



Лекция 4

Софтуерни изисквания

Цели

- Да се представи концепцията на Софтуерното инженерство
- Да се представят концепциите потребителски и системни изисквания
- Да се опишат функционалните и нефункционалните изисквания
- Да се обясни как софтуерните изисквания могат да бъдат описани в документ

Съдържание

- Софтуерните изисквания и мястото им в процеса на разработване
- Функционални и нефункционални изисквания
- Потребителски изисквания
- Системни изисквания
- Специфициране на интерфейса
- Документ - Спецификация на софтуерните изисквания

Инженеринг на изискванията (ИИ)

- Процес на установяване на услугите, които даден клиент изисква от системата, както и ограниченията на работа и разработване.
- Сами по себе си изискванията са описание на системните функции и ограниченията, които се установяват по време на инженеринга на изискванията
- Неформално... Дисциплина от софтуерното/ системното инженерство, която обхваща дейностите по специфициране на продукта/системата.
- ИИ е изключително важна част от процеса на системно разработване, която направлява всички останали дейности към постигане на резултатите за които системата е предназначена
- ИИ оказва влияние на целия жизнен цикъл на дадена система

Какво е изискване?

- Изискванията са спецификации на това, което трябва да бъде разработено. Те са описание на начина на поведение на системата или на дадени системни характеристики или атрибути. Могат да представляват също и ограничения върху процеса на разработване.
- Изискванията спомагат да се дефинира:
 - Стойността на и необходимостта от дадена система;
 - Общо разбиране за системната функционалност;
 - Какво трябва да прави дадена система, но не и как да го прави.
- Изискванията са зависими от гледните точки на различните участници в процеса на разработване
 - ... най-честата причина за трудности и проблеми при разработване
- Изискванията формират база за планиране на проекта, управление на рисковете, тестването, отстъпките, които могат да се направят, както и промените.
- Добрите изисквания дават много преимущества
- Лошите изисквания водят до трудности на проекта и провал

Какво е изискване? - 2

- Изискванията могат да варират от много абстрактни описания на дадена системна функционалност или ограничения до много точни и детайлни математически функционални спецификации
- Изискванията могат да имат двойна роля:
 - Могат да послужат като заявка за търг – следователно трябва да са отворени за интерпретация
 - Могат да бъдат и база за договор – следователно трябва да бъдат детайлно дефинирани.
 - И в двата случая имаме изисквания

