هندسة البرمجيات 1

مقدمة:
هندسة البرمجيات هو عبارة عن فرع من علوم الحاسب الآلي
وظهرت أهميته من بداية ظهور أول برامج... زكان يشمل تحليل النظم وهندسة النظم
وغيرها من التخصصات
ولقد ظهر هذا الاسم لأول مرة سنة

مامعنى هندسة؟
...الهندسة عبارة عن حل المشاكل كما ورد في بعض الكتب كانت
لأن المشكلة هي عبارة عن أساس أي عمل
فإذا اردت عمل مشروع فإنه لديك مشكلة وهي كيفية عمل المشروع
لذا ظهرت كلمة مشكلة ومعالجة المشاكل مصاحبة للهندسة
والمهندس هو الذي يحل المشكل بطرقه العلمية المقننة
:سة فيتضمن المعنى العام للهند
-تطبيق الرياضيات والعلوم
-تجميع الحلول
- الاتجاه للمستخدم
- نفع المجتمع

ما معنى برمجيات ؟
نطلق كلمة برنامج على الـ
و توثيقاته معا Program
ونعني بالتوثيقات أي جميع الوثائق التي تأتي مع البرنامج
طلبات العملاء" الى "النظرة أو" من "دليل المستخدم" الى " تصميم النظام" الى
الرؤية" وغيرها من الوثائق المصاحبة للبرنامج

الآن ما معنى هندسة البرمجيات ؟
وصلنا الآن الى السؤال الذي يطرح دائما في كل مكان
ولكن مشكلة السؤال هو انه حتى باللغة النجليزية
لا يوجد تعريف شافي وصريح للمصطلح
:ن نقول ان هندسة البرمجيات هيولكن نستطيع ا
...تطبيق الافكار الهندسية على بناء البرامج

:أو بصورة أخرى
هي خطوات منضبطة هندسية تهتم بجميع جوانب انتاج البرامج

تعريف IEEE:
.هي التطبيق المنظم والمنضبط والكمي لتطوير وتشغيل و صيانة البرامج

بماذا نهتم ؟
النظريات و الطرق والادوات الخاصة بتطوير البرامج بطريقة محترفة نهتم بكل

مالفرق بين هندسة البرمجيات وعلوم الحاسب الآلي؟
طبعا علوم الحاسب الالي أشمل و أعم
والهندسة البرمجية هي فرع منه

ماهي العملية البرمجة ؟
هي عبارة عن خطوات يعمل بها المهندسون
برنامجا ناجحا لينتجوا لنا
:وخطواتها بوجه عام كالاتي
(المتطلبات (وتحدد متطلبات النظام او البرنامج -
ويشمل انتاج البرنامج او النظام - التطوير -

- ويشمل اختبار المنتج والتاكد من جودته - الفحص
- ويشمل صيانة البرنامج و قابليته للاستجابة للمتغيرات -الصيانة والارتقاء

ماهي نماذج أو قوالب العمليات الهندسية؟
هي عبارة عن نماذج او قوالب جاهزة
يتخذها المهندس لعمل البرنامج
وهي انواع فمثلا العامة منها:
- نموذج الشلال
- نموذج التطور
- نموذج التجميع واعادة الاستخدام

ما هي فروع هذه الهندسة ؟
فروعها كثيرة....منها
- تصميم الانظمة
- تحليل النظم
- الاختبار والجودة
- هندسة المتطلبات

مصطلحات:
هندسة برامج Software Engineering
برنامج Program
برنامج Software
هندسة Engineering
العملية البرمجية Software Process
نماذج العمليات البرمجية Software Process Model
نموذج التطور Evolutionary Model
نموذج الشلال Waterfall Model
اعادة الاستخدام Resuse
نموذج او قالب Model
تطوير Development
الاختبار والجودة Testing & QA
المتطلبات Requierment

