Технологія Програмування та Створення Програмних Продуктів.

Лекція 2.

Інженерія програмного забезпечення

Зміст

- Основні поняття програмної інженерії
- Цілі діяльності програмних інженерів
- Шляхи забезпечення надійності розроблення ПЗ
- Інженерія вимог до ПЗ
- Модель зрілості процесу конструювання ПЗ (CMM)
- Література

Базові дисципліни

- “Інформаційні технології”
  - Знання основних засад в області IT
- “Основи програмування”
  - Знання основних принципів розроблення програм
- “Дискретна математика”
  - Знання математичних операцій
- “Алгоритми і структури даних”
  - Вміння оперувати даними з допомогою алгоритмів
- “Об’єктно-орієнтоване програмування”
  - Розуміння об’єктного підходу до програмування

Основні поняття програмної інженерії

Програмна інженерія – розділ комп'ютерної науки, який :

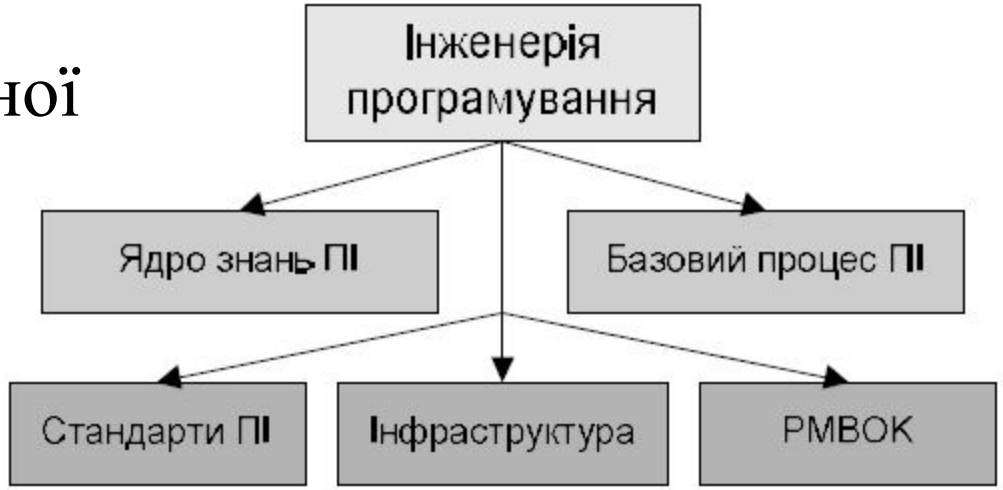
1. вивчає методи і засоби побудови комп'ютерних програм; відображає закономірності розвитку і узагальнює накопичений досвід програмування;
2. оперує об'єктами (модулями, компонентами, програмними аспектами тощо) та визначає автоматизовані операції щодо їх виробництва;
3. виробляє правила і порядок інженерної діяльності і керування технологічним процесом побудови з простих об'єктів нових, більш складних, об'єктів (ПЗ, ПС, ПП, програмних проектів тощо), а також методи виміру й оцінки готового продукту

Область дії програмної інженерії :

- *Computer Science* – описує теорію і основи розроблення ПЗ
- *System Engineering* – розглядають питання розробки систем з залученням комп'ютерних засобів
- *Software Engineering* – частина системної інженерії, що включає розроблення ПЗ

ПІ - інженерна дисципліна

Базові складові інженерної дисципліни:



1) **ядро знань SWEBOK** - набір теоретичних концепцій і формальних визначень методів і засобів розробки та керування програмними проектами;

2) **базовий процес ПІ** - стрижень процесної діяльності в організації-розробнику ПП;

3) **стандарти** - набір регламентованих правил конструювання проміжних артефактів у процесах ЖЦ;

4) **інфраструктура** – умови середовища та методичне забезпечення базового процесу ПІ і підтримка дій його виконавців, що займаються виробництвом ПП;

5) **менеджмент проекту (PMBOK)** – ядро знань для керування проектами – набір стандартних процесів, принципів і методів планування і управління проектом.

