



Процес на инженеринг на изискванията

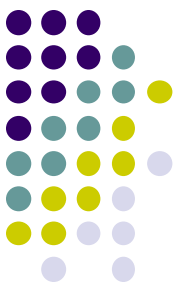
Лекция 2

Съдържание



- Процеси на инженеринга на изискванията (ИИ)
- Модели на процеси на ИИ
- Организационни, човешки и социални фактори в процесите на ИИ
- Защо е важно да се подобряват процесите на ИИ
- Модел за подобряване на процесите на ИИ

Процес



Дефиниция: Процес е организиран набор от дейности, които преобразуват *входа* за получаване на *изход*.

- Капсулира знание, което да бъде използвано повторно.
- *Ниво на детайлност* на описанието - според сложността на процеса
- *Човешкият фактор* и *адаптация* към обстановката, *взаимодействие* с други процеси, промяна в наличната входна информация.

Пр. : Кои са входовете и изходите на процесите, описани в:

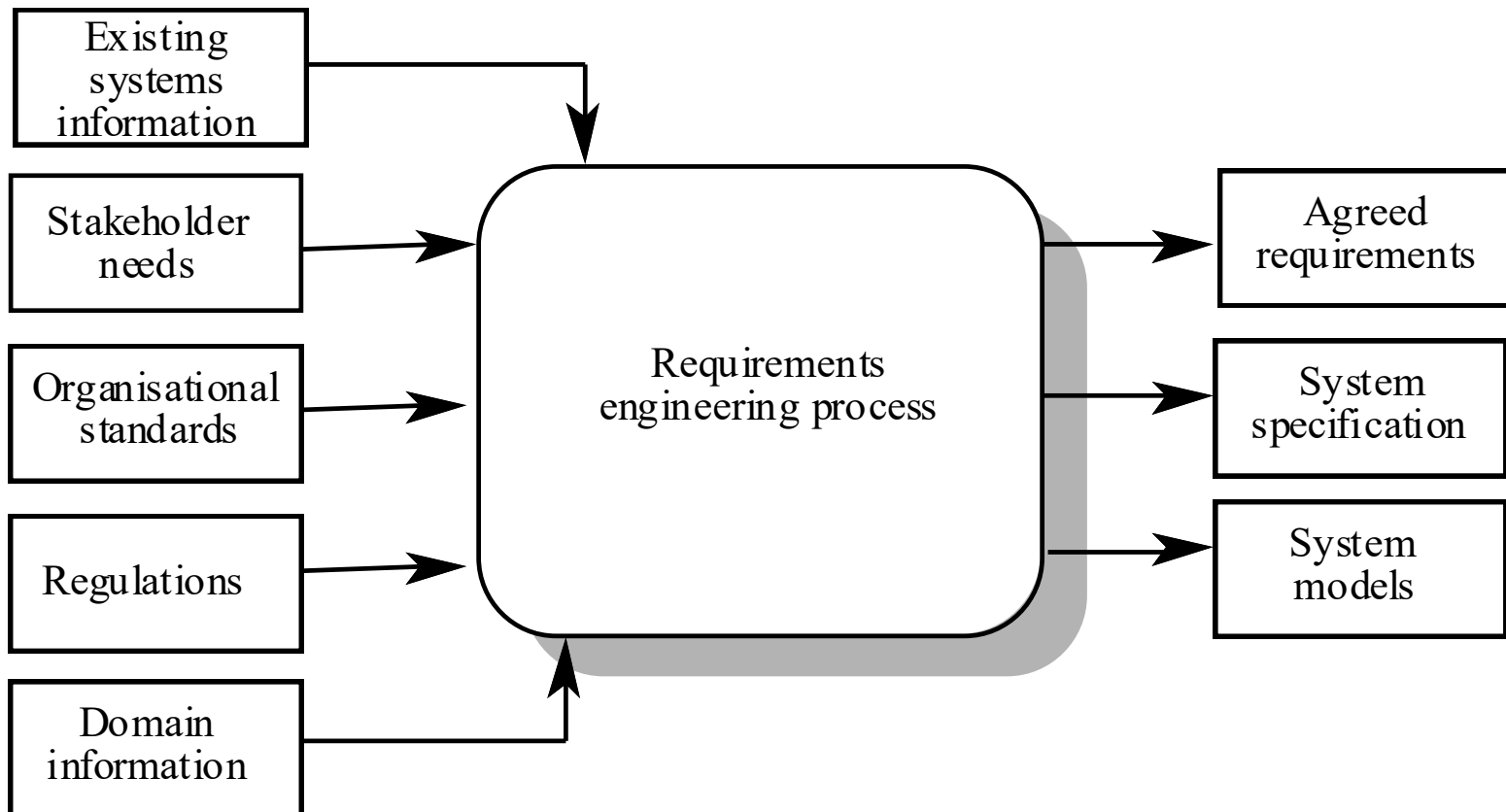
- Инструкция за съдомиялна машина
- Готварска книга (рецепта)
- Наръчник за банкови операции (напр. вземане на кредит)
- Наръчник по качеството за разработка на софтуер

Процес на проектиране

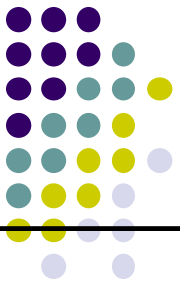


- Процесите на проектиране изискват *творчество*, *взаимодействие* между много хора с различна инженерна преценка, (общи) познания и опит.
 - Неточно/непълно дефиниран вход
 - Много възможни изходи
 - Невъзможна е пълна автоматизация и пълно детайлно описание на процеса
- *Примери*
 - Писане на книга
 - Организиране на конференция
 - Проектиране на процесорен чип
 - **Инженеринг на изискванията**

Процесът на инженеринг на изискванията е процес на проектиране - описание тип „черна кутия“



