<4 과목 프로그래밍 언어 활용>

---

1. 꼭 알아야 할 키워드 = ____(밑줄)

2. # = 두음 암기 or 한 칸 띄어 쓴 건 산출물

3. 시나공 + 수제비 정리 (페이지 참고)

4. "Ctrl+F" 탐색 → 제목 활용하기

1 개발 환경 구축 ★★

p.534, 4-2

1) 개발 환경 구축의 개요

- 응용 소프트웨어 개발을 위해 개발 프로젝트를 이해하고 하드웨어 및 소프트웨어 장비를 구축하는 것
- 하드웨어와 소프트웨어의 성능, 편의성, 라이선스 등의 비즈니스 환경에 적합한 제품들을 최종적으로 결정하여 구축함

2) 하드웨어 환경 ★

- 사용자와의 인터페이스 역할을 하는 클라이언트(Client)와 클라이언트와 통신하여 서비스를 제공하는 서버(Server)로 구성됨
- **클라이언트**: PC, 스마트폰 등
- **서버**: 웹 서버, 웹 애플리케이션 서버(WAS), 데이터베이스 서버, 파일 서버 등

▶ **웹 서버**(Web Server) __ **4-96**

- 클라이언트로부터 직접 요청을 받아 처리하는 서버로, 저용량의 정적 파일들을 제공

Apache HTTP Server, Microsoft Internet Service, Google Web Server 등

▶ 웹 애플리케이션 서버(**WAS**; Web Application Server) ★

- 정적인 콘텐츠를 처리하는 웹 서버(Web Server)와 반대됨
- 동적인 콘텐츠를 처리하기 위해 사용되는 미들웨어(=소프트웨어)
- 데이터 접근, 세션 관리, 트랜잭션 관리 등을 위한 라이브러리를 제공

Apache Tomcat, IBM WebSphere, Oracle WebLogic, JEUS, JBoss, Jetty, Resin 등등

▶ **데이터베이스 서버**(Database Server) __ **4-98**

- 데이터베이스와 이를 관리하는 DBMS 를 운영하는 서버

MySQL Server, IBM WebSphere, Oracle WebLogic 등

▶ **파일 서버**(File Server)

- 데이터베이스에 저장하기에는 비효율적이거나, 서비스 제공을 목적으로 유지하는 파일들을 저장하는 서버

AWS S3 등

3) 웹 서버(Web Server)의 기능 __ 4-97

기능	설명
HTTP/HTTPS 지원	브라우저로부터 요청을 받아 응답할 때 사용되는 프로토콜
통신 기록 (Communication Log)	처리한 요청들을 로그 파일로 기록하는 기능
정적 파일 관리 ★ (Managing Static Files)	HTML, CSS, 이미지 등의 정적 파일들을 저장하고 관리하는 기능
대역폭 제한 ★ (Bandwidth Throttling)	네트워크 트래픽의 포화를 방지하기 위해 응답 속도를 제한하는 기능
가상 호스팅 ★ (Virtual Hosting)	하나의 서버로 여러 개의 도메인 이름을 연결하는 기능
인증(Authentication)	사용자가 합법적인 사용자인지를 확인하는 기능

4) 소프트웨어 환경

- 클라이언트와 서버 운영을 위한 시스템 소프트웨어와 개발에 사용되는 개발 소프트웨어로 구성됨

- **시스템 소프트웨어**: 운영체제(OS), 웹 서버 및 WAS 운용을 위한 서버 프로그램, DBMS

- **개발 소프트웨어**: **요**구사항 관리 도구, **설**계/모델링 도구, **빌**드 도구, **구**현 도구, **테**스트 도구, **형**상 관리 도구 등

#**요설 빌구테형**

▶ **요**구사항 관리 도구 ★

- 요구사항의 수집과 분석, 추적 등을 편리하게 도와주는 소프트웨어

JIRA, IMB DOORS, inteGREAT, Reqtify, Trello 등

▶ **설**계/모델링 도구

- UML 을 지원하며, 개발의 전 과정에서 설계 및 모델링을 도와주는 소프트웨어

DB Designer, PlantUML, ArgoUML 등

▶ **빌**드 도구 ★

- 구현 도구를 통해 작성된 소스의 빌드 및 배포, 라이브러리 관리를 지원하는 소프트웨어

Ant, Maven, Gradle, Jenkins 등

▶ **구**현 도구 ★

- 개발 언어를 통해 애플리케이션의 실제 구현을 지원하는 소프트웨어

Eclipse, IntelliJ IDEA, Visual Studio, Node.js 등

▶ **테**스트 도구

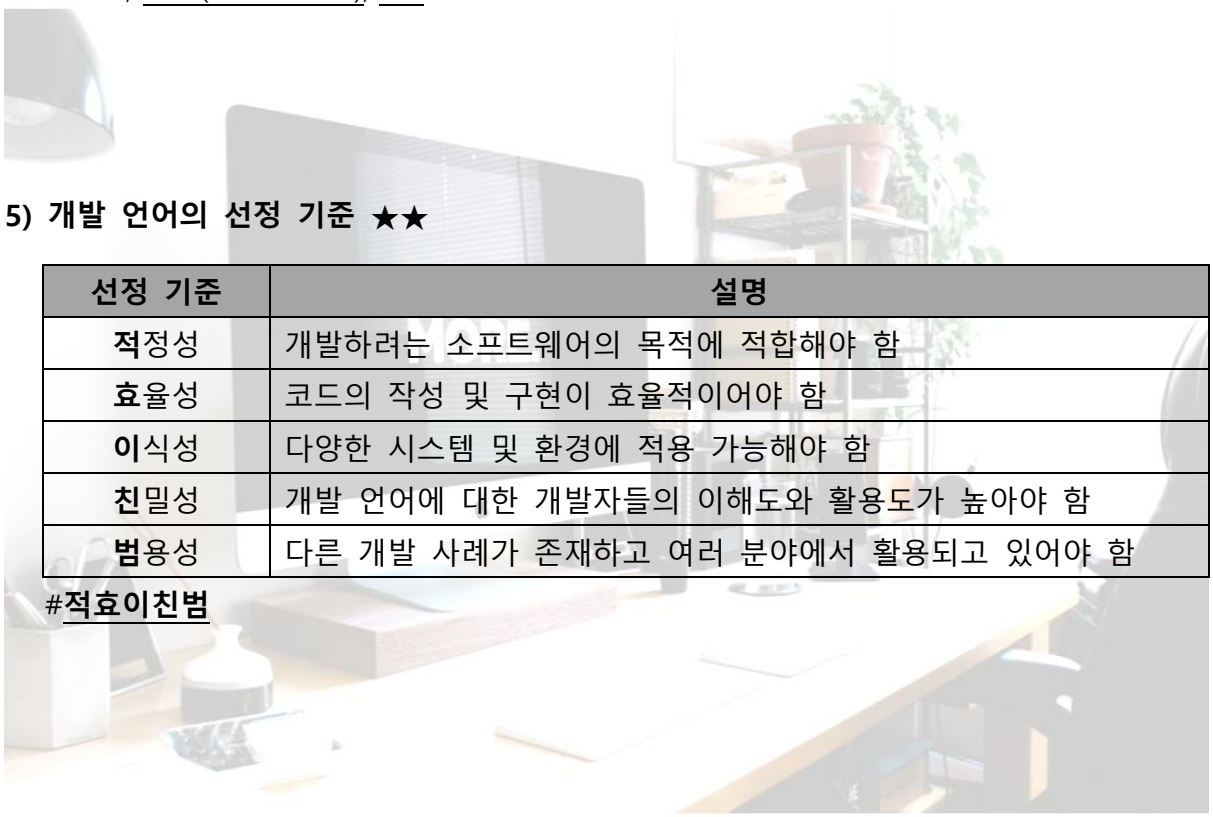
- 모듈들이 요구사항에 적합하게 구현됐는지 테스트하는 소프트웨어

CppUnit, JUnit, HttpUnit, NUnit, SprintTest 등

▶ **형**상 관리 도구 ★

- 산출물들을 버전별로 관리하여 품질 향상을 지원하는 스프트웨어

CVS, SVN(Subversion), GIT 등



5) 개발 언어의 선정 기준 ★★

선정 기준	설명
적정성	개발하려는 소프트웨어의 목적에 적합해야 함
효율성	코드의 작성 및 구현이 효율적이어야 함
이식성	다양한 시스템 및 환경에 적용 가능해야 함
친밀성	개발 언어에 대한 개발자들의 이해도와 활용도가 높아야 함
범용성	다른 개발 사례가 존재하고 여러 분야에서 활용되고 있어야 함

#**적효이친범**

2 서버 개발 ★

p.537, 4-6

1) 서버 개발의 개요

- 웹 애플리케이션의 로직을 구현할 서버 프로그램을 제작하여 웹 애플리케이션 서버(WAS)에 탑재하는 것을 의미함

- 서버 개발에 사용되는 프로그래밍 언어
  # JAVA, JavaScript, Python, PHP, Ruby 등

2) 서버 개발 프레임워크 ★

* **프레임워크(Framework)**: '뼈대', '골조'를 의미하는데, 소프트웨어에서는 특정 기능을 수행하기 위해 필요한 클래스나 인터페이스 등을 모아둔 집합체를 뜻함

- 대부분 MVC(Model, View, Controller) 패턴을 기반으로 개발됨

프레임워크	특징
Spring	JAVA 기반으로 만들어진 프레임워크, 전자정부 표준 프레임워크의 기반 기술로 사용됨 ★
Node.js	JavaScript 기반으로 만들어진 프레임워크, 비동기 입, 출력 처리와 이벤트 위주의 높은 처리 성능을 갖고 있어 실시간으로 입, 출력이 빈번한 애플리케이션에 적합함 ★
Django	Python 기반으로 만들어진 프레임워크, 컴포넌트의 재사용과 플러그인화를 강조하여 신속한 개발이 가능하도록 지원함
Codeigniter	PHP 기반으로 만들어진 프레임워크, 인터페이스가 간편하며 서버 자원을 적게 사용함
Ruby on Rails	Ruby 기반으로 만들어진 프레임워크, 테스트를 위한 웹 서버를 지원하며 데이터 베이스 작업을 단순화, 자동화시켜 개발 코드의 길이가 짧아 신속한 개발 가능

3) 서버 프로그램 구현(효과적인 모듈 설계) _ 4-9, 20 년 3 회 기출문제

- 응용 소프트웨어와 동일하게 모듈 및 공통 모듈을 개발한 후, 모듈들을 통합하는 방식으로 구현, 유지보수가 용이해야 함

- 모듈의 독립성을 높이려면 모듈의 결합도(Coupling)를 약하게 하고,

  응집도(Cohesion)를 강하게 하며 모듈의 크기를 작게 만들어야 함 ★★

- 복잡도와 중복성을 줄이고 일관성 유지

- 공통 모듈은 여러 프로그램에서 재사용(Reuse) 할 수 있는 모듈을 의미함

  → 함수와 객체 재사용, 컴포넌트 재사용, 애플리케이션 재사용

▶ 재사용 프로그래밍 기법

- **객**체지향 프로그래밍, **제**네릭 프로그래밍, **자**동 프로그래밍, **메**타 프로그래밍

#**객제자메**

4) 프레임워크의 특성 ★★

특성	설명
모듈화 (Modularity)	프레임워크는 캡슐화를 통해 모듈화를 강화하고 설계 및 구현의 변경에 따른 영향을 최소화함으로써 소프트웨어의 품질을 향상시킴
재사용성 (Reusability)	프레임워크는 재사용 가능한 모듈들을 제공함으로써 개발자의 생산성을 향상시킴
확장성 (Extensibility)	프레임워크는 다형성(Polymorphism)을 통한 인터페이스 확장이 가능하여 다양한 형태와 기능을 가진 애플리케이션 개발이 가능함
제어의 **역**흐름 (Inversion of Control)	개발자가 관리하고 통제해야 하는 객체들의 제어를 프레임워크가 관리함으로써 생산성 향상시킴 ★

#**모재확역**

5) 프레임워크의 구성요소 _ 4-7

- **개**발환경, **실**행환경, **운**영환경, **관**리환경

#**개실운관**

3 보안 및 API ★★

p.540, 4-16

1) 소프트웨어 개발 보안의 개요

- 소프트웨어 개발 과정에서 발생할 수 있는 보안 취약점을 최소화하여 보안 위협으로부터 안전한 소프트웨어를 개발하기 위한 일련의 보안 활동을 의미

시큐어 코딩(Secure Coding) ★

- **기**밀성(Confidentiality), **무**결성(Integrity), **가**용성(Availability) 유지하는 것을 목표

#**기무가** ★

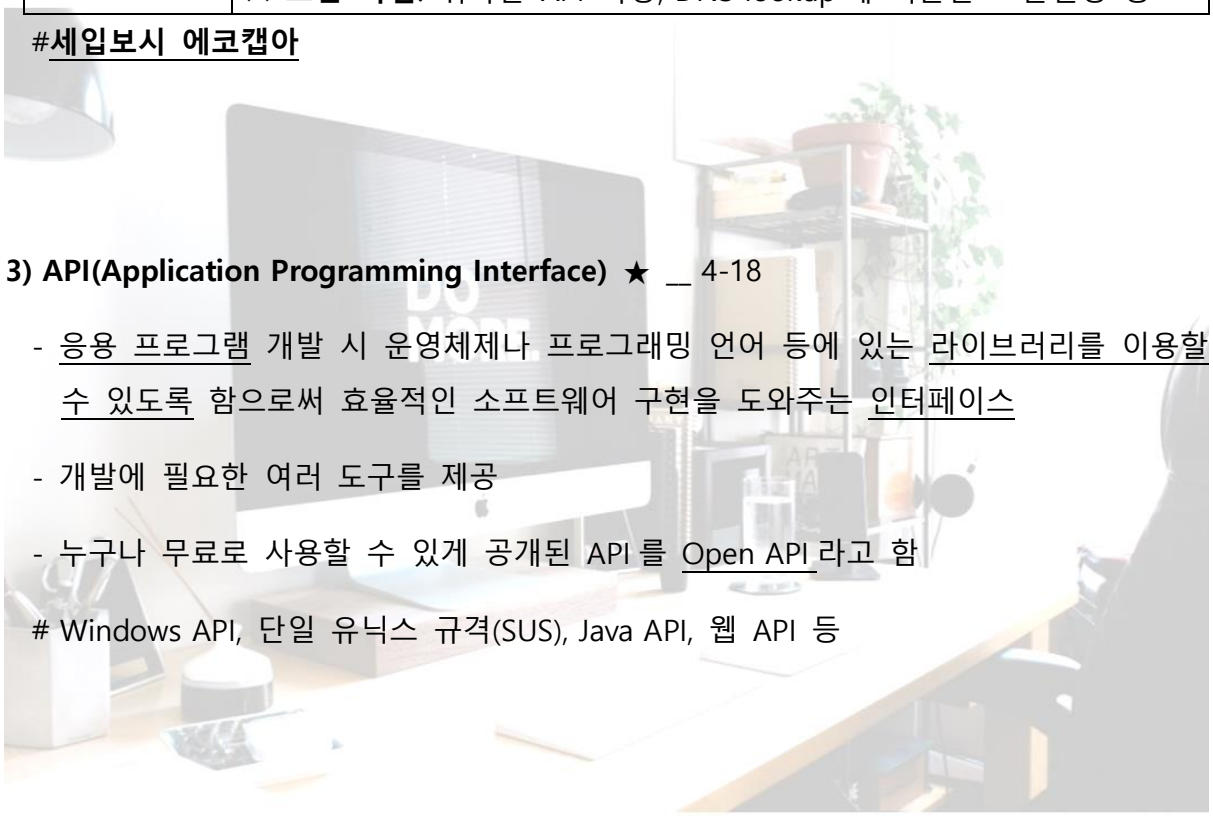
- 정부에서 제공하는 소프트웨어 개발 보안 가이드를 참고하여 소프트웨어 개발 과정에서 점검해야 할 보안 항목들을 점검