Програмна інженерія як дисципліна

- **Програмна інженерія** – інженерна дисципліна, зв’язана з теорією, методами і засобами професійної розробки ПЗ
- Відомо, що:
  - ПЗ = програми + вся супутня документація
  - Висока вартість розробки ПЗ (вища, ніж для апаратури)
  - Вартість розробки ПЗ постійно зростає
- Програмна інженерія допомагає вирішити **проблему зростання вартості розроблення ПЗ**
- Програмна інженерія має справу з усіма аспектами створення ПЗ

Область програмної інженерії

- Отже, **computer science** представляє теоретичний базис. На практиці його недостатньо. *Залишаються проблеми:*
  - Пошук фінансування.
  - Робота з замовником.
  - Підбір кадрів і персоналу.
  - Етичні питання. Мікроклімат в колективі. Команда.
  - Забезпечення якості програмного продукту.
  - ...
- Всім цим займається **програмна інженерія**.

Цілі діяльності програмних інженерів

- Створити якісний програмний продукт
  - Функціональність
  - Надійність
  - Легкість застосування
  - Ефективність
  - Легкість супроводу
  - Мобільність
- Вкластися в бюджет проекту
  - 60% розроблення ПЗ
  - 40% тестування ПП
- Вкластися у заплановані терміни
  - Грамотне планування
  - Аналіз ризиків
  - Межі проекту
  - Мотивування співробітників

Якісний Програмний Продукт

1. Вимоги замовника:

Many programs simply don't do what end users want.

Typical percentages for large-scale commissioned systems:

- 45% delivered but not used
- 27% paid for but not delivered
- 17% abandoned
- 6% used after changes
- 5% used as delivered

Users find it hard to articulate what they want.

Developers find it hard to understand what users say!

2. Висока надійність:

Mistakes in programs are generically known as bugs.

A crucial lesson: You can prove that bugs are there; you can't prove that they aren't.

Bugs can be expensive, in terms of. . .

– **human lives:** in safety critical systems, e.g., nuclear reactor control, fly-by-wire aircraft

– **money:** software bug in failed Ariane 5 launch cost US$500 million

– **poor customer relations:** Microsoft problems with original Windows release caused the company huge problems.

Поняття “якості” ПП

- ***це сукупність його рис і характеристик, які впливають на здатність задовольняти задані потреби користувачів***

- Критерії якості ПЗ:
  - функціональність *
  - надійність *
  - легкість застосування
  - ефективність
  - супроводжуваність
  - мобільність

** Функціональність* і *надійність* є обов'язковими критеріями якості ПЗ*

Забезпечення надійності ПЗ

- Боротьба зі складністю
- Точність інтерпритації документів
- Подолання бар’єру між розробником і користувачем ПП
- Контроль ухвалюваних рішень
- Взаємодія програмних інженерів з науковими розробками

Вчасне завершення розробки ПП

•Відомо, що програмні проекти часто перевищують часові рамки

• Надзвичайно важко достовірно прогнозувати, скільки ресурсів потрібно на реалізацію ПП, і коли проект буде завершено

•Співвідношення між наявними людино-місяцями та тривалістю IT проекта майже ніколи не буває лінійним :

– **добавляння людино-місяців до діючого проекту** часто взагалі не дає ніякого ефекту;

– **добавляння людино-місяців до проблемного проекту** часто призводить до сповільнення проекту.

Складність програмної системи

- М. Холстед (1977) запропонував міру довжини модуля: $N \approx n_1 \log_2 (n_1) + n_2 \log_2 (n_2)$
- другу метрику М. Холстед розглядає об'єм *V* модуля: $V = N \times \log_2 (n_1 + n_2)$
- Том Маккейб (1976) розробив метрику цикломатичної складності: $V(G) = E - N + 2$

Методи боротьби зі складністю

- забезпечення незалежності компонентів системи
- використання в системах ієрархічних структур

