

BÀI 1

TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

1. Phần mềm

1.1. Khái niệm

Phần mềm là một tập quy tắc xử lý thể hiện thành chương trình (mã lệnh + dữ liệu) được cài đặt vào phần cứng phù hợp để tự thực hiện một vài công việc thay con người.

Các mô tả cho chương trình (chức năng, giao diện, cách sử dụng, ràng buộc,..), để nhiều người cùng hợp tác với nhau làm ra & sử dụng phần mềm: phân tích viên, thiết kế viên, lập trình viên, kiểm thử viên, người sử dụng, quản trị hệ thống, ...

Dưới góc nhìn của người sử dụng, phần mềm là:

- Chương trình thực thi được trên máy tính hoặc các thiết bị chuyên dụng khác;
- Nhằm hỗ trợ cho các nhà chuyên môn trong từng lĩnh vực và thực hiện tốt hơn các thao tác nghiệp vụ.

Góc nhìn của nhà phát triển:

- Là một hệ thống bao gồm 3 thành phần cơ bản:
 - Giao tiếp;
 - Xử lý;
 - Lưu trữ.

được xây dựng để thực hiện theo yêu cầu của người dùng.

1.2. Định nghĩa về phần mềm

Theo định nghĩa của IEEE, phần mềm bao gồm các thành phần:

- Chương trình máy tính (code);

- Các thủ tục;
- Tài liệu;
- Dữ liệu cần thiết cho sự vận hành của hệ thống.
- Chương trình máy tính: giúp máy tính vận hành thực thi các yêu cầu.
- Thủ tục: được yêu cầu để định nghĩa theo một thứ tự và lịch biểu của một chương trình khi thực thi, phương thức được triển khai và chịu trách nhiệm cho thực thi các hoạt động cần thiết cho việc tác động vào phần mềm.
- Tài liệu: bao gồm những tài liệu hữu ích, có giá trị cao và rất cần thiết để phát triển, vận hành và bảo trì phần mềm, như: đặc tả yêu cầu, mô tả thiết kế từng loại, điều kiện kiểm thử, thủ tục vận hành, hướng dẫn thao tác:
 - Cung cấp miêu tả, những phương pháp thích hợp cho việc sử dụng;
 - Cần thiết cho nhà phát triển, người sử dụng và đội bảo trì.
 - Cho phép sự phối hợp và cộng tác giữa các thành viên trong đội ngũ phát triển; rà soát các sản phẩm lập trình và thiết kế.
 - Cung cấp cho đội bảo trì tất cả những thông tin yêu cầu về mã nguồn và công việc và cấu trúc cho từng module.
- Dữ liệu cần thiết cho sự vận hành của hệ thống:
 - Dữ liệu bao gồm các tham số đầu vào, mã nguồn và danh sách tên thích hợp với phần mềm để đặc tả những cái cần thiết cho người sử dụng thao tác với hệ thống;
 - Dữ liệu cần thiết là chuẩn dữ liệu test.

Sản phẩm phần mềm có thể được phát triển cho:

- Một khách hàng cụ thể;
- Phát triển cho một thị trường chung.

1.3. Phân loại phần mềm

Sản phẩm phần mềm có thể được phát triển cho:

- Một khách hàng cụ thể;
- Phát triển cho một thị trường chung.

Sản phẩm phần mềm có thể thuộc 1 trong 7 loại sau:

1) Phần mềm hệ thống:

- ✓ Đặc trưng bởi sự tương tác với phần cứng máy tính;
- ✓ Chia sẻ tài nguyên và quản lý quy trình phức tạp;
- ✓ Cấu trúc dữ liệu phức tạp;
- ✓ Nhiều giao diện bên ngoài.
- ✓ Các chương trình được viết để phục vụ các chương trình khác;
- ✓ Các ứng dụng hệ thống.

2) Phần mềm ứng dụng:

- ✓ Các chương trình độc lập giải quyết một nghiệp vụ cụ thể;
- ✓ Xử lý dữ liệu nghiệp vụ/kỹ thuật;
- ✓ Hỗ trợ cho các hoạt động nghiệp vụ hoặc ra quyết định quản lý/kỹ thuật;
- ✓ Được sử dụng để kiểm soát các nghiệp vụ chức năng trong thời gian thực (xử lý giao dịch tại điểm bán hàng, kiểm soát quy trình sản xuất trong thời gian thực).

