

Software Requirements

Objectives

- แนะนำ concepts ของ user และ system requirements
- อธิบายถึง functional และ non-functional requirements
- อธิบายถึงวิธีการจัดโครงสร้างของ software requirements ใน requirements document

Topics covered

- Functional and non-functional requirements
- User requirements
- System requirements
- Interface specification
- The software requirements document

Requirements engineering

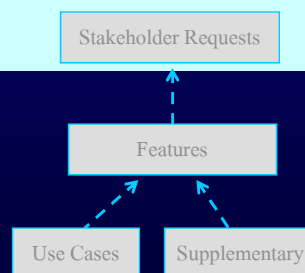
- ธรรมเนียมวิธีสำหรับระบุถึงบริการ (services) ที่ลูกค้าต้องการจากระบบรวมทั้งระบุถึงข้อจำกัด (constraints) ในการให้บริการของระบบรวมถึงข้อจำกัดในการพัฒนาระบบ
- Requirements คือคำอธิบายถึงบริการของระบบและข้อจำกัดของระบบ ซึ่ง requirements นี้ถูกสร้างขึ้นในช่วงการทำ requirements engineering process

What is a requirement?

- Requirements มีหลายระดับ อาจเป็นถ้อยความอธิบายกว้างๆ (high-level abstract statement) ถึงบริการและข้อจำกัดของระบบ จนถึงข้อกำหนดในรายละเอียด
- Requirement อาจถูกนำไปใช้ในหลายลักษณะ
 - ใช้เพื่อการประกวดราคา (bid) ให้ผู้รับงานทำข้อเสนอ
 - เป็นตัวสัญญาที่เป็นรายละเอียดของข้อเสนอ
 - Both these statements may be called requirements.

Requirements abstraction (Davis)

“If a company wishes to let a contract for a large software development project, it must define its needs in a sufficiently abstract way that a solution is not pre-defined. The requirements must be written so that several contractors can bid for the contract, offering, perhaps, different ways of meeting the client organisation’s needs. Once a contract has been awarded, the contractor must write a system definition for the client in more detail so that the client understands and can validate what the software will do. Both of these documents may be called the *requirements document* for the system.”



Types of requirement

- User requirements
 - ถ้อยความในภาษาธรรมชาติรวมถึงแผนภาพ (diagrams) แสดงถึงบริการและข้อจำกัดของระบบ - เขียนขึ้นสำหรับลูกค้า
- System requirements
 - เอกสารที่จัดทำอย่างเป็นโครงสร้าง ระบุถึงรายละเอียดทางด้านฟังก์ชัน (functions) บริการ (services) และข้อจำกัด (constraints) ของระบบ เป็นข้อกำหนดที่จะต้องมีการ implements เป็นส่วนของสัญญาระหว่างผู้รับจ้างและลูกค้า

Definitions and specifications

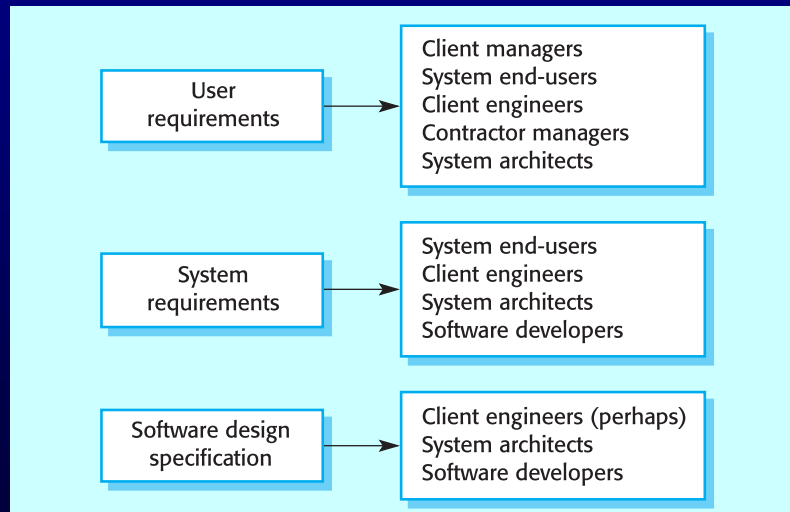
User requirement definition

1. The software must provide a means of representing and accessing external files created by other tools.

System requirements specification

- 1.1 The user should be provided with facilities to define the type of external files.
- 1.2 Each external file type may have an associated tool which may be applied to the file.
- 1.3 Each external file type may be represented as a specific icon on the user's display.
- 1.4 Facilities should be provided for the icon representing an external file type to be defined by the user.
- 1.5 When a user selects an icon representing an external file, the effect of that selection is to apply the tool associated with the type of the external file to the file represented by the selected icon.

