

# Capturing the Requirements

## CH4

## جمع المتطلبات

### 1) The Requirements Process

A **requirement** is an expression of desired behaviour

A requirement deals with:-

- objects or entities
- the state they can be in
- functions that are performed to change states or object characteristics

Requirements focus on the customer needs, not on the solution or implementation

designate *what* behaviour, without saying *how* that behaviour will be realized

### Why Are Requirements Important ?

Top factors that caused project to fail

- Incomplete requirements
- Lack of user involvement
- Unrealistic expectations
- Lack of executive support
- Changing requirements and specifications
- Lack of planning
- System no longer needed

Some part of the requirements process is involved in almost all of these causes

Requirements error can be expensive if not detected early

### 1) عملية جمع المتطلبات

(requirement) هو تعبير عن السلوك المرغوب

جمع المتطلبات يتعامل مع :-

- (شيء سلوك)
- الحالة التي يمكن أن تكون فيها الوظائف التي يتم تنفيذها لتغيير الحالات أو خصائص الكائن

تركز عملية جمع المتطلبات المتطلبات على احتياجات العملاء ، وليس على الحل أو التنفيذ

تحديد ما السلوك ، دون أن يقول كيف سيتم تحقيق هذا السلوك

### لماذا المتطلبات مهمة؟

أهم العوامل التي تسببت في فشل المشروع

- متطلبات غير كاملة
- عدم مشاركة المستخدم
- توقعات غير واقعية
- نقص الدعم التنفيذي
- تغيير المتطلبات والمواصفات
- غياب التخطيط
- النظام لم يعد له حاجة

ينطوي جزء من عملية المتطلبات على كل هذه الأسباب تقريباً

قد يكون خطأ المتطلبات مكلفاً إذا لم يتم اكتشافه في وقت مبكر

## Process for Capturing Requirements

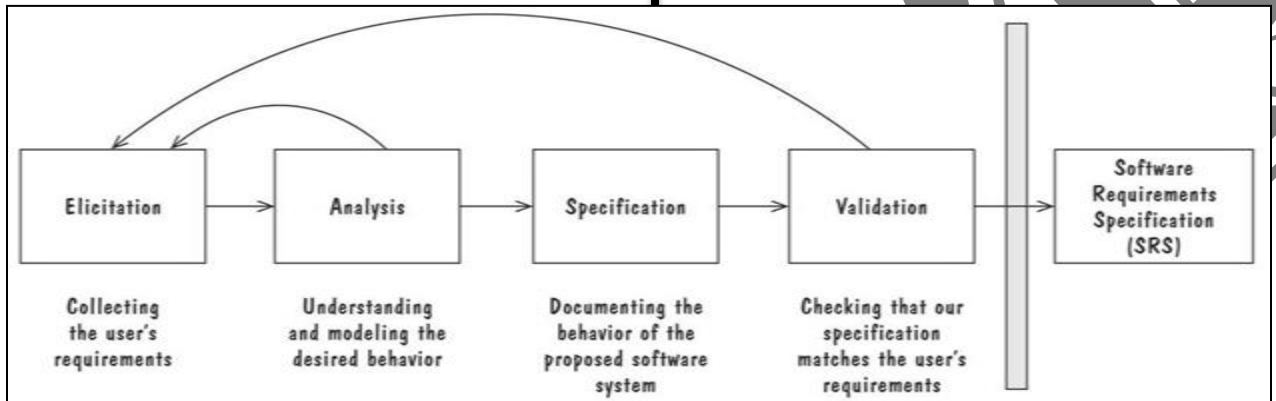
## عملية جمع المتطلبات

Performed by the requirements analyst or system analyst

تنفذ من قبل محلل المتطلبات أو محلل النظام

The final outcome is a Software Requirements Specification (SRS) document

النتيجة النهائية وثيقة مواصفات متطلبات البرامج



## Agile Requirements Modelling

## نمذجة المتطلبات السريعة

If requirements are tightly coupled and complex, we may be better off with a "heavy" process that emphasizes up-front modelling

إذا كانت المتطلبات مترابطة ومعقدة بشكل كبير ، فقد يكون من الأفضل لنا القيام بعملية (بطيئة) تركز على النمذجة المسبقة

