

Kỹ nghệ phần mềm

Software Engineering

Nguyễn Văn Vy

Bộ môn Công nghệ phần mềm- Khoa CNTT- ĐHCN

Email: vynv@coltech.vnu.vn

Bài 1: Khái niệm về phần mềm



Nguyễn Văn Uy

Nội dung

- Phần mềm và tầm quan trọng
- Tiến hóa phần mềm và thách thức
- Kỹ nghệ phần mềm
- Tiến trình phần mềm
- Chất lượng phần mềm

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Vy

1. Nguyễn Văn Vy, Nguyễn Việt Hà. *Giáo trình kỹ nghệ phần mềm*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà nội, 2008
2. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. *The Unified Modeling language User Guid*. Addison-Wesley, 1998.
3. M. Ould. *Managing Software Quality and Business Risk*, John Wiley and Sons, 1999.
4. Roger S.Pressman, *Software Engineering, a Practitioner's Approach*. Fifth Edition, McGraw Hill, 2001.
5. Ian Sommerville, *Software Engineering*. Sixth Edition, Addison-Wasley, 2001.
6. Nguyễn Văn Vy. *Phân tích thiết kế hệ thống thông tin hiện đại. Hướng cấu trúc và hướng đối tượng*, NXB Thống kê, 2002, Hà Nội.

Phần mềm và tầm quan trọng

Nguyễn Văn Uy

a. Khái niệm về phần mềm

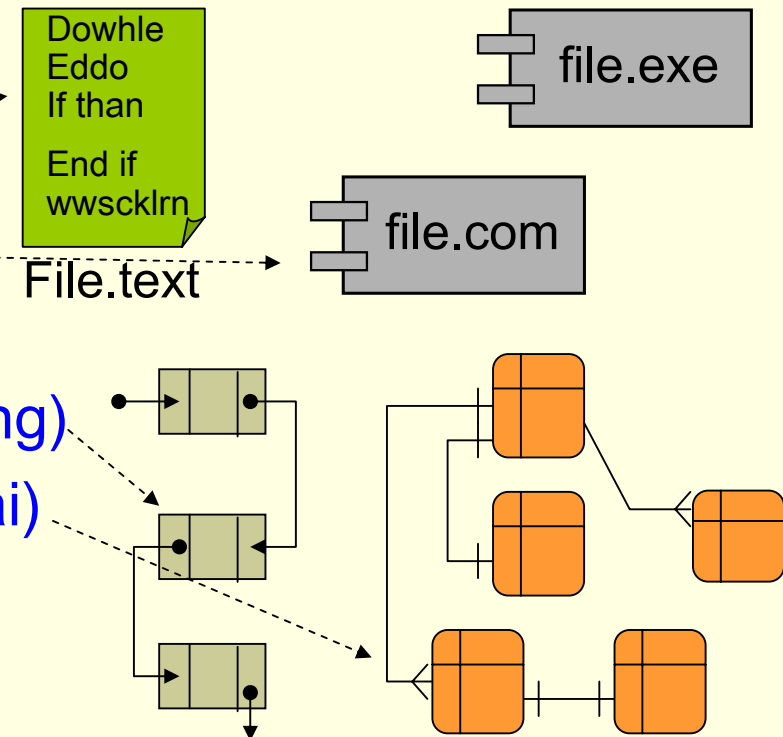
Phần mềm gồm 3 phần:

1. Chương trình máy tính

- ☐ Mã nguồn
- ☐ Mã máy

2. Các cấu trúc dữ liệu

- ☐ Cấu trúc làm việc (bộ nhớ trong)
- ☐ Cấu trúc lưu trữ (bộ nhớ ngoài)