3) Phần mềm khoa học/kỹ thuật:

- ✓ Đặc trưng bởi các thuật toán thực hiện tính toán, phân tích một lượng lớn dữ liệu số;
- ✓ Thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính, mô phỏng hệ thống, như:
- ✓ Các ứng dụng quan sát: như thiên văn học, núi lửa;

- ✓ Phân tích số liệu kỹ thuật: ứng suất ô tô, động lực học, quỹ đạo tàu con thoi;
- ✓ Ứng dụng trong sinh học phân tử, sản xuất tự động.

4) Phần mềm nhúng:

- ✓ Đi kèm trong một sản phẩm hoặc hệ thống và được sử dụng để triển khai và kiểm soát các tính năng và chức năng cho người dùng cuối và cho chính hệ thống;
- ✓ Phần mềm nhúng có thể bị giới hạn các chức năng thực hiện và là bí quyết điều khiển riêng;

5) Phần mềm Product-line (dòng sản phẩm chuyên biệt):

- ✓ Được thiết kế để cung cấp cho một nhóm khách hàng khác nhau sử dụng với cùng một mục đích;
- ✓ Phần mềm nhúng có thể bị giới hạn các chức năng thực hiện và chứa bí quyết riêng của nhóm khách hàng;

6) Ứng dụng web:

- ✓ Được thiết kế dựa trên nền tảng internet;
- ✓ Các ứng dụng Web phát triển thành các môi trường máy tính phức tạp không chỉ cung cấp các tính năng độc lập, chức năng tính toán và nội dung cho người dùng cuối mà còn được tích hợp với cơ sở dữ liệu doanh nghiệp và các ứng dụng kinh doanh;

7) Phần mềm trí tuệ nhân tạo:

- ✓ Sử dụng các thuật toán phi số để giải quyết các vấn đề phức tạp không thể tính toán hoặc phân tích đơn giản;
- ✓ Các ứng dụng trong lĩnh vực này bao gồm robot, hệ thống chuyên gia, nhận dạng mẫu (hình ảnh và giọng nói), mạng nơ-ron nhân tạo, chứng minh định lý và chơi trò chơi.

1.4. Các thuộc tính cơ bản của một phần mềm tốt

Một phần mềm tốt phải đảm bảo các tiêu chí sau:

- ✓ **Phải cung cấp chức năng và hiệu suất cần thiết cho người dùng (hiệu quả):** Phần mềm không được sử dụng lãng phí tài nguyên hệ thống như bộ nhớ và chu trình xử lý. Do đó, hiệu quả bao gồm khả năng đáp ứng, thời gian xử lý, sử dụng bộ nhớ, v.v.
- ✓ **Phải có thể bảo trì (khả năng bảo trì):** Phần mềm nên được viết theo cách để nó có thể phát triển để đáp ứng nhu cầu thay đổi của khách hàng. Đây là một thuộc tính quan trọng vì thay đổi phần mềm là một yêu cầu tất yếu của một môi trường kinh doanh đang thay đổi.
- ✓ **Đáng tin cậy (độ tin cậy và bảo mật):** Độ tin cậy của phần mềm bao gồm một loạt các đặc điểm bao gồm độ tin cậy, bảo mật và an toàn. Phần mềm đáng tin cậy không được gây ra thiệt hại vật chất hoặc kinh tế trong trường hợp hệ thống bị lỗi. Người dùng độc hại sẽ không thể truy cập hoặc làm hỏng hệ thống.
- ✓ **Có thể sử dụng được (khả năng chấp nhận):** Phần mềm phải được chấp nhận đối với loại người dùng mà nó được thiết kế. Điều này có nghĩa là nó phải dễ hiểu, có thể sử dụng được và tương thích với các hệ thống khác mà họ sử dụng.

