

# 제131회 컴퓨터시스템응용기술사 해설집

2023.08.26



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

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 131 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격 종목	컴퓨터시스템응용기술사	수검 번호		성 명	
----	------	----------	-------------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 몬테 카를로 방법(Monte Carlo Method)
2. NaaS(Network as a Service)
3. 오토인코더(Autoencoder)
4. 전이학습(Transfer Learning)
5. ATAM(Architecture Tradeoff Analysis method)과 CBAM(Cost Benefit Analysis Method)
6. PNM(Processing Near Memory)
7. NoSQL 의 CAP(Consistency, Availability, Partition Tolerance)
8. RPA(Robotic Process Automation)
9. 알고리즘의 시간복잡도(Time Complexity), 공간복잡도(Space Complexity)
10. 지능정보화 기본법
11. xAPI(eXperience Application Interface)
12. CBPR(Cross Border Privacy Rule)
13. CSRF(Cross-Site Request Forgery)

01	몬테 카를로 방법(Monte Carlo Method)		
문제	몬테 카를로 방법(Monte Carlo Method)		
도메인	확률 통계	난이도	중(상/중/하)
키워드	난수(Repeated Random Sampling), 확률모형, 반복모델, 몬테카를로 트리검색,		
출제배경	최근 위험관리에 대한 이슈가 증가하면서, 정성적 위험분석과 정량적 위험분석을 통해 도출된 위험에 대한 정량화를 통해 수치적인 관리가 가능하도록 관련 분석방법에 대한 이해 여부 확인		
참고문헌	ITPE 서브노트		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. 난수를 통한 확률 계산, 몬테카를로 방법의 개념