طبعا هذه ليست الا مقدمة
انتظروا الجزء الثاني

مقدمة في هندسة البرمجيات 2

تكلفة البرامج
عادة تكون تكلفة النظام او البرنامج أكثر من تكلفة العتاد او الجهاز الذي يعمل عليه البرنامج
وتكون التكلفة على الصيانة اكثر مما يصرف على تطويره
وفي بعض الاحيان يكون صيانة البرنامج تعادل اضعاف ما كلف في تطويره
ا فهندسة البرمجيات تهتم بانتاج برامج إذ ذات تكلفة فعالة أي اننا ننتج براجما بجودة عالية وباقل تكلفة ممكنة
****
تكلفة هندسة البرمجيات
تقريبا 60% من تكلفة البرنامج تذهب في طور التطوير
تبارات والفحصو 40% تصرف على الاخ
ومرحلة النشئ أي البناء تكلف اكثر من مراحل التطوير
وعادة التكلفة تختلف من برنامج الى آخر
ويعتمد على نوع النظام المراد تطويره وعلى متطلبات صفات ذلك النظام مثل الآداء و مقدار اعتمادية البرنامج
اللذي استخدمناه ويكون توزيع التكاليف على حسب نوع نموذج التطوير
****
ماهو الـــ CASE (Computer-Aided Software Engineering) ؟
هي عبارة عن أدوات تساعد المهندس على انجاز اعمالا هندسية تساعد في أتمتة ودعم عمليات عمل البرامج...
سفلىوتنقسم الى قسمين عليا و.
تستخدم العليا في المراحل الاولى في عمليات البرامج-
مثل جمع المتطلبات وتحليلها
أما السفلى فتستخدم في المراحل المتقدمة من -
عمليات البرامج مثل التطوير والبرمجة والاختبار
****

مج الجيد ؟ماهي صفات البرنا
أهم شيء في البرامج ان
يوفي بكل المتطلبات التي طلبها الزبون
سواء كانت المتطلبات في الأداء أم الاعمال التي يؤديها البرنامج
والصفات المهمة في جودة البرنامج هي:
قابليته للصيانة -
فيجب ان يكون البرنامج قابل للتعديلات حسب المتغيرات في النظام المصاحبة له
اعتمادية البرنامج -
يجب ان يكون البرنامج مصمم
بحيث ان الزبون يستطيع ان يعتمد عليه
وتكون مصداقية النتائج واضحة للمستخدم
و يكون مع البرنامج وثيقه تحدد حدوده ومدى مقدرته بصدق
الكفاءة -
يجب ان لايهدر مصادر النظام بلا فائدة
قابليته للاستخدام -
يجب ان يكون البرنامج قابل للاستخدام من قبل المستخدمين
****

كيف نعمل بطريقة صحيحة؟
أولا بادارة و تخفيف درجة تعقيد النظام -
ويكون بفهمنا الجيد للنظام وتكسيره الى انظمة اصغر بحيث نفهمه كاملا
تحويل الاحتمالات الى خطط ثانيا -
ثالثا ادارة المتغيرات -
ويشمل متغيرات المتطلبات
وكذلك متغيرات النظام

- رابعا التحدث مع الزبون
- خامسا تطبيق هندسة البرامج

هذه نظره عامة ليس الا
وسنتكلم عن كل شيء بالتفصيل لاحقا

والان؟؟؟؟
البرامج الآن عندنا معلومات عن هندسة
وماهي اهتماماتهم
وكيف يمشون ويفكرون هؤلاء المهندسون
الجزء الثالث من المقدمة
سيكون استعراضا للنماذج
وخطوات العمل العامة لعمل
برامج محترفة

الجزء الثالث - مقدمة في هندسة البرامج

نماذج الهندسة البرمجية
سنتكلم عن 4 اشياء مهمة
- دورات الحياة
- لغات النماذج
- العمليات
- الطرق

أولا: دورات حياة المنتج

وهو عبارة عن نموذج. هذا النموذج ينظم سلسة العمليات والنشاطات
نامجفي بناء مشروع البر
.وهو يعتبر نظرة عامة على جدول المشروع

النموذج الهندسي
:هذا النموذج يتكون من
- مرحلة الاكتشاف
- مرحلة الاختراع
- مرحلة البناء
وهذه المراحل تتداخل حسب نوع الهندسة
وبما اننا في هندسة البرامج
:فستكون المراحل المهمة كمايلي