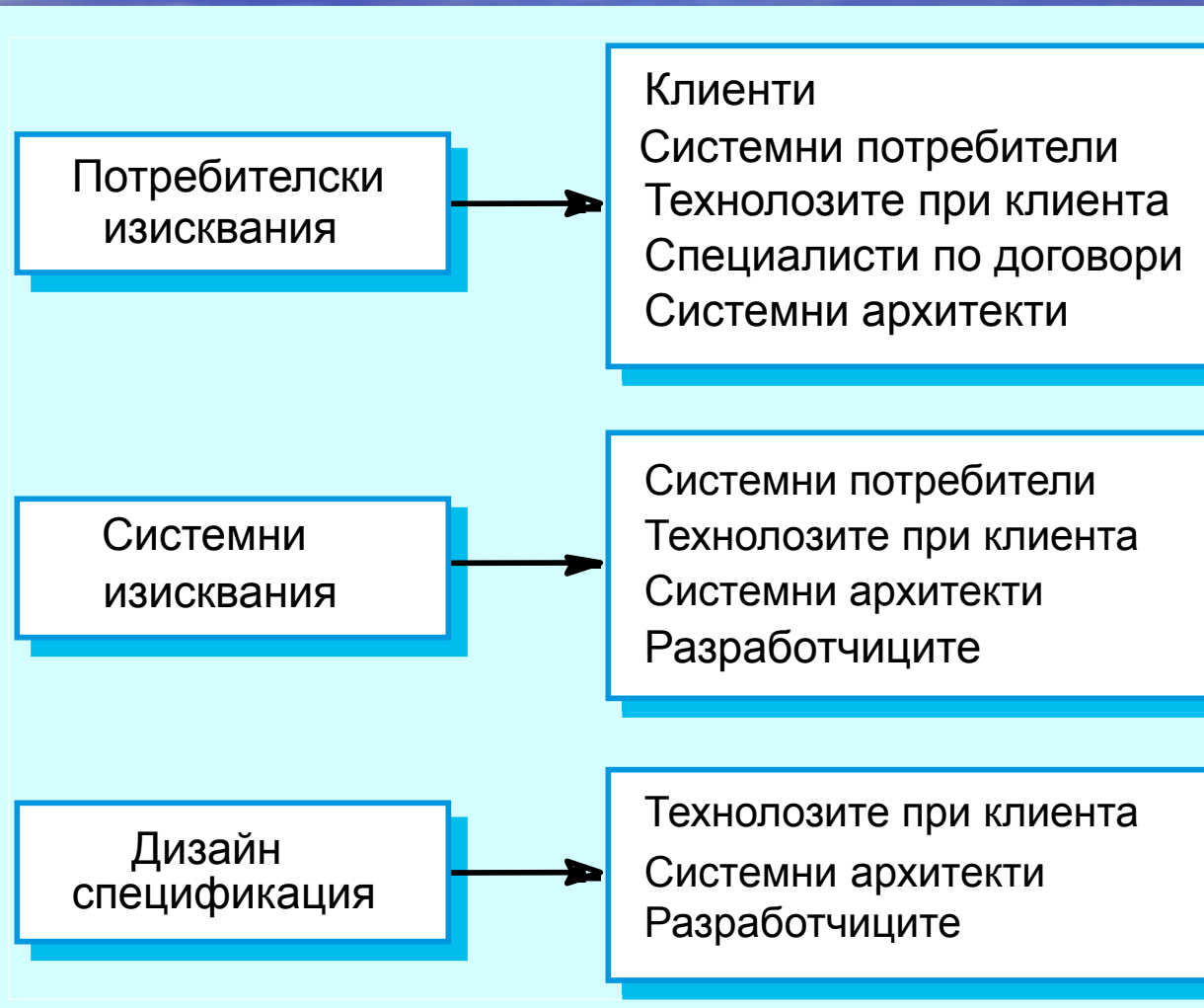
ИИ в процеса на софтуерно разработване

- Големият въпрос:
“Да пишем и да поправяме” или да въведем дисциплиниран подход при разработването на софтуер?
- Процес на софтуерно разработване:
Последователност от организирани дейности, които целят разработването или подобрието на софтуерен продукт. Основната цел на всеки софтуерен процес е постигането на високо качество
- Няма “идеален” ИИ процес
- ИИ играе ключова роля в цялостния процес на разработване
 - Като средство за комуникация между различните проекти в дадена организация.
 - Като средство за комуникация между различните участници в процеса на разработване.
 - Като естествен за “здравето” на всяко системно разработване.

Видове изисквания

- Потребителски изисквания
 - Указания на естествен език и диаграми на услугите, които системата ще предоставя, както и съответните оперативни ограничения. Написани за клиентите.
- Системни изисквания
 - Структуриран документ с детайлно описание на системните функции, услуги и оперативни ограничения. Определя какво трябва да се имплементира и може да бъде част от договора между клиента и разработчика

За кого са предназначени изискванията



Функционални и нефункционални изисквания

- Функционални изисквания
 - Описание на услугите, които системата трябва да предоставя, начинът по който системата трябва да реагира на конкретни входни данни и поведението и в конкретни ситуации.
- Нефункционални изисквания
 - Ограничения върху услугите или функционалността на системата като времеви ограничения, ограничения върху процеса на разработване, използваните стандарти и др.
- Изисквания на приложната област
 - Изисквания произлизащи от приложната област на системата, които отразяват спецификите и.

Функционални изисквания

- Описват функции или услуги на системата.
- Зависят от типа на софтуера, потенциалните потребители и типа на системата, в която ще бъде използван софтуера.
- Функционалните потребителски изисквания могат да бъдат описания на високо ниво на това какво трябва да прави системата, но функционални системните изисквания трябва да описват системната функционалност в детайли.

Пример – Библиотечна система

- Библиотечна система, която предоставя единен интерфейс към множество бази от статии в различни библиотеки.
- Потребителите могат да търсят, свалят и разпечатват статии.

Примери за функционални изисквания

- Потребителите трябва да могат да търсят във всички бази или да изберат подмножество.
- Системата трябва да предостави подходящата среда за потребителите, за да могат да разглеждат и четат съответните документи.
- На всяка заявка трябва да бъде даден уникален идентификатор (ORDER_ID)

Неточности при изискванията

- Поради неточното описание на изискванията могат да възникнат проблеми.
- Двусмислените изисквания могат да бъдат интерпретирани по различен начин от разработчиците и потребителите.
- Ако разгледаме изискването за ‘подходящата среда’
 - Според потребителя – различна среда за всеки различен тип документ.
 - Според разработчиците – да се предостави текстова среда, която да покаже съдържанието на документа.