Входове и изходи на описанието



Input or output	Type	Description
Existing system information	Input	Information about the functionality of systems to be replaced or other systems which interact with the system being specified
Stakeholder needs	Input	Descriptions of what system stakeholders need from the system to support their work
Organisational standards	Input	Standards used in an organisation regarding system development practice, quality management, etc.
Regulations	Input	External regulations such as health and safety regulations which apply to the system.
Domain information	Input	General information about the application domain of the system
Agreed requirements	Output	A description of the system requirements which is understandable by stakeholders and which has been agreed by them
System specification	Output	This is a more detailed specification of the system functionality which may be produced in some cases
System models	Output	A set of models such as a data-flow model, an object model, a process model, etc. which describes the system from different perspectives

***Пример:* Специфицирайте по една от 5-те вида входна информация за ИИ на следната система:**

A ski resort operates several chairlifts. Skiers buy RFID-equipped day access cards. Access to the lifts is controlled by RFID-enabled turnstiles. Whenever a turnstile senses a valid access card, it unlocks the turnstile for one turn, so that the skier can pass.

Build a software-controlled system for managing the access of skiers to the chairlifts.



Вариабилност на процеса по ИИ



Няма идеален процес на ИИ!

- Процесът на ИИ е различен в голяма степен в отделните организации
- Фактори за промяната на процеса на ИИ
 - *Техническа зрялост*: технологии и методи, използвани за ИИ
 - *Организационна култура*: други дейности, срокове, ...
 - *Област на приложение*: определя различни подходи при ИИ, различни вход и изход.
 - *Дисциплинираността* (управленска и инженерна) на участниците и организацията като цяло.

Модел на процеси на ИИ



Дефиниция: Модел на процес е опростено описание на процес, обикновено представен от конкретна перспектива.

- Нито един модел **не дава** пълно разбиране и описание за процеса. (защо?)
- Видове модели на процес на ИИ:

А. Според детайлността:

Модел на дейностите (Activity model)

А.1 Модели на общо описание на дейностите (Coarse-grain activity models)

А.2. Модели на детайлно специфицирани дейности (Fine-grain activity models)

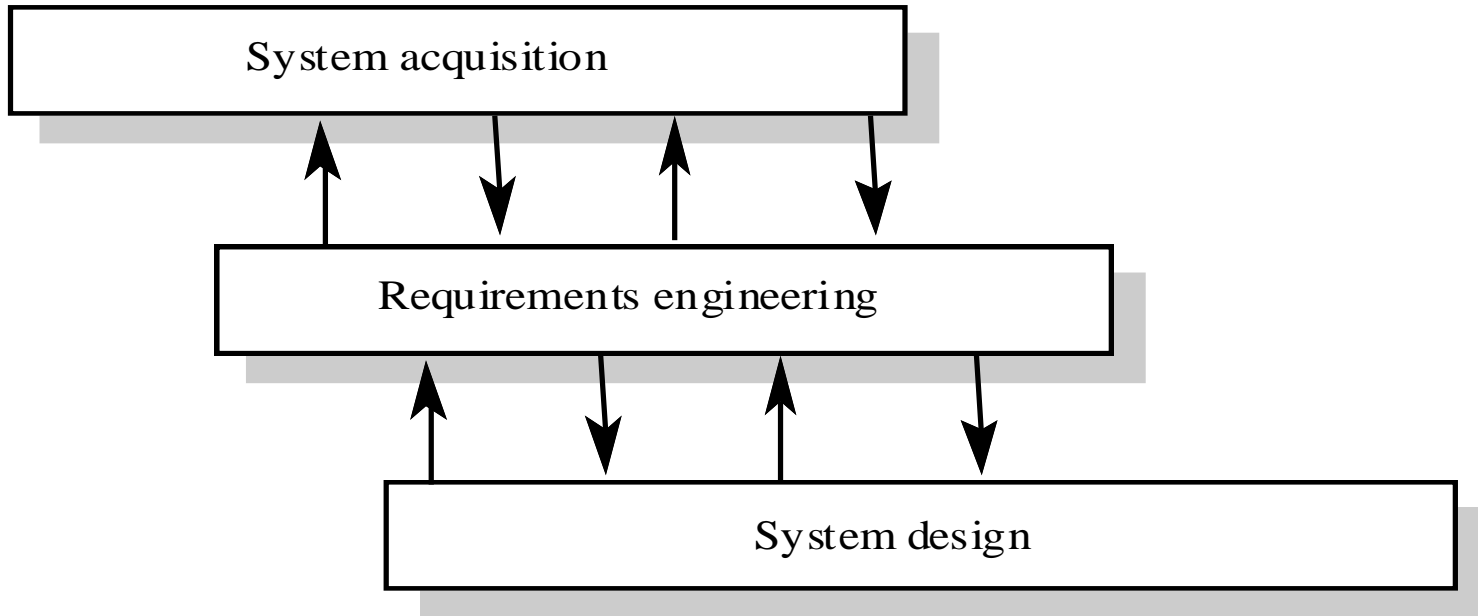
Б. Според перспективата:

Б.1. Модели роля-действие (Role-action models)

Б.2. Модели същност-връзка: вход, изход и междинни резултати.

От какво зависи изборът на модел?

