**Chapter 1**

**Introduction to ERP and SAP**

Chương 1 giới thiệu hệ thống ERP và SAP, nêu rõ mục tiêu của cuốn sách là dạy lập trình ABAP từ cơ bản đến nâng cao, không yêu cầu kinh nghiệm trước đó. Chương bắt đầu với sự phát triển của hệ thống SAP, tiếp theo là các khái niệm về ERP nói chung, các module cụ thể của SAP, và cuối cùng là giới thiệu về ABAP cùng các yêu cầu hệ thống cần thiết để làm việc với ABAP.

**1.1 Historical Overview**

Năm 1972, SAP giới thiệu hệ thống đầu tiên, R/1, chỉ dùng cho kế toán tài chính và không có các lớp trình bày, ứng dụng, hay cơ sở dữ liệu như hiện nay.

Vào cuối những năm 1970, SAP ra mắt hệ thống R/2 với hai lớp: lớp trình bày và lớp ứng dụng cộng với cơ sở dữ liệu.

Đến những năm 1990, SAP chuyển sang kiến trúc ba lớp với SAP R/3, bao gồm lớp trình bày, lớp ứng dụng và lớp cơ sở dữ liệu.

SAP R/3 4.7 là phiên bản đầu tiên có nền tảng công nghệ SAP Web Application Server, hỗ trợ các ứng dụng Business Server Pages (BSP) và Java 2 Enterprise Edition (J2EE). Từ đó, SAP bắt đầu thêm tên nền tảng vào tên sản phẩm, dẫn đến sự nhầm lẫn về phiên bản hệ thống và nền tảng.

SAP tiếp tục cập nhật và thay đổi tên sản phẩm, bao gồm mySAP ERP 2004 (thay thế SAP R/3 Enterprise bằng SAP ECC) và SAP NetWeaver 2004. Đến năm 2005, mySAP ERP 2005 được gọi là SAP ECC 6.0 và cư trú trên nền tảng SAP NetWeaver 2004, còn được gọi là SAP ERP 6.0.

Các gói nâng cấp (EHPs) cung cấp tính năng mới cho khách hàng mà không thay đổi các thành phần cốt lõi của hệ thống. Khách hàng có thể kích hoạt các chức năng mới qua Switch Framework. Các gói nâng cấp này được phát hành định kỳ (thường mỗi hai năm) và bao gồm tất cả các chức năng phần mềm mới của SAP từ các gói dịch vụ (SP) trước đó.

Danh sách dưới đây cho thấy sự phát triển của hệ thống SAP qua các năm:

* 1972: SAP R/1
* Cuối những năm 1970: SAP R/2
* 1992: SAP R/3
* 2001: Giới thiệu SAP Web Application Server
* 2002: SAP R/3 Enterprise 4.70
* 2003: mySAP ERP 2003
* 2004: mySAP ERP 2004, SAP ECC 5.0
* 2005: mySAP ERP 2005, SAP ECC 6.0
* 2006: SAP NetWeaver 7.1
* 2011: SAP NetWeaver 7.3
* 2013: SAP NetWeaver 7.4
* 2015: SAP NetWeaver 7.5

Ví dụ, SAP ERP 6.0 EHP 7 cung cấp hơn 100 chức năng mới so với SAP ERP 6.0 EHP 6 và là gói nâng cấp đầu tiên được tối ưu hóa cho cả cơ sở dữ liệu SAP HANA và cơ sở dữ liệu truyền thống.

**1.2 Understanding an ERP System**

SAP cung cấp phần mềm ERP, và ABAP là ngôn ngữ lập trình được sử dụng để phát triển ứng dụng trong hệ thống SAP. Để hiểu rõ về lập trình ABAP, trước tiên cần nắm vững cách hoạt động của hệ thống ERP SAP.

**1.2.1 What Is ERP?**

Phần mềm quản lý doanh nghiệp ERP tích hợp nhiều chức năng của một doanh nghiệp vào một hệ thống thống nhất. Hệ thống ERP thường sử dụng một cơ sở dữ liệu chung để lưu trữ tất cả dữ liệu từ các chức năng khác nhau của doanh nghiệp.

