments of their middle surfaces. As a rule, methods of construc-

tion of the surface developments are based on the invariance of Lamé coefficients in theory of surfaces.

**Theorem [78].** *If only one rectilinear generatrix of a developable surface transforms into a rectilinear generatrix of other developable surface then it is the required and sufficient condition for the parabolic bending of any ruled surface.*

**Theorem [78].** *If the bending of any surface  $F_1$  into a surface  $F_2$  is parabolic then the surfaces  $F_1$  and  $F_2$  are ruled surfaces.*

It is necessary to pay attention also to theorems 5, 8, 10, 13, 16. Let

$$\cos \varphi_i = (F + u'_i) / \sqrt{u_i'^2 + 2F u_i' + B_i^2},$$

we examine only analytical methods of design of developable surfaces' developments.

A coordinate method.  
The  $x_p, y_p$  coordinates of the points of a development are obtained with the help of the formulas [8]

where  $k(s)$  is a curvature of the cuspidal edge. As an example we can take an open helicoid with  $k = k(s) = a / (a^2 + b^2) = const$  and then  $x_p = (m^2/a) \sin(as/m^2) + u \cos(as/m^2)$ ,  $y_p = -(m^2/a) \cos(as/m^2)$



$$m^2) + (m^2/a) + usin(as/m^2).$$

Let us limit the development by a curve of intersection of an open helicoid (15) with the  $xOy$  plane ( $z = 0$ ). This procedure gives the following equation:

$$z = b(s + u)/m^2 = 0$$

and then we shall have  $u = -s$ . Hence, taking  $u = 0$  one may find the equations of a plane cuspidal edge

$$x_{pc} = (m^2/a)sin(as/m^2), \quad y_{pc} = -(m^2/a)cos(as/m^2) + (m^2/a)$$

which are the equations of a circumference with radius  $R = 1/k = m/a$ . Taking  $u = -s$  one can determine the equations for the developed-on-a-plane curve of intersection of the helicoid with the plane  $z = 0$ .

A method of consistent calculation of lengths and angles was described in the paper [79]. Its essence consists in the following. After determining an equation of a cuspidal edge it is necessary to write the equations of contour lines in the form  $u_1 = u_1(v)$  and  $u_2 = u_2(v)$ . Lengths  $L$  of rectilinear generatrices are obtained with the help of the formula  $L = u_2(v) - u_1(v)$ . Angles between the contour lines and the rectilinear generatrices can be found from the formula

where  $i = 1; 2$ . The lengths of the contour line between two recti-linear generatrices are determined from the following formula

$$x_p = (x+l'/k')\sqrt{1+k^2+m^2} \cos\omega - \int_{u_0}^u (l'/k')\sqrt{1+k^2+m^2} \cos\omega du,$$

$$y_p = (x+l'/k')\sqrt{1+k^2+m^2} \sin\omega - \int_{u_0}^u (l'/k')\sqrt{1+k^2+m^2} \sin\omega du,$$

$$\omega = \int_{u_0}^u \frac{\sqrt{(k'm - km')^2 + k'^2 + m'^2}}{1+k^2+m^2} du$$

approach G.C. Bajoria [81] offered to use the formulae of analytical geometry for

$$s_i = \int_{v_j}^{v_i} \sqrt{u_i'^2 + 2Fu_i' + B_i^2} dv,$$

where  $i = 1; 2$ .

Let us examine this method. As an example, let equations (13) represent the open helicoid [80]. Assume  $a = 2 \text{ m}$ ,  $b = 1 \text{ m}$  then, according to formulae (22), we obtain  $F^2 = 5$ ,  $B^2 = 5 + 4u^2/5$ . Let us assume the coordinate lines  $u = u_1 = 3 \text{ m}$  and  $u = u_2 = 6 \text{ m}$  as the contour lines. Hence, we may derive the following linear and angular numerical parameters:  $L = u_2 - u_1 = 3 \text{ m}$

$$\text{and } \cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5+4u_1^5/5}} = 0.6401 \text{ or}$$

$$\varphi_1 = 50^\circ 12', \quad \cos \varphi_2 = 0.3846 \text{ or } \varphi_2 = 67^\circ 24', \quad s_1 = 3.49(v_j - v_k), \quad s_2 = 5.81(v_j - v_k).$$

Assume  $\Delta v = v_j - v_k = \pi/12$ . In that case we have  $s_1 = 0.91 \text{ m}$  and  $s_2 = 1.52 \text{ m}$ . On the basis of the above-obtained values one can draw the development (Fig.18).

Using the same

calculation of  $L$ ,  $\varphi_i$  and  $s_i$ .

R. U. Alimov's method. This method is used for developable surfaces defined by formulae (5). Using the invariance of parabolic bending, N.N. Rijov and R.U. Alimov have derived the equations for a mathematical model of developable surface's development [42, 82] in the following form

where .

An illustration will make this clear. Let us draw a development of one turn of an open helicoid with the edge of regression (12). Equations of a continued network of rectilinear generatrices can be found from the formulae (13) after eliminating the  $u$  parameter from the second and third equations, so

$$y = a/\sin v - x/\tan v; \quad z = b(v + 1/\tan v) - bx/(a \sin v).$$

So we have  $k = -1/\tan v$ ,  $l = a/\sin v$ ,  $m = -b/(a \sin v)$ ,  $n = b(v + 1/\tan v)$ . Then it is necessary to cal-



culate  $\omega = av/\sqrt{a^2 + b^2}$ .  
 In that case, due to Alimov's formulae we may find  

$$x_p = (x - a \cos v) m \cos(av/m) / (a \sin v) - m^2 \sin(av/m) / a,$$

$$y_p = (x - \cos v) m \sin(av/m) / (a \sin v) + m^2 \cos(av/m) / a. .$$
 (27)

At last, it is necessary to substitute the  $x$  coordinate of the cuspidal edge from formulae (12) into formulae (27) and then

$x_p = -m^2 \sin(av/m) / a$   
 and  $y_p = m^2 \cos(av/m) / a$ .

These are the parametrical equations of a circumference. If somebody wants to draw a curvilinear coordinate  $u = u_i = const$  on the plane development he must substitute  $u = u_i$  into the formulae (13) but the result he must substitute into the expressions (27).

An additional review of methods of making the developments. I.A. Skidan offered methods for a developable surface (11) and for a developable surface with a cuspidal edge lying on a cone [56, 57]. For the application of these methods it is necessary to know the equations of the cuspidal edges. We must mention the well known method of triangulation. This is an approximate method with change of a developable surface by a system of plane triangles [14, 83]. Developments of polar and rectifying devel-

opable surfaces are also known [84, 85]. A.L. Martirosov [86] uses director cones for construction of the developments of the 4-th order developable surfaces with two directrix plane curves. L.S. Panasyuk [87] supposes that his paratra-ce' method simplifies geometrical calculation of the developments. O. Kienzle [88] devoted much attention to the construction of developments of compound developable surfaces and presented a new method for their construction. Some diagrams, graphs and schemes of the devices was prepared by A.K.Gitis [89] to mechanize the process of design of developments of the developable slope surfaces. She used formulae of the coordinate method.

Several graphical methods are presented in the reference book [29].

### ***.2.3 Common bending of fragments of intersecting developable surfaces***

Common bending of intersecting developable surfaces' fragments is such simultaneous bending when their line of intersection is transformed into the line of intersection of the bent surfaces.

A problem was formulated in [1] in the following way. A developable surface  $\Phi_1$  is given and a line  $l$  on it is given too. It is necessary

to find another developable surface  $\Phi_2$  which will intersect  $\Phi_1$  along the line  $l$ . These two surfaces  $\Phi_1$  and  $\Phi_2$  must be developed on a plane by common bending. Let us assume some well known conclusion:

1. If a line of intersection of two surfaces  $\Phi_1$  and  $\Phi_2$  is a straight line then it is obviously that this is a rectilinear generatrix and it will be not separating;

2. Not separating line of intersection of two developable surfaces may be a principal curvature line for both surfaces  $\Phi_1$  and  $\Phi_2$  if these surfaces are the surfaces of constant slope of their rectilinear generatrices.

An analytical solution of this problem was given by I.P. Gershman in his paper [90]. He offered to take an equation of a surface  $\Phi_1$  as  $P(x,y,z,t) = 0$ ,  $P_t(x,y,z,t) = 0$  by analogy with the Eq. (3). Let us present any line  $l$  lying on a surface  $\Phi_1$  as  $P(x,y,z,t) = 0$ ,  $P_t(x,y,z,t) = 0$ ,  $F(x,y,z) = 0$  and let us write its equation in the parametrical form as  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ ,  $z = z(t)$ . An equation of a single-parametric system of osculating planes for the curve  $l$  can be written as  $A_2(t)x + B_2(t)y + C_2(t)z + D_2(t) = 0$  or  $Q(x,y,z,t) = 0$ , where  
 $A_2(t) = y'z'' - z'y''$ ;  $B_2(t) = z'x'' - x'z''$ ;  $C_2(t) = x'y'' - y'x''$ ;  
 $D_2(t) = -A_2x(t) - B_2y(t) - C_2z(t)$ .



Then, an equation of a single-parametric system of planes passing through the tangents to the line  $l$  lying on the given surface  $\Phi_1$  is compiled as

$$P(x,y,z,t) + \lambda Q(x,y,z,t) = 0 \text{ or } G(x,y,z,t, \lambda) = 0.$$

After determination of  $\cos \varphi_1$  and  $\cos \varphi_2$  where

$\varphi_1$  is an angle between the tangent plane of  $\Phi_1$  and the osculating plane of the line

$l$ , but  $\varphi_2$  is an angle between the osculating plane of the line  $l$  and a plane from the single-parametric system of the planes passing through the tangents to the line  $l$ , it is necessary to assume

$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2$  and after it to find  $\lambda = \lambda(t)$ . Having substituted  $\lambda$  into the equation of the planes passing through the tangents to the line  $l$  one can obtain  $R(x,y,z,t) = 0$ . This expression is an equation of the single-parametric system of planes shaping the surface  $\Phi_2$ . Solving together two equations  $R(x,y,z,t) = 0$  and  $R_t(x,y,z,t) = 0$  one can obtain an equation of the surface  $\Phi_2$ . Solving jointly three equations  $R(x,y,z,t) = 0$ ,  $R_t(x,y,z,t) = 0$ , and  $R_{tt}(x,y,z,t) = 0$  one can find parametrical equations of a cuspidal edge of the developable surface  $\Phi_2$ .