Моделі якості розроблення ПП

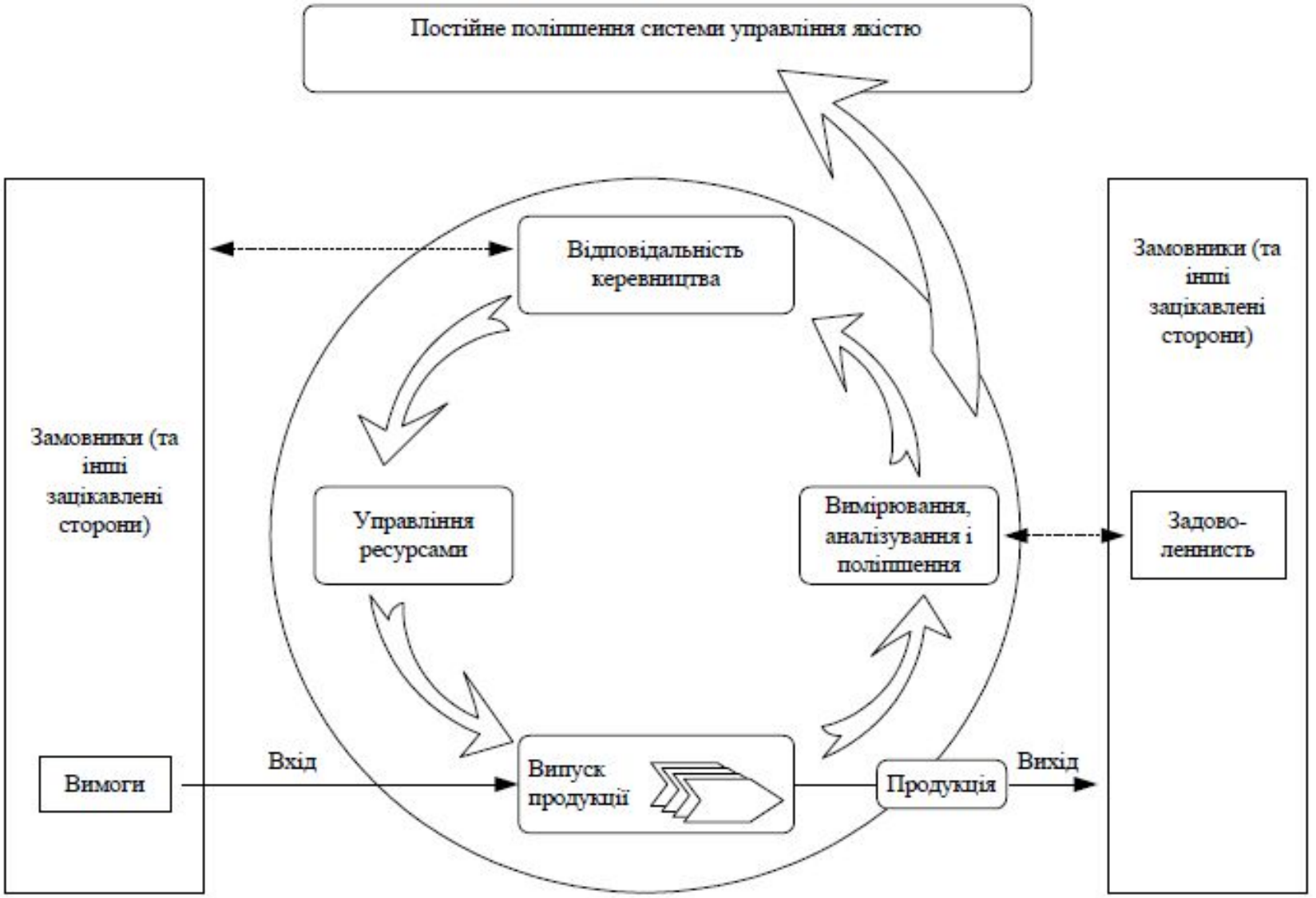
- Стандарти ISO 9001:2000 (ДСТУ ISO 9001-2001)
- Capability Maturity Model (CMM)

Стандарти ISO 9001:2000 (міжнародної організації з стандартизації) – це стандарти, що містять вимоги до систем управління якістю, спрямовані на забезпечення якості і підвищення задоволеності споживача

