



---

## 제128회 컴퓨터시스템응용기술사 해설집

2022.07.02



기술사 포탈 <http://itpe.co.kr> | 국내최대 1위 커뮤니티 <http://cafe.naver.com/81th>

## 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 128 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격종목	컴퓨터시스템응용기술사	수검번호		성명	
----	------	------	-------------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. DID(Digital Information Display)
2. SOC(System On Chip) 구조
3. VM(Virtual Machine)과 Container
4. 버스仲裁(Bus Arbitration) 방식
5. 뉴로모픽(Neuromorphic) 반도체
6. DRM(Digital Rights Management), DLP(Data Loss Prevention)의 비교
7. CNN(Convolutional Neural Network) 계층(Layer)
8. 입출력장치 인터페이스의 개념과 필요성
9. 시스템 위험분석(위험성평가)기법 중 ETA(Event Tree Analysis)
10. 소프트웨어사업 영향평가
11. CAPTCHA(Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart)
12. 디피-헬만 알고리즘(Diffie-Hellman Algorithm)
13. 데이터 독립성(Data Independence)

01	DID(Digital Information Display)		
문제	DID(Digital Information Display)		
도메인	디지털서비스	난이도	중 (상/중/하)
키워드	디지털정보 디스플레이, 광고, 광고주, 유동인구		
참고문헌	DID(Digital Information Display)를 통한 효과적인 광고 제공시스템에 관한 연구 (2013)		
풀이기술자	NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)		

## I. 디스플레이를 통한 정보 전달, DID(Digital Information Display)의 개요

### 가. DID(Digital Information Display)의 정의

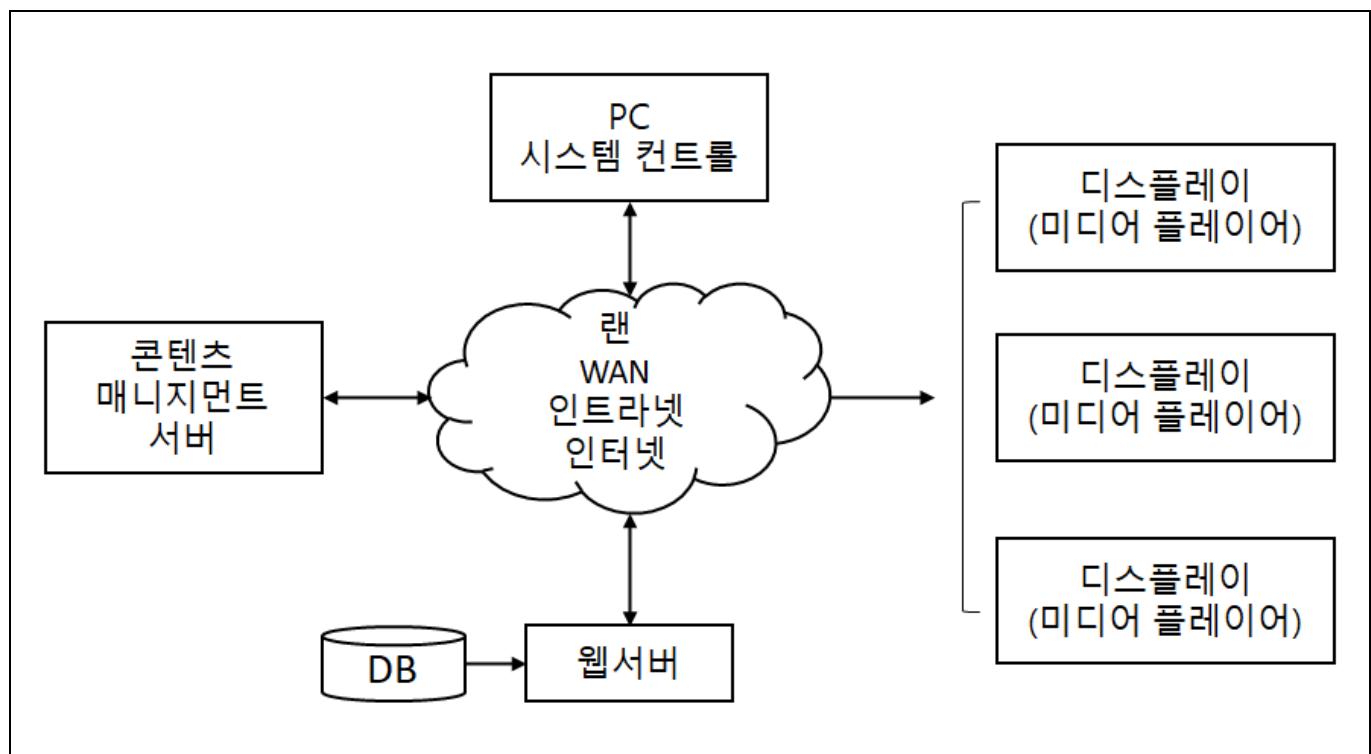
- 공항, 지하철역, 기차역, 대형 쇼핑몰, 극장 등 공공장소에서 광고와 정보 등을 표시하는 장치로 퍼블릭 디스플레이

### 나. DID(Digital Information Display)의 특징

정보전달	- 디스플레이를 통해 공간과 장소제약없이 효율적인 정보를 전달
다양한 컨텐츠 입력 및 제어	- 유/무선 네트워크, USB, 메모리카드 등으로 컨텐츠를 입력 및 제어

## II. DID의 구성도 및 구성요소

### 가. DID의 구성도



#### 나. DID의 요소기술

구성요소	요소기술	내용	
콘텐츠 매니지먼트 서버	콘텐츠 포맷 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실행 가능한 코덱, 최대 해상도, 최대 전송률 등을 정의</li> <li>- 미국 글로벌 연합기관 POPAI(Poing of Purchase Advertising International)에서 Profile 규정</li> </ul>	
		Standard Profile	JPEG, MPEG-1/2/4(일반 해상도) 등의 포맷지원
		Extended Profile	PNG, Flash, MPEG-2/4(고해상도) 등의 확장된 포맷 지원
디바이스 (Client)	콘텐츠 전송 및 분배 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단말로 전송되어 실행될 콘텐츠 정보, 스케줄 등을 관리</li> <li>- 적절한 시간에 실행되고 실행결과에 대한 정보 리포팅</li> <li>- 콘텐츠별 부여된 고유번호, 실행시간, 동작시간 등을 분석하고 모니터링</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유/무선 네트워크 환경에서 단말에 효과적으로 전송/실행을 위한 기술</li> <li>- 전송에는 FTP, WebDAV, Cache 서버, CDN 서비스, 클라우드 서비스 등 사용</li> <li>- 콘텐츠 전송 방식에 따라 폴링형과 방송형으로 구분</li> </ul>	
		폴링형	단말이 콘텐츠를 요청하여 수신하는 형태
		방송형	운용자가 정의한 시간 및 상황에 따라 단말로 콘텐츠 전송
디바이스 (Client)	콘텐츠 재생 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 콘텐츠를 실행하는 플레이어의 타입에 따라 HW/SW 기반으로 분류</li> </ul>	
		하드웨어 기반	JPEG, MPEG-1/2/4 AVC 등 다양한 비디오포맷을 지원하며, RSS 등의 동적인 데이터 처리를 위해 SMIL 및 SVG 지원
		소프트웨어 기반	Linux 및 MAC OS 위에서 동작, 하드웨어 기반 단말보다 좀 더 다양한 형태의 미디어 파일을 지원 가능함
	인터랙티브	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스크린 터치를 통해 사용자에 맞는 정보, 콘텐츠를 제공하는 기술</li> </ul>	

#### III. DID의 적용 사례

적용사례	설명
안내데스크	- 박람회, 전시관, 백화점에서 위치안내를 위해 사용되는 DID
옥외 광고	- 옥외 전광판, 실내 스크린을 통해 광고를 송출하는데 사용되는 DID
버스정보	- 버스 정류장에서 버스 도착시간을 안내하는데 사용되는 DID

“끝”

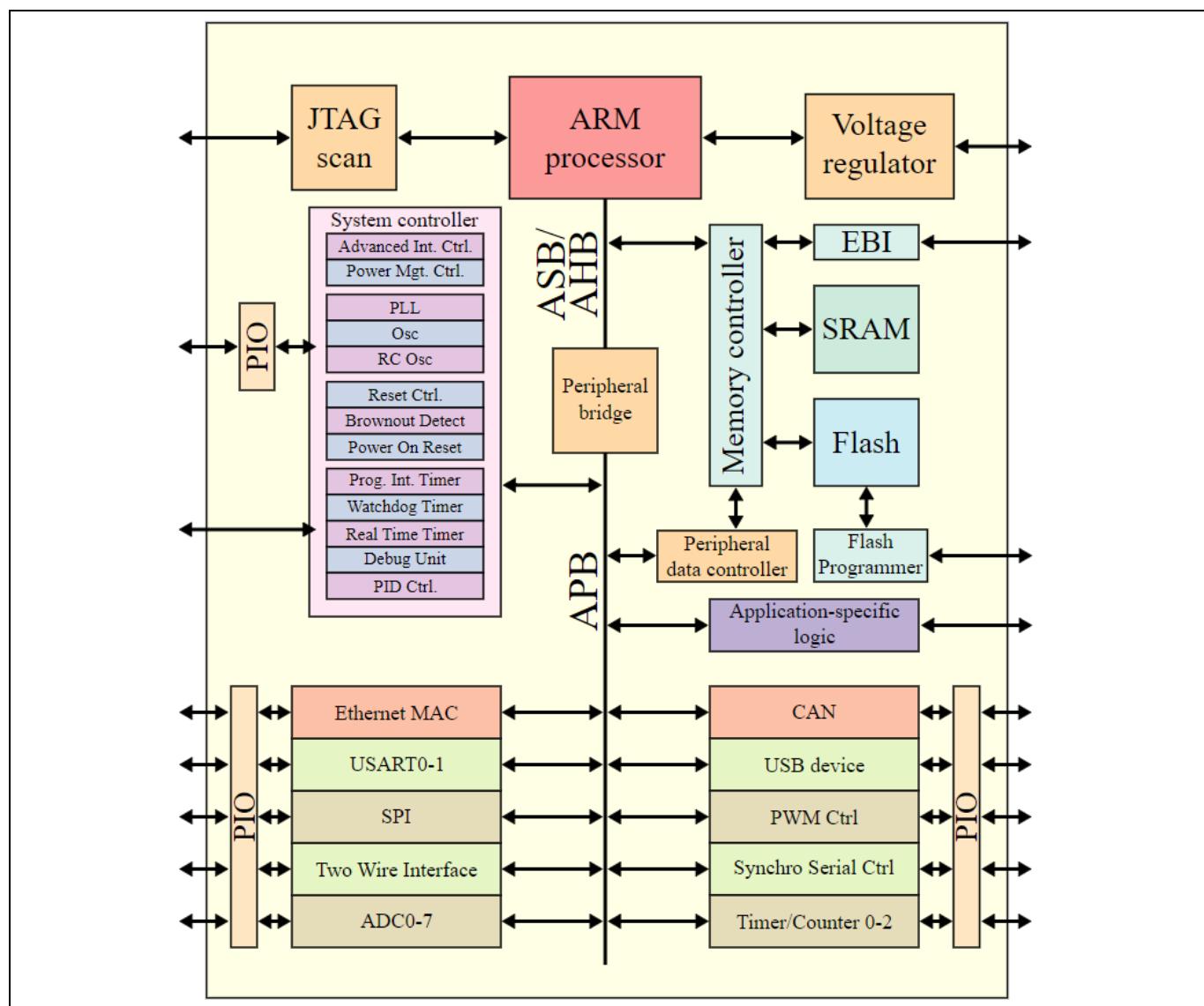
02	SOC(System On Chip) 구조		
문제	SOC(System On Chip) 구조		
도메인	컴퓨터구조	난이도	중 (상/중/하)
키워드	마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서, 디지털 신호 처리장치, ROM, RAM, 플래시메모리, I/O		
참고문헌	<a href="#">단일 칩 체제 - 위키백과, 우리 모두의 백과사전 (wikipedia.org)</a> <a href="#">시스템 온 칩 (SoC) 구조 - 전시 - PANASYS (panasyslcd.com)</a>		
출제자	NS반 백기현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / onlyride@naver.com)		

