



TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HTTT

Giảng viên: Nguyễn Tu Trung
BM HTTT, Khoa CNTT, Trường ĐH Thủy Lợi

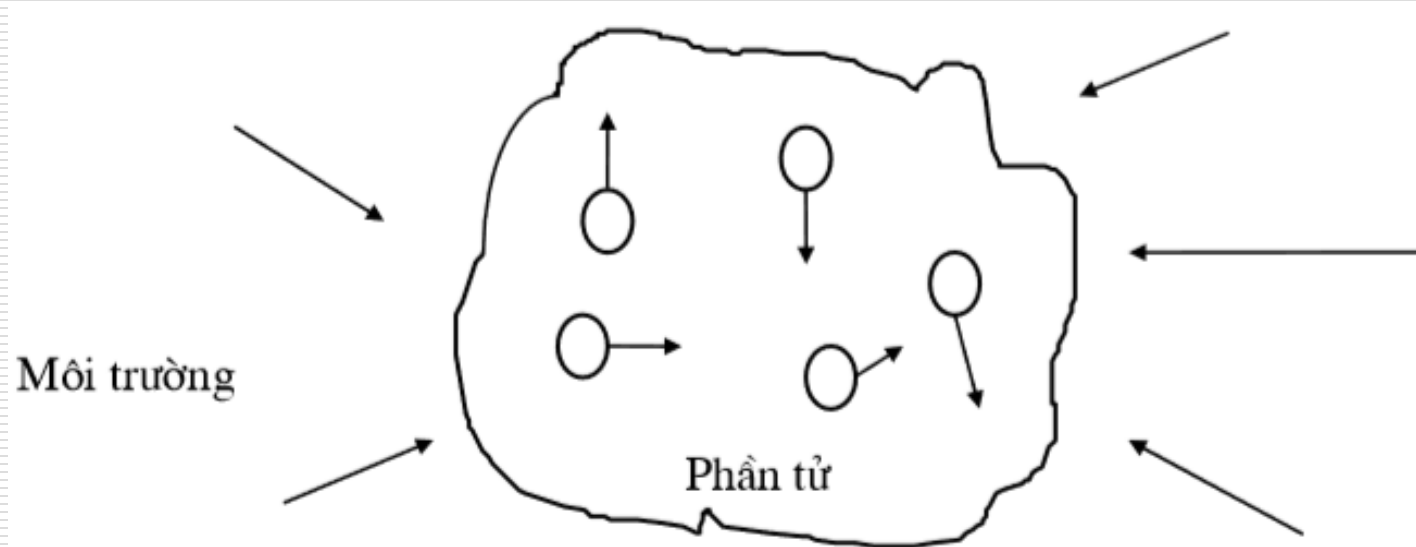
Hà Nội, 2021

Nội dung

- ❖ Khái niệm hệ thống thông tin
- ❖ Nhiệm vụ của hệ thống thông tin
- ❖ Phân loại hệ thống thông tin
- ❖ Vòng đời phát triển hệ thống thông tin
- ❖ Một số mô hình phát triển hệ thống thông tin
- ❖ Lý do cần phân tích thiết kế hệ thống
- ❖ Các tiếp cận phân tích thiết kế hệ thống
- ❖ Các khái niệm cơ bản của hướng đối tượng
- ❖ Vòng đời phát triển phần mềm hướng đối tượng
- ❖ Phương pháp luận hướng đối tượng

Khái niệm hệ thống thông tin

- ❖ Hệ thống: Là một tập hợp có tổ chức của nhiều phần tử thường xuyên tương tác với nhau, có những mối quan hệ ràng buộc lẫn nhau và cùng hoạt động chung cho một mục đích nào đó
- ❖ Hệ thống nghiệp vụ: là một loại hệ thống bao gồm các hoạt động kinh doanh, dịch vụ chẳng hạn như sản xuất, phân phối, lưu thông các sản phẩm, các hoạt động giáo dục, y tế

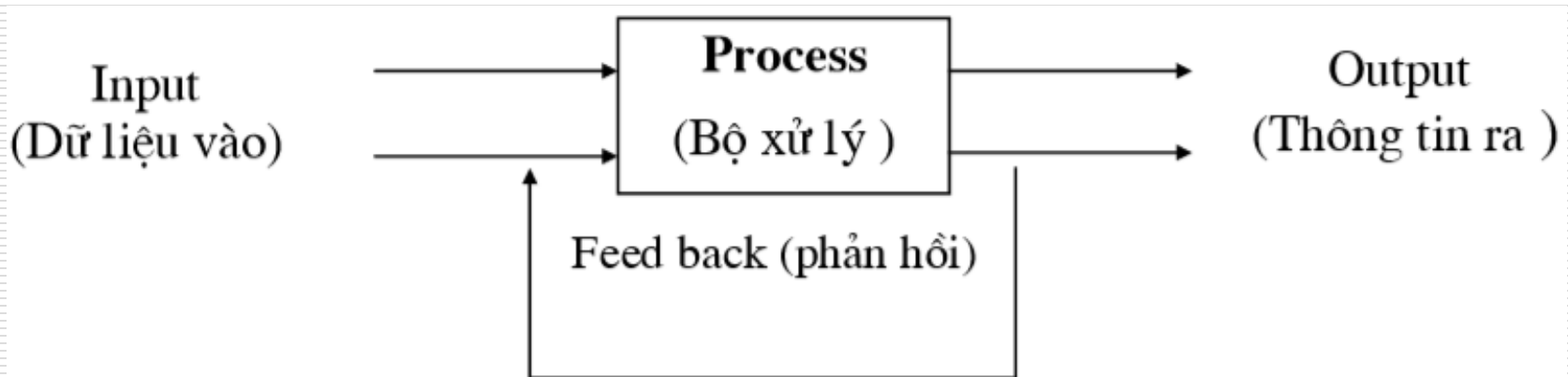


Khái niệm hệ thống thông tin

- ❖ Đặc điểm của các hệ thống nghiệp vụ vì có sự tham gia của con người nên hệ thống có hai đặc điểm chính là cơ chế điều khiển và thông tin
- ❖ Một hệ thống nghiệp vụ có thể phân làm ba hệ thống con:
 - ❖ Hệ thống quyết định: là hệ thống bao gồm con người, phương tiện và các phương pháp tham gia đề xuất quyết định trong các hoạt động nghiệp vụ
 - ❖ Hệ thống tác nghiệp: là hệ thống bao gồm con người, phương tiện và các phương pháp tham gia trực tiếp thực hiện các hoạt động nghiệp vụ (sản xuất trực tiếp)
 - ❖ Hệ thống thông tin: là hệ thống bao gồm con người, phương tiện và các phương pháp tham gia xử lý thông tin của các hoạt động nghiệp vụ (kinh doanh hay dịch vụ)

Nhiệm vụ của hệ thống thông tin

- ❖ Chức năng chính của HTTT là xử lý thông tin của hệ thống nghiệp vụ
- ❖ Quá trình xử lý thông tin như một mô hình hộp đen bao gồm:
 - ❖ Bộ xử lý, thông tin đầu vào, thông tin đầu ra và thông tin phản hồi cần thiết của hệ thống
 - ❖ Bộ xử lý biến đổi dữ liệu đầu vào và cho ra thông tin đầu ra
- ❖ Mô hình xử lý thông tin đơn giản của hệ thống



