

# **IT4520- KINH TẾ CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (SOFTWARE ECONOMICS)**

**Năm học 2014-2015**

**Giảng viên: PGS. TS. Huỳnh Quyết Thắng  
BM Công nghệ phần mềm  
Viện CNTT-TT, ĐHBK HN  
[www.soict.hust.edu.vn/~thanghq](http://www.soict.hust.edu.vn/~thanghq)**

# *Tổng quan về Kinh tế CNPM*

---

- Những gì chúng ta phải đối phó/làm chủ đặc biệt trong lĩnh vực kinh tế, nếu ta là một giám đốc điều hành của một công ty phần mềm hoặc một người quản lý của một nhóm phát triển phần mềm?
- Tìm hiểu/xem xét công nghệ phần mềm dưới góc độ kinh tế

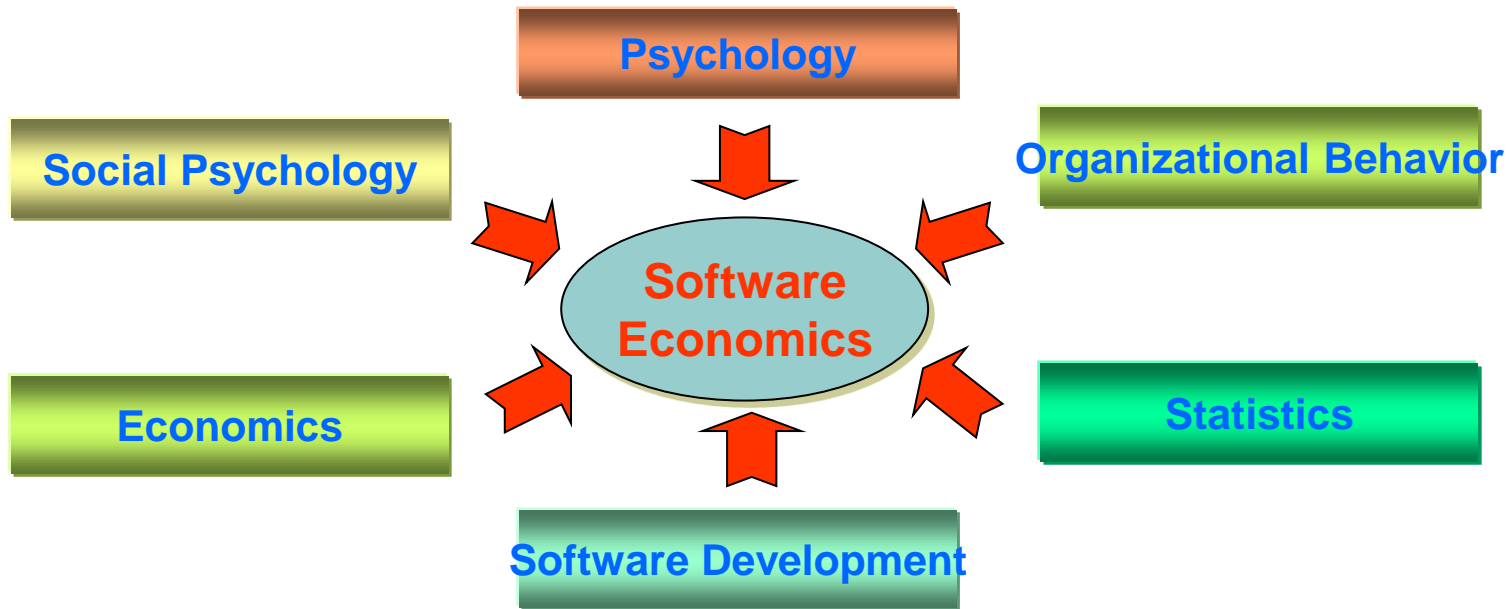
# Khái niệm Kinh tế CNPM

---

- “Software Engineering Economics is the field that seeks to enable significant improvements in software design and engineering through economic reasoning about product, process, program, and portfolio and policy issues” Source: Barry Boehm & Kevin Sullivan, “Software Economics: A Roadmap”
- Tạm dịch: Kinh tế công nghệ phần mềm là lĩnh vực nghiên cứu để cải thiện hiệu quả trong phát triển/xây dựng phần mềm và áp dụng các kỹ thuật thông qua các lý thuyết kinh tế về sản phẩm, quy trình, chương trình, danh mục đầu tư và các vấn đề chính sách