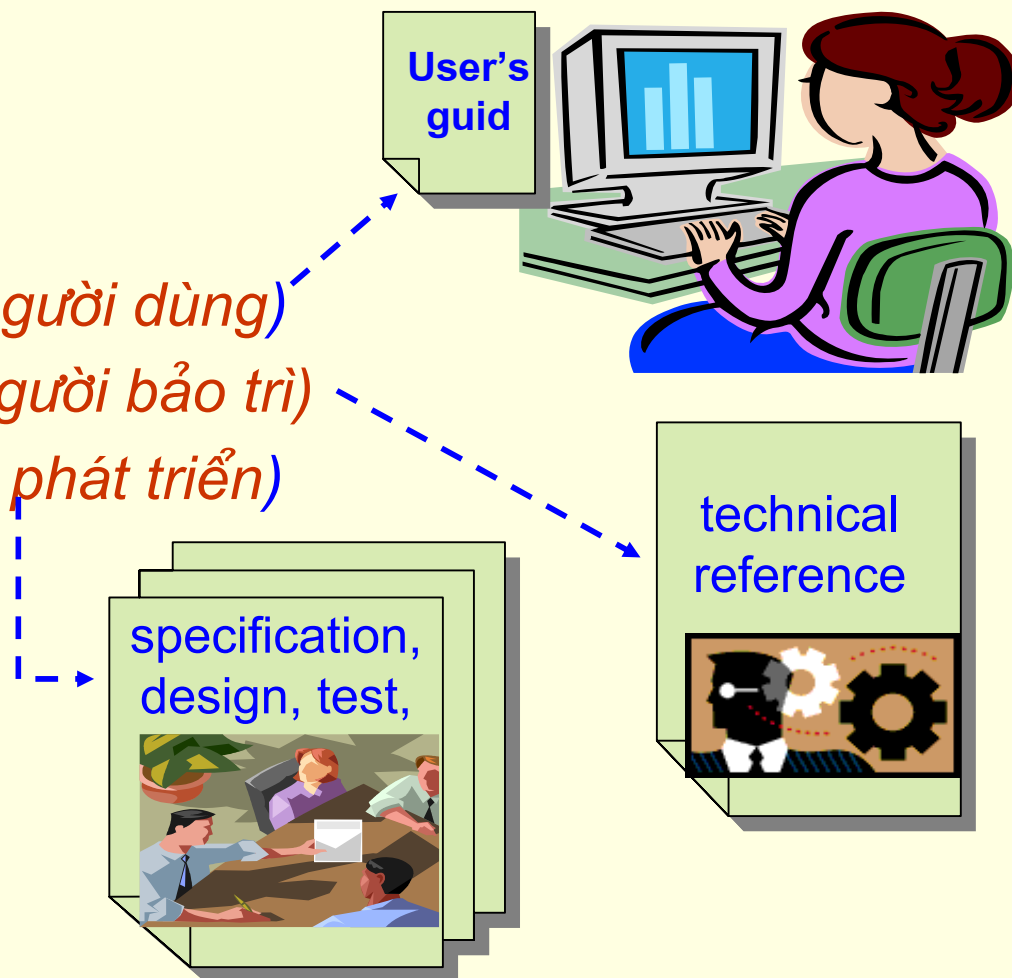
Khái niệm về phần mềm

Nguyễn Văn Uy

Phần mềm gồm 3 phần:

3. Các tài liệu liên quan

- ☐ hướng dẫn sử dụng (*người dùng*)
- ☐ tham khảo kỹ thuật (*người bảo trì*)
- ☐ tài liệu phát triển (*nhà phát triển*)



Khái niệm về phần mềm

Nguyễn Văn Uy

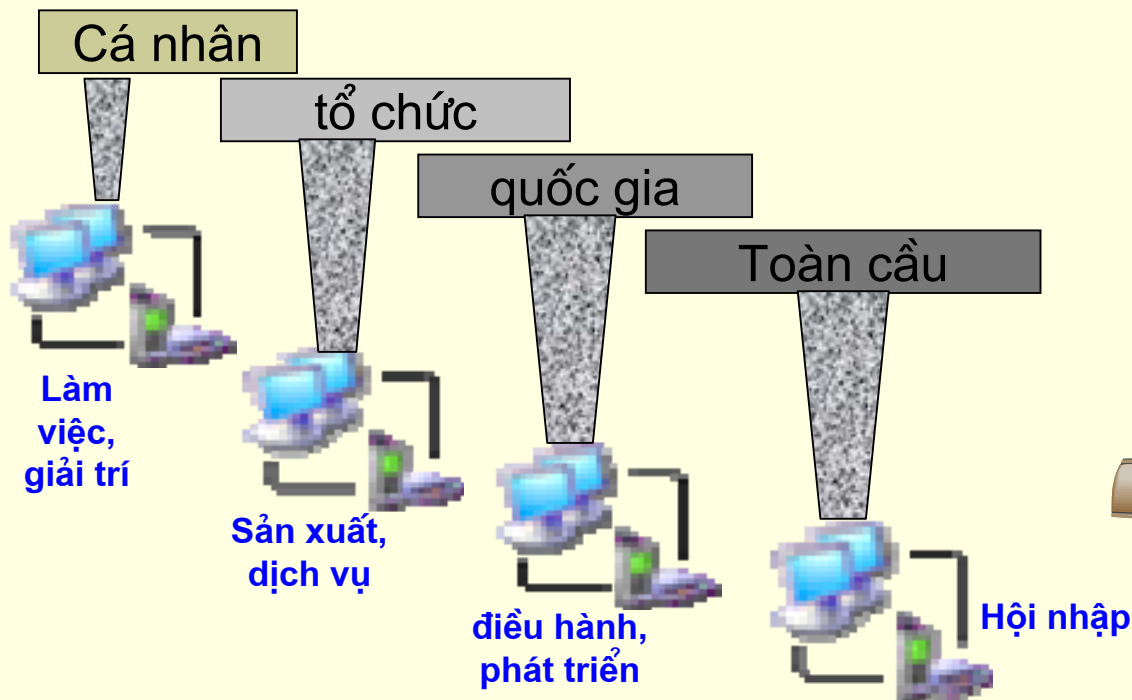
Tạo sinh các thành phần

- Các thành phần vận hành được
 - ☐ Mã nguồn, mã máy, cấu trúc dữ liệu: *tự động hóa được*
- Các thành phần không vận hành
 - ☐ Các phần còn lại: *hầu như chưa được tự động hóa*
- Nhu cầu và khả năng tự động hóa
 - ☐ Làm thủ công là tất yếu
 - ☐ Mong muốn tự động hóa càng nhiều càng tốt
 - ☐ Tự động hóa khi có thể hình thức hóa
 - ☐ Làm tài liệu là cực nhọc, nhưng khó tự động

Vai trò của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

- Phần mềm - **linh hồn** của các hệ thống máy tính
- Có vai trò **nền tảng** của mọi hoạt động xã hội □ tổ chức