Nhiệm vụ của hệ thống thông tin

- ❖ Nhiệm vụ của hệ thống thông tin:
 - ❖ Về đối ngoại:
 - ❖ HTTT thu nhận thông tin từ môi trường bên ngoài và đưa thông tin ra môi trường bên ngoài
 - ❖ Ví dụ: thông tin về giá cả, thị trường, sức lao động, nhu cầu hàng hoá v.v
 - ❖ Về đối nội:
 - ❖ HTTT là cầu nối liên lạc giữa các bộ phận của hệ nghiệp vụ
 - ❖ HTTT cung cấp cho hệ tác nghiệp, hệ quyết định các thông tin gồm hai loại tự nhiên và cấu trúc nhằm phản ánh cơ cấu tổ chức nội bộ và tình trạng hoạt động nghiệp vụ của hệ thống

Phân loại hệ thống thông tin

- ❖ Xét về mặt ứng dụng, hệ thống thông tin có thể được phân chia thành một số dạng như sau:
 - ❖ Hệ thống thông tin quản lý:
 - ❖ Bao gồm các hệ thống thông tin hỗ trợ các hoạt động nghiệp vụ và quản lý của các doanh nghiệp, các tổ chức
 - ❖ Ví dụ các hệ thống quản lý nhân sự, hệ thống kế toán, hệ thống tính cước và chăm sóc khách hàng, hệ thống quản lý thư viện, hệ thống đào tạo trực tuyến...
 - ❖ Các hệ thống Website:
 - ❖ Là các hệ thống có nhiệm vụ cung cấp thông tin cho người dùng trên môi trường mạng Internet.
 - ❖ Các hệ thống Website có đặc điểm là thông tin cung cấp cho người dùng có tính đa dạng (có thể là tin tức hoặc các dạng file đa phương tiện) và được cập nhật thường xuyên

Phân loại hệ thống thông tin

- ❖ Hệ thống thương mại điện tử:
 - ❖ Là các hệ thống website đặc biệt phục vụ việc trao đổi mua bán hàng hoá, dịch vụ trên môi trường Internet
 - ❖ Hệ thống thương mại điện tử bao gồm cả các nền tảng hỗ trợ các giao thức mua bán, các hình thức thanh toán, chuyển giao hàng hoá ...
- ❖ Hệ thống điều khiển:
 - ❖ Là các hệ thống phần mềm gắn với các thiết bị phần cứng hoặc các hệ thống khác nhằm mục đích điều khiển và giám sát hoạt động của thiết bị hay hệ thống đó

Vòng đời phát triển hệ thống thông tin

- ❖ Việc phát triển các hệ thống thông tin không chỉ đơn giản là lập trình mà luôn được xem như một tiến trình hoàn chỉnh
- ❖ Tiến trình phần mềm:
 - ❖ Là phương cách sản xuất ra phần mềm với các thành phần chủ yếu bao gồm: mô hình vòng đời phát triển phần mềm, các công cụ hỗ trợ cho phát triển phần mềm và những người trong nhóm phát triển phần mềm
 - ❖ Kết hợp cả khía cạnh kỹ thuật (vòng đời phát triển, phương pháp phát triển, các công cụ và ngôn ngữ sử dụng...) và khía cạnh quản lý (quản lý dự án phần mềm)
- ❖ Mô hình vòng đời phần mềm là các bước phát triển một sản phẩm phần mềm cụ thể

Vòng đời phát triển hệ thống thông tin

- ❖ Xác định yêu cầu
 - ❖ Mô hình hóa nghiệp vụ: liên quan đến việc hiểu nghiệp vụ hiện thời với ngữ cảnh cụ thể của nó mà dự án cần phát triển
 - ❖ Mô hình hóa yêu cầu hệ thống: xác định được yêu cầu thực sự của khách hàng cho hệ thống định xây dựng, xem khách hàng cần gì để biết được ta sẽ phải làm gì và không cần làm gì
- ❖ Phân tích yêu cầu: xét xem ta đang phải đối mặt với vấn đề gì
 - ❖ Trước khi tiến hành thiết kế một giải pháp, ta cần phải hiểu rõ ràng những thực thể liên quan, tính chất và mối quan hệ bên trong của chúng

Vòng đời phát triển hệ thống thông tin

- ❖ Thiết kế: vạch ra cách giải quyết vấn đề, thường có hai giai đoạn thiết kế:
 - ❖ Thiết kế kiến trúc (architecture design)
 - ❖ Thiết kế chi tiết (detailed design)
- ❖ Cài đặt:
 - ❖ Viết các đoạn mã nhỏ cho các hệ thống con, viết phần thân các phương thức trong lớp thiết kế
 - ❖ Tích hợp thành hệ thống lớn theo yêu cầu

Vòng đời phát triển hệ thống thông tin

❖ Kiểm thử

- ❖ phần mềm Sau khi hoàn thành, phải được kiểm thử xem nó đã đáp ứng các yêu cầu của khách hàng chưa
- ❖ Cách tốt nhất thường được tiến hành làm là thực hiện các kiểm thử nhỏ trong suốt quá trình phát triển phần mềm để đảm bảo chất lượng

❖ Triển khai

- ❖ Pha này liên quan đến việc đưa phần cứng và phần mềm vào nơi người dùng cuối cùng với tài liệu hướng dẫn sử dụng và huấn luyện

❖ Bảo trì:

- ❖ Sau khi hệ thống được triển khai, có thể sẽ có nhiều lỗi hệ thống hay cũng có thể khách hàng yêu cầu sửa đổi, nâng cấp....=> cần có quá trình bảo trì hệ thống