Requirements readers



Functional and non-functional requirements

- **Functional requirements**
 - ถ้อยความอธิบายถึงบริการที่มีในระบบ สิ่งที่ระบบตอบสนองเมื่อรับ input และพฤติกรรมที่ระบบตอบสนองต่อเหตุการณ์ใดๆ
- **Non-functional requirements**
 - ข้อกำหนดของการบริการหรือฟังก์ชันที่มีในระบบ เช่นข้อกำหนดด้านเวลา ด้านกรรมวิธีการพัฒนาระบบ มาตรฐาน และอื่นๆ.
- **Domain requirements**
 - Requirements ที่มาจากบริบทของ application

Functional requirements

- อธิบายฟังก์ชันหรือบริการที่มีในระบบ
- ขึ้นอยู่กับชนิดของ software ผู้ใช้ และระบบที่จะนำซอฟต์แวร์ไปใช้
- Functional user requirements อาจเป็นถ้อยความกว้างๆ แต่ functional system requirements ควรจะอธิบายบริการของระบบในรายละเอียด

The LIBSYS system

- A library system that provides a single interface to a number of databases of articles in different libraries.
- Users can search for, download and print these articles for personal study.

Examples of functional requirements

- The user shall be able to search either all of the initial set of databases or select a subset from it.
- The system shall provide appropriate viewers for the user to read documents in the document store.
- Every order shall be allocated a unique identifier (ORDER_ID) which the user shall be able to copy to the account's permanent storage area.

Requirements imprecision

- Requirements ที่ไม่ถูกต้องจะสร้างปัญหาเป็นอย่างมาก
- ความกำกวมของ requirements อาจทำให้เกิดการตีความที่ต่างกันของ developers และ users
- Consider the term 'appropriate viewers'
 - User intention - special purpose viewer for each different document type;
 - Developer interpretation - Provide a text viewer that shows the contents of the document.

Requirements completeness and consistency

- In principle, requirements should be both complete and consistent.
- Complete
 - ควรมีคำอธิบายของสิ่งที่ต้องการทั้งหมด
- Consistent
 - ไม่ควรมีความขัดแย้งในระหว่างความต้องการใดๆ
- In practice, it is impossible to produce a complete and consistent requirements document.

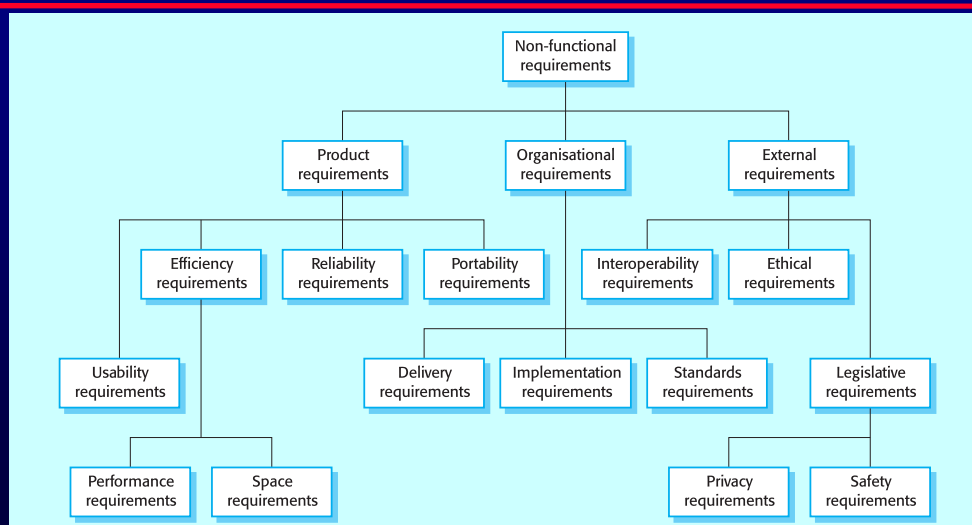
Non-functional requirements

- คุณสมบัติและข้อจำกัดของระบบ เช่น reliability, response time and storage requirements. Constraints are I/O device capability, system representations, etc.
- Requirements ที่เกี่ยวกับกรรมวิธี (Process requirements) เช่น การระบุ CASE system, programming language or development method.
- Non-functional requirements may be more critical than functional requirements. If these are not met, the system is useless.