If the requirements are uncertain, agile methods are an alternative approach

إذا كانت المتطلبات غير مؤكدة ، فإن الطريقة السريعة هي الطريقة البديلة

Agile methods gather and implement the requirements in increments

الأساليب السريعة تجمع وتنفيذ المتطلبات بشكل متزايد

Extreme Programming (XP) is an agile process

البرمجة المركزة (XP) هي عملية سريعة

The requirements are defined as we build the system

يتم تعريف المتطلبات أثناء بناء النظام

No planning or designing for possible future requirements

لا يوجد تخطيط أو تصميم للاحتياجات المستقبلية المحتملة

Encodes the requirements as test cases that eventually implementation must pass

يتم ترميز المتطلبات كحالات اختبار يجب نجاح تنفيذها في النهاية

## 2) The Requirements Elicitation

Customers do not always understand what their needs and problems are

It is important to discuss the requirements with everyone who has a stake in the system

Come up with agreement on what the requirements are

If we can not agree on what the requirements are, then the project is doomed to fail

### Stakeholders

**Clients** : pay for the software to be developed

**Customers** : buy the software after it is developed

**Users**: use the system

**Domain experts** : familiar with the problem that the software must automate

**Market Researchers** : conduct surveys to determine future trends and potential customers

**Lawyers and auditors** : familiar with government, safety, and legal requirements

**Software engineers** or other technology experts

## (2) الاستنتاج في متطلبات

لا يفهم العملاء دائمًا ما هي احتياجاتهم ومشاكلهم

من المهم مناقشة المتطلبات مع كل شخص لديه علاقة مع النظام

التوصل إلى اتفاق بشأن ما هي المتطلبات

إذا لم نتفق على ما هي المتطلبات ، فالمشروع محكوم عليه بالفشل

### أصحاب المصلحة

دفع لتطوير البرمجيات

شراء البرنامج بعد تطويره

المستخدمون: استخدم النظام

على دراية بالمشكلة التي يجب أن يحلها البرنامج تلقائيًا

إجراء المسوحات لتحديد الاتجاهات المستقبلية والعملاء المحتملين

على معرفة بتنظيمات الحكومة و السلامة و المتطلبات القانونية

مهندسو البرمجيات أو خبراء التكنولوجيا الآخرين

## Using Viewpoints to Manage Inconsistency

No need to resolve inconsistencies early in the requirements process (Easterbrook and Nuseibeh, 1996)

Stakeholders' views documented and maintained as separate Viewpoints through the software development process

The requirements analyst defines consistency rules that should apply between viewpoints

The viewpoints are analysed to see if they conform to the consistency requirements

Inconsistencies are highlighted but not addressed until there is sufficient information to make informed decision

### Means of Eliciting Requirements

Interviewing stakeholders

Reviewing available documentations

Observing the current system (if one exists)

Apprenticing with users to learn about user's task in more details

Interviewing user or stakeholders in groups

Using domain specific strategies, such as Joint Application Design, or PIECES

Brainstorming with current and potential users

## استخدام طرق العرض لإدارة عدم التناسق

لا حاجة إلى حل التناقضات في وقت مبكر من عملية المتطلبات

تم توثيق وجهات نظر أصحاب المصلحة والحفاظ عليها كنقاط وجهات نظر منفصلة من خلال عملية تطوير البرمجيات

يحدد المحلل المتطلبات قواعد التناسق التي يجب أن تنطبق بين وجهات النظر

يتم تحليل وجهات النظر لمعرفة ما إذا كانت تتوافق مع باقي متطلبات

يتم تسليط الضوء على التناقضات ولكن لا تتم معالجتها حتى تتوفر معلومات كافية لاتخاذ قرار مستنير

### وسائل استنباط المتطلبات

مقابلة أصحاب المصلحة

مراجعة الوثائق المتاحة

مراقبة النظام الحالي (إن وجد)