2) 소프트웨어 개발 보안 점검 항목

점검 항목	설명
세션 통제	세션의 연결과 연결로 인해 발생하는 정보를 관리하는 것 * 세션: 서버와 클라이언트의 연결 **※ 보안 약점**: 불충분한 세션 관리, 잘못된 세션에 의한 정보 노출 등
입력 데이터 검증 및 표현	입력 데이터에 대한 유효성 검증체계를 갖추고, 검증 실패 시 이를 처리할 수 있도록 코딩하는 것 ★ **※ 보안 약점**: SQL 삽입, 경로 조작 및 자원 삽입, 크로스사이트 스크립팅(XSS; Cross-Site Scripting) 등
보안 기능	인증, 접근제어, 기밀성, 암호화 등의 기능 ★ **※ 보안 약점**: 적절한 인증 없는 중요기능 허용, 부적절한 인가, 사이트 간 요청 위조(CSRF, Cross-Site Request Forgery) 등
시간 및 상태	동시 수행을 지원하는 병렬 처리 시스템이나 다수의 프로세스가 동작하는 환경에서 시간과 실행 상태를 관리하여 시스템이 원활히 동작되도록 코딩하는 것 ★ **※ 보안 약점**: 종료되지 않는 반복문 또는 재귀함수, 검사 시점과 사용 시점(TOCTOU; Time of Check Time of Use) 경쟁조건 등
에러처리	소프트웨어 실행 중 발생할 수 있는 오류들을 사전에 정의하여 에러로 인해 발생할 수 있는 문제들을 예방하는 것 **※ 보안 약점**: 오류 메시지를 통한 정보 노출, 오류 상황 대응 부재 등

코드 오류	개발자들이 코딩 중 실수하기 쉬운 타입 변환, 자원의 반환 등을 고려하며 코딩하는 것 ★ **※ 보안 약점**: 부적절한 자원 해제, 널 포인터(Null Pointer) 역참조 등
캡슐화	데이터(속성)와 데이터를 처리하는 함수를 하나의 객체로 묶어 코딩하는 것 ★ **※ 보안 약점**: 제거되지 않고 남은 디버그 코드, 잘못된 세션에 의한 데이터 정보 노출 등
API 오용	API 를 잘못 사용하거나 보안에 취약한 API 를 사용하지 않도록 고려하여 코딩하는 것 **※ 보안 약점**: 취약한 API 사용, DNS lookup 에 의존한 보안결정 등

#**세입보시 에코캡아**



3) API(Application Programming Interface) ★ __ 4-18

- 응용 프로그램 개발 시 운영체제나 프로그래밍 언어 등에 있는 라이브러리를 이용할 수 있도록 함으로써 효율적인 소프트웨어 구현을 도와주는 인터페이스
- 개발에 필요한 여러 도구를 제공
- 누구나 무료로 사용할 수 있게 공개된 API 를 Open API 라고 함

Windows API, 단일 유닉스 규격(SUS), Java API, 웹 API 등

4 배치 프로그램 ★★

p.542, 4-21

1) 배치 프로그램(Batch Program)의 개요 ★ _ 20년 3회 기출문제

- 사용자와의 상호 작용 없이 여러 작업들을 미리 정해진 일련의 순서에 따라 일괄적으로 처리하는 것

종류	설명
이벤트성 배치	특정 조건(이벤트)을 설정해두고 조건이 충족될 때만 수행
On-Demand 배치	사용자 요청 시 수행
정기 배치	일, 주, 월과 같이 정해진 기간에 정기 수행

#**이온정**

필수 요소	설명
대용량 데이터	대량의 데이터를 가져오거나, 전달하거나, 계산 등의 처리가 가능해야 함
자동화	심각한 오류가 발생하는 상황을 제외하고는 사용자의 개입 없이 수행돼야 함
견고성	잘못된 데이터나 데이터 중복 등의 상황으로 중단되는 일 없이 수행돼야 함
안정성/신뢰성	오류가 발생하면 오류의 발생 위치, 시간 등을 추적할 수 있어야 함
성능	다른 응용 프로그램(애플리케이션)의 수행을 방해하지 않아야 하고, 지정된 시간 내에 처리가 완료돼야 함

#**대자견안성**

2) 배치 스케줄러(Batch Scheduler), 잡 스케줄러(Job Scheduler)

- 일괄 처리 작업이 설정된 주기에 맞춰 자동으로 수행되도록 지원해주는 도구

▶ **스프링 배치(Spring Batch)**: Spring 프레임워크의 특성을 그대로 가져와 스프링이 가지고 있는 다양한 기능들을 모두 사용할 수 있는 오픈 소스 프레임워크

주요 구성 요소: Job, Job Launcher, Job Repository, Step

▶ **쿼츠(Quartz)**: Spring 프레임워크로 개발되는 응용 프로그램들의 일괄 처리를 위한 다양한 기능을 제공하는 오픈 소스 라이브러리

주요 구성 요소: Job, Job Detail, Trigger, Scheduler

5 패키지 소프트웨어 ★

p.544, 4-101

1) 패키지 소프트웨어(Package Software)의 개요

- 기업에서 일반적으로 사용하는 여러 기능들을 통합하여 제공하는 소프트웨어
- 기업에서 패키지 소프트웨어를 구입해 기업 환경에 적합하게 커스터마이징 후 사용
- 기능 요구사항을 70% 이상 충족시키는 패키지 소프트웨어 사용

2) 패키지 소프트웨어 vs 전용 개발 소프트웨어

	패키지 소프트웨어	전용 개발 소프트웨어
기능 요구사항	70% 이상 충족시키는 패키지 소프트웨어	모든 기능 요구사항 반영 가능
안정성	품질이 검증됐고, 업계 표준 준용	개발자의 역량에 따라 달라짐
라이선스	판매자	회사
생산성	개발을 위한 인력과 시간 절약 가능	개발을 위한 인력과 시간 필요
호환성	보장 안됨	설계 단계부터 고려하며 개발해서 호환성 좋음
유지보수	결함 발생 시 즉시 대응 어려움	결함 발생 시 즉시 대응 가능

6 데이터 타입 ★★

p.552, 4-24, 20 년 3 회 기출문제

- 변수(Variable)에 저장될 데이터의 형식을 나타내는 것으로, 변수에 값을 저장하기 전에 문자형, 정수형, 실수형 등 어떤 형식의 값으로 저장할지 선언하는 것

유형	기능	예
불린 타입 (Boolean Type, **bool**)	조건의 참(True), 거짓(False)여부를 판단하여 저장할 때 사용 → 기본값은 거짓(False)임	true, false
문자 타입 (Character Type, **char**)	한 문자를 저장할 때 사용 → 작은따옴표(')안에 표시	'A', 'a', '1', '*'
문자**열** 타입 (Character String Type, **string**)	문자열을 저장할 때 사용 → 큰따옴표(")안에 표시	"Hello!", "1+2=3" 숫자도 " "안에 있으면 string
정수 타입 (Integer Type, **int**)	정수, 소수점이 없는 숫자를 저장할 때 사용	1, -1, 10, -100
부동 **소**수점 타입 (Floating Point Type, **float**)	실수, 소수점 이하가 있는 숫자를 저장할 때 사용	0.123, -1.6
배열 타입 (Array Type, **array**)	같은 타입의 데이터 집합을 만들어 저장할 때 사용 → 데이터는 중괄호{ } 안에 콤마(,)로 구분하여 값들을 나열함	{1, 2, 3, 4, 5}

#불문열 정소배

▶ C/C++의 데이터 타입 크기

종류	데이터 타입	크기
문자/부호없는 문자형	**char**/unsigned char	1Byte
정수/부호없는 정수형	**short**/unsigned short	2Byte
	int/unsigned int	4Byte
	long/unsigned long	4Byte
	long long	8Byte
실수	**float**	4Byte
	double	8Byte
	long double	8Byte

7 변수 ★★★

p.555, 4-25

1) 변수(Variable)의 개요

- 컴퓨터가 명령을 처리하는 도중 발생하는 값을 저장하기 위한 공간으로, 변할 수 있는 값을 의미

2) 변수명 작성 규칙 ★ __ 20 년 3 회 기출문제

- 영문자, 숫자, _(under bar) 사용 가능 ★ → ex) a, A, a1, _, _korea (O) / text-color (X)
- 첫 글자는 영문자(대, 소문자), _(under bar)로 시작할 수 있으나, 숫자는 올 수 없음 ★
- 글자 수에 제한이 없고, 대, 소문자 구분 → Kim, kim (O)
- 공백이나 *, +, -, / 등의 특수문자를 사용할 수 없음 ★ → ex) my student, $a, <a (X)
- 예약어를 변수명으로 사용할 수 없음 ★ → if, for, while (X)
- 변수 선언 시 문장 끝에 반드시 세미콜론(;)을 붙여야 함

변수명	설명
2abc (X) → abc2 (O)	변수명의 첫 글자를 숫자로 시작해서 변수로 사용할 수 없음
sum* (X) → sum (O)	특수문자 '*'를 변수명에 사용할 수 없음
for (X) → For (O)	예약어를 변수명으로 사용할 수 없음
ha p (X) → ha_p (O)	변수명 중간에 공백을 사용할 수 없음
Kim, kim (O)	C 언어는 대, 소문자를 구분하기 때문에 Kim, kim 은 서로 다른 변수로 사용 가능

3) 예약어 – C 언어

구분		예약어
제어문	반복	do, for, while
	선택	case, default, else, if, switch
	분기	break, continue, goto, return
자료형		char, short, int, long, float, double, enum, signed, unsigned, union, void, struct, typedef
기억 클래스		auto, register, static, extern
기타		const, sizeof, volatile

4) 기억 클래스

- 변수 선언 시 메모리 내에 변수의 값을 저장하기 위한 기억영역이 할당되는데, 할당되는 기억영역에 따라 사용 범위에 제한이 있다. 이러한 기억영역을 결정하는 작업을 기억 클래스(Storage Class)라 함

종류	기억영역	예약어	생존기간	사용 범위
자동 변수	메모리(스택)	auto	일시적	지역적
레지스터 변수	레지스터	register		
정적 변수(내부)	메모리(데이터)	static	영구적	
정적 변수(외부)				전역적
외부 변수		extern		

#**자레정외**

5) 변수의 선언

선언	설명
자료형 변수명 = 값;	▶ **자료형**: 변수에 저장될 자료의 형식 지정 ▶ **변수명**: 사용자가 원하는 이름을 임의로 지정 (변수명 작성 규칙 준수) ▶ **값**: 변수를 선언하면서 초기화할 값을 지정

8 연산자 ★★★

p.560, 4-26

#산시관비논

1) 산술 연산자 ★

연산자	의미
+	덧셈
-	뺄셈
*	곱하기
**	제곱
/	나누기
//	나누기 연산 후 소수점 이하의 수를 버리고, 정수 부분의 몫을 구함
%	나누기 연산 후 몫이 아닌 나머지를 구함
++	증감 연산자 (전치; 먼저 변수의 값을 증감시킨 후 연산에 사용)
--	감소 연산자 (후치; 먼저 변수를 연산에 사용한 후 값을 증감시킴)

ex) ++a, --a (연산 전 ↑, ↓)

ex) a++, a-- (연산 후 ↑, ↓)

2) 시프트 연산자

연산자	의미	비고
<<	왼쪽 시프트	비트를 왼쪽으로 이동 ex) 00101 → 01010
>>	오른쪽 시프트	비트를 오른쪽으로 이동 ex) 00101 → 00010

3) 관계 연산자 ★

연산자	의미
==	같다
!=	같지 않다
>	크다
>=	크거나 같다
<	작다
<=	작거나 같다

4) 비트 연산자 ★ __ 20 년 1, 2 회 기출문제

- 비트별(0, 1)로 연산해 결과를 얻는 연산자

연산자	의미	비고
&	and	모든 비트가 1 일 때만 1
|	or	모든 비트 중 한 비트라도 1 이면 1
^	xor	모든 비트가 같으면 0, 하나라도 다르면 1
~	not	각 비트의 부정, 0 이면 1, 1 이면 0

5) 논리 연산자 ★

- 두 개의 논리 값을 연산하여 참(true, 1) 또는 거짓(false, 0)을 결과로 얻는 연산자

연산자	의미	비고
&&	and	모두 참(1)이면 참(1)
||	or	하나라도 참(1)이면 참(1)
!	not	부정

#<u>조대순</u>

6) 조건 연산자(삼항 연산자) __ 20 년 3 회 기출문제

- 조건에 따라 서로 다른 수식 수행 / **if(?), else(:)**

조건 수식 **?** 수식 1 **:** 수식 2;

→ '조건 수식'이 **참**(true, 1)이면 '**수식 1**' 수행, **거짓**(false, 0)이면 '**수식 2**' 수행

7) 대입 연산자

연산자	예	의미
+=	a += 1	a = a+1
-=	a -= 1	a = a-1
*=	a *= 1	a = a*1
/=	a /= 1	a = a/1
%=	a %= 1	a = a%1
<<=	a <<= 1	a = a<<1
>>=	a >>= 1	a = a>>1

8) 기타 연산자

연산자	의미
sizeof	자료형의 크기 표시
,(콤마 comma)	왼쪽에서 오른쪽으로 순서대로 수행되며, 순서를 콤마로 구분 **순**서 연산자
(자료형)	사용자가 자료형을 다른 자료형으로 변환할 때 사용하는 것 **캐스트(cast) 연산자** ex) a = (int)1.3 + (int)1.4; → a = 2

9) 연산자 우선순위 ★

대분류	중분류	연산자	결합규칙	우선 순위
단항 연산자	단항 연산자	!(논리 not) ~(비트 not) ++ -- sizeof	←	**높음** ↑
이항 연산자	**산**술 연산자	* / %	→	
		+ -		
	시프트 연산자	<< >>		
	관계 연산자	< <= >= >		
		== !=		
	비트 연산자	& ^ |		
	논리 연산자	&& ||		
삼항 연산자	**조**건 연산자	? :	→	
대입 연산자	**대**입 연산자	= += -= *= /= %= <<= >>=	←	
순서 연산자	**순**서 연산자	,	→	↓ **낮음**

#산시관비논 조대순

9 제어문, 반복문 ★★

p.572~579, 4-27

1) 제어문의 개념

- 컴퓨터 프로그램은 명령어가 서술된 순서에 따라 무조건 위에서 아래로 실행되는데, 조건을 지정해서 진행 순서를 변경할 수 있다. 이렇게 프로그램의 순서를 변경할 때 사용하는 명령문을 제어문이라고 함

2) 단순 if 문

▶ 형식 1: 조건이 참일 때만 실행

-조건이 참일 때 실행할 문장이 하나인 경우

```
if(조건)
        실행할 문장;
```

-조건이 참일 때 실행할 문장이 두 문장 이상인 경우

```
if(조건)
        {
        실행할 문장 1;     // 실행할 문장이 두 문장 이상이면 { } 중괄호로 감싸기
        실행할 문장 2;
        …
        }
```


▶ 형식 2: 조건이 참일 때와 거짓일 때 실행할 문장이 다름

```
if(조건)
        실행할 문장 1;     // 조건이 참일 경우 실행
else
        실행할 문장 2;     // 조건이 거짓일 경우 실행
```

3) 다중 if 문 ★

▶ 형식 1: 조건이 여러 개일 때 사용

```
if(조건 1)
        실행할 문장 1;      // 조건 1 이 참일 경우 실행
else if(조건 2)
        실행할 문장 2;      // 조건 2 가 참일 경우 실행
else if(조건 3)
        실행할 문장 3;      // 조건 3 이 참일 경우 실행
        …
else
        실행할 문장 4;      // 앞의 조건이 모두 거짓일 경우 실행
```