## I. 임베디드 시스템의 핵심, SOC(System On Chip)의 정의

- 기존 컴퓨터 시스템의 프로세서, 메모리, 디지털 회로, 아날로그회로, 센서, 소사 등을 칩 하나에 집적한 칩

## II. SOC(System On Chip)의 구조

### 가. SOC(System On Chip)의 구조



**나. SOC(System On Chip)의 구성요소**

구분	핵심 기술	설명
프로세스 코어	- 마이크로 컨트롤러 (Micro Controller)	- 집적 회로 안에 프로세서와 메모리, 입출력 버스 등의 최소한의 컴퓨팅 요소를 내장한 초소형 컨트롤러
	- 마이크로 프로세서 (Micro Processor)	- 중앙 처리 장치(CPU)의 기능을 one chip에 집적해 놓은 IC
	- 디지털 신호 처리장치 (Digital Signal Processing)	- 디지털 신호 처리를 위해 특별히 제작된 마이크로프로세서로 특히 실시간 운영 체제 계산에 사용
기억장치	- ROM (Read-only Memory)	- 읽기 전용 메모리로 정보를 영속적으로 보존하는 메모리 기억매체 - PROM, EEPROM
	- RAM (Random-access Memory)	- 프로세서가 빠르게 접근할 수 있도록 하기 위하여, 운영체계, 응용프로그램 그리고 현재 사용중인 데이터를 유지하고 있는 저장 장소 - SRAM, DRAM, SDRAM
	- 플래시 메모리 (flash memory)	- 전기적으로 데이터를 지우고 다시 기록할 수 있는 비휘발성 컴퓨터 기억 장치
인터페이스	- 입출력 인터페이스	- 범용 직렬 버스, 파이어와이어, 이더넷, 범용 비동기 송수신, 직렬 주변장치 인터페이스 버스같은 외부 인터페이스 - 아날로그-디지털 변환회로와 디지털-아날로그 변환회로가 내장된 아날로그 인터페이스

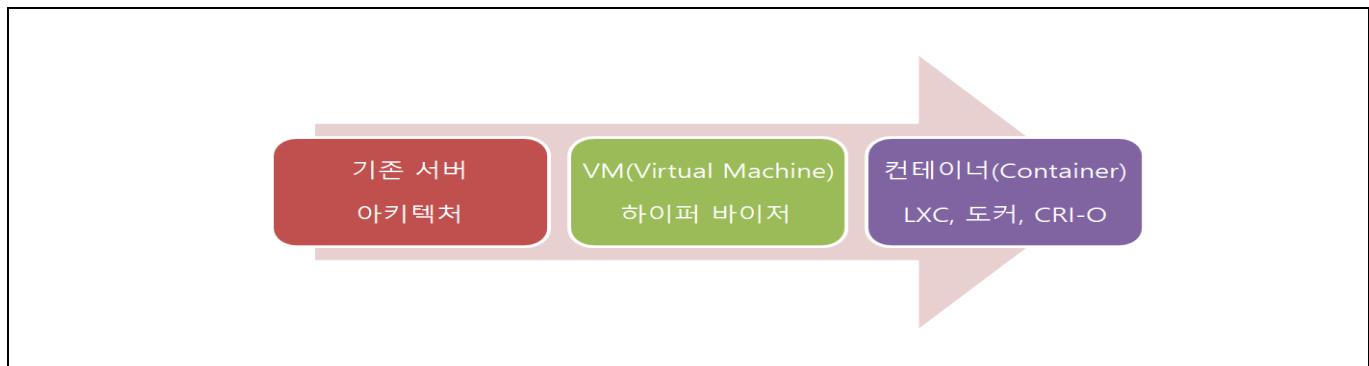
**III. SOC(System On Chip)의 유형**

유형	주요기능
FPGA (Field Programmable Gate Array)	- 설계 가능 논리 소자와 프로그래밍이 가능한 내부 회로가 포함된 반도체 소자
ASIC (Application Specific Integrated Circuit)	- 주문형 반도체로 범용 용도가 아닌 특정 용도에 맞게 맞춤 제작된 집적 회로

“끝”

03	<b>VM(Virtual Machine), Container</b>		
문제	VM(Virtual Machine)과 Container		
도메인	디지털 서비스	난이도	하 (상/중/하)
키워드	서버가상화, 하이퍼바이저, Guest OS, 도커, 쿠버네티스, 전가상화, 반가상화, LXC, LXD		
참고문헌	<a href="http://www.atpm.co.kr/5.mem.service/6.data.room/data/pe/pdc/pdc(04)/pdc(04)06.htm">http://www.atpm.co.kr/5.mem.service/6.data.room/data/pe/pdc/pdc(04)/pdc(04)06.htm</a> <a href="http://www.itsco.co.kr/mes/summary.do">http://www.itsco.co.kr/mes/summary.do</a>		
풀이기술사	NS반 차상인 기술사(제 125회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe.ince@gmail.com)		

## I. 서버 자원의 한계 극복, 서버 가상화의 패러다임 변화



- 전통적 하이퍼 바이저 기술을 이용한 가상머신 기술에서 경량화된 컨테이너 가상화의 활용도 증가 추세

## II. VM(Virtual Machine) 와 Container 설명

### 가. VM(Virtual Machine) 설명

개념	- 물리적 하드웨어 시스템(오프프레미스 또는 온프레미스에 위치)에 구축되어 자체 CPU, 메모리, 네트워크 인터페이스 및 스토리지를 갖추고 가상 컴퓨터 시스템으로 작동하는 가상 기술	
개념도	<p>전가상화 (Full Virtualization): A host OS runs on hardware, which then supports multiple guest OSes via a hypervisor. Requests for hardware resources (1. HW 자원 요구) from guest OSes are forwarded to the hardware (3. HW 제어).</p> <p>반가상화 (Partial Virtualization): A host OS runs on hardware, which supports a modified guest OS (수정된 게스트 OS) via a hypervisor. Requests for hardware resources (1. HW 자원 요구) from the modified guest OS are forwarded to the hardware (2. HW 제어).</p>	
구성요소	하이퍼 바이저	- 호스트 컴퓨터에서 다수의 운영체제를 동시에 실행하기 위한 논리적 플랫폼으로, 여러 개의 OS가 단일 하드웨어 호스트를 공유할 수 있도록 하는 기술
	호스트 OS	- 실제 Server에 설치되는 OS
	게스트 OS	- 가상 머신에 설치되는 OS

가상화 방식	- 전가상화	- 하이퍼바이저를 통하여 기반 하드웨어를 공유 - OS를 수정하지 않고 실행 가능(단, OS가 기반 하드웨어를 지원해야 함)
	- 반가상화	- 가상화 인식을 OS에서 통합하여 사용 - 게스트 OS들이 하이퍼바이저에 맞게 수정하는 작업이 필요
HW 관리	- Type-1(Native/Bare Metal)	- 베어메탈 서버에 하이퍼바이저 기동
	- Type-2(Hosted)	- Host OS에서 하이퍼바이저 기동

#### 나. Container 설명

개념	- 데스크탑, 기존의 IT 또는 클라우드 등 어디서나 실행될 수 있도록 애플리케이션 코드가 해당 라이브러리 및 Dependency 항목과 함께 패키징 되어 있는 경량 가상화 기술	
개념도	<p>컨테이너 1 이미지 실행(run) App1 Bins/Libs</p> <p>컨테이너 2 이미지 실행(run) App2 Bins/Libs</p> <p>컨테이너 엔진(ex. Docker)</p> <p>OS</p> <p>하드웨어 (CPU, RAM, HDD, NIC ...)</p>	
구성요소	컨테이너 엔진	- 운영환경을 고립시켜, 독립적인 공간을 제공하는 엔진
	컨테이너	- 컨테이너 엔진에 의해 생성된 가상의 격리된 애플리케이션 실행 공간
	호스트 OS	- 실제 Server에 설치되는 OS
가상화 방식	- LXC	- 리눅스 커널의 cgroups와 namespaces를 이용 컨테이너를 관리하는 모듈
	- libcontainer	- LXC, libvirt에 종속되지 않는 Docker 가상화 방식
HW 관리	- Namespace	- 운영환경을 고립시켜, 독립적인 공간을 제공하는 기능
	- Cgroups	- 프로세스 그룹에 대한 자원 제한, 격리, 모니터링 수행