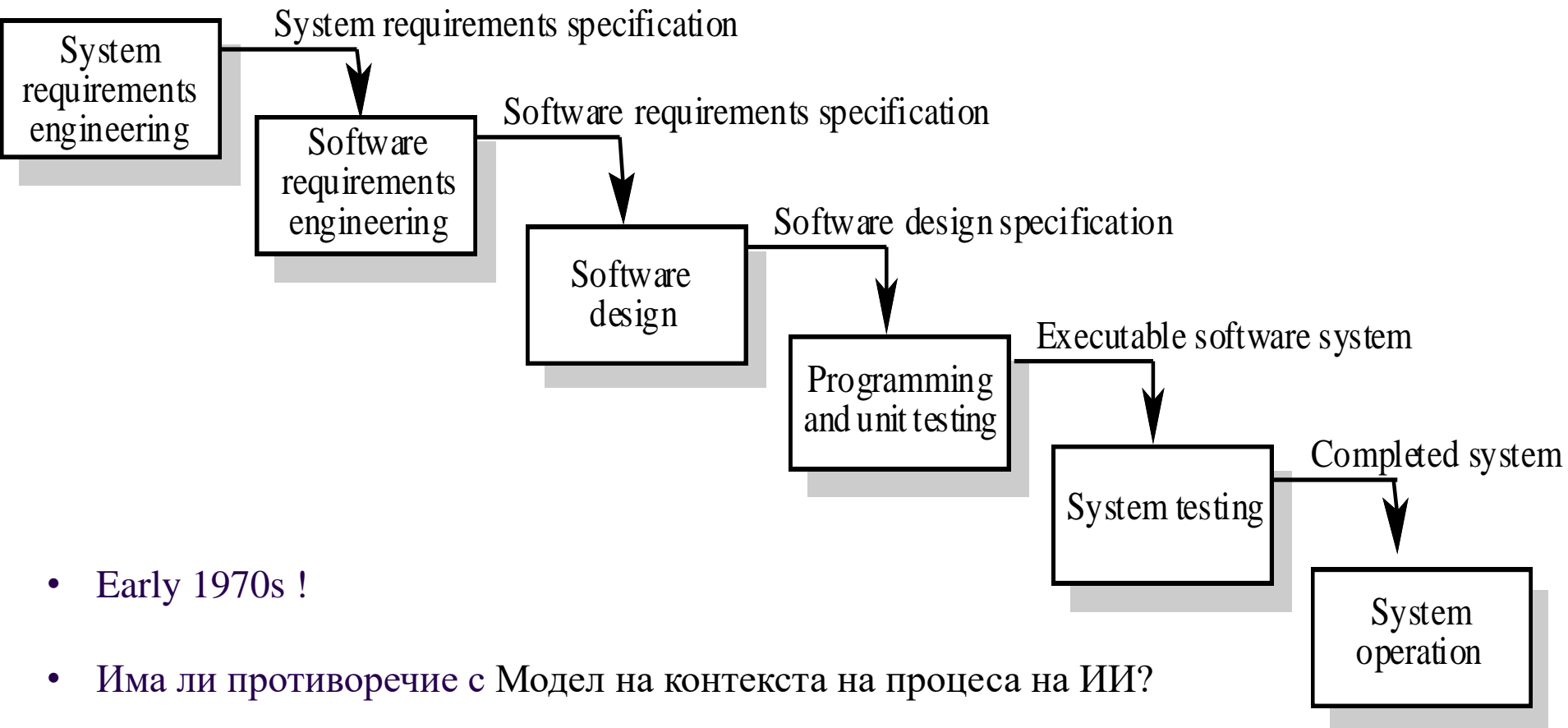
А.1 пример: Модел на контекста на процеса на ИИ дефинира информационните потоци



(Част от) V-модел на софтуерен процес



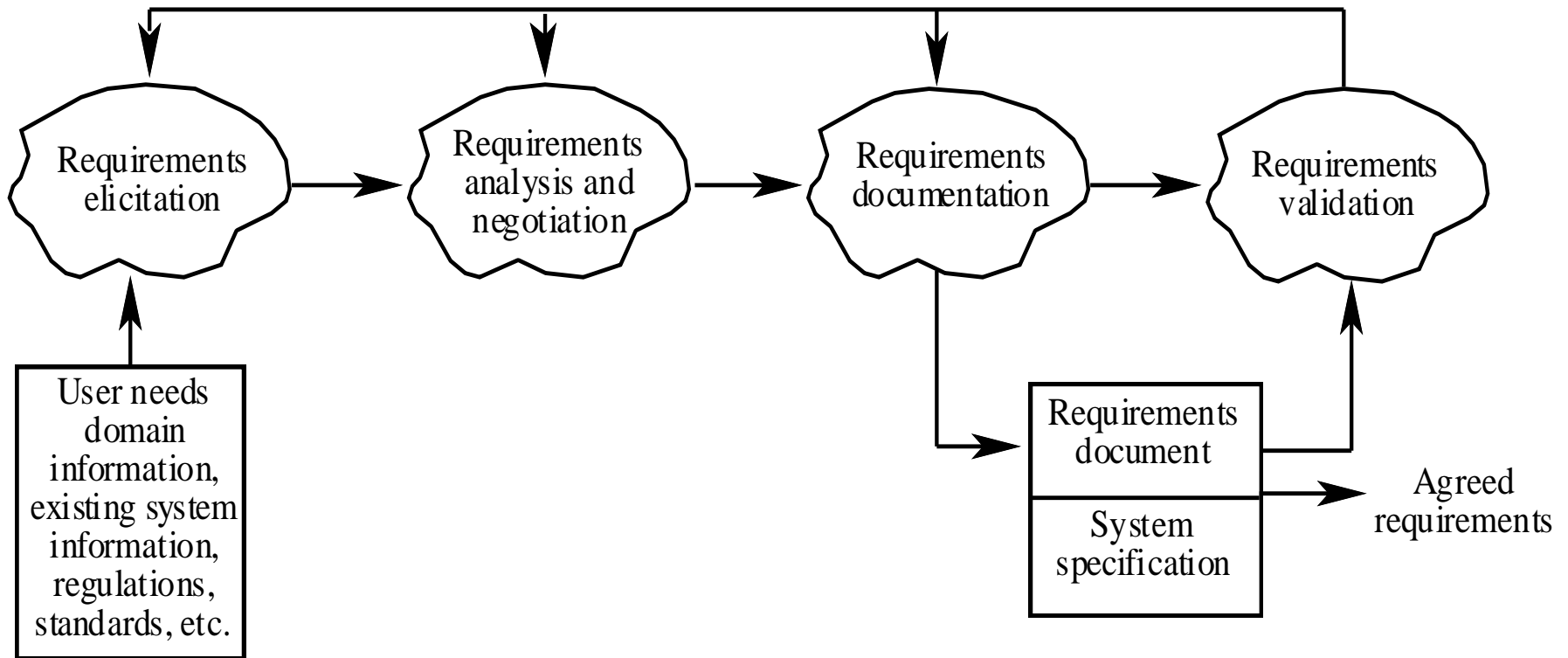
A1.1. *Пример:* Водопаден модел на софтуерния процес /waterfall software life cycle model/





A.1 *Пример*: Модел на общо описание на дейностите на ИИ (Coarse-grain activity model of RE)

- общовалиден модел. Защо?



