

Benghazi University
Faculty of Information
Technology software Engineering
Department

SE341
Software Evolution & Maintenance
Part .7

Instructor: Mohammed Sultan

Autumn (2025-2026)

Benghazi University Faculty of Information Technology software Engineering Department

جامعة بنغازي كلية تكنولوجيا المعلومات قسم هندسة البرمجيات

SE341 Software Evolution & Maintenance Part .7

SE341 تطور البرمجيات وصيانتها، الجزء 7

Instructor: Mohammed Sultan

المدرّب : محمد سلطان

Autumn (2025-2026)

الخريف (2026-2025)

صفحة (1) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

ع

Configuration Management CM

CM involves dealing with a large volume of information and many CM tools have been developed to support CM processes.

إدارة التكوين تتضمن التعامل مع كمية كبيرة من المعلومات وقد تم تطوير العديد من أدوات إدارة التكوين لدعم عملياتها .

- Configuration management is concerned with managing evolving software systems and aims to control the costs and effort involved in making changes to a system.

إدارة التكوين تهتم بإدارة التطوير للنظم البرمجية وتهدف إلى التحكم في التكلفة والجهد المبذول نتيجة إجراءات تغييرات على النظام

Configuration Management CM

إدارة التكوين CM

CM involves dealing with a large volume of information and many CM

يتضمن CM التعامل مع حجم كبير من المعلومات والعديد من CM

tools have been developed to support CM processes.

وقد تم تطوير أدوات لدعم عمليات إدارة التغيير.

2 Software Evolution & Maintenance - SE341

2 تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

صفحة (2) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

Configuration Management CM

CM policies and processes define how to record and process proposed system changes, how to decide what system components to change, how to manage different versions of the system and its components, and how to distribute changes to customers. **CM** tools are used to keep track of change proposals, store versions of system components, build systems from these components, and track the releases of system versions to customers.

تحدد سياسات وعمليات إعادة التكوين بكيفية تسجيل ومعالجة تغييرات النظام المقترحة ،
وكيفية تحديد مكونات النظام التي يجب تغييرها ، وكيفية إدارة الإصدارات المختلفة للنظام
لنتبع مقترحات CM ومكوناته ، وكيفية توزيع التغييرات على العملاء. تُستخدم أدوات
التغيير ، وتخزين إصدارات مكونات النظام ، وبناء أنظمة من هذه المكونات ، وتتبع
إصدارات النظام للعملاء.

Configuration Management CM CM policies and processes define how to record and process proposed

إدارة التكوين CM تحدد سياسات وعمليات CM كيفية التسجيل والمعالجة المقترحة

system changes, how to decide what system components to change,

تغييرات النظام، وكيفية تحديد مكونات النظام التي سيتم تغييرها،

how

كيف

manage different versions of the system and its components, and

إدارة الإصدارات المختلفة للنظام ومكوناته

how to distribute changes to customers.

كيفية توزيع التغييرات على العملاء.

CM tools are used to keep track of

يتم استخدام أدوات CM لمتابعة

change proposals, store versions of system components, build systems from

تغيير المقترحات، وتخزين إصدارات مكونات النظام، وبناء الأنظمة منها

these components, and track the releases of system versions to customers.

هذه المكونات، وتتبع إصدارات إصدارات النظام للعملاء.

Software Evolution & Maintenance - SE341

تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

صفحة (3) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

Software Configuration Management SCM

What is Software Configuration Management?

ما هي إدارة تكوين البرمجية

Software Configuration Management is a software-engineering discipline comprising the tools and techniques that a company uses to manage change to its software assets. It enhances the reliability and quality of software. Its key activities are configuration management planning and change management.

في هندسة البرمجية، إدارة تكوين البرمجية يشمل الأدوات والتقنيات التي تستخدم في متابعة وإدارة التغيير للمنتجات البرمجية. فهو يعزز جودة واعتمادية البرمجيات. وأهم أنشطته هي تخطيط إدارة التكوين وإدارة التغيير

صفحة (4) | تُرجمت بواسطة @xFxBot



Software configuration management/Activities

Change management

Keeping track of requests for changes to the software from customers and developers, working out the costs and impact of changes, and deciding whether the changes should be implemented.