- 최근 클라우드 컴퓨팅 사용 증가에 따라 컨테이너 기반의 가상화가 성능 측면에서 각광

#### III. VM(Virtual Machine) 와 Container의 성능 비교

구 분	가상머신	컨테이너
하드웨어 접근	OS 수준의 가상화를 통해, 각 OS 별 독점적 자원을 할당받아 성능에 제약	컨테이너에서 자원을 공유받아 사용하고, 컨테이너 안에서 APP가 격리된 공간에서 안정적인 자원 배분 통한 성능향상

자원 활용	자원 독점	프로세스 수준의 자원 공유
용량	VM 마다 OS 설치되어 GB급 소요	OS 불필요하여 MB급 소요
확장	가상머신 생성시 오버헤드 발생	이미지를 통한 빠른 생성 가능
유지관리	게스트 OS를 개별적 패치	컨테이너 호스트의 OS 업데이트
시스템 부하	자원을 독점하여, 자원 요구에 대한 성능 부하	기존 응용프로그램 실행할 수 있는 여분의 컴퓨팅 자원만 필요

- 현 IT 업계 MSA 아키텍처 구축 시 컨테이너 기반의 Docker와 Kubernetes를 핵심 인프라 기술로 사용

“끝”

04	버스중재(Bus Arbitration)		
문제	버스중재(Bus Arbitration)		
도메인	CA/OS	난이도	중 (상/중/하)
키워드	직렬 중재 방식, 병렬 중재 방식, 폴링 방식.		
참고문헌	ITPE 기술사회 서브노트		
출제자	강남평일야간반 전 일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. 시스템 버스의 효율적 사용, 버스중재의 개요

### 가. 버스중재(Bus Arbitration)의 정의

- 버스 경합이 발생하는 경우, 어떤 기준에 따라 버스 마스터들 중에서 한 개씩만 선택하여 순서대로 사용할 수 있게 해 주는 동작

### 나. 버스중재의 요소

요소	세부 내용
버스 마스터 (Bus Master)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버스 사용의 주체(장치)</li> <li>- 일반적인 컴퓨터 시스템에서는 CPU와 I/O 제어기 등이 버스 마스터</li> <li>- 동기식 버스 시스템에서는 기억장치 모듈도 버스 마스터가 될 수 있음</li> </ul>
버스 중재기 (Bus Arbiter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 두 개 이상의 마스터들이 동시에 버스를 요구할 때 순서를 결정하는 하드웨어 모듈</li> <li>- 버스 우선 순위: 높은 우선 순위의 장치가 먼저 서비스 받음</li> <li>- 공평성: 가장 낮은 우선 순위의 장치라도 언젠가 버스를 사용할 수 있어야 함</li> </ul>

- 한 개의 시스템 버스에 접속된 여러 개의 버스 마스터들이 동시에 버스 사용을 요구하는 현상, 버스 경합 발생 시 버스 중재를 통하여 순서 할당 필요

## II. 버스중재 방식에 대한 설명

### 가. 직렬 중재 방식(Serial Arbitration)

종류	설명
중앙집중식 직렬 중재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버스 중재기에 가까운 마스터가 높은 우선순위</li> <li>- BGNT 신호가 Daisy-Chain된 중앙집중식 직렬 중재 방식</li> </ul>
분산식 직렬 중재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daisy-Chain된 버스 승인 신호가 버스 중재기들을 순환 접속</li> <li>- 가변 우선순위로서 이전 버스 승인을 받은 버스마스터의 우측이 최상</li> </ul>

### 나. 병렬 중재 방식(Parallel Arbitration)

종류	설명
중앙집중식 고정 우선순위 병렬 중재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재기에 가까이 위치한 순서대로 우선 순위가 정해지는 방식</li> </ul>
분산식 고정 우선순위 병렬 중재	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 버스마스터들이 별도의 중재기를 가지는 방식</li> </ul>

- 버스 중재기가 각 마스터들이 버스 사용을 원하는지 주기적으로 검사/승인 여부를 결정하는 폴링 방식 존재

**III. 폴링 방식의 버스중재(Polling Arbitration)**

종류	설명
하드웨어 폴링	<ul style="list-style-type: none"><li>- 버스 중재기 내의 고정된 하드웨어에 의하여 모든 폴링 동작과 중재 기능이 수행되는 매커니즘</li><li>- 버스 중재기와 각 버스 마스터 간에 폴링 동작을 위한 폴링 선이 존재</li></ul>
소프트웨어 폴링	<ul style="list-style-type: none"><li>- 버스 중재기에 프로그램을 실행할 수 있는 프로세서가 포함</li><li>- 속도는 느리지만, 유연성이 높음.</li></ul>

- 폴링 순서와 중재 동작이 모두 중재기의 내부에 존재

“끝”

05	뉴로모픽(Neuromorphic) 반도체		
문제	뉴로모픽(Neuromorphic) 반도체		
도메인	CA/OS	난이도	중 (상/중/하)
키워드	뉴런, 시냅스, Spike, PRNG, Weight, 저전력, 폰노이만 극복		
참고문헌	ITPE 기술사회 서브노트		
출제자	강남평일야간반 전 일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. 두뇌 신경회로 모방 기반, 뉴로모픽 반도체의 개요

### 가. 뉴로모픽 반도체의 정의

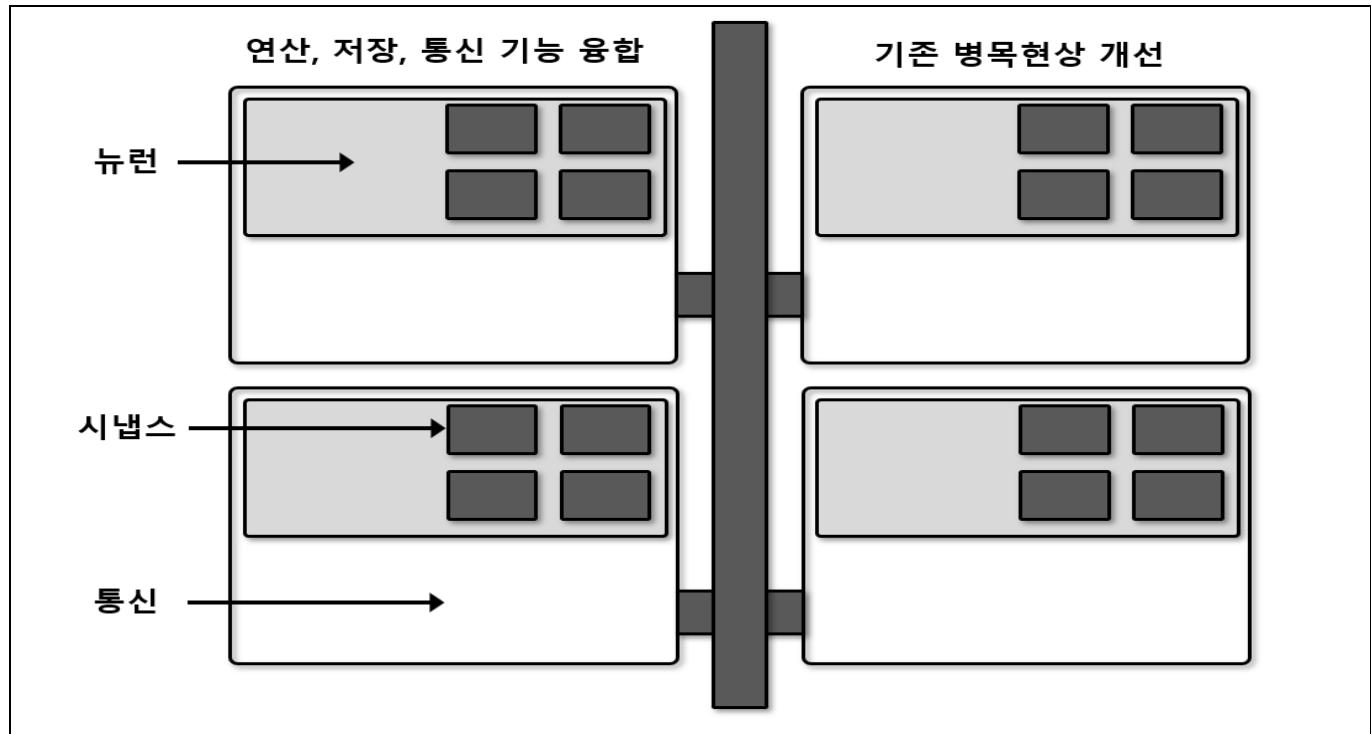
- 폰노이만 구조 병목 해결을 위해 사람의 두뇌를 모방 연산, 저장, 통신, 기능 융합한 뉴런-시냅스 구조의 저전력 고성능 반도체

### 나. 뉴로모픽 반도체의 특징

신경회로 모방	- 코어의 일부 소자 뉴런 역할, 메모리 반도체는 뉴런과 뉴런 사이를 이어주는 시냅스
학습능력	- 뉴로모픽 반도체 스스로 학습능력 보유하여 행동, 습관, 주위환경 인지 컴퓨팅 구현
- 기존 폰노이만 구조의 CPU와 메모리간 데이터 처리에 병목 현상 및 고전력 개선을 위해 등장	

## II. 뉴로모픽 반도체의 핵심구조 및 기술요소

### 가. 뉴로모픽 반도체의 핵심구조



#### 나. 뉴로모픽 반도체의 기술요소

구분	기술요소	설명
시냅틱 코어	- 입력 뉴런	- 뉴런 신호 코어간 입력 부분 담당
	- 출력 뉴런	- 내부 연산후 뉴런 신호 코어간 출력 부분 담당
	- 시냅스크로스	- 입력 뉴런과 출력 뉴런의 전기적 연결 기술
신경망 신호처리	- Spike	- 뉴런을 통해 전달되는 임계 전압
	- PRNG	- 뉴런 연산시 의사 난수 생성(Pseudorandom Noise Generator)
	- Weight	- 출력 → 입력 전달신호의 활성화

#### III. 뉴로모픽 반도체의 동향

구분	동향	상세 동향
국외	- 제로스(Zeroth) 개발	- 퀼컴에서 세계 최초로 스파이크 형태, 시냅스 프로세서 개발
	- 트루노스 개발	- IBM에서 DARPA 주도 인공두뇌 프로젝트 참여 및 개발('14)
국내	- 뉴로모픽 반도체 프로젝트	- 삼성전자, SK, 하이닉스, 서울대, KAIST, ETRI 주관으로 16,000 개 CPU 역할을 작은 반도체 하나로 처리하는 기술 상용화 추진
	- 인공신경망 반도체 소자 공동 연구개발 협약	- 삼성전자, SK, 하이닉스 주관 반도체 D램 분야에서 미국 스탠퍼드 대학과 강유전체 물질 활용한 연구 진행