# Khái niệm Kinh tế CNPM

- Nghiên cứu về nguồn tài nguyên dự án (trong một doanh nghiệp) được phân bổ cho các dự án phần mềm
- Tính kinh tế của công nghiệp phần mềm



<http://www.softwaremetrics.com/s.htm>

# Mục tiêu nghiên cứu của Kinh tế CNPM

---

- Để cung cấp một cái nhìn thực tế về nơi các nỗ lực một tiền đi khi chúng ta xây dựng hệ thống phần mềm lớn
- Đề xuất các cách để giảm và kiểm soát chi phí phát triển phần mềm

# Tính chất liên ngành

---

- **Psychology:** tập trung vào các nghiên cứu về hành vi và phương pháp thưởng / phạt.
- **Social psychology:** tập trung vào cách mọi người hành xử trong một tổ chức, chất lượng của cuộc sống công việc, và áp lực ngang hàng.
- **Organizational Behavior:** Là quá trình phân tích cấu trúc của một tổ chức để hiểu những vấn đề cơ cấu tác động đến năng suất và chất lượng tổ chức
- **Economics:** các nghiên cứu về giá cả, chi phí, và sự khan hiếm.
- **Statistics:** sử dụng các kỹ thuật định lượng và định tính để thu thập số liệu, làm thế nào dữ liệu được phân tích, và làm thế nào được trình bày hiệu quả.

## Các quan hệ của CEO phần mềm

---

- People: khách hàng, người sử dụng, kiến trúc sư, nhà thiết kế, lập trình, kiểm tra, luật sư, đầu tư mạo hiểm, các nhà cung cấp, các chính trị gia, ...
- Products: yêu cầu, thiết kế, mã, tài liệu, kế hoạch, công cụ, dữ liệu, cơ sở vật chất, thiết bị, ...
- Projects: đề xuất, thuyết trình, hợp đồng, phân phối, ngân sách, lịch trình, sự kiện quan trọng,
- Resources: Thời gian, tiền bạc, không gian, truyền thông, kỹ năng, ...
- Technology: phần mềm, phần cứng, công nghệ lõi, COTS, phần mềm nguồn mở, ...
- Organizations and Cultures: quản lý hàng đầu, tiếp thị, bán hàng, phát triển, tài chính, tổ chức khách hàng / người dùng, ...
- Các thay đổi trong các nội dung trên

## Các nhiệm vụ của CEO

---

- Tập hợp các quy trình/thực nghiệm trong CNPM
- Các mô hình quản lý hiệu quả / Management frameworks
- Mô hình đảm bảo chất lượng / Maturity models
- Quản trị nhân sự / People management theories
- Quản lý doanh nghiệp/Enterprise Success Theorem
- Enterprise Success Realization Theorem



# Sorting out software advice

---

**Do it top-down**  
**Thorough test planning**  
**Build It twice**  
**Use disciplined reviews**  
**Prove everything correct**  
**Do it outside-in**  
**Programming standards**  
**Automated aids**  
**Independent test teams**  
**Use walk-throughs**  
**Measurable milestones**  
**Chief Programmer teams**  
**Early requirements baseline**  
**Program Library**  
**Involve the user**  
**Design verification**  
**Structured Programming**  
**Configuration management**  
**Project work authorizations**  
**End-item acceptance plan**  
**Unit development folders**

