



المحاضرة الثانية

دورة حياة إعداد النظام

System Development Life Cycle

دورة حياة إعداد النظام

System Development Life Cycle

□ إن من الأهمية بمكان ان يتم التخطيط و
الإعداد الجيد لأي منظومة حتى لا تحدث
مشاكل أو أخطاء قد تكلف الكثير بسبب سوء
الإعداد والتخطيط.

□ لذلك فإن المنظومات يجب ان يتم اعدادها
بطريقة منظمة بإستخدام منهجية (طريقة)
سليمة

يتبع)) دورة حياة إعداد النظام System Development Life Cycle

ويوجد ثلاثة منهجيات تستخدم في تحليل وتصميم نظم المعلومات هي:

الطريقة غير الهيكلية 1. Unstructured Methodology:

- هي طريقة قديمة في إعداد المنظومات بدأت في الستينات مستخدمة المخططات الانسيابية كوسيلة للتحليل والتصميم.
- وهي لا تستخدم حالياً إلا نادراً نظراً لتعدد المنظومات المستخدمة.

يتبع)) دورة حياة إعداد النظام

System Development Life Cycle

2. الطريقة الهيكلية: Structured Methodology:

- بدء استخدام هذه الطريقة في السبعينات وتتميز بالأدوات والتقنيات الهيكلية المنظمة والسهولة الاستعمال.
- هذا النوع من الطرق تناسب إعداد المنظومات الكبيرة والمعقدة نظراً لأنها تقسم المنظومة إلى أجزاء صغيرة لتبسيطها.
- كمثال على هذه الطريقة (مخطط انسياب البيانات و المخطط الهيكلية).

يتبع)) دورة حياة إعداد النظام

System Development Life Cycle

3. الطريقة الشيئية (الكائنية) Object-oriented Methodology

• الطريقة الشيئية (الكائنية) تستعمل تقنيات متقدمة مثل إعادة استعمال الأجزاء البرمجية لتقليص وقت إعداد المنظومات .

• و بعض الأدوات في هذه الطريقة هي :

■ مخطط حالة الاستعمال (Use Case Diagram)

■ و مخطط الفصيلا (Class Diagram) ... الخ

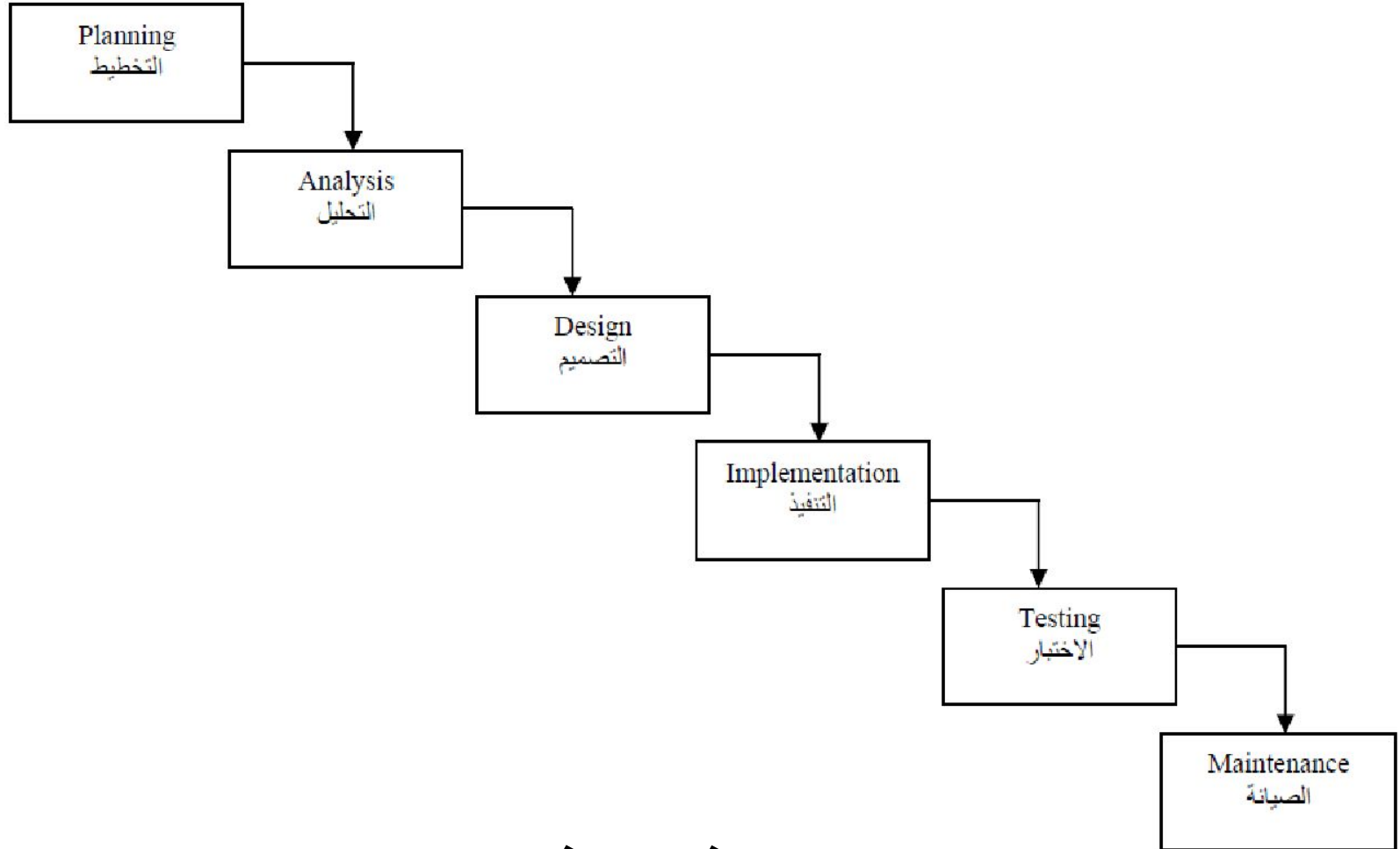
يتبع)) دورة حياة إعداد النظام System Development Life Cycle