### 가. 몬테카를로 방법(Monte Carlo Method)의 정의

- 반복된 무작위 추출(Repeated Random Sampling)을 이용하여 함수의 값을 수치적으로 근사하는 알고리즘

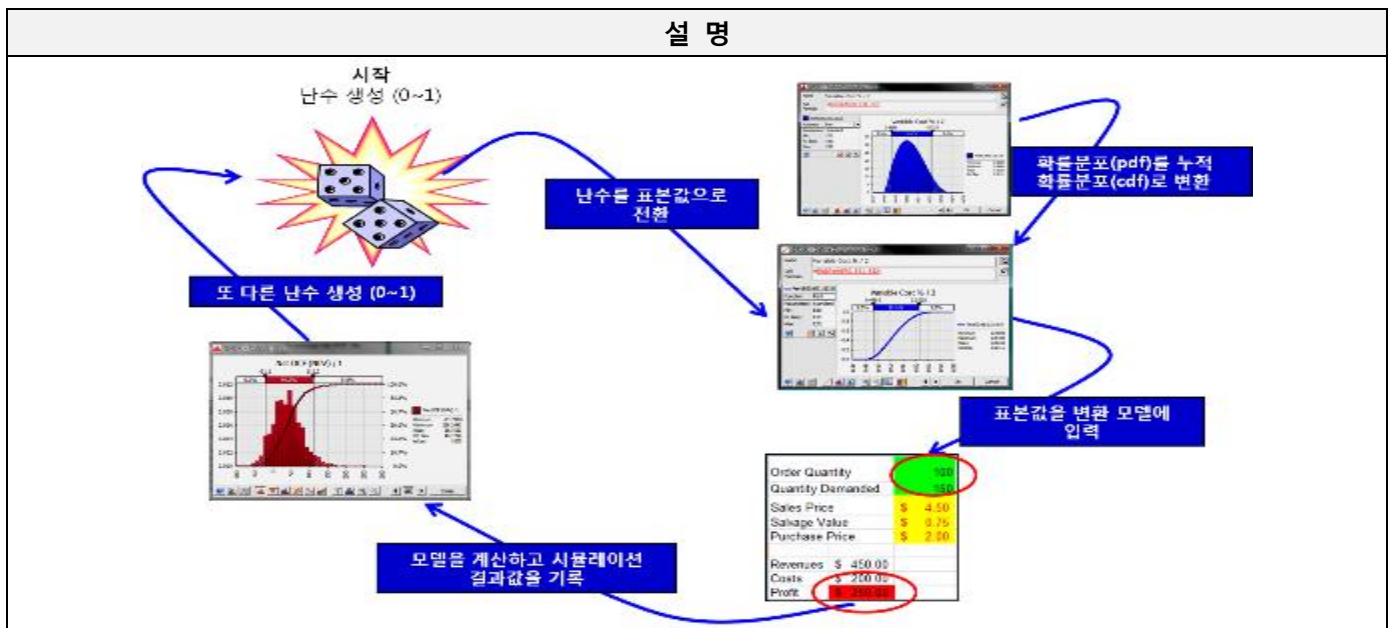
### 나. 몬테카를로 방법의 특징

특징	세부내용
Random Number	- 정해진 범위에서 난수를 발생시키고 이를 기반으로 계산
확률 모형	- 분석해(Analytical Solution)의 풀이가 불가능한 경우가 다수 존재
반복 모델	- 생성되는 난수의 개수(n)에 비례하여 정확도가 상승

- 적합한 범위에서 다수의 난수를 많이 생성시킬수록 정확한 수치해(Numerical Solution)의 근사치 접근 가능
- 기계학습을 포함한 예측, 추정기반의 업무분야에서 높은 활용성 보유

## II. 몬테카를로 방법 구현 절차 및 구성요소

### 가. 몬테카를로 방법 구현 절차



절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 난수를 주어진 기준으로 생성하고 정의된 확률분포 함수에 대응되는 입력 값을 추출</li> <li>- 추출된 입력 값은 모델에 적용되어 결과를 계산하여 저장</li> <li>- 반복 실행된 결과를 분포로 나타내며, 이를 이용하여 결과 변수의 변동을 분석</li> </ul>
----	--

#### 나. 몬테카를로 방법의 구성요소

구성 요소	세부내용
입력 변수	- 몬테카를로 방법 결과에 영향을 주는 무작위 값
출력 변수	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 몬테카를로 분석의 결과</li> <li>- 몬테카를로 분석 소프트웨어는 결과를 가로 축에 연속적인 범위로 분포하는 히스토그램 또는 그래프로 출력 변수를 표시</li> </ul>
수학적 모델	- 출력 변수와 입력 변수 간의 관계를 수학적 형태로 설명하는 방정식

-몬테카를로 방법은 위험분석 이외에 인공지능 분야 등에서 다양한 시뮬레이션, 최적해 분석 등에 활용

#### III. 파이선을 이용한 몬테카를로 방법 구현 예시

```
import random
n = 1000000 # 백만번의 시도
count = 0
for i in range(n):
    # x, y 를 무작위로 0~1 사이의 값으로 결정
    x = random.uniform(0, 1)
    y = random.uniform(0, 1)
    # 사분원 내부에 발생하는 경우수
    if (x**2 + y**2) <= 1: count += 1
# 백만번의 시도 중 사분원 내부일 경우에 대한 확률은 사분원의 넓이이므로 이를 4 배 곱하여 π 계산
print('phi', 4*count/n)
```

- 파이선을 이용하여 원주율  $\pi$  값을 구하는 사례

“끝”

02	NaaS(Network as a Service)		
문제	NaaS(Network as a Service)		
도메인	디지털서비스	난이도	중(상/중/하)
키워드	On-Promise, Cloud, Hybird		
출제배경	공공 및 기업의 클라우드 퍼스트 전략에 따른 다양한 기술 이해 확인		
참고문헌	<a href="https://www.cloudflare.com/ko-kr/learning/network-layer/network-as-a-service-naas/">https://www.cloudflare.com/ko-kr/learning/network-layer/network-as-a-service-naas/</a>		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

## I. 서비스형 네트워크, NaaS 개념

### 가. NaaS(Network as a Service) 정의

- 구독 기반 또는 유연한 소비 모델에서 사용되는 네트워크 인프라 하드웨어, 소프트웨어, 서비스, 관리 및 라이선스 구성 요소

### 나. NaaS 장점

장점	설명
유연성	- 쉬운 확장성을 통해 회사의 필요에 맞게 용도를 변경할 수 있고, 사용한 만큼만 지불하기 때문에 비용효율적
비용절감	- 온 사이트 접근 방식보다 네트워크 구입 비용이 훨씬 저렴하며 최신 버전의 프로그램으로 업데이트 하는 데도 훨씬 적은 비용이 소요
확장성	- 다중차용, 즉 멀티테넌시(Multi-tenancy)는 또한 보안, 속도, 개인정보 등을 손상시키지 않고 더 광범위한 사용자 그룹에게 더 폭넓은 자원을 제공