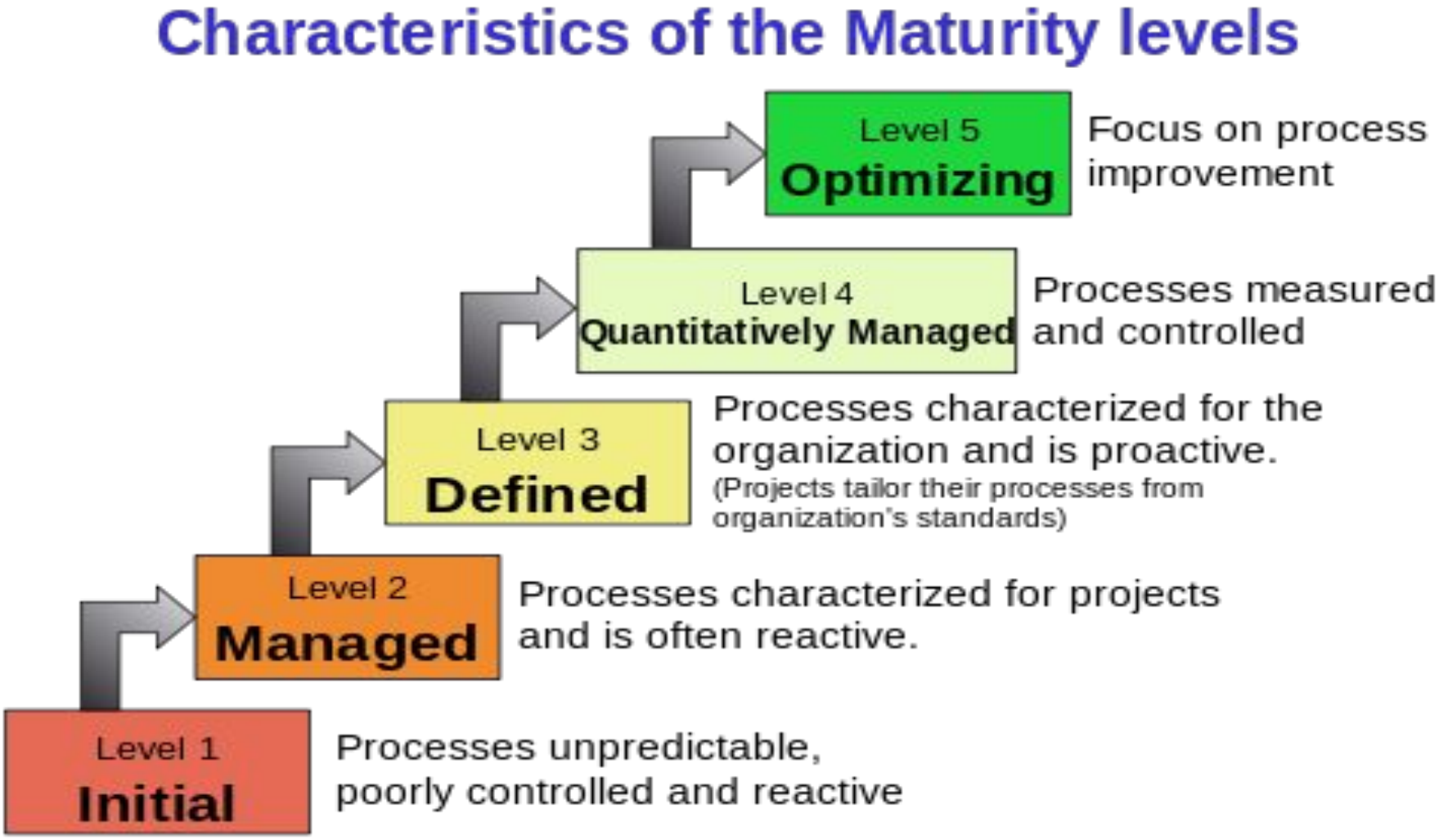
Capability Maturity Model (модель технологічної зрілості) –

це еволюційна модель, що описує розвиток здатності компанії розробляти якісне програмне забезпечення