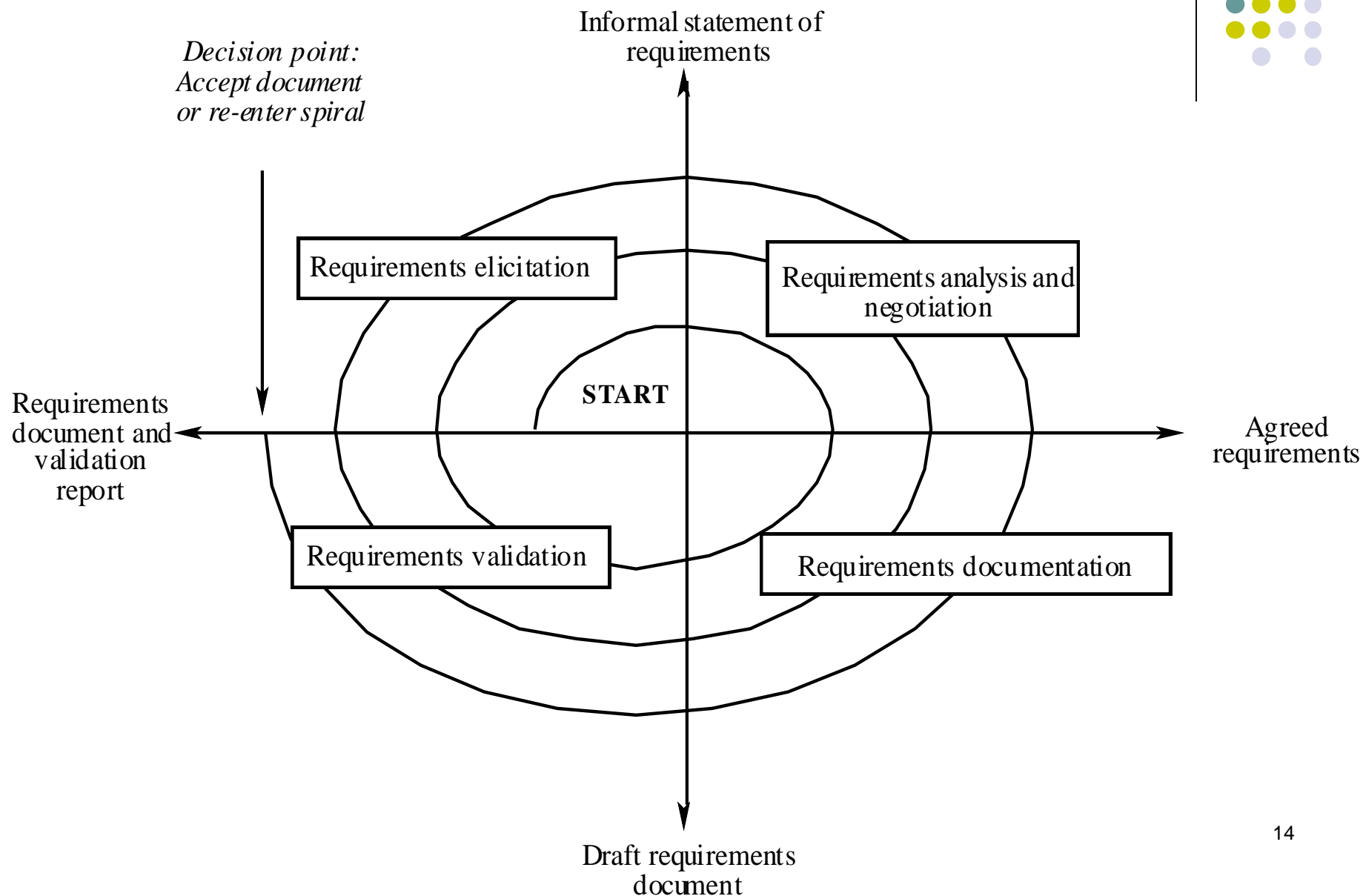
Cloud icon – why?!

