**1장 요구사항 확인**

**소프트웨어 생명주기(SDLC)**

시스템의 전 공정을 체계화한 절차

**SDLC 모델 종류**

폭포수 모델 : 선형 순차적 모형 (고전적 생명주기 모형)

프로토타이핑 모델 : 프로토타입을 구현해, 고객의 피드백을 반영하며 만듬

나선형 모델 : 위험을 최소화하기 위해 점진적으로 개발

(4가지 주요활동) 계획수립 -> 위험분석 -> 개발 및 검증 -> 고객평가

반복적 모델 : 구축 대상을 나누어 병렬적으로 개발 후 통합하거나 반복적으로 개발

애자일 모델(아래 자세히 표기)

**소프트웨어 개발방법론**

구조적 방법론 : 기능에 따라 나누어 개발하여 통합(하향식 방법론), 사용자의 요구사항을 파악하고 문서화하는 체계적 분석 방법, 나씨-슈나이더만 차트를 사용

정보공학 방법론 : 정보시스템 개발에 필요한 관리 절차와 작업 기반을 체계화

객체지향 방법론 : 복잡한 현실 세계를 사람이 이해하는 방식으로 시스템에 적용

컴포넌트 기반 방법론 : 컴포넌트를 조립해 하나의 새로운 응용 프로그램 작성(생산성, 확장성, 재사용)

애자일 방법론 : 절차보다는 사람이 중심, 변화에 유연하고 신속하게 적응하면서 효율적으로 시스템 개발

제품 계열 방법론 : 특정 제품에 적용하고 싶은 공통된 기능을 정의해 개발, 임베디드에 유용

**애자일**

요구사항 변화에 유연하게 대응할 수 있도록 일정한 주기를 반복하면서 개발하는모형

- 프로세스와 도구보다는 개인과 상호작용에 더 가치를 둔다.

- 방대한 문서보다는 실행되는 SW에 더 가치를 둔다.

- 계약 협상보다는 고객과 협업에 더 가치를 둔다

- 계획을 따르기보다는 변화에 반응하는 것에 더 가치를 둔다.

XP : 의사소통 개선과 즉각적 피드백

5가지 가치 : 용기, 단순성, 의사소통, 존중, 피드백(피존의용단)

12가지 기본 원리

-짝프로그래밍(Pair Programming) : 개발자 둘이서 짝 코딩

-공동 코드 소유(Collective Ownership) : 시스템 코드는 누구든지 언제라도 수정가능

-지속적인 통합(Continuous Integration) : 매일 여러번씩 SW통합, 빌드 해야함

-계획 세우기(Planning Process) : 개발자가 필요한 것은 무엇이며 어떤 부분에서 지연될 수 있는지를 알려줘야함

-작은 릴리즈(Small Release) : 작은 시스템 먼저 만들고 짧은 단위 업데이트

메타포어(Metathor) : 공통적인 이름 체계화 시스템 서술서를 통해 고객과 개발자간의 의사소통을 원활하게 함

간단한 디자인(Simple Design) : 요구사항에 적합한 가장 단순한 시스템 설계

테스트 기반 개발(Test Driven Develop)

리팩토링(Refactoring) : 프로그램의 기능은 바꾸지 않고 중복제거, 단순화등을 위해 시스템을 재구성하는 것

40시간 작업 : 40시간 이상 일X

고객 상주(On Site Customer) : 개발자들의 질문에 대답할 수 있는 고객 풀타임 상주

코드 표준(Coding Standard) : 효과적인 공동 작업을 위해 코딩 표준을 정의

SCRUM : 매일 정해진 시간, 장소에서 짧은 시간의 개발

백로그(Backlog) : 제품과 프로젝트에 대한 요구사항

스프린트(Sprint) : 2~4주의 짧은 개발 기간 반복적 수행

스크럼 미팅(Scrum Meeting) : 매일 15분 정도 미팅

스크럼 마스터(Scrum Master) : 프로젝트 리더

스프린트 회고(Sprint Retrospective) : 스프린트 주기 되돌아보며 규칙 준수 여부, 개선점 확인

스크럼 개발과정

스프린트 계획 회의 -> 스프린트 -> 일일 스크럼회의 -> 스프린트 검토회의 -> 스프린트 회고

번 다운 차트(Burn Down Chart)

LEAN : 도요타, 낭비 요소를 제거하여 품질 향상

-낭비제거, 품질 내재화, 지식창출, 늦은 확정, 빠른인도, 사람존중, 최적화

**소프트웨어 공학**

소프트웨어의 위기를 극복하기 위한 방안으로 연구된 학문

- 소프트웨어 품질 향상과 생산성 향상을 목적으로 함

소프트웨어 공학 기본원칙

-현대적인 프로그래밍 기술을 계속적으로 적용

-개발된 소프트웨어의 품질이 유지되도록 지속적으로 검증

-소프트웨어 개발 관련사항 및 결과에 대한 명확한 기록 유지

**ISO/IEC 12207**

ISO(국제표준화기구)에서 만든 표준 소프트웨어 생명 주기 프로세스

**비용산정 모형**

하향식

전문가 감정 기법 : 조직내에 있는 경험이 많은 두 명이상의 전문가에게 비용산정을 의뢰하는 기법

델파이 기법 : 전문가의 경험적 지식을 통한 문제 해결 및 미래예측을 위한 기법

상향식

LoC(Lind of Code) : 원시코드 라인수의 낙관치, 중간치, 비관치를 측정해 예측치를 구해 비용을 산정하는 방식

Man Month : 한 사람이 1개월 동안 할 수 있는 일의양을 기준으로 프로젝트 비용 산정하는 방식

COCOMO : 보헴이 제안, 프로그램 규모에 따른 비용 산정

조직형(Organic Mode) : 5만라인 이하

반 분리형(Semi-Detached Mode) : 30만 라인 이하

임베디드형(Embedded Mode) : 30만 라인 이상

푸트남 : 개발 주기의 단계별로 요구할 인력의 분포를 가정하는 방식, 생명주기 예측 모형, Rayleigh-Nordan 곡선

기능점수(FP) : 요구 기능에 따른 가중치 부여

**비용 산정 자동화 추정도구**

SLIM : Rayleigh-Norden 곡선과 Putnam 예측 모델을 기초로 하여 개발된 자동화 추정 도구

ESTIMACS : 다양한 프로젝트와 개인별 요소를 수용하도록 FP모형을 기초로 하여 개발된 자동화 추정 도구

**일정관리 모델**

주 공정법(CPM) : 여러 작업의 수행 순서가 얽혀 있는 프로젝트의 일정 계산(임계 경로는 가장 오래 걸리는 경로)

PERT : 일의 순서를 계획적으로 정리하기 위한 수렴기법, 비관치, 중간치, 낙관치의 3점 추정방식 이용

주 공정 연쇄법(CCPM) : 자원제약사항을 고려해 일정 작성

간트 차트 : 작업 일정을 막대 도표를 이용하여 표시하는 프로젝트 일정표

**현행시스템 파악**

구성/기능/인터페이스 파악 -> 아키텍처 및 소프트웨어 구성 파악 -> 하드웨어 및 네트워크 구성 파악

**소프트웨어 아키텍처**

여러가지 소프트웨어 구성요소와 그 구성요소가 가진 특성 중 외부에 드러나는 특성, 그리고 구성요소 간의 관계를 표현하는 시스템의 구조나 구조체

**소프트웨어 아키텍처 4+1뷰**

고객의 요구사항을 정리해놓은 시나리오를 4개의 관점에서 바라보는 소프트웨어적인 접근방법 (배구프논유)

-유스케이스 뷰 : 유스케이스, 아키텍처 도출, 다른 뷰 검증하는데 사용

-논리 뷰 : 시스템의 기능적인 요구사항

-프로세스 뷰 : 시스템의 비기능적 요구사항

-구현 뷰 : 모듈의 구성을 보여줌

-배포 뷰 : 어떻게 배치되는가

**소프트웨어 아키텍처 패턴 유형**

계층화 패턴(Layered) : 서로 마주보는 두 개의 계층 사이에서만 상호작용

클라이언트-서버패턴 : 하나의 서버와 다수의 클라이언트

파이프-필터 패턴 : 데이터 스트림을 생성하고 처리하는 시스템에서 사용

브로커 패턴 : 분리된 컴포넌트들로 이루어진 분산 시스템에서 사용되고, 원격 서비스 실행을 통해 상호작용이 가능

MVC패턴 : 모델, 뷰, 컨트롤러

-모델 : 핵심기능, 데이터보관

-뷰 : 사용자에게 정보 표시

-컨트롤러 : 사용자로부터 요청 입력받아 처리

**소프트웨어 아키텍처 비용 평가 모델 종류**

SAAM : 변경 용이성, 기능성에 집중

ATAM : 아키텍처 품질 속성을 만족시키는지 판단

CBAM : 경제적 의사결정에 대한 요구를 충족하는지

ADR : 응집도 평가 모델

ARID : 특정 부분 품질요소

**디자인 패턴★**

SW설계에서 공통으로 발생하는 문제에 대해 자주 쓰이는 설계방법을 정리한 패턴

**생성 (bprofas)**

-builder : 복잡한 인스턴스를 조립해 만드는 구조

-prototype : 처음부터 일반적인 원형을 만들어 놓고 그것을 복사한 후 필요한 부분만 수정해 사용하는 패턴

-factory method : 상위 클래스에서 인터페이스 정의, 하위클래스에서 인스턴스 생성

-abstract factory : 서로 연관되거나 의존적인 객체들의 조합을 만드는 인터페이스를 제공

-singleton : 전역 변수 사용하지 않고 객체 하나만 생성, 그 객체는 어디서든 참조할 수 있음

**구조 (abcdffp)**

-adapter : 기존에 생성된 클래스를 재사용할 수 있도록 중간에서 맞춰주는 역할

-bridge : 기능 계층과 구현 계층을 연결, 구현부에서 추상계층분리

-composite : 객체들의 관계를 트리 구조로 구성

-decorator : 기존에 구현되어 있는 클래스에 필요한 기능 추가함

-facade : 복잡한 시스템에 대해 단순한 인터페이스 제공, 시스템 구조에 대한 파악을 쉽게함

-flyweight : 메모리 절약, 클래스의 경량화가 목적

-proxy : 실체 객체에 대한 대리 객체

**행위**

-Mediator : 중간에 통제, 통제자

-Interpreter : 언어의 다양한 해석, 구문에 해석을 맡는 클래스 각각 작성

-Iterator : 컬렉션 구현 방법 노출시키지 않으면서도 그 집합체 안에 들어있는 모든 항목에 접근할 방법을 제공

-Template Method : 상위 클래스 - 추상적, 하위클래스 - 구체적

-Observer : 한 객체의 상태가 바뀌면 그 객체에 의존하는 다른 객체들에 연락

-State : 상태에 따라 다르게 처리할 수 있도록 행위 내용 변경

-Visitor : 클래스의 메서드가 각 클래스를 돌아다니며 특정 작업 수행

-Command : 명령이 들어오면 그에 맞는 서브 클래스 선택되어 실행

-Strategy : 알고리즘 군 정의, 행위를 클래스로 캡슐화해 동적으로 행위 자유롭게 변환

-Memento : Undo(작업취소) 기능 개발

-Chain of Responsibility : 정적으로 어떤 기능에 대한 처리의 연결이 하드 코딩 되어 있을때, 이를 동적으로 연결되어 있는 경우에 따라 다르게 처리될 수 있도록 연결한 디자인

**운영체제**

컴퓨터 사용자와 컴퓨터 하드웨어 간의 인터페이스 담당

-윈도우즈 : 중/소규모 서버, 일반PC

-유닉스 : 대용량 처리, 엔터프라이즈 급 서버

-리눅스 : 중/대규모 서버 대상 , 높은 보안성, 비용가장적음

-안드로이드 : 리눅스 위에서 구동, 자바와 코틀린으로 작성

-IOS : 높은 보안성 , 고성능

**운영체제 현행 시스템 분석 고려사항(구신성기주)**

신뢰도, 성능, 기술지원, 주변기기, 구축비용

**DBMS 관련 요구사항 식별시 고려사항(가성기상구)**

가용성, 성능, 기술지원 ,상호 호환성, 구축비용

**미들웨어**

응용 프로그램과 환경간에 원만한 통신이 이루어질 수 있도록 제어해주는 SW

- WAS : 서버계층에서 애플리케이션이 동작할 수 있는 환경 제공, 트랜잭션 처리, 이기종 시스템 연동

**오픈소스**

오픈소스는 누구나 별다른 제한 없이 사용할 수 있도록 소스코드를 공개한 소프트웨어

**요구공학** **(출석명확)**

사용자 요구사항에 대한 도출,분석,명세,확인 및 검증하는 구조화된 활동

**요구사항**

기능적 요구사항 : 시스템이 제공하는 기능, 서비스에 대한 요구사항(UI)

비기능적 요구사항 : 시스템이 수행하는 기능 이외의 사항(백엔드)