2. Công nghệ phần mềm

2.1. Một số vấn đề về Công nghệ phần mềm

2.1.1. Khái niệm

Công nghệ học phần mềm là lĩnh vực khoa học về các phương pháp luận, kỹ thuật và công cụ tích hợp trong quy trình sản xuất và vận hành phần mềm. Công nghệ phần mềm là một ngành kỹ thuật liên quan đến tất cả các khía cạnh của sản xuất phần mềm từ giai đoạn đầu của đặc tả hệ thống cho đến bảo trì hệ thống. Sản xuất phần mềm

không chỉ là quá trình phát triển kỹ thuật, mà còn bao gồm công tác quản lý dự án, phát triển các công cụ, phương pháp, tài liệu, .v.v. để hỗ trợ sản xuất phần mềm.

2.1.2. Định nghĩa

❖ Một số định nghĩa về Công nghệ phần mềm:

- ✓ **Bauer [1969]:** việc thiết lập và sử dụng các nguyên tắc công nghệ học đúng đắn dùng để thu được phần mềm một cách kinh tế vừa tin cậy vừa làm việc hiệu quả trên các máy thực.
- ✓ **Parnas [1987]:** việc xây dựng phần mềm nhiều phiên bản bởi nhiều người
- ✓ **Ghezzi [1991]:** một lĩnh vực của khoa học máy tính, liên quan đến xây dựng các hệ thống phần mềm vừa lớn vừa phức tạp bởi một hay một số nhóm kỹ sư.
- ✓ **IEEE [1993]:** nghiên cứu các phương pháp tiếp cận và việc áp dụng phương pháp tiếp cận có hệ thống, bài bản và được lượng hóa trong phát triển, vận hành và bảo trì phần mềm;
- ✓ **Pressman [1995]:** Công nghệ phần mềm là bộ môn tích hợp cả quy trình, các phương pháp, các công cụ để phát triển phần mềm máy tính.

2.1.3. Thách thức với ngành Công nghệ phần mềm

Một số thách thức ngành Công nghệ phần mềm phải đối mặt:

- ✓ Đối phó với sự đa dạng ngày càng tăng;
- ✓ Nhu cầu giảm thời gian sản xuất (giao hàng);
- ✓ Phát triển phần mềm đáng tin cậy.
- ✓ Sự tăng quy mô của phần mềm dẫn tới sự tăng chi phí và thời gian làm phần mềm;
- ✓ Sự thiếu nhân lực làm phần mềm;

- ✓ Gánh nặng bảo trì hệ thống cũ

2.1.4. Ảnh hưởng của Web với Công nghệ phần mềm

Web đã dẫn đến sự sẵn có của các dịch vụ phần mềm và khả năng phát triển các hệ thống dựa trên dịch vụ phân tán cao.

Việc phát triển hệ thống dựa trên web đã dẫn đến những tiến bộ quan trọng trong ngôn ngữ lập trình và tái sử dụng phần mềm.

Các hệ thống dựa trên web là các hệ thống phân tán phức tạp, nhưng các nguyên tắc cơ bản của công nghệ phần mềm đã thảo luận trước đây có thể áp dụng cho chúng cũng như cho bất kỳ loại hệ thống nào khác.

Các ưu điểm của phần mềm phát triển dựa trên nền tảng web:

- ✓ Web đã dẫn đến sự sẵn có của các dịch vụ phần mềm và khả năng phát triển các hệ thống dựa trên dịch vụ phân tán cao.
- ✓ Việc phát triển hệ thống dựa trên web đã dẫn đến những tiến bộ quan trọng trong ngôn ngữ lập trình và tái sử dụng phần mềm.
- ✓ Các hệ thống dựa trên web là các hệ thống phân tán phức tạp, nhưng các nguyên tắc cơ bản của SE đã thảo luận trước đây có thể áp dụng cho chúng cũng như cho bất kỳ loại hệ thống nào khác.

2.1.5. Lịch sử phát triển – Các giai đoạn tiến hóa ngành công nghệ phần mềm

- ❖ Nửa đầu 1960: ít quan tâm đến phần mềm, chủ yếu tập trung nâng cao tính năng và độ tin cậy của phần cứng.
- ❖ Giữa những năm 1960: Phát triển hệ điều hành như phần mềm lớn (IBM OS/360). Xuất hiện nhu cầu về quy trình phát triển phần mềm lớn và quy trình gỡ lỗi, kiểm thử trong phạm vi giới hạn.
- ❖ Nửa đầu những năm 1970: Nhằm nâng cao chất lượng phần mềm, không chỉ có các nghiên cứu về lập trình, kiểm thử, mà có cả những nghiên cứu đảm

bảo tính tin cậy trong quy trình sản xuất phần mềm. Kỹ thuật: lập trình cấu trúc hóa, lập trình môđun, thiết kế cấu trúc hóa, ...