Пълнота и консистентност на изискванията

- Изискванията трябва да са пълни и консистентни.
- Пълни
 - Трябва да включват описание на всички изисквани функции.
- Консистентни
 - Не трябва да има конфликти или противоречия при описанието на системните функции.
- На практика е невъзможно да се направи съвсем пълна и консистентна спецификация на изискванията.

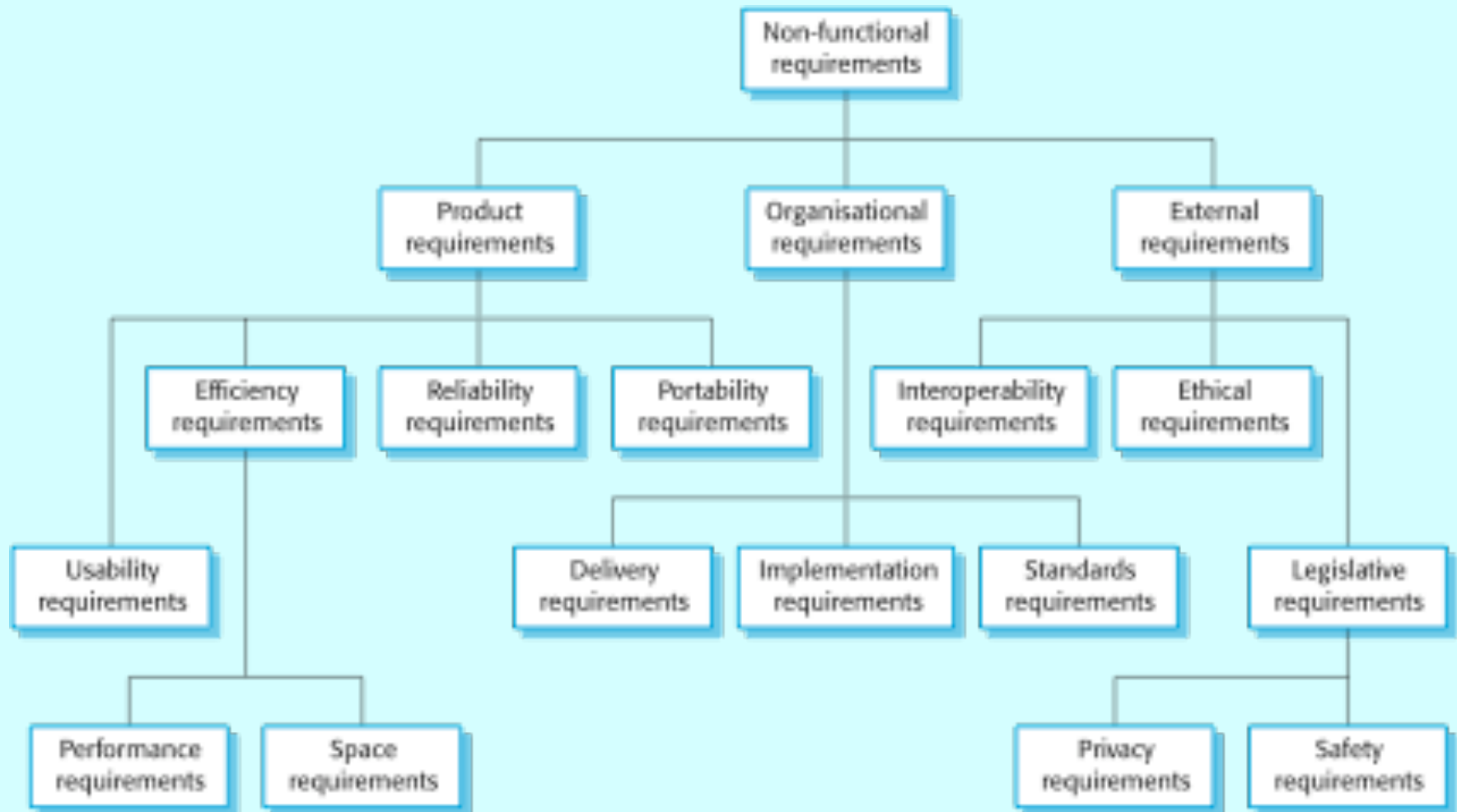
Нефункционални изисквания

- Определят системни характеристики и ограничения като надежност, време за отговор и др.
- Изисквания към процеса могат също да бъдат специфицирани – например конкретна CASE система, програмен език или метод на разработване.
- Ненфункционалните изисквания могат да бъдат по-критични от функционалните и от тях може да зависи пригодността на системата.