# Koontz-O'Donnell Management Framework

## Planning

- Purpose
- Contribution to goals
- Commitment
- Verifiability
- Cost-Effectiveness
- Precedence
- Structure
- Premises
- WWWWWHHW
- Synchronization
- Process
- Limiting Factor
- Flexibility
- Navigational change
- Performer
- Participation

## Organizing

- Purpose
- Unity of goals
- Cost-effectiveness
- Span of Management
- Delegation of Authority
- Unity of command
- Parity of authority
  - Responsibility
- Authority level
- Absoluteness of responsibility
- Division of Work
- Form follows function
  - People's strengths
- Functional definition
- Separation

## Staffing

- Purpose
- Contribution to goals
- Selection
- Top talent
- Job matching
- Career progression
- Skills balance
- Teamwork
- Recruiting
- Reward
- Openness
- Commitment
- Retention
- Reinforcement
- Team building
- Phase out
- Backup

## Directing

- Purpose
- Harmony of goals
- Motivation
- Understanding of goals
- Reflection of goals
- Communication
- Parity of information
  - Responsibility
- Receptiveness
- Integrity
- Leadership
- Identification
- Empathy
- Sustained initiative
- Integrity
- Team building
- Management of time

## Controlling

- Purpose
- Assurance of goals
- Cost-effectiveness
- Control responsibility
- Structure
- Reflection of plans
- Organizational suitability
- individuality
- Process
- Standards
- Critical-point
- Exception
- Flexibility
- Timeliness
- Action

# CMMI Process Areas

## Staged Representation

---

**Level 5**  
*Optimizing*

**Causal Analysis and Resolution**  
**Organizational Innovation & Deployment**

**Level 4**  
*Quantitatively Managed*

**Quantitative Project Management**  
**Organizational Process Performance**

**Level 3**  
*Defined*

**Organizational Process Focus**  
**Organizational Process Definition**  
**Organizational Training**  
**Integrated Project Management**  
**Risk Management**  
**Decision Analysis and Resolution**  
**Requirements Development**  
**Technical Solution**  
**Product Integration**  
**Verification**  
**Validation**

- **Integrated Teaming**
- **Organizational Environment for Integration**

**Level 2**  
*Managed*

**Project Planning**  
**Project Monitoring and Control**  
**Configuration Management**  
**Process & Product Quality Assurance**  
**Supplier Agreement Management**  
**Measurement and Analysis**  
**Requirements Management**