#### 2.4 Motion of some plane

#### curve into the section of a developable surface

Let us consider the non-orthogonal coordinates  $u, s$  on a plane. We shall suppose that the lines on a development are given as  $u = u(s)$ . Assume two smooth continuous curves  $l$  and  $L$ . The curve  $l$  will be considered as a development of any cuspidal edge but  $L$  is a plane development of any space curve lying on a developable surface. After bending of a plane into a developable surface  $S$  (10), the plane curves  $L$  and  $l$  are transformed into spatial curves  $L^*$  and  $x = x(s)$ ,  $y = y(s)$ ,  $z = z(s)$ , accordingly. If we shall intersect the developable surface  $S$  by a plane  $Ax + By + Cz + D = 0$  then an equation of the line of intersection will be the following [91]

$$u(s) = - [D + Ax(s) + By(s) + Cz(s)] / [Ax'(s) + By'(s) + Cz'(s)].$$

Supposing that the line  $L$  is transformed into a plane line  $L^*$  lying in the  $xOy$  plane it is necessary to assume  $A = B = D = 0$  and due to the last formula one may derive  $u(s) = -z(s)/z'(s)$  and afterwards  $z = z(s)$ . In view of invariance of cuspidal edge's curvature and Lamé's coefficients along the line  $u = 0$ , Gorbatovich [91] obtained the system of two equations

$$x'^2(s) + y'^2(s) + z'^2(s) = k^2(s); \quad x'^2(s) + y'^2(s)$$

$$+ z'^2(s) = 1 \quad (28)$$

for the determination of coordinates  $x = x(s)$ ,  $y = y(s)$  of the cuspidal edge. So, the adduced formulae give an opportunity to obtain parametrical equations of a cuspidal edge of a developable surface made from a given plane development. They suppose that values of  $u(s)$ ,  $k(s)$  are known. Design problems of a developable surface are researched in Myard's papers [92, 93] also. F. Myard showed how to superimpose a plane circle area on an open helicoid.

V.S. Obukhova and S.F. Pilipaka [94] represented new solution of the problem in question. They used the condition of equality of arc lengths of two curves  $L$  and  $L^*$  and proved that not every plane curve  $L$  may be transformed into the plane curve  $L^*$  lying on a developable surface.

#### 2.5 Flexural rigidity of developable surfaces

Some scientists research bending of developable surfaces from the point of view of infinitesimal bending of developable surfaces [95]. P.L. Simokin [96] proved, that developable surface is rigid if its edge of regression is rigidly fixed. Infinitesimal bending of a developable surface with a curve intersecting all rectilinear generatrices of the surface was researched



under condition of admission of displacements of the points of this curve only along the given constant direction [97]. Indications of rigidity are given for a developable surface limited by two rectilinear generatrices and by two curves intersecting all rectilinear generatrices [98].

Let a surface  $\Phi$  is a regular developable surface not having plane areas and singular points. This surface may be separated by rectilinear generatrices into strips. A line  $g$  is a regular line intersecting every rectilinear generatrix of the surface  $\Phi$  in only one point. Having fixed this surface  $\Phi$  along the curve  $g$  relative to any two points of the space one may have the analytically un-bending surface  $\Phi$  [99].

Such scientists like P.L. Simokin [96], S.T. Khineva [98], V.I. Mikhailovsky, M. Sherkuziev [99], J. Uteuliev [100], K.N. Gayubova [101] have scientific achievements in this field.

### .3Approximation of developable surfaces by a system of planes;

approximation of general surfaces by a system of developable surfaces

#### .3.1Approximation of developable surfaces by a system of planes

It is easy to bring off such approximation

for developable surfaces because they are formed by a single-parametric system of planes. A principle of design of polyhedral surfaces is the same one and does not depend on geometrical form of a developable surface [80]. Let us consider developable surfaces with two plane contour curves. We may obtain the coordinates of angular points of a polyhedral surface as coordinates of points of intersection of three planes. Two adjacent planes of the polyhedral construction are the first two planes. The third plane is a plane with a contour curve. Knowing the coordinates of the angular points of construction it is easy to calculate all necessary linear and angular parameters for the polyhedral surface development.

Consider a specific example of application of this method [102]. Let's take a developable surface with directrices (1) in the form of

$$y^2 + z^2 = R^2, \quad x = l$$

and of an ellipse

$$\frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{a^2} = 1, \quad x = 0 \text{ (Fig 19)}$$

which are lying in the parallel planes.

Assume  $l = 5$  m,  $b = 6$  m,  $a = 4$  m,  $R = 2$  m and then a single-parametric system of planes will have the equation

$$M(x,y,z,v) = (4 - 2\sqrt{36-5v^2})x - 5\sqrt{4-v^2}$$

$y - 5vz + 10\sqrt{36-5v^2} = 0$ ,  $v = z$ , where  $z$  is a coordinate of the circumference placed in the plane  $x = 5$  m. Let us take two planes with  $v = 2$  m and  $v = 1.5$  m (Fig 19) but as the third plane we shall have the plane with  $x = 0$  containing the ellipse. In that case we shall use three equations  $M(v = 2) = 0$ ,  $M(v = 1.5) = 0$ , and  $x = 0$ . Solving them jointly one can obtain the coordinates of the point of intersection of the three planes as  $x = 0$ ,  $y = 3$ ,  $z = 4$ . By analogy, one can find the coordinates of all other angular points and afterwards one may draw the development (Fig.20).

Additional information can be found in papers [103, 104, 105, 106].

#### .3.2Approximation of general surfaces by a system of developable surfaces

A problem of approximation is the change of a complex surface by a system of simple technological and easily described surfaces. Approximation of



complex surfaces with the help of de-velopable surfaces should preferably be used [1, 107].

If a discrete linear framework is chosen one can take every two adjacent lines as directrices (1) and then one can construct developable surfaces on them [74]. So a given surface will be approximated by parts of different developable surfaces. Presented in [105, 108, 109] are examples of graphical approximation of complicated surfaces by the system of developable surfaces.

#### 4. The rolling of developable surfaces on each other

Every motion may be represented by one rotation about specific axis and by one displacement along this axis, i.e. by spiral motion. Two ruled surfaces may osculate along a rectilinear generatrix only if this rectilinear generatrix has the same parameter of distribution  $p = \lim(\delta/\omega)$  where  $\delta$  is the least distance between a fixed rectilinear generatrix  $l$  and a infinitesimally close recti-linear generatrix  $l^*$ ,  $\omega$  is an angle between  $l$  and  $l^*$ . A cylindrical surface has  $p = \infty$  but a developable surface has  $p = 0$  [20]. Ruled surfaces may roll only on ruled surfaces and developable surfaces may roll only

on developable surfaces.

Let us take two developable surfaces with their cuspidal edges given in the following form

$$x = x, y = f_1(x), z = f_2(x) \text{ and } X = X, Y = F_1(X), Z = F_2(X).$$

The first invariance of bending supposes equality of differentials of cuspidal edges' lengths

$$ds = (1 + y'^2 + z'^2)^{1/2} dx = dS = (1 + Y'^2 + Z'^2)^{1/2} dX.$$

The second condition supposes equality of curvatures of the cuspidal edges in every their point. Having fulfilled these two conditions one can obtain the parametrical equations  $X = f_3(x), Y = f_4(x), Z = f_5(x)$  of a cuspidal edge of the second developable surface as a function of the  $x$  parameter of the first surface [110].

A.L. Martirosov [110] demonstrated his method by the following example: Let us take an open helicoid with the cuspidal edge (12). A cuspidal edge of the rolling surface let us take also as a helix  $X = c \cos V, Y = c \sin V, Z = dV$  on a cylinder. Arc lengths of the cuspidal edges can be obtained from formula

$$s = v \sqrt{a^2 + b^2} = S = V \sqrt{c^2 + d^2} \text{ or from } (V/v)^2 = (a^2 + b^2)/(c^2 + d^2).$$

Having equated the curvatures of the cuspidal edges A.L. Martirosov [110] determined  $a/c = (a^2 + b^2)/$

$(c^2 + d^2)$  and after comparison of the two last formulae, at last, he derived  $V^2 = v^2 a/c$ . A value  $c$  for the second open helicoid may be selected arbitrarily but a lead of a spiral cuspidal edge  $d$  must be obtained from the expression  $d^2 = (a^2 + b^2)c/a - c^2$ . Finally, the equations of the cuspidal edge of a rolling open helicoid were written as  $X = c \cos Av, Y = c \sin Av, Z = Avd$ , where a new parameter  $A$  was assumed as  $A^2 = a/c$ . A.L. Martirosov offered also to present an angle  $\gamma$  of intersection of open helicoids' axes in the following form:

$$\gamma = \pi - (\alpha + \alpha^*), \text{ where } \alpha$$

and  $\alpha^*$  are the helix angles of slope of recti-linear generatrices of the open helicoids:  $\text{tg } \alpha = b/a$  and  $\text{tg } \alpha^* = d/c$  but  $c = a \cos^2 \alpha / \cos^2 \alpha^*$ .

So, due to the given formulae the rolling open helicoid can be defined. But it should be noted that rolling a developable surface on its bending is limited in practical purposes for real physical models [111].

Martirosov and Rachkovskaya [112] proved also that any cone with a vertex in one point of a cuspidal edge of any developable surface and hav-



ing a rectilinear generatrix coincident with developable surface's generatrix can roll on this developable surface, changing continuously parameters of a cone. The vertex of the cone must reside on the cuspidal edge all time.

### 5. The using of developable surface theory for geometrical investigations of complicated surfaces

Analytical description method for kinematic surfaces with a developable surface as a stationary axoid surface was offered in the paper [113]. If every rectilinear generatrix of any ruled surface  $\Phi_0$  to rotate around the edge of regression in a tangent plane on the same angle  $\omega$  then we shall have a ruled surface  $\Phi_1$ . The surface  $\Phi_1$  is called a Pirondini surface. One may assume developable surfaces as the surfaces  $\Phi_0$ . Wunderlich [114] has studied a surface  $\Phi_0$  in the form of an algebraic developable surface of the 3-d order with the cuspidal edge  $x = v - v^3/3$ ,  $y = v^2$ ,  $z = a(v + v^3/3)$ . He has proved that surfaces  $\Phi_1$  would be the 5-th order surfaces. The special isometric representations of developable surfaces of constant slope are

demonstrated in [115].

Developable surfaces as central developable surfaces were used for construction of oblique ruled surfaces of appointed class [116, 117]. The theory of developable surfaces is applied for making the developments for not developed on a plane surfaces [74, 118]. Some papers are known where a one-sided developable surface (Möbius surface) is researched [119, 120, 121, 122]. Some scientists consider that A.F. Möbius's surface is a closed regular system of developable surfaces [119]. Developable surfaces can be used for design of branched canals' models [105]. Researches made by V.A. Sladkov give a chance to construct awning surfaces of appointed class as ruled surfaces [1].

### 6. Generalization of developable surface's concept for multidimensional spaces

In some scholarly works, an idea of a developable surface is generalized to multidimensional spaces. A surface  $\Phi$ , formed by a single-parametric system of the  $k$ -dimensional planes in Euclid space  $E_m$ , is examined in paper [123]. Aumann Gunter [124] has also published the review dealing with the single-parametric

system of the  $k$ -dimensional planes of Euclid space. It follows from the work [125] that three types of developable surfaces in hyperbolic space are available, *i.e.*, conic and tangential surfaces, geodesic cylinders. The  $(m + 1)$ -dimensional diversity  $M$  generated by the single-parametric system of the  $m$ -dimensional planes of descriptive space was studied by C. Thas [126]. V.M. Savitskiy [127] adduced a classification of developable surfaces of Lobachevskiy's space. The properties of every class were studied by him. He has researched also a regular bending of these surfaces [128].