**1.2.2 ERP versus Non-ERP Systems**

Trong hệ thống không phải ERP, mỗi phòng ban trong tổ chức sử dụng cơ sở dữ liệu và ứng dụng riêng biệt. Ví dụ, trong một doanh nghiệp bán máy tính xách tay, các phòng ban như bán hàng, nguyên liệu, sản xuất, logistics và tài chính hoạt động độc lập, dẫn đến việc dữ liệu không được chia sẻ liền mạch giữa các phòng ban. A diagram of a system

Description automatically generated

Khi một đơn hàng được tiếp nhận, các phòng ban phải chờ dữ liệu được chuyển giao thủ công. Điều này gây ra sự chậm trễ và làm giảm hiệu quả công việc. Chẳng hạn, nếu phòng nguyên liệu thông báo về sự thiếu hụt nguyên liệu hoặc phòng logistics thông báo về tình trạng không khả dụng, phòng bán hàng không thể nhận thông tin này kịp thời, gây khó khăn trong việc xác nhận đơn hàng và thời gian giao hàng. A diagram of a diagram

Description automatically generated

Ngược lại, trong hệ thống ERP, tất cả các phòng ban truy cập vào một cơ sở dữ liệu chung, cho phép thông tin được chia sẻ và xử lý liền mạch, cải thiện hiệu quả và giảm thiểu sự chậm trễ.

**1.2.3 Advantages of an ERP System**

Hệ thống ERP cho phép tích hợp thông tin từ các phòng ban khác nhau, giúp tự động hóa quy trình. Ví dụ, ứng dụng đơn hàng có thể tự động kiểm tra và xác nhận ngày giao hàng dựa trên dữ liệu về nguyên liệu và logistics. ERP cung cấp dữ liệu theo thời gian thực, với thông tin ngay lập tức có sẵn cho các phòng ban khác.

ERP sử dụng một cơ sở dữ liệu chung để tích hợp hàng nghìn ứng dụng khác nhau, thay vì các ứng dụng riêng lẻ. Hệ thống cũng đảm bảo bảo mật dữ liệu thông qua các biện pháp kiểm soát quyền truy cập.

**1.3 Introduction to SAP**

SAP cung cấp phần mềm ERP hàng đầu, được nhiều khách hàng sử dụng với các ứng dụng tích hợp như SAP CRM, SAP ERP, SAP PLM, SAP SCM, và SAP SRM. Cuốn sách này tập trung vào SAP ERP 6.0 trên nền tảng SAP NetWeaver 7.5.

**1.3.1 Modules in SAP**

SAP rất linh hoạt và dễ tùy chỉnh nhờ vào cấu trúc module của nó. Mỗi module tương ứng với một quy trình kinh doanh cụ thể. Các module chính bao gồm:

**Functional Modules**:

* + SAP ERP Financial Accounting (SAP ERP FI) - Kế toán tài chính
  + SAP ERP Controlling (SAP ERP CO) - Kiểm soát
  + SAP ERP Human Resources (SAP ERP HR) - Nhân sự
  + SAP ERP Sales and Distribution (SAP ERP SD) - Bán hàng và phân phối
  + SAP ERP Materials Management (SAP ERP MM) - Quản lý nguyên liệu
  + SAP ERP Plant Maintenance (SAP ERP PM) - Bảo trì nhà máy
  + SAP ERP Production Planning (SAP ERP PP) - Lập kế hoạch sản xuất

**Technical Modules**:

* + SAP Basis - Cơ sở hạ tầng SAP
  + ABAP - Ngôn ngữ lập trình của SAP
  + SAP BusinessObjects Business Intelligence (SAP BusinessObjects BI)/SAP Business Warehouse (SAP BW) - Kinh doanh thông minh và kho dữ liệu
  + SAP Process Integration - Tích hợp quy trình
  + SAP Enterprise Portal - Cổng thông tin doanh nghiệp
  + SAP HANA - Cơ sở dữ liệu và phân tích in-memory

Các module có thể tích hợp với nhau hoặc với hệ thống bên ngoài tùy thuộc vào nhu cầu của tổ chức.