- 가상 사설망(VPN), 다중 프로토콜 레이블 스위칭(MPLS) 연결, 기타 레거시 네트워크 구성을 대체

## II. NaaS 유형 및 제공 서비스

### 가. NaaS 유형

유형	설명
온프레미스 NaaS	- 네트워크 인프라에 대한 제어 유지를 내부 조직이 수행
클라우드 기반 NaaS	- 외부 전문 클라우드 업체에서 네트워크 가상 인프라 제공
하이브리드 NaaS	- 일부 자원은 내부에서 일부는 외부 클라우드 업체에서 관리

## 나. NaaS 제공 서비스

구분	제공 서비스	설명
네트워크 서비스	SD-WAN	- 애플리케이션에 안전하게 연결할 수 있게 지원하는 가상 WAN 아키텍처
	MANO	- SDN을 위한 자동화 관리 솔루션
보안	DDoS 보호	- 불특정 규모의 트래픽 자동 차단 관리
	VPN	- 공인망을 통한 가상의 사설망 통신망 생성

- 이외 웹 보안 게이트웨이를 포함한 보안 또는 멀티 클라우드 네트워크 액세스 및 제어 기능 제공

## III. NaaS의 향후 과제

향후 과제	주요 내용
호환성	- NaaS 벤더의 인프라는 구형 하드웨어, 온프레미스 기반 애플리케이션 등 아직도 사용되고 있는 레거시 시스템과 호환되지 않을 수 있음
레거시 데이터 센터	- 많은 기업에서 중요한 애플리케이션과 프로세스는 여전히 클라우드가 아닌 온프레미스 데이터 센터에서 실행. 따라서 NaaS 모델로의 마이그레이션이 약간 더 어려워짐
벤더 종속	- 클라우드 서비스로 이동하면 기업이 특정 서비스 공급자에 너무 의존하게 될 위험이 항상 발생

- NaaS의 광범위한 채택은 향후 5~10년에 걸쳐 천천히 이뤄질 것으로 예상

“끝”

03	오토인코더(Autoencoder)		
문제	오토인코더(Autoencoder)		
도메인	인공지능	난이도	중(상/중/하)
키워드	인코더, 은닉층, 디코더, 잠재변수, 손실 재구성		
출제배경	다양한 산업군에서 사용되는 생성적 AI의 정확한 개념과 알고리즘에 대한 학습 필요		
참고문헌	ITPE 서브노트		
해설자	강남평일야간반 전일 기술사(제 114회 정보관리기술사 / nikki6@hanmail.net)		