قم بالتواجد مع المستخدمين للتعرف على مهمة المستخدم بمزيد من التفاصيل

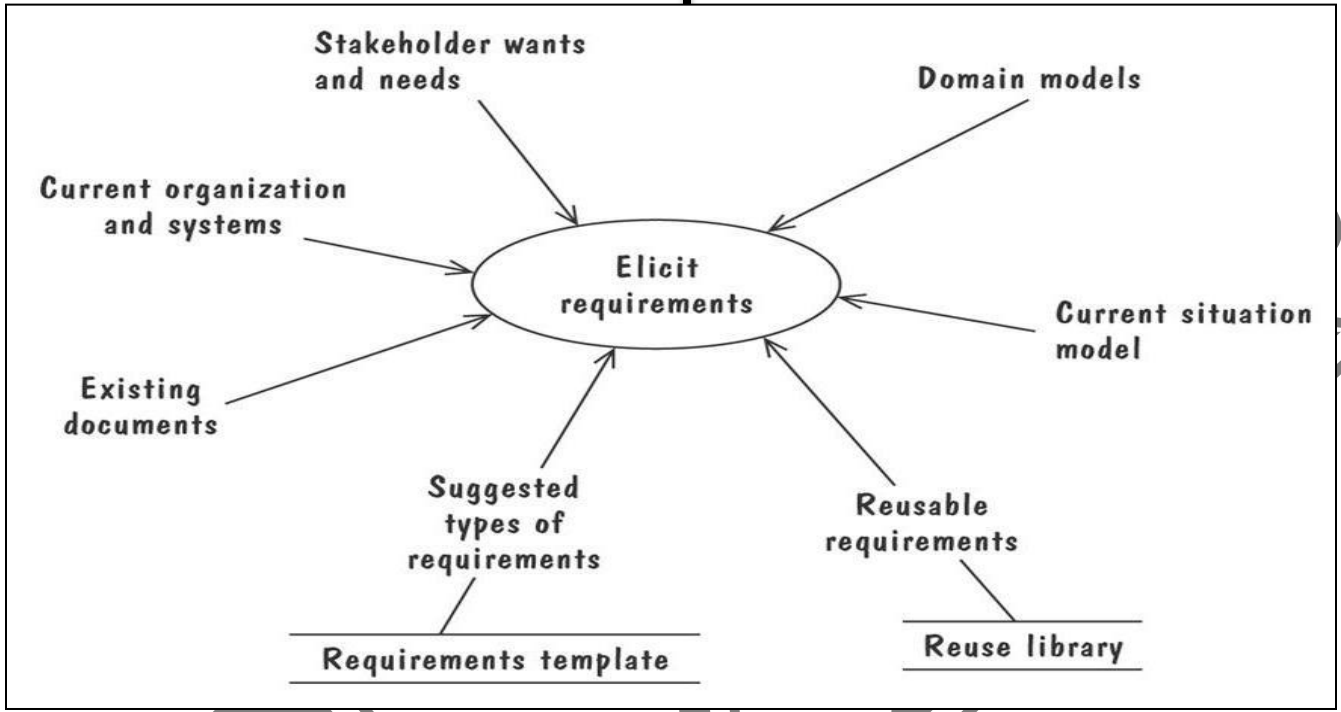
مقابلة المستخدم أو أصحاب المصلحة في مجموعات

استخدام استراتيجيات خاصة بالنطاق ، مثل تصميم التطبيق المشترك

العصف الذهني مع المستخدمين الحاليين والمحتملين

The Volere requirements process model suggests some additional sources for requirements

(Volere) يقترح نموذج عملية المتطلبات بعض المصادر الإضافية للمتطلبات



3) Types of Requirements

(3) أنواع المتطلبات

**Functional requirement** : describes required behaviour in terms of required activities

يصف السلوك المطلوب من حيث الأنشطة المطلوبة

**Quality requirement or non-functional requirement** : describes some quality characteristic that the software must possess

توضح بعض خصائص الجودة التي يجب أن يمتلكها البرنامج

**Design constraint** : a design decision such as choice of platform or interface components

قرار تصميم مثل اختيار مكونات النظام الأساسي أو الواجهة

**Process constraint** : a restriction on the techniques or resources that can be used to build the system

تقييد على التقنيات أو الموارد التي يمكن استخدامها لبناء النظام

## Making Requirements Testable

Fit criteria form objective standards for judging whether a proposed solution satisfies the requirements

It is easy to set fit criteria for quantifiable requirements

It is hard for subjective quality requirements

Three ways to help make requirements testable

Specify a quantitate description for each adverb and adjective

Replace pronouns with specific names of entities

Make sure that every noun is defined in exactly one place in the requirements documents

