3rd Class

Software Engineering

قسم علوم الحاسبات

أستاذ المادة: سجى حكمت

Chapter one

1.1 An introduction to the software crisis concept and software engineering

تم اقتراح فكرة "هندسة البرمجيات" لأول مرة في عام ١٩٦٨ في مؤتمر عقد لمناقشة ما كان يسمى آنذاك **'Software Crisis'** أزمة البرامجيات وهي انخفاض سعر المعدات Hardware مقابل ارتفاع سعر البرامجيات Software وقد يصل احيانا الى ان سعر البرامجيات اكبر من سعر المعدات. أصبح من الواضح أن النهج اوالطرق المتبعة من قبل بعض الافراد لتطوير البرامج لا يمكن الاعتماد عليها في ألانظمة البرمجية الكبيرة والمعقدة .هذه الطرق الفردية كانت غير موثوقة ، وتكلف أكثر مما كان متوقعا ، ويتم تسليمها في وقت متأخر.

وطوال فترة السبعينيات والثمانينيات ، تم تطوير مجموعة متنوعة من تقنيات وطرق هندسة البرمجيات الجديدة ، structured programming, information hiding and object-oriented development تم تطوير الأدوات والأشكال القياسية وهي الآن تستخدم على نطاق واسع.

تعتبر هندسة البرامجيات اليوم هي اهم تقنية مع هذا التطور السريع، حيث يوما بعد يوم العديد من الانظمة المستخدمة في جوانب حياتنا تكون مُسيطرعليها بواسطة البرامجيات (Software)، لذا هندسة البرمجيات (Software engineering) مهمة لأنها تمكننا من بناء أنظمة معقدة في الوقت المناسب وبجودة عالية.

1.2 Software Overview?

Let us understand what Software Engineering stands for. The term is made of two words, **software and engineering**.

Software is more than just a program code. **A program** is an executable code, which serves some computational purpose. **Software** is considered to be collection of computer programs and associated documentations. Software, when made for a specific requirement is called **software product**. Another definition to **Computer software or Software** is the product that software professionals build and then support over the long term.

- Software **(S/W)** consist of:

1. **Instructions (computer programs):** that when executed provide desired function and performance.
2. **Data structures:** that enable the programs to adequately manipulate information.
3. **Documents:** that describe the operation and use of the programs

- ## What are Software Types?

There are two fundamentals types of software product:

1- Generic products:

That means develop to be sold to a range of different customers. Examples –– software for PCs such as databases, Microsoft office, word processors, drawing packages.

هي البرامجيات التي تم انتاجها او تطويرها لتباع لعدد واسع ومختلف من المستخدمين اي بمعنى منتجة لاغراض عامة ويمكن ان يستخدمها اي شخص او شركة او مؤسسة

2- Customized (or bespoke) products

That means develop for a single customer according to their specification. Examples –– embedded control systems for electronic devices, air traffic control systems, and traffic monitoring system.

هي البرامجيات التي تم انتاجها او تطويرها لتباع لمستخدم واحد (جهة واحدة ممكن ان تكون شركة او مؤسسة معينة) تبعاً لاحتياجاته

Engineering on the other hand, is all about developing products, using well defined, scientific principles and methods. هي كل شيء عن تطوير المنتجات وذالك بأستخدام مبادئ وطرق علمية محددة.

1.3 Software engineering

Software engineering is an engineering branch associated with design and development of software product using well-defined scientific principles, methods and procedures. The outcome of software engineering is an efficient and reliable software product.

هي فرع من فروع الهندسة المتعلقة بتصميم وتطوير منتج البرامجيات باستخدام مبادئ وطرق وإجراءات علمية محددة . وان نتيجة هندسة البرمجيات هي توفير منتج برامجيات فعال وموثوق يلبي حاجة المستخدم.

- Problem solving steps يمكن اعتبار هندسة البرامجيات كخطوات لحل المشكلة وذالك عبر

1. Analysing تجزئة problem الى اجزاء يمكن فهمها والتعامل معها

2. Synthesis بناء الحل من المكونات التي تعنون متطلبات المشكلة

Software engineers use's tools techniques, procedures and paradigms to enhance the quality of their software products.

Or we can say that **software engineering** is an engineering discipline which is concerned with all aspect of software production.

Where the discipline are the theories, methods and tools that the engineer applies on the problem to find the solution within organisational and financial constraints.

يمكن تعريف هندسة البرامجيات بصيغة اخرى بأنها القواعد الهندسية المتعلقة بجميع جوانب انتاج البرامجيات.

حيث القواعد هي النظريات والطرق والادوات التي يطبقها المهندس على المشكلة لايجاد الحلول ضمن قيود التنظيمية والمالية.

1.4 the characteristic of software engineer

1- good programmer
2. familiar with several designs approaches
3. well versed data structure approaches
4. communication skills and interpersonal skills
5. able to a build model
6. be able to converse with the user of system

1.5 Comparisons

A- The differences between programmer and software engineering

Software engineers, often called software developers, plan and create programs. They determine user needs, design software and then test it to ensure quality. Though they do not usually write code, they also need strong programming skills to communicate properly with programmers. They give instructions to programmers who write the software code.