- مرحلة المتطلبات
- مرحلة التخصيص
- التصميم العالي أو العام
- مرحلة التصميم السفلي
- التطبيق
- التجميع
-الاختبار
- التسليم

وسوف نتكلم الان عن كل مرحلة بشيء من التفصيل
وكل مرحلة لها مطورين ومختصين وشهادات ومحترفين
وهذا لن تجده الا في الحياة العملية
ظرياتوليست في الن

- مرحلة المتطلبات
وهي أهم مرحلة على الاطلاق
فبدونها المشروع لن ينجح ابدا وهناك عدة شركات تتخصص
في جمع هذه المتطلبات ومن ثم تخصيصها
وللمعلومية ان جميع المتطلبات يؤثر كثيرا في سير المشروع
وبدونها لن يكون المشروع جيدا
ذا المثالولكي نبسط الموضوع اليكم ه
جاء عدد من الموظفين الى الادارة وقالوا نحتاج الى وسيلة مواصلات "
واخبروا المهندسون بذلك فقام احد المهندسين ليثبت المشاكل التي تنتج عن
عدم الدقة في جمع المتطلبات
وطلب من احد المبرمجين ان يرسم ما فهم على ورقة
لك مع أحد الاداريينوكرر الطلب نفسه مع أحد المظفين وكذ
العبرة تكمن في ان الاداري رسم على الورقة صورة لدراجة هوائية
والمبرمج رسم عربة تجرها خيول
"والموظف رسم سيارة

قد تكون القصة طريفة ولكن الاهم من ذلك كله ان

يتبين لنا أهمية جمع المعلومات
التسليم فلو بدا هذا المبرمج في البرنامج وجاء الى يوم
فيكتشف ان الادارة تخبره ان البرنامج لن يفيدهم بشيء
لانه وبكل بساطة لا يحتاجونه ولا يلبي حاجتهم
مهما كان البرامج جيدا وكاملا
فلن يعرف احد مقدار الجهد والتعب الذي بذله هذا المبرمج

مرحلة التخصيص -
عودة الى المراحل... مع مرحلة المتطلبات
مرحلة التخصيص وهي تحليل واستخلاص يليها
المتطلبات وتصنيفها وتوثيقها وعمل وثيقة مشهورة تعرف
بوثيقة المشروع وتسمى ايضا وثيقة تخصيص متطلبات البرنامج
Software Requierment Specification (SRS)

مرحلتا التصميم العالي والسفلي -
وهنا يتم رسم وتخطيط
المشروع كيف يكون شكل
ويكون التصميم العالي عاما قدر الامكان ويبين فيه
كيف يتكامل المشروع مع الانظمة الاخرى
.وكيف يكون شكله العام
اما التصميم السفلي فيعنى بالتعمق قليلا في
المشروع فيحدد كيف تتكامل المكونات مع بعضها البعض
ويصف الحركات وسيرورة النظام

بيقمرحلة التط -
وهذه المرحلة هي المرحلة المشهورة عنا نحن
معشر المبرمجين
فالناس لا يعرفون غير اننا نبرمج
فهذه المرحلة عبارة عن ترجمة كل المراحل السابقة
الى كود بلغة او عدة لغات وتطبيقها
على الكومبيوتر

مرحلة الاختبار -
وهنا يتأكد المهندس او الذين يعملون على
الجودة في اختبار البرنامج و قياس مدى كفائته

مرحلة التسليم -
وهنا يتم تسليم البرنامج الى الزبون
و يشمل تركيب البرامج ايضا وتقديم
دليل المستخدم

هنا تطرح عادة اسئلة مهمة
وهو هل يجب ان نتبع جميع هذه المراحل؟
وهل هذه المراحل هي الوحيدة ؟
حل طويلة فهل نستطيع عمل أكثر من مرحلة في نفس الوقت ؟هذه المرا
واذا كان ذلك هلهناك سير معين في ترتيب هذه المراحل ؟

الاجابة عن هذه الاسئلة سوف يكون في
نماذج دورات الحياة
وهي مجموعة من النماذج
تسير بطريقة معينة وتوزع عليها هذه المراحل