Various aspects of presentation of developable surfaces in Lobachevskiy's space can also be found in V.M. Savitskiy's paper [129]. A presentation of developable surfaces in descriptive space  $P_n$  can be found in [130]. K.N. Gayubova [101] studied developable surfaces in pseudo-euclidian space, S.I. Kisner [131] examined them in Hilbert space.

Additional information about developable surfaces in the affine space can be found in [132]. The problem in question is presented in papers [133, 134, 135] too.

### 7. Application of the thin-walled developable con-



## structions

It was noted at the beginning of this article that shells in the shape of developable surfaces are the cheapest constructions among many geometrical models. For example, reinforced concrete shells in the shape of developable surfaces can be reinforced by plane or roll meshes and shutter can be made from rectilinear or sheet elements [120]. Some sketches of buildings in the shape of developable shells are represented in [29, 112, 136, 137, 138]. 5 types of ruled helicoids were presented for the application as helical ramps for multistory garages [139]. S.M. Halabi [140] proposed several developable surfaces for covering arbitrary trapeziform plane.

Several examples of thin-walled developable constructions for naval engineering system were given in [79]. Developable surfaces can be geometrical models of technical constructions from sheet materials [141, 142]. Such constructions are widely used for diverse conduits and pipelines [105, 143].

Mechanical engineering is the main sphere of application of open helicoidal shells. These shells are used in screw conveyers [144] which consist of a trough, a rotating shaft

on fixed bearings, and a long helix fastened on the shaft. The full length of a screw conveyor can reach 76 m. A section of a helical surface maybe bent from a steel sheet with a thickness of 4-8 mm. A helical conveyor in the form of developable surface with a conic helical cuspidal edge was described in [145]. An open helicoid is used in blast-furnaces as a director surface in gas pipelines [29]. Mathematical calculation of profile of a spiral evolvent surface made by worm-cutters was given in papers [146, 147]. New methods of design of the cylindrical gearing with teeth having a work surface in the shape of a developable surface were presented in [148, 149, 150]. V.S. Luksin [151] supposed to finish machining a spiral developable surface of the cutting tool with the help of method of rolling. The information about initial stages of the development of geometry of involute hob and gear teeth can be found in the paper [152].

The application of developable surfaces in agri-

cultural mechanical engineering was first offered by V.P. Goryachkin [14]. This problem has attracted considerable attention from J.N. Gorbatovich [91], L.V. Gyachev [47], Y.G. Kardashevskaya [153], N.P. Raevskiy [50], A.G. Zakharov [62] and from many others.

Archimedes designed his screw for the transport of water [29]. The geometrical properties of a developable surface of constant slope can be used for the approximation of a topographical surface [154], they can be used also for the design of slopes of embankments of main roads [59]. Results of geometrical researches of developable surfaces are also exploited in the light and food industry (package [66], an automatized process of clothe design [154]), in coal engineering industry [155]. Some works are devoted to the application of developable surfaces in aircraft construction [108].

G.E. Pavlenko [27] has proposed the theoretical bases of construction of a ship hull of the simplified shape from fragments of developable surfaces. This problem also has attracted the attention of some geometers [74, 156, 157].

A.L. Podgorniy, N.I. Snisarenko [158] and I.V. Voloshina [159] investi-



gated the rays' set reflected from developable surfaces.

It's possible to list many examples about possibility of using of developable constructions but we shall limit ourselves by aduced examples.

### Conclusions and future researches

Developable surfaces and shells are attractive due to their ability to form different configurations in a plan and in space. These surfaces can satisfy the

various requirements of designers and geometicians who work in civil and industrial engineering, road building, aircraft construction, and shipbuilding.

In this work we touched upon geomet-

## Table of figures

### Fig. 1.

*a* – A cylindrical surface with a directrix helix lying on a sphere

*b* – A wavy conic surface

*c* – A developable surface with an edge of regression on the one-sheet hyperboloid of revolution

### Fig. 2.

Parabolic bending of an annulus with inside radius  $a_0$

**Fig. 3.** A developable surface with two parabolas with intersecting axes

**Fig. 4.** A developable surface with two parabolas on vertical intersecting planes

**Fig. 5.** A developable surface with two ellipses placed in parallel planes

**Fig. 6.** A surface of constant slope with cuspidal edge on an ellipsoid of revolution

**Fig. 7.** A developable surface with cuspidal edge on a one-sheet hyperboloid of revolution

**Fig. 8.** Forming Monge's ruled surface

**Fig. 9.** A Monge's ruled surface

**Fig. 10.** Forming Monge's ruled surface with directrix cone

**Fig. 11.** A Monge's ruled surface with a directrix cone

**Fig. 12.** A developable conic helicoid

**Fig. 13.** A developable surface of constant slope with an edge of regression on a paraboloid of revolution

**Fig. 14.** A fragment of shell given in non-orthogonal coordinates with stress resultants (tangential forces)  $N_u, N_v, S$  and  $N_u^\perp, N_v^\perp, S_u^\perp, S_v^\perp$

**Fig. 15.** A fragment of an open helicoid (Monge's ruled surface, Fig 8, 9)

**Fig. 16.** An annulus with inside radius  $a_0$  and outside radius  $R_0 = \sqrt{a_0^2 + u_k^2}$

**Fig. 17.** Open helicoids made of the same annulus by parabolic bending,  
 $0 \leq s \leq 2\pi a_0, \quad 0 \leq u \leq u_k$