- ❖ Giữa những năm 1970: Hội nghị quốc tế đầu tiên về Công nghệ học phần mềm được tổ chức (1975): International Conference on Software Engineering (ICSE).
- ❖ Nửa sau những năm 1970: Quan tâm đến mọi pha trong quy trình phát triển phần mềm, nhưng tập trung chính ở những pha đầu. ICSE tổ chức lần 2, 3 và 4 vào 1976, 1978 và 1979.
- ❖ Nửa đầu những năm 1980: Trình độ học vấn và ứng dụng công nghệ học phần mềm được nâng cao, các công nghệ được chuyển vào thực tế. Xuất hiện các sản phẩm phần mềm và các công cụ khác nhau làm tăng năng suất sản xuất phần mềm đáng kể:
 - ICSE tổ chức lần 5 và 6 năm 1981 và 1982 với trên 1000 người tham dự mỗi năm
 - Nhật Bản sang “Kế hoạch phát triển các kỹ thuật bảo trì phần mềm” (1981-1985). Nhật Bản có “Kế hoạch phát triển kỹ thuật sản xuất phần mềm” từ năm 1981.
 - Cuộc “cách tân sản xuất phần mềm” đã bắt đầu trên phạm vi các nước công nghiệp.
- ❖ Nửa cuối những năm 1980 đến nay: Từ học vấn sang nghiệp vụ! Chất lượng phần mềm tập trung chủ yếu ở tính năng suất, độ tin cậy và tính bảo trì. Nghiên cứu hỗ trợ tự động hóa sản xuất phần mềm
 - Nhật Bản có “Kế hoạch hệ thống công nghiệp hóa sản xuất phần mềm”(SIGMA - Software Industrialized Generator & Maintenance Aids, 1985-1990)

- Nhiều trung tâm, viện nghiên cứu công nghệ học phần mềm ra đời. Các trường đưa vào giảng dạy công nghệ phần mềm.

❖ Hiện nay:

- Công nghiệp hóa sản xuất phần mềm bằng cách đưa những kỹ thuật công nghệ thành cơ sở khoa học của Công nghệ phần mềm
- Thẻ chế hóa lý luận trong sản xuất phần mềm và ứng dụng những phương pháp luận một cách nhất quán
- Tăng cường nghiên cứu và tạo công cụ trợ giúp sản xuất phần mềm

Lịch sử phát triển được chia thành 4 giai đoạn:

❖ Những năm đầu (từ 1950 đến 1960):

- Mỗi máy sử dụng cho một ứng dụng riêng.
- Phương thức xử lý theo lô (batch). Việc phát triển phần mềm chưa được quản lý, Môi trường lập trình có tính chất cá nhân

❖ Thời kỳ năm 1960 đến giữa những năm 1970:

- Các hệ thống đa nhiệm, đa người dùng xuất hiện → tương tác người máy.
- Tiến bộ lưu trữ trực tuyến làm xuất hiện thế hệ đầu tiên của hệ quản trị cơ sở dữ liệu.
- Yêu cầu lớn về công việc bảo trì phần mềm.

❖ Thời kỳ giữa những năm 1970 đến đầu năm 1990:

- Hệ thống phân tán xuất hiện làm tăng quy mô và độ phức tạp của phần mềm ứng dụng.
- Mạng máy tính triển mạnh → nhu cầu truy cập dữ liệu trực tuyến.
- Công nghệ chế tạo máy tính phát triển → chi phí cho phần mềm tăng.