▶ 형식 2: if 문 안에 if 문이 포함됨

```
if(조건 1)
        {                           // 조건 1 이 참일 경우 실행
        if(조건 2)
                실행할 문장 1;      // 조건 2 가 참일 경우 실행
        else(조건 2)
                실행할 문장 2;      // 조건 2 가 거짓일 경우 실행
        }
else
        실행할 문장 3;              // 조건 1 이 거짓일 경우 실행
```

4) switch 문 ★★

▶ 조건에 따라 분기할 곳이 여러 곳인 경우 간단하게 처리할 수 있는 제어문

```
switch(수식)
{
 case 레이블 1:
      실행할 문장 1;     // 수식의 결과가 레이블 1 과 일치할 때 실행
      break;             // switch 문 종료함
 case 레이블 2:
      실행할 문장 2;     // 수식의 결과가 레이블 2 와 일치할 때 실행
      break;             // switch 문 종료함
      …
 default:                // 수식의 결과가 레이블 1~2 와 일치하지 않을 때,
      실행할 문장 3;        혹은 break 가 없을 땐 무조건 default 실행
}
```

ex)

```
switch(2)
{ case 3: printf("1");     // 수식의 결과(2)가 레이블 1(3)과 일치하지 않음
      break;
 case 2: printf("2");     // 수식의 결과(2)가 레이블 2(2)와 일치함 → printf("2"); 실행
      break;               // switch 문 종료함
 case 1: printf("3");     // 수식의 결과(2)가 레이블 3(1)과 일치하지 않음
      break;
}                          → 결과 2 표시됨
```

5) 반복문의 개념

- 제어문의 한 종류로 일정한 횟수를 반복하는 명령문을 말한다. 보통 변수의 값을 일정하게 증가시키면서 정해진 수가 될 때까지 명령이나 명령 그룹을 반복 수행함

6) for 문

- 초기값, 최종값, 증가값을 지정하는 수식을 이용해 정해진 횟수를 반복하는 제어문
- 초기값을 정한 다음 최종값에 대한 조건이 참이면 실행할 문장을 실행한 후 초기값을 증가값 만큼 증가시키면서 최종값에 대한 조건이 참인 동안 실행할 문장을 반복 수행함

▶ 형식

```
for(초기값; 최종값; 증가값)
        실행할 문장;      // 최종값이 참인 동안 실행, 두 문장 이상 → { } 입력
```

7) while 문

- 조건이 참인 동안 실행할 문장을 반복 수행하는 제어문
- 조건이 참인 동안 실행할 문장을 반복 수행하다가 조건이 거짓이면 while 문을 끝낸 후 다음 코드를 실행
- 조건이 처음부터 거짓이면 한 번도 실행하지 않음 ★

▶ 형식

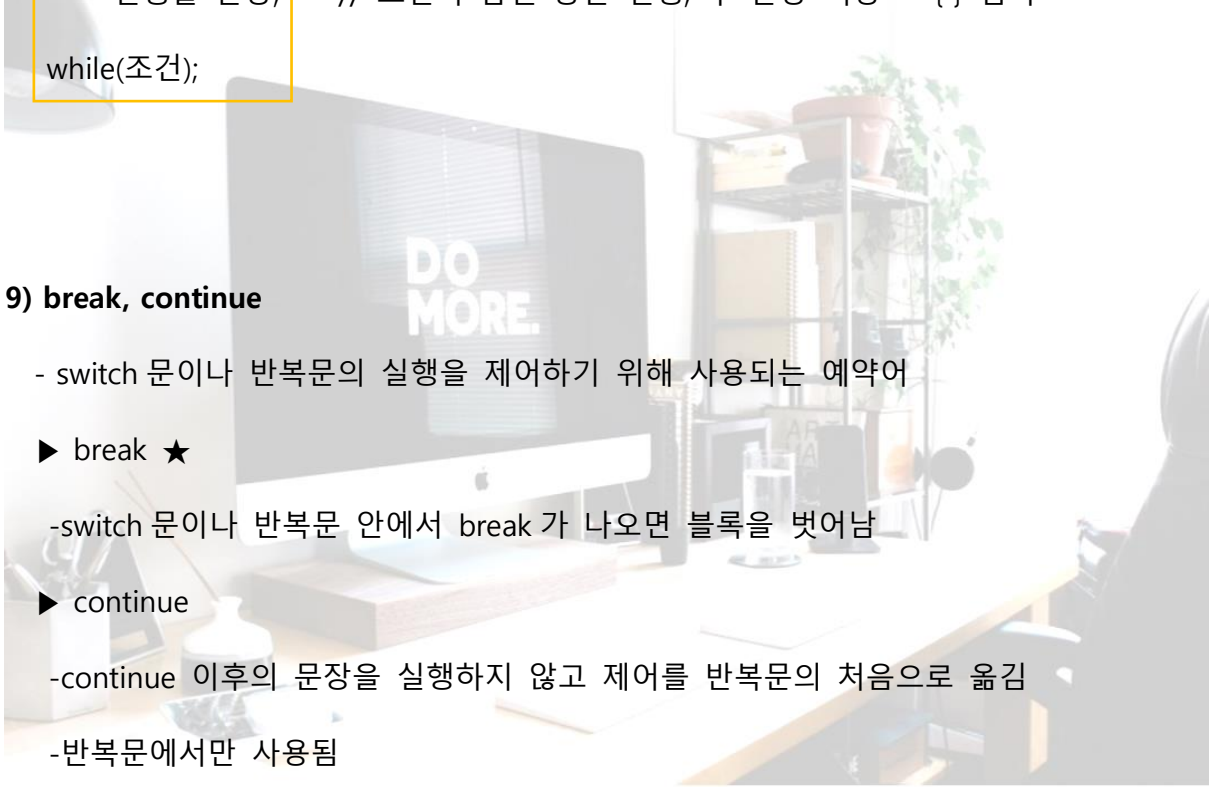

```
while(조건)
        실행할 문장;      // 조건이 참인 동안 실행, 두 문장 이상 → { } 입력
```

8) do ~ while 문 ★

- 조건이 참인 동안 정해진 문장을 반복 수행하다가 조건이 거짓이면 반복문을 벗어나는 while 문과 같은 동작을 함
- 그러나 조건이 처음부터 거짓이어도 실행할 문장을 무조건 한 번 실행함, 그리고 다음 조건을 판단하여 탈출 여부를 결정함

▶ 형식

```
do
        실행할 문장;     // 조건이 참인 동안 실행, 두 문장 이상 → { } 입력
while(조건);
```



9) break, continue

- switch 문이나 반복문의 실행을 제어하기 위해 사용되는 예약어

▶ break ★

-switch 문이나 반복문 안에서 break 가 나오면 블록을 벗어남

▶ continue

-continue 이후의 문장을 실행하지 않고 제어를 반복문의 처음으로 옮김

-반복문에서만 사용됨

10 배열과 문자열 ★★

p.585

1) 배열의 개념

- 동일한 데이터 유형을 여러 개 사용해야 할 경우 이를 손쉽게 처리하기 위해 여러 개의 변수들을 조합해서 하나의 이름으로 정의해 사용하는 것
- 개별적인 요소들의 위치는 첨자를 이용하여 지정
- 변수명 뒤에 대괄호 [ ]를 붙이고 그 안에 사용할 개수를 지정
- C 언어에서 배열의 위치는 0 부터 시작됨

2) 1 차원 배열

- 1 차원 배열은 변수들을 일직선상의 개념으로 조합한 배열

선언	설명
자료형 변수명[개수];	▶ **자료형**: 배열에 저장할 자료의 형 지정 ▶ **변수명**: 사용할 배열의 이름으로 사용자가 임의로 지정 ▶ **개수**: 배열의 크기를 지정하는 것으로 생략할 수 있음

첫 번째	두 번째	세 번째	네 번째	다섯 번째
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]

a[3]: a 는 배열의 이름이고, 3 은 첨자로 배열 a 에서의 위치를 나타냄

a[3]에 4 를 저장시키려면 'a[3]=4'와 같이 작성

3) 2 차원 배열 ★

- 2 차원 배열은 변수들을 평면, 즉 행과 열로 조합한 배열

선언	설명
자료형 변수명[행개수][열개수];	▶ **자료형**: 배열에 저장할 자료의 형 지정 ▶ **변수명**: 사용할 배열의 이름으로 임의로 지정 ▶ **행개수**: 배열의 행 크기를 지정 ▶ **열개수**: 배열의 열 크기를 지정

	첫 번째	두 번째	세 번째	네 번째	다섯 번째
	0, 0	0, 1	0, 2	0, 3	0, 4
	1, 0	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4
	2, 0	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4

b[0][2]: b는 배열의 이름이고, 0은 행 첨자, 2는 열 첨자로서 배열 b의 위치를 나타냄

4) 배열의 초기화

- 배열 선언 시 초기값을 정할 수 있음

▶ 1차원 배열 초기화

char a[3] = {'A', 'B', 'C'} / char a[ ] = {'A', 'B', 'C'}

A	B	C
a[0]	a[1]	a[2]

▶ 2차원 배열 초기화

int a[2][4] = { {10, 20, 30, 40}, {50, 60, 70, 80} }; / = { 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80};

	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]
	10	20	30	40
	50	60	70	80
	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]

5) 배열 형태의 문자열 변수

→ char 배열이름[크기] = "문자열"

ex) char a[5] = "love"

l	o	v	e	\0

*문자열의 끝을 알리기 위한 널 문자('\0')이 자동 삽입됨

11 포인터 ★

p.594

1) 포인터와 포인터 변수

- 포인터는 변수의 주소를 말하며, C 언어에서는 주소를 제어할 수 있는 기능을 제공함
- C 언어에서 변수의 주소를 저장할 때 사용하는 변수를 포인터 변수라고 함
- 포인터 변수는 필요에 의해 동적으로 할당되는 메모리 영역인 힙 영역에 접근하는 동적 변수임

▶ 포인터 변수를 선언할 때는 자료의 형을 먼저 쓰고 변수명 앞에 간접 연산자 *를 붙임 → int *a;

▶ 포인터 변수에 주소를 저장하기 위해 변수의 주소를 알아낼 때는 변수 앞에 번지 연산자 &를 붙임 → a = &b;

▶ 실행문에서 포인터 변수에 간접 연산자 *를 붙이면 해당 포인터 변수가 가리키는 곳의 값을 말함 → c = *a;

2) 포인터와 배열

- 배열을 포인터 변수에 저장한 후 포인터를 이용해 배열의 요소에 접근할 수 있음
- 배열 요소에 대한 주소를 지정할 때는 일반 변수와 동일하게 & 연산자를 사용

ex) int a[5], *b;

b = a → 배열의 대표명을 적었으므로 a 배열의 시작 주소인 a[0]의 주소를 b 에 저장함

b = &a[0] → a 배열의 첫 번째 요소인 a[0]의 주소(&)를 b 에 저장함

12 절차적 프로그래밍 언어 ★★

p.600, 4-29

1) 절차적 프로그래밍 언어의 개요

- 일련의 처리 절차를 정해진 문법에 따라 순서대로 기술해나가는 언어
- 프로그램이 실행되는 절차(Procedure)를 중요시 함

2) 절차적 프로그래밍 언어의 장, 단점

- 컴퓨터의 처리 구조와 유사하여 실행 속도가 빠름
- 같은 코드를 복사하지 않고 다른 위치에서 호출하여 사용할 수 있음(이식성↑)
- 모듈 구성이 용이하며, 구조적인 프로그래밍이 가능함
- 프로그램을 분석하기 어렵고, 유지 보수나 코드의 수정이 어려움

3) 절차적 프로그래밍 언어의 종류 ★

언어	특징
C	- 1972 년 미국 벨 연구소의 데니스 리치에 의해 개발됨 - 시스템 프로그래밍 언어로 널리 사용됨 - 자료의 주소를 조작할 수 있는 포인터 제공 - 고급 프로그래밍 언어, 저급 프로그래밍 언어의 특징을 모두 갖춤 - UNIX 의 일부가 C 언어로 구현됨 - 컴파일러 방식의 언어 - 이식성이 좋아 컴퓨터 기종에 관계없이 프로그램 작성 가능
Algol (알골)	- 수치계산이나 논리 연산을 위한 과학 기술 계산용 언어 - PASCAL 과 C 언어의 모체
Cobol (코볼)	- 사무 처리용 언어 - 영어 문장 형식으로 구성되어 있어 이해와 사용이 쉬움 - 4 개의 DIVISION 으로 구성됨
Fortran (포트란)	- 과학 기술 계산용 언어 - 수학과 공학 분야의 공식이나 수식과 같은 형태로 프로그래밍 가능
Basic (베이직)	- 교육용으로 개발되어 언어의 문법이 쉬움 - 다양한 종류가 존재하며 서로 다른 종류 사이의 소스 코드는 호환되지 않음

13 객체지향 프로그래밍 언어 ★★

p.602, 4-30

1) 객체지향 프로그래밍 언어의 개요

- 현실 세계의 개체(Entity)를 기계의 부품처럼 하나의 객체로 만들어, 기계적인 부품들을 조립하여 제품을 만들 듯이 소프트웨어를 개발할 때도 객체들을 조립해서 프로그램을 작성할 수 있도록 한 프로그래밍 기법

2) 객체지향 프로그래밍 언어의 장, 단점

- 상속을 통한 재사용과 시스템의 확장이 용이하고, 코드의 재활용성이 높음
- 사용자와 개발자 사이의 이해를 쉽게 해주고, 대형 프로그램의 작성이 용이함
- 프로그래밍 구현을 지원해 주는 정형화된 분석 및 설계 방법이 없음
- 구현 시 처리 시간이 지연됨 → 실행 속도가 느림