Version management

Keeping track of the multiple versions of system components and ensuring that changes made to components by different developers do not interfere with each other.

System building

The process of assembling program components, data and libraries, then compiling these to create an executable system.

Software configuration management/Activities

إدارة/أنشطة تكوين البرامج

Change management Keeping track of requests for changes to the software from customers and developers, working out the costs and impact of changes, and deciding whether the changes should be implemented.

إدارة التغيير تتبّع طلبات التغييرات على البرنامج من العملاء والمطورين، وتحديد تكاليف التغييرات وتأثيرها، وتحديد ما إذا كان ينبغي تنفيذ التغييرات.

Version management Keeping track of the multiple versions of system components and ensuring that changes made to components by different developers do not interfere with each other.

إدارة الإصدارات تتبّع الإصدارات المتعددة لمكونات النظام والتأكد من أن التغييرات التي يتم إجراؤها على المكونات بواسطة مطورين مختلفين لا تتداخل مع بعضها البعض.

System building

بناء النظام

The process of assembling program

عملية تجميع البرنامج

libraries, then compiling

المكتبات، ثم تجميعها

these to create an executable system.

هذه لإنشاء نظام قابل للتنفيذ.

components,

المكونات،

and

و

Software Evolution & Maintenance - SE341

تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

Software configuration management/Activities

Release management

- Preparing software for external release and keeping track of the system versions that have been released for customer use.
- A system release is a version of a software system that is distributed to customers.
- For mass market software, it is usually possible to identify two types of release: **major releases** which deliver significant new functionality, and **minor releases**, which repair bugs and fix customer problems that have been reported.

Software configuration management/Activities

إدارة/أنشطة تكوين البرامج

Release management

إدارة الإصدار

☐ Preparing software for external release and keeping track of the

☐ إعداد البرامج للإصدار الخارجي وتتبع

system versions that have been released for customer use.

إصدارات النظام التي تم إصدارها لاستخدام العملاء.

☐ A system release is a version of a software system that is distributed

☐ إصدار النظام هو نسخة من نظام برمجي يتم توزيعه

to customers.

للعملاء.