**Fig. 18.** Approximate development of an open helicoid





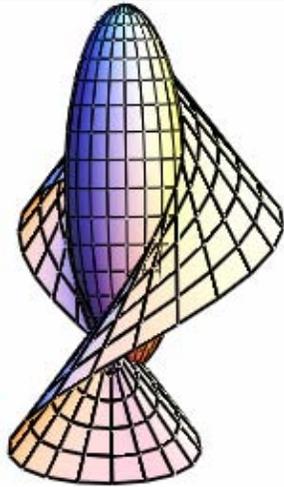


Fig. 6

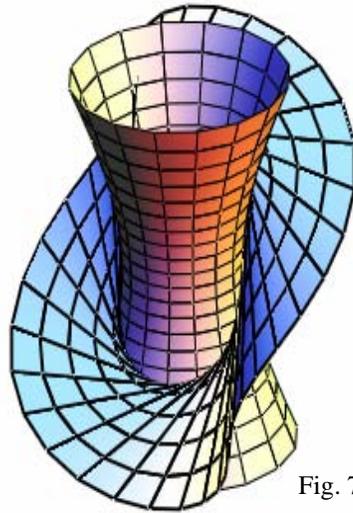


Fig. 7

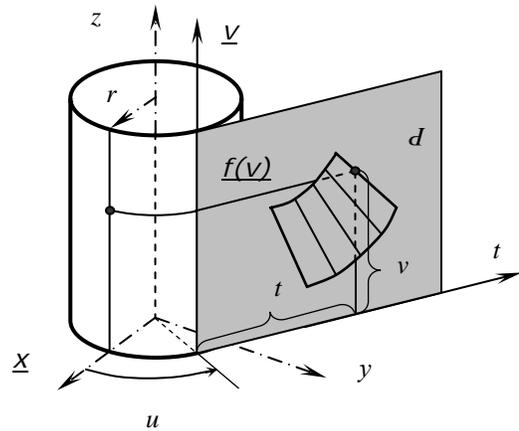


Fig. 8

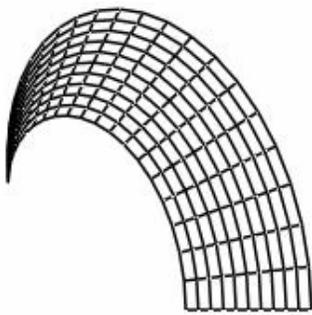


Fig. 9

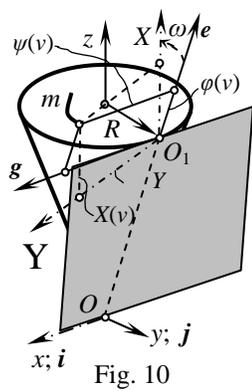


Fig. 10

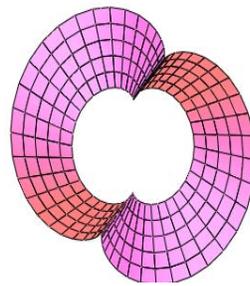


Fig. 11

$u = u_i$   
 $\varphi = 2\pi$   
 $u = 0$   
 $\varphi = 0$

Fig. 12

$u = u_i$

$u = 0$

Fig. 13

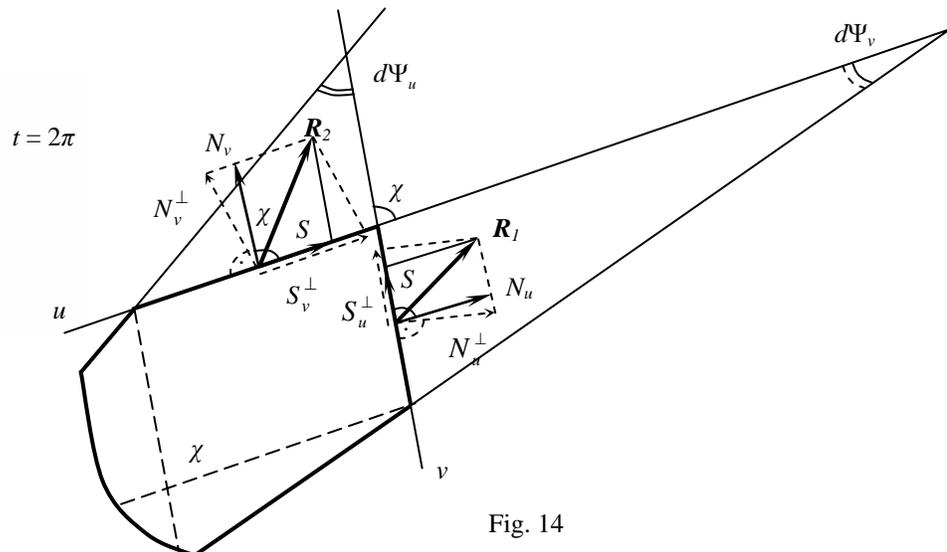


Fig. 14





## References

- .1 Rijov N.N., Gershman I.P., and Osipov V.A. (1972), Applied geometry of surfaces, *Trudi Mosc. nauchn.-metodich. seminara po nachertat. geom. i injenern. grafike*, Moscow: MAI, 242, 57-91 (in Russian).
- .2 Krivoshapko S.N. (1995), *Geometry and Strength of Developable Shells*.- Moscow: ASV, 280p. (in Russian).
- .3 Krivoshapko S.N. Geometry of developable surfaces with the cuspidal edges, *Proc. of the 10<sup>th</sup> International Conference on Geometry and Graphics*, Vol.2, July 28 – August 2, 2002, Kyiv, Ukraine, 29-35.
- .4 Lubbecke N., Hartmann B., and Beyer R. (1978), Numerische Ermittlung und Abwicklung von Biegelflachen mit dem Computer errechnen, *Bänder-Bleche- Rohre*, 19, No 1, 22-26.
- .5 Klimčík Jozef (1980), Niektoré otázky spojovania ploch, *Zb. ved. pr. VŠT Košiciach*, 1979(1980), 33-49.
- .6 Kienzle Otto (1970), Konstruktion, Abwicklung und Herstellung von Schraubtoren aus Blech, *Ber. Inst. Umformtechn. Univ. Stuttgart*, No 17-18, 97-175.
- .7 Krivoshapko S.N. Static analysis of shells with developable middle surfaces, *Applied Mechanics Reviews*, 1998, Vol.51, No 12, Part 1, C. 731-746.
- .8 Vigodskiy M.Y. (1949), *Differential Geometry*, Moscow, GITTL, 511p.
- .9 Stoker J.J. (1969), *Differential Geometry*, New York, Wiley, Interscience, XXI, 404p.
- .10 Kagan V.F. (1947), *Basis of the Theory of Surfaces in Tensors*, Moscow: GTTI, Part 1, 512p. (in Russian).
- .11 Dmitrieva G.A. (1956), A problem of Chezaro for lines on surfaces, *Sb. stud. rabot Buryat- Mong. gos. ped. in-ta*, Vol.2, 3-8 (in Russian).
- .12 Cleave J.P. (1980), The form of the tangent - developable surface at points of zero torsion on space curves, *Math. Proc. Cambridge Phil. Soc.*, 88, No 3, 403-407.
- .13 Finikov S.P.(1934), *Theory of Surfaces*, Moscow: GTTI, 200p.
- .14 Goryachkin V.P.(1927), *Theory of Plough*, Moscow: Promiz-dat, 200p.
- .15 Vanin V.V.(1995), On design of tangent strips of an evolvent surface with using the characteristics of its principal curvature lines, *National Technical Univ. of the Ukraine, Dep. v GNTB Ukraine 20.06.95*, No 1592-Uk95, Kiev: "KPI", 10p.
- .16 Deaux R. (1954), Geodesiques d'un helicoide developpable ou d'un cone revolution, *Mathesis.*, 63, No 9-10, 363-365.
- .17 Hilbert D. and Cohn-Vossen (1932), *Anschauliche Geometrie*, Berlin, 310p.
- .18 Finikov S.P.(1952), *Course of Differential Geometry*, Mos-cow: GITTL, 343p.
- .19 Dobrescu A.(1958), Asupra suprafetelor desfășurabile, *Gaz. mat. si fiz.*, A10, N6, 331-333 (in Romanian).
- .20 Giering O. (1970), Die windschiefen Flächen konstanten Dralls in der Normalenkongruenz einer Fläche, *Manuscr. math.*, 2, No 2, 163-180.
- .21 Kagan V.F. (1948), *Basis of Theory of Surfaces in Tensors*, Moscow: GTTI, Part II, 408p. (in Russian).
- .22 Utishev E.G. (1983), Mated developable surfaces, *Taganrog. radiotehn. institut, Taganrog*, 15p, *Dep. VINITI 23.02.1983*, No 971-83 (in Russian).
- .23 Makarova Z.T. (1957), Curvature and torsion of geodesic lines on developable surfaces, *Rostov: RISHM*, Vol.8, Part 1, 357-361 (in Russian).
- .24 Yuhanio Marulanda Arb. (1970), Strength design of shells in the shape of G. Monge's ruled surfaces, *PhD dissertation*, Moscow: UDN, 154p. (in Russian)
- .25 Aumann Günter (1992), Zum Entwurf abwickelbarer Bezier-Flächen, *Proc. 3rd [Int] Congr. Geom.*, Thessaloniki, 1991, 49-60.

- Dedonder Willy (1987), La surface de Moebius ... une bande á part, *Ind. et. sci.*, 63, No 2, 2-8.
- .27 Pavlenko G.E.(1948), *Simplified Shapes of Ships*, Moscow: MRF SSSR, 28p.
- .28Monge G. (1936), *Application of Analysis to Geometry*, Mos-cow: ONTI, 699p.
- .29 Krivoshapko S.N. (1991), *Developable Surfaces and Shells*, Moscow: RPFU, 288p. (in Russian).
- .30Krivoshapko S.N. (1987), Construction of developable shells resting on two given boundary supports, *Stroit. mehanika i raschet sooruj.*, No 3, 19-22(in Russian).
- .31Krivoshapko S.N., Ivanov V.N., and Halabi S.M. (2006), *Analytical Surfaces. Materials on Geometry of 500 Surfaces and Information for Strength Analysis of Thin Shells*, M.: Nauka, 544 p. (in Russian).
- Bhattacharya B.(1973), .32 Theory of a new class of shells, *Symposium on industrialized spatial and shell structures*, 18-23 Jun. 1973, Kielce (Poland), 115-124.
- .33Bulgakov V.Y.(1976), A design of shell surfaces from the fragments of the 4<sup>th</sup> order developable surfaces, *Prikl.geom. i in-jenern. grafika*, Kiev, Vol.21, 134-137.
- .34Vorobkevich R.I. (1985), An investigation of intersections of a parabolic developable surface with its tangent planes, *Prikladnaya geom. i in-jenern. grafika*, Kiev, Vol.39, 29-32 (in Russian).
- .35Olhovichenko N.G. and Selyutina E.A.(1993), An analysis of a cuspidal edge of a developable surface, *Donezk. PI, Dep. v GNTB Ukraini* 18.10.93, No 2011-Uk93, 7p. (in Russian).
- .36Olhovichenko N.G.(1990), An analysis of possibility of design and properties of developable surfaces given with the help of two curves lying in the parallel planes. An equation of this surface, *DPI, Donezk, Dep. v UkrNIINTI* 11.04.90, No 662-Uk90, 11p. (in Russian).
- .37 Kuharchuk N.G. (1980), On smoothness of a cuspidal edge of the developable surface designed on contour curves lying in parallel planes, *Prikladnaya geom. i in-jenern. grafika*, Kiev, Vol.30, 83-85 (in Russian).
- .38Muradov Sh. (1977), Developable surfaces with two directrix plane curves, *Prikladnaya geom. i in-jenern. grafika*, Kiev, Vol.24, 45-46 (in Russian).
- .39Kashina I.V.(1999), Shaping and design of shell roofs of buildings on the basis of rolling a sphere on support elements, *PhD dissertation*, N. Novgorod: NGASU.
- .40Kashina I.V. and Zamyatin A.V. (1999), Developable surfaces generated as a result of rolling a sphere on skew straight lines, *Rost. gos. stroit. un-t, Rostov n/D, Dep. v BINITI* 31.05.99, No 1723-B99, 25p. (in Russian).
- .41Rijov N.N. (1972), An algorithm of reducing of developable surfaces' equations with consideration of the given conditions, *Prikladnaya geom. i in-jenern. grafika*, Kiev, Vol.14, 3-8 (in Russian).
- .42 Rijov N.N. and Alimov R.U. (1979), Construction of developable surfaces with the given conditions, *Prikl.geom.i inje-nern. grafika*, Kiev, Vol.27, 15-17 (in Russian).
- .43Utishev E.G. (1967), Design of developable surfaces by the lines of curvature, *Prikladn. geometriya* (Novocherkassk), 50-53 (in Russian).
- Alimov R.U. (1984), An .44 algorithm of design and developing of developable surfaces for the automation of the design process of developments of surfaces on a plane (for pipelines), *PhD disser-tation*, Samarkand: GASI (in Russian).
- Alimov R.U. and Vohidov .45 B. (1989), Developable surfaces of normals of curves, Samarkand, 6p, *Dep. in Uz.NIINTI* 09.03.89, N 959-Uz (in Russian).



- .46 Utishev E.G. (1976), Tabular description of the lines of curvature of developable surfaces, *Trudi Taganrog. radiotekhn. instituta*, No 46, 68-70 (in Russian).
- .47 Gyachev L.V. (1961), Theory of plough surface, *Trudi ACh- IMSH*, Vol.13, Zernograd, 318p. (in Russian).
- .48 Bulgakov V.Y. (1970), A design of the 4<sup>th</sup> order developable surfaces, *Prikladnaya geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol. 11, 40-44 (in Russian).
- .49 Bulgakov V.Y. (1971), A design of the 4-th order developable surfaces with beforehand given conditions, *Prikl. geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.12, 41-48.
- .50 Raevskiy N.P. (1932), *Graphical Method of Construction of Plough Developable Working Surface*, Moscow: Gosmashmetizdat, 24p. (in Russian).
- .51 Vogler H. (1963), Die auf einer Torse verlaufenden Linien konstanten Gratabstandes als duale Seitenstücke zu den pseudorectifizierenden Torseneiner Raumkurve, *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl., Abt.2*, 172, No 5-8, 173-187.
- .52 Zamyatin A.V. (1996), Applied problems of kinematics of the 2<sup>nd</sup> order surfaces, *PhD dissertation*, N. Novgorod (in Russian).
- .53 Beskopilnaya S.V. (1996), Applied problems of modeling the developable surfaces of constant slope, *PhD dissertation*, N. Novgorod, NGASA (in Russian).
- .54 Wunderlich Walter (1973), Kurven konstanter ganzer Krümmung und fester Hauptnormalenneigung, *Monatsh. math.*, 77, № 2, 158-171
- .55 Skidan I.A. (1971), Cylindrical coordinates, applied to the applied geometry, *Prikladnaya geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.13, 15-20 (in Russian).
- .56 Skidan I.A. (1975), Cylindrical coordinates of developable surfaces, *Prikladnaya geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.19, 95-99 (in Russian).
- .57 Skidan I.A. (1976), Hyperbolic coordinates of surfaces, *Prikladnaya geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.21, 43-45 (in Russian).
- .58 Varvaritsa A.G. (1976) Approximation of a topographical surface by a surface of constant slope, *Prikl. geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.21, 39-42 (in Russian).
- .59 Kartashev A.I. (1954), Surfaces of constant slope, *PhD dissertation*, Leningrad, 16p. (in Russian).
- .60 Obukhova V.S. and Pilipaka S.F. (1988), A developable surface as an envelope surface of a single-parametric system of circular cones, *Prikladnaya geom. i inzhenern. grafika*, Kiev, Vol.46, 13-18 (in Russian).
- .61 Ruzleva N.P. (1965), A surface of constant slope, *Dokladi MIISP*, Vol.2, 5, Moscow: MIISP, 189-193 (in Russian).
- .62 Zakharov A.G. (1936), Construction of American plough, *Selskohozyaistvennaya mashina*, Vol.6, 7-11.65. Volkov A.I. (1963) Geometry of a developable surface resting on the isolated spatial curve, *Voprosi nachertat. geom. i eye prilozhenie*, Kharkov, KhADI, 25-28 (in Russian).
- .63 Gallo O., Kuniak M., and Stanová E. (1990), Kuzel'ooo a valcovo-skrutková obalová plocha v singularnej polohe urcujucej plochy, *Zb.ved. pr. Vys. sk. techn. Košiciach*, Bratislava, 51-62 (in Slovak).
- .64 Giering O. (1988), Über die Schnentorsen der Raumkurven, *Proc. Cong. Geom.*, Thessaloniki, 1-6 Juni 1987, 27-45.
- .66 Bourget Louis (1965), Surfaces développables S passant par une courbe (C) tracee sur un cylindre de révolution S, les génératrices de S S' appliquant sur celles de S quand on développe S sur S, (C) restant fixe, *Rev. math. spec.*, 1964- 1965, 75, No 12, 605-609.
- .67 Ivanov V.N. (1977), Theory of surfaces with plane coordinate lines, *Raschet obolochek stroit. konstr*, Moscow: RPFU,