● إن أبسط نموذج لدورة حياة إعداد منظومة هو ما يعرف بالنموذج التتابعي أو النموذج التدفقي الذي يعني أننا نقوم بإعداد المنظومة في تسلسل أي مرحلة بعد مرحلة .

● يتكون هذا النموذج كما هو مبين بالشكل من عدد من المراحل المتعاقبة بحيث تعرف كل مرحلة بإنها عبارة عن عدد من الأنشطة يجب ان تنجز في فترة زمنية وقبل الانتقال الى المرحلة التي تليها.

يتبع)) دورة حياة إعداد النظام

System Development Life Cycle



النموذج التدفقي

((يتبع)) دورة حياة إعداد النظام System Development Life Cycle

النشاطات Activities	المرحلة Phase
1. طلب المستخدم User request 2. دراسة الجدوى Feasibility Study 3. خطة المشروع Project Plan 4. مقترح المشروع Project Proposal	التخطيط Planning
1. جمع الحقائق والمتطلبات Fact find 2. تحليل المتطلبات Requirement analysis	التحليل Analysis
1. التصميم المعماري architecture design 2. تصميم واجهة المستخدم user interface design 3. تصميم هياكل البيانات data structure design 4. البرمجة (الخوارزميات) algorithms design	التصميم Design
1. التشفير Coding 2. اكتشاف الأخطاء Debugging 3. اختبار الوحدة Unit test	التنفيذ Implementation
1. اختبار التكامل Integration test 2. اختبار النظام System test 3. اختبار القبول Acceptance test	الاختبار Testing
1. التحسين Enhancement 2. التكيف مع التقنية Adaptation 3. تصحيح الأخطاء Correction 4. إعادة الهندسة Re-engineering	الصيانة Maintenance

نشاطات
 مراحل
 النموذج
 التدفقي

يتبع)) دورة حياة إعداد النظام System Development Life Cycle

عند البدء في دورة حياة تطوير النظام يجب ملاحظة التالي:

- 1 . كل مرحلة تحتاج إلى مستلزمات (برمجيات, أجهزة و بشر) لإكمال كل عملياتها.
- 2 . كل مرحلة تحتوي على مدخلات ومعالجة ومخرجات.
- 3 . يجب اجراء مراجعة في نهاية كل مرحلة.
- 4 . يجب إعداد وثيقة المواصفات ومراجعتها في نهاية كل مرحلة.
- 5 . يجب التحقق من اكتمال وصحة ووضوح وثيقة المواصفات في كل مرحلة.