جزء الرابعهذا سيكون موضوعنا في ال

والسلام عليكم

استدراك

دعونا نكمل بعض النواقص التي تركناها وقلنا اننا سنتكلم عنها فيما بعد.
عندما تكلمنا عن دورات الحياة ، ومراحل سير المشروع (راجع الجزء الثالث) وهناك طرحنا هذه الاسئلة:
هل يجب ان نتبع جميع هذه المراحل؟
وهل هذه المراحل هي الوحيدة ؟
هذه المراحل طويلة فهل نستطيع عمل أكثر من مرحلة في نفس الوقت ؟
واذا كان ذلك هلهناك سير معين في ترتيب هذه المراحل ؟

قلنا ان البرامج تمر بمراحل معينة. وقلنا انه بما اننا سنتبع النموذج الهندسي يجب علينا ان نحدد هذه المراحل. و يجب ان يكون معلوما لدينا أن ترتيب المراحل يعتمد تماما على نموذج دورة الحياة. فبعض دورات الحياة تسمح باعادة المراحل. وبعضها تمر عليها مرة واحدة فقط.

أما بالنسبة لتحديد العدد (أي عدد المراحل) فبعض نماذج دورات الحياة يضم مرحلتين او ثلاث في مرحلة واحدة ، وبعضها يفصل المرحلة الواحدة الى مراحل اصغر.

بعد هذا الحديث يتبين لدينا التالي:
وهو ان مراحل وخط سير البرامج ليست محددة لا بعدد ولا بزمن و لا بترتيب ، ولكنها محكومة بنموذج دورة الحياة. وسوف نتكلم الان عن دورات الحياة.

تعريف

مرة أخرى ماهي دورات الحياة ؟
وهي عبارة عن نموذج ، هذا النموذج ينظم سلسة العمليات والنشاطات التي تكون بناء مشروع البرنامج.
وهي أيضا تعتبر نظرة عامة على جدول المشروع.

هنالك أنواع من نماذج دورات الحياة وهذه النماذج قد وضعت من قبل الخبراء في هذا المجال وهو مجال لا يزال قيد التطوير في بيئات العمل المختلفة، وقد تم تجميع هذه النماذج وترتيبها وتعميمها بحيث تناسب أغلب بيئات العمل ، والابحاث مستمرة هناك.

واذا نظرت الى احدى الشركات ستجدهم يعملون على نموذج دورة حياة خاصة بهم ، ولكن الاغلب انهم يستخدمون الدورات القياسية . سنذكر الان 5 نماذج مهمة وعامة ، وتستطيع ان تستخدمها دائما حتى في المشاريع الصغيرة والكبيرة.

أنواع دورات الحياة

1. نموذج الشلال.

2. نموذج التمرحل أو التدرج.

3. نموذج التطور.

4. نموذج التصاعد.

5. نموذج الحلزون.

دورة الحياة الأولى : نموذج الشلال

.من المعروف عن الشلال ان يتجه من اعلى الى اسفل ولن يعكس اتجاهه في اي حال من الاحوال
من هنا يتكون هذا النومذج وهو البسيط جدا
.ويستخدم دائما للمشاريع والبرامج الصغيرة
وهي اننا ننتقل من عملية الى عملية دون ان نكرر اي عملية او نرجع الى عملية سابقة
.او حتى نتخطى عملية اخرى

المراحل العامة المكونة لهذا النموذج

1. تطوير الفكرة :