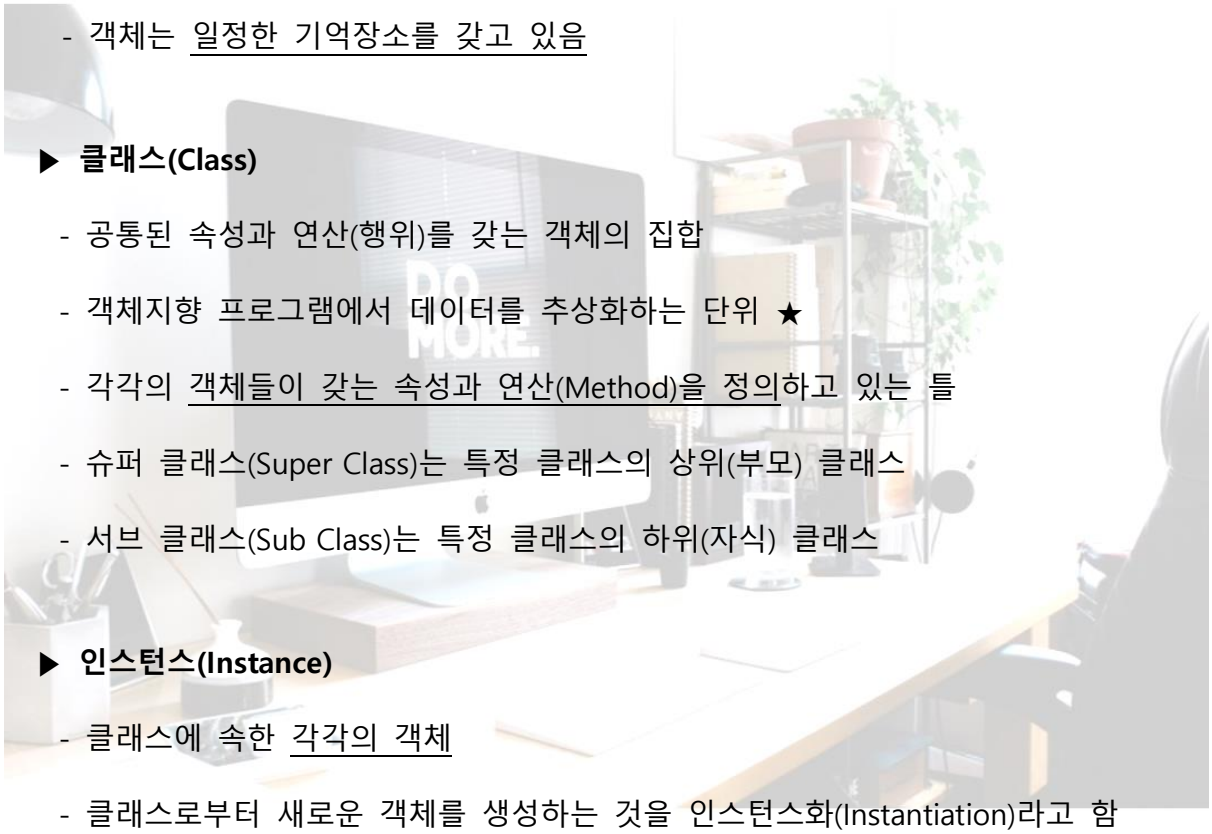
3) 객체지향 프로그래밍 언어의 종류 ★

언어	특징
C++	- C 언어에 객체지향 개념을 적용한 언어 - 모든 문제를 객체로 모델링하여 표현함
C#	- Microsoft 에서 개발한 객체지향 프로그래밍 언어 - C++과 JAVA 의 문법과 비슷함 - JAVA 와 달리 불안전 코드(Unsafe Code)와 같은 기술을 통해 플랫폼 간 상호 운용성 확보
JAVA (자바)	- 분산 네트워크 환경에 적용이 가능하며, 멀티스레드 기능을 제공하므로 여러 작업을 동시에 처리할 수 있음 - 운영체제 및 하드웨어에 독립적이며, 이식성이 강함 - 캡슐화가 가능하고 재사용성이 높음
Delphi (델파이)	- 기본적인 문법은 파스칼 문법에 여러 기능들이 추가되어 존재 - Windows 운영체제에서 모든 부분을 프로그래밍할 수 있는 언어 - 높은 생산성과 간결한 코드가 대표적인 장점
Smalltalk	- 1 세대 객체지향 프로그래밍 언어 - 최초로 GUI 를 제공한 언어

4) 객체지향 프로그래밍 언어의 구성 요소 ★

▶ **객체(Object)**

- 독립적으로 식별 가능한 이름을 갖고 있음
- 객체가 가질 수 있는 조건인 상태(State)는 일반적으로 시간에 따라 변함
- 객체와 객체는 상호 연관성에 의한 관계가 형성됨
- 객체가 반응할 수 있는 메시지의 집합을 행위(연산, Method)라고 하며, 객체는 행위의 특징을 나타냄
- 객체는 일정한 기억장소를 갖고 있음



▶ **클래스(Class)**

- 공통된 속성과 연산(행위)를 갖는 객체의 집합
- 객체지향 프로그램에서 데이터를 추상화하는 단위 ★
- 각각의 객체들이 갖는 속성과 연산(Method)을 정의하고 있는 틀
- 슈퍼 클래스(Super Class)는 특정 클래스의 상위(부모) 클래스
- 서브 클래스(Sub Class)는 특정 클래스의 하위(자식) 클래스

▶ **인스턴스(Instance)**

- 클래스에 속한 각각의 객체
- 클래스로부터 새로운 객체를 생성하는 것을 인스턴스화(Instantiation)라고 함

▶ **메서드(Method)**

- 클래스로부터 생성된 객체를 사용하는 방법
- 전통적 시스템의 함수(Function) 또는 프로시저(Procedure)에 해당하는 연산

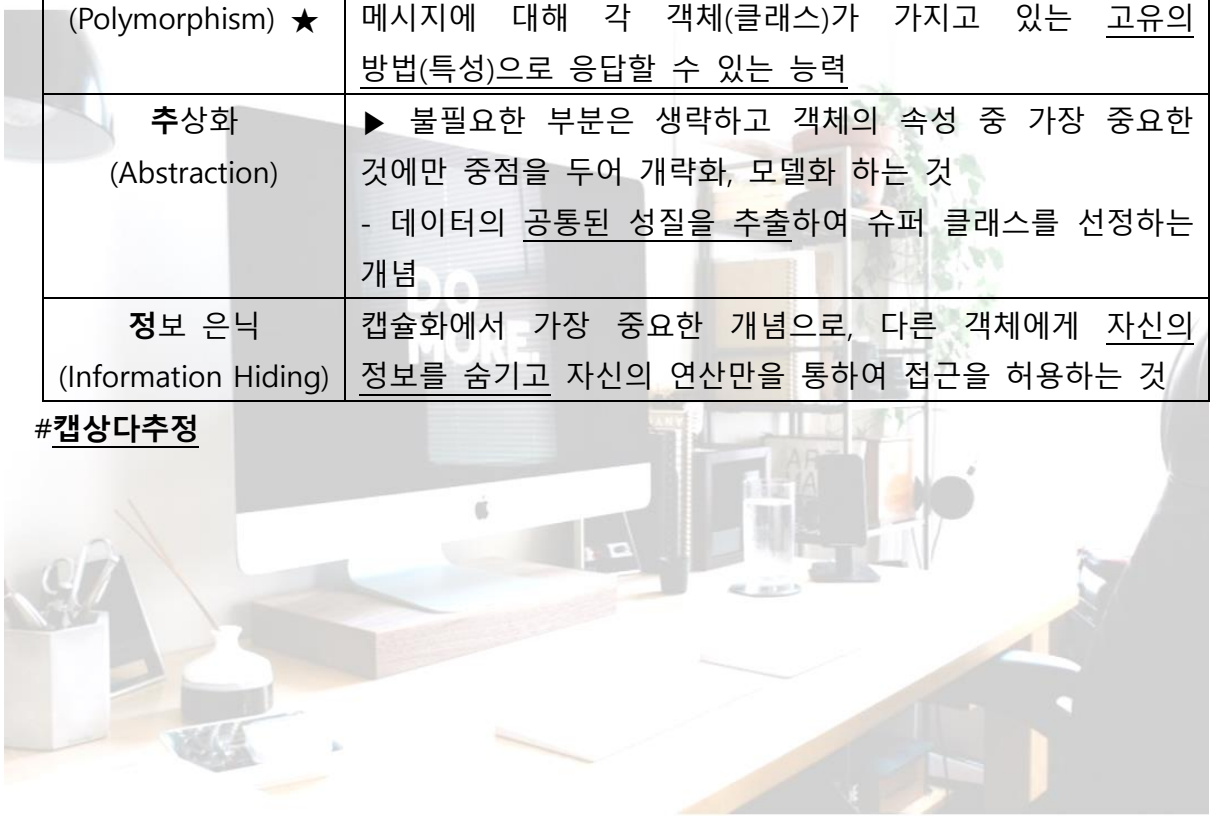
▶ **메시지(Message)**

- 객체에게 어떤 행위를 하도록 지시하기 위한 방법

5) 객체지향 프로그래밍 언어의 특징 ★★

특징	설명
캡슐화 (Encapsulation) ★	▶ 데이터(속성)와 데이터를 처리하는 함수를 하나로 묶는 것 - 캡슐화된 객체의 세부 내용이 외부에 은폐(정보 은닉)되어, 변경이 발생할 때 오류의 파급효과가 적음 - 캡슐화된 객체들은 재사용이 용이함
상속성 (Inheritance)	이미 정의된 상위 클래스(부모 클래스)의 모든 속성과 연산을 하위 클래스(자식 클래스)가 물려받는 것
다형성 (Polymorphism) ★	메시지에 의해 객체(클래스)가 연산을 수행하게 될 때, 하나의 메시지에 대해 각 객체(클래스)가 가지고 있는 고유의 방법(특성)으로 응답할 수 있는 능력
추상화 (Abstraction)	▶ 불필요한 부분은 생략하고 객체의 속성 중 가장 중요한 것에만 중점을 두어 개략화, 모델화 하는 것 - 데이터의 공통된 성질을 추출하여 슈퍼 클래스를 선정하는 개념
정보 은닉 (Information Hiding)	캡슐화에서 가장 중요한 개념으로, 다른 객체에게 자신의 정보를 숨기고 자신의 연산만을 통하여 접근을 허용하는 것

#**캡상다추정**



14 스크립트 언어 ★★

p.605, 4-31, 20 년 1, 2 회 기출문제

1) 스크립트 언어의 개요

- HTML 문서 안에 직접 프로그래밍 언어를 삽입하여 사용하는 것으로, 기계어로 컴파일 되지 않고 별도의 번역기가 소스를 분석하여 동작하게 하는 언어
- 클라이언트의 웹 브라우저에서 해석되어 실행되는 클라이언트용 언어와, 서버에서 해석되어 실행된 후 결과만 클라이언트로 보내는 서버용 스크립트 언어

클라이언트용 언어: JavaScript / **서버용 스크립트 언어**: ASP, JSP, PHP, Python

2) 스크립트 언어의 장, 단점

- 컴파일 없이 바로 실행하므로 결과를 바로 확인할 수 있음 ★
- 개발 시간이 짧고, 소스 코드를 쉽고 빠르게 수정할 수 있음
- 코드를 읽고 해석해야 하므로 실행 속도가 느리고, 런타임 오류가 많이 발생함

3) 스크립트 언어의 종류 ★

언어	특징
JavaScript (자바스크립트)	웹페이지의 동작을 제어하는 데 사용되는 클라이언트용 스크립트 언어로, 클래스가 존재하지 않으며 변수 선언도 필요 없음 ★
ASP (Active Server Page)	서버 측에서 동적으로 수행되는 페이지를 만들기 위한 언어, Microsoft 제작 → Windows 계열에서만 수행 가능
JSP (Java Server Page)	- JAVA 로 만들어진 서버용 스크립트 - 다양한 운영체제에서 사용 가능
PHP (Professional Hypertext Preprocessor)	- 서버용 스크립트 언어로 C, JAVA 등과 문법이 유사함 - LINUX, UNIX, Windows 운영체제에서 사용 가능
Python (파이썬)	- 다양한 플랫폼에서 쓸 수 있고, 라이브러리(모듈) 풍부 - 유니 코드 문자열을 지원하여 다양한 언어의 문자 처리 - 들여쓰기를 사용하여 블록을 구분하는 문법 채용 ★ - 다른 언어의 모듈들을 연결하는 대화형 인터프리터 언어
Perl(펄)	인터프리터 방식의 프로그래밍 언어

15 선언형 언어 ★

p.607, 4-32

1) 선언형 언어의 개요

- 명령형 언어가 문제를 해결하기 위한 방법을 기술한다면, 선언형 언어는 프로그램이 수행해야 하는 문제를 기술하는 언어
- 함수형 언어(적용형 언어)와 논리형 언어(선언적 언어)가 있음
- 목표를 명시하고 알고리즘은 명시하지 않음

cf) **명령형 언어**(절차적 언어, 객체지향 언어)

-알고리즘을 명시하고 목표는 명시하지 않음

-폰노이만 구조에 개념적인 기초를 두고 있음

-특정 구문의 연산을 이용하여 상태를 변경시키고 프로그램을 동작시킴

2) 선언형 언어의 장, 단점

- 가독성이나 재사용성이 좋고, 오류가 적음
- 프로그램 동작을 변경하지 않고도 관련 값을 대체할 수 있음

3) 선언형 언어의 종류

종류	특징
Haskell (하스켈)	- 함수형 프로그래밍 언어, 부작용이 없음 - 패턴 맞춤, 커링, 조건제시법, 가드, 연산자 정의 등 기능 존재
LISP (리스프)	- 함수형 프로그래밍 언어, 수학 표기법을 나타내기 위한 목적 - 함수 호출 시 함수 이름 혹은 연산자가 첫 번째로 위치하고 피연산자가 이어서 위치 ★
PROLOG (프롤로그)	- 논리식 기반으로 객체 간의 관계에 관한 문제를 해결하기 위해 사용 - 인공지능이나 계산 언어학 분야, 자연언어 처리 분야에서 사용
HTML	인터넷의 표준 문서인 하이퍼텍스트 문서를 만들기 위해 사용하는 언어
XML	기존 HTML 의 단점을 보완해 웹에서 구조화된 폭 넓고 다양한 문서들을 상호 교환할 수 있도록 설계된 언어

16 라이브러리 ★

p.609, 4-10, 4-36

1) 라이브러리(Library)의 개념

- 프로그램을 효율적으로 개발할 수 있도록 자주 사용하는 함수나 데이터들을 미리 만들어 모아 놓은 집합체로 필요할 때 언제든지 호출하여 사용할 수 있음

▶ **표준 라이브러리**: 프로그래밍 언어에 기본적으로 포함되어 있는 라이브러리

▶ **외부 라이브러리**: 개발자들이 필요한 기능을 만들어 인터넷 등에 공유해 놓을 것으로, 다운받아 설치한 후 사용함

2) C 언어의 대표적인 표준 라이브러리

헤더 파일	기능
stdio.h	데이터의 입, 출력(in, out)에 사용되는 기능 제공
math.h	수학 함수 제공
string.h	문자열 처리에 사용되는 기능 제공
stdlib.h	자료형 변환, 난수 발생, 메모리 할당에 사용되는 기능들 제공
time.h	시간 처리에 사용되는 기능 제공

3) JAVA 의 대표적인 표준 라이브러리

- JAVA 에서 패키지를 사용하려면 'import java.util'과 같이 import 문을 이용해 선언한 후 사용해야 함

패키지	기능
java.lang	자바에 기본적으로 필요한 인터페이스, 자료형, 예외 처리 등에 관련된 기능 제공, import 문 없이도 사용 가능
java.util	날짜 처리, 난수 발생, 복잡한 문자열 처리 등에 관련된 기능 제공
java.io	파일 입, 출력과 관련된 기능 및 프로토콜 제공
java.net	네트워크와 관련된 기능 제공
java.awt	사용자 인터페이스(UI)와 관련된 기능 제공

17 데이터 입, 출력 ★★

p.611, 4-37

1) scanf( ) 함수

- C 언어의 표준 입력 함수, 키보드로 입력받아 변수에 저장하는 함수

형식	설명
scanf(서식 문자열, 변수의 주소);	▶ **서식 문자열**: 입력 받을 데이터의 자료형 지정 ▶ **변수의 주소**: 데이터를 입력 받을 변수를 적음, 변수의 주소로 입력 받아야 하기 때문에 변수에 주소 연산자 &를 붙임

ex) scanf("%3d", &a); → %: 서식 문자 / 3: 입력 자릿수 / d: 10 진수 / &a: 변수 a 의 주소

서식 문자열과 변수의 자료형은 일치해야 함, 한 번에 여러 개의 데이터 입력 가능

▶ 서식 문자열

종류	의미
%d	정수형 10 진수, decimal ★
%u	부호없는 정수형 10 진수
%o	정수형 8 진수
%x	정수형 16 진수
%c	문자, character ★
%s	문자열, string ★
%f	소수점을 포함하는 실수, float ★
%e	지수형 실수
%ld	long 형 10 진수
%lo	long 형 8 진수
%lx	long 형 16 진수
%p	주소 16 진수