مرحلة التخطيط

Planning Phase

في هذه المرحلة يوجد اربعة أنشطة رئيسية يقوم بها المحلل وهي:

- طلب المستخدم User request
- دراسة الجدوى Feasibility study
- خطة المشروع Project plan
- مقترح المشروع Project proposal

أولاً : طلب المستخدم User request

- الهدف من هذه الخطوة هي معرفة احتياجات المستخدم والمشاكل التي يواجهها في نظامه القائم.
- تستخدم نماذج خاصة يملأها المستخدم لغرض تحديد المشاكل الموجودة في النظام الحالي وتعريف الحدود والأهداف المرجوة من النظام المقترح.
- و في هذا النموذج , يمكن أن يطلب المستخدم واحداً من الاختيارات التالية:

◆ المطلوب نظام جديد.

◆ المطلوب تحسين النظام الحالي.

◆ المطلوب تصحيح أخطاء المنظومة الحالية.

أولاً : طلب المستخدم User request (يتبع)

في المثال التالي نموذج مبسط لطلب المستخدم

من: رئيس قسم المبيعات
إلى: المدير العام لشركة X
الموضوع: نظام المبيعات
المطلوب اختيار واحد من الآتي:
❖ منظومة جديدة
❖ تصحيح المنظومة الحالية
❖ تحسين المنظومة الحالية

يقوم قسم المبيعات ببيع الاثاث.
يدفع الزبون إما نقداً أو بالدين.
يستقبل القسم أكثر من 50 زبون في اليوم الواحد منهم 50% تقريباً الدفع نقداً.
ويتوقع القسم زيادة في المبيعات نظراً لجودة المنتجات التي تقدم للزبائن.
ومع ذلك أود ان افيدكم بأننا في حاجة لتحسين أداء قسم المبيعات.
فالعاملات في القسم تجرى يدوياً. والنظام الحالي يعاني بعض المشاكل في الحصول على المعلومة عند الحاجة إليها.
ونحن نود أن نطور خدماتنا و التفوق على المنافسين في السوق.
ويمكن أداء ذلك بربط جميع فروع المبيعات و بهذه الطريقة نحصل على رضا الزبائن الحاليين وجلب زبائن جدد.

ثانياً: دراسة الجدوى Feasibility study

تتم هذه الدراسة لأغلب المشاريع المتوسطة والكبيرة الحجم، وهي تتكون من :

❖ الجدوى الاقتصادية

❖ الجدوى الفنية

❖ الجدوى التشغيلية

ثانياً: دراسة الجدوى (الجدوى الاقتصادية) Feasibility study

1- الجدوى الاقتصادية:

- هي تحليل التكاليف والمزايا لمعرفة ما إذا كانت المزايا تفوق التكاليف المتوقعة.
- لتحقيق هذا الهدف يقوم المحلل بإعداد نموذج يذكر فيه المزايا المتوقعة (الفوائد) .
- ثم يقوم المحلل بحساب التكلفة التقديرية للمشروع.

ثانياً: دراسة الجدوى Feasibility study (الجدوى الاقتصادية)

الجدول

التالي يبين

الجدوى

الاقتصادية

تحليل التكاليف و الفوائد	
الفوائد المتوقعة	
1.	تحسين الخدمات
2.	تقليص التأخير
3.	تحسين رضا الزبائن
4.	اتخاذ قرارات أفضل
5.	تحسين صورة الشركة
6.	إعداد موقع لشركة على شبكة الانترنت (website)
التكاليف التقديرية	
1.	تكاليف العتاد والمعدات (د.ل. ----)
2.	تكاليف البرمجيات (د.ل. -----)
3.	تكاليف القوة العاملة (د.ل. -----)
4.	تكاليف برامج التدريب (د.ل. ----)
5.	تكاليف التجهيزات (د.ل. -----)
6.	تكاليف الاستشارات (د.ل. -----)
7.	مصاريف اخرى (د.ل. -----)
المجموع (د.ل. -----)	