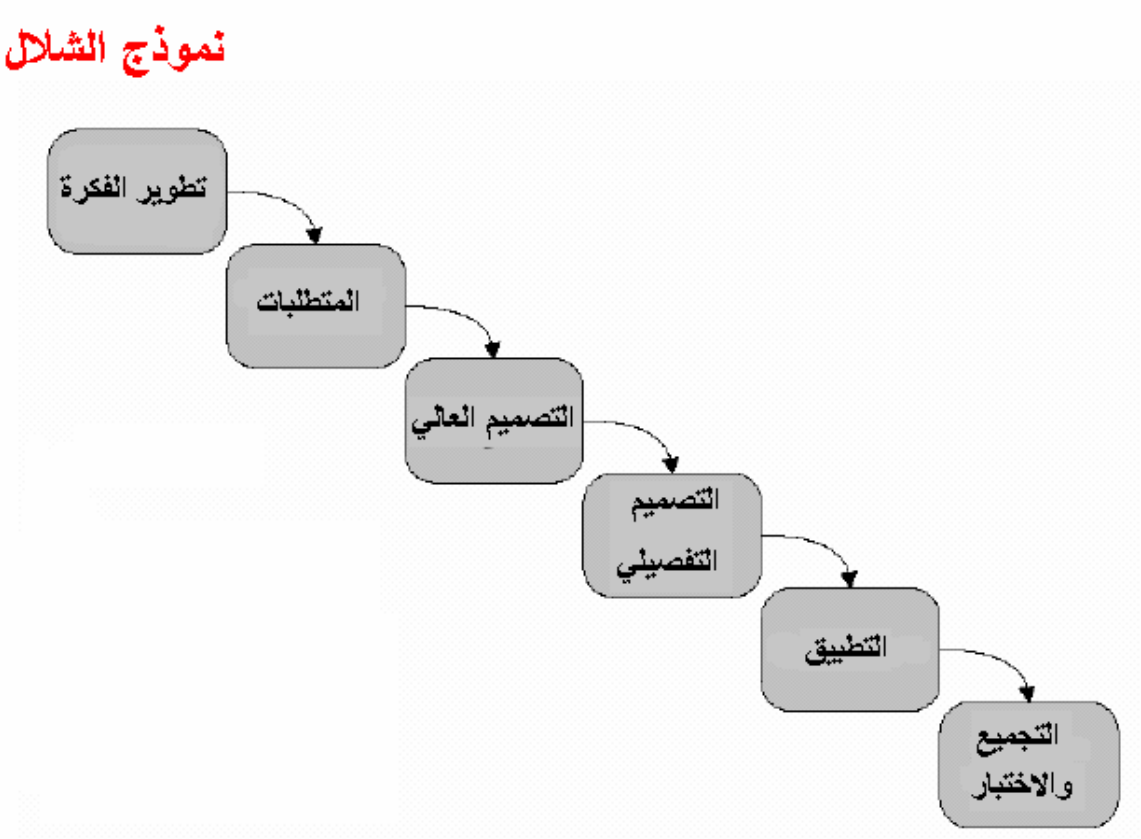
وهنا مرحلة مهمة وبها تتكون المشاريع وهي ان نأتي بالافكار الاساسية للمشروع وتبدأ بفكرة محددة وهي ان مشروعنا راجع موضوعي في العصف)هدفه كذا وكذا ، ونستطيع ان نعمل فيها جسلة العصف الذهني والتي تكلمنا عنها سابقا. (الذهني

2. المتطلبات :

وهي مرحلة جمع متطلبات البرنامج من الزبائن وجميع المتأثرين بالبرنامج ، ويجب قبل الانتهاء من هذه المرحلة ان يكون عند الفريق تصور كامل للمشروع وهي مرحلة نقوم فيها ايضا بعملية العصف ذهني. ويجب الجلوس مع العميل في هذه الحالة قدر المستطاع وسوف تكون هناك دروس خاصة لجمع المتطلبات لان شرحه يطول وهناك متخصصون في هذا المجال.

3. **التصميم العالي او العام:** وهنا يتم رسم خطوط عريضة لشكل البرنامج العام.
4. **التصميم التفصيلي.**
5. **التطبيق وكتابة الكود.**
6. **التجميع والاختبار.**

خطة سير النموذج بهذا الشكل 1 2 3 4 5 6 (أي تسلسلي).
طبعا هناك مشكلة واحدة وهي اذا احتجنا الى اعادة احدى المراحل او العمليات، فماذا نفعل حينها ؟ وهذا يخل بالنموذج الشلال.
في هذه الحالة يوجد حلان : أولهما ان نعيد استخدام هذا النموذج مرة أخرى والثاني ان نستخدم نموذج اخر من البداية.



نموذج الشلال أشهر دورة حياة للبرامج.