Vai trò của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

■ Mọi nền kinh tế phụ thuộc rất lớn vào phần mềm

□ Thu, chi từ phần mềm chiếm đáng kể trong GNP

- 2006 Ấn độ xuất gần **30 tỉ USD** phần mềm
- Thế giới có >7 triệu kỹ sư CNTT tạo ra **600 tỉ \$/năm**
- Chi phí cho phần mềm năm 2000 lên tới: **770 tỉ \$**

□ phần mềm sai hỏng, kinh tế tổn thất lớn

- vệ tinh Ariane 5 hỏng do lỗi phần mềm (1996) **thiệt hại 500 triệu \$**. Website dùng 1 ngày **mất hàng triệu \$**

✓ [*Pankaj Jalote. CMM in practice, Addison-Wesley, tr.1,3,11*]

Vai trò của phần mềm

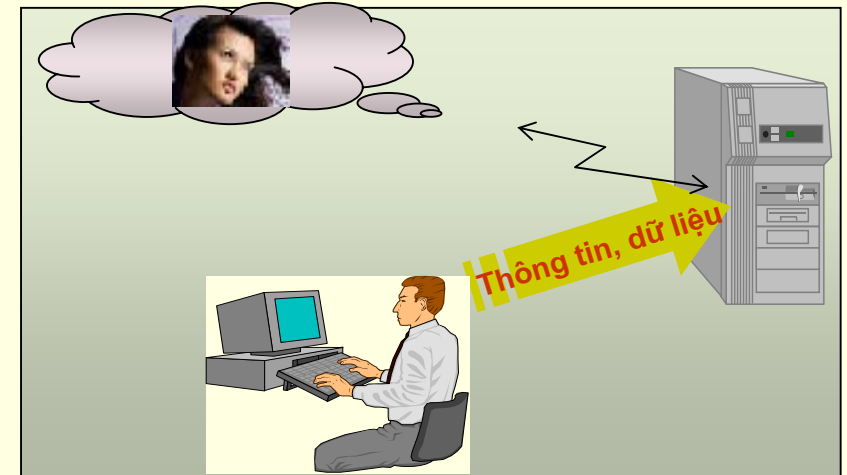
Nguyễn Văn Uy

- Phần mềm tạo nên sự khác biệt giữa các tổ chức:
 - phong cách
 - năng suất lao động



Trời ơi !

><



Tuyệt vời !

Vai trò của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

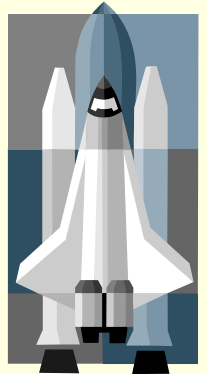
- Ngày càng nhiều hệ thống được phần mềm điều khiển, trợ giúp
 - Tính tự động hóa của các hệ thống ngày một cao
 - Chi phí phần mềm >> phần cứng

Hệ thống
siêu thi

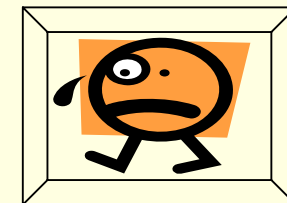
Chi phần mềm 40
- 50 triệu đồng

>>

Chi phần cứng
10 triệu đồng



- Ứng dụng phần mềm có mặt trên mọi lĩnh vực xã hội:
Kinh tế, quân sự, giáo dục, trò chơi, □

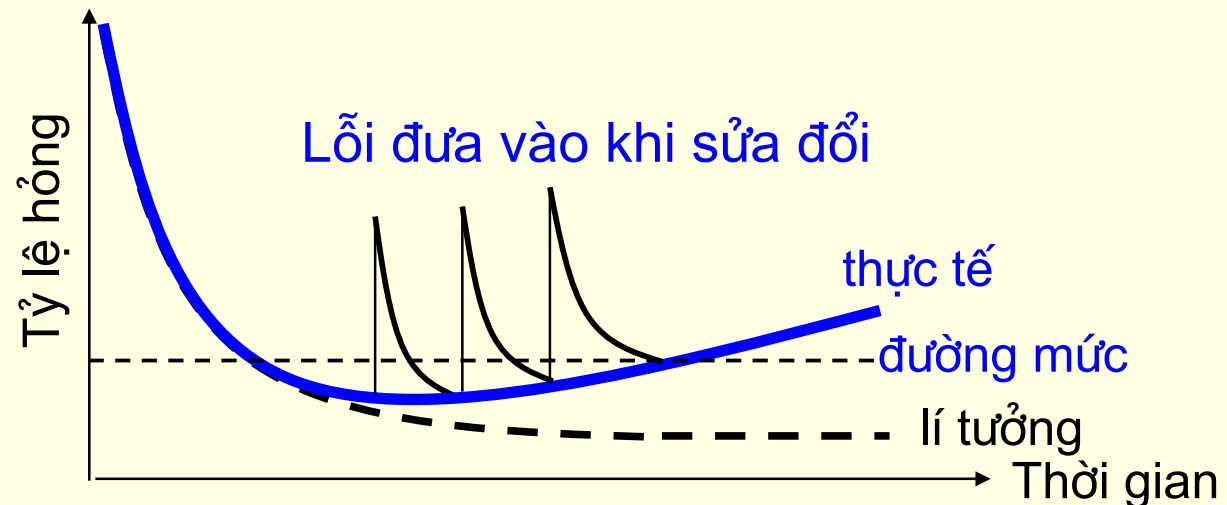


Game online

Đặc trưng của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

- Không mòn cũ, những thoái hóa theo thời gian
 - Môi trường sử dụng, nhu cầu thay đổi -> không dùng
 - Lỗi phát sinh tăng do nâng cấp -> quá mức