□ For mass market software, it is usually possible to identify two types

□ بالنسبة لبرامج السوق الشامل، من الممكن عادةً تحديد نوعين

of release: major releases which deliver significant new

الإصدار: الإصدارات الرئيسية التي تقدم الجديد المهم

functionality, and minor releases, which repair bugs and fix

الوظائف والإصدارات الثانوية التي تعمل على إصلاح الأخطاء وإصلاحها

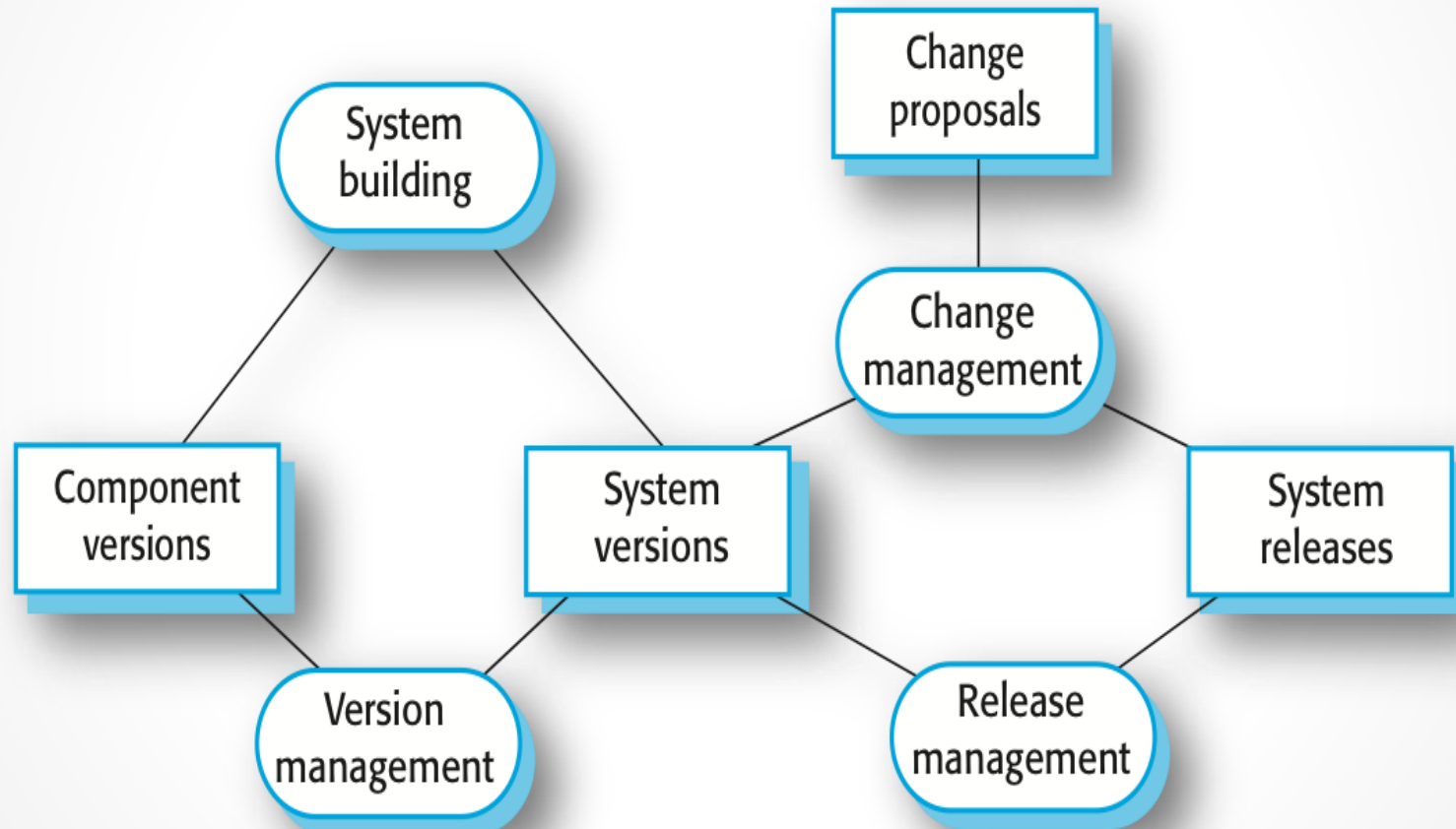
customer problems that have been reported.

مشاكل العملاء التي تم الإبلاغ عنها.

6 Software Evolution & Maintenance - SE341

6 تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

Software configuration management/Activities



7 Software Evolution & Maintenance - SE341

7 تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

صفحة (7) | تُرجمت بواسطة @xFxBot



Software Maintenance Standard

- IEEE and ISO have both addressed s/w maintenance processes.
- IEEE/EIA 1219 and ISO/IEC 14764 as a part of ISO/IEC12207 (life cycle process).
- IEEE/EIA 1219 organizes the maintenance process in seven phases:
 - problem identification, analysis, design, implementation, system test, acceptance test and delivery.
- ISO/IEC 14764 describes s/w maintenance as an iterative process for managing and executing software maintenance activities.
- The activities which comprise the maintenance process are:
 - process implementation, problem and modification analysis, modification implementation, maintenance review/acceptance, migration and retirement.
- Each of these maintenance activity is made up of tasks. Each task describes a specific action with inputs and outputs.

IEEE and ISO have both addressed s/w maintenance processes.

لقد تناول كل من IEEE و ISO عمليات الصيانة.

IEEE/EIA 1219 and ISO/IEC 14764 as a part of ISO/IEC12207 (life cycle process).