**요구사항 개발 단계**

도출

-인터뷰 : 이해 관계자와 직접 대화

-설문조사 : 설문지, 여론조사

-브레인스토밍 : 말을 꺼내기 쉬운 분위기로 만들어 비판없이 수용할 수 있도록 하는 회의

-델파이 기법 : 전문가의 경험적 지식을 통한 문제해결방법

-롤 플레잉 : 여러 사람이 각자가 맡은 역을 연기

워크숍 : 단기간에 다양하고 전문적인 정보를 획득하고 공유

분석

-청취기술

-인터뷰와 질문기술

명세

-비정형 명세기법

-자연어 기반

-사용자와 개발자 이해 용이

-명확성 및 검증문제

-정형 명세기법

-수학적인 원리와 표기법, Z-스키마,Petri Nets

-표현간결, 명확성 및 검증 용이

-기법 이해 어려움

확인 및 검증

정형 기술 검토

-동료 검토 : 2~3명이 진행, 작성자가 명세서 설명하고 이해관계자들이 설명들으면서 결함발견

-워크 스루 : 검토자료를 회의전에 배포해서 사전검토한 후 짧은 시간동안 회의 진행

-인스펙션 : 저작자 외의 다른 전문가 또는 팀이 검사하여 오류를 찾아내는 공식적 검토 방법

**자료흐름도(버블차트, 흐름그래프)**

자료의 흐름 및 변환 과정과 기능을 도형 중심으로 기술하는 방법

**자료흐름도 구성요소**

프로세스 : 자료를 변환시키는 시스템의 한 부분

자료흐름(Data Flow) : 자료의 이동이나 연관관계

자료 저장소(Data Store) : 시스템에서의 자료 저장소를 나타냄

단말(Terminator) : 시스템과 교신하는 외부 개체로 입력데이터가 만들어지고 출력 데이터를 받음

**자료 사전(DD Data Dictionary)**

자료 흐름도에 있는 자료를 더 자세히 정의하고 기록한 것

= 자료의 정의, + 자료의 연결, () 자료의 생략, [] 자료의 선택, {} 자료의 반복, \* \* 자료의 설명

**요구사항 분석용 CASE(자동화 도구)**

요구사항을 자동으로 분석하고, 요구사항 분석 명세서를 기술하도록 개발된 도구를 의미한다.

대표적 요구사항 분석용 CASE : SADT, SREM(=RSL/REVS), PSL/PSA, TAGS

SADT는 SoftTech사에서 개발됨

**CASE(Computer Aided Software Engineering)**

소프트웨어 개발 과정에서 사용되는 과정 전체 또는 일부를 컴퓨터와 전용 소프트웨어 도구를 사용하여 자동화 하는것

**HIPO(Hierarchy Input Process Output)**

시스템 실행 과정인 입력-처리-출력의 기능을 표현한 것

하향식 소프트웨어 개발을 위한 문서화 도구

**소프트웨어 재사용(Software Reuse)**

이미 개발되어 인정 받은 소프트웨어를 다른 소프트웨어 개발이나 유지에 사용하는 것

합성중심(Composition-Based) 블록을 끼워 맞춰 소프트웨어를 완성시키는 방법

생성중심(Generation-Based) 추상화 형태로 써진 명세를 구체화하여 만드는 방법 패턴 구성방법이라고도 함

**소프트웨어 재공학(Software Reengineering)**

기존 시스템을 이용하여 보다 나은 시스템을 구축하고, 새로운 기능을 추가하여 소프트웨어 성능을 향상시킴

**CMMI**

소프트웨어 개발 조직의 업무 능력 및 조직의 성숙도를 평가하는 모델

초기(Initial) -> 관리(Managed) -> 정의(Defined) -> 정량적 관리(Quantitatively Managed) -> 최적화(Optimizing)

**SPICE**

소프트웨어 품질 및 생산성 향상을 위해 소프트웨어 프로세스를 평가 및 개선하는 국제표준

SPICE 프로세스 수행능력 단계

0 불완전(Incomplete) -> 1 수행(Performed) -> 2 관리(Managed) ->

3 확립(Established) -> 4 예측(Predicatable) -> 5 최적화(Optimizing)

**소프트웨어 개발 프레임 워크**

소프트웨어 개발에 공통적으로 사용되는 구성 요소와 아키텍처를 일반화하여 제공해주는 반제품 형태의 소프트웨어 시스템

**소프트웨어 개발 프레임 워크의 특성(모재확제)**

모듈화(Modularity), 재사용성(Reusability), 확장성(Extensibility), 제어의 역흐름(Inversion of Control)

**2장 화면설계**

**UI**

사용자와 시스템간의 상호작용이 원활하게 이뤄지도록 도와주는 장치나 소프트웨어를 의미함

**UX**

사용자가 시스템이나 서비스를 이용하면서 느끼고 생각하게 되는 총체적인 경험

**UI 유형**

CLI(Command Line Interface) : 명령어를 텍스트로

GUI(Grapic User Interface) : 마우스, 전자펜

NUI(Natural User Interface) : 터치, 음성

OUI(Organic User Interface) : 현실에 존재하는 모든 사물

**UI 설계 원칙 (직유학유)**

직관성(Intuitiveness) : 누구나 쉽게 이해하고 쉽게 사용할 수 있어야 함

유효성(Efficiency) : 정확,완벽하게 사용자의 목표가 달성 될 수 있도록 제작

학습성(Learnability) : 초보와 숙련자 모두 쉽게 배우고 사용가능하게 제작

유연성(Flexibility) : 사용자의 요구사항을 최대한 수용하고 실수를 방지할 수 있도록 제작

**UI 품질 요구사항 (신기이유사효)**

**ISO/IEC : 9126의 소프트웨어 품질 특성**

기능성(Functionality) : 실제 사용시 정확하지 않은 결과가 발생할 확률과 시스템 동작 관찰 - 적절성, 정밀성, 상호운용성, 보안성, 호환성

신뢰성(Realiability) : 일정한 시간, 작동되는 시간동안 의도하는 기능을 수행함을 보증 - 성숙성, 고장허용성, 회복성

사용성(Usablity) : 어떠한 행위를 정확하고 쉽게 인지할 수 있어야 함

- 이해성, 학습성, 운용성

효율성(Efficiency) : 할당된 시간에 한정된 자원으로 얼마나 빨리 처리 할 수 있는가 - 시간효율성, 자원효율성

이식성(Portability) : 다른 운영체제에서도 얼마나 쉽게 적용이 가능한가

-적용성, 설치성, 대체성

**UI개발을 위한 주요 기법**

3C 분석 : 고객(Customer), 자사(Company), 경쟁사(Competitor) 비교 분석

SWOT 분석 : 기업 내부 환경과 외부환경을 분석해 Strength, Weakness, Opportunity, Threat요인을 규정하고 이를 토대로 경영 전략 수립

시나리오 플래닝 : 상황 변화를 사전에 예측하고 다양한 시나리오를 설계하는 방법

사용성 테스트 : 사용자가 직접 제품을 사용하면서 미리 작성된 시나리오에 맞추어 과제를 수행 한 후, 질문에 답하도록 하는 테스트

워크숍 : 소집단 인원으로 특정문제나 과제에 대한 새로운 지식, 기술, 아이디어들을 서로 교환하고 검토하는 세미나

**UI 화면 설계**

스토리보드 : 정책, 프로세스, 와이어 프레임, 기능정의, 데이터베이스 연동 등 서비스 구축을 위한 정보가 수록된 문서, 디자이너와 개발자가 최종적으로 참고하는 산출 문서

와이어 프레임 : 화면 단위의 레이아웃을 설계하는 작업

프로토타입 : 정적인 화면(와이어 프레임, 스토리보드)에 동적 효과를 적용해 실제 구현된 것처럼 시뮬레이션 할 수 있는 모형

목업 : 실제 화면과 유사하게 만든 정적인 형태의 모형

**UML(Unified Modeling Language)**

객체지향 소프트웨어 개발 과정에서 산출물을 명세화, 시각화, 문서화 할때 사용되는 모델링 기술과 방법론을 통합해서 만든 표준화된 범용 모델링 언어

**UML구성요소 : 사물, 관계, 다이어그램**

**UML 다이어그램**

**구조적(Structural) 다이어그램 / 정적(Static) 다이어그램**

- 클래스(Class) : 클래스 간 정적인 관계를 표현

- 객체(Object): 클래스에 속한 사물, 인스턴스, 럼바우

- 컴포넌트(Component) : 컴포넌트와 그들 사이 의존 관계

- 배치(Deployment) : 컴포넌트 사이의 종속성, 물리적 요소들의 위치

- 복합체 구조(Composite Structure) : 클래스나 컴포넌트가 복합 구조를 갖는 경우 그 내부 구조를 표현

- 패키지(Package) : 유스케이스나 클래스 등의 모델 요소들을 그룹화한 패키지들의 관계를 표현

**행위적(Behavioral) 다이어그램 / 동적(Dynamic) 다이어그램**

- 유스케이스 : 시스템 외부 요소를 사용자의 관점에서 표현

- 시퀀스 : 시간적 개념을 중심으로 메시지 흐름으로 표현

- 커뮤니케이션 : 객체들이 주고받는 메시지를 표현하고 객체 간의 연관까지 표현

- 상태 : 상태가 어떻게 변화하는지 표현, 럼바우

- 활동 : 어떤 기능을 수행하는지, 처리 로직이나 처리 흐름

- 타이밍 : 객체 상태 변화와 시간 제약을 명시적으로 표현

**UML 확장 모델의 스테레오 타입**

'<< >>'(길러멧; Guillemet) 기호를 사용하여 표현

**클래스 다이어그램**

접근제어자

public + : 클래스 외부 접근 허용

private - : 클래스 내부 접근 허용

protected # : 동일 패키지/파생 클래스에서 접근

default ~ : 동일 패키지 클래스에서 접근

클래스 간의 관계

연관 : 실선, 2개 이상의 사물이 서로 관련되어 있는 상태

집합 : 속이 빈 마름모 (차/엔진, 바퀴, 운전대), 하나의 객체에 여러 개의 독립적인 객체들이 구성

복합(=포함) : 속이 채워진 마름모, 포함하는 사물의 변화가 포함되는 사물에게 영향을 미치는 관계, 서로 독립될 수 없음

일반화 : 부모-자식, 속이 빈 화살표 (차/버스,택시,자가용), 상속 관계

의존 : 점선 화살표, 서로 연관은 있으나 필요에 따라 짧은 시간동안만 연관을 유지

실체화 : 점선 속이 빈 화살표, 사물이 할 수 있거나 해야하는 기능으로 서로를 그룹화 할 수 있는 관계 , 한 객체가 다른 객체에게 오퍼레이션을 수행하도록 지정하는 의미적 관계

**UI 시나리오 문서의 작성 요건(완일이가 추수)**

완전성, 일관성, 이해성, 가독성, 추적 용이성, 수정 용이성

**품질요구사항**

소프트웨어 품질은 소프트웨어에 대한 요구사항이 사용자의 입장에서 얼마나 충족하는가를 나타내는 소프트웨어 특성의 총체이다

ISO/IEC : 9126 소프트웨어의 품질 특성과 평가를 위한 국제 표준

ISO/IEC 25010 : ISO/IEC : 9126에 호환성과 보안성을 강화하여 개정한 소프트웨어 제품에 대한 국제 표준

ISO/IEC 12119 : 패키지 소프트웨어의 일반적인 제품 품질 요구사항 및 테스트를 위한 국제 표준

ISO/IEC 14598 : 소프트웨어 품질의 측정과 평가에 필요 절차를 규정한 표준

HCI : 사람이 시스템을 보다 편리하고 안전하게 사용할 수 있도록 연구하고 개발하는 학문

감성공학 : 제품이나 작업환경을 사용자의 감성에 알맞도록 설계 및 제작하는 기술

**3장 데이터 입출력**

**[1] 논리데이터**

**데이터 모델**

현실세계의 정보를 인간과 컴퓨터가 이해할 수 있도록 추상화하여 표현한 모델

**데이터 모델 표시 요소**

구조(Structure) : 데이터 구조 및 정적 성질 표현

연산(Operation) : 데이터베이스를 조작하는 기본도구

제약 조건(Constraint) : 데이터베이스에 저장될 수 있는 실제 데이터의 제약조건

**데이터 모델 절차**

요구사항 분석 -> 개념적 -> 논리적(정규화) -> 물리적(반정규화)

**논리 데이터 모델 종류**

-관계 데이터 모델 : 1:1, 테이블

-계층 데이터 모델 : 1:N, 트리

-네트워크 데이터 모델 : N:M, 그래프

**논리 데이터 모델링 속성**

개체(entity) : 개념이나 정보 단위 같은 현실 세계의 대상체

속성(attribute) : 데이터베이스를 구성하는 가장 작은 논리적 단위

관계(relationship) : 개체와 개체 사이의 논리적인 연결

**관계 데이터 모델**

- 튜플(tuple), 행(row), 카디널리티(cardinality)

- 속성(attribute), 열(column), 차수(degree)

**도메인**

하나의 애트리뷰트가 취할 수 있는 같은 타입의 원자값들의 집합

**무결성**

데이터베이스에 저장된 데이터값과 현실 세계의 실제값이 일치하는 정확성

**관계 대수**

절차적 언어

일반 집합 연산자 : 합집합(∪), 교집합(∩), 차집합(─), 카티션 프로덕트(X)

순수 관계 연산자

- 셀렉트(σ) : R에서 조건을 만족하는 (튜플?)