❖ Thời kỳ sau 1990:

- Kỹ nghệ hướng đối tượng đang nhanh chóng thay thế cách tiếp cận phát triển phần mềm truyền thống
- Sự phát triển của Internet → phát triển nhanh về phần cứng và phần mềm.
- Phần mềm trí tuệ nhân tạo ứng dụng các thuật toán phi số như hệ chuyên gia, mạng nơ ron nhân tạo được ứng dụng

2.2. Vòng đời phát triển phần mềm

2.2.1. Khái niệm về Vòng đời phần mềm

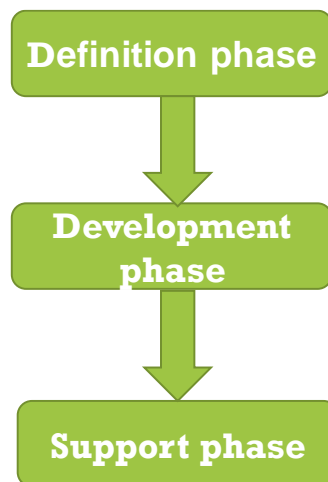
Vòng đời phần mềm (SDLC - Software Development Life Cycle) là thời kỳ tính từ khi phần mềm được sinh (tạo) ra cho đến khi chết đi (từ lúc hình thành đáp ứng yêu cầu, vận hành, bảo dưỡng cho đến khi loại bỏ không đầu dùng).

Vòng đời phần mềm hay còn gọi là quy trình phần mềm được phân chia thành các pha chính: xác định yêu cầu, phân tích, thiết kế, chế tạo, kiểm thử, bảo trì. Biểu diễn các pha có khác nhau theo từng cá nhân, tập thể xây dựng.

Có ba giai đoạn chính trong quy trình phần mềm (Hình 1.1):

- ✓ Giai đoạn định nghĩa (definition phase): Giai đoạn định nghĩa tập trung vào làm rõ Cái gì?
 - Thông tin gì cần xử lý (đầu vào và đầu ra);
 - Các chức năng gì cần thực hiện;
 - Hành vi nào của hệ thống sẽ được mong đợi;
 - Các tiêu chuẩn hợp lệ nào để đánh giá được sự đúng đắn và thành công của hệ thống.
- ✓ Giai đoạn phát triển (development phase): Giai đoạn phát triển: tập trung vào Làm thế nào:

- Kiến trúc hệ thống được tổ chức thế nào?
 - Các chức năng được cài đặt và liên kết với nhau thế nào?
 - Tổ chức các cấu trúc dữ liệu, cơ sở dữ liệu thế nào?
 - Chuyển từ thiết kế sang cài đặt thế nào?
 - Việc kiểm thử sẽ được thực hiện thế nào?
- ✓ Giai đoạn hỗ trợ (support phase): còn gọi là giai đoạn bảo trì, tập trung vào việc ứng phó với các thay đổi của hệ thống phần mềm, bao gồm:
- Sửa lỗi (Correction);
 - Làm thích ứng (Adaptation);
 - Nâng cấp (Upgrade);
 - Phòng ngừa (Prevention), còn gọi là tái kỹ thuật phần mềm (software reengineering)