- 스파이킹 뉴럴 네트워크(SNN) 기술 및 Memristor 시냅스 모방 소자 분야로 연구 활발 진행

“끝”

06	DRM(Digital Rights Management), DLP(Data Loss Prevention)		
문제	DRM(Digital Rights Management), DLP(Data Loss Prevention)의 비교		
도메인	보안	난이도	중 (상/중/하)
키워드	문서보안, 권한 제어, 워터마킹, 핑거프린팅, 트래픽 제어		
참고문헌	위키백과( <a href="https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8A%B8%EC%A0%80_%EC%84%9C%EB%A1%9C%ED%8A%9C">https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8A%B8%EC%A0%80_%EC%84%9C%EB%A1%9C%ED%8A%9C</a> ) 위키백과( <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Data_loss_prevention_software">https://en.wikipedia.org/wiki/Data_loss_prevention_software</a> )		
풀이기술사	김민 PE(제 120회 정보관리기술사 / itpe.min@gmail.com)		

### I. DRM와 DLP의 관계



- 기업의 문서 보안 측면에서 유출 탐지를 하는 DLP와 권한 제어를 하는 DRM 솔루션 사용

### II. DRM와 DLP의 개념 비교

비교 항목	DRM	DLP
개념	- 디지털 콘텐츠의 생성과 이용까지 유통 전 과정에 걸쳐 안전 위해 부여된 권한 정보에 따라 통제하는 보안 기술	- 기업 내부의 민감한 정보 및 고객개인정보 등의 데이터 유출을 방지하기 위한 데이터 흐름 감시하는 보안 기술
종류	- 문서 DRM, 멀티미디어 DRM	- Network DLP, Endpoint DLP

### III. DRM와 DLP 상세 비교

비교 항목	DRM	DLP
동작 방식	- 각 문서 단위 권한 제어	- 데이터 분류 및 유출 탐지
적용	- 사용자 권한 레벨 사전 정의 - 문서 생성자 권한 부여	- 데이터 유출 경로(이메일, 첨부 업로드)
암호화	- 문서 암호화	- 별도 암호화 없음
장점	- 외부 문서 유출 시 기밀성 보장	- 문서 유출 명시적 차단
단점	- Agent 기반 적용으로 사용자 불편	- 유출 이후 정보 보호 불가
주요 기술	- 접근 제어(RBAC, MAC, DAC) - 워터마킹, 핑거프린팅 - 디바이스 인증 - 컨텐츠 패키징 기술 - 디지털 권리표현 기술	- 트래픽 제어(SSL 복호화) - 컨텐츠 제어(PDF, DOC, XLS) - 정규 표현식(Regular Expression)

“글”

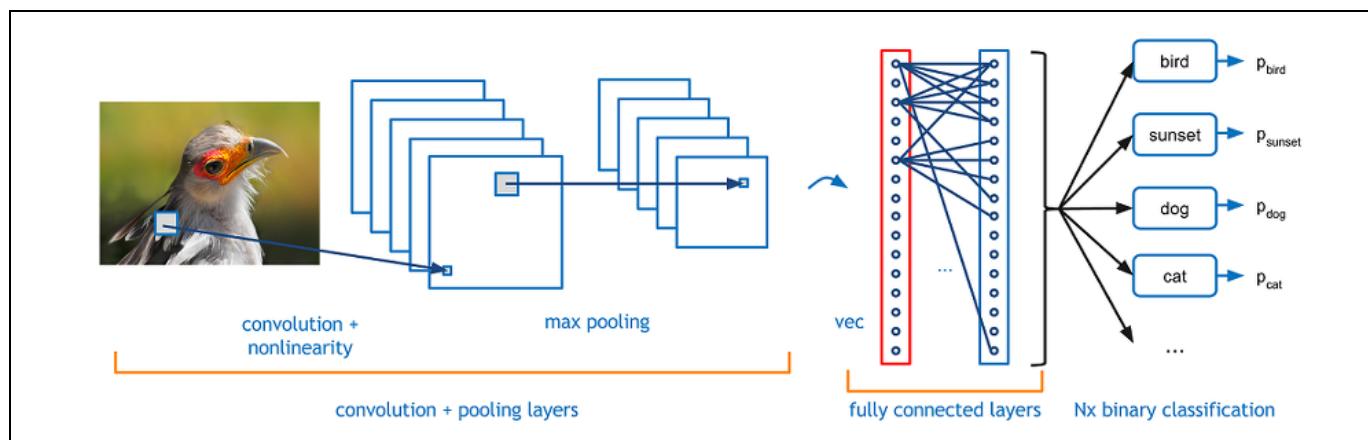
07	<b>CNN(Convolutional Neural Network)</b>		
문제	CNN(Convolutional Neural Network) 계층(Layer)		
도메인	인공지능	난이도	중 (상/중/하)
키워드	Convolution, Pooling, Fully Connected Layer		
참고문헌	위키피디아( <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network">https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network</a> )		
풀이기술사	김민 PE(제 120회 정보관리기술사 / itpe.min@gmail.com)		

## I. CNN(Convolutional Neural Network)의 개념

- 영상, 이미지 센싱을 목적으로 Convolution Layer, Pooling Layer, Fully Connected Layer로 구성된 신경망 알고리즘

## II. CNN(Convolutional Neural Network) 계층(Layer) 설명

### 가. CNN(Convolutional Neural Network) 계층(Layer) 구조



### 나. CNN(Convolutional Neural Network) 계층(Layer) 상세 설명

계층(Layer)	특징	설명
Convolution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feature Map</li> <li>- Filter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이미지를 분류하기 위한 특징을 추출</li> <li>- Filter에서 추출한 각각의 Feature 집합</li> <li>- Edge filter, Convolution Filter</li> </ul>
Pooling	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Max Pooling</li> <li>- Down Sampling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feature Map 대표값 추출</li> <li>- 기존 이미지 축소 및 형태 유지</li> </ul>
Fully Connected	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dropout</li> <li>- flatten</li> <li>- Classification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 오버피팅을 막기 위한 정규화 작업</li> <li>- 각 Layer를 1차원 벡터로 변환하는 평탄화 작업</li> <li>- Softmax 함수 등을 사용하여 Output 분류</li> </ul>

- CNN 각 Layer의 성능 향상을 위해 하이퍼파라미터 사용자 조정 필요

### III. CNN의 하이퍼파라미터

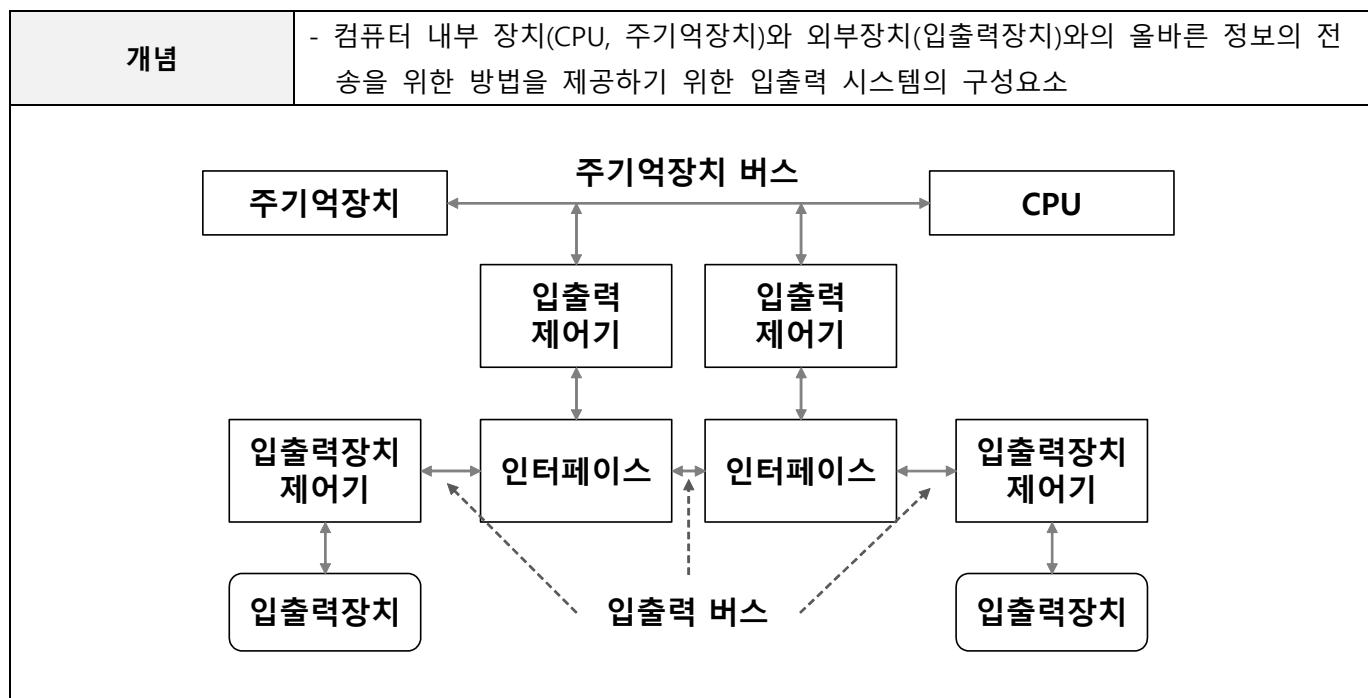
구분	하이퍼파라미터	설명
Kernel Size	- Pixel의 개수	- $2\times 2$ , $3\times 3$ 과 같이 커널의 차원으로 표현
Padding	- 추가되는 0의 개수	- 이미지 테두리에 추가되어 손실 방지
Stride	- 이동 Pixel의 개수	- 분석 윈도우가 이동하는 정도
Number of filters	- Layer Filter 개수	- 입력에 대한 자세한 정보 유지 목적
Filter size	- Filter의 크기	- 데이터 세트를 기반으로 선택
Pooling type/size	- Pooling 선택	- $2\times 2$ , $4\times 4$ 등 적정한 Pooling size 선택
Dilation	- Kernel 확장 크기	- $3\times 3$ , $7\times 7$ , $9\times 9$ 팽창되며 신호 손실 없이 처리 메모리 감소