2) printf( ) 함수

- C 언어의 표준 출력 함수, 인수로 주어진 값을 화면에 출력하는 함수

형식	설명
printf(서식 문자열, 변수);	▶ **서식 문자열**: 변수의 자료형에 맞게 지정 ▶ **변수**: 서식 문자열의 순서에 맞게 출력할 변수, scanf( )와 달리 주소 연산자 &를 붙이지 않음

ex) printf("%-8.2f", 200.2); → 200.20VV(V 는 빈 칸을 의미함)

%: 서식 문자 / -: 왼쪽부터 출력 / 8: 출력 자릿수 / 2: 소수점 이하 자리 / f: 실수 출력

▶ 주요 제어문자

문자	의미	기능
\n	new line	커서를 다음 줄 앞으로 이동 ★
\b	backspace	커서를 왼쪽으로 한 칸 이동
\t	tab	커서를 일정 간격 띄움
\r	carriage return	커서를 현재 줄 처음 이동
\0	null	널 문자 출력
\'	single quote	작은따옴표 출력
\"	double quote	큰따옴표 출력
\a	alert	스피커로 벨 소리 출력
\\	backslash	역 슬래시 출력
\f	form feed	한 페이지 넘김

3) 기타 표준 입, 출력 함수 ★

입력 (get)	getchar( )	키보드로 한 문자를 입력받아 변수에 저장하는 함수
	gets( )	키보드로 문자열을 입력받아 변수에 저장하는 함수
출력 (put)	putchar( )	인수로 주어진 한 문자를 화면에 출력하는 함수
	puts( )	인수로 주어진 문자열을 화면에 출력한 후, 커서를 자동으로 다음 줄 앞으로 이동하는 함수

18 운영체제의 개념 ★★★

p.632~637, 4-40

1) 운영체제(OS; Operating System)의 정의

- 컴퓨터 시스템의 자원들을 효율적으로 관리하며, 사용자가 컴퓨터를 편리하고 효과적으로 사용할 수 있도록 환경을 제공하는 여러 프로그램의 모임

사용자 > 응용 프로그램 > 유틸리티 > **운영체제(OS)** > 하드웨어

2) 운영체제의 목적 ★

목적	설명
처리 능력 (Throughput)	일정 시간 내에 시스템이 처리하는 일의 양
반환 시간 (Turn Around Time)	시스템에 작업을 의뢰한 시간부터 처리가 완료될 때까지 걸린 시간
사용 가능도 (Availability)	시스템을 사용할 필요가 있을 때 즉시 사용 가능한 정도
신뢰도 (Reliability)	시스템이 주어진 문제를 정확하게 해결하는 정도

#처반사신

3) 운영체제의 기능 ★ __ 20 년 3 회 기출문제

- CPU, 메모리 공간, 프로세서(처리기, Processor), 기억장치(주기억장치, 보조 기억장치), 입, 출력 장치, 파일 및 정보 등의 자원 관리

- 다중 사용자와 다중 응용프로그램 환경 하에서 현재 상태를 파악하고 자원을 효율적으로 분배 및 관리하기 위해 스케줄링 기능 제공

- 사용자와 시스템 간의 편리한 인터페이스 제공, 입출력 장치와 사용자 프로그램 제어

- 데이터를 관리하고, 데이터 및 자원의 공유 기능을 제공

- 시스템의 오류 검사 및 복구, 자원 보호 기능 제공

- 입, 출력에 대한 보조 기능 제공 → 가상 계산기 기능 제공

4) 운영체제의 주요 자원 관리

자원	기능
프로세스 관리	프로세스 스케줄링 및 동기화 관리 담당
기억장치 관리	프로세스에게 메모리 할당 및 회수 관리 담당
주변장치 관리	입, 출력장치 스케줄링 및 전반적인 관리 담당
파일 관리	파일의 생성과 삭제, 변경, 유지 등의 관리 담당

5) 운영체제의 종류 ★

운영체제	특징	인터페이스
Windows	Microsoft 사가 개발	GUI
UNIX	AT&T 벨 연구소, MIT, Generic Electric 이 공동 개발	CLI
LINUX	리누스 토발즈(Linus Torvalds)가 개발 UNIX 와 호환이 가능한 커널(Kernel) 누구나 제한 없이 활용 및 재배포 가능한 오픈 소스	CLI
MacOS	Apple 사가 UNIX 를 기반으로 개발	GUI
MS-DOS	Windows 이전에 사용되던 운영체제	CLI

6) Windows 의 주요 특징 ★

▶ **GUI**(Graphic User Interface, 그래픽 사용자 인터페이스)

-키보드로 명령어를 직접 입력하지 않고, 마우스로 아이콘이나 메뉴를 선택하여 모든 작업을 수행하는 방식

→ 초보자도 쉽게 사용할 수 있게 GUI 채용

▶ **선점형 멀티태스킹**(Preemptive Mulit-Tasking)

-동시에 여러 개의 프로그램을 실행하면서 운영체제가 각 작업의 CPU 이용 시간을 제어하여 응용 프로그램 실행 중 문제가 발생하면 해당 프로그램을 강제 종료시키고 모든 시스템 자원을 반환하는 방식

→ 하나의 응용 프로그램이 CPU 를 독점하는 것을 방지할 수 있어 시스템 다운 현상없이 더욱 안정적인 작업을 할 수 있음

▶ **PnP**(Plug and Play, 자동 감지 기능)

-컴퓨터 시스템에 프린터나 사운드 카드 등의 하드웨어를 설치했을 때, 해당 하드웨어를 사용하는 데 필요한 시스템 환경을 OS 가 자동으로 구성해주는 기능

→ 운영체제가 하드웨어의 규격을 자동으로 인식하여 동작하게 해주므로 PC 주변장치를 연결할 때 사용자가 직접 환경을 설정하지 않아도 됨,

PnP 기능을 활용하기 위해서는 하드웨어와 소프트웨어 모두 PnP 를 지원해야 함

▶ **OLE**(Object Linking and Embedding)

-다른 여러 응용 프로그램에서 작성된 문자나 그림 등의 개체(Objects)를 현재 작성 중인 문서에 자유롭게 연결(Linking)하거나 삽입(Embedding)하여 편집할 수 있게 하는 기능

→ OLE 로 연결된 이미지를 원본 프로그램에서 수정하거나 편집하면 그 내용이 그대로 해당 문서에 반영됨

▶ 255 자의 긴 파일명

-VFAT(Virtual File Allocation Table)를 이용해 최대 255 자까지 파일 이름 지정 가능

→ 파일 이름으로는 ₩ / : * ? " < > |를 제외한 모든 문자 및 공백을 사용할 수 있으며, 한글의 경우 127 자까지 저장 가능

▶ 개인 사용자(Single-User) 시스템

-컴퓨터 한 대를 한 사람만이 독점해서 사용

6) UNIX 의 개요 및 특징 ★★

- 소스가 공개된 개방형 시스템(Open System)
- 시분할 시스템(Time Sharing System)을 위해 설계된 **대**화식 운영체제
- **다**중 작업(Multi-Tasking, 멀티 태스킹) 지원
- 다중 **사**용자(Multi-User) 지원
- 대부분 C 언어로 작성되어 있어 **이**식성이 높으며 장치, 프로세스 간의 호환성이 높음
- **계**층 구조(트리 구조)의 파일 시스템

#대다사이계

→ 하드웨어 > **커널(Kernel)** > **쉘(Shell)** > 유틸리티(Utility) > 사용자(User)

▶ 커널(Kernel) ★

-UNIX 의 가장 핵심적인 부분

-컴퓨터가 부팅될 때 주기억장치에 적재된 후 상주하면서 실행됨

-하드웨어를 보호하고, 프로그램과 하드웨어 간의 인터페이스 역할을 담당

-프로세스 관리, 기억장치 관리, 파일 관리, 입, 출력 관리 등 여러 가지 기능 수행

▶ 쉘(Shell) ★ __ 20 년 1, 2 회 기출문제

-사용자의 명령어를 인식하여 프로그램을 호출하고, 명령을 수행하는 명령어 해석기

-주기억장치에 상주하지 않고, 명령어가 포함된 파일 형태로 존재하며 보조기억장치에서 교체 처리가 가능

-시스템과 사용자 간의 인터페이스 역할을 담당

-파이프라인 기능 지원 및 입, 출력 재지정을 통해 입, 출력의 방향 변경 가능

-여러 종류의 쉘이 있음

-DOS 의 COMMAND.COM 과 같은 기능 수행

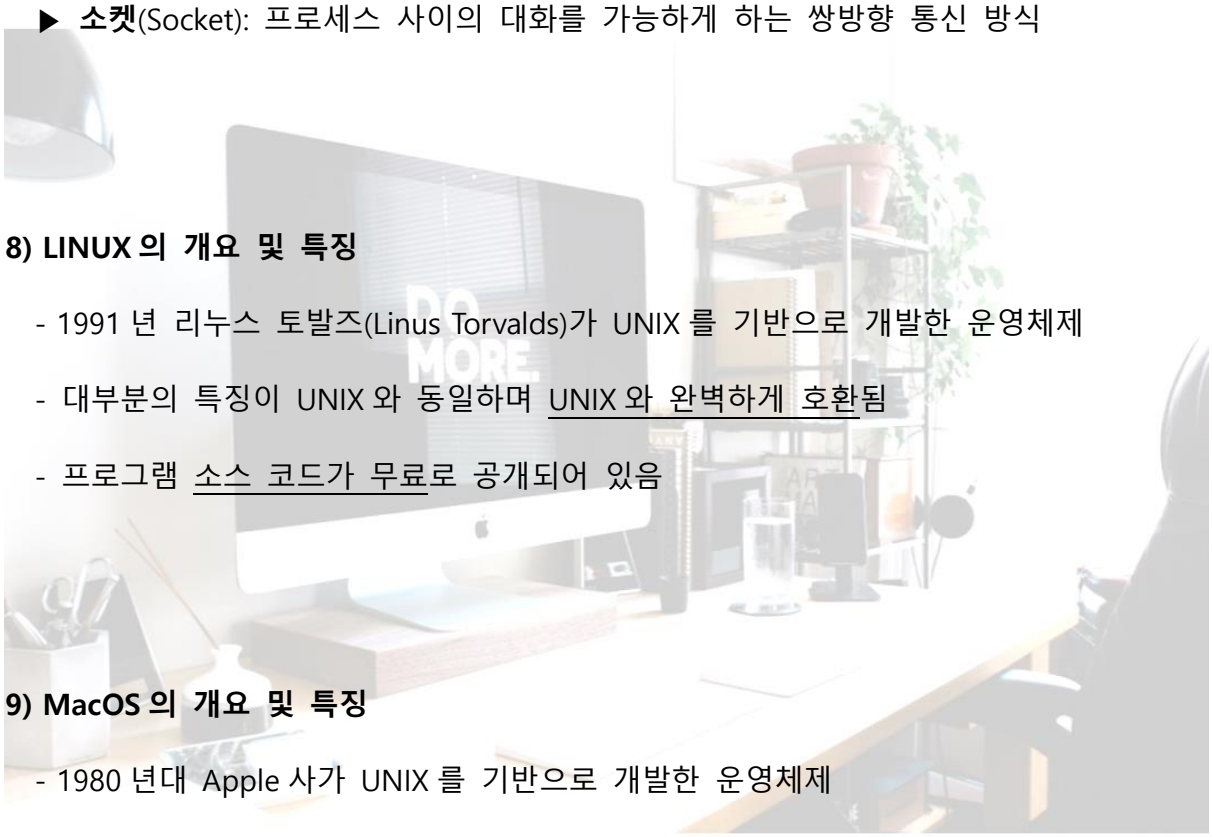
7) UNIX 에서의 프로세스 간 통신

- 각 프로세스는 시스템 호출을 통해 커널의 기능을 사용하며, 프로세스 간 통신은 시그널(Signal), 파이프(Pipe), 소켓(Socket) 사용

▶ **시그널**(Signal): 간단한 메시지를 이용하여 통신하는 것, 초기 UNIX 시스템에서 사용

▶ **파이프**(Pipe): 한 프로세스의 출력이 다른 프로세스의 입력으로 사용되는 단방향 통신 방식

▶ **소켓**(Socket): 프로세스 사이의 대화를 가능하게 하는 쌍방향 통신 방식



8) LINUX 의 개요 및 특징

- 1991 년 리누스 토발즈(Linus Torvalds)가 UNIX 를 기반으로 개발한 운영체제
- 대부분의 특징이 UNIX 와 동일하며 UNIX 와 완벽하게 호환됨
- 프로그램 소스 코드가 무료로 공개되어 있음

9) MacOS 의 개요 및 특징

- 1980 년대 Apple 사가 UNIX 를 기반으로 개발한 운영체제
- 아이맥(iMAC)과 맥북(MacBook) 등 애플 사에서 생산하는 제품에서만 사용 가능
- 드라이버 설치 및 install 과 uninstall 의 과정이 단순

19 기억장치 관리 ★★★

p.640, 4-43

1) 기억장치의 관리 전략의 개요 ★

- 보조기억장치의 프로그램이나 데이터를 주기억장치에 적재시키는 시기(When), 적재 위치(Where) 등을 지정하여 한정된 주기억장치의 공간을 효율적으로 사용하기 위함

반입(Fetch), **배**치(Placement), **할**당(Allocation), **교**체(Replacemnet)

#**반배할교**

2) 반입(Fetch) 전략

- 보조기억장치에 보관중인 프로그램이나 데이터를 언제(When) 주기억장치로 적재할 것인지를 결정하는 전략

▶ 요구 반입(Demand Fetch): 실행중인 프로그램이 특정 프로그램이나 데이터 등의 참조를 요구할 때 적재하는 방법

▶ 예상 반입(Anticipatory Fetch): 실행중인 프로그램에 의해 참조될 프로그램이나 데이터를 미리 예상하여 적재하는 방법

3) 배치(Placement) 전략 _ 20년 3회 기출문제

- 새로 반입되는 프로그램이나 데이터를 주기억장치의 어디에(Where) 위치시킬 것인지를 결정하는 전략

▶ **최**초 적합(First Fit): 빈 영역 중에서 첫 번째 분할 영역에 배치

▶ 최**적** 적합(Best Fit): 빈 영역 중에서 단편화를 가장 작게 남기는 분할 영역에 배치

▶ 최**악** 적합(Worst Fit): 빈 영역 중에서 단편화를 가장 많이 남기는 분할 영역에 배치

#**최적악**

4) 교체(Replacement) 전략 _ 4-46

- 이미 사용되고 있는 영역 중에서 어느(Who) 영역을 교체할지 결정하는 전략

FIFO, LRU, LFU, NUR, OPT, SCR

5) 주기억장치 할당(Allocation)의 개념 ★

- 프로그램이나 데이터를 실행시키기 위해 주기억장치에 어떻게(How) 할당할지 정함

▶ **연**속 할당 기법: 프로그램을 주기억장치에 연속으로 할당하는 기법
단일 분할 할당 기법: 오버레이, 스와핑

다중 분할 할당 기법: 고정(정적) 분할 할당 기법, 가변(동적) 분할 할당 기법

▶ **분**산 할당 기법: 프로그램을 특정 단위의 조각으로 나누어 할당하는 기법
페이징(Paging) 기법 / **세**그먼테이션(Segmentation) 기법

#**연단다 분페세**

6) 가상기억장치의 개요 ★

- 보조기억장치(하드디스크)의 일부를 주기억장치처럼 사용하는 것으로, 용량이 작은 주기억장치를 마치 큰 용량을 가진 것처럼 사용하는 기법

- 주기억장치의 용량보다 큰 프로그램을 실행하기 위해 사용

- 주기억장치의 이용률과 다중 프로그래밍 효율을 높일 수 있음

- 가상기억장치에 저장된 프로그램을 실행하려면 가상기억장치의 주소를 주기억장치의 주소로 바꾸는 주소 변환 작업 필요

- 블록 단위로 나누어 사용하므로 연속 할당 방식의 단편화 해결 가능

7) 페이징(Paging) 기법 ★

- 가상기억장치에 보관되어 있는 프로그램과 주기억장치의 영역을 **동일한** 크기로 나눈 후 나눠진 프로그램(페이지)을 동일하게 나눠진 주기억장치의 영역(페이지 프레임)에 적재시켜 실행하는 기법

