

Лекція 2

Емпірична інженерія програмного забезпечення

1. Предмет та метод емпіричної інженерії ПЗ.
2. Емпіричні дослідження.
3. Історія розвитку емпіричної ІПЗ.
4. Середовища для емпіричних досліджень ПЗ. CAE/SE - засоби

Емпірична інженерія ПЗ

- Емпірична інженерія програмного забезпечення – сукупність дій для отримання знань з метою кращого розуміння аспектів розробки програмного забезпечення. Результатом дій є ряд тверджень щодо визначеного переліку проблем. Ці твердження являються відповідями на поставлені запитання та підтвердженням чи спростуванням гіпотез.

Предмет емпіричної ІПЗ

- Предмет ЕІПЗ – дослідження процесів (життєвого циклу ПЗ), процесів інженерії програмного забезпечення та самих методів досліджень.

Методи емпіричної ІПЗ

- Методи ЕІПЗ:
 - Загальні науково-емпіричні ті теоретичні;
 - Конкретно наукові:
 - Контрольовані експерименти;
 - Дослідження ситуацій;
 - Дослідження-огляди.

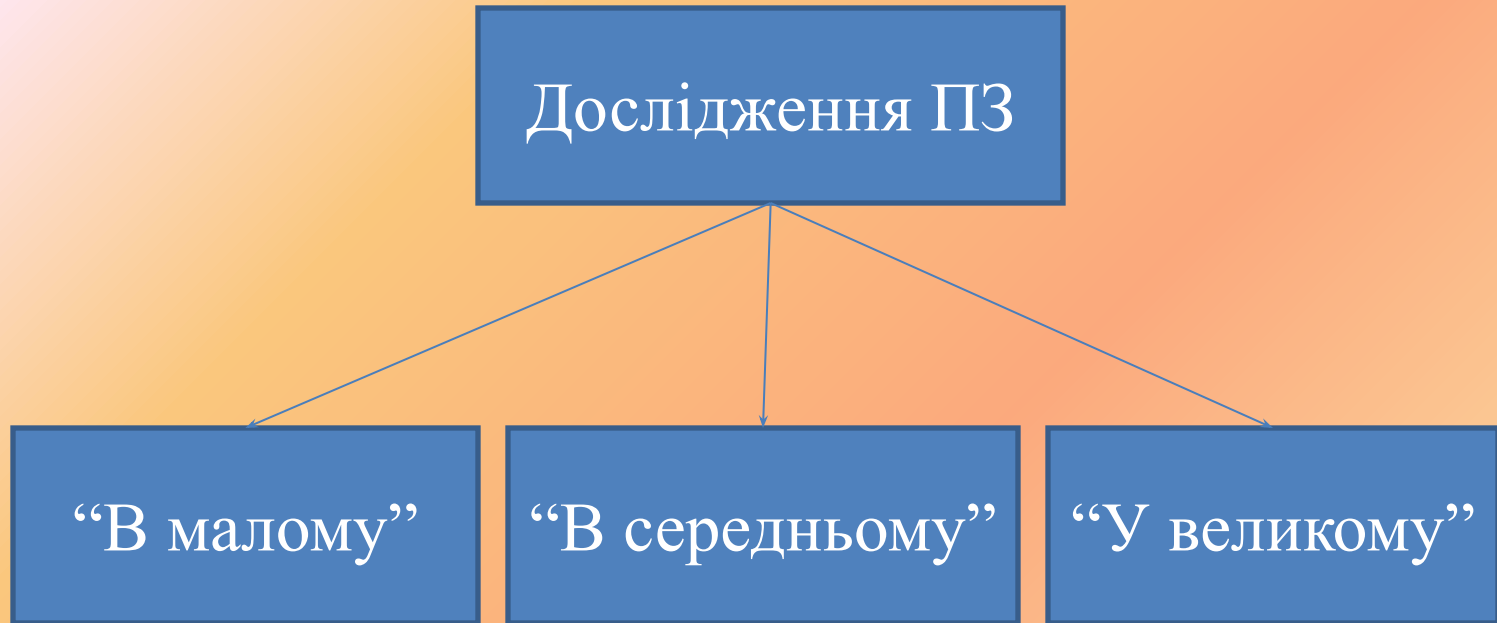
Дослідження в натуральному середовищі

- Дослідження в натуральному середовищі пов'язані з реальними задачами через спостереження за розробниками ПЗ в «природному середовищі», в якому відбувається розробка ПЗ.

Дослідження в лабораторних умовах

- Дослідження в лабораторних включають в себе моделювання процесів розробки та проведення експериментів.