I. 오토 인코더(Autoencoder)의 개념

가. 오토 인코더의 정의

- 비지도방식으로 훈련하고, 해당 입력 데이터를 최대한 압축시킨 후, 데이터의 특징을 추출하여 다시 본래의 입력 형태로 복원시키는 신경망

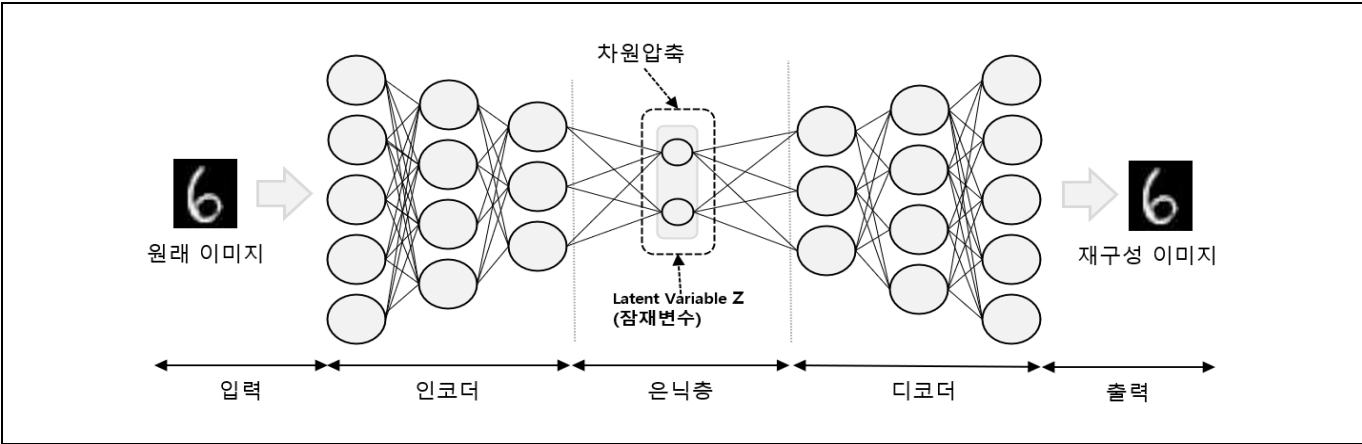
나. 오토 인코더의 중요성

구분	설명
데이터 압축	- 데이터 압축은 메모리 측면에서 상당한 장점 - 이미지나 음성 파일의 중요 특성만 압축하면 용량도 작고 품질도 향상
차원의 저주 예방	- 차원의 저주 문제를 예방 - 특성 개수를 줄여 주기 때문에 데이터 차원이 감소하여 차원의 저주 회피
특성 추출	- 비지도 학습으로 자동으로 중요한 특성을 발견 - 예를 들어 눈 모양, 털 색, 꼬리 길이 등 개의 중요한 특성을 자동으로 발견

- 차원의 저주: 훈련 데이터 셋이 특성을 수천에서 수만 개까지 가지고 있기 때문에 훈련이 느려지고 최적의 솔루션을 찾기 어렵게 만드는 현상

II. 오토 인코더의 구성도와 구성요소

가. 오토 인코더의 구성도

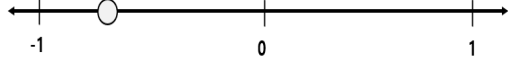



### 나. 오토 인코더의 구성요소

구성요소	상세 설명
인코더	- 인지네트워크(recognition network) - 특성에 대한 학습을 수행
은닉층	- 모델의 뉴런 개수가 최소인 계층 (Latent Space) - 차원이 가장 낮은 입력 데이터의 압축 표현이 포함
디코더	- 생성 네트워크(generative network) - 은닉층에서 압축된 데이터를 원래대로 재구성(reconstruction)하는 역할 - 최대한 입력에 가까운 출력을 생성
잠재 변수	- Latent Variable, 원래 이미지의 함축적 의미를 가지도록 학습됨 - Feature와 같은 의미, 학습과정에서 겉으로 드러나지 않은 숨겨진 변수
손실 재구성	- 압축된 입력을 출력층에서 재구성 - 손실 함수는 입력과 출력(인코더와 디코더)의 차이를 가지고 계산.

- 원래의 입력과 출력이 동일해지도록 네트워크를 학습해 나가므로, 잠재변수는 입력의 데이터 특징량을 가능한 한 유지한 형태가 됨.

### III. 오토인코더(AE)와 변형된 오토인코더(VAE)의 비교

구분	오토인코더(AE)	변형된 오토인코더(VAE)
목적	- 데이터 벡터에 대한 차원을 축소하려 실제 이미지와 <u>동일한 이미지</u> 를 출력하는 것이 목적	- 데이터가 만들어지는 <u>확률 분포를 찾아</u> 비슷한 데이터를 생성하는 것이 목적
구성	- 입출력 데이터 사이에 저차원의 잠재공간 (Latent Space)를 두어 은닉/병목층(Bottleneck) 구조로 구성	- AE 모델과 구조적으로 유사하지만 확률적 (Probabilistic) 및 생성적(Generative) 개념이 추가로 활용
학습	- 입력 이미지가 잠재공간(Latent Space)의 한 포인트에 매핑	- 입력 이미지가 잠재공간(Latent Space)에 있는 포인트 주변의 정규분포에 매핑
잠재 변수	<p>discrete distribution</p>  <p>- 잠재변수의 값을 하나의 값(숫자)로 나타냄</p>	<p>probability distribution</p>  <p>- 평균과 분산으로 표현되는 가우시안 분포</p>