Một số mô hình phát triển HTTT

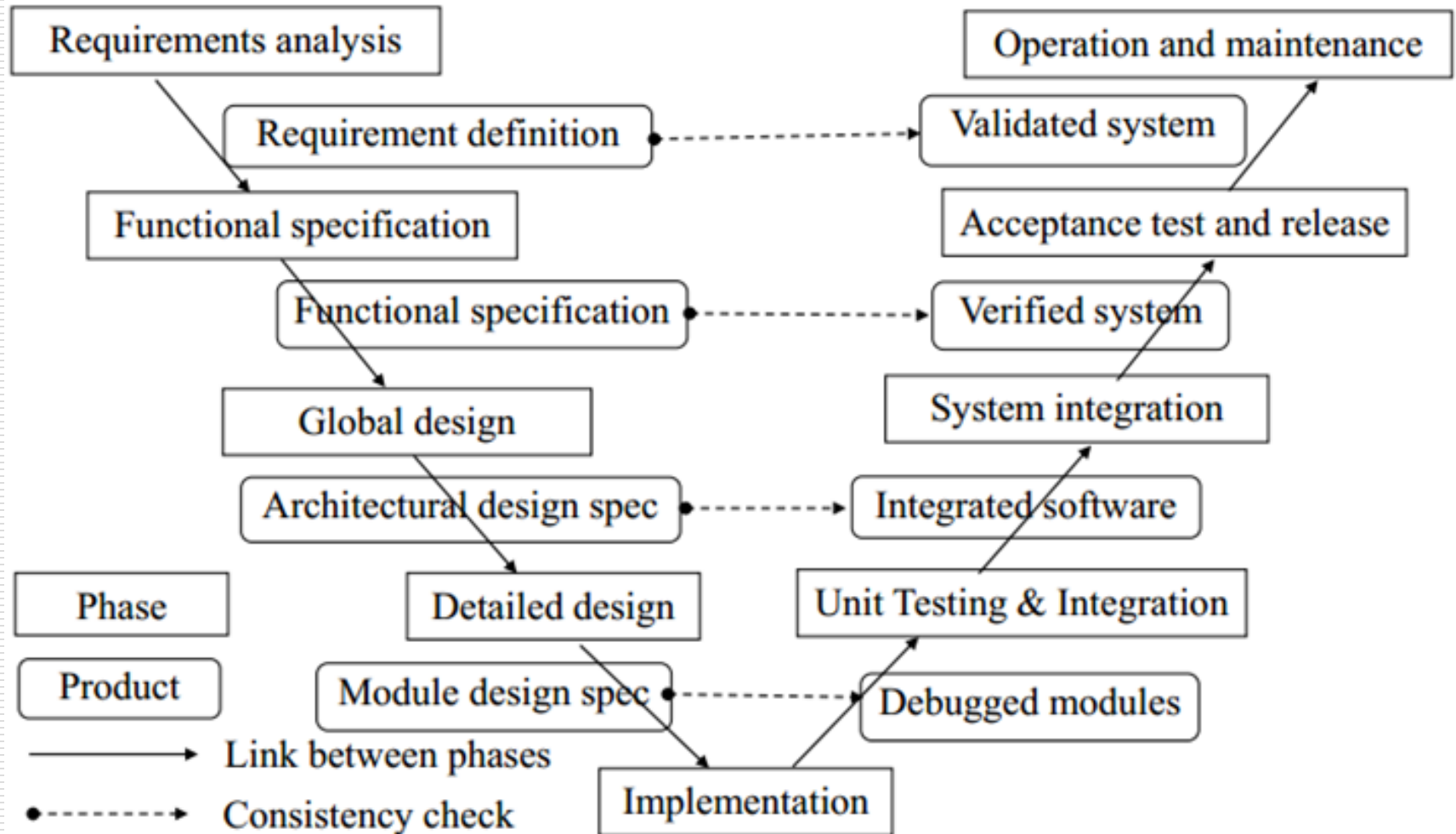
- ❖ Mô hình tuần tự:
 - ❖ Mô hình thác nước (Waterfall)
 - ❖ Mô hình chữ V (V-model),
 - ❖ Mô hình bản mẫu nhanh (Rapid Prototyping)
- ❖ Mô hình lặp:
 - ❖ Mô hình xoắn ốc (Spiral)
- ❖ Mô hình giai đoạn:
 - ❖ Mô hình tăng cường (Incremental)
 - ❖ Mô hình tiến hóa (Evolutionary)
- ❖ Mô hình linh hoạt (Agile):
 - ❖ Mô hình eXtreme Programming (XP)

Mô hình Waterfall

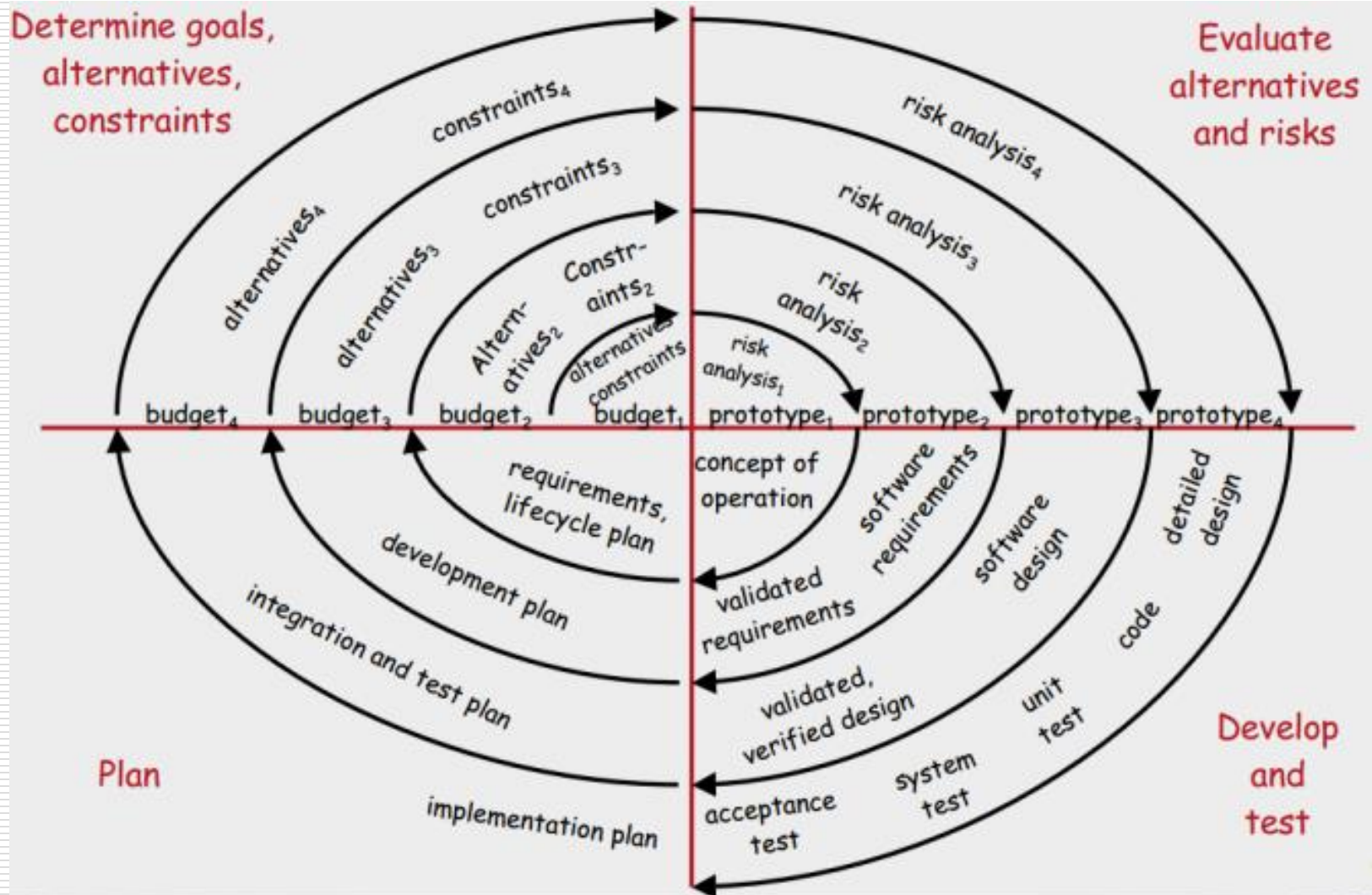
- Requirements Analysis
 - Analysis of user's problem
- Specification
 - Specification of what system shall provide user
- Architectural Design
 - Specification of "how" system shall be structured into Components
 - Specification of interfaces between components
- Detailed Design
 - Internal design of individual components
 - Design of logic and data structures
- Implementation
- Unit Testing
 - Test individual components
- Integration Testing
 - Gradually combine components and test combinations
- System Testing
 - Test of entire system against software requirements
- Acceptance Test
 - Test of entire system by user prior to acceptance
- Modification of software system after installation and acceptance
 - Fix software errors
 - Improve performance
 - Address changes in user requirements