Деятности на процеса на ИИ

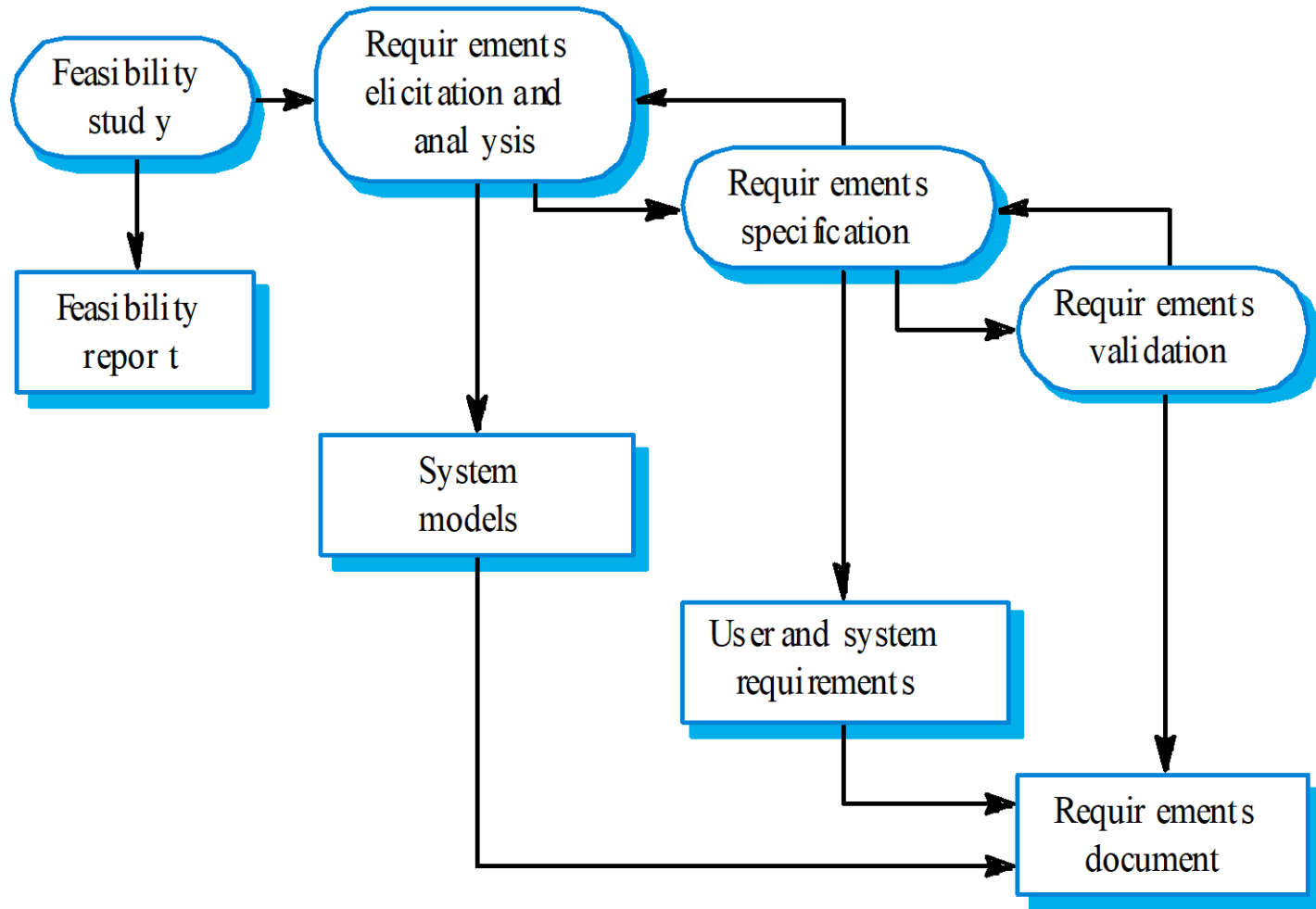


- **Извличане на изискванията (*Requirements elicitation*)**
Изискванията се откриват чрез консултации със заинтересованите страни, и други техники, знания и информация.
- **Анализ на изисквания и преговори на изискванията (*Requirements analysis and negotiation*)**
Изискванията се анализират; конфликтите се решават чрез преговори.
- **Документиране на изискванията (*Requirements documentation*)**
Оформя се документ с изискванията.
- **Валидиране на изискванията (*Requirements validation*)**
Документът на изискванията се проверява за съгласуваност и пълнота.
- **Управлението на изискванията (*Requirements management*)** е
успореден с всички по-горе описани процеси и управлява промените в изискванията.

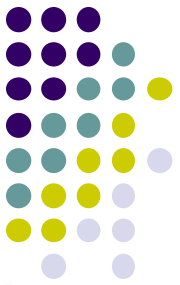
A1.1 Спирален модел на процеса на ИИ – алтернативен начин на представяне на дейностите



A.1. Процес на инженеринг на изискванията by Sommerville



Изследване за приложимост (Feasibility Studies)



Събиране на информация, отнасяща се до следните въпроси:

- Може ли системата да допринесе за общите цели на организацията?
- Възможно ли е да се постигнат целите на проекта?
 - Има ли *риск* с висока степен на вероятност, който прави проекта нереализуем?
 - Може ли системата да се *реализира* чрез използване на наличните технологии и в рамките на определените разходи и график на ограничения?
 - Може ли системата да се *интегрира* с други системи, които вече са на място?
 - Може ли да се постигне *споразумение* съобразно общия контекст на работата?

Извличане и анализ на изискванията – 1 (Requirements Elicitation and Analysis – 1)



- **Извличане на изискванията:**
дейност по изучаване на проблемите в областта и извличане на изискванията, както и разбиране на необходимите стандарти, нормативи и други отбелязани документи
- Анализ на източниците на изискванията
- Задачи:
 - разбиране за областта на приложение
 - идентифициране на заинтересованите страни
 - разговори/дискусии за целите на извличането
 - събиране на информация от *други* източници
 - *идентифициране и съгласуване* на границите на системата

Извличане и анализ на изискванията - 2



- **Анализ на изискванията:**
 - *оценка* на извлечените изисквания
 - *идентифициране и разрешаване* на противоречията между страните
 - запазване на проекта да *не надхвърли* рамките на своя обхват
 - *прецизиране* на събраната информация.
(making the gathered information more precise).

Спецификация/документиране на изискванията



- Дейността по *специфициране* осигурява документ със запис на резултатите от извличане и анализ в документ, който по същество и усъвършенства и доразвива резултатите от фазата на анализ
- Усилия в две различни нива:
 - Заинтересованите страни трябва да се *споразумеят* за документите (договор + други необходими документи)
 - Разработчиците трябва да бъдат в състояние да *използват* документа, за да проектират/реализират системата (договор + документация на системата)
 - Степен на формалност и детайлност - зависи от подхода

Спецификация на изискванията



- **Дефиниране на изискванията**

- Изявление на естествен език плюс диаграми на услугите, които системата предоставя, както и оперативните ограничения.