**1.3.2 Types of Users**

Trong SAP, có ba loại người dùng chính:

* **End users**: Sử dụng hệ thống SAP để thực hiện các hoạt động kinh doanh hàng ngày, như nhân viên bán hàng tạo đơn hàng và quản lý nhân sự điều hành nguồn nhân lực.
* **Functional consultants**: Là những chuyên gia giúp tùy chỉnh và duy trì hệ thống SAP, xử lý các vấn đề và yêu cầu tùy chỉnh từ người dùng cuối. Họ thường chuyên sâu vào một module chức năng cụ thể, như tài chính hoặc quản lý nguyên liệu.
* **Technical consultants**: Chuyên về các khía cạnh kỹ thuật của SAP, như lập trình ABAP và duy trì hệ thống. Họ làm việc để phát triển và tùy chỉnh các ứng dụng SAP.

Chuyên gia tư vấn có thể là **techno-functional consultants**, người có kinh nghiệm cả về các module chức năng và kỹ thuật.

**1.3.3 Role of an ABAP Consultant**

Tư vấn viên ABAP chịu trách nhiệm phát triển và duy trì ứng dụng SAP thông qua lập trình ABAP. Họ thường không tương tác trực tiếp với người dùng cuối mà làm việc thông qua các Functional Center of Excellence (CoE) và Technical CoE.

Khi người dùng yêu cầu thay đổi, Functional CoE sẽ chuẩn bị tài liệu yêu cầu và gửi cho ABAP CoE, nơi tư vấn viên ABAP chuyển đổi thành tài liệu kỹ thuật và thực hiện thay đổi trên hệ thống phát triển. Sau khi hoàn thành, các thay đổi được kiểm tra trước khi đưa vào sản xuất.

Công việc của tư vấn viên ABAP bao gồm hỗ trợ sản xuất, cải tiến và phát triển dự án mới. Họ cần có kỹ năng ABAP vững và hiểu biết về quy trình kinh doanh, đồng thời có lợi thế về kiến thức chức năng qua thời gian làm việc.

**1.3.4 Changing and Adapting the Data Structure**

Trong hệ thống SAP, mặc dù phần mềm SAP đã được cấu hình sẵn để đáp ứng nhu cầu chung của các ngành công nghiệp, thường thì các công ty sẽ cần tùy chỉnh phần mềm để phù hợp với yêu cầu riêng của họ. Quá trình này gọi là **tùy chỉnh (customization)**. Có ba loại tùy chỉnh chính:

* **Modification (Sửa đổi)**: Thay đổi mã nguồn chuẩn của SAP để đáp ứng các yêu cầu kinh doanh cụ thể của công ty. Điều này có thể làm thay đổi hành vi của phần mềm chuẩn.
* **Customer Enhancement (Cải tiến của khách hàng)**: Mở rộng chức năng của các ứng dụng SAP chuẩn mà không thay đổi mã nguồn gốc của chúng. Thay vào đó, các chức năng bổ sung được thêm vào thông qua các phương pháp như **user exits** hoặc **BAdIs**.
* **Customer Development (Phát triển của khách hàng)**: Tạo ra các ứng dụng hoặc chương trình hoàn toàn mới trong hệ thống SAP để đáp ứng các nhu cầu đặc thù của doanh nghiệp.

**Modifications**

**Modifications** là việc thay đổi trực tiếp mã nguồn của các đối tượng chuẩn SAP để đáp ứng yêu cầu cụ thể của doanh nghiệp. Tuy nhiên, các thay đổi này có thể bị mất khi nâng cấp hệ thống hoặc khi nhập gói hỗ trợ mới, nên nên hạn chế sửa đổi và chỉ áp dụng khi không còn lựa chọn nào khác.

**Customer Enhancements**

**Customer Enhancements** cho phép mở rộng chức năng của ứng dụng SAP chuẩn mà không làm thay đổi mã nguồn gốc, nhờ vào các điểm mở rộng mà SAP đã cung cấp. Điều này đảm bảo rằng các cải tiến vẫn tồn tại sau các bản nâng cấp hệ thống, vì các điểm mở rộng được gọi một cách chiến lược trong mã chuẩn của SAP.