Mô hình V-Model

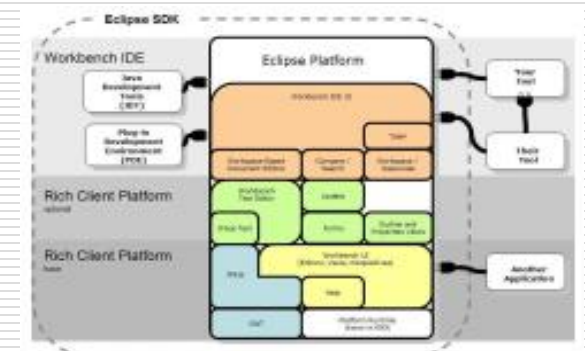
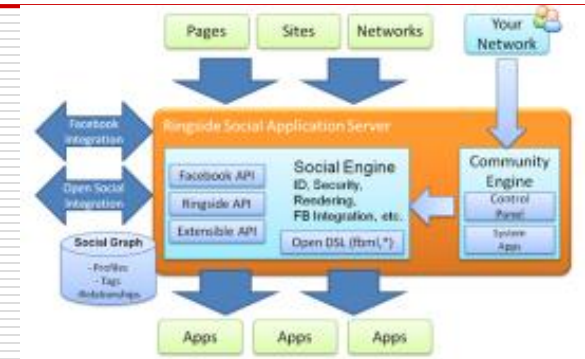


Mô hình xoắn ốc (Spiral)



Lý do cần phân tích thiết kế hệ thống

- ❖ Hệ thống lớn hơn:
 - ❖ Kích cỡ và dung lượng
 - ❖ Số người dùng
 - ❖ Số nhân viên phát triển
 - ❖ Vòng đời của dự án
 - ❖ Sự thay đổi và các phiên bản khác nhau
- ❖ Độ phức tạp tăng cao:
 - ❖ Cấu trúc
 - ❖ Môi trường
 - ❖ Kỹ thuật
 - ❖ Phần cứng
 - ❖ ...



Lý do cần phân tích thiết kế hệ thống

- ❖ Giá cho phát triển và hoàn thiện sản phẩm
- ❖ Ràng buộc về thời gian
- ❖ Bảo trì cho hệ thống

- ❖ Các yêu cầu phi chức năng
 - ❖ Hiệu năng (Performance)
 - ❖ Sẵn sàng (Available)
 - ❖ An toàn bảo mật (Security)
 - ❖ Khả năng mở rộng
 - ❖ Extensibility
 - ❖ ...



Các tiếp cận phân tích thiết kế hệ thống

- ❖ Trong những năm 70 - 80, phương pháp hướng cấu trúc được coi là phương pháp chuẩn để phát triển phần mềm
- ❖ Tuy nhiên, phương pháp này tỏ ra không phù hợp trong phát triển các hệ phần mềm lớn và đặc biệt là kém hiệu quả trong sử dụng lại - một yêu cầu quan trọng trong công nghiệp phần mềm
- ❖ Thập niên 90 chứng kiến sự nở rộ trong nghiên cứu và xây dựng phương pháp luận phát triển phần mềm hướng đối tượng và nhanh chóng trở thành phổ biến trong công nghiệp phần mềm ngày nay
- ❖ Hai hướng tiếp cận
 - ❖ Phương pháp hướng cấu trúc
 - ❖ Phương pháp hướng đối tượng

Phương pháp hướng cấu trúc

❖ Đặc trưng:

- ❖ Phân chia chương trình chính thành nhiều chương trình con
- ❖ Mỗi chương trình con nhằm đến thực hiện một công việc xác định

❖ Cách thức thực hiện: Thiết kế từ trên xuống (top-down)

- ❖ Phân rã bài toán thành các bài toán nhỏ hơn
- ❖ Tiếp tục phân rã các bài toán con cho đến khi nhận được các bài toán có thể cài đặt được ngay sử dụng các hàm của ngôn ngữ lập trình hướng cấu trúc

❖ Ưu điểm:

- ❖ Tư duy phân tích thiết kế rõ ràng, chương trình sáng sủa dễ hiểu

Phương pháp hướng cấu trúc I

❖ Hạn chế:

❖ Không hỗ trợ việc sử dụng lại

❖ Các chương trình hướng cấu trúc phụ thuộc chặt chẽ vào cấu trúc dữ liệu và bài toán cụ thể => Không thể dùng lại một modul nào đó trong phần mềm này cho phần mềm mới với các yêu cầu về dữ liệu khác

❖ Không phù hợp cho phát triển các phần mềm lớn

❖ Nếu hệ thống thông tin lớn, việc phân ra thành các bài toán con cũng như phân các bài toán con thành các modul và quản lý mối quan hệ giữa các modul đó sẽ là không phải là dễ dàng và dễ gây ra các lỗi trong phân tích và thiết kế hệ thống, cũng như khó kiểm thử và bảo trì

Phương pháp hướng đối tượng

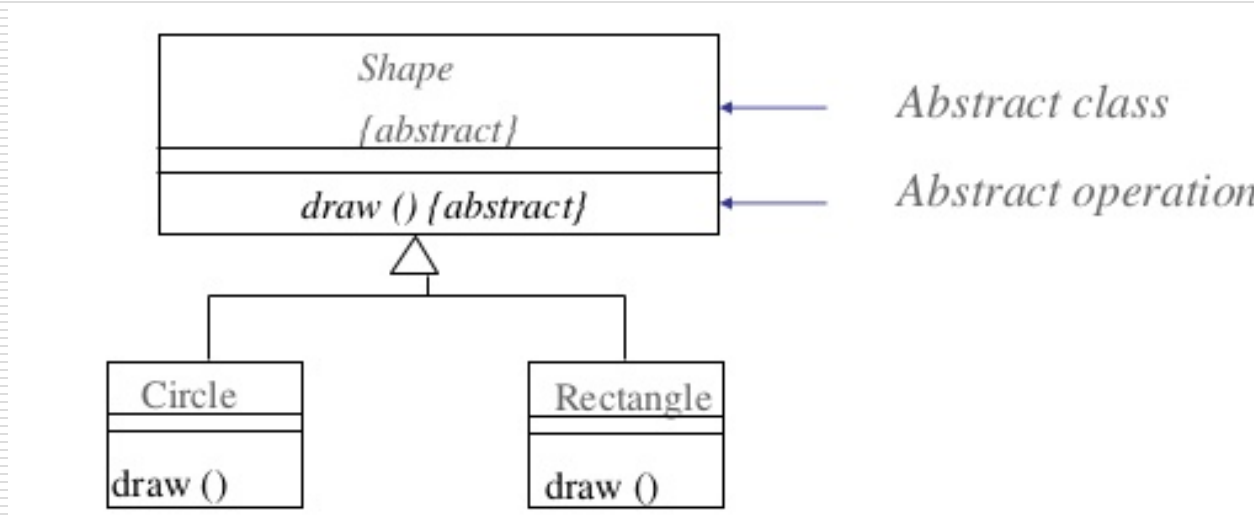
- ❖ Tư duy theo cách ánh xạ các thành phần trong bài toán vào các đối tượng ngoài đời thực
- ❖ Một hệ thống được chia tương ứng thành các thành phần nhỏ gọi là các đối tượng, mỗi đối tượng bao gồm đầy đủ cả dữ liệu và hành động liên quan đến đối tượng đó
- ❖ Các đối tượng trong một hệ thống tương đối độc lập với nhau
- ❖ Phần mềm sẽ được xây dựng bằng cách kết hợp các đối tượng đó lại với nhau thông qua các mối quan hệ và tương tác giữa chúng