Класифициране на нефункционалните изисквания

- **Продуктови изисквания**
 - Изисквания, които определят поведението на продукта, като време за изпълнение, надежност и др.
- **Организационни изисквания**
 - Изисквания, които са следствие на практиката и процедурите в дадена организация, като прилаганите стандарти при процеса на разработване, изисквания към имплементцията и др.
- **Външни изисквания**
 - Изисквания породени от външни за системата и процеса на разработване фактори, като изисквания за оперативна съвместимост и нормативни (законодателни) изисквания и др.

Видове нефункционални изисквания



Примери за нефункционални изисквания

- **Продуктови изисквания**

Потребителският интерфейс на библиотечната система трябва да бъде имплементиран като HTML без фреймове Java аплети.

- **Организационни изисквания**

Процесът на разработване на системата, както и документите трябва да съответстват на стандарт XYZCo-SP-STAN-95.

- **Външни изисквания**

Системата не трябва да включва никаква персонална информация за клиентите, освен тяхното име.

Цели и изисквания

- Трудно е да се специфицират прецизно нефункционалните изисквания, а непрецизните изисквания трудно се верифицират.
- Цел
 - Основно виждане на потребителя като лесно ползване.
- Верифицируеми нефункционални изисквания
 - Основават се на мерки, които могат да бъдат обективно тествани.
- Целите са полезни на разработчиците, защото представят виждането на системните потребители.

Примери

- **Цел на системата**
 - Системата трябва да бъде лесна за ползване от опитни потребители и трябва да бъде организирана по начин, който да минимизира потребителските грешки.
- **Верифицируеми нефункционални изисквания**
 - Потребителите трябва да могат да ползват всички системни функционалности след двучасово обучение. След това обучение средния брой грешки, допускан от потребителите не трябва да надхвърля две на ден.

Мерки при изискванията

Характеристика	Мярка
Скорост	Обработени транзакции за секунда Време за отговор на потребител/събитие Време за обновяване на екрана
Размер	M Bytes Брой ROM чипове
Леснота на ползване	Време за обучение
Надежност	Най-малкото време до грешка Вероятност за неналичност Ниво на проявяване на грешки Наличност
Възможност за преодоляване на грешки	за на Време за рестартиране след грешка Процент на събитията водещи до грешка Вероятност за нарушаване на данните при грешка.
Преносимост	Брой на целевите системи

Взаимодействие при изискванията

- Конфликти между различните нефункционални изисквания са често срещани в големите комплексни системи.
- Самолетна система
 - За да се минимизира теглото, трябва да се намали броят на отделните чипове.
 - За да се минимизира консумацията на енергия, трябва да се използват чипове, които консумират по-малко енергия.
 - Обаче...използването на чипове, които консумират по-малко енергия води до използването на повече чипове

Кое е по-важното изискване?

Изисквания на приложната област

- Произлизат от приложната област и описват характеристики и особености на системата отразяващи спецификите на областта.
- Могат да бъдат нови функционални изисквания, ограничения върху вече съществуващи изисквания или да дефинират специфични изчисления.
- Ако изисквания на приложната област не са удовлетворени, това може да доведе до непригодност на системата.

Изисквания на приложната област на библиотечната система

- Потребителският интерфейс към всички бази трябва да е стандартен и да е базиран на стандарт Z39.50
- Поради ограниченията за авторско право, някои документи трябва да бъдат изтривани непосредствено след пристигането им. Според потребителските изисквания тези документи могат да бъдат разпечатвани локално и ръчно препращани на потребителите

Проблеми при изисквания на приложната област

- Разбираемост
 - Изискванията са изразени на езика на приложната област
 - Това често ги прави неразбираеми за софтуерните инженери, разработващи системата.
- Имплицитност
 - Специалистите от приложната област познават областта толкова добре, че те не могат да определят изискванията експлицитно/явно.