ثانياً: دراسة الجدوى **Feasibility study** (الجدوى الاقتصادية)

- بالإضافة الى ذلك يجب دراسة الفترة الزمنية وتقدير الوقت اللازم لكي يبدأ في الحصول على عائد من المشروع يفوق التكاليف.
- تتم العملية بمقارنة التكاليف المتوقعة مع العوائد المتوقعة في كل سنة وحساب الفترة الزمنية التي يسترد فيها المشروع تكاليفه.
- وبذلك يمكن معرفة متى يبدأ المشروع في استرداد التكاليف ومتى تبدأ مرحلة تحصيل الأرباح.

ثانياً: دراسة الجدوى (الجدوى الفنية)

2- الجدوى الفنية:

من هذه الدراسة نتوقع الاجابة على الاستفسارات التالية:

- ❖ هل للشركة المعدات والبرمجيات و الشبكة اللازمة للمشروع؟ إذا كان ذلك غير متوفر , هل يمكن الحصول على هذه المستلزمات بسهولة؟
- ❖ هل للشركة الخبرات الفنية اللازمة ؟ إن كان غير ذلك فهل يمكن توفيرها؟
- ❖ هل سيتمكن النظام من معالجة حجم المعاملات المتزايد في المستقبل؟

إذا كانت الإجابة لهذه الاسئلة **بنعم** فإن النظام المقترح يعتبر ذا جدوى فنية؟

ثانياً: دراسة الجدوى (الجدوى التشغيلية)

3- الجدوى التشغيلية:

هي دراسة تجيب عن الاستفسارات التالية:

- ❖ هل ستكون المنظومة بعد إعدادها سهلة الاستخدام وتعمل بكفاءة؟
- ❖ هل سيتقبل المستخدمون والمدراء المشروع الجديد، وهل سيكون لديهم الشعور بأن المنظومة الجديدة ستحقق احتياجاتهم؟
- ❖ هل سيتم قبول المنظومة بعد استلامها من قبل المستخدم؟
- ❖ هل ستتطلب المنظومة الجديدة تدريب؟ وهل سيتم التدريب قبل عملية التسليم؟

إذا كانت الاجابة عن هذه الاستفسارات بنعم فإن النظام ذو جدوى تشغيلية.

ثانياً: دراسة الجدوى Feasibility study

دراسة الجدوى هي عبارة عن تحليل مبدئي يتم قبل البدء في المشروع. وينتج عن هذه الدراسة تقرير كما هو مبين بالجدول التالي:

1. اسم المشروع:
2. وصف النظام الحالي:
3. الأهداف والفوائد المتوقعة من النظام الجديد
4. الحدود:
5. الافتراضات والشروط:
6. حلول بديلة (لكل حل) :
 - الخطوط العريضة للنظام
 - الجدول الزمني
 - القيود
 - المستلزمات
 - المزايا والعيوب
 - الفوائد والتكاليف
7. التوصيات والخلاصة
8. الملحقات

محتويات
تقرير
دراسة
الجدوى

ثالثاً: وثيقة خطة المشروع

يجب أن تعد هذه الوثيقة بعد الموافقة على دراسة الجدوى واختيار الحل المطلوب. وتتضمن وثيقة خطة المشروع النقاط التالية:

- ملخص المشروع.
- التكلفة التقديرية.
- جدول المشروع.
- المستلزمات المطلوبة.
- قيود المشروع.
- الأدوات اللازمة لمرحلة التحليل والتصميم.
- الأهداف المرجوة.
- الوظائف المطلوبة.
- خصائص الجودة المطلوبة.
- نطاق المشروع.
- تحليل الأخطار.

يجب أن تعرض هذه الوثيقة البنود التالية:

رابعاً: وثيقة مقترح المشروع

- وصف المشكلة.
- مشاكل النظام الحالي.
- شرح للنظام المقترح وتبرير اختيار النظام مقارنة بين الحلول البديلة.
- الجدوى الاقتصادية و الفنية والتشغيلية للنظام المقترح.
- الأدوات التي ستستخدم في المشروع.
- الأفراد ودورهم في المشروع.
- تأثير المشروع المقترح على عمليات النظام الحالي.
-

مرحلة التحليل

Analysis Phase

الهدف الرئيسي من التحليل هو تعريف متطلبات المستخدم.