- LeNet, AlexNet, GoogLeNet, DenseNet 등 CNN를 활용한 인공지능 연구 활성화 추세

“끌”

08	입출력장치 인터페이스		
문제	입출력장치 인터페이스의 개념과 필요성		
도메인	CA	난이도	상 (상/중/하)
키워드	데이터 전송 속도, 데이터 처리 단위, 에러율, 장치 번호		
참고문헌	컴퓨터 구조와 원리 2.0(신종홍 저, 한빛아카데미)		
풀이기술사	안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)		

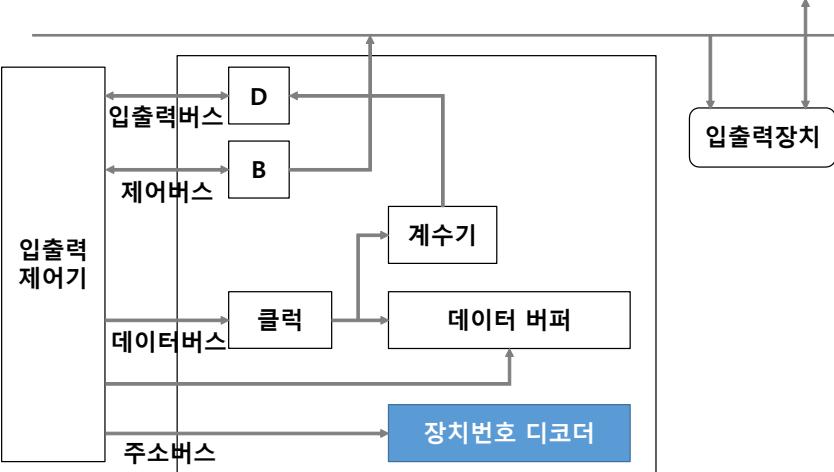
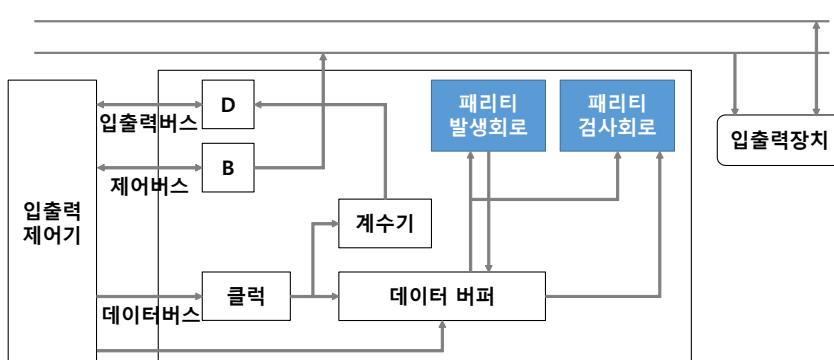
### I. 입출력 포트(I/O Port), 입출력장치 인터페이스의 개념



- 컴퓨터 내부 장치와 입출력 장치의 여러 가지 차이점을 해결하기 위해 필요

## II. 입출력 포트(I/O Port), 입출력장치 인터페이스의 필요성

필요성	상세 설명	
데이터 전송 속도의 차이	- 필요성 설명	- 입출력 장치와 중앙처리장치의 동작 속도에서 큰 차이가 발생하므로 해당 차이를 해결할 필요 존재
	- 개념도	
	- 해결 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 두 장치 사이에 입출력 데이터 버퍼(I/O data buffer)를 두고 이 버퍼의 상태를 나타내는 B(Busy)와 D(Done) 플래그를 이용</li> <li>- B(Busy): 입출력 장치의 사용 여부</li> <li>- D(Done): 입출력 버퍼의 상태</li> </ul>
데이터 처리 단위의 차이	- 필요성 설명	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주기억장치의 데이터 단위는 단어(word)</li> <li>- 입출력 장치가 다루는 데이터 단위는 문자(1byte)</li> <li>- 입출력 장치 인터페이스와 입출력 제어기 사이의 데이터 전달은 병렬 전송</li> <li>- 입출력 장치와 입출력 장치 인터페이스의 데이터 전달은 장치에 따라 병렬 또는 직렬 전송</li> </ul>
	- 개념도	
	- 해결 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 입출력 장치에 사용할 수 있는 입출력 데이터 버퍼를 사용</li> </ul>
여러 입출력 장치 번호 지	- 필요성 설명	- CPU와 연결된 여러 개 입출력 장치가 존재하고, 입출력 명령어는 입력 혹은 출력하고자 하는 입출력 장치를 지정할 수 있는 방법이 필요

정	- 개념도	
	- 해결 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입출력 하고자 하는 장치의 번호를 지정</li> <li>- 장치 번호(Device Code): 입출력 장치들에게 각각 부여된 고유 번호</li> <li>- 장치번호 디코더(Device Code Decoder): 해당 장치를 지정할 수 있도록 장치번호를 해독하는 회로</li> </ul>
에러율 차이	- 필요성 설명	- 입출력시 발생하는 에러가 발생하면 이를 해결
	- 개념도	
	- 해결 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터를 송신하는 쪽에서 데이터의 오류를 검출할 수 있도록 비트를 첨부하여 송신하고, 수신하는 쪽에서 이를 비트들의 조합을 확인하여 오류의 유무를 식별</li> </ul>

"끝"

09	ETA(Event Tree Analysis)		
문제	시스템 위험분석(위험성평가)기법 중 ETA(Event Tree Analysis)		
도메인	소프트웨어공학	난이도	중 (상/중/하)
키워드	이벤트 기반, Event Tree, 초기 사건(Initiation Event), 안전 요소(Safety Function)		
참고문헌	ITPE 124회 대비 Final Round 5일차 해설집		
풀이기술자	안경환 기술사(제 110회 정보관리기술사 / akh.itpe@gmail.com)		

## I. 사건의 초기부터 종료까지 분석, ETA(Event Tree Analysis) 개념

### 가. ETA(Event Tree Analysis) 정의

- 초기 이벤트를 비롯한 모든 이벤트들의 발생 가능성을 확률로 계산하여 최종 시나리오의 발생 확률을 도출하는 정량적 위험 분석기법

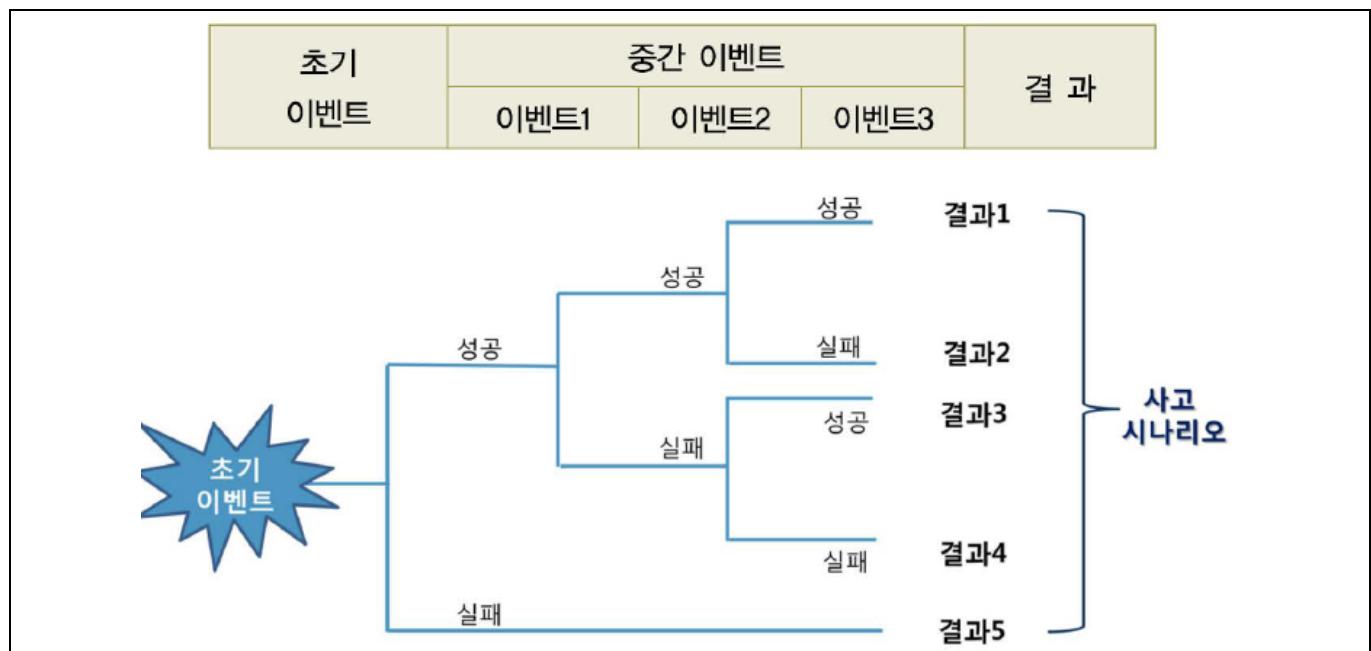
### 나. ETA(Event Tree Analysis) 특징

귀납적 분석 기법	- 초기에서 마지막 결과까지 순차적 추론을 진행
개발 초기부터 진행	- 시스템 설계 단계에서 수행하여 가정된 초기 단계에서 발생할 수 있는 사고 평가
초기 오류 대처 용이	- 개발 초기 오류에 대한 대처가 효과적

- 간글을 적는 란입니다. 표의 첫 번째 구간은 세로 정렬을 해주시기 바랍니다.