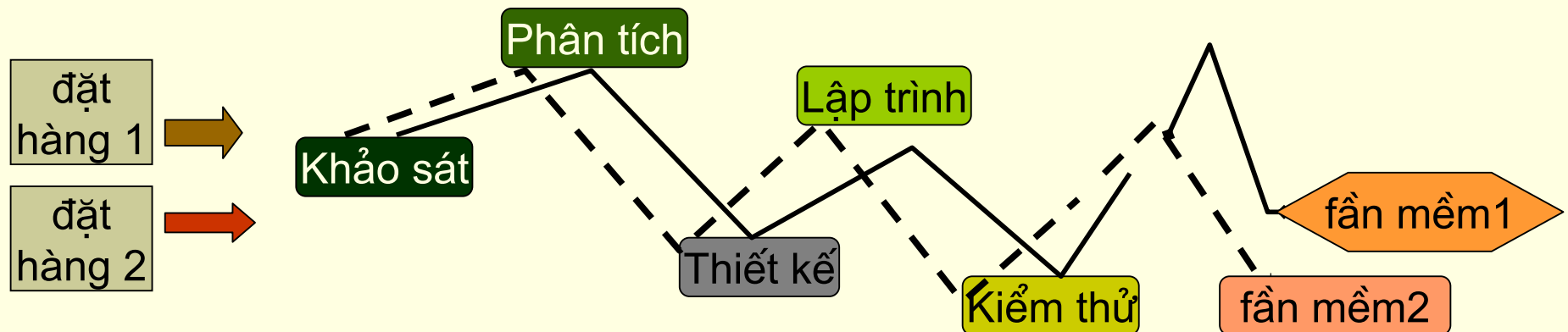


Đường cong thoái hóa của phần mềm

Đặc trưng của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

- Không được lắp ráp từ mẫu có sẵn
 - Không có danh mục chi tiết cho trước
 - Sản phẩm đặt hàng theo từng yêu cầu riêng



Đặc trưng của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

■ Phức tạp, khó hiểu, vô hình

■ Phần mềm là hệ thống logic khó hiểu

- ☐ Nhiều khái niệm khác nhau, khó hiểu
- ☐ Mỗi liên kết là logic (không thấy)
- ☐ Để hiểu phải tư duy trừu tượng

■ Không nhìn thấy

- ☐ Không phải vật thể vật lý
- ☐ Mỗi biểu diễn chỉ 1 khía cạnh (dữ liệu, hành vi, cấu trúc, giao diện), không phải hệ thống tổng thể



Đặc trưng của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

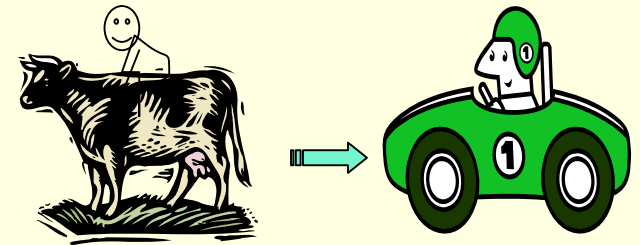
■ Thay đổi là bản chất

■ Là mô hình thế giới thực thay đổi theo thời gian

☐ Môi trường nghiệp vụ thay đổi

☐ Nhu cầu con người thay đổi

➤ Thay đổi để đáp ứng người dùng



■ Thay đổi thích ứng với môi trường vận hành

– Các hệ phần mềm nền (hệ điều hành,..)

– Thiết bị phần cứng (chip,..)



Đặc trưng của phần mềm

Nguyễn Văn Uy

■ Cần phát triển theo nhóm

- ☐ Quy mô càng lớn & yêu cầu kỹ năng khác nhau
- ☐ Nhu cầu bàn giao nhanh
- ☐ Năng suất nhóm không tỷ lệ với số thành viên
(1 người giỏi > 5 lần người trung bình)

Vấn đề

- ❖ Trao đổi thông tin lớn (10000 email/ngày)
- ❖ Khó kiểm soát và đồng bộ
- ❖ Khó tăng tốc độ = cách thêm người
- ❖ Cá nhân ảnh hưởng lớn lên kết quả nhóm