**Level 1**  
*Performed*

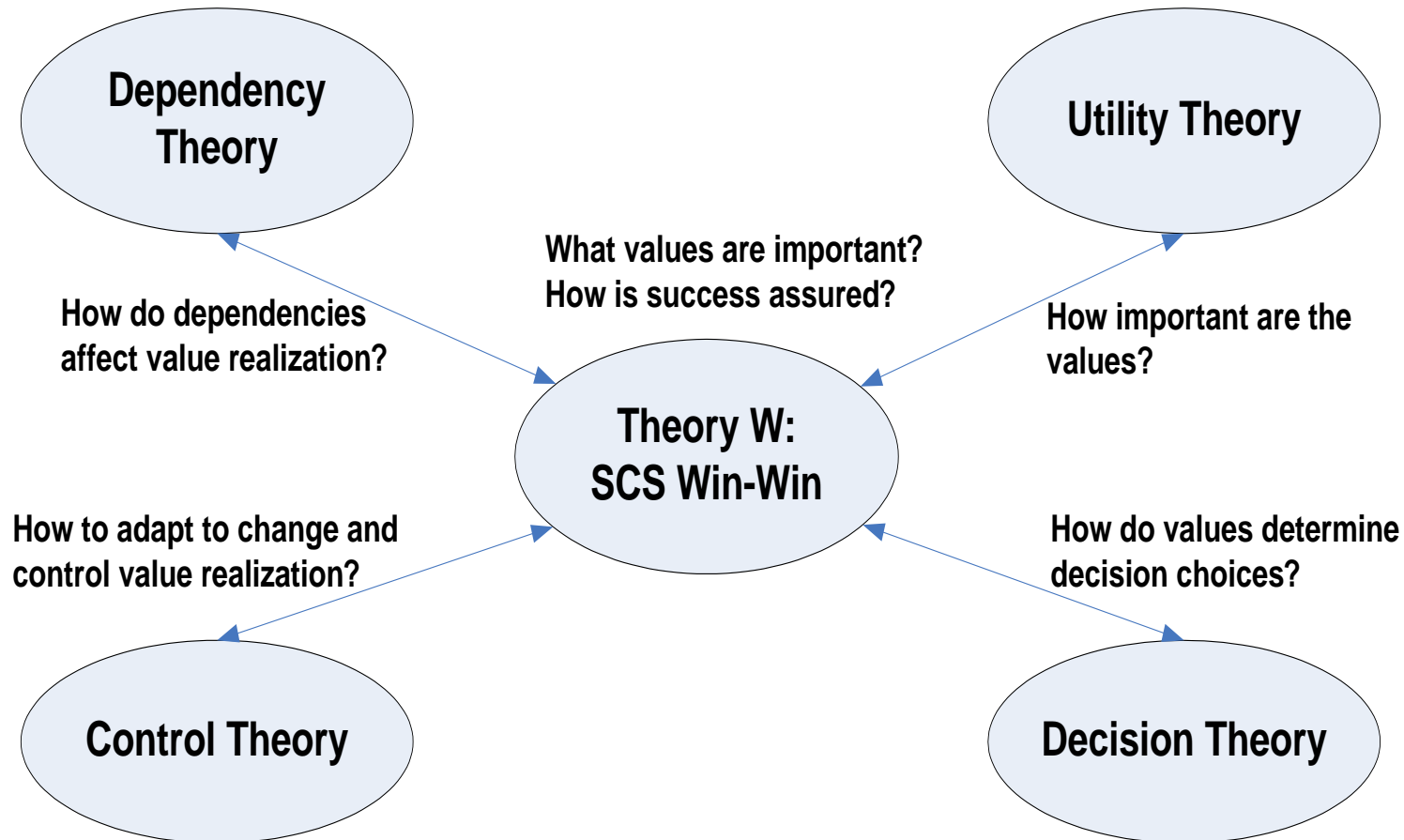
**Quan điểm sai lầm trong quan hệ kinh tế Win-Lose (vì Win-lose Generally Becomes Lose-lose)**

<b>Proposed Solution</b>	<b>“Winner”</b>	<b>Loser</b>
Quick, Cheap, Sloppy Product	Developer & Customer	User
Lots of “bells and whistles”	Developer & User	Customer
Driving too hard a bargain	Customer & User	Developer