- 프로젝트(π) : R에서 주어진 속성들의 값으로만 구성됨

- 조인(⋈) : 공통 속성을 이용

- 디비전(÷) : 릴레이션 S의 모든 튜플과 관련있는 R의 튜플 반환

**관계 해석**

튜플 관계해석과 도메인 관계해석을 하는 비절차적 언어

**개체-관계(E-R)모델**

현실 세계에 존재하는 데이터와 그들 간의 관계를 사람이 이해할 수 있는 형태로 명확하게 표현하기 위해 사용되는 모델

개체 □ 관계 ◇ 속성 ○ 다중 값 속성 ◉ 관계-속성 ─

**정규화**

데이터의 중복성을 제거해 이상현상을 방지하고, 데이터의 일관성과 정확성을 유지하기 위해 무손실 분해하는 과정

(도부이결다조 = 두부이걸다줘)

**1NF : 도메인이 원자값**

컬럼이 하나의 값, 하나의 타입의 값을 가져야함,

컬럼의 이름은 유일해야하며 순서가 상관없어야 한다.

**2NF : 부분함수 종속 제거**

부분적 종속이란 기본키 중에 특정 컬럼에만 종속되는 것이다.

(기본키가 학생번호와 과목인데 지도교수는 학생번호가 없고 과목만 알아도 알 수 있으므로 복합키에 해당하지 않고 과목의 기본키에만 종속하는 부분적 종속이다.)

**3NF : 이행함수 종속 제거(A->B , B->C이면 A->C)**

이행 종속성이란 A->B, B->C 일 때 A->C 가 성립하면 이행 종속이라고 한다.

**BCNF : 결정자 후보키가 아닌 함수 종속 제거**

모든 결정자가 후보키 집합에 속해야 한다는 뜻은, 후보키 집합에 없는 칼럼이 결정자가 되어서는 안 된다는 뜻이다.

**4NF : 다치(다중 값) 종속 제거**

1. A->B 일 때 하나의 A값에 여러 개의 B값이 존재하면 다치 종속성을 가진다고 하고 A↠B라고 표시한다

2. 최소 3개의 칼럼이 존재한다.

3. R(A, B, C)가 있을 때 A와 B 사이에 다치 종속성이 있을 때 B와 C가 독립적이다.

**5NF : 조인 종속 제거**

예를 들어 A라는 릴레이션을 B와 C로 분해했다가 다시 조인했을 때 그대로 A가 된다면, A는 조인 종속성이 있다고 한다.

https://code-lab1.tistory.com/48

**이상현상(Anomaly)**

데이터의 중복성으로 인해 릴레이션을 조작할 때 발생하는 비합리적 현상

- 삽입 이상, 삭제이상, 갱신이상

**반정규화(De-Normalization)**

정규화 된 엔티티,속성, 관계에 대해 성능향상과 개발 운영의 단순화를 위해 중복,통합, 분리등을 수행하는 과정

**[2]물리데이터**

**물리 데이터 모델링**

논리 모델을 적용하고자 하는 기술에 맞도록 상세화해가는 과정

**참조무결성 제약조건**

참조하는 외래키의 값은 항상 참조되는 릴레이션에 기본키로 존재해야한다.

-제한(RESTRIC), 연쇄(CASCADE), 널 값(SET NULL)

**뷰(view)**

접근이 허용된 자료만을 제한적으로 보여주기 위해 하나 이상의 기본 테이블로 구성된 가상 테이블

**클러스터**

데이터 액세스 효율을 향상시키기 위해 동일한 성격의 데이터를 동일한 데이터 블록에 저장하는 물리적 저장 방법

**파티션(Partition)의 종류**

범위(Range) 파티셔닝 : 연속적인 숫자나 날짜 기준

해시(Hash) 파티셔닝 : 파티션 키의 해시 함수 값

리스트(List) 파티셔닝 : 특정 파티션에 저장될 데이터에 대한 명시적 제어가능

컴포지트(Composite) 파티셔닝 : 레인지, 해시, 리스트중에 2개이상의 결합

**시스템 카탈로그(System Catalog)**

다양한 객체에 관한 정보를 포함하는 시스템 데이터베이스

**트랜잭션(Transaction)**

논리적 기능을 수행하기 위한 작업의 단위 또는 한꺼번에 수행되어야 하는 연산

**트랜잭션의 특성**

원자성(Atomicity) : 트랜잭션의 연산은 데이터베이스에 모두 반영되도록 commit하던가 모두 반영되지않도록 rollback한다

일관성(Consistency) : 트랜잭션이 그 실행을 성공적으로 완료하면 언제나 일관성 있는 데이터베이스 상태로 변환함

독립성(Isolation) : 둘 이상의 트랜잭션이 동시에 병행되는 경우 다른 트랜잭션이 실행중에 또 다른 트랜잭션은 끼어들 수 없음

영속성(Durability) : 성공적으로 완료된 트랜잭션의 결과는 시스템이 고장나더라도 영구적으로 반영되어야함

**인덱스**

데이터 레코드를 빠르게 접근하기 위해<키 값, 포인터> 쌍으로 구성되는 데이터 구조이다

클러스터드 인덱스(키값에 따라 데이터도 정렬)

넌클러스터드 인덱스(키값만 정렬)

**[3] 데이터베이스**

**데이터베이스 정의**

통합된 데이터 : 자료의 중복을 배제한 데이터의 모임

저장된 데이터 : 저장 매체에 저장된 데이터

운영 데이터 : 조직의 업무를 수행하는데 필요한 데이터

공용 데이터 : 여러 애플리케이션, 시스템들이 공동으로 사용하는 데이터

**데이터베이스 특성**

실시간 접근성, 계속적인 변화, 동시 공용, 내용 참조

**DBMS(정의(Definition)기능, 조작(Manipulation)기능 , 제어(Control)기능)**

데이터 관리의 복잡성을 해결하는 동시에 데이터 추가, 변경, 검색, 삭제 및 백업, 복구 보안등의 기능을 지원하는 SW

**DBMS 유형**

- 키-값 DBMS

- 컬럼기반 데이터 저장(Column Faimily Data Store)

- 문서 저장(Document Store)

- 그래프(Graph Store) : 시맨틱 웹과 온톨로지 분야

**데이터베이스 설계 순서 (개논물)**

요구 조건 분석 -> 개념적 설계 -> 논리적 설계 -> 물리적 설계 -> 구현

개념적 설계 : 현실 세계에 대한 인식을 추상적개념으로 표현하는 과정

논리적 설계 : 특정DBMS가 지원하는 논리적 자료구조로 변환(mapping)시키는 과정

물리적 설계 : 논리구조로 표현된 데이터를 물리적 구조의 데이터로 변환

**스키마(Schema)**

데이터베이스의 구조와 제약조건에 관한 전반적인 명세를 기술한것

- 외부스키마 : 개인의 입장에서 필요로 하는 데이터베이스 논리구조 정의

- 개념스키마 : 데이터베이스의 전체적인 논리적 구조

- 내부 스키마 : 물리적 저장장치의 입장에서 본 데이터베이스 구조

**빅데이터**

시스템, 서비스, 조직등에서 주어진 비용, 시간 내에 처리가 가능한 수십 페타바이트 크기의 비정형 데이터

-HDFS : 대용량의 데이터의 집합을 처리하는 응용 프로그램에 적합하도록 설계된 하둡 분산 파일 시스템

-맵 리듀스(Map Reduce) : 구글에서 대용량 데이터 처리를 분산 병렬 컴퓨팅 처리하기 위한 목적으로 제작해 2004년에 발표한 소프트 프레임 워크

**NoSQL의 특성(BASE)**

Bascally Available : 언제든지 데이터는 접근할 수 있어야 하는 속성

Soft-State : 노드의 상태는 외부에서 전송된 정보를 통해 결정되는 속성

Eventually Consistency : 일정 시간이 지나면 데이터의 일관성이 유지

**시맨틱 웹(Semantic Web)**

기계가 이해할 수 있는 온톨로지 형태로 표현하고 자동화된 기계가 처리하도록 하는 지능형 웹

**온톨로지(Ontology)**

실세계에 존재하는 모든 개념들과 개념들의 속성, 개념들 간의 관계 정보를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 서술해 놓은 지식베이스

**데이터 마이닝(Data Minning)**

대규모로 저장된 데이터 안에서 체계적이고 자동적으로 통계적 규칙이나 패턴을 찾아내는 기술

**데이터 마이닝 주요기법**

분류 규칙(ClassFication) : 과거 데이터로부터 특성을 찾아내어 분류모형을 만들어 결과값 예측

연관 규칙(Association) : 데이터 안에 존재하는 항목들 간의 종속관계를 찾아내는 기법

연속 규칙(Sequence) : 연관 규칙에 시간 관련 정보가 포함된 형태의 기법

데이터 군집화(Clustering) : 대상 레코드들을 유사한 특성을 지는 몇 개의 소그룹으로 분할하는 작업

**분산 데이터베이스의 목표**

위치 투명성(Location Transparency) : 실제 위치 알 필요 없음

중복 투명성(Replication Transparency) : 동일 데이터 여러곳에 있어도 하나인것 처럼 사용

병행 투명성(Concurrency Transparency) : 데이터베이스와 관련된 다수의 트랜잭션들이 동시에 실현되더라도 트랜잭션의 결과는 영향 없음

장애 투명성(Failure Transparency):여러 장애에도 트랜잭션을 정확하게 처리

**RTO(Recovery Time Objective 목표 복구 시간)** : 업무중단 시점으로부터 복구되어 가동될때까지의 소요시간

**RPO(Recovery Time Objective 목표 복구 시점)** : 업무중단 시점으로부터 데이터를 복구할 수 있는 기준점을 의미함

**암호화(Encryption)** : 암호화되지 않은 평문을 암호문으로 바꾸는 과정

**복호화(Decryption)** : 암호문을 원래의 평문으로 바꾸는 과정

암호화 기법 : 개인키 암호 방식, 공개키 암호 방식

**접근통제**

임의접근통제(DAC : Discretionary Access Control) : 데이터에 접근하는 사용자의 신원에 따라 접근 권한을 부여하는 방식

강제접근통제(MAC : Mandatory Access Control) : 주체와 객체의 등급을 비교하여 접근 권한을 부여하는 방식

역할기반접근통제(RBAC : Role Based Access Control) : 사용자의 역할에 따라 접근 권한을 부여하는 방식

**스토리지(Storage)**

대용량의 데이터를 저장하기 위해 서버와 저장장치를 연결하는 기술

DAS(Direct Attached Storage) : 서버와 저장장치를 전용 케이블로 직접 연결하는 방식

NAS(Network Attached Storage) : 서버와 저장장치를 네트워크를 통해 연결하는 방식

SAN(Storage Area Network) : 서버와 저장장치를 연결하는 전용 네트워크를 별도로 구성하는 방식

**자료구조**

선형구조 : 배열, 선형 리스트(연속, 연결), 스택, 큐. 데크

비선형구조 : 트리, 그래프

방향그래프 최대 간선수 : n(n-1)

무방향그래프 최대 간선수 : n(n-1)/2

근노드 : 트리 맨위에 노드, 단말노드 : 자식이 하나도 없는 노드

깊이 : 트리의 레벨, 트리의 디그리 : 노드들의 디그리중 가장 많은 수

(120page 참고\_)

삽입정렬, 선택정렬, 버블 정렬, 퀵정렬, 힙 정렬, 2-way합병정렬

**4장 통합구현**

**연계 메커니즘**

응용 소프트웨어와 연계 대상 모듈간의 데이터 연계시 요구사항을 고려한 연계 방법과 주기를 설계하기 위한 메커니즘

**주요 연계기술**

직접 연계

-DB링크, DB연결, API, JDBC, 하이퍼링크

간접 연계

-연계 솔루션(EAI) : 기업에서 운영되는 서로 다른 플랫폼 및 애플리케이션들 간의 정보전달, 연계, 통합을 가능하게 해주는 솔루션, 어댑터 이용