IEEE/EIA 1219 و ISO/IEC 14764 كجزء من ISO/IEC12207 (عملية دورة الحياة).

IEEE/EIA 1219 organizes the maintenance process in seven phases: o problem identification, analysis, design, implementation, system test, acceptance test and delivery.

ينظم IEEE/EIA 1219 عملية الصيانة على سبع مراحل: o تحديد المشكلة والتحليل والتصميم والتنفيذ واختبار النظام واختبار القبول والتسليم.

ISO/IEC 14764 describes s/w maintenance as an iterative process for managing and executing software maintenance activities.

يصف المعيار ISO/IEC 14764 الصيانة المستمرة بأنها عملية متكررة لإدارة وتنفيذ أنشطة صيانة البرامج.

The activities which comprise the maintenance process are: o process implementation, problem and modification analysis, modification implementation, maintenance review/acceptance, migration and retirement.

الأنشطة التي تشمل عملية الصيانة هي: تنفيذ العملية، وتحليل المشكلة والتعديل، وتنفيذ التعديل، ومراجعة/قبول الصيانة، والهجرة والتقاعد.

Each of these maintenance activity is made up of tasks.

يتكون كل نشاط من أنشطة الصيانة هذه من مهام.

Each task describes a specific action with inputs and outputs.

تصف كل مهمة إجراءً محددًا مع المدخلات والمخرجات.

IEEE/EIA 1219 Maintenance Process

The standard focuses on a seven-phases:

- Problem Identification.
- Analysis.
- Design.
- Implementation.
- System Test.
- Acceptance Test.
- Delivery.

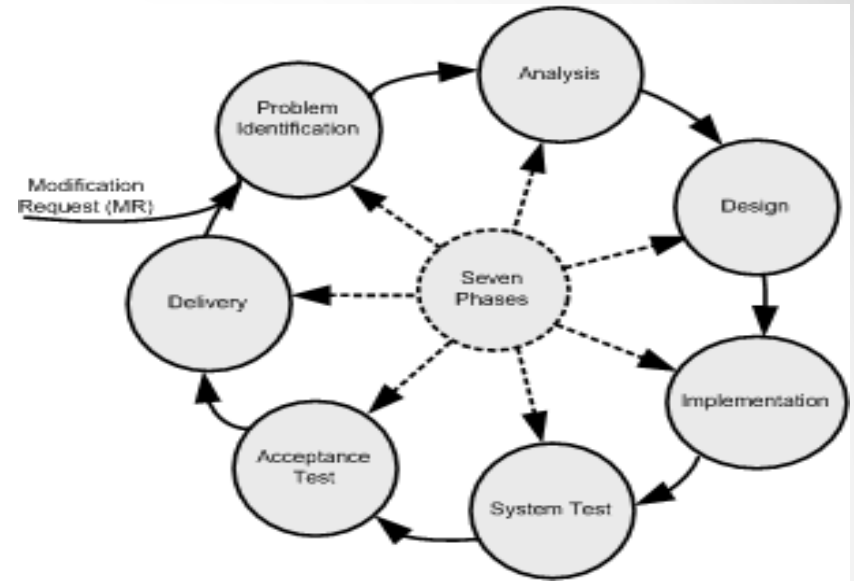


Figure 3.9 Seven phases of IEEE maintenance process ©IEEE, 2004

Each of the seven activities has five associated attributes as follows:

- **Activity definition:** This refers to the implementation process of the activity.
- **Input:** This refers to the items that are required as input to the activity.
- **Output:** This refers to the items that are produced by the activity.
- **Control:** This refers to those items that provide control over the activity.
- **Metrics:** This refers to the items that are measured during the execution of the activity.

The standard focuses on a seven-phases:

ويركز المعيار على سبع مراحل:

- Problem Identification.

• تحديد المشكلة.

- Analysis.

• تحليل.

- Design.

• تصميم.

Implementation.

تطبيق.

- System Test.