**Customer Developments**

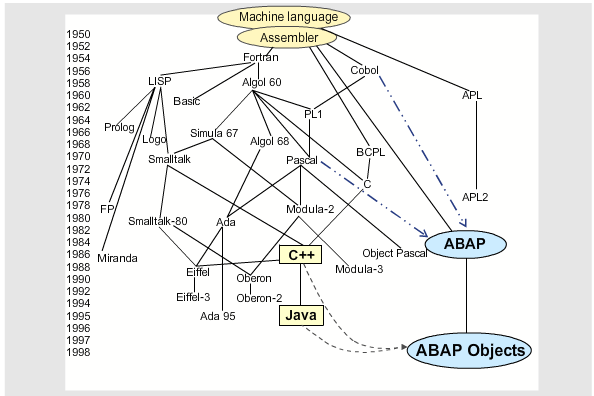
Khi không tìm thấy tùy chọn nâng cấp hoặc đối tượng SAP phù hợp, có thể tạo các repository objects riêng (tables, programs, transactions, …)trong hệ thống. Các đối tượng này phải bắt đầu bằng chữ Y hoặc Z để phân biệt với các đối tượng tiêu chuẩn của SAP ==> Customer namespace.

Các repository objects tuy được phân biệt nhưng vẫn cùng tồn tại và hoạt động cùng với SAP Standard.

A diagram of a software development process

Description automatically generated

**1.4 ABAP Overview**



ABAP bắt đầu là ngôn ngữ lập trình báo cáo, chịu ảnh hưởng từ PASCAL và COBOL. Qua thời gian, nó đã được mở rộng để bao gồm các khái niệm lập trình hướng đối tượng, kết hợp cả lập trình thủ tục và hướng đối tượng.

**1.4.1 Types of Applications**

Có thể phát triển nhiều loại ứng dụng khác nhau cả trong môi trường SAP GUI truyền thống và trên web.

**1.4.2 RICEF Overview**

Các Object trong ABAP bao gồm Reports, interfaces, conversions, extensions, and forms (RICEF).

**Reports**

Cùng là cái tên ABAP nhưng lúc đầu là viết tắt của từ trong tiếng Đức nghĩa là *“ general report creation processor”* tức là chỉ dụng cho mục đích tạo các Report.

Sau này là viết tắc của từ *“Advanced Business Application Programming”* . Cho dù ABAP đã phát triển qua mấy chụ năm, Report vẫn là thứ được phát triển phổ biến với ABAP.

Report Process: SAP DB ==> Transaction ==> Report Program ==> Presentation

A diagram of a sap database

Description automatically generated

**Interface Programs**

**Interface Programs** cho phép trao đổi dữ liệu giữa hệ thống SAP và các hệ thống khác, như hệ thống kế thừa hoặc hệ thống đối tác. Có hai loại chương trình giao diện chính:

A diagram of a software system

Description automatically generated

* **Inbound Interface Programs**: Nhận dữ liệu từ hệ thống bên ngoài và cập nhật dữ liệu vào hệ thống SAP. Quy trình bao gồm việc truyền file dữ liệu từ hệ thống bên ngoài vào SAP, sau đó chương trình ABAP xử lý file này và cập nhật dữ liệu vào SAP.
* **Outbound Interface Programs**: Trích xuất dữ liệu từ hệ thống SAP và gửi dữ liệu ra hệ thống bên ngoài. Quy trình này bao gồm việc chương trình ABAP lấy dữ liệu từ SAP và gửi đến hệ thống bên ngoài, nơi dữ liệu sẽ được xử lý và cập nhật.

**Conversions**

**Conversions** là các chương trình dùng để di chuyển dữ liệu từ hệ thống cũ sang hệ thống SAP. Chúng thường chỉ được sử dụng một lần để tải dữ liệu ban đầu vào SAP trước khi hệ thống chính thức hoạt động.