Дослідження ПЗ



Історія розвитку емпіричної ІПЗ

1. Belady, Lehman (1970s)
2. Yuen (1985-1988)
3. Tamai, Torimitsu (1992)
4. Cook, Roesch (1994)
5. Gefen, Schnerberger (1996)
6. Basili (1996)
7. Lehman (1997)

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Belady, Lehman

1. 1970s
2. Data: 21 user-oriented releases of OS/360
3. Dependent Variables: Release sequence numbers, system age, system size, number of system modules, complexity
4. Statistical Test: Multivariate Regression, Autocorrelation
5. Results: 5 “laws” of SW evolution dynamics

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Yuen

1. 1985-1988
2. Data: 5000 “components” over 19 month period, 3000 KLOC; some modules form OS/360; “notices” – user’s instructions
3. Priority class, originator’s reference, release affected, component affected, machine affected, category of error discovered, response time; Cumulative modules handled, handle rate, fraction of modules handled, size, release interval, net growth; releases and numbers of “notices” per week
4. Chi-square, Contingency coefficient measure, Time series, T-statistic, Auto and cross correlations, Poisson distribution; Runs test, Turning points test, Phase length test; Runs test, Turning points test, Phase length test, Time series analysis/ Spectral analysis technologies, Linear filtering

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Tamai, Torimitsu

1. 1992
2. 95 systems, 5 years, mainframe software, 70% COBOL
3. Age of SW life span, software size before and after replacement, application areas, replacement factors
4. Sample statistics, Correlations

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Cook, Roesch

1. 1994
2. 10 versions of real time German telephone switching software released over 18 months
3. Number of functions, number of function changed, number of major changes
4. Correlations, exploratory factor analysis with varimax rotation

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Gefen, Schnerberger

1. 1996
2. 29 month of Software Problem Reports (SPRs), 250 KLOC
3. Modification type (total number of SPRs, number of corrective SPRs, number of adaptive SPRs), number of new applications, number of modifications caused by previous modifications
4. Linear regression, Wilcoxon Matched-Pair Signed-RanksTest, Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test

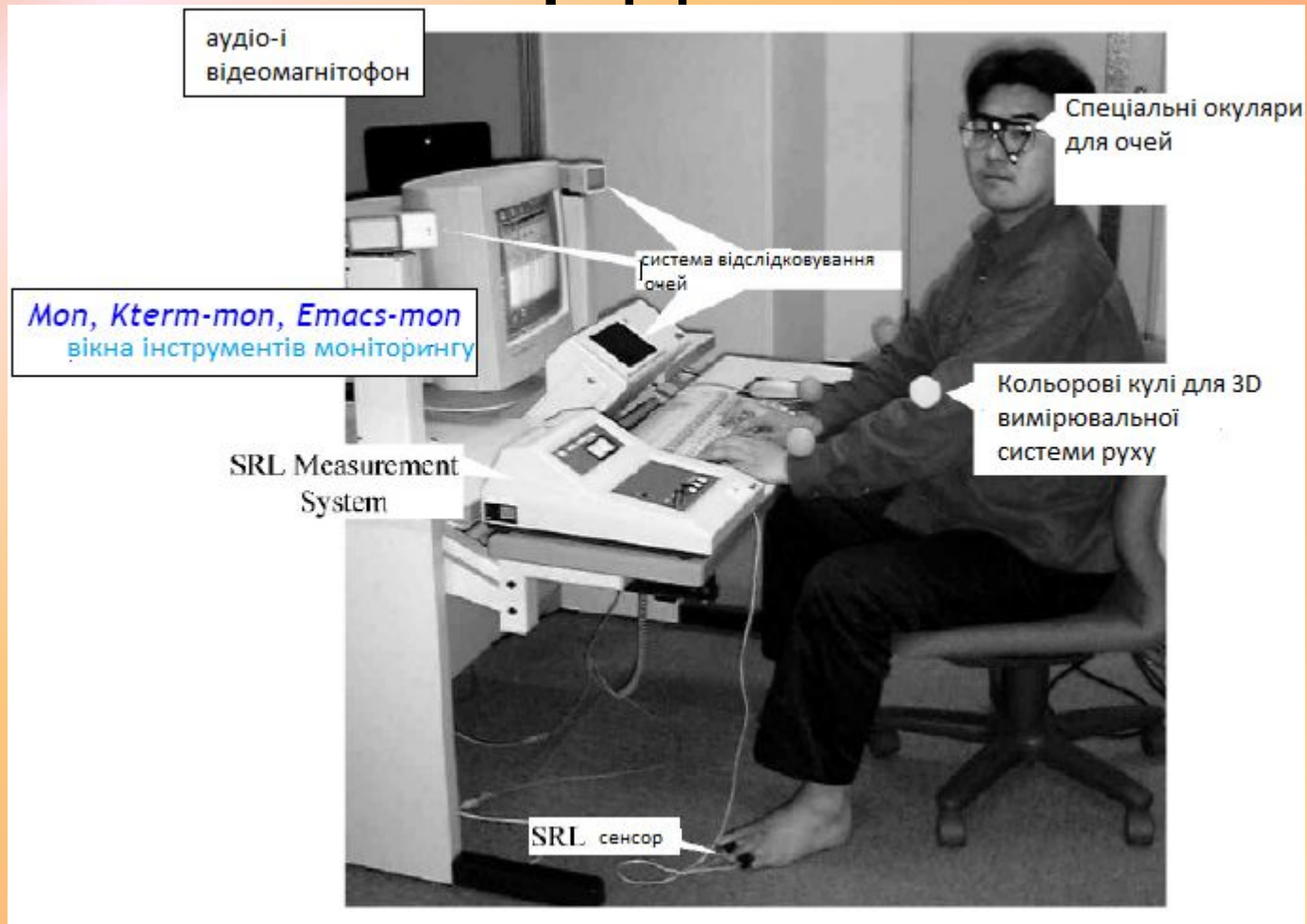
Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Basili