-Web Servic/ESB : WSDL과 SOAP프로토콜을 이용한 시스템 간 연계

-Socket : 소켓을 생성하여 포트를 할당하고, 클라이언트의 요청을 연결하여통신

**EAI(Enterprise Application Integration)**

기업에서 운영되는 서로 다른 플랫폼 및 애플리케이션들 간의 정보 전달, 연계, 통합을 가능하게 해주는 솔루션

**구성요소**

-EAI 플랫폼 : 이기종 시스템 간 애플리케이션 상호 운영

-어댑터 : 기업에서 자체적으로 개발한 애플리케이션을 연결하는 EAI의 핵심장치로 데이터 입출력도구

-브로커 : 데이터 포맷과 코드를 변환하는 솔루션

-메시지 큐 : 비동기 메시지를 사용하는 다른 응용 프로그램 사이에서 데이터를 송수신 하는 기술

-비즈니스 워크플로우 : 미리 정의된 기업의 비즈니스 Workflow에 따라 업무를 처리하는 기능

**구축유형**

-포인트 투 포인트 : 1:1 단순 통합 방법

-허브앤 스포크 : 단일한 접점의 허브 시스템을 통하여 데이터를 전송하는 중앙 집중형 방식

-메시지버스 : 미들웨어를 두어 연계하는 통합 방식

-하이브리드 : 그룹내는 허브 앤 스포크, 그룹간에는 메시지 버스

**ESB(Enterprise Service Bus)**

기업에서 운영되는 서로 다른 플랫폼 및 애플리케이션들 간에 하나의 시스템으로 관리 운영할 수 있도록 서비스 중심의 통합을 지향하는 아키텍처, 느슨한 결합방식

- 느슨한 결합(Loosely Coupled) : 특정 서비스를 변경하더라도 연결된 다른 서비스에는 영향을 주지 않는 유연한 구조

**웹 서비스 유형**

SOAP(Simple Object Access Protocol) : HTTP,HTTPS,SMTP등을 사용하여 XML기반의 메시지를 네트워크 상태에서 교환하는 프로토콜

WSDL(Web Service Description Language) : 웹 서비스 명, 제공 위치, 메시지포맷, 프로토콜 정보 등 웹 서비스에 대한 상세정보가 기술된 XML 형식의 언어

UDDI(Universal Description, Discovery and Integration) : WSDL을 등록하고 검색하기 위한 저장소로 공개적으로 접근, 검색이 가능한 레지스트리이자 표준

**연계서버/ 송-수신 시스템**

연계서버 : 데이터를 전송 형식에 맞게 변환

**[5] 인터페이스 구현**

**JSON(Javascript Object Notation)**

속성-값 쌍 또는 “키-값 쌍”으로 이루어진 데이터 오브젝트를 전달하기 위해 인간이 읽을 수 있는 텍스트를 사용하는 개방형 표준 포멧,

AJAX에서 많이 사용되고 XML을 대체하는 주요 데이터 포멧

**XML(Extensible Markup Language)**

HTML의 단점을 보완한 인터넷 언어, SGML의 복잡한 단점을 개선한 특수한 목적을 갖는 마크업 언어

**AJAX(Asynchronous Javascript And XML)**

자바스크립트를 사용하여 웹 서버와 클라이언트 간 비동기적으로 XML 데이터를 교환하고 조작하기 위한 웹 기술, XMLHttpRequest객체를 이용해 전체 페이지를 새로 로드하지 않고 필요한 부분만 로드한다.

**REST(Representational State Transfer)**

웹과 같은 분산 하이퍼미디어 환경에서 자원의 존재/상태 정보를 표준화된 HTTP 메서드로 주고받는 웹 아키텍쳐(리소스, 메서드, 메시지)

HTTP URI를 통해 자원을 명시하고,HTTP 메서드(POST,GET,PUT,DELETE)를 통해 해당 자원에 대한 생성, 조회, 갱신, 삭제 등의 명령을 적용할 수 있는 분산 하이퍼미디어 시스템을 위한 소프트웨어 아키텍처이다.

**데이터베이스 암호화 기법(애플티하)**

API방식 : 암호모듈(API)를 적용하는 애플리케이션 수정방식

Plug-In 방식 : 암-복호화 모듈이 DB서버에 설치된 방식

TDE방식 : DBMS커널이 자체저으로 암-복호화 기능 수행

Hybrid방식 : API + Plug-In

인터페이스 구현 검증 도구

xUnit : 자바, C++, .Net등 다양한 언어를 지원하는 단위테스트 프레임 워크

STAF : 서비스 호출, 컴포넌트 재사용등 다양한 환경 지원하는 테스트 프레임 워크

FitNesse : 웹 기반 테스트 케이스 설계/실행/결과 확인등을 지원

NTAF : FitNess + STAF를 통합한 NHN(Naver)의 테스트 자동화 프레임워크

Selenium : 다양한 브라우저 지원 및 개발언어를 지원, 테스트 스크립트 언어 학습할 필요없음, 웹 애플리케이션 테스트 프레임워크

watir : 루비 기반 웹 애플리케이션 테스트 프레임워크, 모든 언어 기반 웹/브라우저 호환성 테스팅 가능

인터페이스 감시 도구(APM 성능 모니터링 도구)

스카우터(SCOUTER) : 애플리케이션에 대한 모니터링 및 DB Agent를 통해 오픈 소스 DB모니터링 기능, 인터페이스 감시기능 제공

제니퍼(Jennifer) : 애플리케이션 개발부터 테스트, 오픈, 운영, 안정화까지 전 생애주기 단계동안 성능을 모니터링하고 분석해주는 APM 소프트웨어

**[8] 서버프로그램 구현**

**개발 도구(빌구형테)**

빌드 도구

구현 도구

테스트 도구

형상 관리 도구

**서버 하드웨어 개발 환경**

웹 서버 : 정적콘텐츠(CSS, Javascript, Image)처리 /Apache 웹서버

웹 애플리케이션 서버 : 동적 콘텐츠(Servlet, JSP)처리 / Tomcat

데이터베이스 서버 : MySQL, Oracle

파일 서버 : HDD, SSD

**소프트웨어 개발 환경**

운영체제 : 하드웨어를 사용자가 편리하고 유용하게 사용하기 위한 소프트웨어

미들웨어 : 컴퓨터와 컴퓨터간의 연결을 쉽고 안전하게 할수있게 함

DBMS : 데이터베이스 관리

**형상관리**

소프트웨어 개발을 위한 전체 과정에서 발생하는 모든 항목의 변경 사항을 관리하기 위한 활동

**절차 (통식감기) //약술형**

- 형상식별 : 형상 관리 대상 정의 및 식별

- 형상통제 : 형상 항목 버전 관리를 위해 변경 여부와 변경활동통제

- 형상 감사 : 소프트웨어 베이스라인의 무결성 평가, 베이스라인 변경 시 요구사항과 일치하는지 검토

- 형상 기록 : 형상 및 변경 관리에 대한 각종 수행결과 기록

(베이스 라인 : 개발과정의 각 단계별 산출물에 대한 변화를 통제하는 시점의 기준)

**소프트웨어 형상 관리 도구**

공유 폴더 방식 : 매일 개발이 완료된 파일은 약속된 위치의 공유폴더에 복사

- RCS : 소스파일의 수정을 한 사람만으로 제한, SCCS

클라이언트 / 서버 방식 : 중앙에 버전 관리 시스템을 항시 동작

- CVS : 다수 인원 동시에 운영체제 접근 가능

- SVN : 하나의 서버에서 소스를 쉽고 유용하게 관리할 수 있게 해줌

- Bitkeeper : SVN과 비슷, 대규모 프로젝트에서 빠른 속도 내도록 개발된 형상 관리 도구

분산저장조 방식 : 로컬/원격 저장소로 분리되어 분산 저장

- Git : commit, push

**모듈**

하나의 완전한 기능을 수행할 수 있는 독립된 실체

**모듈화**

소프트웨어의 성능을 향상시키거나 프로그램을 효율적으로 관리할 수 있도록 시스템을 분해하고 추상화하는 기법

**응집도(Cohesion) (기순통절시논우)**

모듈 내부 구성요소간 연관정도 (낮음[나쁜품질] -> 높음[높은 품질])

우연적(Coincidental) : 모듈 내부의 각 구성 요소가 연관이 없을 경우

논리적(Logical) : 유사한 성격, 특정 형태로 분류되는 처리 요소들이 한 모듈에서 처리되는 경우

시간적(Temporal) : 특정 시간에 처리되어야 하는 활동들을 한 모듈에서 처리할 경우

절차적(Procedural) : 모듈이 다수의 관련 기능을 가질 때 모듈 안의 구성 요소들이 그 기능을 순차적으로 수행할 경우

통신적(Communication) : 동일한 입출력을 사용하여 다른 기능을 수행하는 활동들이 모여있는 경우

순차적(Sequential) : 한 활동으로부터 나온 출력값을 다른 활동이 사용하는 경우

기능적(Functional) : 모듈 내부 모든 기능이 단일한 목적을 위해 수행되는 경우

**결합도(Coupling) (내공외제스자)**

모듈 내부가 아닌 외부 모듈과의 연관도 또는 모듈 간의 상호 의존성

(높음[나쁜품질] -> 낮음[좋은 품질])

내용(Content) : 다른 모듈 내부에 있는 변수나 기능을 다른 모듈에서 사용하는 경우

공통(Common) : 파라미터가 아닌 모듈 밖에 선언되어 있는 전역변수를 참고하고 갱신하는 식으로 상호 작용하는 경우

외부(External) : 두 개의 모듈이 외부에서 도입된 인터페이스를 공유할경우

제어(Control) : 단순처리할 대상인 값만 전달되는게 아니라 어떻게 처리를 해야한다는 제어요소가 전달되는 경우

스탬프(Stamp) : 인터페이스로 배열, 객체, 구조등이 전달되는 경우

자료(Data) : 파라미터를 통해섬나 상호작용이 일어나는 경우

**공통 모듈 구현 절차**

DTO/VO -> SQL -> DAO -> Service -> Controller -> View

DAO : 특정 타입의 데이터베이스에 추상 인터페이스를 제공하는 객체

DTO(Data Transfer Object) : 프로세스 사이에서 데이터를 전송하는 객체

VO : 간단한 엔티티를 의미하는 작은 객체 가변 클래스인 DTO와 달리 고정 클래스를 가지는 객체

**팬인(Fan-In)/ 팬 아웃(Fan-Out)**

시스템 복잡도를 최적화 하기 위해서는 팬인은 높게, 팬아웃은 낮게

**배치 프로그램**

일련의 작업들을 정기적으로 반복 수행하거나 정해진 규칙에 따라 일괄 처리하는 방법

- 이벤트 배치 : 사전에 정의해 둔 조건 충족시

- 온디맨드 배치 : 사용자의 요구가 있을 때마다

- 정기 배치 : 정해진 시점

**배치 스케줄러**

일괄 처리를 위해 주기적으로 발생하거나 반복적으로 발생하는 작업을 지원하는 도구

-스프링 배치:스프링의 3대요소를 모두 사용할 수 있는 대용량 처리를 제공

-쿼츠 스케줄러:

**Cron 표현식**

리눅스/유닉스 : 분시일 월요연

쿼츠 : 초분시일 월요연

**[9] 소프트웨어 개발 보안 구축**

**SW 개발 보안의 3대요소(무기가)**

기밀성(Confidentiality) : 인가되지 않은 개인 혹은 시스템 접근에 따른 정보 공개 및 노출을 차단하는 특성

무결성(Integrity) : 정당한 방법을 따르지 않고서는 데이터가 변경 될 수 없으며, 데이터의 정확성 및 완정성과 고의/악의로 변경되거나 훼손되지 않음을 보장하는 특성

가용성(Availability) : 권한을 가진 사용자나 애플리케이션이 원하는 서비스를 지속해서 사용할 수 있도록 보장하는 특성

**DoS(Denial of Service) \_ 공격자 컴퓨터 1대 직접 공격**

시스템을 악의적으로 공격해 해당 시스템의 자원을 부족하게 해 사용하지 못하게 하는 공격을 의미함.

**DoS공격의 종류**

SYN 플러딩(Flooding) : 서버의 동시 가용 사용자 수를 SYN 패킷만 보내 점유하여 다른 사용자가 서버를 사용하지 못하게 하는 공격

UDP 플러딩(Flooding) : 대량의 UDP패킷을 만들어 임의의 포트 번호로 전송하여 지속적으로 자원을 고갈시키는 공격

스머프(Smurf)/스머핑(Smurfing) : 출발지 주소를 공격 대상의 IP로 설정하여 네트워크 전체에 ICMP Echo 패킷을 직접 브로드캐스팅하여 마비시킴

죽음의 핑(PoD; Ping of Death) : ICMP패킷(Ping)을 정상적인 크기보다 아주 크게 만들어서 전송함

랜드어택(Rand Attack) : 출발지 IP와 목적지 IP를 같은 패킷 주소로 만들어 보내서 수신자가 자기 자신에게 응답을 보내게 함

티어드롭(Tear Drop) : IP패킷의 재조합 과정에서 잘못된 Fragment Offset 정보로 인해 수신 시스템이 문제를 발생하도록 만드는 공격

봉크(Bonk)/보잉크(Boink) : 시스템의 패킷 재전송과 재조립이 과부하를 유발하게 하는 공격기법

**DDos(Distrbuted DoS)\_공격자가 여러 대의 컴퓨터를 감염시켜 공격지시**

여러대의 공격자를 분산 배치하여 동시에 동작하게 해서 특정사이트 공격

**DDoS공격 도구**

Trinoo : 많은 소스로부터 통합된 UDP flood 서비스 거부 공격을 유발하는데 사용한다

TFN(Tribe Flood Network) : Trinoo와 비슷한 분산 도구, 많은 소스에서 하나 혹은 여러개의 목표 시스템에 대해 서비스 거부 공격

Stacheldraht : 분산 서비스 거부 에이전트 역할

**DRDoS(Distributed Refleection DoS)**

공격자는 출발지 IP를 공격대상 IP로 위조하여 다수의 반사 서버로 요청 정보를 전송, 공격대상자는 반사 서버로부터 다량의 응답을 받아서 서비스 거부(Dos)가 되는 공격이다.