Разбираем за клиенти

- **Спецификация на изискванията**

- Структуриран документ с подробни описания на системните услуги. Написана е като *договор между клиент и изпълнител*

- **Софтуерна спецификация**

- Подробно описание на софтуер, който може да служи като основа за проектиране или изпълнение. Написано за *разработчици*

Валидиране на изискванията

Requirements Validation



Да покаже, че изискванията действително определят система, която клиентът желае

- Работата се извършва върху цялостен документ на изисквания спецификация (complete draft of requirements specification)
- **Различни видове проверки на изискванията:**
 - валидност
 - съответствие/последователност
 - пълнота
 - точност
 - реализъм и необходимост
 - проверимост (verifiable)

Б.1 Актьори в процеса на ИИ.

Модел роля-действие



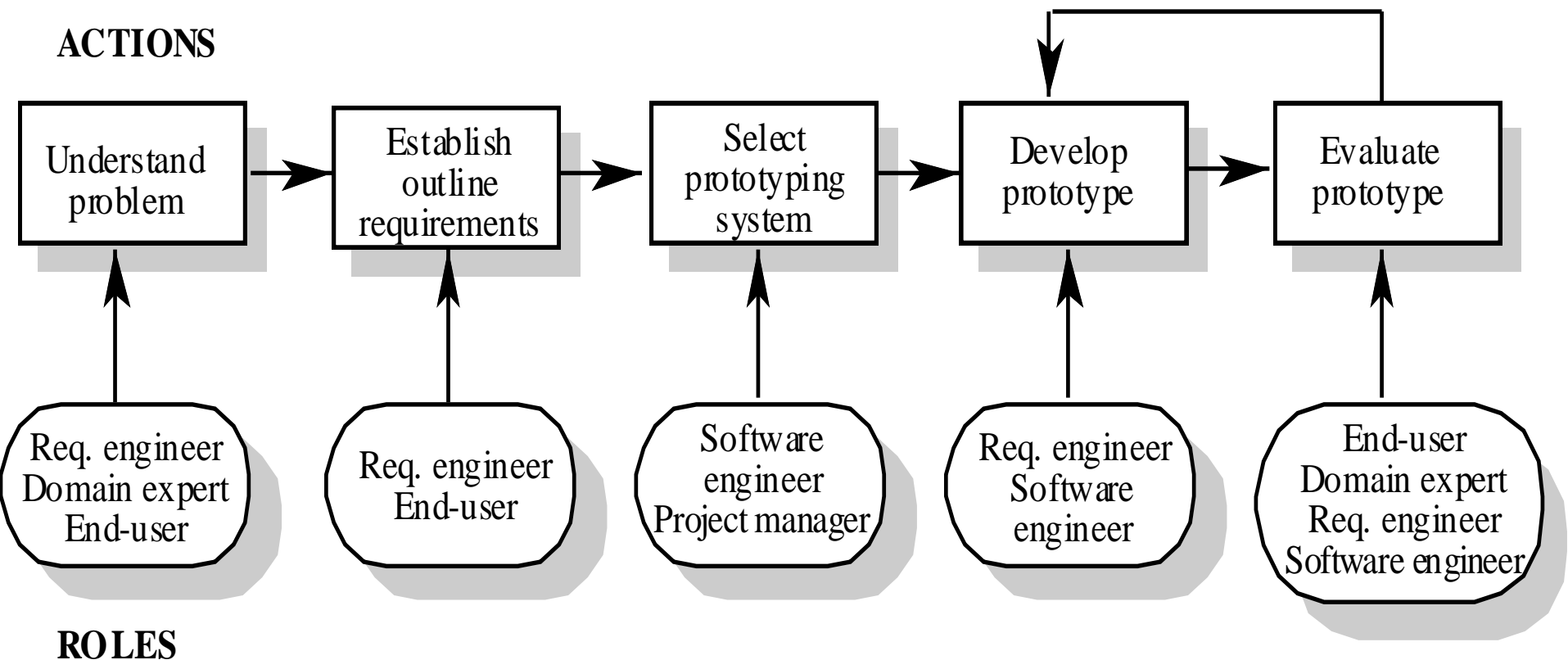
- **Актьори в процеса** са хората, които участват в ИИ.
- Актьорите обикновено се идентифицират с *техните роли в изпълнението на конкретна дейност*, а не персонално т.е. project manager, system engineer ...
- ИИ включва актьори, които
 - 1) се интересуват от проблема, за да бъде той решен (крайни потребители)
 - 2) се интересуват от начина за решаване на проблема (системните дизайнери, разработчици и мениджъри);
 - 3) са зависими от съществуването на системата (поддръжка на системата, здравни и регулаторни органи по сигурността за safety-critical systems)

Примери: Дайте примери на актьори за системата на седалков лифт. Ниво на креативност?

Диаграми на ролите (Role-action diagrams (RAD)) е документ, който показва как участниците са ангажирани в различни дейности. Приложение.



Б.1 Пример - 1: Диаграма на ролите за създаване на прототип (RAD for software prototyping)



Б.1 Пример - 2 : Описание на ролите -2 (Role descriptions)



Role	Description
Domain expert	Responsible for providing information about the application domain and the specific problem in that domain which is to be solved.
System end-user	Responsible for using the system after delivery
Requirements engineer	Responsible for eliciting and specifying the system requirements
Software engineer	Responsible for developing the prototype software system
Project manager	Responsible for planning and estimating the prototyping project

Човешки и социални фактори



- Процесите на ИИ са *доминирани от човешки, социални и организационни фактори*, резултат от необходимостта за включване на широк кръг заинтересовани лица от различни области и с различни индивидуални и организационни цели.
Сравнете с други софтуерни процеси (QA, програмисти)?
- Заинтересованите лица могат да имат определен обхват от *технически и нетехнически умения (background)* и от *различни области*.

Примери за различни заинтересовани лица

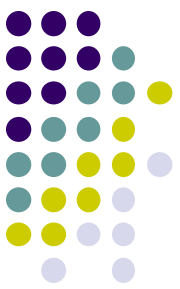


- **Софтуерните инженери**, отговорни за разработването на системата
- **Крайните потребители**, които ще използват системата
- **Мениджъри** на крайните потребители, които са отговорни за тяхната работа
- **Външни регулаторни служби/органи**, които проверяват дали системата отговаря на законови изисквания
- **Експерти в областта**, които дават съществена допълнителна информация за областта на приложение на системата
- ...