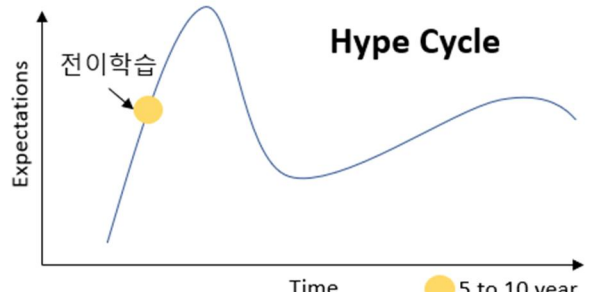
- 학습 데이터의 분포와 차이가 적을수록 실제 데이터와 비슷한 데이터를 생성할 수 있음.
- 결국 생성적모델에서 가장 중요한 것은 학습데이터의 분포를 학습하는 것이 가장 중요함.

“끝”



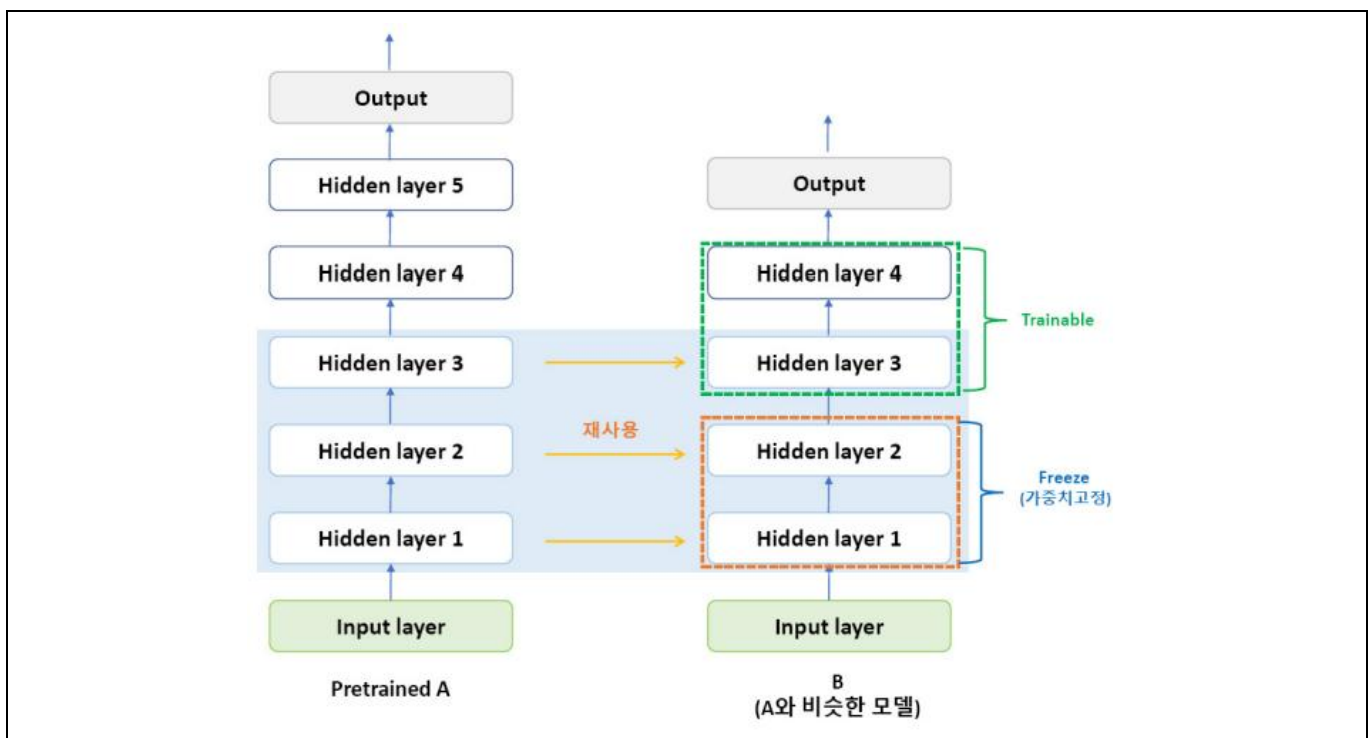
04	전이학습(Transfer Learning)		
문제	전이학습(Transfer Learning)		
도메인	인공지능	난이도	중(상/중/하)
키워드	학습모델 재사용, 학습 데이터부족에도 효과적 모델 생성가능, 과업/도메인 전이, Inductive/Transductive/Unsupervised		
출제배경	인공지능 학습 효율 향상을 위한 방법인 전이학습에 대한 개념 및 이해 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료		
해설자	정상반멘토 이상헌 기술사(제 118회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)		