Потребителски изисквания

- Описват функционални и нефункционални изисквания, по начин разбираем за системните потребители, които нямат технически познания.
- Потребителските изисквания се описват на естествен език с таблици и диаграми, които биха били разбираеми за всички потребители.

Проблеми с естествения език

- Липса на яснота
 - Трудно е да се постигне прецизност, без това да се отрази на читаемостта на документа
- Объркване при изискванията
 - Могат да се смесят функционалните и нефункционални изисквания.
- Сливане на изисквания
 - Няколко различни изисквания могат да бъдат описани заедно.

Изисквания към библиотечната система

Библиотечната система трябва да предостави финансова счетоводна система, която да отчита всички плащания, направени от потребителите на системата. Системните менажери трябва да могат да конфигурират системата така, че редовните потребители да могат да ползват намаления.

Проблеми при изискванията

- По-горните изисквания включват и концептуална и много детайлна информация
 - Описват концепция за финансово счетоводна система
 - Описват и датайли – менажерите могат да конфигурират системата – това е излишно на това ниво

Насоки за описване на изисквания

- Добре е да се използва единен стандартен формат за описване, който да се използва за всички изисквания
- Езикът трябва да се използва консистентно. Да се използва “трябва” за задължителни изисквания и “би могло” за желателни.
- Може да се използва удебеляване на текста за да се подчертаят ключови части от изискванията.
- Да се избягва употребата на компютърен жаргон.

Системни изисквания

- По-детайлни спецификации на системните функции, услуги и ограничения от потребителските изисквания.
- Предназначени са да послужат като основа на дизайна на системата.
- Могат да бъдат включени в договора за разработване на системата.
- Системните изисквания могат да бъдат дефинирани и илюстрирани като се използват различни системни модели

Изисквания и дизайн

- Изискванията определят какво трябва да прави системата, а дизайнът описва как ще го прави.
- На практика, изискванията и дизайна са неразделни
 - Системната архитектура и дизайн структурират изискванията
 - Системата може да работи съвместно с други системи, което да определи нови изисквания към дизайна
 - Използването на специфичен дизайн може да е вследствие на изисквания на приложната област.

Проблеми при специфицирането на естествен език

- Неточност
 - Писателите и читателите на изисквания трябва да интерпретират еднаквите думи по един и същи начин. Тъй като естественият език е двусмислен, това е много трудно.
- Прекалена гъвкавост
 - Едно и също нещо може да бъде казано по много различни начини в спецификацията.
- Липса на модуларност
 - Структурите на естествения език са неадекватни да структурират системните изисквания

Структуриран естествен език

- Ограничават пишещия изисквания в предварително дефинирани шаблони за изисквания.
- Всички изисквания са записани по стандартен начин.
- Използваната терминология в описанията може да е ограничена.
- Предимството е, че запазва изразителността на естествения език, като същевременно внася и еднообразие в спецификацията.