Ví dụ, khi triển khai SAP mới, chúng ta cần chuyển dữ liệu khách hàng hoặc vật tư từ hệ thống cũ sang SAP. Các chương trình chuyển đổi sẽ xử lý, kiểm tra, và cập nhật dữ liệu này vào SAP.

Quá trình chuyển đổi giống như các **Inbound Interface Programs**, trong đó dữ liệu được lấy từ hệ thống cũ và đưa vào SAP, sau đó được xác thực và cập nhật bởi chương trình ABAP.

A diagram of a sap system

Description automatically generated

SAP cung cấp công cụ **Legacy System Migration Workbench (LSMW)** để hỗ trợ việc chuyển dữ liệu từ hệ thống cũ sang SAP.

**Extensions**

**Extensions** là các chương trình được sử dụng để mở rộng tính năng của hệ thống SAP chuẩn. Chúng bao gồm:

* **Modifications (Sửa đổi)**: Thay đổi mã nguồn của chương trình SAP chuẩn để phù hợp với yêu cầu cụ thể.
* **Enhancements (Cải tiến)**: Thêm chức năng mới vào chương trình SAP chuẩn mà không thay đổi mã nguồn gốc, thông qua các điểm mở rộng SAP cung cấp.
* **New Developments (Phát triển mới)**: Tạo các chương trình tùy chỉnh trong không gian tên của khách hàng để đáp ứng nhu cầu riêng.
* **Third-Party Add-Ons (Phần mềm mở rộng của bên thứ ba)**: Sử dụng các ứng dụng mở rộng từ các nhà cung cấp bên ngoài để bổ sung chức năng cho SAP.

A diagram of a sap application

Description automatically generated

Như vậy có thể mở rộng tính năng của SAP bằng cách sử dụng các cải tiến do SAP cung cấp, thay đổi chương trình chuẩn, phát triển các chương trình tùy chỉnh, hoặc tích hợp các ứng dụng mở rộng của bên thứ ba.

**Forms**

**Forms** là các chương trình giống như báo cáo nhưng cung cấp khả năng thiết kế linh hoạt hơn. Chúng dùng để tạo các tài liệu cần bản in vật lý như đơn đặt hàng hoặc hóa đơn, với định dạng và yêu cầu pháp lý cụ thể.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

SAP cung cấp các công cụ tích hợp trong **ABAP Workbench** để thiết kế layout của biểu mẫu, đáp ứng các yêu cầu pháp lý và khách hàng, chẳng hạn như **SAPscript**, **Smart Forms**, hoặc **Adobe Forms**.

Một layout biểu mẫu thường có nhiều cửa sổ để in các dữ liệu khác nhau từ tài liệu, được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu pháp lý về định dạng dữ liệu.

**1.5 System Requirements**

Để làm việc với phát triển ABAP và theo dõi các ví dụ trong sách này, cần có quyền truy cập vào hệ thống SAP và một chương trình máy khách (SAP GUI hoặc Eclipse IDE). Hệ thống Đào tạo và Đánh giá qua Internet SAP (IDES) được cung cấp cho mục đích đào tạo.

* **IDES** trong hệ thống SAP ERP là một công ty mô hình, chứa dữ liệu ứng dụng cho nhiều tình huống kinh doanh khác nhau có thể chạy trên hệ thống SAP. Các quy trình kinh doanh trong hệ thống IDES được thiết kế để phản ánh các yêu cầu kinh doanh thực tế và có nhiều đặc điểm thực tế. Để theo dõi các ví dụ trong sách này, chúng ta cần sử dụng IDES phiên bản 7.4.