- 일정한 크기로 나눈 단위를 페이지(Page)라 하고, 페이지 크기로 일정하게 나누어진 주기억장치의 단위를 페이지 프레임(Page Frame)이라 함

- 외부 단편화는 발생하지 않으나, **내부 단편화 발생 __ 4-48**

- 주소 변환을 위해 페이지의 위치 정보를 갖고 있는 페이지 맵 테이블(Page Map Table) 필요 → 페이지 맵 테이블 사용으로 비용 증가, 처리 속도 감소

8) 세그먼테이션(Segmentation) 기법 ★

- 가상기억장치에 보관되어 있는 프로그램을 **다양한** 크기의 논리적인 단위로 나눈 후 주기억장치에 적재시켜 기억공간을 절약하기 위해서 사용하는 실행시키는 방법
- 논리적인 크기로 나눈 단위를 세그먼트(Segment)라고 하며, 각 세그먼트는 고유한 이름과 크기를 가짐
- 기억장치의 사용자 관점을 보존하는 기억장치 관리 기법
- 주소 변환을 위해서 세그먼트가 존재하는 위치 정보를 갖고 있는 세그먼트 맵 테이블(Segment Map Table) 필요
- 세그먼트가 주기억장치에 적재될 때 다른 세그먼트에게 할당된 영역을 침범할 수 없으며, 이를 위해 기억장치 보호키(Storage Protection Key)가 필요
- 내부 단편화는 발생하지 않으나, **외부 단편화 발생 __ 4-48**

8) 페이지 교체 알고리즘 ★

▶ **FIFO**(First In First Out) = **FCFS**(First Come First Serve)

-각 페이지가 주기억장치에 적재될 때마다 그때의 시간을 기억시켜 가장 먼저 들어와서 가장 오래 있었던 페이지를 교체하는 기법

▶ **LRU**(Least Recently Used)

-최근에 가장 오랫동안 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법

-가장 오래 전에 사용된 페이지 교체

▶ **LFU**(Least Frequently Used)

-사용 빈도가 가장 적은 페이지를 교체하는 기법

▶ **OPT**(OPTimal replacement, 최적 교체)

-앞으로 가장 오랫동안 사용하지 않을 페이지를 교체하는 기법

-벨레이디(Belady)가 제안한 것으로, 페이지 부재 횟수가 가장 적게 발생하는 가장 효율적인 알고리즘

▶ **NUR**(Not Used Recently)

-LRU 와 비슷한 알고리즘으로, 최근에 사용하지 않은 페이지를 교체하는 기법

-각 페이지마다 두 개의 비트, 즉 참조 비트와 변형 비트 사용

참조 비트	0	0	1	1
변형 비트	0	1	0	1
교체 순서	1	2	3	4

▶ **SCR**(Second Chance Replacement, 2 차 기회 교체)

-가장 오랫동안 주기억장치에 있던 페이지 중 자주 사용되는 페이지의 교체를 방지하기 위한 것으로, FIFO 기법의 단점을 보완하는 기법

9) 페이지 크기 ★★

▶ **페이지 크기가 작을 경우**

-페이지 단편화가 감소되고, 한 개의 페이지를 주기억장치로 이동하는 시간이 줄어듬

-불필요한 내용이 주기억장치에 적재될 확률이 적으므로 효율적인 워킹 셋 유지 가능

-Locality 에 더 일치할 수 있기 때문에 기억장치 효율 높아짐

-페이지 정보를 갖는 페이지 맵(사상) 테이블의 크기가 커지고, 매핑 속도가 늦어짐

-디스크 접근 횟수가 많아져서 전체적인 입, 출력 시간은 늘어남

▶ **페이지 크기가 클 경우**

-페이지 단편화가 증가되고, 한 개의 페이지를 주기억장치로 이동하는 시간이 늘어남

-불필요한 내용까지도 주기억장치에 적재될 수 있음

-페이지 정보를 갖는 페이지 맵(사상) 테이블의 크기가 작아지고, 매핑 속도가 빨라짐

-디스크 접근 횟수가 줄어들어 전체적인 입, 출력 효율성이 증가됨

10) Locality(지역성, 구역성) ★★

- 프로세스가 실행되는 동안 주기억장치를 참조할 때 일부 페이지만 집중적으로 참조하는 성질이 있다는 이론
- 스래싱(Thrashing)을 방지하기 위한 워킹 셋 이론의 기반
- 데닝(Denning) 교수에 의해 구역성의 개념이 증명됐으며, 캐시 메모리 시스템의 이론적 근거

종류	설명
시간적 구역성 (Temporal Locality)	한 번 참조한 페이지는 가까운 시간 내에 계속 참조할 가능성이 높음 # Loop(**루**프), Stack(**스**택), Subroutine(**서**브루틴), Counting(**카**운팅), Totaling(**집**계) ★ #**루스서카집**
공간적 구역성 (Spatial Locality)	어느 하나의 페이지를 참조하면 그 근처의 페이지를 계속 참조할 가능성이 높음 # Array(배열), Sequential Code(순차적 코드) ★

11) 워킹 셋(Working Set) ★ _ 4-50

- 프로세스가 일정 시간 동안 자주 참조하는 페이지들의 집합
- 주기억장치에 상주시킴으로써 페이지 부재 및 페이지 교체 현상이 줄어들어 프로세스의 기억장치 사용이 안정됨
- 시간이 지남에 따라 자주 참조하는 페이지들의 집합이 변화하기 때문에 워킹 셋은 시간에 따라 변경됨

12) 페이지 부재 빈도(PFF; Page Fault Frequency) 방식 _ 4-50

- 페이지 부재율에 따라 주기억장치에 있는 페이지 프레임의 수를 늘리거나 줄여 페이지 부재율을 적정 수준으로 유지하는 방식
- 페이지 부재(Page Fault)는 프로세스 실행 시 참조할 페이지가 주기억장치에 없는 현상이며, 페이지 부재 빈도는 페이지 부재가 일어나는 횟수를 의미함

13) 프리페이징(Prepaging)

- 처음의 과도한 페이지 부재를 방지하기 위해 필요할 것 같은 모든 페이지를 미리 한꺼번에 페이지 프레임에 적재하는 기법

→ 기억장치에 들어온 페이지들 중에서 사용되지 않는 페이지가 많을 수도 있음

14) 스래싱(Thrashing) ★ _ 4-49

- 프로세스의 처리 시간보다 페이지 교체에 소요되는 시간이 더 많아지는 현상

→ 전체 시스템 성능 저하

- 다중 프로그래밍(멀티 태스킹)의 정도가 높아짐에 따라 CPU 의 이용률은 어느 특정 시점까지는 높아지지만, 다중 프로그래밍의 정도가 더욱 커지면 스래싱이 나타나고, CPU 의 이용률은 급격히 감소됨

▶ 스래싱 현상 방지 방법

-다중 프로그래밍의 정도를 적정 수준으로 유지 ★

-페이지 부재 빈도(Page Fault Frequency)를 조절해 사용

-워킹 셋(Working Set)을 유지함

-부족한 자원을 증설하고, 일부 프로세스를 중단시킴

20 프로세스 및 스케줄링 ★★

p.657~661, 4-51

1) 프로세스(Process)의 정의

- 일반적으로 프로세서(처리기, Processor), 즉 CPU 에 의해 처리되는 사용자 프로그램, 시스템 프로그램인 실행중인 프로그램을 의미하며 작업(Job), 태스크(Task)라고도 함
- 프로세서(Processor) → 프로세스(Process) → 프로시저(Procedure, 절차)

▶ 프로세스의 정의 ★

-프로시저가 활동중인 것

-비동기적 행위를 일으키는 주체 ★★

-운영체제가 관리하는 실행 단위

-실행중인 프로그램

-PCB(Process Control Block)을 가진 프로그램

-실기억장치에 저장된 프로그램

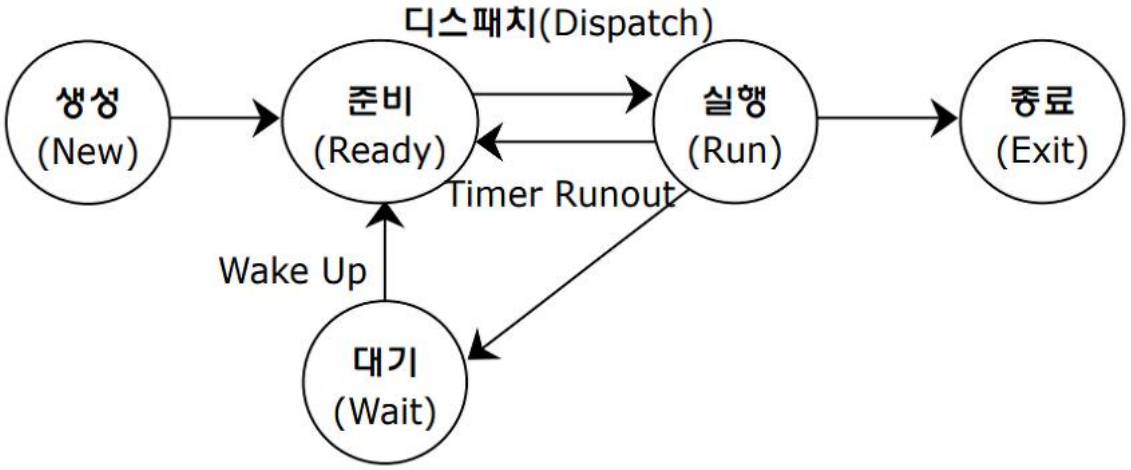
-프로세서가 할당되는 실체로서, 디스패치가 가능한 단위

2) PCB(Process Control Block, 프로세스 제어 블록) ★

저장 정보	설명
프로세스 고유 **식**별자	프로세스를 구분할 수 있는 고유의 번호
프로세스의 현재 **상**태	준비, 대기, 실행 등의 프로세스 상태
프로그램 **카**운터	실행될 명령어의 주소를 가지고 있는 레지스터
CPU **레**지스터 정보	누산기, 인덱스 레지스터, 범용 레지스터 등에 대한 정보
스케줄링 및 프로세스의 우선순위	스케줄링 정보 및 프로세스가 실행될 우선 순위
계정 정보	CPU 사용 시간, 실제 사용 시간, 한정된 시간
입, 출력 상태 정보	입, 출력장치, 개방된 파일 목록
메모리장치 관리 정보	기준 레지스터, 페이지 테이블에 대한 정보
포인터	프로세스가 위치한 메모리 및 할당된 자원에 대한 포인터

#**식상카레 스계입메**

3) 프로세스 상태 전이 ★ __ 20 년 1, 2 회 기출문제



4) 프로세스 상태 전이 관련 용어

관련 용어	설명
디스패치 (Dispatch)	준비 상태에서 대기하고 있는 프로세스 중 하나가 프로세서를 할당받아 실행 상태로 전이되는 과정 ★ # 준비(Ready) → 실행(Run)
Wake Up	프로세스가 대기 상태에서 준비 상태로 전이되는 과정 # 대기(Wait) → 준비(Ready)
스풀링(Spooling)	나중에 한꺼번에 입, 출력하기 위해 디스크에 저장하는 과정

5) 스레드(Thread) ★ __ 20 년 1, 2 회 기출문제

- 프로세스 내에서의 작업 단위로서 시스템의 여러 자원을 할당받아 실행하는 단위

▶ **단일 스레드**: 하나의 프로세스에 하나의 스레드가 존재하는 경우

▶ **다중 스레드**: 하나의 프로세스에 하나 이상의 스레드가 존재하는 경우 ★

- 프로세스의 일부 특성을 갖고 있기 때문에 경량 프로세스라고도 함

- 동일 프로세스 환경에서 서로 독립적인 다중 수행 가능

→ 하나의 프로세스를 여러 개의 스레드로 생성해 병행성 증진 및 성능과 처리율 향상

프로그램 응답 시간 단축과 기억장소의 낭비가 줄어들고 통신이 향상됨 ★

6) 스케줄링(Scheduling)의 개요

- 프로세스가 생성되어 실행될 때 필요한 시스템의 여러 자원을 해당 프로세스에게 할당하는 작업

종류	설명
장기 스케줄링 (작업 스케줄링, 상위 스케줄링)	어떤 프로세스가 시스템의 자원을 차지할 수 있도록 할 것인가를 결정하여 준비상태 큐로 보내는 작업 → 작업 스케줄러에 의해 수행됨
중기 스케줄링	어떤 프로세스들이 CPU 를 할당받을 것인지 결정하는 작업
단기 스케줄링 (프로세서 스케줄링, 하위 스케줄링)	프로세스가 실행되기 위해 CPU 를 할당받는 시기와 특정 프로세스를 지정하는 작업 → 프로세서 스케줄링 및 문맥 교환은 프로세서 스케줄러에 의해 수행됨

문맥 교환(Context Switching): 하나의 프로세스에서 다른 프로세스로 CPU 가 할당되는 과정에서 발생되는 것 ★

7) 스케줄링의 목적

- 공정성: 모든 프로세스에 공정하게 할당
- 처리량 증가: 단위 시간당 프로세스 처리량 증가
- CPU 이용률 증가: CPU 낭비 시간 줄이고, 사용되는 시간 비율 증가
- 우선순위 제도: 우선순위가 높은 프로세스 먼저 실행
- 오버헤드 최소화: 오버헤드 최소화
- 응답시간(Response Time, 반응 시간) 최소화: 작업 지시 및 반응 시작 시간 최소화
- 반환 시간(Turn Around Time) 최소화: 제출한 시간부터 실행 완료 시간 최소화
- 대기 시간 최소화: 준비상태 큐에서 대기하는 시간 최소화
- 균형 있는 자원의 사용: 메모리, 입, 출력장치 등의 자원을 균형 있게 사용
- 무한 연기 회피: 자원을 사용하기 위해 무한정 연기되는 상태 회피