Software engineering يقوم بتكوين فكرة البرنامج ووضع الاساس مثل المهندس المعماري لذلك يجب ان يكون لديه خبرة في تكوين كافة المعلومات عن البرنامج ولغات البرمجة للتواصل مع المبرمج programmer

Programmer هو المنفذ بعدما يقوم مهندس البرمجيات بتوفير المعلومات كافة لبيدا المبرمج بكتابة البرنامج وتنفيذه لذا يجب ان يكون لديه خبرة في لغات البرمجة فقط

B- The differences between program and software

program	software
Has small size	Has big in size
not good user interface	good user – interface
limited functionality	many functionality
Has limited users	has multiple users
lack documentation	good documentation

Computer programs ------- ---- مرحلية ---------- software

C. Differentiate between software engineering and computer science?

Software engineering	Computer science
The software engineering is concerned with the practical problems of producing software.	The computer science deals with the theories and methods used by the computers and software systems.
Some knowledge of computer science is necessary for the software engineers to develop the software.	Elegant theories cannot be completely applicable to the software engineering when software solution to complex or real world problem has to be developed.

D. What is the difference between software engineering and system engineering?

- System engineering is concerned with all aspects of computer-based systems development including hardware, software, and process engineering.
- Software engineering is part of this more general process concerned with developing the software infrastructure, control, applications and databases in the system.

1.6. Software characteristics

1- software is developed or engineered ; it is not manufactured in the classic sense

بما ان software هو منطقي logical وليس مادي physical وبالرغم من وجود تشابه بين software development وhardware manufacture والذي هو تحقيق جودة عالية من خلال التصميم الجيد الانه النشاطين مختلفان بشكل أساسي حيث **يتطلب كلا النشاطين بناء "product" ولكن الأساليب مختلفة.**

2- software doesn't wear out

مع مرور الوقت ، يرتفع ال failure rate لأن hardware component تعاني من الآثار التراكمية للغبار،الاهتزاز، الإساءة، درجات الحرارة القصوى، والعديد من الظواهر البيئية الأخرى .ببساطة ، يبدأ الجهاز في التآكل .بينما software ليس عرضة لهذه الظواهر بمعنى انه لايُبلى لكنها عرضة للتدهور بسبب التغيرات changes

3- although the industry is moving toward component – based assembly , most software continues to be custom built

لتطوير اي hardware product ممكن استخدام مبدأ اعادة الاستخدام لكن هذا الشيء لايحدث خلال تطوير software حيث معظمها تبنى لغرض معين. لكن طرق تطوير البرامجيات بدات بالتغيير بأستخدام مفهوم اعادة الاستخدام ، مثلا اعادة استخدام الخوارزميات ، هياكل البيانات، بناء واجهة المستخدم من مكونات قابلة لاعادة الاستخدام .

1.7 the attributes of good software

1- Maintainability:

Software should be written in such a way that it may evolve to meet the changing needs of customers.

البرمجيات يجب ان تكون قابلة للصيانة لان البرمجيات تكون عرضة للتغيير المستمر اثناء فترة حياة النظام. لذلك فان البرمجيات يجب ان تكتب وتوثق document بشكل جيد قابل للفهم لكي يمكن اجراء التغييرات وبدون كلفة اضافية

2- Dependability:

Software dependability has a range of characteristics, including reliability, security and safety. Dependable software should not cause physical or economic damage in the event of system failure.

يجب على dependable software لا يسبب ضرر مادي او اقتصادي فيسبب system failure

3- Efficiency:

Software should not make wasteful use of system resources such as memory and processor cycles. Efficiency therefore includes responsiveness, processing time, memory utilization, etc.

البرمجيات يجب ان تنتج ضمن الفترة الزمنية المحددة وضمن resources المتاحة (ومن اهم هذه المصادر هي الذاكرة والمعالج) لذا فأن الكفاءة تتضمن الاستجابة بالوقت المحدد ومعالجة كل process ضمن وقت محدد واستخدام الذاكرة بصورة كفوءة. تركز على مفهومين (cost, time)

4- Usability:

Software must be usable, without undue effort, by the type of user for whom it is designed. This means that it should have an appropriate user interface and adequate documentation.

البرامجيات يجب ان تكون سهلة الاستخدام ومدى امكانية تعلم النظام بسرعة لكي تكون مقبولة من قبل user . فيجب ان تكون مفهومة وواضحة وقابلة للتطبيق بدون عناء ومتوافقة مع الانظمة والبرمجيات الاخرى وايضا يجب ان تمتلك واجهات interface مناسبة سهلة الاستخدام وتمتلك توثيقاً كافياً.

1.8 software application

1- **System software:** System software is a collection of programs written to service other programs. Some system software (e.g., compilers, editors, and file management utilities) process complex, but determinate, information structures. Other systems applications (e.g., operating system components, drivers, telecommunications processors) process largely indeterminate data.

2- **Real time software:** Software that monitors/analyses/controls real-world events as they. (e.g., airline database control, 24-hour transaction facilities, air traffic control).

3- **Business or application software:** stand-alone programs for specific needs(e.g., payroll)

4- **web- based software:**

صفحات الويب التي نشاهدها في متصفحاتنا هي عبارة عن software تتضمن ايعازات قابلة للتنفيذ instruction مكتوبة باستخدام (e.g., HTML, Perl, or Java, php) وبيانات data مثل (hypertext and a variety of visual and audio formats)

5- **Artificial intelligent software:** software that use non-numerical algorithms to solve complex problems that are not amenable to computation or straightforward analysis. (e.g., Robotics, expert systems, pattern recognition (image and voice), artificial neural networks, and game playing).

6- **Personal computer software**: such as (word processing, computer graphics, multimedia, entertainment, database management).

7- **Embedded software:** (e.g., keypad control for a microwave oven, digital functions of dashboard display in a car, etc.).

هي البرامجيات المضمنة ضمن المنتج (او بصورة اخرى ضمن hardware) ويتم استخدامها للتنفيذ والتحكم في وظائف المنتج حيث يمكنها اداء وظائف محددة