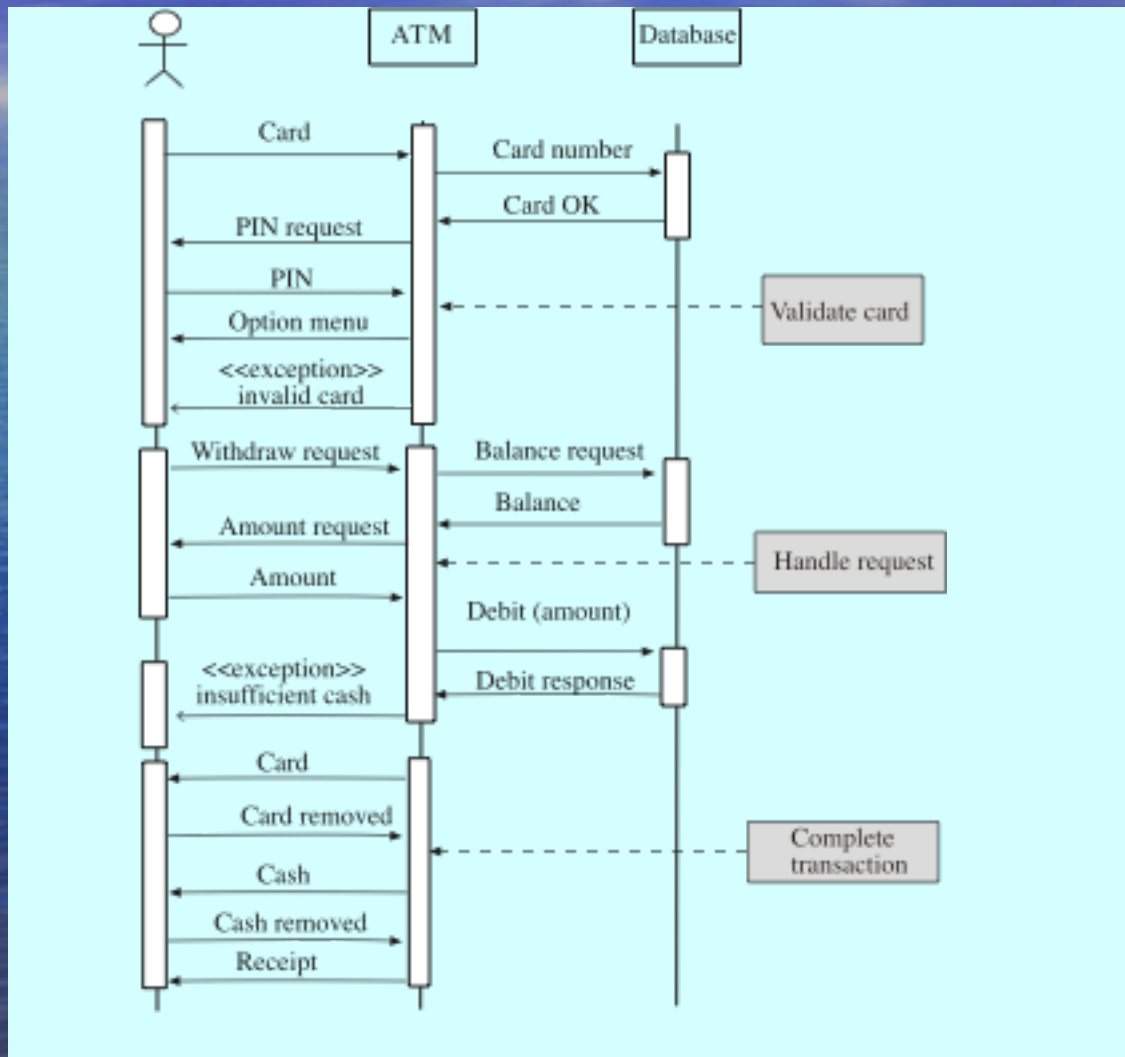
Графични модели

- Графичните модели са най-полезни, когато се налага да се опише как се променят състояния или конкретна последователност от действия.

Диаграми на последователност

- Показват последователност от събития, които се случват докато потребителят си взаимодейства със системата.
- Разглеждат се отгоре надолу за да се проследи реда на действие на събитията.
- Теглене на пари от банкомат
 - Валидиране на картата;
 - Обработване на заявката;
 - Завършване на транзакцията.