## II. ETA(Event Tree Analysis) 개념도와 분석 절차

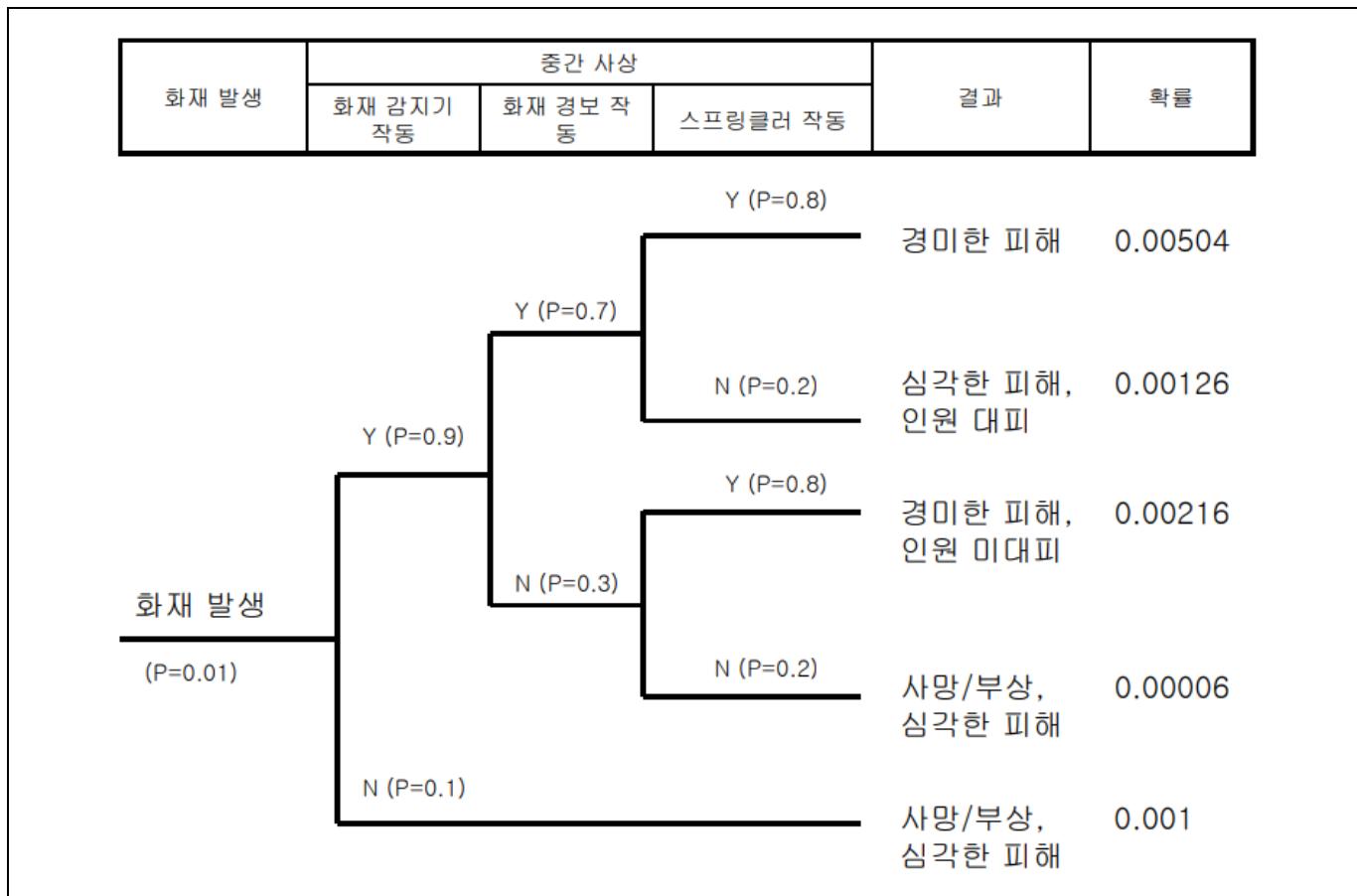
### 가. ETA(Event Tree Analysis) 개념도



#### 나. ETA(Event Tree Analysis) 분석 절차

분석 절차	설명
1) 분석 대상 및 범위 정의	- 분석 대상 및 범위를 명세서와 설계서 등을 활용하여 정의
2) 시스템 위험 또는 사고 정의	- 시스템 위험 또는 사고를 정의
3) 초기 이벤트 정의	- 정의된 사고와 관련된 초기이벤트 정의 및 Event Tree에 위치
4) Event Tree 전개	- 초기 이벤트로부터 최종 결과에 이르는 중간 이벤트 도출 - 중간 이벤트의 성공/실패 여부를 분석하여 최종결과에 도달할 때까지 Tree 생성
5) 결과 리스크 평가	- 시스템 위험 또는 사고 시나리오의 발생 가능성을 계산 및 리스크 평가
6) 위험 경감 대책 수립	- 위험 감소, 예방할 수 있는 안전조치 도출 및 개선 계획 수립

#### III. ETA(Event Tree Analysis) 수행 사례



10	SW사업 영향평가		
문제	SW사업 영향평가		
도메인	소프트웨어공학	난이도	중 (상/중/하)
키워드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어 진흥법 43조, 민간 시장 위축 방지, 대상사업 명확화, 소프트웨어 사업자에게 재평가요청권 부여, 과업심의위원회</li> <li>- 제외사업 : 상용소프트웨어 구매, 국가안보, 치안, 외교 분야, 민투SW</li> </ul>		
참고문헌	소프트웨어산업 영향평가 가이드라인 – nipa 2021.2		
풀이기술사	NS반 차상인 기술사(제 125회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe.ince@gmail.com)		

## I. 민간 SW시장 및 SW 산업 생태계 영향을 평가 개선하는, SW 영향평가제도의 개요

### 가. SW 영향평가제도의 개념

개념	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가기관 등에서 소프트웨어사업의 예산편성, 발주, 소프트웨어 배포 및 서비스 제공을 추진하는 경우 민간 소프트웨어 시장 침해 등 소프트웨어 산업 생태계에 미치는 영향을 검토하여 사전 조정하는 제도</li> </ul>
도입배경	<p>The diagram illustrates the context of the Software Impact Evaluation System. It shows the relationship between software development, software/service sales, and software distribution, which leads to software industry ecosystem regulation. This is linked to the implementation of the Software Impact Evaluation System, which includes free distribution, post-use evaluation, and tiered implementation, leading to tiered standards and guidelines.</p>

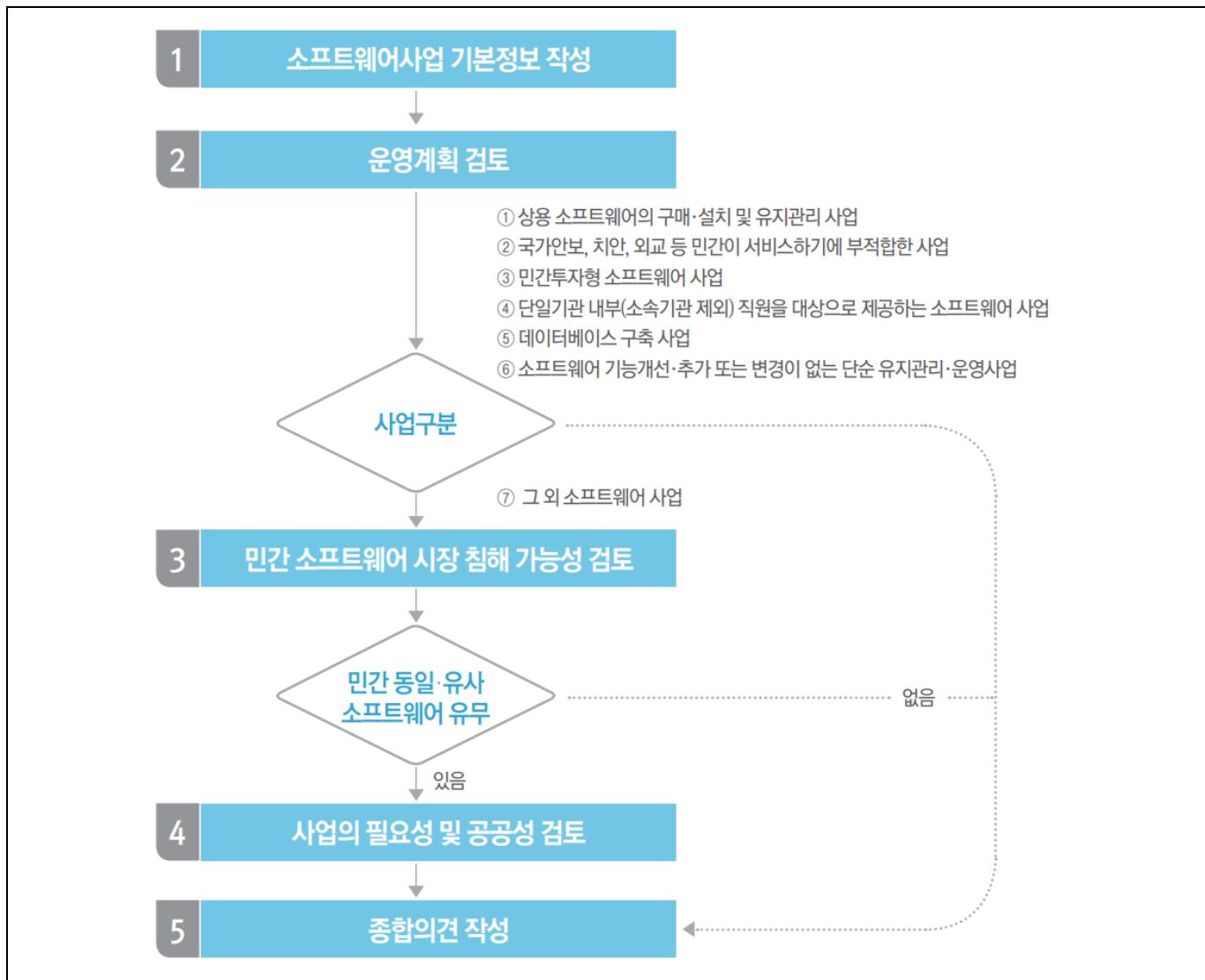
### 나. SW 영향평가제도의 법적근거

법적 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 「소프트웨어 진흥법」 제 43 조(소프트웨어사업 영향평가)</li> <li>- 「소프트웨어 진흥법 시행령」 제35조(소프트웨어사업 영향평가의 실시), 제36조(소프트웨어사업 영향평가 제외 사업), 제37조(소프트웨어사업 영향평가 결과의 재평가 제외사유)</li> <li>- 「소프트웨어사업 계약 및 관리감독 지침」 제5조(소프트웨어사업 영향평가), 제6조(소프트웨어사업 영향평가 제외대상)</li> </ul>
대상 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가기관, 지방자치단체 또는 국가·지방자치단체가 투자하거나 출연한 법인·단체로서 대통령으로 정하는 기관 (「소프트웨어 진흥법」 제21조 제4항)</li> <li>- 「소프트웨어 진흥법 시행령」 제 21 조 규정에 해당하는 모든 기관</li> </ul>
대상 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어 진흥법 제43조(소프트웨어사업 영향평가) 국가기관 등의 장이 발주하는 소프트웨어 기획, 구축, 유지관리 사업</li> </ul>
제외 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어 진흥법 시행령 제36조(소프트웨어사업 영향평가 제외 사업) <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 상용소프트웨어의 구매·설치 및 유지·관리 사업</li> <li>2. 국가안보, 치안, 외교 등의 분야와 관련된 소프트웨어사업으로서 민간이 서비스하는 것이 부</li> </ul> </li> </ul>