• اختبار النظام.

- Acceptance Test.

• اختبار القبول.

- Delivery.

• توصيل.

Figure 3.9 Seven phases of IEEE maintenance process ©IEEE, 2004 Each of the seven activities has five associated attributes as follows:

الشكل 3.9 المراحل السبع لعملية صيانة IEEE ©IEEE, 2004 لكل نشاط من الأنشطة السبعة خمس سمات مرتبطة على النحو التالي:

Activity definition: This refers to the implementation process of the activity.

تعريف النشاط: يشير هذا إلى عملية تنفيذ النشاط.

Input: This refers to the items that are required as input to the activity.

الإدخال: يشير إلى العناصر المطلوبة كمدخلات للنشاط.

Output: This refers to the items that are produced by the activity.

المخرجات: تشير إلى العناصر التي ينتجها النشاط.

Control: This refers to those items that provide control over the activity.

التحكم: يشير هذا إلى العناصر التي توفر التحكم في النشاط.

Metrics: This refers to the items that are measured during the execution of the activity.

المقاييس: تشير إلى العناصر التي يتم قياسها أثناء تنفيذ النشاط.

ISO/IEC 14764 Maintenance Process

- ISO/IEC 14764 is an international standard for software maintenance.
- It describes maintenance using the same concepts as IEEE/EIA 1219 except that they are depicted slightly differently.
- The basic structure of an ISO process is made up of activities, and an activity is made up of tasks.
- Upon an activation of the maintenance process, plans and procedures are developed and resources are allocated to carry out maintenance.
- In response to a change request, code is modified in conjunction with the relevant documentation.
- Modification of the running software without losing the system's integrity is considered to be the overall objective of maintenance.

ISO/IEC 14764 is an international standard for software maintenance.

ISO/IEC 14764 هو معيار دولي لصيانة البرمجيات.

It describes maintenance using the same concepts as IEEE/EIA 1219 except that they are depicted slightly differently.

فهو يصف الصيانة باستخدام نفس المفاهيم الواردة في IEEE/EIA 1219 باستثناء أنها مصورة بشكل مختلف قليلاً.

The basic structure of an ISO process is made up of activities, and an activity is made up of tasks.

يتكون الهيكل الأساسي لعملية ISO من الأنشطة، ويتكون النشاط من المهام.

Upon an activation of the maintenance process, plans and procedures are developed and resources are allocated to carry out maintenance.

عند تفعيل عملية الصيانة، يتم وضع الخطط والإجراءات وتخصيص الموارد اللازمة لإجراء الصيانة.

In response to a change request, code is modified in conjunction with the relevant documentation.

استجابة لطلب التغيير، يتم تعديل التعليمات البرمجية بالتزامن مع الوثائق ذات الصلة.

Modification of the running software without losing the system's integrity is considered to be the overall objective of maintenance.

يعتبر تعديل البرنامج قيد التشغيل دون فقدان سلامة النظام هو الهدف العام للصيانة.

صفحة (10) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

ISO/IEC 14764 Maintenance Process

The maintenance process comprises the following high level activities:

1. Process Implementation.
2. Problem and Modification Analysis.
3. Modification Implementation.
4. Maintenance Review and Acceptance.
5. Migration.
6. Retirement.