- Vol.83, No 10, 37-48 (in Russian).
- .68 Utishev E.G. (1964), Design of developable surfaces with the help of geodesic and asymptotic lines, *Prikl.geometriya poverhnostei*, Moscow: MAI, 50-58.
- .69 Zlatanov G. and Tsareva B. (1971), On some developable surfaces, *Nauchn. trudi Vissh. ped. in-t, Plovdiv*, t.9, kn.1, 27-31 (in Bulgarian).
- .70 Wang Chengwei and Li Quanying (1986), The one-parameter family of lines or planes relating to the curve or surface, *J. Cent. Chine Norm. Univ.(Natur. Sci.)*, 20, No 4, 431-436 (in Chinese).
- Klimčík Jozef (1989), .71 Tangent surface whose directrix (edge of regression) is a line on the developed lateral area of the rotary cone, *Zb. ved. pr. VŠT Košiciach*, N1, 31-49.
- .72 Pilipaka S.F. (1987), A design of helical surfaces on the basis of developable surfaces of constant slope, *Prikl. geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.43, 39-41.
- .73 Sulukmanov F.S. (1972), Design of developable helical surfaces, *Voprosi prikladnoi geometrii: Trudi MAI*, Vol.246, Moscow: MAI, 54-56 (in Russian).
- .74 Malinovskaya V.I. (1963), Approximation of some surfaces by developable surfaces (as applied to shipbuilding), *PhD dissertation*, Kiev: KISI (in Russian).
- .75 Ryabinov D.L. (1971), Isometric fragments of an evolvent helicoid, *Dokladi MIISP*, Vol.5, No 5, Moscow: MIISP, 107-115 (in Russian).
- .76 Krivoshapko S.N. (1996), Orthographic representation of displacements during parabolic bending of an open helicoid, *Teo-ret. osnovi stroitelstva*, Warszawa 2.07.96-5.07.96, Moscow: ASV, 11-16 (in Russian).
- Nakayama Kazuaki and .77 Wadati Miki (1993), The motion of surfaces, *J. Phys. Soc. Jap.*, 62, No 6, 1895-1901.
- .78 Belov K.M. (1970), On bending of ruled surfaces, *Sibirskiy matem. jurnal*, Vol. 11, No 2, 464-467 (in Russian).
- .79 Krivoshapko S.N. (1983), The application of developable surfaces in shipbuilding, *Sudostroenie*, No 7, 5-7 (in Russian).
- .80 Krivoshapko S.N. (1987), Developments of developable and polyhedral surfaces, *Izv.vuzov, Stroitel.i arhitectura*, No 11, 114-116 (in Russian).
- .81 Bajoria G.Ch. (1984), One method of construction of development of surface, *Sudostroenie*, No 9, 37-38 (in Russian).
- .82 Alimov R.U. and Sadridinov A.S. (1978), Developments of developable surfaces, *Dokladi AN UzSSR*, Tashkent, Vol.6, 24-28 (in Russian).
- .83 Kardashevskaya Y.G. (1971), Bending a developable surface into a plane and the return problem, *Trudi UDN*, Vol.53, No 4, Moscow: UDN, 66-75 (in Russian).
- .84 Bubennikov A.V. and Gromov M.Y. (1973), *Descriptive Geometry*, Moscow: Visshaya shkola, 416p. (in Russian).
- .85 Vanin V.V. (1995), On some properties of polar surface, National Technical Univ. of the Ukraine, *Dep. v GNTB Ukraine* 20.06.95, No 1591-Uk95, Kiev: "KPI", 15p. (in Russian).
- .86 Martirosov A.L. (1976), Developments of the 4<sup>th</sup> order developable surfaces, *Prikladnaya geomet. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.22, 93-97 (in Russian).
- .87 Panasyuk L.S. (1973), Construction of plane developments of technical surfaces with the help of paratraces' method, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.16, 92-96 (in Russian).
- .88 Kienzle Otto (1970), Erzeugung räumlicher Blechgebilde mittels Flächenbiegung, *Ber. Inst. Umformtechn. Univ. Stuttgart*, No 17-18, 9-95.
- .89 Gitis A.K. Monge projection of the developable slope surfaces, *Proc. of the 10<sup>th</sup> International Conference on Geometry and*



*Graphics*, Vol.2, July 28 – August 2, 2002, Kyiv, Ukraine, 10-13.

.90Gershman I.P.(1967), Intersection of developable surfaces with common curves not separating on their development, *Nachertat. geom. i cherchenie.*- Saratov: Saratovsk. univers., Vol.1, 164-168 (in Russian).

.91Gorbatovich J.N. (1980), Geometrical basis of the design of developable plough surfaces, *Zemledelcheskaya mehanika*, Vol.17, No1. -Moscow: MIISP, 11-14.

.92Myard F. (1972), Sur une génération des surfaces réglées developpables dont l'hélicoïde, *Arts et manuf.*, No 225, 9-10.

.93Myard F.(1971), Sur une génération des surfaces réglées developpables dont l'hélicoïde, *C.r.Acad. sci.*, 273, No 3, A161-A163.

.94Obukhova V.S. and Pilipaka S.F. (1987), The bending of a plane fragment into a developable surface with transformation of a line of this fragment into the given curve of developable surface's section, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.44, 23-26 (in Russian).

.95Gayubova K.N. and Gayubov G.N. (1968), Flexural rigidity of developable surfaces, *Voprosi matem.*, No 548 (in Russian).

Simokin P.L. (1966), .96 Infinitesimal bending of developable surfaces, *Vestnik Kiev. universiteta*, Ser. Matematika i mekhanika, Kiev, No 8, 113-118 (in Ukrainian).

.97 Mikhailovskiy V.I. and Mikhailovska N.O. (1975), Infinitesimal bending of developable surfaces with given displacements of curve's points, *Vestnik Kiev. universiteta*, Ser. Matematika i mekhanika, Kiev, 17, 74-85 (in Ukrainian).

.98Khineva S.T. (1974), Infinitesimal bending of developable surfaces, *Vestnik Kiev. universiteta*, Ser. Matematika i mekhanika, Kiev, No16,118-126 (in Ukrainian).

.99Mikhailovskiy V.I. and Sherkuziev M. (1978), Analytically unbending develop-

able surfaces fixed along the curve on a surface in two points, *Ukrain. geom. sbornik*, Kharkov, No 21, 92-99 (in Russian).

.100Mikhailovskiy V.I. and Uteuliev J. (1976), Infinitesimal bending of developable surfaces fixed along the curve on a surface in two points, *Izv. KazSSR, Ser.Fiz.-mat.*, No 5, 26-32 (in Russian).

.101Gayubova K.N. (1983), On flexural rigidity of a developable surface in the pseudo-euclidian space, *Teoriya i pricl. issled. po mat. i mehan.*, Tashkent, 102-106.

.102Krivoshapko S.N. and Olodo E.E. (1990), A design of a developable surface with the  $n$ -th order director parabolas, *Issledova-niya po stroit. mehan. prostranstv. sistem*, Moscow: RPFU, 32-37 (in Russian).

.103Kuzmenko E.A. and Petukhova G.I. (1994), A design of evolvent helicoids with the help of polyhedral helical surfaces, *Mater. 34 Otchetn. nauchn. konfer. Voronezh. gos. tehnolog. akad. za 1994 god*, Voronezh, 8-13 dec.1994, p. 284 (in Russian).

.104Mudallal M.H., Nassar Adzhvad A.M., and Ilias Yakub N. (1987), On approximation of developable surfaces by a system of planes, *Issledov. po raschetu elementov prostranstv. sistem*, Moscow: UDN, 81-87 (in Russian).

.105Obukhova V.S. (1985), The ruled surfaces as models of the system of pipes, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 40, 10-17 (in Russian).

.106Salman A.A. Al-Duheisat (1998), An approximation of a smooth surface of an open helicoid by a polyhedral surface, *Problemi teorii i praktiki v inžen. issled.*, Moscow: ASV, 102-106 (in Russian).

.107Ustavshchikov V.G. and Dzhakashev A.Z. (1990), Sensitivity approximation by developable surfaces of maximum area, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.50, 102-104 (in Russian).

.108Orlov D.M., Kolotov K.S., Gvozdiev Y.V., and Drobotko S.V. (1959), *Approximation of non-developable surfaces*



of the wing by developable surfaces, Kiev: KIAVU VVS, 15p. (in Russian).

.109Rijov N.N. (1958), Approximation of complicated surfaces by developable surfaces, *Trudi VZPI*, No 13, Moscow, 5-18 (in Russian).

.110 Martirosov A.L. (1977), On rolling of developable surfaces on each other, *Prikladnaya geomet.i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 23, 64-67 (in Russian).

.111Obukhova V.S. and Pilipaka S.F. (1986), The rolling of developable surface's fragment on its bending, *Prikl.geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 41, 12-14.

.112Rachkovskaya G.S. (1997), Geometrical construction of lines and surfaces on the basis of rotary transformation, *PhD disserta-tion*, N. Novgorod (in Russian).

.113Yadgarov D.Y. and Sholomov I.H. (1982), The using of differential equations for design of rotary surfaces with developable axoid surfaces, *Issledov. v oblasti teorii differen. uravn. i teo-rii priblijenii*, Tashkent, 96-100 (in Russian).

Wunderlich W. (1980), .114 Über die von der kubischen Böschung-storse abgeleitete Pirondini-Schar windschiefer Regelflächen, *Sit-zungsber. Österr. Akad. Wiss.-Math.-naturwiss. Kl.,Abt.2*, Bd. 189, No 4-7, 149-169.