بتعبير آخر يجب أن نحدد في هذه المرحلة ما هو متوقع من النظام المقترح حتى نحقق متطلبات المستخدم.

يمكن أن نقسم متطلبات المستخدم إلى ما يلي:

1. **متطلبات وظيفية:** الوظائف التي ستؤديها المنظومة.
2. **متطلبات الأداء:** ماهي السرعة المطلوبة من المنظومة لإنجاز الوظائف ويقاس هذا الأداء بوقت الاستجابة.
3. **متطلبات الإدخال:** وهي البيانات التي تدخل المنظومة لغرض المعالجة.
4. **متطلبات الأخراج:** هي المعلومات التي تخرج من المنظومة بعد إدخال المدخلات و معالجتها. وقد تكون المخرجات على شكل كشوفات , تقارير أو إستعلامات.
5. **متطلبات الجودة:** الاعتمادية والأمن وسهولة الاستعمال وقابلية الصيانة.

مرحلة التحليل (يتبع) Analysis Phase

لكي نحدد متطلبات المستخدم بالكامل , هناك بعض البنود التي يجب أن يحددها محلل النظم وهي:

◆ ملخص عن المشروع: تعريف لنشاط المستخدم والمشاكل التي تحتاج إلى حل.
مث

لأ قد يوجد لدينا متجر لبيع الكتب نقداً أو على الحساب ويشعر صاحب

◆ الأهداف: شرح الغاية والغرض من المنظومة الجديدة مثلاً يجب على المنظومة أن تسرع معاملات معينة بنسبة 50% وفي مثال آخر المستهدف من المنظومة الجديدة توفير تقارير فورية للإدارة من خلال الشبكة.

مرحلة التحليل (يتبع)

Analysis Phase

- ❖ **الحدود:** أي نطاق العمل المطلوب أي توضيح المعلومات والعمليات التي ستشملها المنظومة. مثلاً قد تحوي المنظومة الجديدة على معلومات عن الزبون والمبيعات ولكن دون أن تشمل على المخزون.
 - ❖ **البيئة:** هي كل ما يحيط بالمنظومة من عمليات و إجراءات وسياسات قد تؤثر على المنظومة أو تتأثر بالمنظومة. مثلاً قد يكون نظام المخزن بيئة لنظام المبيعات.
 - ❖ **القيود:** هي الضوابط التي تفرض على المنظومة المقترحة مثل الوقت المتوفر و الميزانية المرصودة.
- فمذ

لأ قد تحدد الميزانية بمبلغ محدد بالأرقام مع تحديد المدة الكافية لإنجاز

نشاطات مرحلة التحليل (جمع المتطلبات)

1. إيجاد الحقائق (جمع المتطلبات)

□ يقوم المحلل في هذه المرحلة بجمع كل المعلومات التي تساعد على فهم طبيعة العمل وآلياته ومشاكله القائمة

□ ويمكن جمع المتطلبات بعدة طرق وهي كالتالي:

◆ البحث العام: ويستخدم فيه المراجع من المكتبة وشبكة المعلومات (الأنترنت).

◆ الاستبيان: ويقوم المحلل بتصميم استبيان يضع فيه كل الاسئلة والأستفسارات المناسبة لكي يصل إلى المعلومة الصحيحة والمهمه.

◆ المقابلات: تنسيق إجتماعات مع الموظفين أو مستخدمي النظام و المسؤولين على اتخاذ قرارات مهمة داخل النظام القائم. يقوم المحلل بالأستفسار حول النظام الحالي ومتطلبات المنظومة الجديدة.

نشاطات مرحلة التحليل

جمع المتطلبات (يتبع)

□ يمكن جمع المتطلبات بعدة طرق وهي كالتالي:

◆ العرض التجريبي: يمكن ان يقوم المحلل بتصميم عرض تجريبي للمنظومة لعرضها على المستخدمين والمسؤولين لكي تساعد على وضع تصور واضح للمنظومة الجديدة و تجنب اي أخطاء أو سلبيات غير متوقعه.