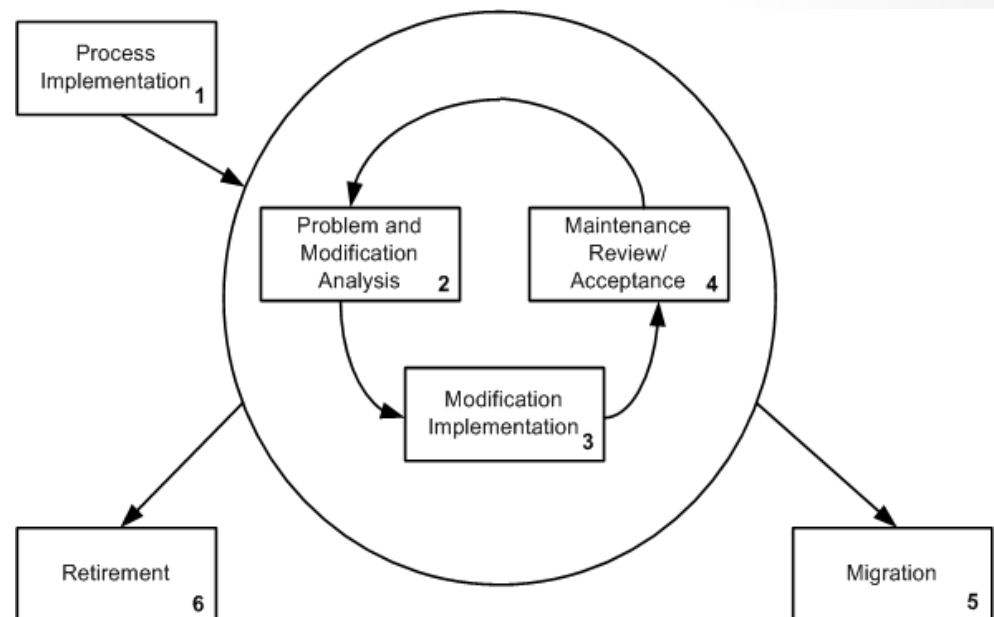


Figure 3.17 ISO/IEC 14764
iterative maintenance process
©IEEE, 2004

The maintenance process comprises the following high level activities: 1.

تشتمل عملية الصيانة على الأنشطة عالية المستوى التالية: 1.

Process Implementation.

تنفيذ العملية.

Problem and Modification Analysis.

تحليل المشكلة والتعديل.

Modification Implementation.

تنفيذ التعديل.

Maintenance Review and Acceptance.

مراجعة الصيانة وقبولها.

Migration.

الهجرة.

Retirement.

التقاعد.

Figure 3.17 ISO/IEC 14764 iterative maintenance process ©IEEE, 2004

الشكل 3.17 عملية الصيانة التكرارية وفقاً للمعيار ISO/IEC 14764 ©IEEE, 2004

صفحة (11) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

Course summary and Key points

صفحة (12) | تُرجمت بواسطة @xFxBot



Course summary and Key points

- ✧ Software development and evolution can be thought of as an integrated, iterative process that can be represented using a spiral model.
- ✧ For custom systems, the costs of software maintenance usually exceed the software development costs.
- ✧ The process of software evolution is driven by requests for changes and includes change impact analysis, release planning and change implementation.
- ✧ There are 3 types of software maintenance, namely bug fixing, modifying software to work in a new environment, and implementing new or changed requirements.
- ✧ Program comprehension on the software maintenance Process, and Understand the concept of software reverse engineering.
- ✧ Software re-engineering is concerned with re-structuring and re- documenting software to make it easier to understand and change.
- ✧ Refactoring, making program changes that preserve functionality, is a form of preventative maintenance.
- ✧ The business value of a legacy system and the quality of the application should be assessed to help decide if a system should be replaced, transformed or maintained.

Course summary and Key points

ملخص الدورة والنقاط الرئيسية

Software development and evolution can be thought of as an integrated, iterative process that can be represented using a spiral model.

يمكن اعتبار تطوير البرمجيات وتطورها بمثابة عملية متكاملة ومتكررة يمكن تمثيلها باستخدام نموذج حلزوني.

For custom systems, the costs of software maintenance usually exceed the software development costs.

بالنسبة للأنظمة المخصصة، عادة ما تتجاوز تكاليف صيانة البرامج تكاليف تطوير البرامج.

The process of software evolution is driven by requests for changes and includes change impact analysis, release planning and change implementation.

تعتمد عملية تطوير البرمجيات على طلبات التغيير وتتضمن تحليل تأثير التغيير وتخطيط الإصدار وتنفيذ التغيير.