Диаграма на последователност – теглене на пари от банкомат



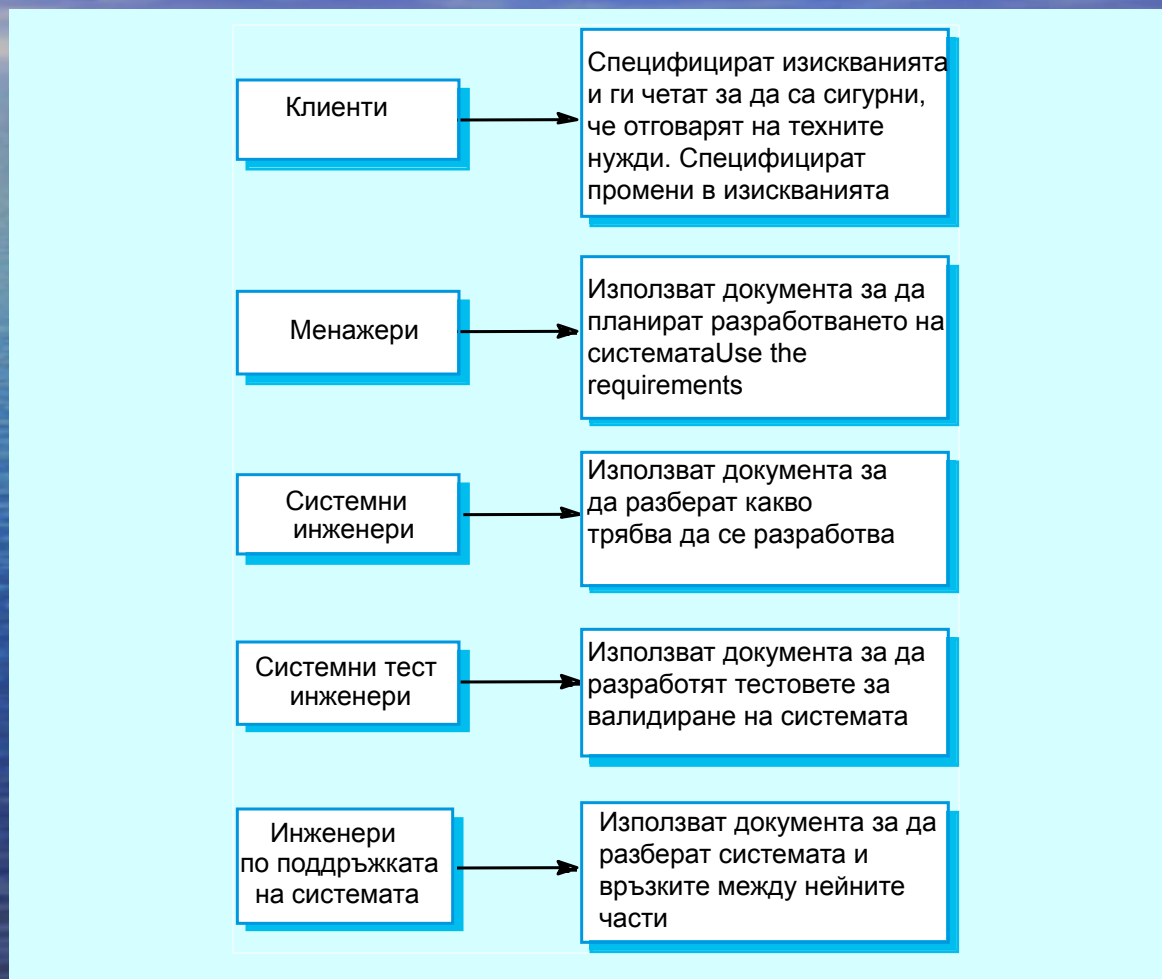
Специфициране на интерфейса

- Повечето системи си взаимодействат с други системи и оперативните интерфейси трябва да бъдат специфицирани като част от изискванията.
- Три типа интерфейси трябва да бъдат дефинирани:
 - Процедурни интерфейси;
 - Структурите данни, които се обменят;
 - Представяне на данните.
- Формалните нотации са ефективна техника за специфициране на интерфейса.

Спецификация на софтуерните изисквания

- Спецификацията на софтуерните изисквания е официално становище за това какво се изисква от разработчиците на системата.
- Включва едновременно дефиниция на потребителските изисквания и спецификация на системните изисквания.
- Не е дизайн документ. До колкото това е възможно трябва да се наблегне на това КАКВО трябва да прави системата, отколкото на това КАК да го прави.

Потребители на спецификацията на софтуерните изисквания



IEEE стандарт за изисквания

- Дефинира основна структура за спецификацията на софтуерните изисквания, която да бъде инстанцирана за всяка специфична система.
 - Въведение.
 - Основно описание.
 - Специфични изисквания.
 - Приложения.
 - Индекс.

Структура на документа

- Предисловие
- Въведение
- Речник
- Дефиниране на потребителските изисквания
- Системна архитектура
- Спецификация на системните изисквания
- Модели на системата
- Развитие на системата
- Приложения
- Индекс

Обобщение

- Изискванията определят какво трябва да прави системата и дефинират ограниченията върху нейната работа и имплементация.
- Функционалните изисквания определят услугите, които системата трябва да предоставя.
- Нефункционалните изисквания ограничават разработваната система и процеса на разработване.
- Потребителските изисквания са твърдения на високо ниво, за това какво трябва да прави системата. Те трябва да бъдат описани на естествен език и чрез таблици и диаграми.

Обобщение 2

- Системните изисквания са предназначени да комуникират функциите, които системата трябва да предостави.
- Спецификацията на софтуерните изисквания е съгласувано споразумение за системните изисквания.
- IEEE стандартът е полезен като отправна точка за дефиниране на по-детайлни специфични стандарти за изисквания.