◆ مشاريع مشابهة: من المفيد جداً للمحلل الحصول على مشاريع مشابه نفذت مسبقاً لدراستها لكي يتمكن من الاستفادة من أخطاء الآخرين.

◆ عينات نماذج وتقارير: من المهم ان يتحصل المحلل على نماذج و تقارير وفواتير النظام الحالي نظراً لأنها تحتوي على البيانات المهمة في عمليات الادخال والايخراج مع وجود تفاصيل حول العمليات التي ستنفذ داخل المنظومة.

نشاطات مرحلة التحليل

جمع المتطلبات (يتبع)

يجب على المحلل عند القيام بهذه النشاطات العمل بالأرشادات التالية:

- المقابلات الشخصية يجب تحديدها بتاريخ ومكان وفترة معينة.
- اهداف المقابلة يجب ان تحدد مسبقاً.
- يجب أن يكون الاستبيان قصيراً.
- عند تصميم الاستبيان يجب استعمال أسئلة ذات إجابات قصيرة (مثل) نعم و لا (او اجابات اختيارية.
- من المفيد تنسيق الزيارات مع المدراء والموظفين المتواجدين.
- اكتب ملاحظات قصيرة وراجع ما كتبت مع المستخدمين.

نشاطات مرحلة التحليل (تحليل المتطلبات)

2. تحليل المتطلبات:

- يبدأ المحلل في هذه الخطوة بعمل تنظيم للمتطلبات لغرض التوصل لفهم واضح لنظام القائم والنظام المقترح.
- يوجد مجموعة من الأدوات يستخدمها المحلل لتنفيذ عملية تحليل المتطلبات مثل:

• المخطط الانسيابي للبيانات Data Flow Diagram

• قاموس البيانات Data Dictionary

• جدول القرارات Decision Table

• شجرة القرارات Decision Tree

• الانجليزية المركبة Structured English

• مخطط الكائنات العلاقات Entity Relationship Diagram (ERD)

نشاطات مرحلة التحليل

تحليل المتطلبات (يتبع)

في نهاية هذه المرحلة يقوم المحلل بإعداد وثيقة توصيات المتطلبات والتي تتضمن النقاط التالية:

- ملخص المشكلة
- مخطط انسياب البيانات
- قاموس البيانات
- وظائف المنظومة
- متطلبات الأداء
- البيئة
- القيود
- حدود المنظومة
- معيار القبول
- لغة البرمجة المستخدمة
- جدول وشجرة القرارات
- مخطط العلاقات

نشاطات مرحلة التحليل

تحليل المتطلبات (يتبع)

- من المهم ان نلاحظ ان هذه الوثيقة (وثيقة توصيات المتطلبات) تصف المشاكل وليس الحلول وهي نتائج الدراسة وليس عملية المعالجة.
- كما أنها وثيقة بين الزبون والمحلل وسوف تستخدم فيما بعد في التصميم. بالإضافة إلى ذلك فهي تقوم بتحويل الاحتياجات إلى متطلبات وتبين ما هو المتوقع من المنظومة وليس كيف تعمل.
- من المهم مراجعتها جيداً مع المستخدم لتفادي أي أخطاء مستقبلية.

ملاحظة: الفرق بين الاحتياجات والمتطلبات هو ان مصطلح متطلبات ادق واكثر قابلية للأختبار مثلاً:

الاحتياجات: الملف يحمل 100000 سجل موظف.

المتطلبات: الملف يجب ان يحمل أسماء كل الموظفين في الشركة.

مرحلة التصميم

Design Phase

تقوم عملية التصميم بترجمة المتطلبات إلى تمثيل الحل وفي مرحلة التصميم يتم التركيز على التالي:

□ التصميم المعماري للنظام Software Architecture
Design

يتم تجزئة النظام البرمجي إلى مكونات بحيث كل مكونة يتم تجزئتها إلى وحدات (أجزاء برمجية) باستخدام المخطط الهيكلي كأداة تصميم من أعلى إلى أسفل.