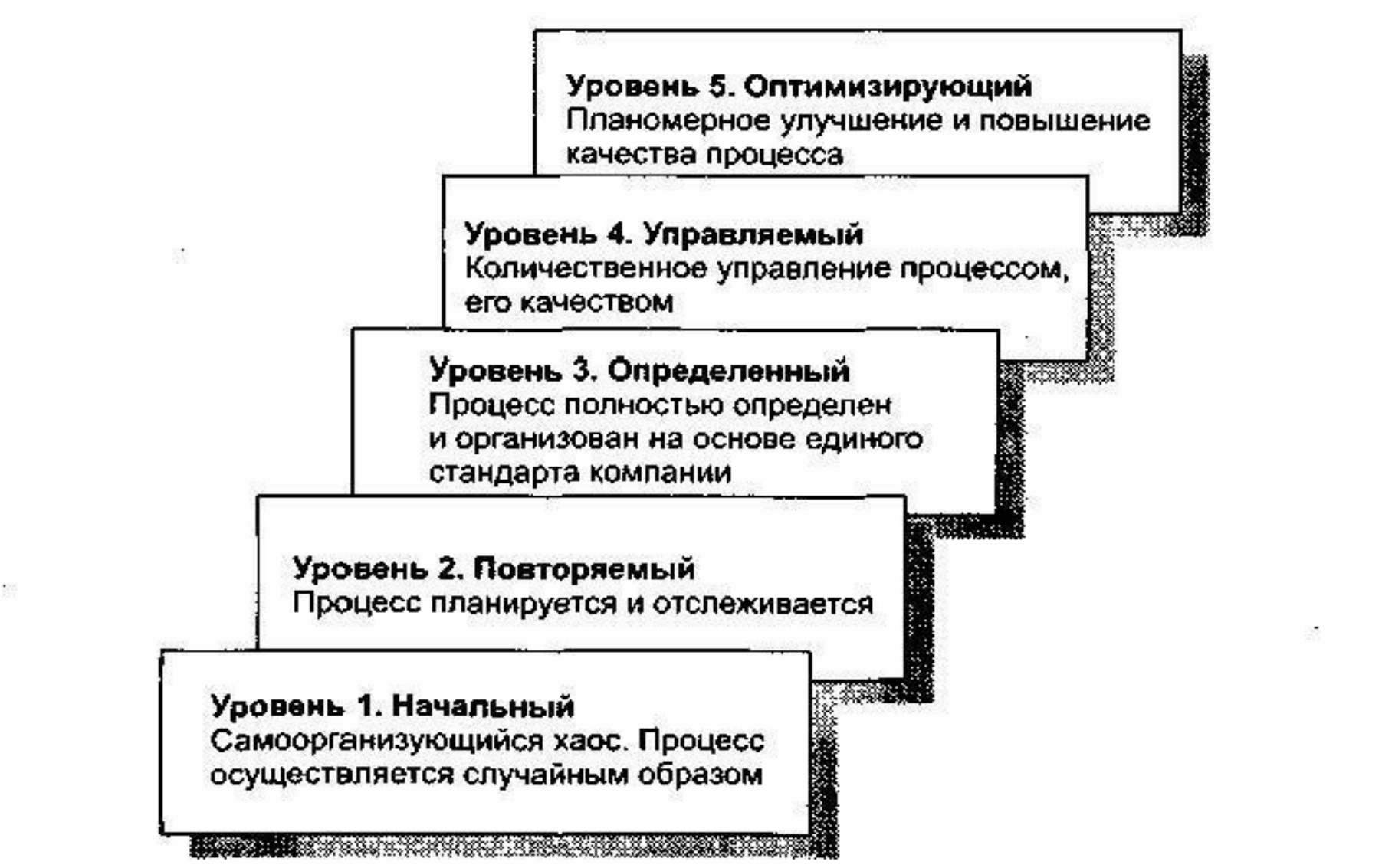
Процесний підхід до забезпечення якості



Capability Maturity Model



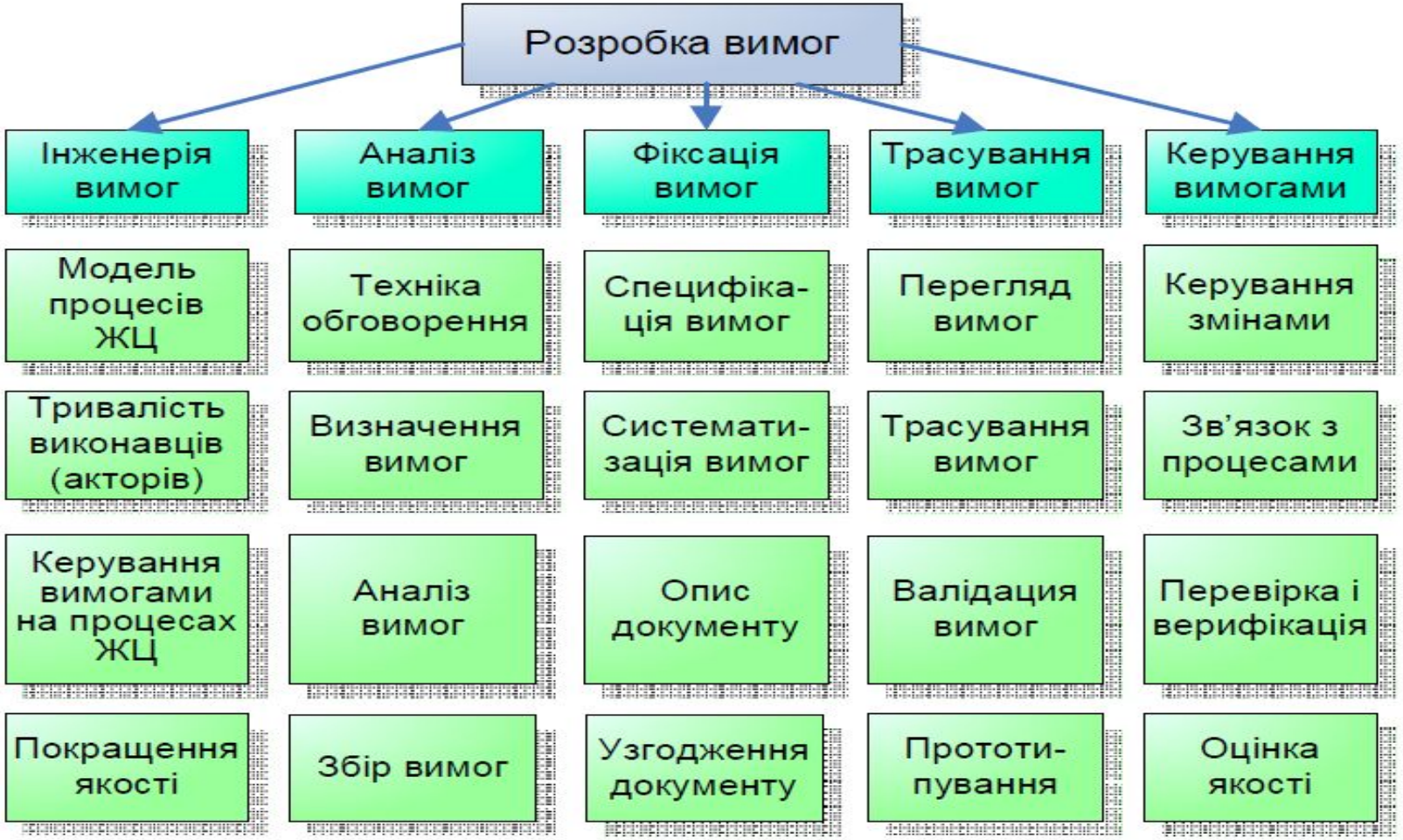
5-рівнева Модель Зрілості



Розробка вимог до ПЗ

Вимоги до ПЗ – сукупність властивостей, які повинно мати ПЗ.

Вимоги призначені для адекватного визначення функцій, умов і обмежень на використання ПП, а також обсягів даних, технічного забезпечення і середовища для його функціонування.