Non-functional classifications

- Product requirements
 - Product ที่สั่งมอบต้องมีพฤติกรรมตามที่ระบุ เช่น execution speed, reliability, etc.
- Organisational requirements
 - เกี่ยวข้องกับนโยบาย (policies) และวิธีการ (procedures) เช่น process standards used, implementation requirements, etc.
- External requirements
 - แพคเกจระบบและนอกกรรมวิธีการพัฒนา เช่น เรื่องของกฎหมาย.

Non-functional requirement types



Non-functional requirements examples

- Product requirement

8.1 The user interface for LIBSYS shall be implemented as simple HTML without frames or Java applets.

- Organisational requirement

9.3.2 The system development process and deliverable documents shall conform to the process and deliverables defined in XYZCo-SP-STAN-95.

- External requirement

7.6.5 ระบบต้องไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าให้กับผู้ใช้ที่ทราบนอกจากชื่อและหมายเลขอ้างอิง

Goals and requirements

- Non-functional requirements may be very difficult to state precisely and imprecise requirements may be difficult to verify.
- Goal
 - เป้าหมายที่มีต่อผู้ใช้ เช่น ใช้งานง่าย
- Verifiable non-functional requirement
 - ถ้อยความที่สามารถวัดได้ ทำให้ทดสอบได้
- Goals are helpful to developers as they convey the intentions of the system users.

Examples

- **A system goal**
 - The system should be easy to use by experienced controllers and should be organised in such a way that user errors are minimised.
- **A verifiable non-functional requirement**
 - Experienced controllers shall be able to use all the system functions after a total of two hours training. After this training, the average number of errors made by experienced users shall not exceed two per day.

Requirements measures

| Property | Measure |
|-------------|--|
| Speed | Processed transactions/second User/Event response time Screen refresh time |
| Size | M Bytes Number of ROM chips |
| Ease of use | Training time Number of help frames |
| Reliability | Mean time to failure Probability of unavailability Rate of failure occurrence Availability |
| Robustness | Time to restart after failure Percentage of events causing failure Probability of data corruption on failure |
| Portability | Percentage of target dependent statements Number of target systems |

Requirements interaction

- ความขัดแย้งระหว่าง non-functional requirements เกิดขึ้นได้เสมอในระบบที่มีความซับซ้อน
- Spacecraft system
 - To minimise weight, the number of separate chips in the system should be minimised.
 - To minimise power consumption, lower power chips should be used.
 - However, using low power chips may mean that more chips have to be used. Which is the most critical requirement?

Domain requirements

- ได้มาจาก application domain ซึ่งอธิบายคุณลักษณะของระบบและความสามารถที่สะท้อนไปยัง domain
- Domain requirements อาจเป็น new functional requirements, constraints on existing requirements หรือ define specific computations.
- If domain requirements are not satisfied, the system may be unworkable.

Library system domain requirements

- There shall be a standard user interface to all databases which shall be based on the Z39.50 standard.
- Because of copyright restrictions, some documents must be deleted immediately on arrival. Depending on the user's requirements, these documents will either be printed locally on the system server for manually forwarding to the user or routed to a network printer.

Domain requirements problems

- **Understandability**
 - Requirements มักอธิบายด้วยภาษาของ application domain;
 - This is often not understood by software engineers developing the system.
- **Implicitness**
 - ผู้เชี่ยวชาญในบริบทมักเข้าใจ domain requirements ดี จนกระทั่งคิดว่าไม่จำเป็นต้องระบุให้เป็นที่รับรู้ภายนอก

Requirements and design

- ตามหลักการ requirements ควรระบุถึงอะไร (what) ที่ระบบต้องมี ส่วน design ควรอธิบายว่าจะมีสิ่งเหล่านั้นในระบบได้อย่างไร (how)
- In practice, requirements and design are inseparable
 - A system architecture may be designed to structure the requirements;
 - The system may inter-operate with other systems that generate design requirements;
 - The use of a specific design may be a domain requirement.

The requirements document

- The requirements document is the official statement of what is required of the system developers.
- Should include both a definition of user requirements and a specification of the system requirements.
- It is NOT a design document. As far as possible, it should set of WHAT the system should do rather than HOW it should do it

Users of a requirements document