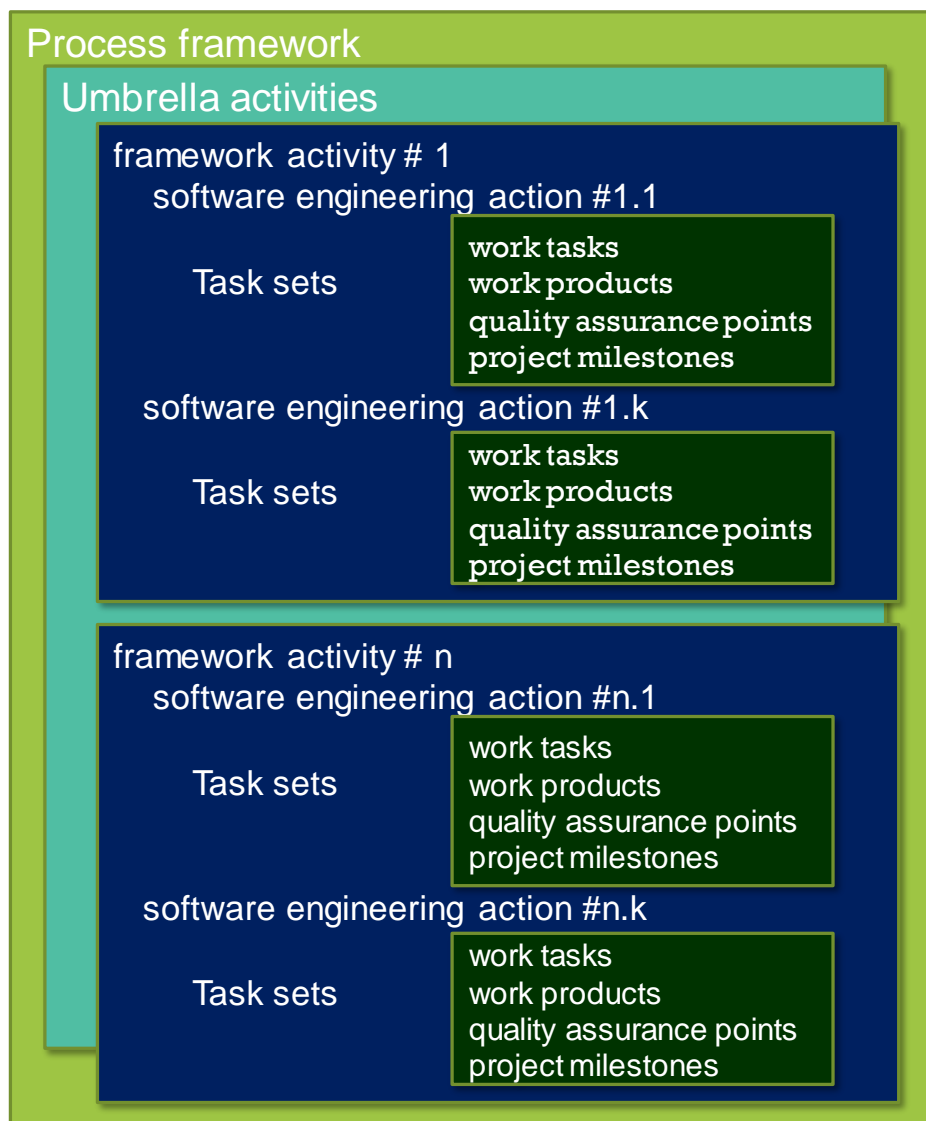
Hình 1.1. Các giai đoạn chính trong quy trình phát triển phần mềm.

2.2.2. Khung quy trình phát triển phần mềm

Khung quy trình phát triển phần mềm được minh họa trên Hình 1.2, gồm các hoạt động/nhiệm vụ:

- ✓ Process framework: Khung tiến trình
- ✓ Umbrella activities: Khung công việc bao trùm:
 - Quản lý chất lượng phần mềm;

- Quản lý cấu hình phần mềm
- ✓ Software engineering action: Khung hoạt động chung của hoạt động kỹ thuật phần mềm.
- ✓ Task sets: Tập các tác vụ:
 - Tác vụ;
 - Sản xuất;
 - Điểm đảm bảo chất lượng;
 - Mốc dự án



Hình 1.2. Khung quy trình phát triển phần mềm

2.2.3. Mô hình phân tầng Công nghệ phần mềm

Các tầng công nghệ trong mô hình phân tầng Công nghệ phần mềm được minh họa trên Hình 1.3, gồm các tầng:

- **Quality Focus (đảm bảo chất lượng)** sản phẩm hay dịch vụ luôn là một nhiệm vụ sống còn của các công ty hay tổ chức. Do đó, mọi nền tảng công nghệ và kỹ thuật đều phải lấy việc đảm bảo chất lượng là mục tiêu hướng tới, và kỹ thuật phần mềm cũng không thể nằm ngoài mục tiêu này.
- **Process (tầng tiến trình hay quy trình):** có nhiệm vụ định nghĩa một khung các giai đoạn và các hoạt động cần thực hiện, cũng như các kết quả kèm theo chúng. Tầng này đóng vai trò nền tảng để kết nối các phương pháp, công cụ trong các bước thực hiện cụ thể, để có thể tạo ra các phần mềm có chất lượng và đúng thời hạn.
- **Process (tầng tiến trình hay quy trình):** có nhiệm vụ định nghĩa một khung các giai đoạn và các hoạt động cần thực hiện, cũng như các kết quả kèm theo chúng. Tầng này đóng vai trò nền tảng để kết nối các phương pháp, công cụ trong các bước thực hiện cụ thể, để có thể tạo ra các phần mềm có chất lượng và đúng thời hạn.
- **Tools (công cụ hỗ trợ):** Cung cấp các phương tiện hỗ trợ tự động hoặc bán tự động.