Phương pháp hướng đối tượng

❖ Các nguyên tắc cơ bản

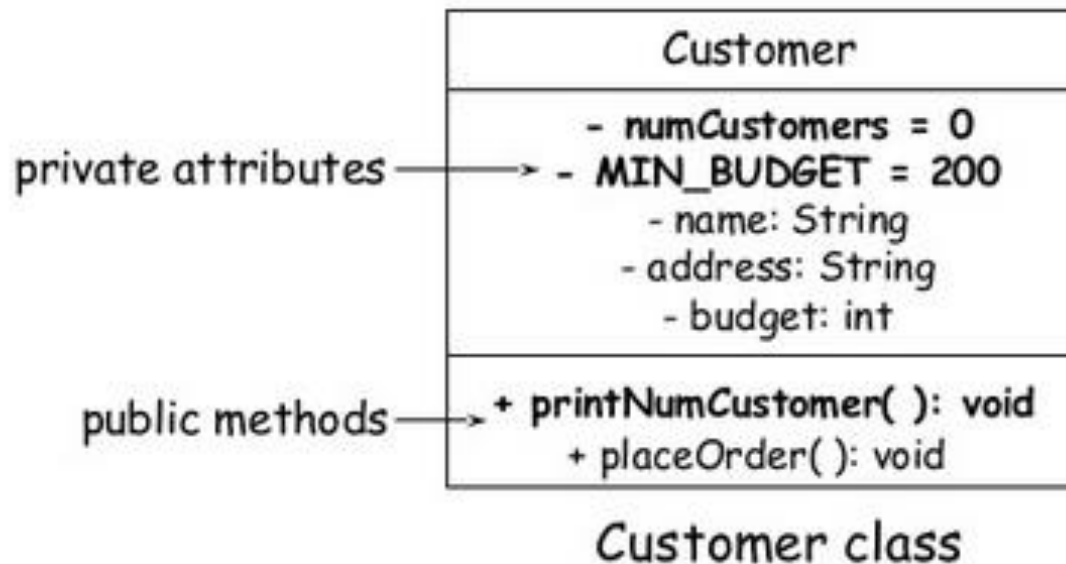
❖ Trừu tượng hóa (abstraction):

- ❖ Là việc xây dựng mô hình chỉ bao gồm các đặc điểm quan trọng, cần thiết và phân biệt với các đặc điểm của mô hình khác



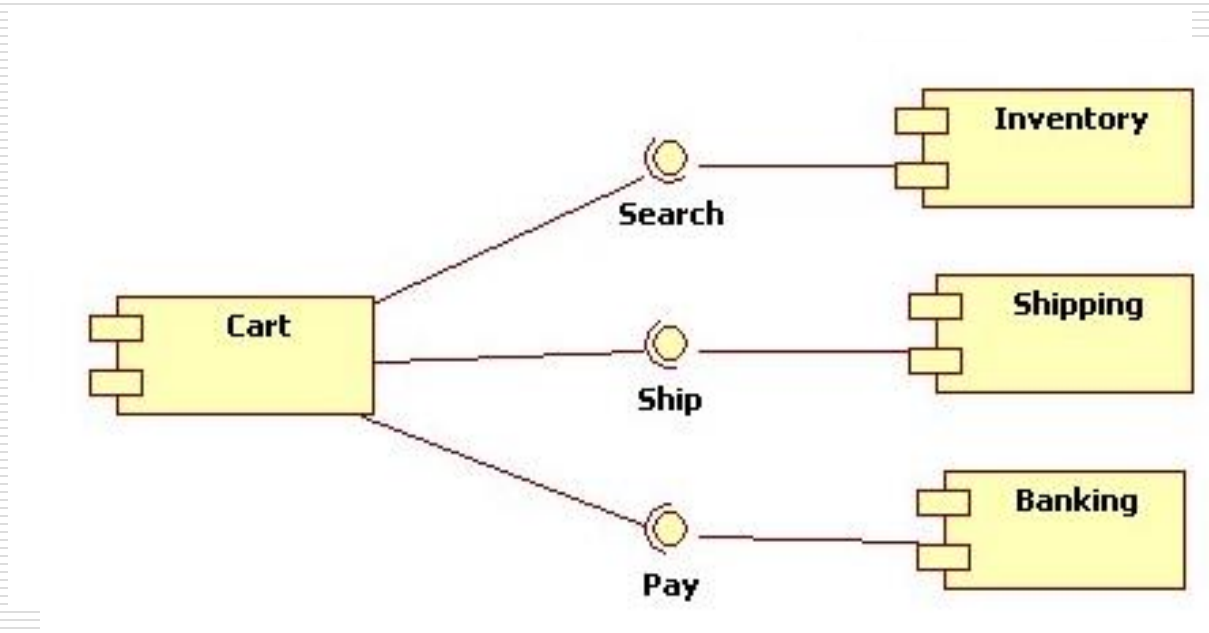
Phương pháp hướng đối tượng

- ❖ Các nguyên tắc cơ bản
 - ❖ Tính đóng gói (Encapsulation)
 - ❖ Là quy tụ các tính chất (thuộc tính, hành vi) vào trong hộp đen của sự trừu tượng hóa – cho phép ẩn đi cài đặt ở phía sau các giao diện



Phương pháp hướng đối tượng

- ❖ Các nguyên tắc cơ bản
 - ❖ Tính mô đun hóa (Modularity)
 - ❖ Ví dụ: sự phân chia các khối vật thể lớn thành các nhóm nhỏ và cấu trúc đơn giản hơn