.115Weiß Gunter and Jank Walter (1988), Spezielle erzeugen-dentreue Isometrien torsaler und windschiefer Flächen; ein Bericht, *Proc. Cong.Geom.*,Thessaloniki, 1-6 Juni 1987,Thessaloniki, 241-245.

.116Meirer Klaus (1970), Der Drall windschiefer Flächen mit gegenbener, insbesondere konstant geböschter Zentraltorse, *Sit-zungsber. Österr. Akad. Wiss.-Math.-naturwiss.Kl.*, Abt.2, 178, No 4-7, 125-145.

Wunderlich W. (1981), .117 Regelflächen festen Dralls mit kons-

tant gedraltem Striktionsband, *Czech. Mat. J.*, 31, No 3, 457-468.

.118Seryogin A.S. (1971), Construction of schematic develop-ments of surfaces with the help of developable surfaces, *Grafika i prikladn. geom. poverhnostei*, 229, Moscow: MAI, 57-61.

.119Gromov M.Y. (1963), Geometry of one-sided developable sur-faces, *Voprosi nachertat. geom. i inženern. grafiki*, Tashkent: TashIIT, XXVI, 21-34 (in Russian).

.120Krivoshapko S.N. and Baramzin A.D. (1979), The application of developable shells, *Voenno-stroit. bulleten*, No 2, 15-16 (in Russian).

121. George K. Francis (1988), *A topological picturebook*, Depart. of Mathematics University of Illinois at Urbana-Champaign, 240p.

.122 Wunderlich W. (1962), Über ein abwickelbares Möbiusband, *Monatsh. Math.*, 66, No 3, 276-289.

.123Auman Günter (1981), Invarianten kegelpunktfreier  $(k+1)$ -Gratregelflächen, *J. Geom.*, 16, No 1, 41-49.

.124Auman Günter (1986), Untersuchungen über verallgemeinerte Regelflächen in euklidischen Raum  $E_m$ , *RAD Jugosl. Acad. znan. i umjeth. Mat. znan.*, No 5, 1-7.

Portnoy E. (1975), .125 Developable surfaces in hyperbolic space, *Pa-cif. J. Math.*, 57, No 1, 281-288.

.126Thas C. (1976), *Een kenmerkende eigenschap voor totaal afwikkelta-re varieteiten*, Simon Stevin, 49, No 4, 177-184.

.127Savitskiy V.M. (1965), Local properties of developable surfaces of Lobachevskiy's space and several theorems, *Tr. Vses. selskohos. in-ta zaochn. obr.*, 25, Part 1, 121-139 (in Russian).

.128Savitskiy V.M. (1964), Bendings of developable surfaces of Lobac-hevskiy's space, *Uch. sapiski Mosk. obl. ped. in-ta*, 149, No 1, 191-200.



.129Savitskiy V.M. (1969), On system of rectilinear generatrices of developable surfaces of Lobachevskiy's space, *Tr. Vses. sel-skohos. in-ta saochn. obr.*, 32, 248-255 (in Russian).

.130Bereis R., Brauner H. (1956), Die automorphen involutorischen Korrelationen koaxialer projektiver Schraubungen, *Sitzungsber. Ös-terr. Acad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl.*, Abt.2, 165, No 8-10, 327-355.

.131Kisner S.I. (1971), Families of planes in Hilbert space and developable surfaces, *Uspehi mat. nauk*, 26, No3, 201-202.

Cherep de Guber R. .132 (1957), Superficies desarrollables ligadas de manera afin con una curva del espacio, *Publs Fac. ciens. fisico-mat. Univ. nac. La Plata*, 5, No 4, 301-308.

.133Savitskiy V.M. (1969), Multi-tied wholly developable surfaces of hyperbolic space, *Tr. Vses.selskohos. in-ta saochn. obr.*, 32, 246-247 (in Russian).

.134Auman Günter (1980), Zur Theorie der  $(k+1)$ -Gratregelflächen, *Sitzungsberichte. Öster. Akademie der Wissenschaften. Math.- naturwiss. Klasse*, Abt.II, Bd.189, No 1-3, 101-127.

.135Bizova G.(1983), A connection between differential invariants of a parabolic ruled surface and numerical invariants of a pair of straight lines bound up with the parabolic ruled surface, *Nauchn. tr. Plovdiv. Univ.*, Math., Vol.21, kn.1, 299-306 (in Bulgarian).

.136Martirosov A.L., Zamyatin A.V., and Titomirov N.N. (1994), The application of developable surfaces in architectural and civil engineering design, *Dep. v VINITI 24.11.1994*, No 2715-B94 (in Russian).

.137Mikhailenko V.E., Obukhova V.S., and Podgorniy A.L. (1972), *Design of Shells in Architecture*, Kiev: Budivel'nik, 207p. (in Russian).

.138 Podgorny A.L. and Obukhova V.S. (2001), Forming shells with parts of oblique

and developable surfaces of high order, *Shells in Architecture and Strength Analysis of Thin-Walled Civil-Engineering and Machine-Building Constructions of Complex Forms*, Proc. of Int. Conf., Moscow, 4-8 June 2001, 324-329.

.139 Krivoshapko S.N. and Halabi S.M. (2002), Investigation of forms of helical ruled ramps of many-storied motor-car garages, *Montaznie i spezial. raboti v stroitel'stve*, № 9, 18-20 (in Russian).

.140 Halabi S.M. (2002), Developable surfaces covering a given trapeziform plane, *Stroit. Mech. Ingenern. Konstruk. i Soor.*, Vol. 11, M.: ASV, 66-72.

Vestnik RUDN, (in Russian).

.141Martirosov A.L., Shelyakin E.G., and Miganadjiev G.N. (1991), Manufacture of developable surfaces from a metal sheet with the help of a rolling press, Rostov-on-Don: RISI, *Dep. v VI-NITI 6.12.1991*, No 4335-B91 (in Russian).

.142Obukhova V.S., Nagorniy N.N., and Bulgakov V.Y. (1974), Process of manufacture of developable surface developments, *Avt. svid. N 432872 SSSR (A01B15/00)* (invention).

.143Alimov R.U. (1979), The design of pipelines, *Mashini dlya hlopkovodstva*, Tashkent: TashPI, 287, 36-39 (in Russian).

.144Turishev V.A.(1970), *Screw Conveyers*, Krasnoyarsk: KPI, 20p. (in Russian)

.145Skidan I.A. (1989), Geometrical modeling of kinematical surfaces in special coordinates, *DSc diss.*, Moscow: MADI (in Russian).

.146 Lukshin V.S. (1963), *Theory of Spiral Lines and Surfaces*, Moscow: Stankin, 217p. (in Russian).

Čepel J.(1970), .147 *Matematicky vypočet profilu konkavnej, kon-vexnej a evolventnej skrutkovej plochy vytvorenej frézovaním odva-lovacími frézami*



pomocou matematickych strojov, *Sb. ved. pr. VŠT.Ko-siciach*, No 1, 43-53.

.148Beskopilnaya S.V. (1996), A design of working surfaces of the teeth in the shape of developable surfaces of constant slope, *Tezisi dokl. 7-oi nauchn. konferen.*, Rostov-on-Don: RGAI (in Russian).

.149Martirosov A.L. and Beskopilnaya S.V. (1992), The line en-gagement, Rostov-on-Don: RAI, *Dep. v VINITI 09.03.1992*, No 750-B92 (in Russian).

.150Martirosov A.L. and Beskopilnaya S.V. (1988), The cylindri-cal gearing, *Avt. svid. 1523788 SSSR* (invention).

.151Lukshin V.S. (1968), *Theory of Spiral Lines in the Cutting Tool Design*, Moscow: Mashinostroenie, 372p. (in Russian)

.152Peres N.J.C. (1954), Geometry of involute helicoidal hob and gear teeth, *Austral. J. Appl. Sci.*, 5, No 4, 309-329.

.153Kardashevskaya Y.G. and Gorbatoovich J.N.( 1976), Construc-tion of plough surface with a given development, *Tekhnicheskaya mehanika v selskoh. proizvodstve*, Vol.13, No 9, Moscow: MIISP, 9-14 (in Russian).

.154Bogushko A.A. (1989), Construction of developments of developable surfaces with the help of a computer, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 47, 49-50 (in Russian).

.155Skidan I.A. and Skirda A.M. (1982), The application of com-puter for design of the coal machine "USM-2000", *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 34, 135-139 (in Russian).

.156Pyatezkii V.Y. (1962), *Simplified Shapes of Ships for Ri-vers*, Kiev: AN URSS (in Ukrainian).

Selke W. and Tiegel H. .157 (1962), Fahrgastschiff "Johannes R. Becher", *Schiffbautechnik*, Berlin, 61-68.

.158Podgorniy A.L. and Snisarenko N.I. (1969), The reflected rays' set made by point

and linear sources of illumination, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol.8, 128-135 (in Russian).

.159Voloshina I.V. (1986), The determination of rays' set of a linear source of emission reflected from developable surfaces, *Prikladnaya geom. i inženern. grafika*, Kiev, Vol. 41, 59-60 (in Russian) .



## المهندسة وفاء فتحي



لم يخلق شيء من العدم، ولم تعتل الشركات القمم فقرة واحدة، فلكل منها أصول صغيرة انبثقت عنها حتى تربعت على عرش الصناعة و مختلف القطاعات، وعم صيتها ليصل القاصي قبل الداني، فالمتتبع لنشأة الشركات العملاقة يجد أنها بدأت كمشروعات صغيرة، بل و أحيانا فردية و ما إن توافرت لها مقومات النجاح حتى شقت طريقها ووصلت إلى ما هي عليه الآن من ثروة و شهرة، وبما أن الرؤية لا تكتمل عند الحديث عن المشروعات دون الحديث عن أصلها، أثرنا تسليط الضوء في هذا المقال على المشروعات الصغيرة و المتوسطة. فقد يقول قائل، مالنا و للشركات الكبرى، و اتفق معه في التوجه، لكن قد نختلف في الطريق، و التي بالتأكيد كلها تمر عبر المشروعات الصغرى، مقصد مقالتنا هذه.

المشروعات الصغيرة و المتوسطة في إعداد خطط و برامج التنمية الاقتصادية و الاجتماعية، حيث أصبحت تمثل العمود الفقري الذي تركز عليه في اقتصاديتها.

النقطة الأهم التي تحسب لتلك الصناعات هي نجاحها في توفير فرص عمل جديدة سنويا ، هذا بدوره عظم من أثرها في مكافحة البطالة و الفقر، مما دفع المنظمات العالمية إلى إبداء اهتمام خاص بها من خلال إنشاء مراكز للدعم و التدريب، و مما كان له عظيم الأثر قدرتها على تغطية الطلب المحلي على المنتجات التي من الصعب إنتاجها عن طريق إقامة صناعات كبيرة، بل فاقت الطلب المحلي و أصبحت مساهمة في عملية التصدير.