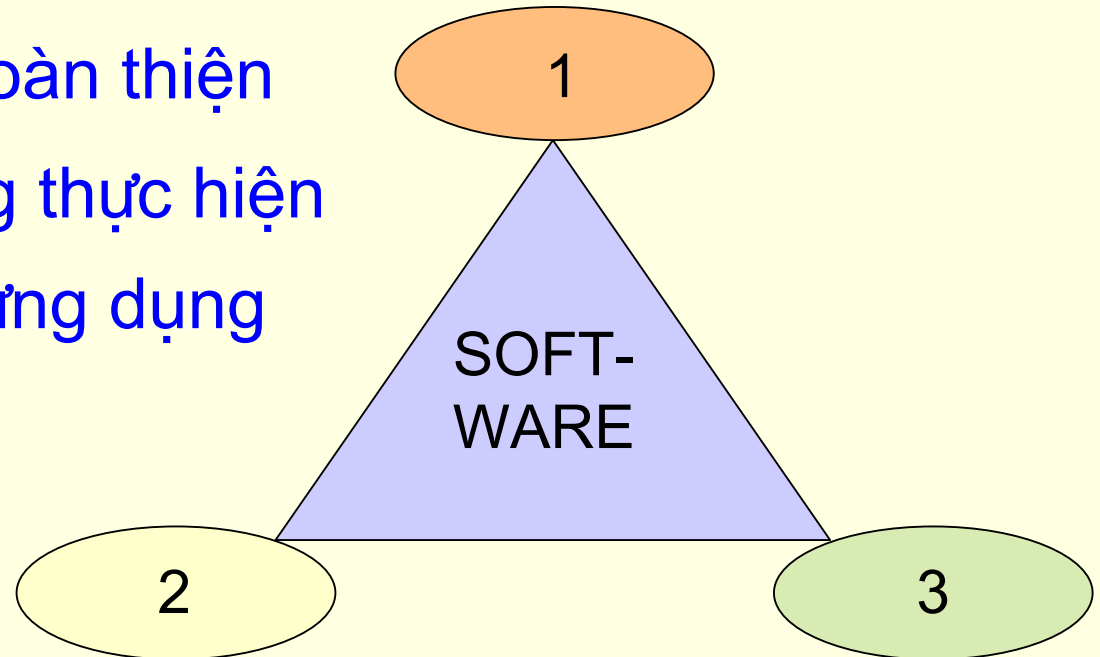


Phân loại phần mềm

Nguyễn Văn Ouy

Ba cách phân loại:

1. Theo mức độ hoàn thiện
2. Theo chức năng thực hiện
3. Theo lĩnh vực ứng dụng



Phân loại theo mức hoàn thiện

Nguyễn Văn Ouy

■ Chương trình

- ☐ 1 người viết, 1 người dùng (*người viết \equiv người dùng*)
- ☐ mục đích thu thập, xử lý số liệu (*dùng 1 lần*)
- ☐ không tài liệu, không kiểm thử triệt để

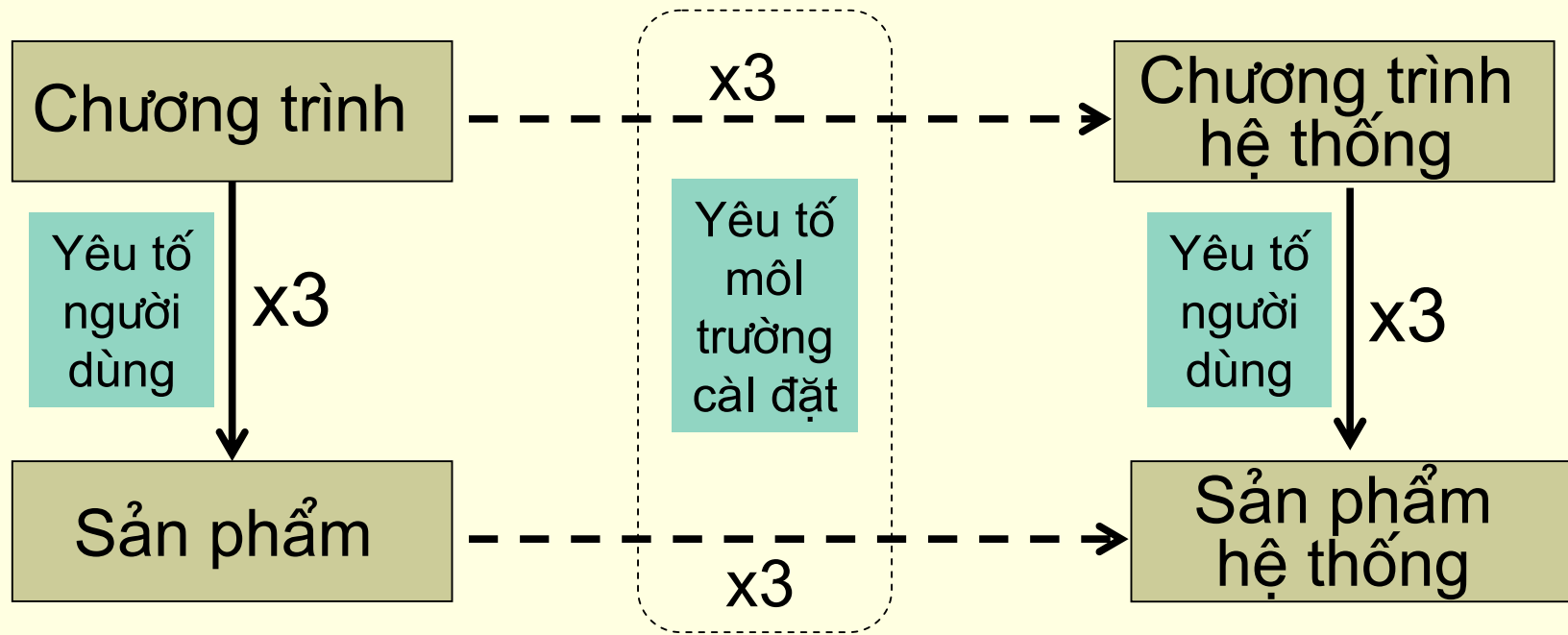
■ Sản phẩm phần mềm

- ☐ nhiều người viết, nhiều người dùng
- ☐ độ phức tạp cao, đồng bộ, an toàn, an ninh

❖ Kinh nghiệm viết chương trình nhỏ không áp dụng cho sản phẩm lớn

Phân loại theo mức hoàn thiện

Nguyễn Văn Uy



Tính phức tạp tăng nhanh (**9 lần**) từ :

chương trình -> sản phẩm-> hệ thống

Phân loại theo chức năng

Nguyễn Văn Uy

1. Phần mềm hệ thống

- Điều hành hoạt động máy tính, thiết bị & chương trình (OS)
- Trợ giúp các tiện ích (tổ chức tệp, nén, dọn đĩa..)