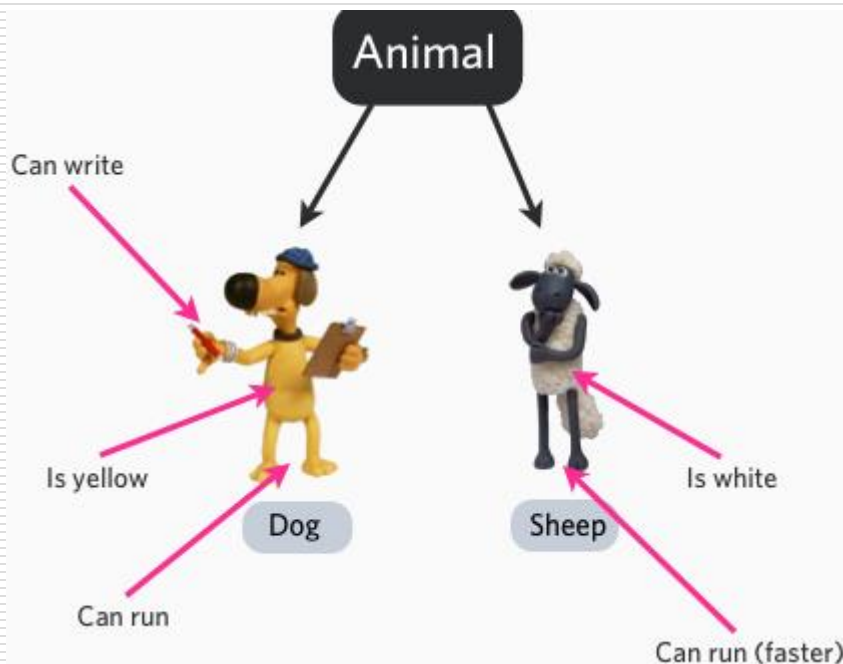
Phương pháp hướng đối tượng

- ❖ Các nguyên tắc cơ bản
 - ❖ Tính phân cấp (Hierarchy) có thể coi như sắp xếp thứ tự hoặc phân hạng sự trừu tượng hóa của các đối tượng theo một cấu trúc cây
 - ❖ Trong đó:
 - ❖ Phân cấp toàn thể - bộ phận
 - ❖ Phân cấp các đối tượng chứa nhau
 - ❖ Phân cấp lớp
 - ❖ Phân cấp sự kế thừa
 - ❖ Phân cấp theo kiểu đối tượng

Các khái niệm cơ bản của hướng đối tượng

❖ Đối tượng (object):

- ❖ Là một đối tượng biểu diễn một thực thể vật lý, một thực thể khái niệm hoặc một thực thể phần mềm
- ❖ Giúp biểu diễn các khái niệm ở thế giới thực trong bản thiết kế phần mềm

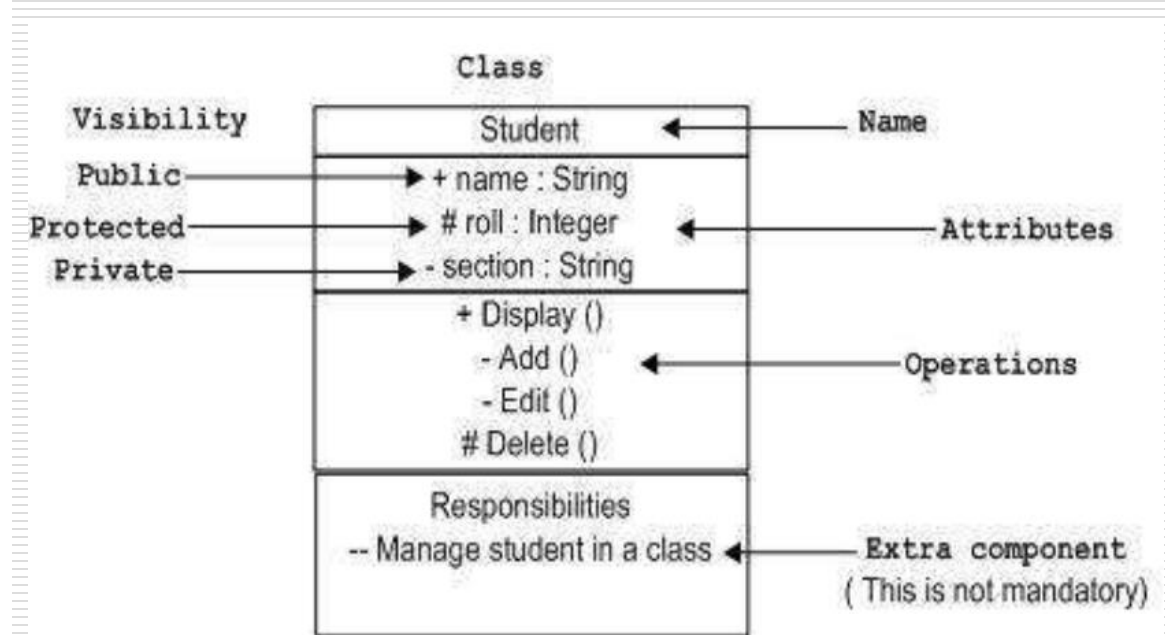
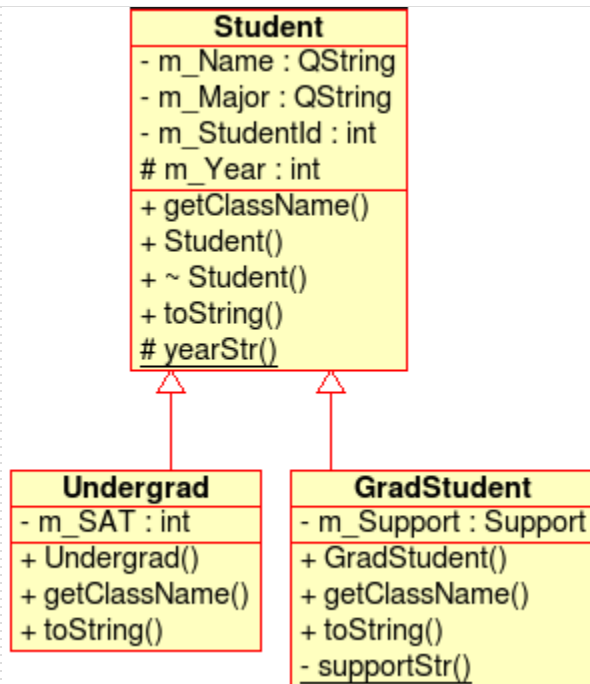


<u>Student</u>
+ name : String # roll : Integer - section : String
+ Display () - Add () - Edit () # Delete ()