مرحلة التصميم (يتبع)

Design Phase

□ تصميم هياكل البيانات Data Structures Design

- هي عملية وصف للبيانات من حيث نوعها وطولها أو حجمها
- وكذلك وصف للملفات (قواعد البيانات) من حيث وصف محتويات كل ملف والحقول البيانية التي يحتويها.
- مع وصف العلاقات التي تربط بين الملفات.

□ تصميم الخوارزميات Algorithms Design

- هي عملية كتابة الخطوات المنطقية لأجزاء البرمجيات في المنظومة
- وتستعمل طريقة التشفير المرمزة Pseudocode لهذه الكتابة.

مرحلة التصميم (يتبع)

Design Phase

□ تصميم واجهة المستخدم Graphical User Interface

■ في هذه الخطوة يقوم المحلل بإعداد تصميم للشاشات الرئيسية للأدخال في المنظومة والتي سيستعملها المستخدم

■ ولهذا من المهم ان يكون هذا التصميم بالتشاور مع المستخدم حتي يسهل عليه استعمال المنظومة ولتفادي أي أخطاء تنتج بسبب سوء الاستعمال للمنظومة.

■ بالإضافة إلى ذلك يقوم المصمم بتصميم شاشات الاخراج والتقارير التي تطبع على الورق بتحديد البيانات المهمة في كل شاشة أو تقرير أو كشف.

مرحلة التنفيذ

Implementation Phase

□ الهدف الرئيسي من مرحلة التنفيذ هي إنتاج جميع البرامج باستخدام إحدى لغات البرمجة للحصول على منظومة تقوم بتنفيذ جميع الوظائف التي تم إعداد وصف لها في المرحلة السابقة (مرحلة التصميم).

مرحلة التنفيذ (يتبع)

Implementation Phase

تعتمد هذه المرحلة على المبرمج بالذات (ليس بالضرورة ان يقوم المحلل بمهمة البرمجة) ولكن يقوم بتنفيذ النشاطات التالية :

● ترجمة مواصفات التصميم لكل جزء برمجي إلى برنامج بلغة البرمجة (شفرة المصدر).

● ترجمة البرنامج و البحث و تصحيح الأخطاء.

● إجراء اختبار لكل برنامج على حدى ثم اختباره في نطاق المنظومة كاملة وباستخدام بيانات ومدخلات حقيقية لتأكد من صحة المخرجات حسب طلب المستخدم. وهنا قد يكتشف أخطاء في التصميم.

● كتابة كتيب التشغيل لمساعدة المستخدم في استعمال المنظومة بكفاءة.

مرحلة التنفيذ (يتبع)

Implementation Phase

عند البرمجة يجب على المبرمج أن يتقيد بالنصائح التالية لمساعدته في إعداد منظومة ذات جودة عالية:

◆ استعمال لغة البرمجة التي تناسب التطبيق المطلوب:
يجب اختيار لغة البرمجة التي لها جميع الإمكانيات المطلوبة.

◆ اجعل قابلية قراءة المخرجات افضل ما يمكن باستعمال الواجهة الرسومية:

يوجد برمجيات تساعد في إعداد نماذج رسومية لشاشات يمكن استخدامها لأعداد تصميم مبدئي لها في وقت اقصر و بما يناسب المستخدم .

مرحلة التنفيذ (يتبع)

Implementation Phase

❖ اجعل قابلية قراءة نص البرنامج (شفرة المصدر) افضل ما يمكن بأستعمال أسماء ذات معنى وجمل تعليقية لشرح وظيفة كل جزء من البرنامج.

❖ اجعل وقت اعداد المنظومة أقل ما يمكن باستخدام لغة برمجة ذات كفاءة عالية:

يجب عدم اختيار لغة البرمجة التي تحتاج لوقت أطول في البرمجة , ومن المعروف ان لغات البرمجة تختلف من حيث درجة التعقيد في البرمجة والزمن المطلوب للإعداد البرامج .

مرحلة التنفيذ (يتبع)

Implementation Phase

❖ اجعل عدد جمل شفرة المصدر أقل ما يمكن:
بعض الوظائف والعمليات معقدة وطويلة من حيث الإجراءات وعدد خطوات التنفيذ وفي هذه الحالة يجب ان تقسيم هذه الوظائف والعمليات الى عمليات اصغر وبالتالي يصبح عدد جمل شفرة كل جزء برمجي أقل ما يمكن.