فقد حققت استغلال امثل للخامات المحلية، ناهيك عن مساهمتها في تحقيق إستراتيجية التنمية السكانية لعدم فرض أية قيود بشأن التوطن، ولا ننسى دورها البارز في تعظيم القيم الصناعية الايجابية من خلال تنمية و تطوير المهارات لبعض الحرف.

وهذه بعض الإحصائيات و المؤشرات الاقتصادية التي تدعم ما نقول، فقد بلغت مساهمة المشاريع الصغيرة و المتوسطة في الناتج المحلي ما يقدر ب 15.5% من

### المشروعات الصغيرة و المتوسطة؟



حقيقة لا أبالغ بالقول بان الإجابة على هذا التساؤل تستوجب تخصيص مقال كامل للحديث عنها، و لكن من باب الإيجاز سوف نختصر قدر الإمكان \_راجين منكم التماس العذر إذا سهونا عن ذكر بعضها\_ إن أهم ما يمكن أن يقال بالنسبة لما حققته تلك



المشروعات أن معظم دول العالم وخاصة المتقدمة أصبحت تعتمد على

قبل الخوض في غمار ما ننوي عرضه، دعونا نتوقف قليلا لنستعرض سويا نشأة المشروعات التي أصبحت المحور الأساس في اقتصاد دولا عدة. إن أول ظهور للمشروعات الصغيرة و المتوسطة كان في بداية القرن الماضي، وما إن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها حتى امتدت إلى الكثير من الدول أمثال الصين و اليابان و الولايات المتحدة الأمريكية و الهند، ثم انتقلت بعد ذلك لتسيطر على كافة الأنشطة في الاتحاد الأوروبي في بداية عقد السبعينيات، ليس هذا فحسب بل حظيت بدعم ورعاية من قبل المؤسسات الحكومية و الأهلية التي وفرت لها الحماية و الأمن و الاستقرار، و لم يقف زحف المشروعات الصغيرة و المتوسطة عند هذا الحد بل تجاوز ذلك إلا أن أصبحت تشكل ما نسبته 90% من المنشآت الاقتصادية في العالم، طبعا الرقم يدلل مما لا يدعو مجالا للشك على أهمية ما نخوض فيه، هذا و قد تبنت العديد من الدول سواء النامية أم المتقدمة هذه المشاريع وخير شاهد على ذلك إطلاق الهند مسمى الابن المدلل للحكومة عليها، و هنا يتساءل القارئ : ما السر وراء الاهتمام بالمشروعات الصغيرة و المتوسطة من قبل الدول؟ أو بمعنى آخر لماذا



تحديد الحد الأقصى لعدد العاملين.

بالرغم من التباين الحاصل بين الدول في تعريف المشروعات الصغيرة والمتوسطة إلا أن هناك ثمة إجماع على المميزات التي اتسمت بها تلك المشروعات، تم اعتمادها كأداة للتمييز بين المشروعات من دولة لأخرى، ومما اتسمت به المشروعات الصغيرة والمتوسطة: غلبة طابع الفردية في الإدارة فغالبا ما يكون مالك المشروع هو من يقوم بالأعمال الإدارية بغض النظر

إن كان أهلا لذلك أم لا، وهذا بدوره أحدث ما يسمى بتداخل بين الملكية والإدارة، ومن الملفت للانتباه تسميتها بالمشاريع العائلية جراء سيطرة الأقارب على الإدارة والوظائف في كثير منها وهذا ينطبق أكثر على المشاريع الصغيرة، وكننتيجة لقلة رأس المال المستثمر في هذه المشروعات فإن الهيكل التنظيمي لها يمتاز بالبساطة لعدم قدرة الشركة على تحمل رواتب ووظائف مستحدثة. كما أثبتت المشاريع الصغيرة والمتوسطة قدرتها على التكيف وفق الظروف الطارئة والمتغيرات في السوق وبالتالي تقل فرص المخاطرة في مثل هذه المشروعات. الجدير بالذكر أن جودة الإنتاج فيها متواضعة بسبب بساطة التكنولوجيا المستخدمة و تواضع نظم الإدارة المستخدمة، ومن هذا المنطلق فهي لا تتطلب ذوي تخصصات عالية للعمل فيها.



اعتبارها النواة للمشروعات الكبرى وليس هذا من باب التحيز فهناك دلائل ومؤشرات تصب في ما نقول ودعنا ندلل على قولنا بأمثلة واقعية من الدول الصناعية الكبرى أمثال اليابان والصين والولايات المتحدة الأمريكية ولنتساءل فيما بيننا ما هي الوصفة السحرية للوصول إلى ما وصلت إليه هذه الدول من تقدم هائل في مجال الصناعة والاقتصاد، وللإجابة على هذا التساؤل يعزي خبراء الاقتصاد هذا النجاح الذي حققته في أسواق العالم إلى التكامل بين المشروعات الصغرى والمتوسطة من ناحية والمشروعات الكبيرة من ناحية أخرى .

لا نستطيع أن ننكر بأن هناك بارقة أمل تلوح في أفق الدول العربية، ووجود بادرة مشجعة على الاستثمار إلى حد ما، ولكن يبقى السؤال مطروحا متى تصل الدول العربية إلى ما وصلت إليه الدول الصناعية الكبرى من الاهتمام بالمشروعات الصغيرة والمتوسطة؟ وما مستقبل هذه المشروعات في الدول العربية؟. و بين هذا وذاك يضل سحر المشروعات الصغرى متألق بينها.

لا يسعنا بعد كل ما عرضناه و نحن مأخوذون بسحر المشروعات الصغيرة، لكي نقدم لها كل الدعم والتسهيلات، كونها المجال الخصب للتطوير والإبداعات ومساهمتها في رفع مستوى المعيشة وفوق كل ذلك

الإجمالي في الدول المنخفضة الدخل بينما وصلت إلى 51.4% في الدول المرتفعة الدخل أي ما يقارب النصف تقريبا إن دل هذا على شيء فإنما يدل على مدى أهمية تلك المشاريع في إحداث التنمية الاقتصادية.

بالتأكيد أن ثمة تساؤل يدور في ذهن القارئ الآن عن ماهية المشروعات الصغيرة والمتوسطة التي تحظى بكل هذا الاهتمام. حقيقة لا اخفي عليكم علما بان الباحث عن مفهوم لهذه المشروعات سوف يتيه في سلسلة من التعريفات المتنوعة و في النهاية لا يستطيع الخروج منها بتعريف محدد بحيث يكون جامع شامل يمكن الاستناد إليه، و السبب وراء هذا هو تعدد المعايير التي تتبناها الدول على اختلافها و الأدهى أن تلك المعايير قد تختلف من قطاع لآخر في نفس الدولة لا نريد الخوض في تلك المعايير كثيرا حيث لا يتسع المجال لذلك فكل ما بهمنا في هذا الصدد أنها تركزت فيما يلي: عدد العاملين، حجم الاستثمار، حجم المبيعات و العائدات، مستوى التقنية المستخدمة، و قد تزيد بعض الدول على تلك أو تنقص منها، و أيا كانت المعايير المتبعة فإن أكثرها شيوعا هو عدد العاملين، وبحسب ما هو شائع على صعيد الدول العربية فإن المشروعات الصغيرة والمتوسطة هي تلك التي يعمل بها أقل من خمسين عامل وقد لا يتفق معي بعض القراء ولكنني انوه هنا بان هذا العدد يشمل المشاريع الصغرى و المتوسطة وليس الصغرى فحسب، بينما الحد الأقصى لعدد العاملين في معظم دول العالم وهنا اقصد الدول غير العربية هو 250 عامل. وإن كان الأمر لا يخلو من بعض الاختلاف فعلى سبيل المثال، في ألمانيا لا يزيد عدد العاملين عن 49 عامل، وفي إنجلترا 200 عامل، بينما 300 عامل في اليابان. لا نود أن نزيد الأمر تعقيدا وإنما أريد بهذا معرفة مدى الفجوة التي بين الدول في





"Spintronics"

# Spintronics



Electron spin

coil  
Spintronics

Giant Magneto  
Resistance (GMR)

Magnetic  
Random Access Memory  
(MRAM)



= ( 100 )  
( 10000

IBM

100

IBM

IBM

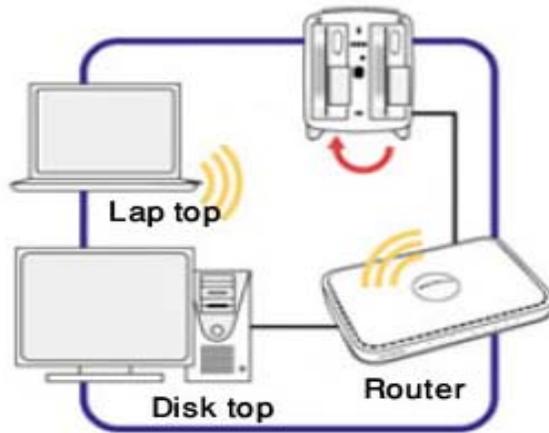
Spintronics

Magnetoelctronic



(Frozen light)

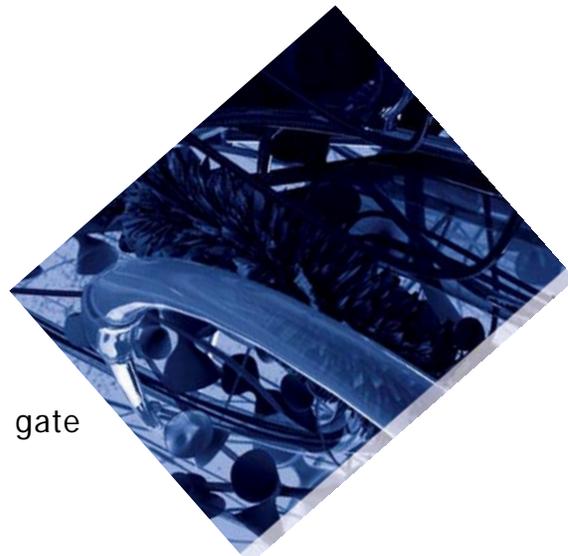
"Spintronics"  
IBM



- 
- 
- 

Logic

gate



## HSDPA

switch Router HUB

GSM 3



HSDPA

(High Speed Downlink Packet

« ) Access)  
»)

3.6

W-CDMA

Wideband Code Division Multiple )

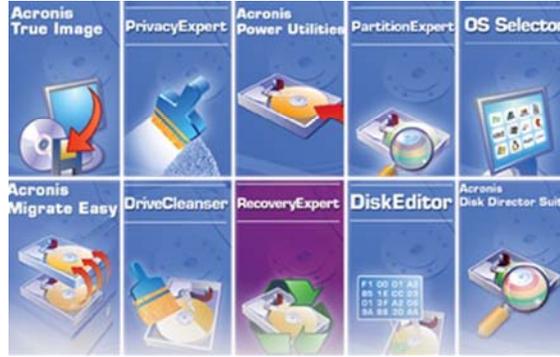
( Access

GPRS

80

« 3»

18

14 HSDPA  
29

»