**애플리케이션 공격**

HTTP GET Flooding : 과도한 GET메시지를 이용해 웹 서버의 과부하를 유발시키는 공격이다.

Slowloris(Slow HTTP Header DoS) : HTTP GET 메서드를 사용해 헤더의 최종 끝을 알리는 개행 문자열을 전송하지 않음

RUDY(Slow HTTP POST DoS) : 요청 헤더의 Content-length를 비정상적으로 크게 설정하고 메시지 바디 부분을 매우 소량을 보내 계속 연결상태 유지 시키는 공격(999999 설정 이후 1바이트씩 전송)

Slow HTTP Read DoS : TCP 윈도 크기와 데이터 처리율을 감소시킨 상태에서(Zero Window Packet) 다수 HTTP패킷을 지속적으로 전송

Hulk DoS : 공격자가 공격대상 웹사이트 URL을 지속적으로 변경하면서 다량으로 GET요청을 발생시키는 서비스 거부 공격

Hash Dos : 조작된 많은 수의 파라미터를 POST방식으로 웹 서버로 전달하여 다수의 해시 충돌 발생시키는 공격

**네트워크 공격**

스니핑(Sniffing) : 직접 공격을 하지 않고 데이터만 몰래 들여다보는 수동적 공격이다

네트워크 스캐너(Scanner), 스니퍼(Sniffer) : 네트워크 하드웨어, 소프트웨어 구성의 취약점을 탐색하는 공격 도구

패스워드 크래킹(Password Cracking)

- 사전 크래킹(Dictionary) : ID와 패스워드가 될 가능성이 있는 단어를 파일로 만들어 놓음

- 무차별 크래킹(Brute) : 패스워드로 사용될 수 있는 글자를 무작위 패스워드 자리에 대입

- 패스워드 하이브리드 공격 : 사전 + 무차별

-레인보우 테이블 공격 : 패스워드 별로 해시값을 미리 생성해서 역으로 패스워드를 찾음

IP스푸핑 : 침입자가 인증된 컴퓨팅 시스템인 것처럼 속이기 위해서 본인의 패킷헤더를 인증된 호스트의 IP로 위조하여 타깃에 전송

ARP스푸핑 : 공격자가 특정 호스트의 MAC주소를 자신의 MAC주소로 위조한 ARP Reply를 만들어 특정 호스트의 MAC정보를 공격자의 MAC정보로 변경

ICMP Redirect : 스니핑 시스템을 네트워크에 존재하는 또 다른 라우터라고 알림으로써 패킷의 흐름을 바꿈, Redirect 메시지를 공격자가 원하는 형태로 만들어서 공격

트로이 목마 : 겉보기에 정상적인 프로그램인척 하면서 실행하면 악성코드를 실행하는 프로그램

**시스템 보안 위협**

버퍼 오버플로우(Buffer Overflow) : 메모리에 할당된 버퍼크기를 초과하는 양의 데이터를 입력해 공격

유형 : 스택 버퍼 오버플로우, 힙 버퍼 오버플로우

대응방안

-스택가드(Stack guard) : 버퍼 오버플로우 발생 시 카나리 값을 체크

-스택쉴드(Stack Shield) : 함수 시작시 복귀 주소를 Global RET에 저장해 두고 함수 종료 시 저장된 값과 스택의 RET값을 비교해서 다를경우 프로그램 중단

-ASLR(Address Space Layout Randomization) : 주소 공간 배치를 난수화, 리눅스에서 설정 가능

백도어 : 어떤 제품이나 컴퓨터 시스템, 암호시스템, 알고리즘에서 정상적인 인증 절차를 우회하는 기법

**주요시스템 보안 공격기법**

포맷 스트링 공격 : 외부로부터 입력된 값을 검증하지 않고 그대로 사용하는 경우 발생하는 취약점 공격법

레이스 컨디션 공격 : 실행되는 프로세스가 임시파일을 만드는 경우 악의적인 프로그램을 통해 그 프로세스의 실행 중에 끼어들어 임시파일을 심볼릭 링크하는 공격기법

키로거 공격 : 사용자의 키보드 움직임을 탐지해서 개인의 중요한 정보를 몰래 빼가는 해킹 공격

루트킷 : 시스템 침입 후 사실을 숨긴 채 차후의 침입을 위해 불법적인 해킹기능을 제공하는 프로그램(트로이 목마, 백도어등)

**보안 관련 용어**

스피어 피싱(Spear Phishing) : 메일을 이용한 공격

스미싱(Smishing) : 문자메시지를 이용한 공격

큐싱(Qushing) : QR코드

APT공격(Advanced Persistent Threat) : 특정 타깃을 목표로 하여 다양한 수단을 통해 지속적이고 지능적인 맞춤형 공격기법

공급망 공격(Supply Chain Attack) : 소프트웨어 개발사의 네트워크에 침투하여 소스코드를 수정하여 악의저인 코드를 삽입해 공격

제로데이 공격(Zero Day Attack) : 보안 취약점이 발견되어 널리 공표되기 전에 해당 취약점을 악용하여 공격

웜 : 스스로를 복제하여 네트워크로 전파하는 악성 소프트웨어 컴퓨터 프로그램

악성 봇(Malicious Bot) : 스스로 실행되지 못하고 해커의 의해 제어, 실행

사이버 킬체인 : 7단계 프로세스별 APT공격 방어 분석 모델

랜섬웨어 : 몸값을 요구하는 악성 소프트웨어

이블 트윈 공격 : 무선 Wifi 피싱기법

난독화(Obfuscation) : 프로그램 코드의 일부 또는 전체를 변경하여 역공학에 대비

Tripwire : 크래커가 침입했을때 알수 있게 분석하는 도구, 데이터베이스 차이점 체크

Ping : 원격 호스트가 정상적으로 운영되고 있는지를 확인하는 진단 목적으로 사용하는 목적어

Tcpdump : 네트워크 인터페이스를 거치는 패킷의 내용을 출력해주는 프로그램, 모든 패킷내용 도청할 수 있음

**접근 통제 기법**

식별(Identification) : 자신이 누구라고 시스템에 밝히는 행위

인증(Authentication) : 주체의 신원을 검증하기 위한 활동

인가(Authorization) : 인증된 주체에게 접근을 허용하는 활동

책임추적성(Accountability) : 주체의 접근을 추적하고 행동을 기록하는 활동

**서버 접근 통제 유형**

임의적 접근통제(DAC) : 신분에 근거하여 객체에 대한 접근을 제한

강제적 접근통제(MAC) : 주체가 갖는 접근 허가권한에 근거하여 객체에 대한 접근을 제한

역할기반 접근통제(RBAC) : 중앙 관리자가 조직 내 맡은 역할에 기초하여 자원에 대한 접근을 제한하는 방법

**인증 기술 유형**

지식 기반 : ID/패스워드

소지기반 : 공인인증서

생체기반 : 얼굴,지문

특징기반 : 발걸음, 몸짓

**접근 통제 보호 모델**

벨-라파둘라 모델 : 미 국방부 지원 모델, 기밀성강조

- 벨기노라다(No Write Down/No Read Up) : 보안 수준이 높은 주체는 보안 수준이 낮은 객체에 기록하면 안됨

비바 모델 : 무결성 보장

- 비무노라업(No Write Up/No Read Down) : 낮은 등급의 주체는 상위 등급의 객체를 수정할 수 없음.

**암호 알고리즘**

양방향(대비 비공)

암호화=복호화

**블록 암호 방식** : 고정길이의 블록을 암호화하여 반복하는 알고리즘

- DES : 블록크기 64bit, 키 길이 56bit인 페이스텔구조, 미국 연방 표준국(NIST) 암호화 알고리즘

- AES : DES를 대체, 3 DES의 성능 문제를 극복하기 위해 개발, 미국 표준 기술 연구소(NIST)

- SEED : 한국인터넷진흥원(KISA)개발

- ARIA : 경량 환경 및 하드웨어에서의 효율성향상 위해서 개발, 국가정보원 + 산학연구협회가 개발

IDEA : 스위스 연방기술 기관에서 개발

**스트림 암호 방식** : 매우 긴 주기의 난수열을 발생시켜 평문과 더불어 암호문을 생성하는 방식

LFSR : 선형 되먹임 시프트 레지스터

RC4

비대칭키(공개키)

암호화 != 복호화

- 디피-헬만 : 최초의 공개키 알고리즘, 이산 대수

- RSA : 3명의 MIT 수학교수가 고안, 소인수 분해 수학적 알고리즘

- ECC : RSA 암호 방식 대안, 타원 곡선 암호(ECC)

- ElGamal : 이산대수 계산이 어려운 문제를 기본원리로 함

**일방향**

복호화 불가능

**해시암호 방식 :** MAC(키 사용O), MDC(키 사용X)

MD5 : MD4개선, 프로그램이나 파일의 무결성 검사에 사용

SHA-1 : NSA에서 미 정부 표준으로 지정, DSA에서 사용

SHA-256/384/512 : 256비트의 해시값을 생성하는 해시함수

HAS-160 : 국내 표준 서명 알고리즘(KCDSA)를 위해 개발된 해시 함 수, MD5장점 + SHA-1장점

**IPSec(Internet Protocol Security)**

IP계층에서 무결성과 인증을 보장하는 인증헤더와 기밀성을 보장하는 암호화를 이용한 IP보안 프로토콜

-인증, 암호화, 키 관리 프로토콜로 구성

**SSL(Secure Socket Layer)/TLS(Transport Layer Securty)**

전송계층과 응용계층 사이에서 클라이언트와 서버간의 웹 데이터 암호화, 상호인증 및 전송 시 데이터 무결성을 보장하는 보안 프로토콜

**S-HTTP**

웹 상에서 네트워크 트래픽을 암호화하는 주요 방법, 클라이언트와 서버 간 전송되는 모든 메시지를 각각 암호화해 전송하는 기술

**개인정보보호 관련 법령**

개인정보 보호법, 정보통신망법, 신용정보법

민감 정보 : 주체의 사생활을 현저하게 침해할 수 있는 정보(유전자검사)

고유 식별정보 : 개인을 고유하게 구별하기 위해 부여된 식별정보(주민번호)

**입력 데이터 검증 및 표현 취약점**

XSS(Cross Site Script) : 검증되지 않은 외부 입력 데이터가 포함된 웹페이지를 사용자가 열람할 때 부적절한 스크립트가 실행되는 공격

사이트 간 요청 위조(CSRF; Cross Site Request Forgery) : 사용자가 자신의 의지와는 무관하게 공격자가 의도한 행위를 특정 웹사이트에 요청하게 하는 공격

SQL삽입(Injection) : 악의적인 SQL구문을 삽입하고 실행시켜 정보를 열람, 조작할 수 있는 취약점 공격법

**네트워크 보안 솔루션**

방화벽(Firewall) : 기업 내부, 외부 간 트래픽을 모니터링 하여 시스템의 접근을 허용하거나 차단하는 시스템

웹 방화벽(WAF; Web Application Firewall) : 웹 어플리케이션 보안에 특화된 보안장비

네트워크 접근 제어(NAC; Network Access Control) : 단말기가 내부 네트워크에 접속을 시도할 때 이를 제어하고 통제하는 기능을 제공하는 솔루션

침입탐지시스템(IDS; Intrusion Detection System) : 네트워크에 발생하는 이벤트를 모니터링하고 비인가 사용자의 침입을 실시간으로 탐지하는 시스템

침입방지시스템(IPS; Intrusion Prevention System) : 네트워크에 대한 공격이나 침입을 실시간적으로 차단하는 시스템

무선침입방지 시스템(WIPS; Wireless Intrusion Prevention System) : 인가되지 않은 무선 단말기의 접속을 자동 탐지 및 차단하고 보안에 취약한 무선 공유기를 탐지

통합 보안 시스템(UTM; Unified Threat Management) : 다양한 보안 장비의 기능을 하나의 장비로 통합하여 제공하는 시스템

가상사설망(VPN; Virtual Private Network) : 인터넷과 같은 공중망에 인증, 암호화, 터널링 기술을 활용해 마치 전용망을 사용하는 효과를 가지는 보안 솔루션

**시스템 보안 솔루션**

스팸 차단 솔루션(Anti-Spam Solution) : 메일 서버 앞단에 위치하여 프록시(Proxy)메일 서버로 동작

보안 운영체제(Secure OS) : 컴퓨터 운영체제의 커널에 보안기능을 추가한 솔루션

**콘텐츠 유출 방지 솔루션**

데이터 유출방지(DLP; Data Loss Prevention) : 조직 내부의 중요자료가 외부로 빠져나가는것을 탐지하고 차단

디지털 저작권 관리(DRM; Digital Right Management) : 디지털 저작물에 대한 보호와 관리 솔루션

비즈니스 연속성 계획(BCP; Business Comtinuity Plan)

각종 재해, 장애, 재난으로부터 위기관리를 기반으로 재해복구, 업무복구 및 재개, 비상계획등을 통해 비즈니스 연속성을 보장하는 체계

-BIA(Business Impact Analysis) : 장애나 재해로 인한 운영상의 주요 손실을 볼것을 가졍하여 비즈니스 영향분석

-RTO(Recovery Time Objective) : 업무중단 시점부터 데이터가 복구 되어 다시 가동 될때까지의 시간

-RPO(Recovery Point Objective) : 업무중단 시점부터 데이터가 복구되어 다시 정상 가동될때 데이터의 손실 허용 시점

-DRP(Diasaster Recovery Plan) : 재난으로 장기간에걸쳐 시설의 운영이 불가능한 경우를 대비한 재난 복구 계획

-DRS(Disaster Recovery System) : 재해 복구 센터

**DRS의 유형**

Mirror Site : 재해 발생 시 복구까지의 소요 시간(RTO)은 즉시

Hot Site : 4시간 이내

Warm Site : 수일 ~ 수주

Cold Site : 수주 ~ 수개월

**[10] 애플리케이션 테스트**

소프트웨어 테스트 원리

테스팅은 결함이 존재함을 밝히는것

완벽한 테스팅은 불가능

개발 초기에 테스팅 시작

-요르돈의 법칙(눈덩이 법칙) : 개발 초기에 테스팅 하지 않으면 비용 이 커진다.