Các khái niệm cơ bản của hướng đối tượng

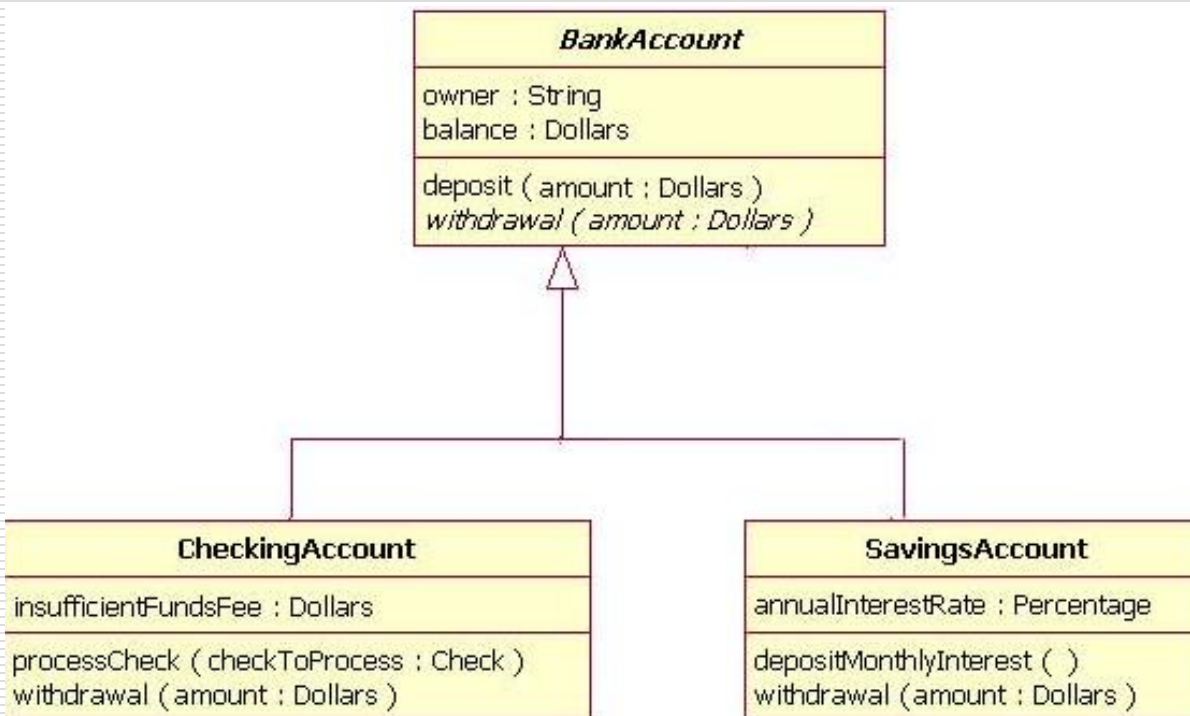
❖ Lớp (Class):

- ❖ Là mô tả của một nhóm đối tượng có chung các thuộc tính, hành vi và các mối quan hệ
- ❖ => Một đối tượng là thể hiện của một lớp và một lớp là một định nghĩa trừu tượng của đối tượng



Các khái niệm cơ bản của hướng đối tượng

- ❖ Tổng quát hóa – kết thừa (Generalization - Inheritance)
 - ❖ Là quan hệ mà các đối tượng của các phần tử chuyên biệt (Child) có thể được thay thế bởi các đối tượng của phần tử tổng quát hóa (Parent)



Vòng đời phát triển phần mềm hướng đối tượng

- ❖ Các pha cơ bản đặc trưng trong phát triển phần mềm hướng đối tượng bao gồm:
 - ❖ Phân tích hướng đối tượng:
 - ❖ Xây dựng một mô hình chính xác để mô tả hệ thống cần xây dựng là gì
 - ❖ Thành phần của mô hình này là các đối tượng gắn với hệ thống thực
 - ❖ Thiết kế hướng đối tượng:
 - ❖ Tổ chức chương trình thành các tập hợp đối tượng cộng tác, mỗi đối tượng trong đó là thực thể của một lớp
 - ❖ Kết quả của pha thiết kế cho biết hệ thống sẽ được xây dựng như thế nào qua các bản thiết kế kiến trúc và thiết kế chi tiết
 - ❖ Lập trình và tích hợp:
 - ❖ Thực hiện bản thiết kế hướng đối tượng bằng cách sử dụng các ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng (C++, Java, ...)

Phương pháp luận hướng đối tượng

- ❖ Tuân theo ba nguyên tắc:
 - ❖ Dựa vào ca sử dụng
 - ❖ Dựa vào hướng kiến trúc
 - ❖ Dựa vào lặp và gia tăng
- ❖ Tiến trình phát triển phần mềm hợp nhất

Dựa vào ca sử dụng

- ❖ Ca sử dụng là công cụ mô hình ban đầu để xác định hành vi của hệ thống
- ❖ Ca sử dụng mô tả cách người dùng tương tác với hệ thống để tiến hành một hoạt động nào đó như tạo hóa đơn, đặt hàng hay tìm kiếm thông tin
- ❖ Ca sử dụng được dùng để xác định và chuyển tải các yêu cầu hệ thống cho những người lập trình sau này

Dựa vào hướng kiến trúc

- ❖ Kiến trúc phần mềm cơ sở của hệ thống sẽ định hướng cách đặc tả, cách xây dựng và cách viết tài liệu hệ thống
- ❖ Mọi cách tiếp cận phân tích và thiết kế các hệ hướng đối tượng phải hỗ trợ ít nhất ba quan điểm theo kiến trúc của hệ thống:
 - ❖ Quan điểm chức năng:
 - ❖ Mô tả hành vi bên ngoài của hệ thống theo cách nhìn của người sử dụng
 - ❖ Ca sử dụng và biểu đồ ca sử dụng là cách tiếp cận ban đầu được sử dụng để minh họa quan điểm chức năng

Dựa vào hướng kiến trúc

❖ Quan điểm tĩnh

- ❖ Mô tả cấu trúc của hệ thống theo các lớp, thuộc tính, phương thức và quan hệ giữa các lớp
- ❖ Biểu đồ cấu trúc phác họa cách nhìn tĩnh của hệ hướng đối tượng đang tiến hóa và được biểu diễn bởi các biểu đồ cấu trúc trong UML

❖ Quan điểm động

- ❖ Mô tả hành vi bên trong của hệ thống theo các thông điệp được truyền giữa các đối tượng và sự thay đổi trạng thái bên trong một đối tượng
- ❖ Quan điểm động được biểu diễn bởi các biểu đồ hành vi trong UML

Dựa vào lặp và gia tăng

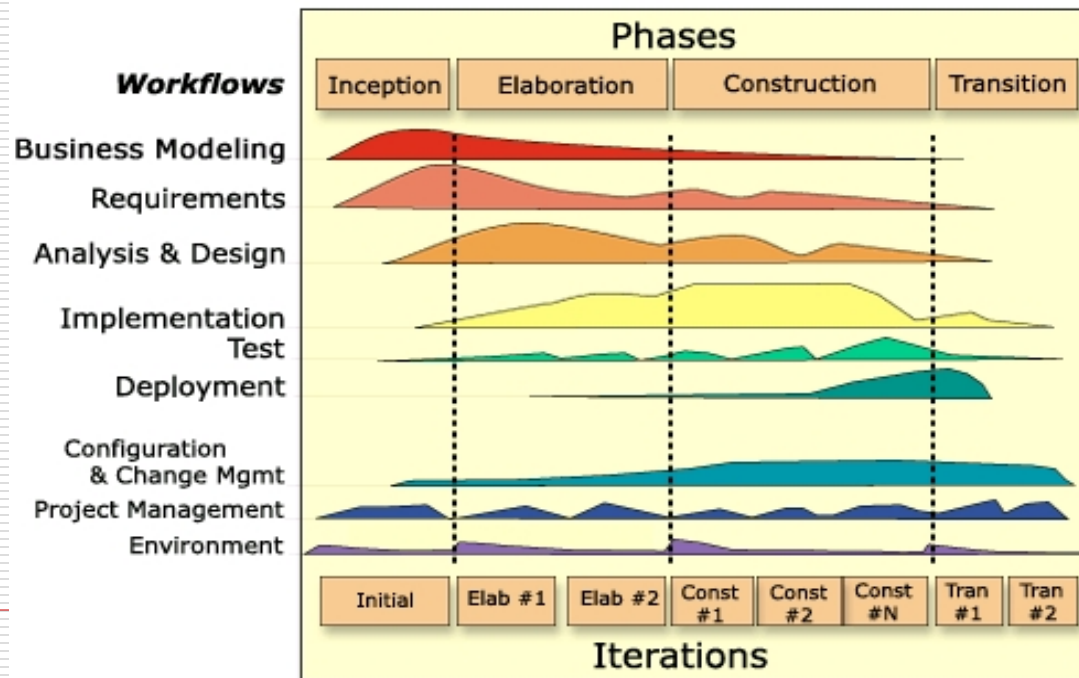
- ❖ Các cách tiếp cận phân tích và thiết kế hệ hướng đối tượng hiện nay nhấn mạnh phát triển lặp và tăng dần bằng cách tiến hành kiểm thử và mịn hóa liên tục suốt trong vòng đời của dự án
- ❖ Mỗi quá trình lặp trong phát triển sẽ làm cho hệ thống tiến gần hơn với yêu cầu thực sự của người sử dụng
- ❖ Các phương pháp luận được đưa ra đều là những phát triển dựa trên mô hình tiến trình hợp nhất (Unified Software Development Process) hay viết tắt là UP (Unified Process)
- ❖ Phổ biến nhất là Rational Unified Process (RUP)