Hình 1.3. Minh họa mô hình phân tầng công nghệ

2.2.4. Công cụ - Môi trường hỗ trợ phát triển phần mềm

Công cụ hỗ trợ hay còn gọi là CASE (Computer-Aided Software Engineering) cung cấp sự trợ giúp cho các hoạt động phát triển phần mềm. CASE thường được sử dụng để hỗ trợ các hoạt động trong quy trình. Có hai loại CASE:

- Upper-CASE: hỗ trợ các hoạt động phân tích và thiết kế.
- Lower-CASE: hỗ trợ các hoạt động như lập trình, gỡ lỗi và kiểm thử.

Phần mềm hỗ trợ thực hiện các giai đoạn:

- Hỗ trợ phân tích: WinA&D, Analyst Pro, ...
- Hỗ trợ thiết kế: QuickUML, Power Designer, Oracle Designer, ...
- Hỗ trợ lập trình: Visual Studio, Visual Basic, Visual C++, Java, ..
- Hỗ trợ test: WinRunner

Phần mềm hỗ trợ tổ chức, quản lý việc triển khai:

- Xây dựng phương án: MS Project, Visio;
- Lập kế hoạch: MS Project, Visio.

2.2.5. Các phương pháp & cách tiếp cận để phát triển sản phẩm phần mềm

Có hai hướng tiếp cận trong pháp triển phần mềm: Từ trên xuống và từ dưới lên.

- Từ trên xuống: Đây là cách giải quyết vấn đề theo hướng phân tích. Bắt đầu với những thành phần chính của hệ thống → phân tích thành các thành phần chi tiết và cụ thể hơn.
- Từ dưới lên: Tiến hành xây dựng những thành phần chi tiết, cụ thể mà chúng được dự tính là sẽ có trong hệ thống → tiến hành kết hợp các thành phần chi tiết này lại với nhau để tạo nên các thành phần chính mà hệ thống cần phải có.

Các phương pháp phát triển phần mềm bao gồm: Hướng chức năng, hướng dữ liệu và hướng đối tượng.

❖ **Hướng chức năng:**

Với phương pháp này công việc xây dựng phần mềm được thực hiện dựa trên các chức năng mà hệ thống cần thực hiện. Hay nói cách khác chúng ta chú trọng đến thành phần xử lý của hệ thống: Các thao tác tính toán Các thao tác phát sinh Các thao tác biến đổi.... Phương pháp chung để giải quyết vấn đề là áp dụng nguyên lý “chia để trị”. Khi tiến hành xây dựng phần mềm theo phương pháp này, chúng ta sẽ chia các công việc lớn mà hệ thống cần thực hiện thành các công việc nhỏ hơn độc lập nhau. Việc phân chia các công việc được tiến hành cho đến khi các công việc thu được đủ nhỏ để chúng ta có thể tiến hành xây dựng hoàn chỉnh. Hình dưới: Minh họa cách tiếp cận theo hướng chức năng.

Phương pháp hướng chức năng chú trọng đến cách để giải quyết vấn đề nhưng không có khả năng che dấu các thông tin trạng thái của hệ thống. Điều này dẫn đến việc các chức năng trong hệ thống không tương thích với nhau trong việc thực hiện thay đổi các thông tin trong hệ thống. Chính vì vậy mà cách tiếp cận này chỉ thích hợp khi trong hệ thống có rất ít thông tin cần phải quản lý và chia sẻ giữa các chức năng với nhau.

Dùng lược đồ dòng dữ liệu DFD (Data Flow Diagrams) để mô hình hóa cách xử lý thông tin trong hệ thống.

Ưu điểm:

- ✓ Làm giảm sự phức tạp;
- ✓ Tập trung vào ý tưởng;
- ✓ Chuẩn hóa tạo ra sự độc lập;
- ✓ Thuận lợi cho giai đoạn bảo trì.