## Resolving Conflicts

Different stakeholder has different set of requirements

potential conflicting ideas

Need to prioritize requirements

Prioritization might separate requirements into three categories

*essential*: absolutely must be met

*desirable*: highly desirable but not necessary

*optional*: possible but could be eliminated

## جعل المتطلبات قابلة للاختبار

تضع المعايير الملائمة للحكم على ما إذا كان الحل المقترح يلبي المتطلبات

من السهل وضع معايير مناسبة للمتطلبات القابلة للقياس الكمي

من الصعب وضع معايير لمتطلبات الجودة الذاتية

ثلاث طرق للمساعدة في جعل المتطلبات قابلة للاختبار

حدد وصفًا كميًا لكل (adverb and adjective)

استبدال الضمائر بأسماء محددة من الكيانات

تأكد من تحديد كل اسم في مكان واحد بالضبط في مستندات المتطلبات

## حل الخلافات

أصحاب المصلحة المختلفة لديهم آراء مختلفة للمتطلبات

احتمالية الأفكار المتضاربة

تحتاج إلى تحديد أولويات المتطلبات

قد يؤدي تحديد الأولويات إلى فصل المتطلبات إلى ثلاث فئات

ضروري : يجب فعله

مرغوب فيه : مرغوب فيه للغاية ولكن ليس من الضروري

اختياري : ممكن ولكن يمكن الاستغناء عنه

## Two Kinds of Requirements Documents

**Requirements definition** : a complete listing of everything the customer wants to achieve

Describing the entities in the environment where the system will be installed

**Requirements specification** : restates the requirements as a specification of how the proposed system shall behave

Requirements defined anywhere within the environment's domain, including the system's interface

Specification restricted only to the intersection between environment and system domain

## نوعان من وثائق المتطلبات

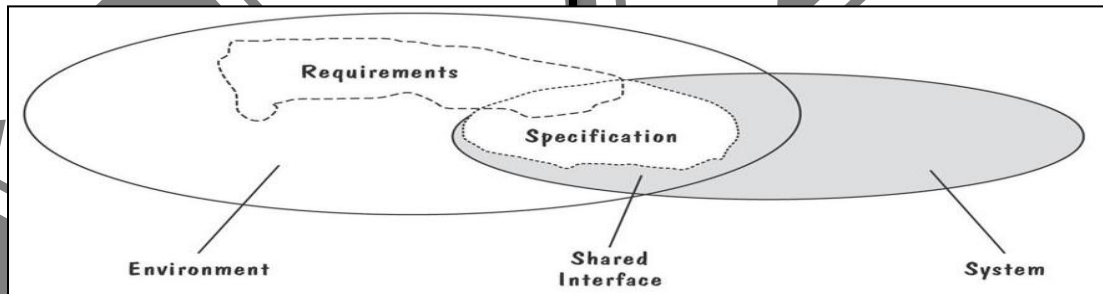
قائمة كاملة بكل شيء يريد العميل تحقيقه

وصف (السلوكيات) في البيئة حيث سيتم تثبيت النظام

يعيد تأكيد المتطلبات كمواصفات لكيفية تصرف النظام المقترح

المتطلبات المحددة في أي مكان داخل نطاق البيئة ، بما في ذلك واجهة النظام

المواصفات مقيدة فقط بالتقاطع بين البيئة ومجال النظام



## 4) Characteristics of Requirements

Correct	Consistent
Unambiguous	Complete
Feasible	Relevant
Testable	Traceable

## 4) خصائص المتطلبات

صحيح	ثابتة
خالية من الغموض	اكتمال
الإمكانية	ذو صلة
قابل للاختبار	يمكن تعقبها

## 5) Requirements and Specification Languages

### Unified Modelling Language (UML)

Combines multiple notation paradigms

Eight graphical modelling notations, and the OCL constrain language, including

Use-case diagram (a high-level DFD)

Class diagram (an ER diagram)

Sequence diagram (an event trace)

Collaboration diagram (an event trace)

State chart diagram (a state-machine model)

OCL properties (logic)