**Kết luận: Ai cũng sẽ thất bại nếu kinh doanh theo quan điểm này**

# VBSE Theory 4+1 Structure

---



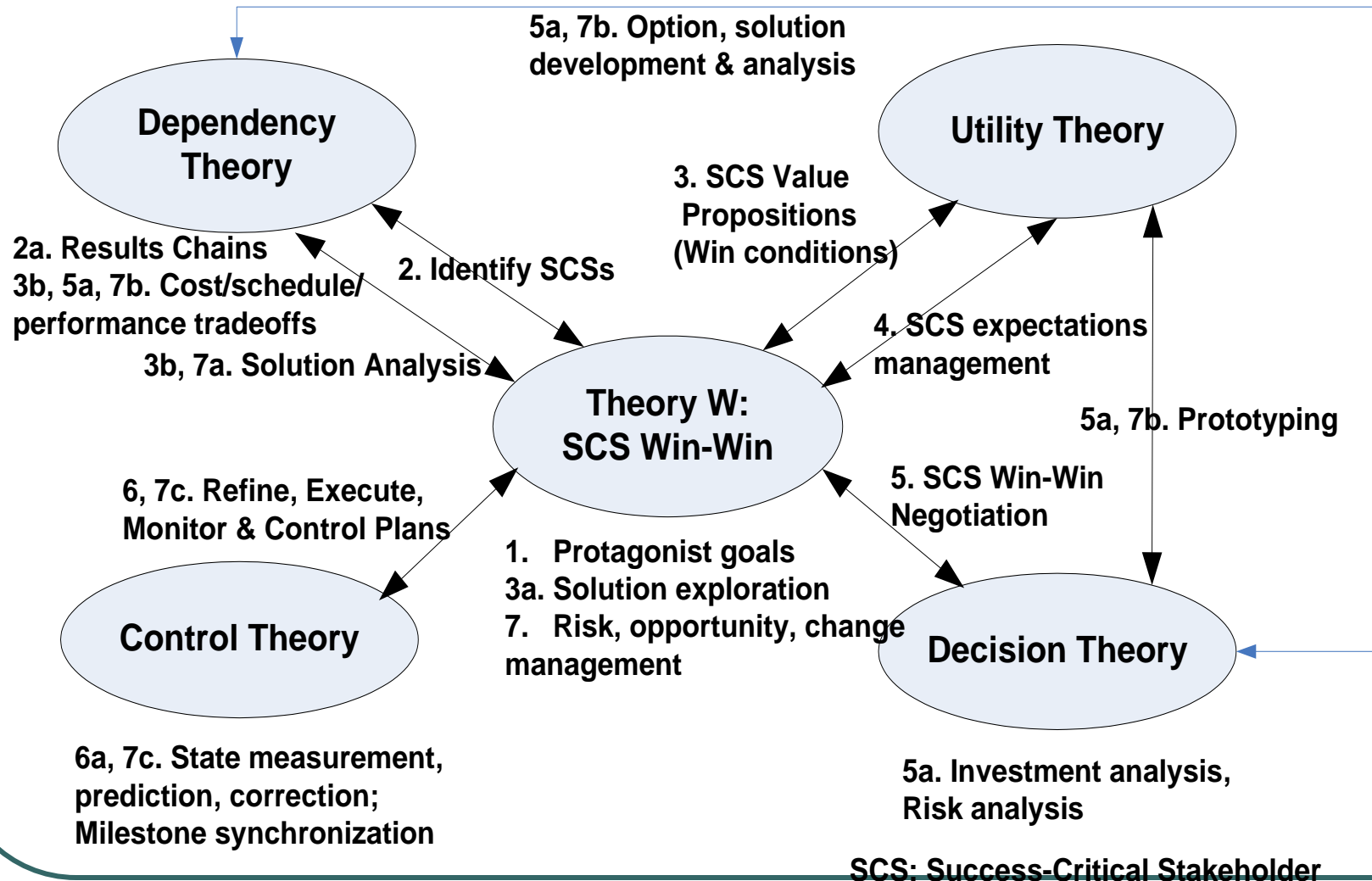
## **VBSE Component Theories**

---

- **Theory W (Stakeholder win-win) // Lý thuyết thành công**
  - Enterprise Success Theorem, Win-Win Achievement Theorem
- **Dependency Theory (Product, process, people interdependencies) // Lý thuyết nhân quả**
  - Systems architecture/performance theory, costing and scheduling theory; organization theory
- **Utility Theory // Lý thuyết hữu ích**
  - Utility functions, bounded rationality, Maslow need hierarchy, multi-attribute utility theory
- **Decision Theory // Lý thuyết quyết định**
  - Statistical decision theory, game theory, negotiation theory, theory of Justice
- **Control Theory // Lý thuyết kiểm soát**
  - Observability, predictability, controllability, stability theory

## Initial VBSE Theory: 4+1 Process

– With a great deal of concurrency and backtracking



## Anchor Point Feasibility Evidence Description

---

- **Evidence** được cung cấp bởi nhà phát triển và xác nhận của các chuyên gia độc lập:

Nếu hệ thống được xây dựng với kiến trúc cụ thể, nó sẽ:

- Đáp ứng các yêu cầu: khả năng, giao diện, mức độ dịch vụ, và sự tiến hóa
  - Hỗ trợ các hoạt động
  - Đảm bảo xây dựng với trong ngân sách và lịch trình đã lập
  - Tạo ra một lợi nhuận và tính khả thi về thu hồi đầu tư
  - Tạo ra kết quả thỏa đáng cho tất cả các bên liên quan thành công quan trọng
  - Tất cả rủi ro chính/quan trọng đều được tiên liệu bởi các kế hoạch quản lý rủi ro
- Serves as basis for stakeholders' commitment to proceed
- Can be used to strengthen current schedule- or event-based reviews*



---

Làm thế nào để tăng hiệu quả của kinh tế  
CNPM  
HOW TO IMPROVE SOFTWARE  
ECONOMICS??

# Modeling Cost, Benefit, and Value - I

---

- Modeling Software Development Cost, Schedule, and Quality
  - COCOMO II, PRICE S, SEER-SEM, etc.
  - Still about +/-15% range of variation b/w projects and organization due to counting rules
  - Another source of variation – proliferation of new processes and technologies
- Elusive Nature of Software Estimation Accuracy
  - Previous models get obsolete by better method and technology

# Modeling Cost, Benefit, and Value - II

---

- Modeling Benefits and Value
  - Productivity – Difficult, Controversial
    - Sizing (SLOC, FP), Language level
  - Highly domain-specific
- General Benefit-Modeling Techniques
  - Frequently take the form of causal chain linking the organization goals or objective to the development or acquisition of software
  - e.g.: QFD, GQM, DMR-BRA, etc.
- Modeling Value: Relating Benefits to Costs
  - Example: SPL & Reusable components
    - Primary value: not in cost-avoidance but rather in reduced time-to-market

# Tracking and Managing for Value

---

- SEI SW-CMM & CMMI
  - Good indicator of the current status and trends in models for software project tracking and managing
  - A sound implementation of project management process based on KPAs
  - CMMI
    - Quality needs are exemplified
      - Functionality, reliability, maintainability, usability, cycle time, predictability, timeliness, and accuracy
    - Emphasis on traceability not only to requirements but also to business objectives, customer discussions, and market surveys
  - **Focus on tracking and managing the execution of project, rather than on the value it will presumably deliver**
    - e.g.: EVMS → does not track business value associated with the product's operation implementation.

# SE Important Issue

---

## “ Better, Cheaper, & Faster”

- Software costs are big and growing
- Many useful software products are not getting developed
- Better Software Not Many Software

# Phân bổ chi phí / giá thành phần mềm

---

- Phát triển và Rework chi phí
- Mã số và chi phí tài liệu
- Chi phí lao động và vốn
- Phần mềm chi phí bằng cách pha và Hoạt động

# Dev. and Rework Costs

---

- Large fraction of software costs
  - Devoted to rework
- Fixing & Reworking costs
  - Much smaller (by factor of 50-200) in the earlier phases of software life cycle than in the later phases
  - Left Shift via Early Detection and Removal of high risk problems
- Rework Instances
  - Tend to follow a Pareto distribution

# Code and Documentation Costs

---

- A larger proportion of costs
  - Attributable to produce intermediate documents (Specifications, Manuals, Plans, Studies, Report) than code
  - Exact proportion varies by applications and process models
    - (Commercial Inventory System, Space Shuttle Control System etc), (Agile, Spiral etc)



# Labor and Capital Costs

---

- Software development and evolution
  - Very labor Intensive
- Productivity Leverage
  - Can be obtained by making software production more capital intensive
  - e.g: Outsourcing (offshoring), Global S/W Dev...

# Cơ hội tăng hiệu quả làm việc

---

- **Productivity Improvement by**
  - Làm cho người làm việc quả hơn
  - Thực hiện các bước hiệu quả hơn
  - loại bỏ bước
  - Loại bỏ làm lại
  - Xây dựng các sản phẩm đơn giản
  - Tái sử dụng các thành phần