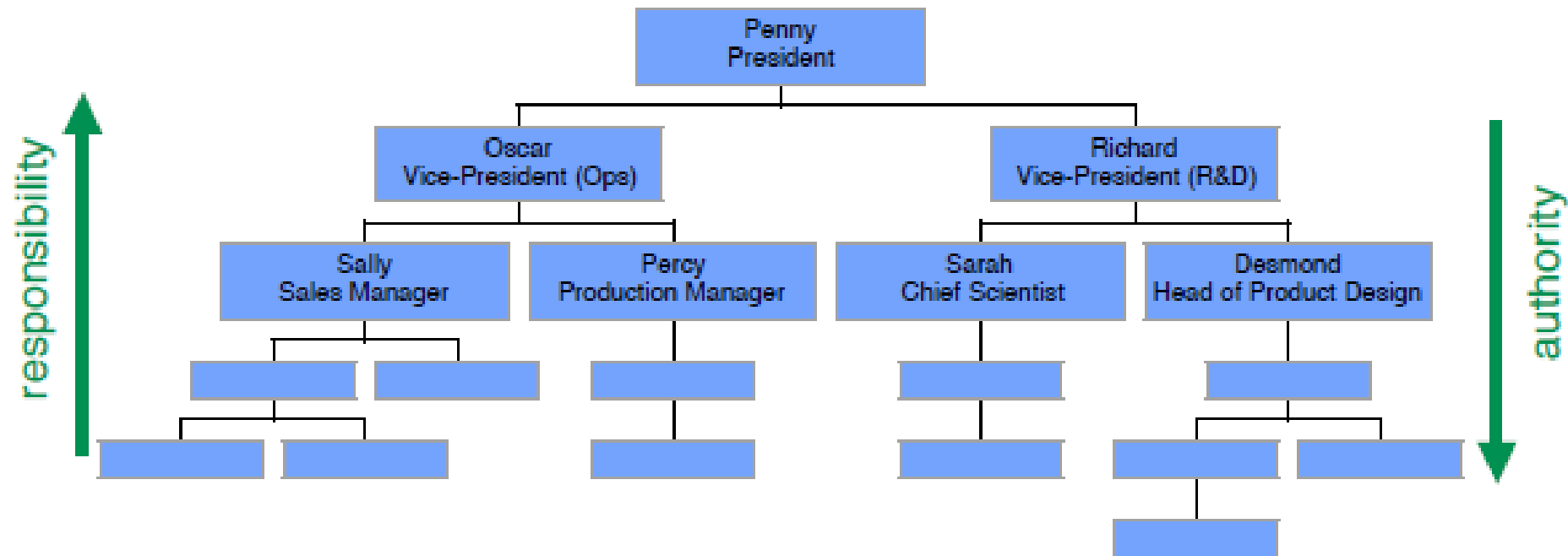
Човешки фактори, които влияят върху изискванията



- Личност и статут на заинтересованите лица
 - Пример: силен/слаб характер
- Личните цели на лицата в рамките на една организация, техните текущи задължения.
 - Пример: трудна за реализиране функционалност...
- Степен на политическо влияние на заинтересованите страни в рамките на една организация
 - Пример: администрация и изпълнителски екип ...



Finding stakeholders: The Org Chart



→ A useful tool for figuring out where the stakeholders are

↳ ...but remember that most activities involve connections that cross the org chart

Подпомагане на процесите на ИИ (Process support)



- CASE (Computer Aided Software Engineering) са инструменти, които *автоматизират* процесите на софтуерното инженерство (след 1980)
- Най-добре разработени CASE инструментите поддържат **общи** за организациите дейности, които са *добре познати и ясни* като напр. за програмиране, проектно планиране, функц. и обектно-ориентирано проектиране, тестване и използването на структурни методи – примери?
- CASE за ИИ са по-ограничени, заради степента на неформалност и променливост на процеса.

CASE инструменти за ИИ



Два типа CASE инструменти:

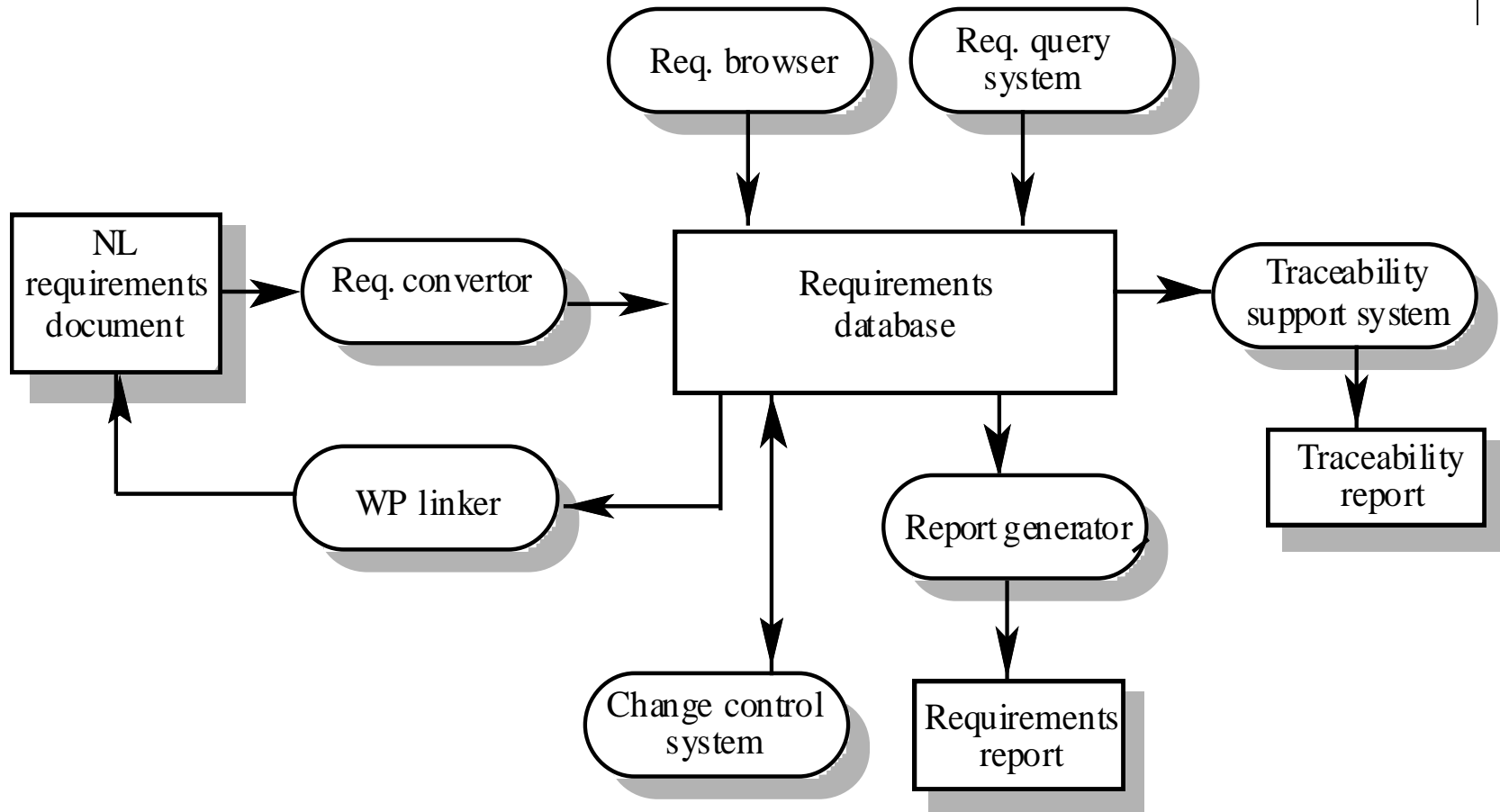
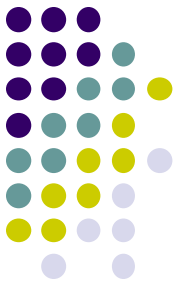
1. за целите на **моделиране и валидиране** при изграждане на модели на системи, използвани за специфициране на системата и за проверка за пълнота и съгласуваност на системата.
 - SADT или специализирани езици за описание на изискванията (RSL);
 - Спецификации! (а не инструменти): UML модели, VDM, Z notation
2. за **управление**: помагат управлението на база данни от изисквания и подпомагат управлението на промените на тези изисквания.
 - DOORS, modeling by RML; Requisite Pro,...

Няма общи стандарти и унификация.

- Използването на CASE за извличане на изискванията е много ограничено. *Защо? Примери?*

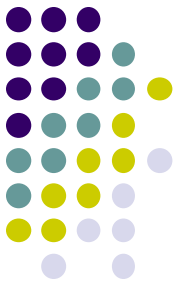
Пример:

A requirements management system - 1



Пример:

Requirements management system tool - 2



- Requirements browser
- Requirements query system
- Traceability support system
- Report generator
- Requirements converter and word processor linker
- Change control system

Подобрения на процеса на ИИ



- Модифициране на процесите на ИИ (след 1980 г.)
 - Цели
 - подобряване на *качеството на изискванията*
 - намаляване на времето за изработка на спецификацията (Schedule reduction) с цел ускоряване на процеса
 - *намаляване на използваните ресурси*
- + специфични подобрения в отделните организации

Планиране на процесите за подобрение на ИИ



*Пример: completely rethinking or **Kaizen**? CASE bad experience.*

Затова се изисква прагматичен подход, минимизиращ риска:

- Какви са **проблемите** с текущите процеси?
- Какво се **цели** да се подобри? **Реалистичност**
- **Как** трябва да се **въведат** подобренията, за да може да се постиганат тези цели?
- Как могат въведенията / подобренията да бъдат **контролирани** и **управлявани**?

Проблеми на процесите на ИИ



- Липса на участие от заинтересовани страни
- Бизнес нужди, които не са разгледани - ИИ е разгледан повече като техническа дейност, а не като бизнес процес и цел
- Липса на (техники за) *управление на изискванията* като основен (под)процес на ИИ
- Липса на дефинирани отговорности на хората, включени в ИИ
- Проблеми с комуникацията

В резултат: удължени графици и лошо качество на документа на изискванията.



Нивото на зрялост на компанията

- Нивото на зрялост на компанията е важен фактор за подобрене на процесите на ИИ
- CMM (Capability Maturity Model, US Department of Defense's Software Engineering Institute, 1988-1995)
 1. **Initial level** – undisciplined process
 2. **Repeatable level** –basic cost and schedule management procedures
 3. **Defined level** – both management and engineering activities are documented, standardized and integrated
 4. **Managed level** (*оценка на качеството на процесите и продукта, чрез което да се управлява процеса на разработката*)
 5. **Optimizing level** – continuous process improvement strategy

Зрялост на процеса на ИИ



- Зрялост на процеса на ИИ – начин по който организацията дефинира ИИ чрез добри практики - подходящи методи, техники; стандарти; tools support
- Модел с 3 нива (1997, Sommerville and Sawyer)
 - **Initial level** – do not have defined RE process
 - **Repeatable level** – have defined standards for requirements description, policies for req. management
 - **Defined level** - defined RE process model based on good practices; improvement programme

Въпроси:



- Защо процесът на ИИ е творчески процес?
- Коя е входната информация за процеса на ИИ?
- ИИ варира радикално от една до друга организация. Обяснете?
- Кои са общите/задължителни подпроцеси на ИИ?
- Какви видове модели на процеса на ИИ съществуват?
- Какъв е начинът за подобряване на процеса на ИИ?
- Според какво се класифицират процесите на ИИ при сравнението има в различните организации?