결합 집중

-파레토 법칙(Pareto Principle) : 오류의 80%는 전체 모듈의 20%안에 서 발견된다.

살충제 패러독스(Pesticide Paradox) : 동일한 테스트 케이스에 의한 반복적

테스트는 새로운 버그를 찾지 못함

테스팅은 정황에 의존적 : 소프트웨어의 성격에 맞게 테스트 실시

오류-부재의 궤변 : 요구사항을 충족시키지 못한다면, 결함이 없다고해도 품질이 높다고 볼 수 없음

**테스트 시각에 따른 분류**

검증(Verification) : 소프트웨어 개발 과정을 테스트, 개발자 혹은 시험자의 시각

확인(Validation) : 소프트웨어 결과를 테스트. 사용자 시각

**테스트 목적에 따른 분류(회안성 구회병)**

회복 테스트(Recovery) : 시스템에 고의로 실패를 유도하고, 시스템의 정상적 복귀 여부를 테스트

안전 테스트(Security) : 소스 내 보안적인 결함을 미리 점검하는 테스트

성능 테스트(Performance) : 응답시간, 반응속도 등을 측정하는테스트

구조 테스트(Structure) : 시스템의 내부 논리 경로 ,소스코드의 복잡도를 테스트

회귀 테스트(Regression) : 오류제거와 수정에 의해 새로 유입된 오류가 없는지 확인하는 일종의 반복 테스트 기법

병행 테스트(Parallel) : 변경된 시스템과 기존 시스템에 동일한 데이터 입력 후 결과 비교

**성능 테스트 상세 유형(부스스내)**

부하(Load) 테스트 : 시스템에 부하를 계속 증가시키면서 시스템의 임계점을 찾음

스트레스(Stress) 테스트 : 임계점 이상의 부하를 가해 비정상적인 상황에서의 처리를 테스트

스파이크(Spike) 테스트 : 짧은 시간에 사용자가 몰릴때 시스템의 반응 측정 테스트

내구성(Endurance) 테스트 : 오랜 ㅣ간 동안 시스템에 높은 부하를 가해서 버티는지 확인하는 테스트

**테스트 종류에 따른 분류**

명세기반 테스트

구조기반 테스트

경험기반 테스트

정적 테스트

정적 분석 : 자동화된 도구를 이용하여 산출물의 결함을 검충하거나 복잡도를 측정(도구)

리뷰 : 소프트웨어의 다양한 산출물에 존재하는 결함을 검출하거나 프로젝트의 진행 상황을 점검하기 위한 활동으로 전문가가 수행(사람)

- 인스펙션(동료검토)

형식적 검토 기법

저작자 외의 다른 전문가 또는 팀이 검사하여 문제를 식별하고 문제 에 대한 올바른 해결을 찾아냄

- 워크스루

비형식적 검토 기법

검토 자료를 회의전에 배포해서 사전 검토한 후 짧은 시간동안 회의 를 진행하는 형태

**동적 테스트**

화이트박스 테스트(구조 기반 테스트)

각 응용 프로그램의 내부 구조와 동작을 검사하는 소프트웨어 테스트

- 구문(문장) 커버리지(Statement Coverage) : 프로그램 내의 모든 명령문을 적어도 한 번 수행

- 결정(분기) 커버리지(Decision/Branch Coverage) : 결정 포인트 내의 전체 조건식이 적어도 한 번은 참과 거짓의 결과를 수행(= 선택 커버리지, 분기 커버리지)

- 조건 커버리지(Condition Coverage) : 결정포인트 내의 각 개별 조건식이 적어도 한번은 참과 거짓의 결과가 되도록 수행

- 조건/결정 커버리지(Modified Condition/Decision Coverage) : 개별 조건식이 다른 개별 조건식에 영향을 받지 않고 전체 조건식에 독립적으로 영향을 주도록 함

- 변경 조건/결정 커버리지(Modified Condition/Decision Coverage) : 개별 조건식이 다른 개별 조건식에 영향을 받지 않고 전체 조건식에 독립적으로 영향을 주도록 함

- 다중 조건 커버리지(Multiple Coverage) : 결정 조건 내 모든 개별 조건식의 모든 가능한 조합을 100%보장

- 기본 경로 커버리지(Base Path Coverage) : 수행 가능한 모든 경ㄹ를 테스트 (맥케이브 복잡도 : 간선수 - 노드수 +2)

- 제어흐름 테스트(Control flow) : 프로그램 제어 구조를 그래프 형태로 나타내어 내부 로직 테스트

- 데이터 흐름 테스트(Data flow) : 제어흐름 그래프에 데이터 사용 현황 추가

**블랙박스 테스트(명세 기반 테스트)**

외부 사용자의 요구사항 명세를 보면서 수행하는 테스트

동등분할 테스트(Equivalence Partitioning) : 입력 데이터의 영역을 유사한 도메인별로 유효값/무효값을 그룹핑하여 대표값 테스트 케이스를 도출하여 테스트

경계값 분석 테스트(Boundary Value Analysis) : 최소값 바로 위, 최대치 바로 아래 등 입력값의 극한 한계를 테스트 하는 기법

결정 테이블 테스트(Decision Table) : 요구사항의 논리와 발생조건을 테이블 형태로 나열하여, 조건과 행위를 모두 조합하여 테스트

상태전이 테스트(State transition) : 이벤트에 의해 어느 한 상태에서 다른 상태로 전이되는 경우의 수를 수행하는 테스트

유스케이스 테스트(Use Case) : 프로세스 흐름을 기반으로 테스트케이스를 명세화하여 수행하는 테스트

분류 트리 테스트(Classification Tree) : SW의 일부 또는 전체를 트리구조로 분석 및 표현하여 테스트 케이스 설계해 테스트

페어와이즈 테스트(Pairwise) : 테스트 데이터 값들 간에 최소한 한 번씩을 조합하는 방식

원인-결과 그래프 테스트(Cause-Effect Graphing) : 그래프를 활용해 입력 데이터간의 관계 및 출력에 미치는 영향을 분석

비교 테스트(Comparison) : 여러 버전의 프로그램에 같은 입력값을 넣어 비교해 테스트

**경험기반 테스트**

탐색적 테스트(Exploratory Test) : 테스트 스크립트를 문서로 작성하지 않고 경험에 바탕을 두고 탐색적으로 기능을 수행해 보면서 테스트 하는 기법

오류추정(Error Guessing) : 개발자가 범할 수 있는 실수를 추정하고 이에 따른 결함이 검출되도록 테스트 케이스를 설계하여 테스트

체크리스트(Checklist) : 테스트 할 내용과 경험을 분류하여 나열하고 하나씩 확인

특성테스트(Characeristics Test) : 품질 모델에 있는 품질 특성을 염두에 두고 이를 근간으로 테스트 케이스 설계하고 테스트(ISO/IEC 9126-2활용)

**테스트 오라클**

테스트의 결과가 참인지 거짓인지를 판단하기 위해서 사전에 정의된 참값을 입력하여 비교하는 기법

참(True) 오라클 : 모든 입력값에 대해 기대하는 결과를 생성함으로써 발생된 오류를 모두 검출

샘플링(Sampling) 오라클 : 특정한 몇 개의 입력값에 대해서만 기대하는 결과를 제공

휴리스틱(Heuristic) 오라클 : 샘플링 오라클을 개선하고 나머지 값들에 대해서는 휴리스틱(추정)으로 처리

일관성 검사(Consistent) 오라클 : 애플리케이션 변경이 있을 때, 수행 전과 후의 결과값이 동일한지 확인

**테스트 레벨 종류**

단위(Unit) 테스트 : 구현이 진행되면서 수행하는 테스트, 모듈 및 컴포넌트 등을 테스트

통합(Integration) 테스트 : 모듈간 인터페이스 관련 테스트

시스템(System) 테스트 : 단위 시스템 기능이 시스템에서 정상 수행 되는지를 검증하는 테스트(기능적 요구사항/비기능적 요구사항)

인수(Acceptance) 테스트

-알파 테스트 : 사용자가 개발자 환경에서 수행하는 테스트

-베타 테스트 : 실제 환경에서 일정 사용자에게 소프트웨어를 사용하게하고 피드백을 받는 테스트

**단위테스트**

목(Mock) 객체 : 객체지향 프로그램에서 독립적인 컴포넌트 테스트를 위해서 스텁의 객체지향 버전인 목 객체가 필요함

목 객체 유형

- 더미 개체 : 객체만 필요하고 기능까지는 필요하지 않은 경우

- 테스트 스텁 :제어 모듈이 호출하는 타모듈의 기능을 단순수행 하는 도구

- 테스트 드라이버 : 테스트 대상 하위 모듈을 호출, 파라미터 전달, 모듈 테스트 수행후 결과 도출

- 테스트 스파이 : 테스트 대상 클래스와 협력하는 클래스

- 가짜 객체 : 실체 협력 클래스의 기능을 대체해야 할 경우 사용

**통합 테스트**

비점증적인 방식

- 빅뱅 방식 : 모든 모듈을 동시에 통합 후 테스트

점증적인 방식

- 하향식 테스트 : 테스트 스텁필요

- 상향식 테스트 : 테스트 드라이버 필요

- 샌드위치 테스트 : 상향식 + 하향식 테스트, 병렬 테스트 가능

**테스트 자동화 도구 //단답형**

정적 분석 도구(Static Analysis Tools) : 만들어진 애플리케이션을 실행하지 않고 분석하는 도구, 남은 결함을 발견하기 위하여 사용

테스트 실행 도구(Test Execution Tools) : 작성된 스크립트를 실행

성능 테스트 도구(Performance Test Tools) : 가상의 사용자를 생성하고 테스트를 수행

테스트 통제 도구(Test Control Tools) : 테스트 관리, 형상관리, 결함추적/관리도구

**테스트 하네스**

애플리케이션 컴포넌트 및 모듈을 테스트하는 환경의 일부분으로, 테스트를 지원하기 위한 코드와 데이터를 말하며, 단위 또는 모듈 테스트에 사용하기 위해 코드 개발자가 작성한다.