## (5) المتطلبات ومواصفات اللغات

### لغة النمذجة الموحدة

يجمع بين نماذج الترميز المتعددة

ثمانية نماذج تدوين الرسومية ، و تقييد اللغة ، بما في ذلك

## 6) Prototyping Requirements

### Building a Prototype

To elicit the details of proposed system

To solicit feedback from potential users about :-

what aspects they would like to see improve

which features are not so useful

what functionality is missing

Determine whether the customer's problem has a feasible solution

Assist in exploring options for optimizing quality requirements

## (6) متطلبات النماذج الأولية

### بناء نموذج أولي

للحصول على تفاصيل النظام المقترح

للحصول على تعليقات من المستخدمين المحتملين حول :-

ما هي الجوانب التي يودون رؤيتها؟

ما هي المميزات غير المفيدة جدا

ما هي (الوظيفة) المفقودة

تحديد ما إذا كانت مشكلة العميل لديها حل مناسب

المساعدة في استكشاف خيارات لتحسين متطلبات الجودة



## Prototyping Example

## مثال نموذجي

Prototype for building a tool to track how much a user exercises each day

نموذج أولي لإنشاء أداة لتتبع مقدار تمارين المستخدم كل يوم

Graphical representation of first prototype, in which the user must type the day, month and year

تمثيل رسومي للنموذج الأول ، والذي يجب أن يكتب فيه المستخدم اليوم والشهر والسنة

Enter year: \_\_\_\_\_

Enter month: \_\_\_\_\_

Enter day: \_\_\_\_\_

Second prototype shows a more interesting and sophisticated interface involving a calendar

النموذج الثاني يظهر واجهة أكثر إثارة للاهتمام ومتطورة تنطوي على تقويم

User uses a mouse to select the month and year

يستخدم المستخدم الماوس لتحديد الشهر والسنة

The system displays the chart for that month, and the user selects the appropriate date in the chart

يعرض النظام المخطط لهذا الشهر ، ويختار المستخدم التاريخ المناسب في المخطط

July 2006						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Third prototype shows that instead of calendar, the user is presented with three slide bars

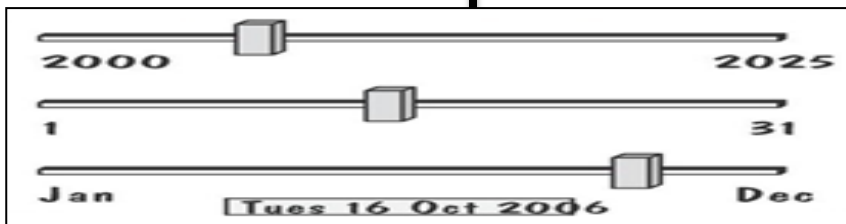
يظهر النموذج الثالث أنه بدلاً من التقويم ، يتم تقديم المستخدم بثلاثة أشرطة منزلقة

User uses the mouse to slide each bar left or right

يستخدم المستخدم الماوس لاختيار الرقم

The box at the bottom of the screen changes to show the selected day, month, and year

يتغير المربع الموجود في أسفل الشاشة ليعرض اليوم والشهر والسنة المحددة



## 7) Requirements Documentation

### Requirement Definition: Steps Documenting Process

Outline the general purpose and scope of the system, including relevant benefits, objectives, and goals

Describe the background and the rationale behind proposal for new system

Describe the essential characteristics of an acceptable solution

Describe the environment in which the system will operate

Outline a description of the proposal, if the customer has a proposal for solving the problem

List any assumptions we make about how the environment behaves

### Requirements Specification : Steps Documenting Process

Describe all inputs and outputs in detail, including :-

the sources of inputs

the destinations of outputs

the value ranges

data format of inputs and output data

data protocols

window formats and organizations

timing constraint

Restate the required functionality in terms of the interfaces' inputs and outputs

Devise fit criteria for each of the customer's quality requirements

## (7) وثائق المتطلبات

### تعريف المتطلبات : خطوات عملية التوثيق

حدد الغرض العام للنطاق ونطاقه ، بما في ذلك الفوائد والأهداف والأهداف ذات الصلة

صف الخلفية والأساس المنطقي وراء اقتراح النظام الجديد

صف الخصائص الأساسية للحل المقبول

صف البيئة التي سيعمل فيها النظام

حدد وصفاً للمقترح ، إذا كان العميل لديه اقتراح لحل المشكلة

اذكر أي افتراضات نتخذها حول سلوك البيئة

### مواصفات المتطلبات : خطوات عملية التوثيق

وصف جميع المدخلات والمخرجات بالتفصيل ، بما في ذلك :-

مصادر المدخلات

وجهات المخرجات

نطاقات القيمة

تنسيق البيانات من المدخلات وبيانات الانتاج

بروتوكولات البيانات

تنسيقات النوافذ والمؤسسات

تقييد التوقيت

أعد الوظيفة المطلوبة من حيث مدخلات ومخرجات الواجهات

وضع معايير مناسبة لكل متطلبات جودة العميل<sup>10</sup>

## 8) Validation and Verification

## (8) التحقق

In requirements validation, we check that our requirements definition accurately reflects the customer's needs