دورة الحياة الثانية : نموذج التدرج

وهو تقريبا نفس نموذج الشلال ومراحله العامة كالاتي :

1. **تطوير الفكرة.**
2. **المتطلبات.**
3. **التصميم العالي او العام.**
4. **مرحلة مفصلة تضم :**
    - 4.1. التصميم
    - 4.2. التطبيق كتابة الكود.
    - 4.3. الاختبار
    - 4.4. التسليم.

خطة سير النموذج كالاتي : 1 2 3 وبعد ذلك نقسم المشروع الى أجزاء (هذه الخطوة تكون في المرحلة 3) . وكل جزء سيكون في مرحلة رقم 4 والمرحلة الرابعة تكرر عدة مرات حتى ننتهي من المشروع.

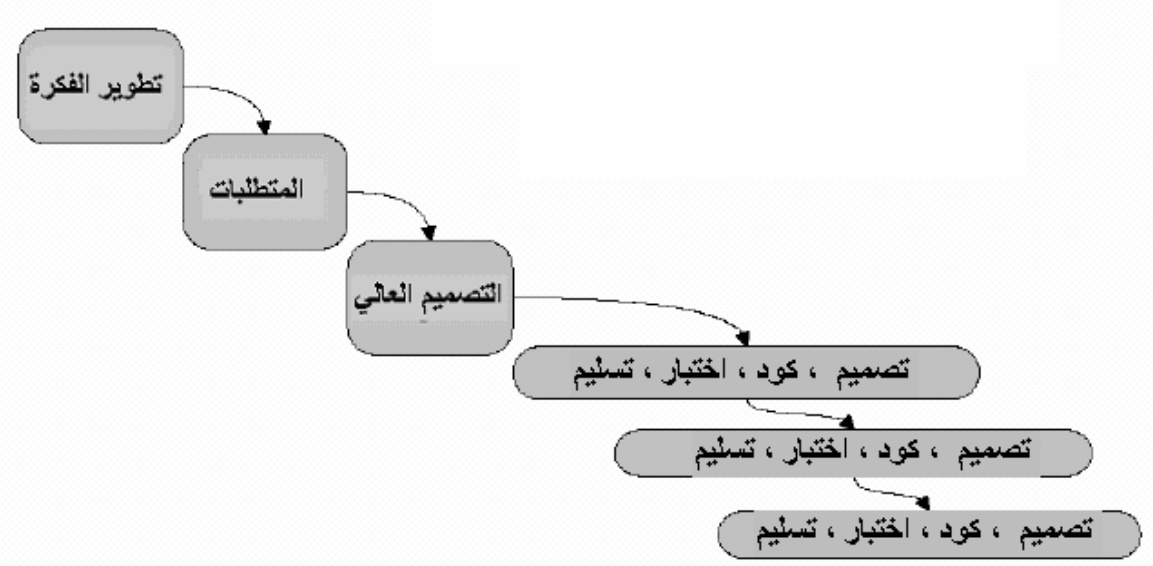
مثال للتوضيح :

بعدما قسمنا المشروع في خطوة رقم 3 ووضعنا الخطوط العريضة ، نأخذ كل قسم ونصممه، ومن ثم نطبق هذا التصميم ونكتب الكود ، وبعد ذلك نختبره

وبعدها نسلم هذا الجزء. ففي حالة كانت المرحلة ناجحة نبدا في الجزء الذي يليه ولكن اذا لم تنجح يجب اعادة نفس الخطوات داخل المرحلة الرابعة وعدد المرات غير مربوط بشي الا طبعا بوقت المشروع العام.

لو نلاحظ في هذه المرحلة اننا استخدمنا نموذجين من الشلال من 1 الى 3 نموذج ومن 4.1 الى 4.4 نموذجا اخر.

نموذج التدرج أو التمرحل



مثال يوضح نموذج التدرج أو التمرحل .

الجزء الخامس سيكون نهاية دورات الحياة.....