1. 1996
2. 25 SW releases of 10 different systems at NASA
3. Effort and size for different types of maintenance activities/tasks
4. Mann-Whitney U non-parametric tests, OLS regression

Історія розвитку емпіричної ІПЗ - Lehman

1. 1997
2. 21 SW releases of a financial package
3. Size of system in modules and number of modules changed
4. Least squares and inverse square regression model, mean absolute error

Збір даних



Вимірювання

- Analist4j
- iPlasma
- CodeCritic
- CCCC
- HPMas
- Microsoft Visual Studio 2008

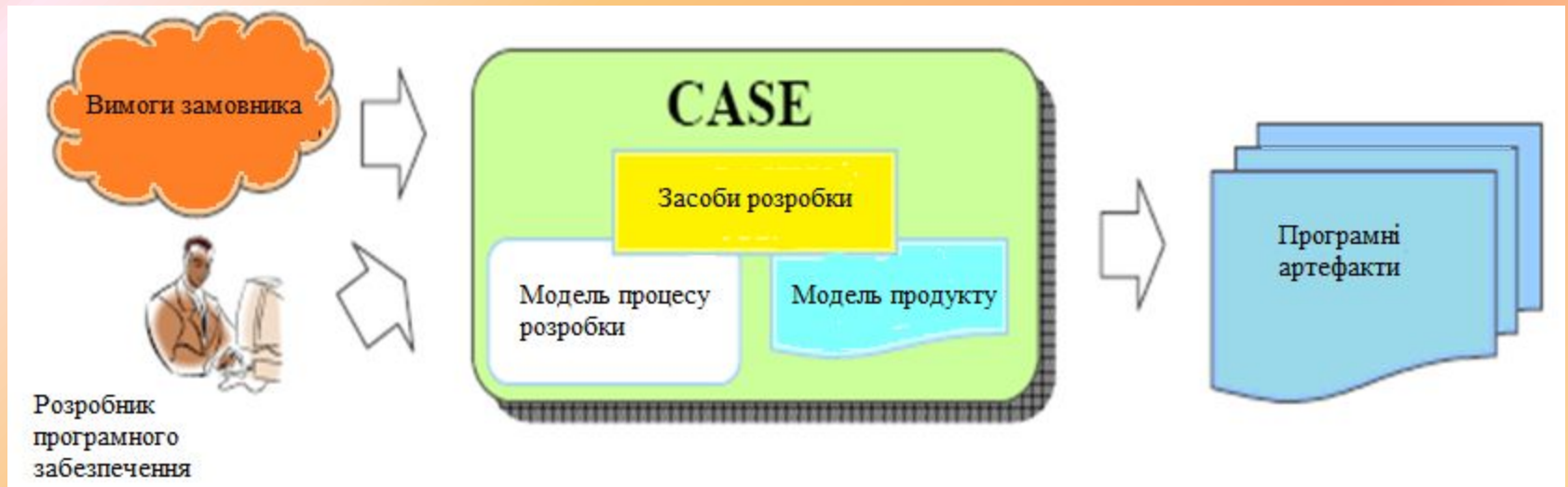
Аналіз даних

- Ginger 2
- Erix
- Emerald
- GQM інструмент
- поліпшення якості ПЗ інструментом Tian
- Troster
- Palma
- Testing
- Склад мов– Koala
- Видобуток даних
- VizzAnalyzer