نتحقق من أن تعريف متطلباتنا يعكس بدقة احتياجات العميل

In verification, we check that one document or artefact conforms to another

نتحقق من أن مستنداً واحداً يتطابق مع الآخر

Verification ensures that we build the system right, whereas validation ensures that we build the right system

يضمن (verification) أننا نبني النظام بشكل صحيح ، في حين يضمن (validation) من أننا نبني النظام الصحيح

### List of techniques to validate requirements

قائمة تقنيات التحقق من صحة المتطلبات

#### Validation

- Walkthroughs
- Readings
- Interviews
- Reviews
- Checklists
- Models to check functions and relationships
- Scenarios
- Prototypes
- Simulation
- Formal inspections

#### Verification

- Cross-referencing
- Simulation
- Consistency checks
- Completeness checks
- Check for unreachable states of

#### Checking

- Transitions
- Model checking
- Mathematical proofs

## Requirements Review

## مراجعة المتطلبات

Review the stated goals and objectives of the system

مراجعة الأهداف والغايات المعلنة للنظام

Compare the requirements with the goals and objectives

مقارنة المتطلبات مع الأهداف والغايات

Review the environment in which the system is to operate

مراجعة البيئة التي يعمل فيها النظام

Review the information flow and proposed functions

مراجعة تدفق المعلومات والوظائف المقترحة

Assess and document the risk, discuss and compare alternatives

تقييم وتوثيق المخاطر ومناقشة ومقارنة البدائل

Testing the system: how the requirements will be revalidated as the requirements grow and change

اختبار النظام : كيف سيتم إعادة تأكيد المتطلبات مع نمو المتطلبات وتغييرها

## Verification

## التحقق

Check that the requirements-specification document corresponds to the requirements-definition

تحقق من أن وثيقة المواصفات-المتطلبات تتطابق مع تعريف المتطلبات

Make sure that if we implement a system that meets the specification, then the system will satisfy the customer's requirements

تأكد من أنه في حالة تنفيذ نظام يفي بالمواصفات ، فإن النظام سوف يفي بمتطلبات العميل

Ensure that each requirement in the definition document is traceable to the specification

تأكد من أن كل شرط في وثيقة التعريف يمكن تتبعه للمواصفات

## 9) Measuring Requirements

Measurements focus on three areas :-

product  
process  
resources

Number of requirements can give us a sense of the size of the developed system

Number of changes to requirements

Many changes indicate some instability or uncertainty in our understanding of the system

Requirement-size and change measurements should be recorded by requirements type

## 9) متطلبات القياس

تركز القياسات على ثلاثة مجالات :-

المنتج  
المعالجة  
المصادر

يمكن أن يعطينا عدد المتطلبات إحساس عن حجم النظام المطور

عدد التغييرات للمتطلبات تشير العديد من التغييرات إلى عدم اليقين في فهمنا للنظام

يجب تسجيل حجم المتطلبات وقياسات التغيير حسب نوع المتطلبات

## 10) What This Chapter Means for You

It is essential that the requirements definition and specification documents describe the problem, leaving solution selection to designer

There are variety of sources and means for eliciting requirements

There are many different types of definition and specification techniques

The specification techniques also differ in terms of their tool support, maturity, understand ability, ease of use, and mathematical formality

Requirements questions can be answered using models or prototypes

Requirements must be validated to ensure that they accurately reflect the customer's expectations

## 10) ماذا يعني هذا الفصل لك

من الضروري أن تصف وثائق التعريف والمواصفات المشكلة ، تاركة اختيار الحل للمصمم

هناك مجموعة متنوعة من المصادر والوسائل لاجتذاب المتطلبات

هناك العديد من الأنواع المختلفة لتقنيات التعريف والمواصفات

كما تختلف تقنيات المواصفات من حيث دعمها للأداة ، التقدم ، وفهم القدرة ، وسهولة الاستخدام ، والشكليات الرياضية

يمكن الإجابة على أسئلة المتطلبات باستخدام نماذج أو نماذج أولية

يجب التحقق من صحة المتطلبات لضمان أنها تعكس توقعات العميل بدقة