There are 3 types of software maintenance, namely bug fixing, modifying software to work

هناك 3 أنواع من صيانة البرامج، وهي إصلاح الأخطاء، وتعديل البرامج للعمل

in a new environment,

في بيئة جديدة،

and implementing new or changed requirements.

وتتفيذ المتطلبات الجديدة أو المتغيرة.

Program comprehension on the software maintenance Process, and Understand the concept of software reverse engineering.

فهم البرنامج لعملية صيانة البرمجيات، وفهم مفهوم الهندسة العكسية للبرمجيات.

Software re-engineering is concerned with re-structuring and re- documenting software to make it easier to understand and change.

تهتم إعادة هندسة البرمجيات بإعادة هيكلة البرمجيات وإعادة توثيقها لتسهيل فهمها وتغييرها.

Refactoring, making program changes that preserve functionality, is a form of preventative maintenance.

إعادة الهيكلة، أي إجراء تغييرات على البرنامج للحفاظ على الوظيفة، هي شكل من أشكال الصيانة الوقائية.

The business value of a legacy system and the quality of the application should be assessed to help decide if a system should be replaced, transformed or maintained.

يجب تقييم القيمة التجارية للنظام القديم وجودة التطبيق للمساعدة في تحديد ما إذا كان يجب استبدال النظام أو تحويله أو صيانته.

Software Evolution & Maintenance - SE341

تطور البرمجيات وصيانتها - SE341

صفحة (13) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

Course summary and Key points

- ✧ Configuration management is the management of an evolving software system. When maintaining a system, a CM team is put in place to ensure that changes are incorporated into the system in a controlled way and that records are maintained with details of the changes that have been implemented.
- ✧ The main configuration management processes are change management, version management, system building and release management.
- ✧ System releases include executable code, data files, configuration files and documentation. Release management involves making decisions on system release dates, preparing all information for distribution and documenting each system release.
- ✧ A study of the IEEE/EIA 1219 and ISO/IEC 14764 standards for the maintenance process in software development, and the stages that each standard goes through individually during the maintenance of software systems.

***Thank you for your Attention....., ***

Your teacher / Mr.M-Sultan

Course summary and Key points

ملخص الدورة والنقاط الرئيسية

- Configuration management is the management of an evolving software system.

□ إدارة التكوين هي إدارة نظام برمجي متطور.

When maintaining a system, a CM team is put in place to ensure that changes are incorporated into the system in a controlled way and that records are maintained with details of the changes that have been implemented.

عند صيانة النظام، يتم تعيين فريق إدارة التغيير لضمان دمج التغييرات في النظام بطريقة خاضعة للرقابة والاحتفاظ بالسجلات مع تفاصيل التغييرات التي تم تنفيذها.

- The main configuration management processes are change management, version management, system building and release management.

□ عمليات إدارة التكوين الرئيسية هي إدارة التغيير وإدارة الإصدار وبناء النظام وإدارة الإصدار.

- System releases include executable code, data files, configuration files and documentation.

□ تتضمن إصدارات النظام التعليمات البرمجية القابلة للتنفيذ وملفات البيانات وملفات التكوين والوثائق.

Release management involves making decisions on system release dates, preparing all information for distribution and documenting each system release.

تتضمن إدارة الإصدار اتخاذ قرارات بشأن تواريخ إصدار النظام، وإعداد كافة المعلومات للتوزيع وتوثيق كل إصدار للنظام.

□ A study of the IEEE/EIA 1219 and ISO/IEC 14764 standards for the maintenance process in software development, and the stages that each standard goes through individually during the maintenance of software systems.

□ دراسة معايير IEEE/EIA 1219 و ISO/IEC 14764 لعملية الصيانة في تطوير البرمجيات، والمراحل التي يمر بها كل معيار على حدة أثناء صيانة الأنظمة البرمجية.

Thank you for your Attention.....,

شكراً لاهتمامكم.....,

Your teacher / Mr.M-Sultan

معلمكم / السيد م سلطان

صفحة (14) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