	<p>적합한 소프트웨어사업</p> <p>3. 민간투자형 소프트웨어사업</p> <p>4. 그밖에 민간 소프트웨어 시장에 미치는 영향을 고려하여 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 소프트웨어사업</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어사업 계약 및 관리감독 지침 제6조(소프트웨어사업 영향평가 제외대상)</li> </ul> <p>1. 단일기관 내부사용 목적의 소프트웨어사업</p> <p>2. 데이터베이스 구축 사업</p> <p>3. 소프트웨어 기능개선·추가 또는 변경이 없는 단순 유지관리·운영사업</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소프트웨어사업 영향평가 대상 사업에 대한 민간 소프트웨어 시장 침해가능성과 소프트웨어사업의 필요성·공공성을 종합적으로 평가</li> </ul>

## II. SW 영향평가제도의 평가단계 및 평가유형

### 가. SW 영향평가제도의 평가단계



- 5 단계의 절차를 통해 소프트웨어산업 영향평가 검토결과서를 작성

**나. SW 영향평가제도의 단계별 주요 활동**

단계	설명	참고 자료
소프트웨어사업 기본정보 작성	- 소프트웨어사업의 기본정보를 확인하여 작성하는 단계로 사업기본정보(사업명, 주요 사업내용, 사업기간), 영향평가 단계, 사업 구분을 분류하여 작성한다.	- 사업추진계획서 - 제안요청서
운영계획 검토	- 운영기관 또는 사용자의 공동 사용 여부 등 소프트웨어 사업의 운영 계획을 분석하여 작성한다.	- 사업추진계획서 - 운영계획안
민간소프트웨어 시장 침해 가능성 검토	- 소프트웨어사업의 주요 기능과 동일·유사한 민간 소프트웨어가 존재하는지를 확인한다.	- 사업추진계획서 - 기능 요구사항 - 제안요청서 - 민간 소프트웨어 현황 정보 검색
사업의 필요성 및 공공성 검토	- 주요 기능이 동일·유사한 민간 소프트웨어가 있음에도 불구하고 해당 사업을 추진해야만 하는 필요성과 공공성에 대해 기재한다. (또는, 민간 소프트웨어를 이용하기에 부적합한 사유를 기재한다.)	- 대상 소프트웨어 규정 관련 법령 - 국가안보 점검 기준 - 공공데이터 활용 공공서비스 제공 및 정비 가이드라인
종합의견 작성	- 각 단계별 검토 내용을 토대로 소프트웨어사업의 민간 소프트웨어 시장 침해 가능성을 종합적으로 판단하여 작성한다.  - 민간소프트웨어시장 침해 가능성이 있음에도 추진하여야 하는 경우 민간 소프트웨어 시장 침해를 완화할 방안을 작성한다. 다만, 민간 소프트웨어시장 침해 가능성이 있으며 사업의 필요성 및 공공성이 낮은 경우 사업을 재검토 한다.	- 각 단계별 검토 내용

- 2021년 2월 소프트웨어 진흥법 및 하위 법령 개정에 따른 부분 수정에 따라 제도의 일부 개정 됨

III. SW 영향평가제도 소프트웨어 진흥법 개정 전후 비교



"끝"

11	<b>CAPTCHA</b>		
문제	CAPTCHA(Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart)		
도메인	보안	난이도	하 (상/중/하)
키워드	텍스트 방식, 오디오방식, 이미지방식, 인간구별, Color, Scaling, Rotation, Sounds, Local & Global		
참고문헌	<a href="https://namu.wiki/w/CAPTCHA">https://namu.wiki/w/CAPTCHA</a>		
풀이기술사	유술사PE (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)		

## I. 컴퓨터와 사람을 구분 짓기 위한 전자동 공개 투링 테스트, CAPTCHA의 개요

### 가. CAPTCHA(Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart)의 정의

- 인간은 구별할 수 있지만 컴퓨터는 구별하기 힘들게 의도적으로 이미지를 비틀어 놓거나 그림을 제시하여 해당 내용을 물어보는 기술
- 웹사이트에서 사람이 접근하려고 하는 것인지 봇이 접근하는 것인지 판단하기 위하여 사용되는 투링 테스트

### 나. CAPTCHA의 특징

- 컴퓨터 인식불가, 인공지능을 활용한 컴퓨터가 문제 출제, 인간은 인식 용이, 문자중심의 이미지 사용

## II. CAPTCHA의 유형 및 패턴인식

### 가. CAPTCHA의 유형

유형	개념	개념도
텍스트방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 텍스트를 이미지화 이미지 텍스트를 입력</li> </ul>	
오디오방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력 텍스트를 오디오 출력 하여 입력</li> </ul>	
이미지방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사람이 수행할 수 있는 고유방식 사용, 체크방식</li> </ul>	

**나. CAPTCHA의 컴퓨터인식을 위한 패턴**

구분	설명
Color	- 주어진 이미지의 색상에 따른 패턴인식
Scaling	- 주어진 이미지의 크기에 따라 패턴인식
Rotation	- 주어진 이미지의 회전 정도에 따른 패턴인식
Local & Global warps	- 주어진 이미지의 비틀어진 정도에 따른 패턴인식
Sounds	- 소리에 대한 인식

**III. 보안관점의 CAPTCHA 활용 및 보안성 강화 방안**

구분	설명
CAPTCHA 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Web에서의 worm 및 spam으로부터 보호</li> <li>- 무차별 가입 및 online poll로부터 실질적인 데이터 확인</li> <li>- 웹 사이트의 무작위적인 가입 및 흥보성 글 작성 방지</li> <li>- 무차별적 이메일 주소 수집 방지</li> <li>- Dictionary 공격의 방지</li> </ul>
보안성 강화 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서로 다른 색상의 문자</li> <li>- 배경 일부는 밝게 일부는 어둡게</li> <li>- 해독하기 어려운 사전적인 의미(사전에 나오지는 않는 단어)</li> <li>- 많은 문자화 기호</li> <li>- 중복되는 것이 많은 문자</li> <li>- 대문자와 소문자와 혼합 사용</li> <li>- 왼쪽의 문자 중 일부를 더 큰 폭으로 사용</li> </ul>

- reCAPTCHA는 스팸을 방지함과 동시에 도서의 디지타이징 도움

“꼴”

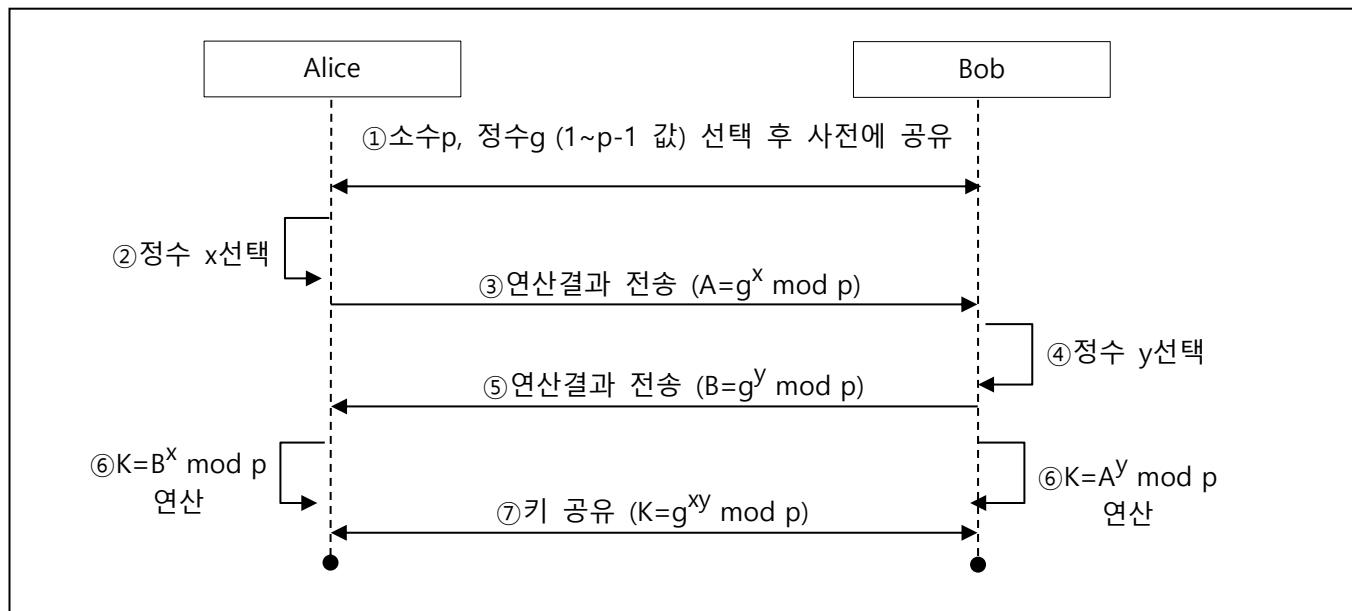
12	디피-헬만 알고리즘(Diffie-Hellman Algorithm)		
문제	디피-헬만 알고리즘(Diffie-Hellman Algorithm)		
도메인	디지털서비스	난이도	상 (상/중/하)
키워드	이산대수, $g^{xy} \bmod p$ , 비밀키		
참고문헌	ITPE 123회 대비 Final Round 자료 참조, ITPE 126회 대비 Final Round 자료 참조 ITPE 서브노트 전담강의 참조		
풀이기술자	유술사PE (제 113회 컴퓨터시스템응용기술사 / itpe_you@naver.com)		

### I. 암호화 키 교환 메커니즘, Diffie-Hellman 키 교환의 개요

정의	- 송신자와 수신자가 암호화되지 않은 통신망을 통해 안전하게 암호화 키를 공유할 수 있는 암호화 키 교환 알고리즘	
특징	- 공개키 사용	공개키를 교환하여 상호간에 사용할 비밀키 생성
	- 이산대수 어려움	이산대수의 난해함이 안정성의 기반이 됨
	- 비밀키 사용	암호문의 생성 및 평문의 복구를 위한 암호 및 복호화 키로 사용