2. Phần mềm nghiệp vụ

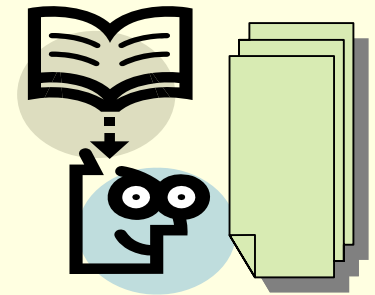
- Trợ giúp các hoạt động nghiệp vụ khác nhau.
- Có số lượng lớn, đa dạng
- Phân làm hai loại theo cách làm:

Phân loại theo chức năng

Nguyễn Văn Uy

- Sản phẩm đặt hàng

- Sản xuất theo đơn đặt hàng (*HTTT quản lý...*)
- đơn chiếc, yêu cầu đặc thù (*nhận dạng*)



- Sản phẩm chung (software packages)

- bán rộng rãi (*office*)
- thỏa mãn yêu cầu chung số lớn người dùng



❖ Mỗi loại có cách thức tiếp cận riêng, nhất là ở 1 số các bước → chi phí, thời gian khác nhau

Phân loại theo chức năng

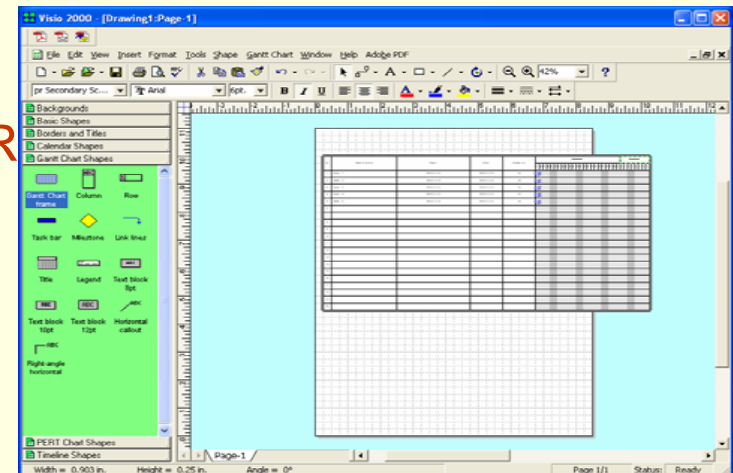
Nguyễn Văn Uy

3. Phần mềm công cụ (*Tools, CASE*)

- Trợ giúp cho quá trình phát triển phần mềm
- Các ngôn ngữ lập trình (soạn thảo, dịch, gỡ rối,..)
- Công cụ trợ giúp 1 , nhiều giai đoạn phát triển (phân tích, thiết kế, quản lý dự án, kiểm thử,..)



Developer2000, Powerdesigner, WINER
Microsoft Project Management, □

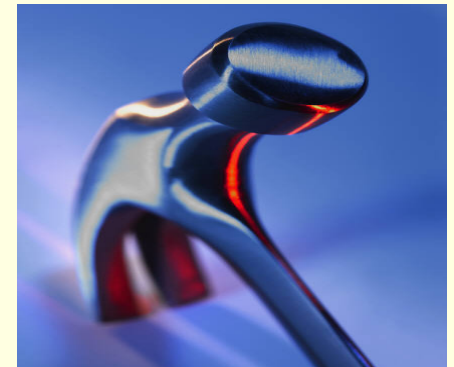


Phân loại theo lĩnh vực ứng dụng

Nguyễn Văn Uy

1. Phần mềm hệ thống

- Phục vụ cho các chương trình khác
- Tương tác trực tiếp với phần cứng
- Phục vụ nhiều người dùng



2. Phần mềm thời gian thực

- Thu thập, xử lý các dữ kiện thế giới thực
 - Đáp ứng yêu cầu chặt chẽ về thời gian
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> thu thập dữ liệu | <input type="checkbox"/> kiểm soát, điều khiển |
| <input type="checkbox"/> phân tích dữ liệu | <input type="checkbox"/> điều phối |



Phân loại theo lĩnh vực ứng dụng

Nguyễn Văn Ouy

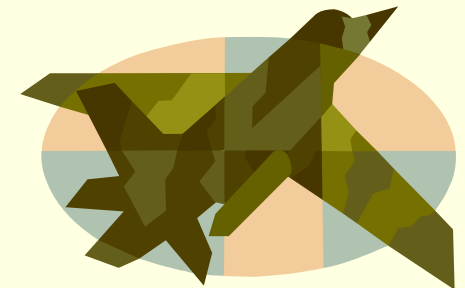
3. Phần mềm nghiệp vụ (*business software*)

- Xử lý thông tin nghiệp vụ, gắn với CSDL
- ☐ Xử lý các giao tác (mạng bán hàng...)
- ☐ Lĩnh vực ứng dụng rất lớn (hệ điều khiển vũ trụ)