테스트 드라이버, 테스트 스텁, 테스트 슈트 : 테스트 케이스 집합

테스트케이스 : 입력값, 실행조건, 기대결과등의 집합

테스트 스크립트 : 자동화된 테스트 실행 절차에 대한 명세

목 오브젝트 : 사용자의 행위를 조건부로 사전 입력해 두면, 그 상황에 예정된 행위 수행

**결함 분석 방법**

구체화(Specification) : 결함을 발생시킨 입력값, 테스트 절차, 환경을 파악

고립화(Isolation) : 어떤 요소가 결함 발생에 영향을 미치는지 분석

일반화(Generalization) : 결함 발생에 영향을 주는 요소를 최대한 일반화 시키는 방법

**결함 심각도(치주 보경단)**

치명적(Critical) 결함 : 기능이나 제품의 테스트를 완전히 방해, 데이터 손실, 시스템 충돌

주요(Major) 결함 : 기능이 기대와 다르게 동작

보통(Normal) 결함 : 일부 기능 부자연스러움, 사소한 기능 오작동

경미한(Minor) 결함 : 사용상의 불편함 유발, UI잘림

단순(Simple) 결함 : 사소한 버그, 미관상 좋지 않음

**결함 우선순위**

발생한 결함이 얼마나 빠르게 처리되어야 하는지

결정적(Critical) - 높음(High) - 보통(Normal) - 낮음(Low)

애플리케이션 선능 측정 지표

처리량(Throughput) : 주어진 시간에 처리할 수 있는 트랜잭션의 수

응답시간(Response Time) : 메뉴 클릭시 해당 메뉴가 나타나기까지 걸리는 시간

경과 시간(Turnaround Time) : 사용자가 요구를 입력한 시점부터 트랜잭션을 처리 후 그 결과의 출력이 완료할 때까지 걸리는 시간

자원 사용률(Resource Usage) : CPU사용량, 메모리 사용량, 네트워크 사용량

**데이터베이스 관련 성능 저하 원인**

데이터베이스 락(DB Lock) : 대량의 데이터 조회, 과도한 업데이트 시 발생하는 현상

불필요한 데이터베이스 패치(DB Fetch) : 대량의 데이터 요청이 들어올 경우 응답시간 저하 현상 발생

연결 누수(Connection Leak) : DB연결과 관련한 JDBC 객체를 사용 후 종료하지 않을 경우

부적절한 커넥션 풀 크기(Connection Pool Size) : 너무 작거나 크게 설정한 경우

**베드 코드**

다른 개발자가 로직을 이해하기 어렵게 작성된 코드

외계인 코드 : 아주 오래되거나 참고문서 또는 개발자가 없어 유지보수 작업이 어려운 코드

스파게티 코드 : 스파게티처럼 코드가 복잡하게 얽힘

알 수 없는 변수명

로직중복

**클린 코드**

잘 작성되어 가독성이 높고, 단순하며, 의존성을 줄이고 중복을 최소화해 잘 정리된 코드

코드 작성원리(가단의 중추) : 가독성, 단순성, 의존성 최소, 중복성 제거, 추상화

느슨한 결합 : 인터페이스 클래스를 이용하여, 클래스 간의 결합도(의존성) 최소화

**소스 코드 품질분석 도구**

정적 분석도구

pmd : 자바 및 타언어 소스코드에 대한 버그, 데드코드 분석

cppcheck : C/C++코드에 대한 메모리 누수, 오버플로우 등 문제분석

checkstyle : 자바 코드에 대한 코딩 표준 검사 도구

동적 분석도구

Avalanche : Valgrind, STP 기반 소프트웨어 에러 및 취약점 동적 분석 도구

Valgrind : 자동화된 메모리 및 스레드 결함 발견 분석 도구

**리팩토링**

기능을 변경하지 않고 복잡한 소스코드를 수정, 보완하여 가용성 및 가독성을 높이는 기법

목적(유연산품)

- 유지보수성 향상 **-** 유연한 시스템

- 생산성 향상 - 품질향상

**[11] 응용 SW 기초 기술 활용**

**운영체제**

사용자가 컴퓨터 하드웨어를 쉽게 사용할 수 있도록 인터페이스를 제공해주는 소프트웨어

특징 : 편리성 제공, 인터페이스 기능, 스케줄링, 자원관리, 제어기능

운영체제 = 커널 + 쉘

- 커널 : 하드웨어 관련 내부적인 역할

- 쉘 : 운영체계의 가장 바깥부분에서 사용자 명령에 대한 처리

종류 : 윈도즈, 유닉스, 리눅스, 맥, 안드로이드

윈도즈 특징

- GUI 제공

- 선점형 멀티태스킹 방식 제공

- 자동감지 기능 제공(Plug and Play)

- QLE 사용

유닉스 특징

- 대화식

- 다중작업 및 다중 사용자 기능

- 이식성 : 90% 이상 C언어로 구현

- 계층적 트리 구조 파일 시스템 제공

**리눅스/유닉스 기본 명령어**

chmod : 특정 파일 또는 디렉토리의 퍼미션 수정 명령어

- 기호

대상 : u, g, o, a

연산자 : 추가 + , 제거 - , 지정 =

접근권한 : r, w, x 실행

ex) chmod go-w yoom.c : yoom.c의 group,others에 write권한제거

- 숫자

r : 4, w : 2 , x : 1

ex) chmod 641 yoom.c : yoom.c의 user에 rw, group에 r, others에 x

chown : 파일이나 디렉토리의 소유자, 소유 그룹 명령어

**메모리 관리 기법**

반입기법 : 메모리로 적재 시기 결정

배치기법 : 메모리로 적재 위치 결정

할당기법 : 메모리로 적재 방법 결정

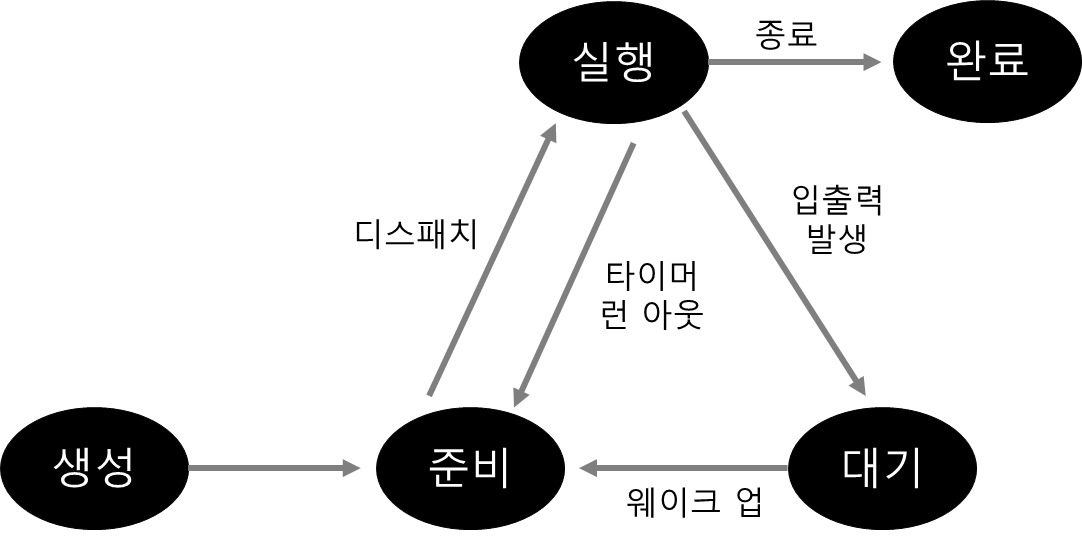
교체기법 : 메모리 교체 대상 결정

**메모리 배치 기법**

최초적합(First-fit) : 가용 공간 중 첫 번째 분할에 할당

최적적합(Best-fit) : 가장 크기가 비슷한 공간에 할당

최악적합(Worst-fit) : 가장 큰 공간에 할당

**프로세스 상태 전이**

**프로세스 스케줄링**

선점형 : 하나의 프로세스가 CPU를 차지하고 있을때, 우선순위가 높은 다른 프로세스가 현재 프로세스를 중단시키고 CPU를 점유하는 방식

- 라운드 로빈(Round Robin) : 같은 크기의 CPU할당

- SRT(Shortest Remaining Time First) : 가장 짧은 시간이 소요되는 프로세스를 먼저 수행하고, 남은 처리시간이 더 짧다고 판단되는 프로세스가 준비 큐에 생기면 언제라도 프로세스가 선점됨

- 다단계 큐(Multi Level Queue) : 여러개의 큐를 이용하여 상위 단계 작업에 의한 하위단계 작업이 선점

- 다단계 피드백 큐(Multi Level Feedback Queue) : 큐마다 서로 다른 CPU시간 할당량을 부여, FIFO+라운드 로빈 스케줄링 기법 혼합

비선점형 : 한 프로세스가 CPU를 할당 받으면, 작업 종료후 다시 반환되기까지 다른 프로세스가 점유 불가능한 방식

- 우선순위(Priority) : 프로세스별 우선순위에 따라 CPU할당

- 기한부(Deadline) : 작업들이 명시된 기한 내에 완료되도록 계획

- FCFS(=FIFO) : 프로세스가 대기 큐에 도착한 순서에 따라 CPU할당

- SJF(Short Job First) : 프로세스가 도착하는 시점에 따라 그 당시 가장 작은 서비스 시간을 갖는 프로세스가 종료 시까지 자원 점유, 기아 현상 발생

HRN(Highes Response Ratio Next) : 대기 중인 프로세스 중 현재 응답률이 가장 높은 것을 선택, 기아 현상 최소화 기법

( 우선순위 = (대기시간 + 서비스시간) / 서비스시간 )

반환시간 = 종료시간 - 도착시간

대기시간 = 반화니간 - 서비스 시간

**가상화(Virtualization)**

물리적인 리소스들을 사용자에게 하나로 또는 여러 개로 보이게 하는 기술 이를 통해 서버의 가동률을 60~70%이상으로 올릴 수 있다.

**클라우드 컴퓨팅**

인터넷의서버를 통해 IT관련 서비스를 한번에 사용할 수 있는 컴퓨팅 환경

인프라형 IaaS : 서버, 스토리지 같은 시스템 자원을 클라우드로 제공하는 서비스

플랫폼형 PaaS : 애플리케이션을 개발, 실행, 관리할 수 있게 하는 플랫폼을 제공하는 서비스

소프트웨어형 SaaS : 클라이언트를 통해 접속하여 소프트웨어를 서비스 형태로 이용하는 서비스

**프로토콜**

서로 다른 시스템에 있는 두 개체간의 데이터 교환을 원활히 하기 위한 일련의 통신규약

구문(Syntax) : 데이터 형식, 코딩, 신호 레벨등의 규정

의미(Semantic) : 조정, 에러처리를 위한 규정

타이밍(Timing) : 속도 조절, 순서 관리 규정

**네트워크 프로토콜**

컴퓨터나 원거리 통신 장비 사이에서 메시지를 주고 받는 양식과 규칙의 체계

**OSI 7계층 (물데네전세표응)**

계층 1 - 물리계층 Physical Layer

- 0과 1의 비트 정보를 회선에 보내기 위한 신호 변환

- 프로토콜 - RS-232

- 전송단위 : 비트

- 장비 : 허브, 리피터

계층 2 - 데이터 링크 계층 Data Link Layer

- 링크의 설정, 유지, 종료 담당 및 노드간의 회선제어, 흐름제어, 오류제어

- 프로토콜 - HDLC : 점대점 방식 , PPP : 두 통신 노드간 직접 연결

- 전송 단위 : 프레임

- 장비 : 스위치, 브리지

계층 3 - 네트워크 계층

- 다양한 길이의 패킷을 네트워크들을 통해 전달하고 전송계층이 요구하는 서비스 품질을 위한 수단을 제공하는 계층

- 프로토콜

- IP : 송수신 간의 패킷 단위, 정보를 주고받는데 사용하는 통신 프로토콜

- ARP : IP네트워크 상에서 MAC의 주소를 알기 위해서 사용 IP주소를 MAC주소로 변환해줌

- RARP : MAC주소는 알지만 IP주소를 모르는 경우 서버로부터 IP주소를 요청하기 위해서 사용함

- ICMP : 수신지 도달 불가 메시지를 통지하는데 사용

- IGMP : 화상회의, IPTV에서 활용되는 프로토콜

- 라우팅 프로토콜 : 데이터 전송을 위해 목적지까지 갈 수 있는 여러 경로중 최적의 경로를 설정해주는 상호 통신 규약

-RIP : AS(자율시스템)내에서 사용하는 거리벡터 알고리즘에 기초하여 개발된 내부 라우팅 프로토콜, 최초 라우팅 프로토콜, 벨만-포드 알 고리즘, 15홉 제한, IGRP

-OSPF : RIP의 단점 개선, 최단 경로를 찾는 프로토콜, 다익스트라 알 고리즘, 홉 제한 없음, ELGRP

-BGF : 자치시스템(AS)간 경로 정보를 교환, 링크 상태 알고리즘사용

-라우팅 알고리즘

-:거리 벡터 알고리즘 : 인접 라우터와 정보를 공유하여 목적 지까지의 거리와 방향을 결정하는 알고리즘, 벨만포드사용

-:링크 상태 알고리즘 : 링크 상태 정보를 모든 라우터에 전달 하여 최단경로 트리를 구성하는 알고리즘, 다익스트라 알고리 즘 사용

장비 : 라우터, L3스위치

계층 4 - 전송 계층 transport layer

- 상위계층들이 데이터 전달의 유효성이나 효율성을 생각하지 않게 해주면서 종단간의 사용자들에게 신뢰성 있는 데이터를 전달하는 계층, 오류 제어 방식 사용