Класифікація вимог до ПЗ

Вимоги до Програмного продукту:

•***Вимоги користувачів*** *(user requirements) щодо зовнішнього* поводження системи - *це умовами досягнення цілей* і задач, віддзеркалюють вимоги споживачів до спектра задач, що буде розв'язувати майбутній програмний продукт

Вимоги до Програмного забезпечення:

•***Системні вимоги*** *визначають зовнішні умови виконання* системних функцій і обмежень на створення продукту, а також вимоги до опису програмно-апаратних підсистем.

•***Вимоги до атрибутів якості*** *(quality attributes) – це деякі обмеження на* властивості функцій або системи, важливі для користувачів або розробників.

•***Функціональні вимоги*** *– це перелік функцій або сервісів, які повинна надавати* система, а також обмежень на дані і поводження системи при їхньому виконанні.

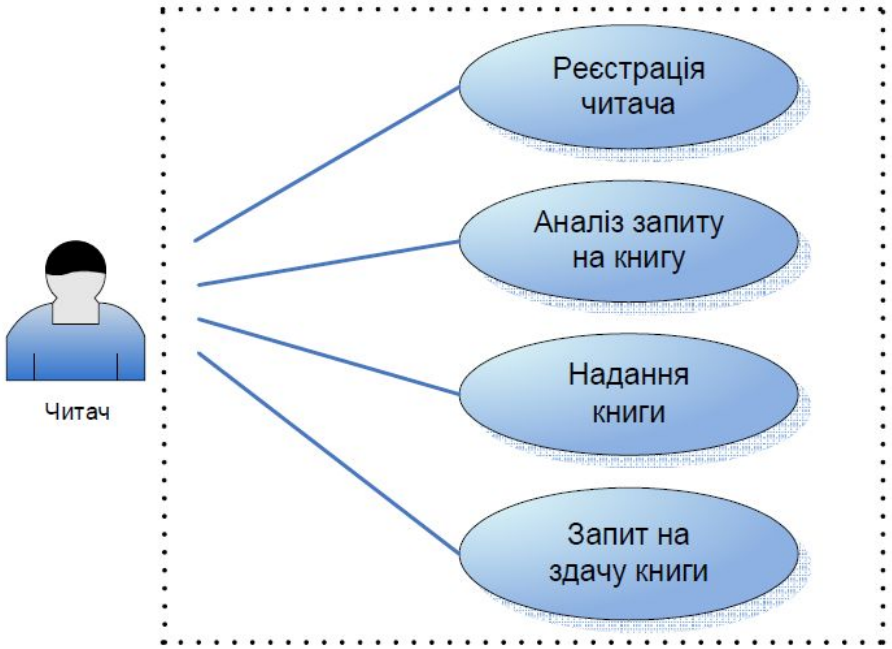
•***Нефункціональні вимоги*** *визначають умови виконання функцій (напр.,* захист інформації у БД, аутентифікація доступу до ПС тощо) у середовищі, що безпосередньо не пов'язані з функціями, а відбивають потреби користувачів щодо їх виконання.

Візуальний підхід в інженерії вимог

Вимоги задаються за допомогою

• варіантів використання (***use case***), сценаріїв або прецедентів.

Для моделі сценаріїв використовується
графічна нотація UML з такими правилами:
– актор позначається зображенням – іконка людини і можливо з назвою;
– сценарій подається овалом, у середині якого назва зображення іконки;
– актор зв'язується лінійкою з кожним овалом сценарію, що запускається ним в дію.



Література до лекції

1. **И. Соммервиль**. Инженерия программного обеспечения, 6 изд. – И.д. "Вильямс", 2002.

- http://www.cs.st-andrews.ac.uk/~ifs/Books/SE9/

Ian Sommerville. Software Engineering. 9th Edition.

- http://www.cs.st-andrews.ac.uk/~ifs/Books/SE8/

Ian Sommerville. Software Engineering. 8th Edition.

1. **Г. Буч**. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд. – Бином, 1998.
2. **O. Dahl, E. Dijkstra, C.A.R. Hoare**. Structured Programming.–London, England: Academic Press, 1972.
3. **Р. Лингер, Х. Миллс, Б. Уитт**. Теория и практика структурного программирования. – М.: Мир, 1982.