→ CPU 이용률, 처리율, 반환 시간, 대기 시간, 응답 시간 ★

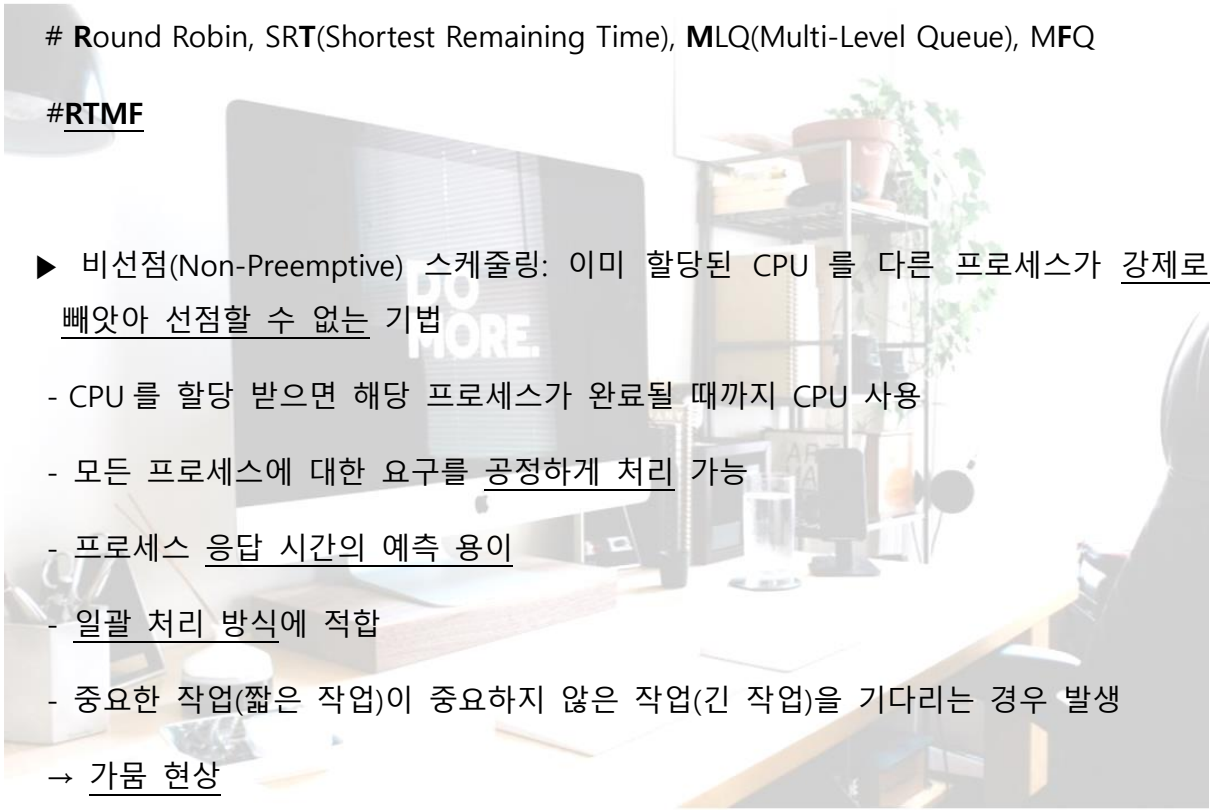
8) 프로세스 스케줄링의 기법 ★ __ 4-54

▶ 선점(Preemptive) 스케줄링: 하나의 프로세스가 CPU 를 할당받아 실행하고 있을 때 우선순위가 높은 다른 프로세스가 CPU 를 강제로 빼앗아 선점할 수 있는 기법

- 우선순위가 높은 프로세스 빠르게 처리 가능
- 빠른 응답 시간을 요구하는 대화식 시분할 시스템(Time Sharing System)에 사용됨
- 많은 오버헤드 발생
- 선점이 가능하도록 일정 시간 배당에 대한 인터럽트용 타이머 클록 필요

Round Robin, SR**T**(Shortest Remaining Time), **M**LQ(Multi-Level Queue), M**F**Q

#**RTMF**



▶ 비선점(Non-Preemptive) 스케줄링: 이미 할당된 CPU 를 다른 프로세스가 강제로 빼앗아 선점할 수 없는 기법

- CPU 를 할당 받으면 해당 프로세스가 완료될 때까지 CPU 사용
- 모든 프로세스에 대한 요구를 공정하게 처리 가능
- 프로세스 응답 시간의 예측 용이
- 일괄 처리 방식에 적합
- 중요한 작업(짧은 작업)이 중요하지 않은 작업(긴 작업)을 기다리는 경우 발생

→ 가뭄 현상

우선순위(**P**riority), 기한부(**D**eadline), **F**CFS(FIFO), S**J**F(Shortest Job First), **H**RN

#**PDF JH**

*** HRN(Highest Response-ratio Next) __ 20 년 1, 2, 3 회 기출문제**

SJF 기법의 가뭄 현상을 보완하기 위한 방식으로, 대기 시간이 긴 프로세스일 경우 우선순위가 높아지고, 우선순위 계산식의 수치가 **가장 높은 것부터 낮은 순으로 우선순위를 부여**해 긴 작업과 짧은 작업 간의 지나친 불평등을 해소함

→ **HRN 우선순위 계산식**: (대기시간 + 서비스시간) / 서비스시간 ★

21 인터넷 및 OSI 참조 모델 ★★★

p.669~672, 4-70

1) IP 주소(Internet Protocol Address) __ 4-78

- 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터 자원을 구분하기 위한 고유한 주소
- 숫자로 8 비트씩 4 부분, 총 32 비트로 구성됨

클래스	설명 / 서브넷 마스크
A Class	국가나 대형 통신망에 사용(0~127) / 255.0.0.0
B Class	중대형 통신망에 사용(128~191) / 255.255.0.0
C Class	소규모 통신망에 사용(192~223) / 255.255.255.0
D Class	멀티캐스트용으로 사용(224~239) / 255.255.255.255
E Class	실험적 주소이며 공용되지 않음(240~255) ★

2) 서브네팅(Subnetting)

- 할당된 네트워크 주소를 다시 여러 개의 작은 네트워크로 나누어 사용하는 것
- 4 바이트의 IP 주소 중 네트워크 주소와 호스트 주소를 구분하기 위한 비트를 서브넷 마스크(Subnet Mask)라 하며, 이를 변경해 네트워크 주소를 여러 개로 분할해 사용

3) IPv6(Internet Protocol version 6) ★ __ 20 년 1, 2, 3 회 기출문제

- 현재 사용하고 있는 IP 주소 체계인 IPv4 의 주소 부족 문제를 해결하기 위해 개발됨
- 128 비트의 긴 주소를 사용하고, IPv4 에 비해 자료 전송 속도가 빠름
- 인증성, 기밀성, 데이터 무결성의 지원으로 보안 문제 해결 가능
- IPv4 와 호환성이 뛰어나고, IPv6 확장 헤더로 네트워크 기능 확장이 용이함
- Traffic Class, Flow Label 을 이용하여 등급별, 서비스별로 패킷을 구분할 수 있어 품질 보장(**QoS**; Quality of Service)이 용이

유니캐스트(Unicast), **멀**티캐스트(Multicast), **애**니캐스트(Anycast)

#**유멀애** ★

cf) IPv4: **유**니캐스트, **멀**티캐스트, **브**로드캐스트(Broadcast) #**유멀브**

4) 도메인 네임(Domain Name)

- 숫자로 된 IP 주소를 사람이 이해하기 쉬운 문자 형태로 표현한 것
- 호스트 컴퓨터 이름(www), 소속 기관 이름(hankook), 소속 기관의 종류(co), 소속 국가명(kr) → www.hankook.co.kr
- 문자로 된 도메인 네임을 컴퓨터가 이해할 수 있는 IP 주소로 변환하는 역할을 하는 시스템을 DNS(Domain Name System)라고 하며, 이런 역할을 하는 서버를 DNS 서버라 함 ★

5) OSI(Open System Interconnection) 참조 모델 ★★ __ 4-73, 20 년 1, 2, 3 회 기출문제

계층	설명	주요 프로토콜
응용 계층 (**A**pplication Layer, 7)	사용자와 네트워크 간 응용서비스 연결, 데이터 생성	HTTP, FTP, TELNET, SMTP / SNTP, DNS
표현 계층 (**P**resentation Layer, 6)	구문 검색, 코드 변환, 암/복호화, 데이터 압축, 문맥 관리 기능	JPEG, MPEG
세션 계층 (**S**ession Layer, 5)	연결 접속(유지), 동기 제어, 동기점(대화)	SSH, TLS
전송 계층 (**T**ransport Layer, 4)	종단간(End to End) 신뢰성 있는 데이터 전송, 흐름 제어(슬라이딩 윈도우), 오류 및 혼잡 제어 ★	TCP / UDP, RTCP → 세그먼트(Segment)
네트워크 계층 (**Ne**twork Layer, 3)	단말기 간 데이터 전송을 위한 최적화된 경로(라우팅) 제공 ★	IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, RIP, OSPF → 패킷(Packet)
데이터 링크 계층 (**Da**ta Link Layer, 2)	인접 시스템(노드) 간 물리적 연결을 이용해 데이터 전송, 동기화, 오류 및 흐름제어, 오류검출 및 재전송 ★	HDLC, PPP, LLC, MAC → 프레임(Frame)
물리 계층 (**Phy**sical Layer, 1)	매체 간의 전기적, 기능적, 절차적 기능 정의	RS-232C, X.21 → 비트(Bit)

#**아(A)파(P)서(S) 티(T)내(Ne)다(Da) 피(Phy)**나다!

22 네트워크 관련 장비 및 프로토콜 ★★

p.676~679

1) 네트워크 관련 장비

장비	설명
게이트웨이 (Gateway)	전 계층(1~7 계층)의 프로토콜 구조가 다른 네트워크의 연결 수행 ★
라우터 (Router)	브리지와 같이 LAN 과 LAN 의 연결 기능에 데이터 전송의 최적 경로를 선택할 수 있는 기능이 추가된 것 → 네트워크 계층(Ne) ★
스위치 (Switch)	브리지와 같이 LAN 과 LAN 을 연결하여 훨신 더 큰 LAN 을 만드는 장치, 하드웨어 기반으로 처리해서 전송 속도가 빠름 → 데이터 링크 계층(Da)
브리지 (Bridge)	LAN 과 LAN 을 연결하거나 LAN 안에서의 컴퓨터 그룹을 연결하는 기능 수행, MAC 브리지라고도 함 → 데이터 링크 계층(Da)
리피터 (Repeater)	신호가 왜곡되거나 약해질 경우 원래의 신호 형태로 재생하여 다시 전송하는 역할 수행 → 물리 계층(Phy)
허브(Hub)	한 사무실이나 가까운 거리의 컴퓨터들을 연결하는 장치 → 물리 계층(Phy)

#**게라스 브리허**

2) 프로토콜(Protocol)의 정의 __ 4-72

- 서로 다른 기기들 간의 데이터 교환을 원활하게 수행할 수 있도록 표준화시켜 놓은 통신 규약

3) 프로토콜의 기본 요소 ★★

기본 요소	설명
구문(Syntax)	전송하고자 하는 데이터의 형식, 부호화, 신호 레벨 등을 규정
의미(Semantics)	두 기기 간의 효율적이고 정확한 정보 전송을 위한 협조 사항과 오류 관리를 위한 제어 정보를 규정
타이밍(Timing)	두 기기 간의 통신 속도, 메시지의 순서 제어 등을 규정

#**구의타**

23 TCP/IP ★★★

p.681

1) TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)의 개요 __ 3 회 기출문제

- 인터넷에 연결된 서로 다른 기종의 컴퓨터들이 데이터를 주고받을 수 있도록 하는 표준 프로토콜

TCP	▶ OSI 7 계층의 전송 계층(4 계층)에 해당 - 신뢰성 있는 연결형 서비스 제공 ★ - 패킷의 다중화, 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능 제공 - 스트림(Stream) 전송 기능 제공 ★
IP	▶ OSI 7 계층의 네트워크 계층(3 계층)에 해당 - 데이터 그램을 기반으로 하는 비연결형 서비스 제공 ★ - 패킷의 분해/조립, 주소 지정, 경로 선택 기능(Routing) 제공 ★

2) TCP/IP 의 구조 ★

OSI	TCP/IP	기능
응용 계층(**A**) 표현 계층(**P**) 세션 계층(**S**)	응용 계층	응용 프로그램 간의 **데이터 송, 수신** 제공 # HTTP, FTP, TELNET, SMTP / SNTP, DNS (TCP 를 사용하는 서비스 / UDP 사용 서비스)
전송 계층(**T**)	전송 계층	호스트들 간의 **신뢰성** 있는 통신 제공 # TCP / UDP, RTCP
네트워크 계층(**Ne**)	**인터넷 계층**	데이터 전송을 위한 주소 지정, **경로 설정(Routing)** 제공 # IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, RIP, OSPF
데이터 링크 계층(**Da**) 물리 계층(**Phy**)	**네트워크 액세스 계층**	**실제 데이터(프레임)**를 송, 수신하는 역할 # Ethernet, IEEE 802, HDLC, X.25, RS-232C, ARQ

3) 응용 계층의 주요 프로토콜 ★

HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	HTML 문서를 송, 수신하기 위한 표준 프로토콜
FTP (File Transfer Protocol)	파일을 주고받을 수 있는 원격 파일 전송 프로토콜
TELNET	멀리 떨어져 있는 컴퓨터에 접속하여 자신의 컴퓨터처럼 사용할 수 있도록 해주는 서비스 → 가상의 터미널 기능 수행
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	전자 우편을 교환하는 서비스
SNTP (Simple Network Management Protocol)	TCP/IP 의 네트워크 관리 프로토콜로, 라우터(Ne), 허브(Phy) 등 네트워크 정보를 네트워크 관리 시스템에 보내는 데 사용되는 표준 통신 규약
DNS (Domain Name System)	도메인 네임을 IP 주소로 매핑(Mapping, 연결)하는 시스템

4) 전송 계층의 주요 프로토콜 ★

TCP (Transmission Control Protocol)	- 신뢰성 있는 연결형 서비스 제공 ★ - 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능 제공 → 투명성 - 스트림(Stream) 전송 기능 제공 ★ - 양방향 연결(Full Duplex Connection)형 서비스 제공 - 가상 회선 연결 형태의 서비스 제공
UDP (User Datagram Protocol)	- 신뢰성보다는 속도가 중요시되는 네트워크에서 사용 - 실시간 전송에 유리함 ★ - 데이터 전송 전에 연결을 설정하지 않는 비연결형 서비스 제공 ★ - TCP 에 비해 단순한 헤더 구조를 가지므로, 오버헤드 적음 ★ * UDP 헤더: **So**urce Port, **De**stination Port, **Len**gth, **Che**cksum, **Da**ta #**소데랭체데**
RTCP (Real-Time Control Protocol)	- 패킷의 전송 품질을 제어하기 위한 제어 프로토콜 - 세션에 참여한 각 참여자들에게 주기적으로 제어 정보 전송 ★ - 데이터 패킷과 제어 패킷의 다중화(Multiplexing) 제공 ★ → 하위 프로토콜 - 최소한의 제어와 인증 기능만을 제공하고 항상 32 비트의 경계로 끝남

5) 인터넷 계층의 주요 프로토콜 ★ _ 20 년 1, 2 회 기출문제

IP (Internet Protocol)	- 전송할 데이터에 주소를 지정하고, 경로 설정 기능을 함 - 비연결형인 데이터그램 방식을 사용해 신뢰성 보장 X
ICMP (Internet Control Message Protocol)	IP 와 조합하여 통신중에 발생하는 오류의 처리와 전송 경로 변경 등을 위한 제어 메시지를 관리하는 역할을 하며, 헤더는 8Byte 로 구성됨
IGMP (Internet Group Management Protocol)	멀티캐스트를 지원하는 호스트나 라우터 사이에서 멀티캐스트 그룹 유지를 위해 사용됨
ARP (Address Resolution Protocol)	호스트의 IP 주소를 호스트와 연결된 네트워크 접속 장치의 물리적 주소(MAC Address)로 바꿈 # IP 주소 → MAC 주소 ★
RARP (Reverse Address Resolution Protocol)	ARP 와 반대로 물리적 주소(MAC Address)를 IP 주소로 변환하는 기능을 함 # MAC 주소 → IP 주소 ★

6) 네트워크 액세스 계층의 주요 프로토콜 ★

Ethernet(IEEE 802.3)	CSMA/CD 방식의 LAN
IEEE 802	LAN 을 위한 표준 프로토콜
HDLC	비트 위주의 데이터 링크 제어 프로토콜
X.25	패킷 교환망을 통한 DTE 와 DCE 간의 인터페이스를 제공하는 프로토콜
RS-232C	공중 전화 교환망(PSTN)을 통한 DTE 와 DCE 간의 인터페이스를 제공하는 프로토콜