مقدمة في هندسة البرمجيات – 5

مقدمة:
هذا هو الجزء الخامس والاخير من هذه المقدمة ، ولو اني لم اغطي كل شيء بطبيعة الحال . وارد ذلك الى اننا بصدد مقدمة فقط. ولكن نستطيع عمل شيء آخر وهو ان يقوم الاعضاء باختيار موضوع ونتوسع فيه حتى نكتفي ومن ثم نأخذ موضوعا آخر.

استدراك:
كما قلنا أن انواع دورات الحياة
1. نموذج الشلال.
2. نموذج التمرحل أو التدرج.
3. نموذج التطور.
4. نموذج التصاعد.
5. نموذج الحلزون.

وقد غطينا نموذجين والان نتجه الى النماذج الاخيرة....

دورة الحياة الثالثة : نموذج التطور

وهذا النموذج جدا مهم لأنه يستخدم مع الزبائن ذوي الطابع المتقلب. وهم الزبائن الذين يغيرون طلباتهم بشكل مستمر. أو الزبائن الذين لا يعرفون بالضبط ماذا يريدون.

وتكون خطواته الاول مثل الباقين ابتداء من تطوير الفكرة الى التصميم العالي مرورا بالمتطلبات.
وبعد ذلك يبدا الجزء الممتع:

فنبدا بجزء صغير من المشروع وهو الجزء الذي تكون فيه المتطلبات واضحة بالنسبة للفريق والزبون معا.
ونبدا بالتصميم وكتابة الكود و من ثم نختبره فاذا نجح...!!! ننتقل للخطوة القادمة وهي ... اختبار باتجاه المستخدم وهو بكل بساطة عبارة عن جزء كامل من البرنامج يعمل بكفاءة وجاهز للاستخدام ويعطى للمستخدم ليجربه ويعطي تعليقه او ردوده عليه.
وبعد ذلك : تحليل الرد.
وفي النهاية : تحديث المتطلبات لأن المستخدم بعد رؤيته للبرنامج يكون قد تكونت لديه فكرة اوضح عن البرنامج وبالتالي تتغير المتطلبات من متطلبات غامضة الى اخرى اوضح وادق.
بعد ذلك نعود للتصميم السفلي ومن ثم الكود وهكذا.... ولعل هذه الرسمة توضح ما قلناه:

دورة الحياة الرابعة : نموذج التصاعد

وهذا الموذج بسيط جدا ولا يتاج الى شرح كثير. فهنا لا نحتاج الا ان نقسم المشروع الكبير جدا الى مشاريع اصغر فاصغر وبعدها ناخذ كل جزء ونطبق عليه احدى دورات الحياة.
وتكمن اهميته هنا ان المشروع يتصاعد شيئا فشيئا كلما انهينا جزء ركبناه مع باقي الاجزاء بطريقة تصاعدية. أي اننا نكمل الاجزاء الصغير فالاكبر وهكذا. وهذا مفيد جدا اذا كان لديك فريق كبير او مشروع كبير. وفي النهاية نجد ان المشروع اخذ شكله النهائي.
ونستطيع استخدام اكثر من نوع من دورات الحياة ، فقد نستخدم الشلال مع جزء والتطور مع جزء آخر.

دورة الحياة الخامسة : نموذج الحلزون

وهذا النموذج معقد ومتقدم. يستخدم هذا الموذج في الشركات التي يكون عملها حساسا جدا. ولأنه يشمل مواضيع متقدمة ليس هناك مجال للتوسع فيها الان.
دعونا نرى الرسم التوضيحي (غير مترجم لتعقيده)....

اهم نقطة في هذا النموذج في انه يتكون من نماذج عرض Prototype وهي عبارة عن صور مصغرة للبرنامج (وليست كاملة) تهدف الى اختباره من جهة المستخدم (من الممكن كتابة موضوع منفصل عنه لاحقا).
المهم الان ان الموذج يبدا من نقطة البداية Start ويمر بوجه عام بمراحل مهمة :

المرحلة الاولى:

- ***تحليل الاخطار (وهذا ايضا موضوع كبير وسأعطي موجز عنه الان)***

ومعنى تحليل الاخطار ان فريق العمل يجب ان يضع في حسبانه كل مواطن الاخطار المحدقة بالمشروع ابتداء من الاصابة بفيروسات الى فقدان الاجهزة وسرقتها الى تلف بعضها مرورا بوفاة احد المبرمجين لا قدر الله. ويشمل التحليل وضع خطة بديلة اذا حدث أي من الاخطار المحدقة بالمشروع.