4. Phần mềm khoa học kỹ thuật (*scientific softwares*)

- Dùng thuật toán phức tạp (vật lí, mô phỏng)
- ☐ Năng lực tính toán cao

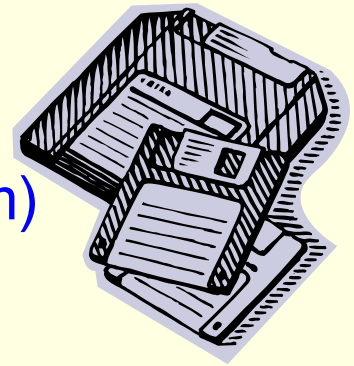


Phân loại theo lĩnh vực ứng dụng

Nguyễn Văn Uy

5. Phần mềm nhúng (*embedded software*)

- Chỉ đọc ra khi thiết bị khởi động,
 - ☐ Thực hiện chức năng hạn chế (điều khiển sản phẩm)
 - ☐ Là sự kết hợp giữa *hệ thống* và *thời gian thực*



6. Phần mềm máy tính cá nhân

- Các bài toán nghiệp vụ nhỏ, học tập, giải trí
 - ☐ Giao diện đồ họa phát triển
 - ☐ Có nhu cầu rất cao



Phân loại theo lĩnh vực ứng dụng

Nguyễn Văn Uy

7. Phần mềm trí tuệ nhân tạo (*Intelligent Softwares*)

- Dùng các thuật toán phi số (logic): suy luận, tìm kiếm
- ☐ Hệ chuyên gia, nhận dạng, trò chơi...

8. Phần mềm dựa trên nền web (*Web-based Softwares*)

- ☐ Cung cấp dịch vụ khai thác thông tin trên web.
- ☐ Chương trình khai thác là chung (browser)



Tiến hóa và thách thức

Nguyễn Văn Oly

- ❑ Phần mềm tiến hóa cùng tiến bộ của phần cứng:
 - Về quy mô, sự phức tạp và tốc độ
 - Về chức năng và mức hoàn thiện
- ❑ Công nghệ không ngừng phát triển, nhu cầu tăng
 - Khó khăn, thách thức ngày càng nhiều

Tiến hóa phần mềm

Nguyễn Văn Uy

a1. Giai đoạn 1: 1950 → 1960

- Chương trình nhỏ, tính toán chuyên dụng
- Xử lý *số, theo lô*
- Ngôn ngữ: *mã máy, hợp ngữ, đặc thù cho từng máy*
- Tiêu chí đánh giá:
 - ☐ Tính nhanh
 - ☐ Giải được bài toán lớn (dùng bộ nhớ hiệu quả)
- ❖ Công nghệ: bóng điện tử (*tính chậm, bộ nhớ nhỏ*)

Giai đoạn 2: → giữa thập kỷ 70

Nguyễn Văn Uy

- Là sản phẩm: *Đa nhiệm, đa người sử dụng*
- Xử lý *số, ký tự, theo lô & thời gian thực*
- Xuất hiện lưu trữ trực tuyến (CSDL)
- Ngôn ngữ: *có cấu trúc: PL1, Algol 60, Fortran, COBOL*
- Tiêu chí đánh giá:
 - *Tính nhanh*
 - *Giải được bài toán lớn*
 - *Nhiều người dùng*
- ❖ *Công nghệ: bán dẫn (tính nhanh hơn, bộ nhớ khá), CSDL*
- ❖ *Yêu cầu bảo trì (sửa lỗi, thích nghi)*

Giai đoạn 3: → 1990

Nguyễn Văn Uy

- Phần mềm cá nhân + mạng, hệ lớn, chia sẻ được
 - Ra đời phần mềm nhúng
 - Xử lý *số, ký tự, âm thanh, hình ảnh; theo lô, thời gian thực, phân tán, song song*
 - Truy nhập dữ liệu phát triển, cả từ xa
 - Ngôn ngữ: *bậc cao, hướng đối tượng, logic*
 - Tiêu chí:
 - *Tiện dụng*
 - *Tin cậy*
 - *Dễ bảo trì*
- ❖ **Công nghệ:** *mạch tích hợp lớn, vi mạch, các cấu hình mạng, internet, CSDL quan hệ*

Giai đoạn 4: từ 1990 đến nay

Nguyễn Văn Uy

- Phần mềm lớn, tinh vi, tin cậy, hướng người dùng
- Hệ chuyên gia, trí tuệ nhân tạo, phần mềm nhúng, webservice sử dụng rộng rãi, internet mở rộng
- CSDL hướng đối tượng, kho dữ liệu phát triển
- Ngôn ngữ: *hướng đối tượng, thế hệ thứ 4, visual*
- Tiêu chí đánh giá: ❖ **Công nghệ:** *vi mạch siêu tích hợp, internet, mạng không dây tốc độ cao, hướng đối tượng, web*
 - *Tiện dụng, tinh vi*
 - *Tin cậy*
 - *Dễ bảo trì*

Tiêu chí phần mềm tốt hiện nay



Nguyễn Văn Oly

Phần mềm tốt có thể nhìn nhận từ hai phía:

- Người dùng:
 - Đủ chức năng nghiệp vụ
 - Dễ sử dụng, tinh vi (tính thông minh)
 - Tin cậy, an toàn
- Nhà phát triển
 - Dễ bảo trì