❖ **Hướng dữ liệu:**

Phương pháp này chú trọng nhiều đến thành phần dữ liệu cần phải xử lý trong hệ thống. Tổ chức, lưu trữ dữ liệu; Tốc độ truy xuất;...

Bắt đầu với việc thiết kế các cấu trúc dữ liệu cần thiết có trong bài toán → thiết kế các thao tác để vận hành trên các cấu trúc dữ liệu đã thiết kế. Thích hợp với phần mềm chỉ có chức năng chính là lưu trữ và thao tác trên các loại dữ liệu.

Ưu điểm:

- ✓ Cho phép quản lý dữ liệu tập trung, nhất quán
- ✓ Dễ dàng áp dụng các công cụ toán học để xử lý dữ liệu
- ✓ Tối ưu hóa về mặt không gian lưu trữ
- ✓ Sử dụng được cho nhiều ứng dụng độc lập khác nhau

❖ **Hướng đối tượng:**

Phương pháp thiết kế hướng đối tượng là sự kết hợp của phương pháp hướng dữ liệu và phương pháp hướng chức năng. Phương pháp này chú trọng đến cả thành phần dữ liệu và chức năng của hệ thống.

Theo phương pháp hướng đối tượng thì một hệ thống phần mềm là một tập hợp các đối tượng có khả năng tương tác với nhau.

Các đối tượng chính là các sự vật và hiện tượng vật lý cũng như trừu tượng mà chúng ta có trong thế giới thực.

Mỗi đối tượng có dữ liệu riêng được che dấu với thế giới bên ngoài và các thao tác mà đối tượng có thể thực hiện trên các thành phần dữ liệu của đối tượng. Các đối tượng liên lạc, trao đổi thông tin với nhau bằng cách gửi các thông điệp cho nhau.

Các thông điệp mà mỗi đối tượng có thể xử lý được gọi là giao diện của đối tượng. Khi đó mọi thao tác liên quan đến các đối tượng được phải thực hiện thông qua giao diện của đối tượng.

Điều này giúp chúng ta đảm bảo rằng các thông tin bên trong các đối tượng được bảo vệ một cách chắc chắn.

Chúng ta có thể sử dụng nhiều hệ thống ký hiệu khác nhau để mô tả các đối tượng của hệ thống cũng như mối liên hệ giữa chúng.

3. Tham khảo về Luật công nghệ thông tin và Quy tắc đạo đức ACM

3.1. Luật công nghệ thông tin số 67/2006/QH11 ngày 29 tháng 6 năm 2006

- ✓ Điều 9. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin.
- ✓ Điều 12. Các hành vi bị nghiêm cấm.
- ✓ Điều 21. Thu thập, xử lý và sử dụng thông tin cá nhân trên môi trường mạng.
- ✓ Điều 70. Chống thư rác.
- ✓ Điều 71. Chống vi rút máy tính và phần mềm gây hại.
- ✓ Điều 72. Bảo đảm an toàn, bí mật thông tin

3.2. Quy tắc đạo đức và thực hành nghề nghiệp của ngành kỹ thuật phần mềm

- ✓ Nguyên tắc 2. Khách hàng và nhà tuyển dụng: Kỹ sư phần mềm sẽ hành động theo một cách vì lợi ích tốt nhất của khách hàng và người sử dụng lao động của mình phù hợp với lợi ích cộng đồng.
- ✓ Nguyên tắc 3. Sản phẩm: Kỹ sư phần mềm phải đảm bảo rằng sản phẩm của mình và các thay đổi liên quan đáp ứng các tiêu chuẩn chuyên môn cao nhất có thể.
- ✓ Nguyên tắc 5. Quản lý: Nhà quản lý kỹ thuật phần mềm và các nhà lãnh đạo sẽ đưa ra và thúc đẩy một cách tiếp cận đạo đức để quản lý phát triển và bảo trì phần mềm.

- ✓ Nguyên tắc 7. Đồng nghiệp: Kỹ sư phần mềm dành sự công bằng và ủng hộ cho các đồng nghiệp của mình.
- ✓ Nguyên tắc 8. Bản thân: Kỹ sư phần mềm sẽ tham gia học tập suốt đời liên quan đến việc thực hành nghề nghiệp của mình và sẽ làm việc một cách có đạo đức.