**Forms** (Biểu mẫu)

* **SAPscripts Forms**: Đây là các biểu mẫu dùng để thiết kế các tài liệu như hóa đơn, phiếu thanh toán trong SAP. Trong biểu mẫu này, chúng ta sẽ thấy các thành phần như:
  + **Page** (Trang)
  + **Window** (Cửa sổ chính)
  + **Main Window** (Cửa sổ chính)
  + **Layout** (Bố cục)

Ví dụ về thông tin trong một biểu mẫu bao gồm:

* + Số hóa đơn
  + Ngày hóa đơn
  + Số đơn hàng của khách hàng
  + Số đơn hàng mua
  + Điều khoản thanh toán (ví dụ: Giảm giá tiền mặt 10% trong vòng 10 ngày)

**Truy cập dữ liệu IDES**

Chúng ta có thể truy cập dữ liệu IDES theo một số cách:

* **Hệ thống IDES cục bộ**: Hệ thống IDES được cài đặt trực tiếp trên máy tính của chúng ta.
* **Truy cập từ xa**: Truy cập vào hệ thống IDES từ SAP hoặc từ các nhà cung cấp bên thứ ba.
* **Truy cập trên máy tính xách tay**: Truy cập vào hệ thống IDES từ máy tính xách tay của chúng ta.

**1.6 Summary**

Trong chương tiếp theo, chúng ta sẽ xem xét kỹ hơn kiến trúc của hệ thống SAP.

**Chapter 2**

**Architecture of an SAP System**

Trước khi bắt đầu viết mã ABAP, việc hiểu kiến trúc hệ thống SAP sẽ giúp nắm rõ môi trường mà chương trình của chúng ta hoạt động.

**Nội dung chương:**

1. **Giới thiệu kiến trúc ba lớp** (Mục 2.1): Chúng ta sẽ tìm hiểu về ba lớp chính của hệ thống SAP:
   * **Lớp trình bày**: Giao diện người dùng.
   * **Lớp ứng dụng**: Xử lý logic nghiệp vụ.
   * **Lớp cơ sở dữ liệu**: Lưu trữ dữ liệu.
2. **Các thành phần của từng lớp** (Mục 2.2): Phân tích chi tiết các thành phần cụ thể trong từng lớp.
3. **Cấu trúc dữ liệu** (Mục 2.3): Thảo luận về cách dữ liệu thường được lưu trữ trong hệ thống SAP.

Chương này giúp chúng ta hiểu rõ hơn về cách các chương trình ABAP hoạt động trong hệ thống SAP.

**2.1 Introduction to the Three-Tier Architecture**

**Kiến trúc ba lớp** là một kiến trúc máy khách-máy chủ trong đó presentation layer, application layer và database layer được phát triển và duy trì như các mô-đun độc lập (thường trên các nền tảng khác nhau).

**Các lớp trong kiến trúc ABAP:**

1. **Presentation Layer**: Đây là giao diện người dùng, có thể là trình duyệt web hoặc phần mềm SAP GUI. Nó không thể kết nối trực tiếp với lớp cơ sở dữ liệu, giúp bảo mật tốt hơn cho logic nghiệp vụ vì máy khách không có quyền truy cập trực tiếp vào cơ sở dữ liệu.
2. **Application Layer**: Nơi các chương trình ABAP hoạt động. Lớp này xử lý các chức năng nghiệp vụ và thực thi mã chương trình. Nó có thể bao gồm một hoặc nhiều application servers và một messaging server để xử lý thông tin trong lớp.
3. **Database Layer**: Đây là nơi lưu trữ tất cả dữ liệu lâu dài. Dữ liệu được quản lý bởi hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) như SAP HANA, Oracle, hoặc MSSQL. Dữ liệu trong cơ sở dữ liệu được lưu trữ trong các bảng và liên kết với nhau qua khóa ngoại, cho phép định nghĩa quan hệ cha-con giữa các bảng.

**Lợi ích của kiến trúc ba lớp**:

* **Tính mở rộng cao**: Mỗi lớp hoạt động độc lập, nên chúng ta có thể cập nhật hoặc thay thế từng lớp mà không ảnh hưởng đến các lớp khác. Ví dụ, chúng ta có thể nâng cấp trình duyệt web mà không ảnh hưởng đến máy chủ ứng dụng hoặc cơ sở dữ liệu.
* **Tính linh hoạt**: Hệ thống có thể dễ dàng thích ứng với thay đổi yêu cầu hoặc công nghệ mới.

A diagram of a software application

Description automatically generated

[53]