### II. Diffie-Hellman 키 교환의 동작 메커니즘

#### 가. Diffie-Hellman 키 교환의 동작 원리



-소수  $p$ , 정수  $g$ , 연산값  $A, B$ 를 알더라도, Alice 와 Bob 이 선택한  $x$ 와  $y$ 값을 모르면 비밀키를 알 수 없음

나. Diffie-Hellman 키 교환의 상세 절차

단계	상세 절차	설명
개별키 생성	소수p, 정수g 공유	Alice가 소수p, 그리고 1부터 p-1까지의 정수 p를 선택하여 사전에 Bob과 공유
	정수x 선택	Alice가 정수x를 선택, 이정수는 외부에 공개되지 않으며 Bob도 알 수 없음
	A 나머지 연산 및 전송	Alice가 $A = g^x \text{ mod } p$ , 즉 $g^x$ 를 p로 나눈 나머지를 계산
	정수y 선택	Bob이 정수b를 선택, 이정수는 외부에 공개되지 않으며 Alice도 알 수 없음
	B 나머지 연산 및 전송	Bob이 $B = g^y \text{ mod } p$ , 즉 $g^y$ 를 p로 나눈 나머지를 계산
비밀키 공유	A, B 값으로 키 연산 및 공유	Alice가 $K_x = B^x \text{ mod } p$ , Bob이 $K_y = A^y \text{ mod } p$ 를 계산
	비밀키 공유	$B^x = (g^y)^x = g^{xy}$ , $A^y = (g^x)^y = g^{xy}$ 이므로 공통의 비밀키 공유

- 송신자와 수신자 사이에 연산 값 A, B 를 교환하는 과정에서 MITM(Man In The Middle Attack) 공격에 취약

III. 디피헬만 알고리즘의 보안취약점 및 대응방안

취약점	대응방안
- MITM 공격에 취약	- 공개키 기반 암호 알고리즘(RSA 알고리즘)을 적용해 보안 강화
- Logjam 취약점	- ECDHE 사용, 키 Size 2048 bit 이상 사용으로 보안 강화

”끝”

13	데이터 독립성(Data Independence)		
문제	데이터 독립성(Data Independence)		
도메인	데이터베이스	난이도	하 (상/중/하)
키워드	외부 스키마, 개념 스키마, 내부 스키마		
참고문헌	위키피디아( <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/ANSI-SPARC_Architecture">https://en.wikipedia.org/wiki/ANSI-SPARC_Architecture</a> )		
풀이기술사	김민 PE(제 120회 정보관리기술사 / itpe.min@gmail.com)		

## I. 데이터 독립성의 개요

### 가. 데이터 독립성의 개념

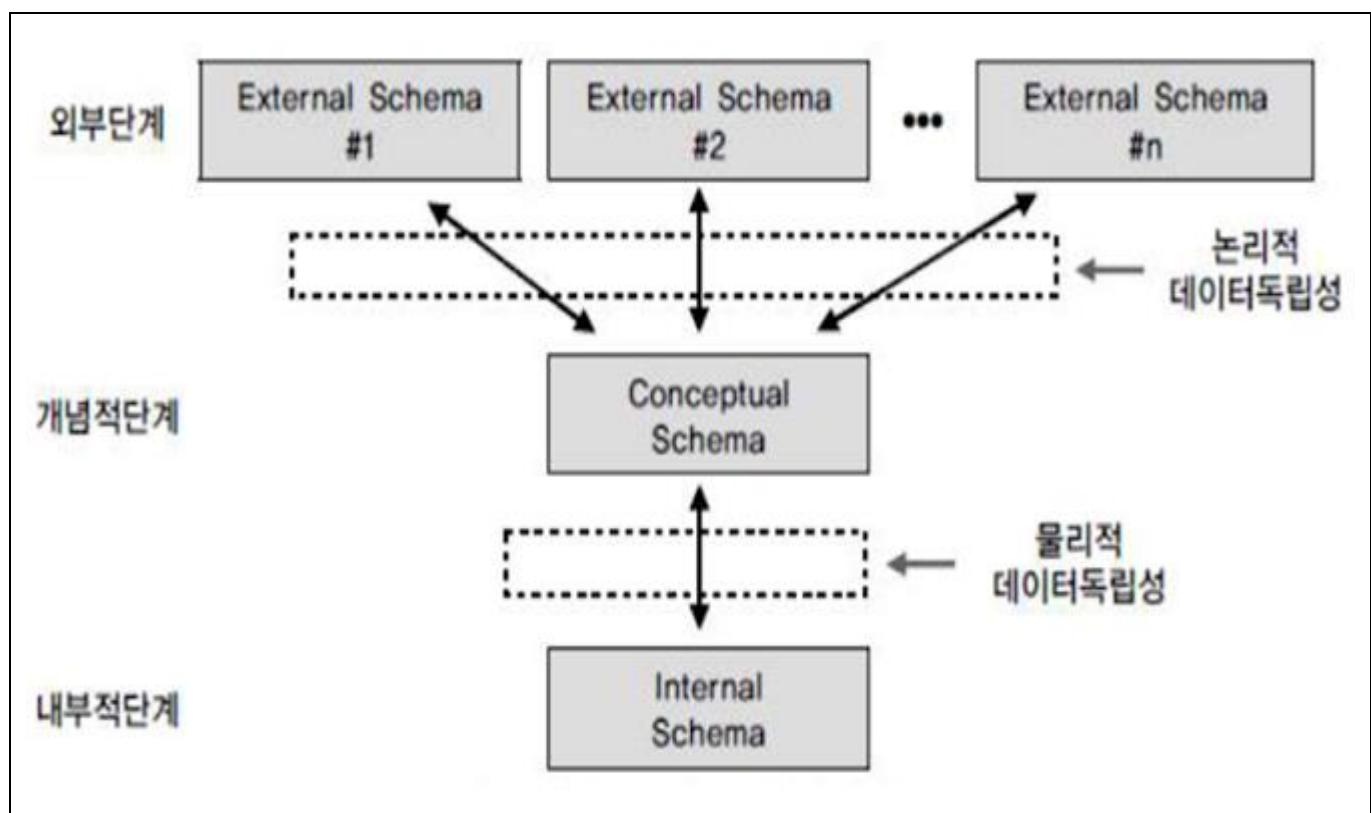
- 외부, 개념, 내부의 3단계 데이터베이스 구조를 이용, 데이터 추상화를 구현하여 특정 스키마를 변경해도 상위 수준의 스키마에 영향을 주지 않는 성질

### 나. 데이터 독립성의 특징

ANSI/SPARC	- DBMS의 구현을 위한 추상적인 설계 표준(외부, 개념, 내부 단계 구분)
스키마(Schema)	- 데이터베이스를 구성하는 데이터의 구조와 제약조건에 대한 구체적인 기술

## II. 데이터 독립성 3단계 구조

### 가. 데이터 독립성 3단계 구조도



#### 나. 데이터 독립성 3단계 구조 상세 설명

단계	주요 특징	설명
외부	- External Schema - 사용자 관점	- 뷰 단계의 여러 사용자 독립적 관점 구성 - 한 뷰의 변경은 다른 뷰에 영향에 독립적 - 사용자로부터 개념, 내부 스키마 정보 숨김
개념	- Conceptual Schema - 통합 관점	- 전체 데이터베이스의 저장과 상호 방식 설명 - 데이터베이스 관리자가 통합 조직 전체 DB 기술 - 데이터베이스의 하드웨어와 소프트웨어에 독립적
내부	- Internal Schema - 물리적 관점	- 데이터베이스가 물리적으로 표기되는 방식 포함 - 데이터가 실제로 데이터베이스에 저장되는 방법 설명

- 데이터 독립성의 종류 및 스키마 사이의 상호 변환을 위해 사상(Mapping) 과정 필요

#### III. 데이터 독립성의 종류 및 사상

구분	핵심 요소	설명
종류	- 논리적 데이터 독립성	- 개념 스키마 변경으로 외부 스키마 영향을 받지 않는 성질 - 주로 외부 뷰와 테이블 사이에 독립성을 의미
	- 물리적 데이터 독립성	- 개념 스키마를 변경하지 않고 내부 스키마 변경 가능한 성질 - 데이터베이스 물리적인 구조와 개념 스키마는 독립적
사상	- 외부/개념 사상	- 특정 외부 스키마와 개념 스키마 간의 대응 관계 정의 - 개념 스키마의 변경 발생시 사상 조정으로 해결
	- 개념/내부 사상	- 물리 데이터베이스와 개념적 관점의 관련성 정의 - 개념적 레코드와 필드들이 내부 단계 표현 방법 명시

- 데이터 독립성을 통해 사용자 요구사항 유연한 대응, 유지보수성 향상, 복잡도 낮춤으로 효율성 향상

“끝”



**ITPE**

ICT 온라인, 오프라인 융합 No 1

PMP 자격증 정보관리기술사/컴퓨터시스템응용기술사  
IT전문가과정 정보시스템감리사  
정보통신기술사 애자일

오프라인 명품 강의

## ITPE 기술사회

### 제128회 컴퓨터시스템응용기술사 기출문제 해설집

**대상** 정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험

**발행일** 2022년 07월 02일

**집필** 강정배PE, 안경환PE, 전일PE, 유술사PE, 김민PE, 백기현PE, 차상인PE

**출판** **ITPE(Information Technology Professional Engineer)**

**주소** ITPE 대치점 서울시 강남구 선릉로 86길 17 선릉엠티빌딩 7층

ITPE 선릉점 서울시 강남구 선릉로 86길 15, 3층 IT교육센터 아이티피이

ITPE 강남점 서울시 강남구 테헤란로 52길 21 파라다이스벤처타워 3층 303호

ITPE 영등포점 서울시 영등포구 당산동2가 하나비즈타워 7층 ITPE

**연락처** 070-4077-1267 / [itpe@itpe.co.kr](mailto:itpe@itpe.co.kr)

본 저작물은 **ITPE(아이티피이)**에 저작권이 있습니다.

저작권자의 허락없이 **본 저작물을 불법적인 복제 및 유통, 배포**하는 경우

**법적인 처벌**을 받을 수 있습니다.