- *والان نحدد فكرة العمل.*
- وبعد ذلك ***نبدا بجمع المتطلبات*** وعمل الخطة واختيار خطة لدورة الحياة.
- ***بهذا نسلم دمية او نموذج عرض للمستخدم Prototype 1*** بان هذا هو مفهومنا المبدئي للنظام او المشروع.

المرحلة الثانية:

- نعود ***ونحلل الاخطار*** مرة اخرى لاننا استكملنا مجمعة المتطلبات وخاصة بعد ردود المستخدمين.

- ***جمع المتطلبات*** (هنا تؤخذ المتطلبات الادق وهي التي تهتم بتفصيل اكثر قليلا) .

- ***التحقق من المتطلبات*** (وهنا نتأكد من أننا لا نعارض متطلبات سابقة وانها توافق ما يريده المستخدم).

- و جاء دور ***خطة التطوير*** وكيف تسير الخطة البرمجية

- وهنا نكون جاهزين ***لتسليم الدمية الثانية او نموذج العرض الثاني Prototype2***. وهذا النموذج يعمل وليس على الورق وهو تمثيل لما سيكون عليه البرنامج الاصلي.

المرحلة الثالثة:

- و الان ***نحلل أخطار*** المرحلة الثالثة.
- نبدأ في ***عمل النماذج*** للنظام.
- وبعد ذلك ***التصميم***.
- ***التحقق من التصميم واختباره***.(التاكد ان يتوافق مع المتطلبات)
- عمل ***خطة التجميع*** لكل أجزاء التصميم.
- وهنا نكون جاهزين ***لتسليم الدمية الثالثة او نموذج العرض الثالث*** ***Prototype***3. وهذا النموذج يعمل وليس وهو نواة البرنامج الاصلي وهو عبارة مجموعة التصاميم العامة او العالية.

المرحلة الرابعة:

- و الان ***نحلل أخطار*** المرحلة الرابعة.

- عمل او احضار ***برامج اختبارات للمنتج***.
- ***التصميم التفصيلي*** او السفلي او الدقيق.
- طبعا يتبعه***كتابة الكود***.
- ***اختبار الوحدة*** (التي كتبنا كودها وصممناها) ببرنامج الاختبار.
- نبدا في ***التجميع والاختبار*** كمجموعة.
- مبروك الان نسلم ***الدمية الرابعة او نموذج العرض الرابع*** ***Prototype***4. وهذا النموذج يسمى الدمية التشغيلية.
- ويجرى عليه الاختبار الذي يسمى ***اختبار الموافقة*** او القبول من المستخدم.
- ***والان نسلم البرنامج الى العميل بعد كل هذا العناء***.

لو نلاحظ هنا ان هذا النموذج طويل ومعقد ولكنه يوفر تكاليف باهظة في حالة حصول خطاء. لأنه يحوي على اماكن كثيرة جدا لاكتشاف الاخطاء.

هذا وصلى الله وبارك على سيدنا محمد وعلى آاله واصحابه افضل الصلاة وازكى التسليم

مراجعة :

تتكلم هذه المقدمات عن :

مامعنى هندسة؟
ما معنى برمجيات ؟
ما معنى هندسة البرمجيات ؟
بماذا نهتم ؟
ماهي العملية البرمجة ؟
ماهي نماذج أو قوالب العمليات الهندسية؟
ما هي فروع هذه الهندسة ؟
تكلفة هندسة البرمجيات
تكلفة البرامج
ماهو الـ CASE (Computer-Aided Software Engineering) ؟
ماهي صفات البرنامج الجيد ؟
كيف نعمل بطريقة صحيحة؟
نماذج الهندسة البرمجية
دورات حياة المنتج

هذه كانت مقدمة في هندسة البرمجيات....
واعتذر لطولها وتقطعها
ولكن السبب هو انشغالي .....