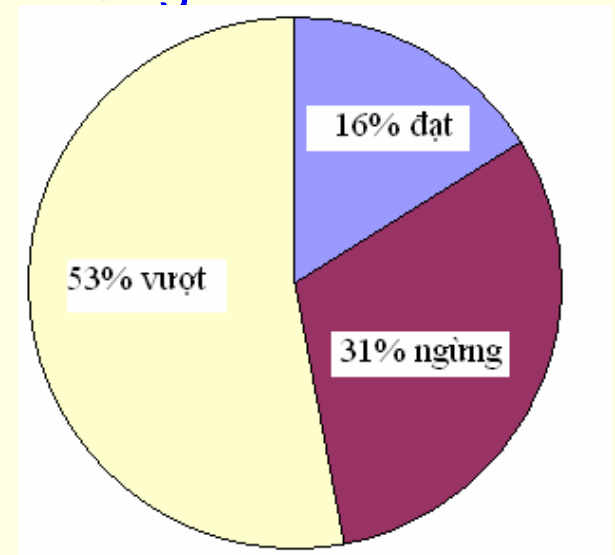
Khó khăn và thách thức

Nguyễn Văn Uy

b1. Thực trạng sản phẩm, phát triển

- 16%: DA đúng lịch, trong ngân sách, sản phẩm chất lượng
- 31%: DA bị ngừng
- 53% DA vượt ngân sách, quá hạn, ít tính năng.
- 995, Mỹ chi 81 tỷ\$ cho dự án bị hủy, 59 tỷ\$ thêm cho dự án sai kế hoạch.

[Theo: Standish Group. The CHAOS Report, 1995
http://www.pm2go.com/sample_research/chaos



Thực trạng sản phẩm, phát triển

Nguyễn Văn Uy

- Công nghiệp phần mềm trở thành ngành khổng lồ
 - Phí phát triển OS 360 (1963~1966) : **200 triệu\$**
 - Chi cho phần mềm (2000) : **770 tỉ\$** (tăng 12%/năm)
- Năng suất lập trình vẫn thấp
 - phát triển mang tính thủ công, giá thành cao
 - vấn đề chất lượng trở thành trọng tâm

Bản chất của vấn đề

Nguyễn Văn Ouy

- Phần mềm bản chất là phức tạp
- Yêu cầu tăng về số lượng, quy mô, sự tiện ích
 - Nhu cầu phần mềm tăng gần 20% năm
 - Windows 2K : 100 M dòng lệnh
- Sự tiến bộ nhanh phần mềm và phần cứng:
hạ tầng, môi trường thay đổi:
 - Window98, 2000, 2003,...
 - Năng lực máy tăng gấp 2 sau 18 tháng (More)

Lý do chính

Nguyễn Văn Oly

Lý do

- ☐ Năng lực máy tính ngày càng mạnh
- ☐ Các hệ thống được liên kết lại ngày càng lớn
- ☐ Thế giới thay đổi nhanh (cả nghiệp vụ, công nghệ)
- ☐ Ham muốn người dùng ngày càng nhiều

→ **Yêu cầu tiến hóa phần mềm là tất yếu**

Thách thức đối với phần mềm

Nguyễn Văn Uy

- Phần mềm làm ra <<< nhu cầu
- Khai thác phần mềm <<< tiềm năng phần cứng
- Bảo trì hệ cũ lạc hậu để sử dụng cực kỳ khó khăn
 - ❖ **Công nghệ:** Cần có công nghệ, công cụ hiện đại để phát triển phần mềm
 - ❖ **Quản lý:** cần có phương pháp thích hợp (CMM, CMMI, RMM)

Tóm tắt

Nguyễn Văn Ouy

- Phần mềm gồm: *chương trình, cấu trúc dữ liệu, tài liệu*
- Phân loại: *theo mức hoàn thiện, chức năng và lĩnh vực ứng dụng*
- Phần mềm quan trọng: *tạo nên sự khác biệt của tổ chức, có vai trò lớn trong các hệ thống, nền kinh tế và các lĩnh vực xã hội.*
- Phần mềm tiến hóa không ngừng: *quy mô, xử lý, tiện ích*
- Phát triển phần mềm là công việc phức tạp, rủi ro
 - ☐ *là phần tử logic, không trực quan, khó kiểm soát chất lượng*
 - ☐ *không định hình trước, khó dự đoán hiệu năng*
 - ☐ *làm còn thủ công, phụ thuộc vào con người*
 - ☐ *chịu ảnh hưởng lớn từ môi trường -> nhiều rủi ro*
- Cần áp dụng các phương pháp tiên tiến (công nghệ + quản lý)

Câu hỏi ôn tập

Nguyễn Văn Uy

1. Định nghĩa phần mềm?
2. Tầm quan trọng của phần mềm? (mức độ: hệ thống, cá nhân, tổ chức, quốc gia, ứng dụng)?
3. Các đặc trưng của phần mềm và giải thích?
4. Các loại phần mềm? Giải thích nội dung mỗi loại?
5. Phân biệt chương trình □ sản phẩm?
6. Tiến hóa phần mềm tương ứng với công nghệ, nhu cầu?
7. Khó khăn phát triển phần mềm(bản chất, sự thay đổi môi trường kỹ thuật, nghiệp vụ, xã hội)?
8. Thách thức đối với phát triển phần mềm? (nhu cầu, bảo trì, thời gian, giá cả, khả năng phần cứng)

Câu hỏi và thảo luận

Nguyễn Văn Ouy