24 추가 정리, 수제비 및 기출문제 ★★★

1) 형상 관리 절차 _ 4-5

- 형상 **식**별: 형상 관리 대상에 이름과 관리 번호를 부여하고, 계층(Tree) 구조로 구분하여 수정 및 추적이 용이하도록 하는 작업
- 형상 **통**제(변경 관리): 식별된 형상 항목에 대한 변경 요구를 검토하여 현재의 기준선(베이스 라인, Base line)이 잘 반영될 수 있도록 조정하는 작업
- 형상 **감**사: 기준선(베이스 라인)의 무결성을 평가하기 위해 확인, 검증, 검열 과정을 통해 공식적으로 승인하는 작업
- 형상 **기**록(상태 보고): 형상의 식별, 통제, 감사 작업의 결과를 기록, 관리하고 보고서를 작성하는 작업

#**식통감기**

2) 모듈화 _ 4-11

원리	설명
정보 은닉 (Information Hiding)	어렵거나 변경 가능성이 있는 모듈을 타 모듈로부터 은폐
분할과 정복 (Divide & Conquer)	복잡한 문제를 분해, 모듈 단위로 문제 해결
데이터 **추**상화 (Data Abstraction)	각 모듈 자료 구조를 액세스하고 수정하는 함수내에 자료 구조의 표현 내역을 은폐
모듈 **독**립성 (Module Inpendency)	낮은 결합도와 높은 응집도

#**정분추독**

3) 예외 처리 구성 __ 4-38

구성	설명
throw	- 프로그램이 정상적으로 실행될 수 없는 상황일 때 예외를 던짐 - 강제로 예외를 발생시키는 경우에 사용하는 명령어
try	- 예외가 발생할 만한 코드 블록을 저장 - try { } 괄호 안에 예외 처리 대상 코드를 작성 - 블록 안에서 예외가 발생했을 때 throw 명령으로 예외를 던짐
catch	- if-else 문처럼 try-catch 문으로 한 쌍으로 쓰임 - try 안에서 throw 한 예외 객체에 대한 예외 처리 - catch 블록을 예외 핸들러(Exception Handler)라고 부름

4) 프로토타입(Prototype) __ 4-39

- 속성과 메서드를 다른 클래스의 인스턴스 또는 빈 객체에 복제, 생성하는 작업을 덜 수 있는 프로그래밍 스타일
- 객체지향 프로그래밍과 달리 클래스를 명확히 정의하지 않아도 됨

5) 라우팅 프로토콜(Network, 3 계층) ★ __ 4-85

프로토콜	설명
RIP (Routing Information Protocol)	▶ IGP(Interior Gateway Protocol)로 **Bellman-Ford 알고리즘**을 이용하여 최적의 경로를 설정하는 **소규모** 프로토콜 - **최대 홉(Hop) 수를 15 로 제한** - **거리 벡터 프로토콜**이라고도 함
OSPF (Open Shortest Path First)	▶ IGP(Interior Gateway Protocol)로 RIP 의 단점 개선을 위해 **daijkstra 알고리즘** 및 **Link Static 기반**으로 최단경로를 찾는 **대규모** 프로토콜
BGP (Border Gateway Protocol)	▶ 자치 시스템 간의 라우팅 프로토콜로, EGP(Exterior Gateway Protocol)의 단점을 보완하기 위해 만들어짐 - 초기에 BGP 라우터들이 연결될 때는 전체 경로를 나타내는 **라우팅 테이블을 교환**하고, 이후에는 변화된 정보만 교환

6) 은행가 알고리즘(Banker's Algorithm) _ 개정 전 기출문제, 20 년 1, 2 회 기출문제

- 교착상태의 해결 방법 중 Avoidance(회피) 사용

7) 교착 상태 발생의 필요 충분 조건 _ 개정 전 기출문제, 20 년 1, 2 회 기출문제

- **상**호 배제(Mutual Exclusion), **점**유와 대기(Hold and Wait), **환**형 대기(Circular Wait), **비**선점(Non-Preemption)

#상점환비

8) IEEE 802.11e _ 개정 전 기출문제, 20 년 1, 2 회 기출문제

- IEEE 802.11 워킹 그룹의 무선 LAN 표준화 현황 중 **QoS**(Quality of Service) 강화를 위해 MAC 지원 기능을 채택한 것

9) JAVA 언어의 접근제한자 ★★ _ 개정 전 기출문제, 20 년 1, 2 회 기출문제

종류	설명
public	모든 접근 허용
protected	같은 패키지(폴더)에 있는 객체와 상속관계의 객체들만 접근 허용
default	같은 패키지(폴더)에 있는 객체들만 접근 허용
private	현재 객체 내에서만 접근 허용

→ **public > protected > default > private**

10) 배열의 초기화 _ p.589, 기출문제

78. C 언어에서 배열 b[5]의 값은? (2020 년 제 1, 2 회차 필기시험, B 형)

```
static int b[9]={1, 2, 3};
```

1	2	3	0	0	0	0	0	0
b[0]	b[1]	b[2]	b[3]	b[4]	**b[5]**	b[6]	b[7]	b[8]

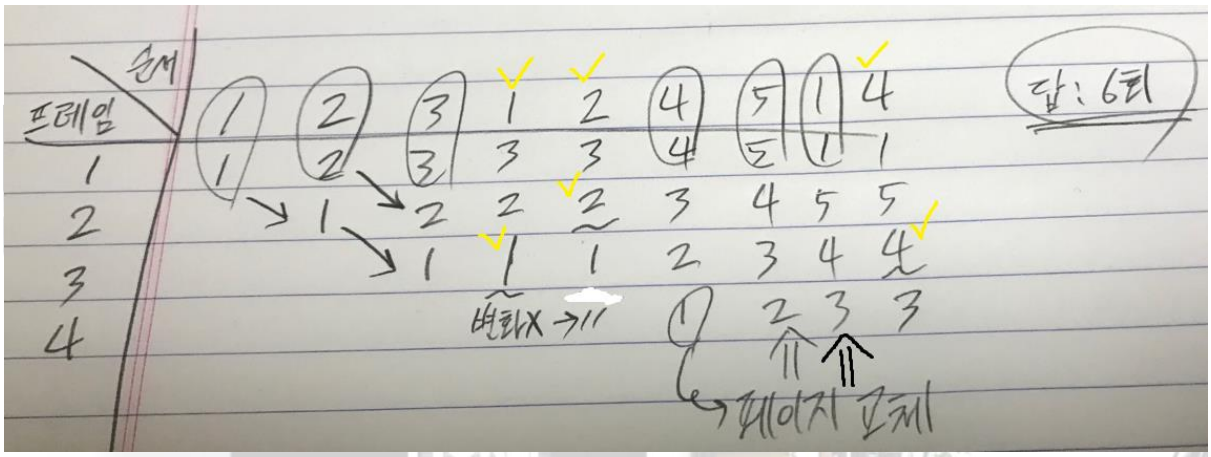
→ **b[5] = 0;**

11) 페이지 결함(Page Fault) 횟수 __ 19 년 2 회 기출문제, 20 년 1, 2 회 기출문제

46. **4개의 프레임**을 수용할 수 있는 주 기억장치가있으며, 초기에는 모두 비어 있다고 가정한다. 다음의 순서로 페이지 참조가 발생할 때, **FIFO 페이지 교체 알고리즘**을 사용할 경우 **페이지 결함의 발생 횟수**는?

페이지 참조 순서 : 1, 2, 3, 1, 2, 4, 5, 1, 4

① 4회 ② 5회 **③ 6회** ④ 7회



12) UNIX 명령어 __ p. 667, 20 년 3 회, 21 년 1 회 기출문제

명령어	설명
cat	파일 내용 화면 표시, 커널 버전 확인 = **TYPE** (Windows 명령어)
chdir	현재 사용할 디렉터리의 위치 변경 = **CD** (Windows 명령어)
chmod	파일의 사용 허가 지정, 파일의 속성 변경 = ATTRIB (Windows)
chown	소유자 변경, **ch**ange **own**
cp	파일 복사, **co**p**y**
rm	파일 삭제, **re**m**ove**
exec	새로운 프로세스 수행, **exec**ute
find	파일 찾기
fork	새로운 프로세스 생성, 하위 프로세스 호출 및 프로세스 복제 명령
fsck	파일 시스템 검사 및 보수, **f**ile**s**ystem **c**hec**k**
ls	현재 디렉터리 내의 파일 목록 확인, **l**i**s**t = **DIR** (Windows 명령어)
mount/unmount	파일 시스템 마운팅/마운팅 해제

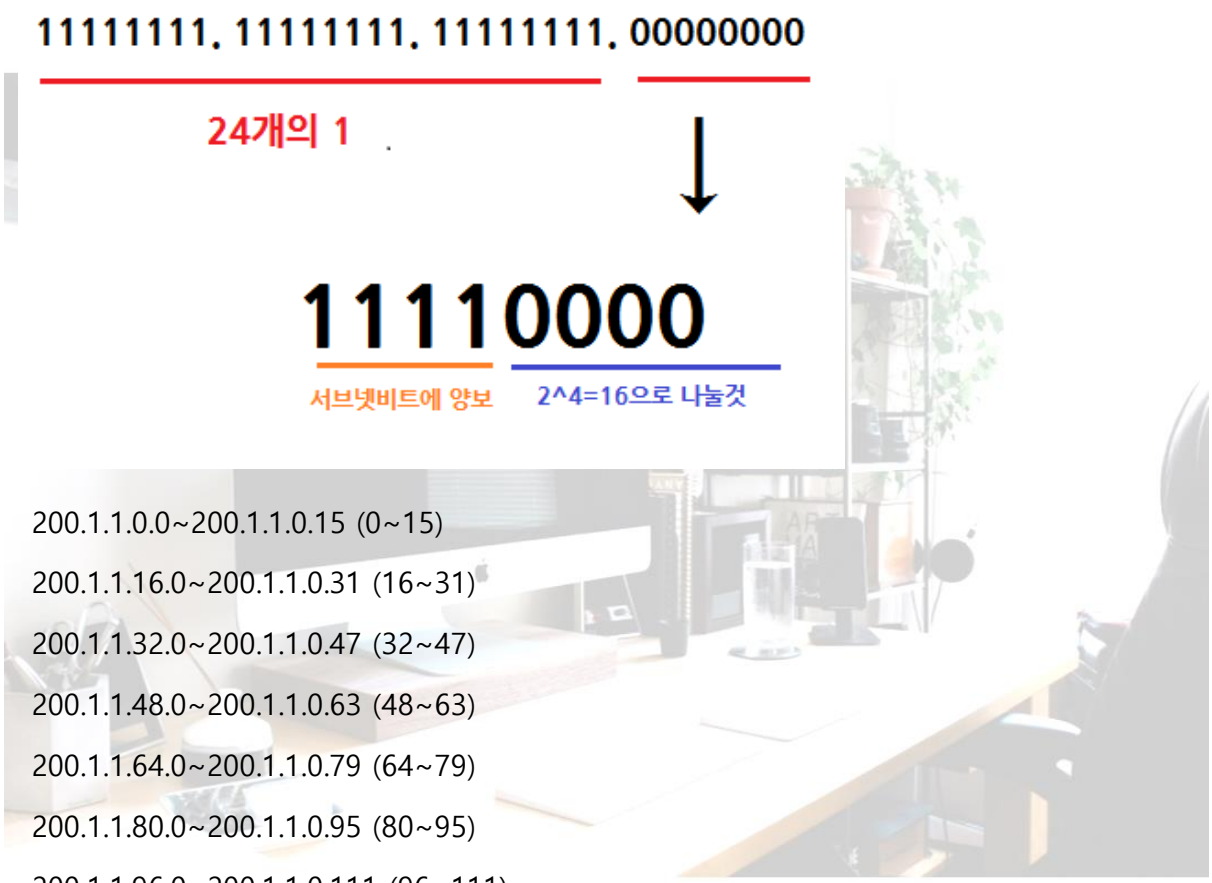
13) 서브넷(Subnet) _ 17 년 2 회 기출문제, 20 년 3 회 기출문제

89. 200.1.1.0/24 네트워크를 FLSM 방식을 이용하여 10개의 subnet으로 나누고 ip subnet -zero를 적용했다. 이때 서브네팅된 네트워크 중 10번째 네트워크의 broadcast IP 주소는?

① 200.1.1.159 ② 201.1.5.175

③ 202.1.11.191 ④ 203.1.255.245

→ "**10**"개의 subnet 으로 나눠야 함으로 2^3="**8**"로는 부족하고, 2^4="**16**"으로 나눔



200.1.1.0.0~200.1.1.0.15 (0~15)

200.1.1.16.0~200.1.1.0.31 (16~31)

200.1.1.32.0~200.1.1.0.47 (32~47)

200.1.1.48.0~200.1.1.0.63 (48~63)

200.1.1.64.0~200.1.1.0.79 (64~79)

200.1.1.80.0~200.1.1.0.95 (80~95)

200.1.1.96.0~200.1.1.0.111 (96~111)

200.1.1.112.0~200.1.1.0.127 (112~127)

200.1.1.128.0~200.1.1.0.143 (128~143)

200.1.1.144.0~**200.1.1.0.159** (144~159) - 10번째

14) 소프트웨어 취약점 _ 20 년 3 회 기출문제

- 메모리를 다루는 데 오류가 발생하여 잘못된 동작을 하는 프로그램 취약점

→ **버퍼 오버플로**

15) Python List [ ] __ 20 년 3 회 기출문제

74. 다음은 사용자로부터 **입력받은 문자열에서 처리음**과 **끝의 3글자를 추출**한 후 합쳐서 출력하는 파이썬 코드에서 ⓐ에 들어갈 내용은?

```
string = input("7문자 이상 문자열을 입력하시오 : ")
m = ( ⓐ )
print(m)
```

```
입력값 : Hello World
최종 출력 : Helrld
```

① string[1:3] + string[-3:]
② string[:3] + string[-3:-1]
③ string[0:3] + string[-3:]
④ string[0:] + string[:-1]

① 최종 출력: elrld → [1, 2] + [-3, -2, -1]

② 최종 출력: Helrl → [0, 1, 2] + [-3, -2]

③ 최종 출력: Helrld → [0, 1, 2] + [-3, -2, -1]

④ 최종 출력: Hello WorldHello Worl → [0 ~ 10] + [-11 ~ -2]

*정리: string[ ] 안에서 **:을 기준**으로 **앞에 값은 시작**, **뒤의 값은 해당하는 값의 전**까지 **list 를 출력**함

16) Java 출력함수 __ 20 년 4 회 기출문제

명령어	설명
system.out.print()	기본 출력 (줄바꿈 X → ₩n 써서 줄바꿈 가능)
system.out.println()	출력 시 자동으로 줄바꿈
system.out.printf()	연산도 출력할 수 있음 (가장 다양한 표현 가능)

17) C 언어 데이터 처리 – 열거체, 구조체, 공용체 __ 20 년 4 회 기출문제

종류	설명
열거체	서로 연관된 정수형 상수들의 집합으로, 정수형 상수에 이름을 붙여 코드를 이해하기 쉽게 하고, **enum** 으로 선언해 사용하는 사용자 정의 자료형
구조체	각 변수가 다른 메모리에 할당되어 있고 C, C++에서 **struct** 로 선언하여 사용자가 기본 타입을 가지고 새롭게 정의할 수 있는 사용자 정의 자료형
공용체	모든 멤버 변수가 하나의 메모리 공간을 공유하며 C, C++에서 **union** 으로 선언하여 사용하는 사용자 정의 자료형

18) PHP 연산자 __ 20 년 4 회 기출문제

종류	설명
@	함수 사용시 발생되는 오류메시지를 표시하지 않음
<>	값이 서로 같지 않을 때 (**!=**)
=	값을 지정할 때 사용
==	두 값이 같은지 확인하기
===	두 값이 같고, 형식도 같은지 확인하기 (좀 더 깐깐)
::	new 지시자로 class 를 미리 객체화 시켜놓지 않고, 사용하는 시점에서 객체가 생성되고 지정된 method 가 실행되도록 하는 접근자