«  
1.4

3.6

HSDPA

« »

HSDPA

14

« 3»

HSDPA

HSDPA

2004

HSDPA

3» HSDPA

«3 G

25GB

X2

تعلم الأقراص أهمية خاصة في الأسواق، نظرا للاستخدامات الكثير و المتنوعة التي تحظى بها، و من هنا شهدت هذه الأقراص ( CD ) عناية خاصة من قبل الشركات المصنعة لها، و قد شتهت الأقراص تحقيق مبيعات كبيرة و بالأخص بعد التطوير السريع الذي حققته في سرعة القراءة و الكتابة عليها، لكن الإشكال الذي ضلت تواجهه منذ فترة هو خلق التوازن بين سرعة الكتابة و القراءة و زيادة السعة التخزينية، فمن الأقراص الليزية ذات السعة التخزينية التي تصل إلي 800 ميغا و تتألت سرعات القراءة و الكتابة فيها بين X48 و X52 و هي معدلات سرعة مرتفعة جدا، تمكن من إجراء عملية القراءة في زمن يصل إلي أجزاء من الثانية، و الكتابة بحجم يصل

HSDPA

« »

QAM 16

16



وجود طبقة مقاومة للخدش، والجدير بالذكر أن سرعة BD-RE في الكتابة عليها أكثر بفارق 4 دقائق و تسع ثواني كما أفاد اختبار مجلة بي سي، و لان السرعة القصوى الحالية لأقراص بلوراي هي X2 فتسعى الشركة المصنعة Verbatim ([www.verbatim-europe.com](http://www.verbatim-europe.com)) إلى الوصول

إلى قراءة فيزيائية تصل إلى سرعة X6، نظرا لان هذه الخطوة يتوقع لها أن تزيد من الإقبال علي هذا الصنف من الأقراص، في حين أعلنت رابطة أقراص بلوراي أن أقراصها ذات التنسيق المتقدم حققت أفضل مبيعات في مجال الأقراص فاقت مليون قرص في أقل من عام، حيث تعادل مبيعات أفلام الفيديو بتنسيق بلوراي نسبة 70%

من إجمالي أقراص الأفلام التي تم بيعها خلال الربع الأول من عام 2007. كما أنه تم، منذ بداية العام الحالي، بيع قرصين من أقراص بلوراي مقابل قرص واحد من تنسيق HD DVD. ومن الطريف أن مستخدمي تنسيق HD DVD - المنافس لتنسيق بلوراي - أعلنوا مؤخرا عن احتفالهم ببيع ما يزيد عن 100 ألف قرص بهذا التنسيق.

ووسط هذا التنوع الكبير في الحجم و الإخلاف في السرعات و الاشتغال الكبير في المنافسة بين الشركات، يعتقد البعض انه يتيح أريحية كبيرة لدى المستخدم في اختيار النوع الذي يلائمه، في حين يرى البعض الآخر أن الأقراص الليزرية ذات الحجم المحدود نسبيا سوف تتلاشى مع مرور الوقت لان الشركات سترفع الدعم عنها، بالتدريج، و شبه الأمر بما حصل مع أقراص النخريين المرنة 5.25 تم الأقراص 3.5 التي اندثرت تقريبا، و نترك لكم و للزمن الحكم عليها.

إلى 650 ميغا إلى بضع دقائق ( لا يزيد في الغالب عن 10 دقائق)، و تتوفر الأقراص في صورة الكتابة مرة واحدة فقط CD-R و أيضا في صورة الكتابة و القراءة لأكثر من مرة CD-RE، و من أجل تقادي المشكلة الأبرز في الأقراص و هي الخدش، فقط ظهرت أقراص مقاومة للخدش، من خلال تزويدها بطبقة واقية، لكن مصنعي الأقراص و رغبتهم في خلق أجيال جديدة تحاكي الزيادة الملححة للحجم في مختلف التطبيقات و الاستخدامات، جعلتهم يفكرون في توجهات أخرى، فظهرت أقراص HD DVD، التي حققت قفزة نوعية في الحجم، فوصلت السعة التخزينية لها إلى 4.8 قيقا، و سرعة قراءة تصل إلى X8 مما يعني أنك تحتاج إلى زمن أطول في

القراءة، و الكتابة أيضا، لكن توفر قدرات تخزينية عالية جدا تلائم التنسيق الكبير، و قد حققت أقراص HD DVD مبيعات خيالية كبيرة جدا، يجري الآن محاولات حثيثة من أجل الرفع من سرعة القراءة و الكتابة فيها، كما أن انتشار محركات أقراص DVD و انخفاض سعرها شجع بشكل كبير على الانتشار الواسع جدا لها. سواء أن كانت أحادية الطبقة، أو ثنائية الطبقة، و أقراص DVD عالية الوضوح،

و حاليا صرنا نتحدث عن ما بعد DVD و هي أقراص بلوراي (BD)، مع العام أنها من ذات العائلة تقريبا، تتميز



هذه الأقراص بسعة تخزينية عالية جدا قدرها 25GB و يمكن النخريين عليها إلى سعة تصل 23GB في زمن يصل إلى قرابة الساعة و الربع تقريبا، و يوجد منها نوعان، للكتابة عليه مرة واحدة فقط BD-R و الكتابة عليه لقراءة الألف مرة BD-RE، و كلا النوعان يتم تصنيعهما من مادة غير عضوية، و يستخدمان القراءة الخطية CLV بسرعة قراءة مقدارها X1-X2، و الميزة الأساسية هي أيضا



الدكتور على الهاشمي  
عضو الهيئة العلمية لمجلة التقنية

هي دوريات و مجلات ذات وزن علمي كبير، و تحظى بسمعة طيبة من خلال حجم و طبيعة الفريق العامل بها، أو المتعاون معها، و يعلب القطاع الخاص في هذه الكينونات أهمية خاصة جدا، فقد نجدت بشكل كبير في خلق تمازج و تزواج بين النظرة التجارية للبحث العلمي، و النظرة العلمية ذات العمق، و يكون في اغلب الأحيان على الباحثين أن يقوموا بدفع مقابل مادي حينما يتم نشر أبحاثهم على صفحات تلك الدوريات، حقيقة الأمر أن النشر في تلك الدوريات يعني ضمنا الاعتراف بالبحث المنشور و حصوله على ما يقارب الإجازة من قبل الهيئات العلمية التي تشرف على هذه المنشورات، و في الآونة الأخيرة اشتكى الكثير من القائمين على هذه الدوريات من تعاضم النظرة المادية على القيمة العلمية لمنشوراتهم، و ازدياد النفقات المترتبة على تكاليف النشر و التوزيع، وما يزيد الطين بله، هو فارق مستوى المعيشية بين الشرق و الغرب، مما يعني تفوت في قيمة المدفوعات التي أصبحت ترهق كاهل الكتاب و المتخصصين الذي يرغبون في نشر بحاثهم، مما دفع الكثير من القائمين على هذه الدوريات إلى تقديم استقالاتهم، كردة فعل على الأسعار غير المبررة، فإذا علما إن عدد الدوريات منذ سنة 1981 ألي سنة 2000 قد بلغ ما قدره 20 ألف دورية علمية ، في الغالب القسم الأعظم منه ذات طابع خاص، أو استثماري.

وسط كل هذا يمكن سؤال كبير، ما هي اتجاهات النشر المتاحة حاليا للمتخصصين و الباحثين العرب الذي يبحثون عن متنفس لهم، الأغلبية منهم لا زالت تنظر إلى النشر الإلكتروني على أنه أقل مستوى من النشر الورقي، و قد أفادت إحدى الدراسات إن الاستشهاد بالنشر الإلكتروني لدى الباحث العرب أقل بكثير من الاستشهاد الورقي، و أن غالبيتهم يعتبرونه أقل مستوى من نظيره التقليدي، لعل هذا يفسر لنا العزوف و الجفوة لدى متخصص في الإقبال على النشر الإلكتروني، زد على هذا أيضا انه لا وجود لدوريات الكترونية - إن استثنيا مجلة التقنية حاليا- لها سمعة طيبة و تحظى باحترام الهيئات العلمية و معرفتها بها، كل هذه الأمور مجتمعة خلق بيئة غير مشجعة نحو الإقبال على النشر الإلكتروني، مع انه إن تمكنت الدوريات العلمية من الحصول على ثقة المجتمع العلمي ، سيكون هذا بمثابة انطلاقة جديدة، فهل سوف نشهد هذه الانطلاقة عما قريب كما نشهد التطوير المتسارع في مجلة التقنية كمجلة عربية الكترونية متخصصة ، الزمن وحده كفيل بالإجابة على هذا السؤال.

من ابرز ما يحرص عليه الكتاب و المتخصصين، في شتى المجالات هي مسألة النشر، فله أهمية خاصة للعديد من الاعتبارات، تتباعد و تتقارب حسب الدرجة العلمية للمتخصص، و طموحاته، و لعل القارئ الكريم يشاركني الرأي حين يعلم أن اغلب الجامعات و المؤسسات العلمية تلزم العاملين فيها بوجود أبحاث منشورة لهم، من هذا المنطلق يمكن تحديد المبحث الذي نخوض فيه، لكي نضع معالم دائرة مقالنا، و لا نشرد بكم إلى غير المراد، فالنشر أصناف و أنواع ، و ما نتحدث عنه هو النشر الأكاديمي، فغالبا المؤسسات و الجامعات تقيد الدرجة العلمية لمنتسبيها بوجود أبحاث منشورة كما أسلفنا، و هذا بدوره يدفع الكتاب إلى البحث عن متنفس ينشرون فيه أبحاثهم .

كلنا يعلم أن الدوريات العلمية المتخصصة، و بالأخص منها ذات الطابع الأكاديمي، هي قلة في الوطن العربي، و إن وجدت فلا تحظى بانتشار جيد، و لا يسمع بها في الغالب الكثير من الباحثين لضعف شيوعها، و لهذا الأمر الكثير من الأسباب ، لعل الحمل الأكبر في هذا الوزر تنوء به الجامعات ذاتها، فاعتقد أنها وقعت فيما يمكن تسميته مأزق، ففي ذات الوقت الذي تطالب منتسبيها بوجود أبحاث منشورة لهم، من المفترض أن الجامعات هي من يصدر هذه الدوريات العلمية المتخصصة، وواقع الحال غير هذا،



للعديد من الأسباب لا يتسع المجال لذكرها، و إن كان كل المنتبعين لهذا الشأن على دراية بها، فمن ضعف التمويل المالي، إلى انعدام المبادرة ، و مروراً بالروتين الإداري المعقد، و سلسلة الأذونات التي لا معنى لها، و لا ينتهي الأمر بالخلافات الداخلية التي لا مجال للخوض فيها.

في ضل اغلب الأحيان تصل الدوريات العلمية المتخصصة، من الخارج، و المراد بالخارج هنا هو الولايات المتحدة و أوروبا، و حالي بعض دول آسيا ، و