Порівняння CASE та CAESE

	Середовище Case	Середовище CAESE
Ціль	Створювати «кращі» програмних продуктів «швидше»	Досягти "кращого розуміння" про розробку програмного забезпечення
Користувачі	Розробники програм	Експериментатори
Вхід	Вимоги замовника	Проблема затвердження (гіпотези, проблеми, питання)
Вихід	Артефакти програм	"Знання" про розробку програмного забезпечення
Модель процесу	Розвиток програмного забезпечення моделлю процесів	Емпіричне дослідження моделі процесів
Модель продукту	Наприклад, об'єктно-орієнтована модель	Наприклад, модель збору даних

CASE інструменти



CAESE інструменти

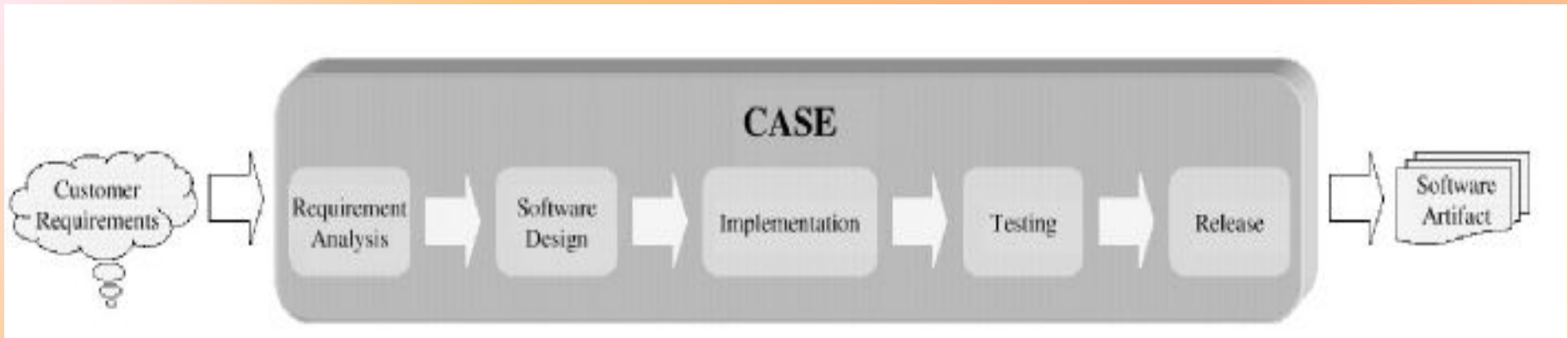
Програмне інженерія авторизованої емпіричної системи (CAESE)

- Підтримка в базовому навчанні
 - Залучення до емпіричної діяльності
 - Робота з багатьма типами даних
- Особливості
 - Емпірична модель навчального процесу
 - Збір даних моделі
 - Емпіричні дослідження інструментів

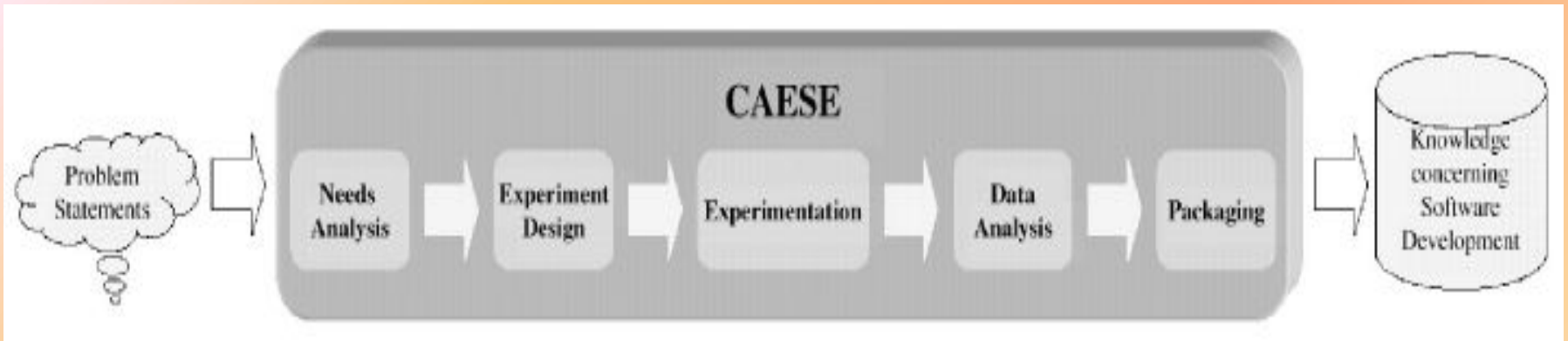
CAESE інструменти



Процес розробки моделі в CASE



Емпіричні моделі процесу навчання в CAESE



Головна концепція в ESE

- Експериментатори виробляють "знання", що стосуються деяких аспектів розробки програмного забезпечення у відповідь на проблеми звітності, у формі запитань або гіпотез, які були підняті учасниками програмної інженерії