Tiến trình phát triển phần mềm hợp nhất

- ❖ Nguyên lý lặp và tăng dần trong mô hình UP cho phép chia nhỏ các pha trong vòng đời dự án thành các giai đoạn nhỏ
- ❖ Mỗi giai đoạn có thể được lặp đi lặp lại và gia tăng theo thời gian và có thể theo các phiên bản (version) của sản phẩm trong dự án
- ❖ => có thể thêm và cải tiến các chức năng so với phiên bản trước của sản phẩm trong cùng một giai đoạn và việc cho phép thêm và cải tiến chức năng này => sự phát triển tăng dần của các giai đoạn theo thời gian
- ❖ UP là quá trình phát triển hệ thống theo hai chiều được mô tả bởi tập các pha (phase) và các công đoạn (workflow)
- ❖ Các pha bao gồm: khởi đầu, triển khai, xây dựng và chuyển giao

Tiến trình phát triển phần mềm hợp nhất

- ❖ Các công đoạn bao gồm 7 công đoạn kỹ thuật và 3 công đoạn hỗ trợ:
 - ❖ Các công đoạn kỹ thuật: mô hình nghiệp vụ, xác định yêu cầu, phân tích yêu cầu, thiết kế, cài đặt, kiểm thử, triển khai
 - ❖ Các công đoạn hỗ trợ: quản lý dự án, quản lý cấu hình và thay đổi và môi trường



Pha khởi đầu (inception)

- ❖ Cần trả lời các câu hỏi sau:
 - ❖ Chúng ta có khả năng về mặt kỹ thuật để xây dựng hệ thống hay không? (Tính khả thi về mặt kỹ thuật)
 - ❖ Nếu xây dựng được, nó có đem lại giá trị về mặt kinh tế hay không? (Tính khả thi về mặt kinh tế)
 - ❖ Nếu xây dựng được, tổ chức hay doanh nghiệp có sử dụng nó hay không? (Tính khả thi về mặt tổ chức)
- ❖ Các công việc cơ bản liên quan: mô hình nghiệp vụ, xác định yêu cầu và phân tích yêu cầu
- ❖ Những sản phẩm chính của pha này bao gồm:
 - ❖ Tài liệu trong đó cần đề cập phạm vi của dự án, những yêu cầu và ràng buộc, kế hoạch dự án ban đầu và mô tả tính chấp nhận được của những rủi ro liên quan đến dự án
 - ❖ Sự thừa nhận về môi trường cần thiết để phát triển hệ thống

Pha triển khai (Elaboration)

- ❖ Các luồng phân tích và thiết kế cơ bản tập trung suốt trong pha này
- ❖ Tiếp tục bằng phát triển tài liệu bao gồm kết thúc các ca nghiệp vụ, hiệu chỉnh lại đánh giá rủi ro, hoàn thiện kế hoạch dự án với đầy đủ chi tiết để các bên liên quan dự án có thể thỏa thuận xây dựng hệ thống thực sự cuối cùng
- ❖ Giải quyết vấn đề thu thập yêu cầu, bằng cách xây dựng các mô hình của bài toán theo các biểu đồ hành vi và cấu trúc của UML và đồng thời chi tiết hóa cách mô hình bài toán tương thích với kiến trúc hệ thống thế nào
- ❖ Sản phẩm chính của pha này bao gồm:
 - ❖ Các biểu đồ cấu trúc và hành vi trong UML
 - ❖ Phiên bản nền thực thi được của hệ thống

Pha xây dựng (Construction)

- ❖ Tập trung vào lập trình nên công việc chủ yếu liên quan đến luồng cài đặt
- ❖ Các luồng xác định yêu cầu, phân tích và thiết kế cũng liên quan đến pha này
- ❖ Bổ sung những yêu cầu còn thiếu sót và cuối cùng hoàn thành những mô hình phân tích và thiết kế
- ❖ Luồng quản lý cấu hình và thay đổi sẽ trở thành cực kỳ quan trọng trong pha xây dựng này
- ❖ Sản phẩm chính của pha này là phiên bản cài đặt beta của hệ thống với kiểm thử chấp nhận

Pha chuyển giao (Transition)

- ❖ Đến pha này, các luồng mô hình nghiệp vụ, xác định yêu cầu và phân tích ắt đã được hoàn thiện trong các vòng lặp trước
- ❖ Pha này tập trung chủ yếu vào các luồng kiểm thử và triển khai
- ❖ Phụ thuộc vào kết quả kiểm thử, có thể cần phải thiết kế lại hay cài đặt lại nhưng phải là tối thiểu tại thời điểm này
- ❖ Sản phẩm chính của pha này là hệ thống thông tin thực thi thực sự
- ❖ Các sản phẩm khác bao gồm tài liệu hướng dẫn sử dụng, bản kế hoạch để hỗ trợ người dùng và nâng cấp hệ thống trong tương lai

Các công đoạn

- ❖ Mô hình hóa nghiệp vụ: bao gồm tất cả kỹ thuật trực quan hóa mô hình nghiệp vụ
- ❖ Xác định yêu cầu: Định nghĩa hệ thống cần làm gì
- ❖ Phân tích & Thiết kế: Chỉ ra làm thế nào các ca sử dụng (usecases) của hệ thống được cài đặt
- ❖ Thực thi: Coding
- ❖ Kiểm thử: Testing
- ❖ Cài đặt: Cung cấp sản phẩm phần mềm đến người sử dụng
- ❖ Quản lý thay đổi & Cấu hình: Điều khiển và theo dõi sự thay đổi
- ❖ Quản lý dự án: Bảo đảm tất cả các công việc được lập lịch, cung cấp và hoàn chỉnh phù hợp với lịch, yêu cầu và kinh phí dự án
- ❖ Môi trường: Định nghĩa và quản lý môi trường trên đó hệ thống được phát triển