❖ اجعل الذاكرة المطلوبة أقل ما يمكن.

مرحلة التنفيذ (يتبع)

يجب أن يحقق الجزء البرمجي ما يلي: Implementation Phase

- ان يكون له مدخل واحد ومخرج واحد.
- تجنب استخدام جملة (أمر) اذهب إلي (GOTO) إلا للضرورة.
- أن يحتوي على أقل من 30 جملة (صفحة تقريباً).
- ان يتم تنسيق البرنامج بطريقة هيكلية باستعمال المسافة والاسطر الخالية.
- أن لا يحتوي البرنامج على حلقات دوران متداخلة كثيرة (مثلاً لا يزيد عن 5 حلقات دوران متداخلة).
- أن يحتوي على توثيق كافي حتي يسهل عملية تصحيح وتطوير اي برنامج في المنظومة

مرحلة الأختبار

Testing Phase

□ الهدف الرئيسي من الأختبار هو تحديد إمكانية الحصول على النتائج المطلوبة عند تشغيل المنظومة.

□ وهذا يعني أن اختبار المنظومة الجديدة يجب ان يحقق:

- التخلص من الأخطاء اللغوية.
- التخلص من الأخطاء المنطقية.
- التخلص من الأخطاء التنفيذية.
- تحديد أخطاء مدخلات المستخدم.
- تقييم سرعة أداء المنظومة.
- تقييم أمن المنظومة.
- اكتشاف أي وظيفة مفقودة.
- تحقيق متطلبات المستخدم.
- تقييم توثيق المنظومة.

مرحلة الأختبار Testing Phase (اختبار التكامل)

□ اختبار التكامل : يتم ربط واختبار الأجزاء البرمجية (التي تم اختبارها منفردة مسبقاً) كنظام متكامل (وحدة واحدة) للتأكد من أن المتطلبات كما عرّفها المستخدم – قد تم تحقيقها.

□ يوجد استراتيجيتان شائعتان لأختبار التكامل هما:

- استراتيجية من تحت الى فوق
- استراتيجية من فوق الى تحت

مرحلة الأختبار Testing Phase (اختبار النظام واختبار القبول)

□ اختبار النظام:

يتحقق من جميع المتطلبات باستخدام عتاد بيانات حقيقية.

□ اختبار القبول:

يتم تنفيذه من قبل الزبون أو المستخدم لأثبات أن المتطلبات المدونة في وثيقة المتطلبات قد تم انجازها.

وبذلك تعتبر المنظومة جاهزة للعمل.

مرحلة الصيانة

Maintenance Phase

□ الصيانة هي عملية جعل المنظومة تعمل بطريقة صحيحة في مواجهة العوامل التالية التي قد تؤثر على عملها:

- التغيرات بسبب أخطاء تحدث بعد تسليم المنظومة.
- استخدام تقنية جديدة.
- منع أي مشاكل قد تحدث في المنظومة بسبب رداءة في التصميم (إعادة هندسة المنظومة).
- تحسين قدرات المنظومة بإضافة وظائف جديدة.
- تبدأ الصيانة عندما يتم تسليم المنظومة و تركيبها (تحميلها) في موقع الزبون والبدء في تشغيلها.

مرحلة الصيانة

Maintenance Phase

- **النشاطات التالية يتم انجازها في هذه المرحلة:**
- ◆ **تصحيح الأخطاء:** يتعلق بتصحيح الأخطاء التي تظهر أثناء عملية تشغيل المنظومة و التي لم يتم اكتشافها في مرحلة الأختبار.
- ◆ **التكيف:** نظرا للتغيرات السريعة في التقنية (برمجيات و معدات) قد تحتاج المنظومة الى التكيف مع بيئة جديدة مثل منظومة تشغيل أو معدات حاسوب جديدة.
- ◆ **التحسين:** ويشمل إما تطوير امكانيات المنظومة أو توفير وظائف أكثر للمنظومة عند اكتشاف متطلبات جديدة.
- ◆ **إعادة الهندسة:** نقوم هنا بإعادة تصميم النظام وبرمجته إذا لزم الأمر لمنع أي مشاكل متوقعة من التصميم السيئ.