- 프로토콜

- TCP : 옥텟을 안정적이고 순서대로 에러없이 교환할 수 있게 해줌

- 신뢰성, 연결성, 흐름제어, 혼잡제어

- UDP : 비연결성, 비신뢰성, 순서화되지않은 데이터그램 서비스 제공

전송 단위 : 세그먼트

장비 : L4스위치

계층 5 - 세션 계층 Session layer

- 프로세스들의 논리적인 연결, 응용 프로그램간의 대화를 유지하기 위한 구조 제공, 연결이 끊어지지 않도록 유지 시켜주는 역할 수행

계층 6 - 표현 계층 Presentation layer

- 정보를 통신에 알맞은 형태로 만듬, 하위계층에서 온 데이터를 사용자가 이해할 수 있는 형태로 만듬, 부호교환, 암복호화

- 프로토콜

- JPEG : 이미지, MPEG : 멀티미디어

계층 7 - 응용 계층 Application layer

- 프로토콜

- HTTP : 하이퍼텍스트 교환

- FTP : 서버 클라이언트 사이의 파일을 전송

- SMTP : 이메일 보냄

- POP3 : 원격 서버로부터 이메일 가져옴

- IMAP : 원격 서버로부터 이메일 가져옴

- Telnet : 인터넷이나 로컬에서 네트워크 연결에 사용

장비 : L7스위치

**IPv4**

32비트

8비트씩 4부분으로 나뉜 10진수

유니캐스트, 멀티캐스트, 브로드캐스트

**IPv6**

128비트

16비트씩 8부분으로 나뉜 16진수

유니캐스트, 멀티캐스트, 애니캐스트

**4 -> 6전환 방법**

- 듀얼 스택

- 터널링

- 주소변환

**개발환경 인프라 구성 방식**

온프레미스(On-Pramise)방식 : 외부 인터넷망이 차단된 상태에서 인트라넷 망만을 활용하여 개발환경을 구축하는 방식

클라우드(Cloud)방식 : 아마존, 구글, 마이크로소프트 등 클라우드 공급 서비스를 하는 회사들의 서비스를 임대하여 개발환경을 구축하는 방식

하이브리드 방식 : 온프레미스 + 클라우드

**서킷 스위칭(Circuit Swiching)**

네트워크 리소스를 특정 사용층이 독점하도록 하는 통신방식

**애드 혹 네트워크(Ad-hoc Network)**

노드들에 의해 자율적으로 구성되는 기반 구조가 없는 네트워크

패킷 스위칭(Packet Switching)

작은 블록의 패킷으로 데이터를 전송하며, 데이터를 전송하는 동안만

네트워크 자원을 사용하도록 하는 통신 방식

- X.25 : 통신을 원하는 두 단말장치가 패킷 교환망을 통해 패킷을 원활히 전달하기 위한 통신 프로토콜

- 프레임 릴레이 : ISDN을 사용하기 위한 프로토콜, ITU-T에 의해 표준으로 작성됨

ATM(Asynchrounous Transfer Mode) : 비동기 전송모드, 광대역 전송에 쓰이는 스위치 기법

**SQL 정리**

**1. DML (Data manipulation language)**

DB에서 데이터를 조작하는 명령어. 즉 우리가 가장 많이 사용하는SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE등이 해당된다.

**2. DDL (Data definition language)**

DB를 정의하는 명령어. 대표적으로CREATE, DROP, ALTER, TRUNCATE가 해당된다.

**3. DCL (Data Control language)**

DB에 데이터를 제어하기 위한 명령어.COMMIT, ROLLBACK, GRANT, REVOKE등이 해당된다.

COMMIT, ROLLBACK을 TCL로 따로 묶기도 하지만 DCL에 묶어서 생각해도 괜찮음

CREATE TABLE EMP\_DDL(

EMPNO NUMBER(4),

ENAME VARCHAR2(10),

JOB VARCHAR2(9),

MGR NUMBER(4),

HIREADATE DATE,

SAL NUMBER(7,2),

COMM NUMBER(7,2),

);

DESC EMP\_DDL;

**기존테이블을 새로운 테이블로 복사(별칭과는 다름)**

CREATE TABLE DEPT\_DDL AS SELECT \* FROM DEPT;

**ALTER 테이블 테이블명 ADD 데이터 타입**

ALTER TABLE SALGRADE\_DDL ADD PARTY VARCHAR2(20);

**ALTER 테이블 테이블명 RENAME 전이름 TO 새이름**

ALTER TABLE SALGRADE\_DDL RENAME COLUMN PARTY TO HOME;

**ALTER 테이블 테이블명 DROP 데이터 타입**

ALTER TABLE SALGRADE\_DDL DROP COLUMN HOME;

**TRUNCATE 테이블 테이블명**

TRUNCATE TABLE SALZIP;

**DROP 테이블 테이블명**

DROP TABLE SALZIP;

**COMMENT ON 테이블<테이블이름> IS <COMMENT>;**

COMMENT ON TABLE DEPT\_DDL IS 'DDL연습테이블';

**COMMENT ON COLUMN <TABLE\_NAME>.<COLNAME> IS < COMMENT>;**

COMMENT ON COLUMN DEPT\_DDL.LOC IS '부서위치';

**ALTER 테이블 테이블명 MODIFY COLUMN\_NAME DATATYPE**

ALTER TABLE EMP\_HW MODIFY BIGO VARCHAR2(40);

**CONSTRAINT**

**NOT NULL/ UNIQUE/ PRIMARY KEY/ FOREIGN KEY/ CHECK / DEFAULT**

CREATE TABLE PERSONS2(

ID VARCHAR(4),

NAME VARCHAR(20),

AGE VARCHAR(100),

ADDR VARCHAR2(100) DEFAULT 'SEOUL',

BDAY DATE DEFAULT SYSDATE,

CONSTRAINT PK\_PERSON2 PRIMARY KEY(ID),

CONSTRAINT UN\_PERSON2 UNIQUE(NAME),

CONSTRAINT CHK\_PERSON2 CHECK(AGE>=18)

);

ALTER TABLE PERSONS2 DROP CONSTRAINT CHK\_PERSON2;

ALTER TABLE PERSONS2 ADD CONSTRAINT CHK\_P2 CHECK(AGE>50);

CREATE TABLE PLAYS(

PLAY\_ID NUMBER(10) PRIMARY KEY,

PLAY\_RESULT VARCHAR2(100),

PERSONS\_ID VARCHAR2(4),

CONSTRAINT FK\_PLAYS FOREIGN KEY(PERSONS\_ID)

REFERENCES PERSONS2(ID) ON DELETE CASCADE

);

**SELECT FROM WHERE GROUPBY HAVING ORDERBY**

**= > < >= <= <> != BETWEEN/AND LIKE IN EXIST NOT**

**NVL COUNT MAX MIN SUM AVG**

**TRUNC(MIN(SAL),2) AS MIN\_SAL -> 소수점 둘쨰짜리까지**

**INSERT INTO 테이블명 VALUES();**

해당 테이블에 속성에 관해서 다 적어줘야함

INSERT INTO EMP

VALUES(7701,'JW KANG','MANAGER',7839

,TO\_DATE('2023-01-01','YYYY-MM-DD'),3000,NULL,50);

원하는 값만 넣고 싶다면

**INSERT INTO 테이블명(넣고싶은 속성) VALUES(해당속성 값만)**

INSERT INTO EMP(JOB,ENAME,SAL,EMPNO)

VALUES('CLERK','RONALDO',100,7702);

**LIKE (WILDCARD % 0,1,여러개의 문자 \_ 하나의 문자 )**

SELECT ENAME FROM EMP WHERE ENAME LIKE '%\_A%';

**UPDATE <테이블 이름>**

**SET COL1=VAL1,COL2=VAL2... WHERE CONDITION(조건);**

UPDATE EMP SET JOB='MANAGER', SAL=NULL WHERE EMPNO=7702;

SELECT \* FROM EMP WHERE EMPNO=7702;

**DELETE FROM <테이블 이름>WHERE CONDITION(조건);**

DELETE FROM EMP WHERE EMPNO=7702;

**/\*CASE\*/**

SELECT ENAME,DEPTNO,COMM,SAL

, CASE

WHEN SAL>2000 THEN '고연봉자'

WHEN SAL>=1000 THEN '평균연봉자'

ELSE '저연봉자'

END

FROM EMP;

**사용자를 생성**

**CRATE USER [USER NAME] IDENTIFIED BY [PASSWORD]**

CREATE USER STU IDENTIFIED BY LOVE;

ALTER USER STU IDENTIFIED BY HOPE;

DROP USER STU;

**GRANT 시스템 권한명 [, 시스템 권한명 ... | 롤명]**

**TO 유저명 [, 유저명... | 롤명 ... |PUBLIC | ​[WITH ADMIN OPTION];**

GRANT SELECT ON SCOTT.SAL\_DML TO STU;

GRANT INSERT ON SCOTT.SAL\_DML TO STU;

**다 똑같지만 REVOKE는 TO가 아닌 FROM**

REVOKE SELECT,INSERT ON SCOTT.SAL\_DML FROM STU;

**이런식으로 롤을 생성해서 롤에 권한을 부여후 유저에게 한번에 권한 부여도 가능**

CREATE ROLE SCHOOL;

GRANT CONNECT, RESOURCE, CREATE VIEW TO SCHOOL;

GRANT SCHOOL TO STU;

--JOIN

--CARTESIAN PRODUCT 카티션 곱 , 상호조인

SELECT \*

FROM EMP A CROSS JOIN DEPT B;

--INNER JOIN

SELECT E.EMPNO, E.ENAME, E.JOB, D.DNAME

FROM EMP E INNER JOIN DEPT D

ON E.DEPTNO=D.DEPTNO

WHERE E.JOB='CLERK';

SELECT E.EMPNO, E.ENAME, E.JOB, D.DNAME

FROM EMP E, DEPT D

WHERE E.DEPTNO=D.DEPTNO

AND E.JOB='CLERK';

--FULL OUTER JOIN

SELECT E.\*, D.\*

FROM EMP E FULL OUTER JOIN DEPT D

ON E. DEPTNO=D.DEPTNO;

--LEFT OUTER JOIN

SELECT E.\*, D.\*

FROM EMP E LEFT OUTER JOIN DEPT D

ON E.DEPTNO=D.DEPTNO;

--WHERE E.DEPTNO IS NULL;

SELECT E.\*, D.\*

FROM EMP E ,DEPT D

WHERE E.DEPTNO=D.DEPTNO(+);

--RIGHT OUTER JOIN

SELECT E.\*, D.\*

FROM EMP E RIGHT OUTER JOIN DEPT D

ON E.DEPTNO=D.DEPTNO;

SELECT E.\*, D.\*

FROM EMP E ,DEPT D

WHERE E.DEPTNO(+)=D.DEPTNO;

--SELF JOIN

SELECT A.EMPNO, A.ENAME, A.JOB, A.MGR

,D.DEPTNO, D.DNAME

,B.EMPNO,B.ENAME,B.JOB

FROM EMP A, EMP B, DEPT D

WHERE A.DEPTNO=D.DEPTNO AND A.MGR=B.EMPNO(+);

======================================

/\*PL/SQL (prodedural language extention to SQL) SQL 확장 절차 언어

Procedure:리턴 값이 하나 이상인 경우

Function: 리턴 반드시 있는 경우(input / output)

Trigger: 특정한 이벤트 발생 자동으로 실행

package: 프로시저, 함수, 변수 등을 묶어 놓은 것

=======================================

**트리거**

TRIGGER 트리거

데이터베이스 특정 동작(이벤트)에 반응하여 실행되는 개체

무결정, 자동화 목적

CREATE OR REPLACE TRIGGER 트리거명

{BEFORE|AFTER} 이벤트명 {INSERT | UPDATE | DELETE}

[OF 특정컬럼]

ON 테이블명

[REFERENCING OLD AS OLD| NEW AS NEW]

[FOR EACH ROW WHEN 조건절]

[FOLLOWS]

[ENABLE|DISABLE]

선언부

실행부

END;

RAISE\_ APPLICATION\_ERROR(사용자 오류 에러)

RAISE\_APPLICATION\_ERROR(에러코드, 에러메세지)

에러코드 범위 : -20000~-20999 사이

**Prodedure(프로시저)**

선언부

DECLARE

변수 상수 커서 값 선언 부분 //선택

실행부

BEGIN

절차적 언어 제어문, 반복문, 함수 로직이 기술//필수

예외 처리부

EXCEPTION

예외사항 처리하는 부분//선택

실행문 종료부

END

끝//필수

==================================

DBMS\_OUTPUT.PUT\_LINE(출력내용)

변수명 상수지정 데이터타입 리터럴,변수,표현식(함수, 연산자)

IDENRIFIER [CONSTANT] DATATYPE [:= | DEFAULT EXPRESSION ]

PASSWORD CONSTANT VARCHAR2 :='23412';

PASSWORD CONSTANT VARCHAR2 DEFAULT '1234';

반복문

FOR INDEX IN 시작값..끝값 LOOP

실행문

...

END LOOP;

LOOP

실행문

EXIT [WHEN CONDITION]

END LOOP;

**FUNCTION 함수**

TO\_CHAR, TO\_DATE, SYSDATE => 내장 함수

사용자 정의 함수(USER DEFINED FUNCTION)

특정한 기능을 모듈화, 재사용 용이 쿼리문을 간결하게 해줌.

CREATE OR REPLACE FUNCTION 함수명 [(ARGUMENT...)]

RETURN 데이터타입(반환값)

IS[AS] 선언부

BEGIN 실행부

[EXCEPTION]

RETURN 변수/값; 필수

END;