## I. 지식의 이전을 통한 인공지능 유연성 확장, 전이학습(Transfer Learning)의 개요

개념
 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 학습된 모델과 비슷한 유형의 다른 모델로 학습된 결과를 옮겨서 부족한 데이터를 통한 학습이나 훈련 시간을 단축시키는 머신 러닝 기법</li> <li>- 특정 분야에서 만든 학습모델을 이와 유사한 분야에서 재사용함으로써 학습 데이터가 부족한 경우에도 빠르고 효과적으로 학습모델 생성</li> </ul>

## II. 전이학습의 개념도 및 유형 분류

### 가. 전이학습 개념도



- 유사한 분야의 학습모델을 재활용하며, Domain 과 Task 등의 적용 범위에 따라 다양한 유형 존재

나. 전이학습 유형 분류

<div><div>Transfer Learning</div><div>Target Data</div></div>			
		Labeled	Unlabeled
Source Data	Labeled	Multi-task Learning	Transductive Transfer Learning (Domain Adaptation, Sample Selection Bias)
	Unlabeled	Self-taught Learning	Unsupervised Transfer Learning
Inductive Transfer Learning			

구분	유형	설명
적용 범위	과업(Task) 전이	- 영상인식에서 음성인식으로 전이하는 것처럼 응용분야가 변경되는 경우
		- 동결(Freeze): 유사 학습모델의 일부 계층을 재사용
		- 미세조정(Fine Tuning): 현재 학습모델을 위한 새로운 구조를 적용하여, 가지고 있는 데이터 셋으로 학습 진행. 원래 가중치가 훼손되지 않도록 학습률은 낮게 설정하여 진행.
	도메인(Domain) 전이	- 영불번역기를 영한번역기로 전이하는 것처럼 특징공간의 데이터 확률분포가 다른 경우
		- Daume2009: 특징 공간을 3배로 확장하여 두 도메인의 확률분포 맞춤
		- Sun2016: 화이트닝 변환과 컬러링 변환으로 두 도메인의 확률분포 맞춤
데이터셋 label 여부	귀납(Inductive)	- Multi-task: 하나의 Training Set을 가지고 동시에 여러 가지 분류문제를 처리하는 것으로 일반화된 모델을 만든 후 특화 Layer로 분리하는 방법
		- Self-taught: 원본 데이터를 Labeled 데이터를 변환, feature를 만든 후 Linear classifier로 학습 시키는 방법
	변형(Transductive)	- Source data의 label을 이용하여 target data에 맞도록 학습
	자율(Unsupervised)	- Unlabeled Data간 학습 진행

- 전이학습 적용시 새로운 task의 데이터의 개수, 새로운 task의 데이터와 pre-trained model의 데이터 간의 유사성, 새로운 task와 pre-trained model이 수행한 task의 유사성 등이 고려되어야 함.

III. 전이학습의 주요학습 기법

학습기법	설명
Fine-tuned CNN	- 미리 학습된 CNN의 마지막 Fully Connected Layer만 변경해 분류 실행
Pre-trained Model	- 미리 학습된 모델의 가중치를 새로운 모델에 적용
Domain Adaptation	- 풍부한 데이터를 바탕으로 훈련 시 도메인 구분 능력은 약하게 학습하여 Target Data 를 분류가능하도록 모델 구축
Layer Re-use	- 기존 모델의 일부 Layer를 재사용하여 부족 Data Domain 모델 구축에 활용

“끝”

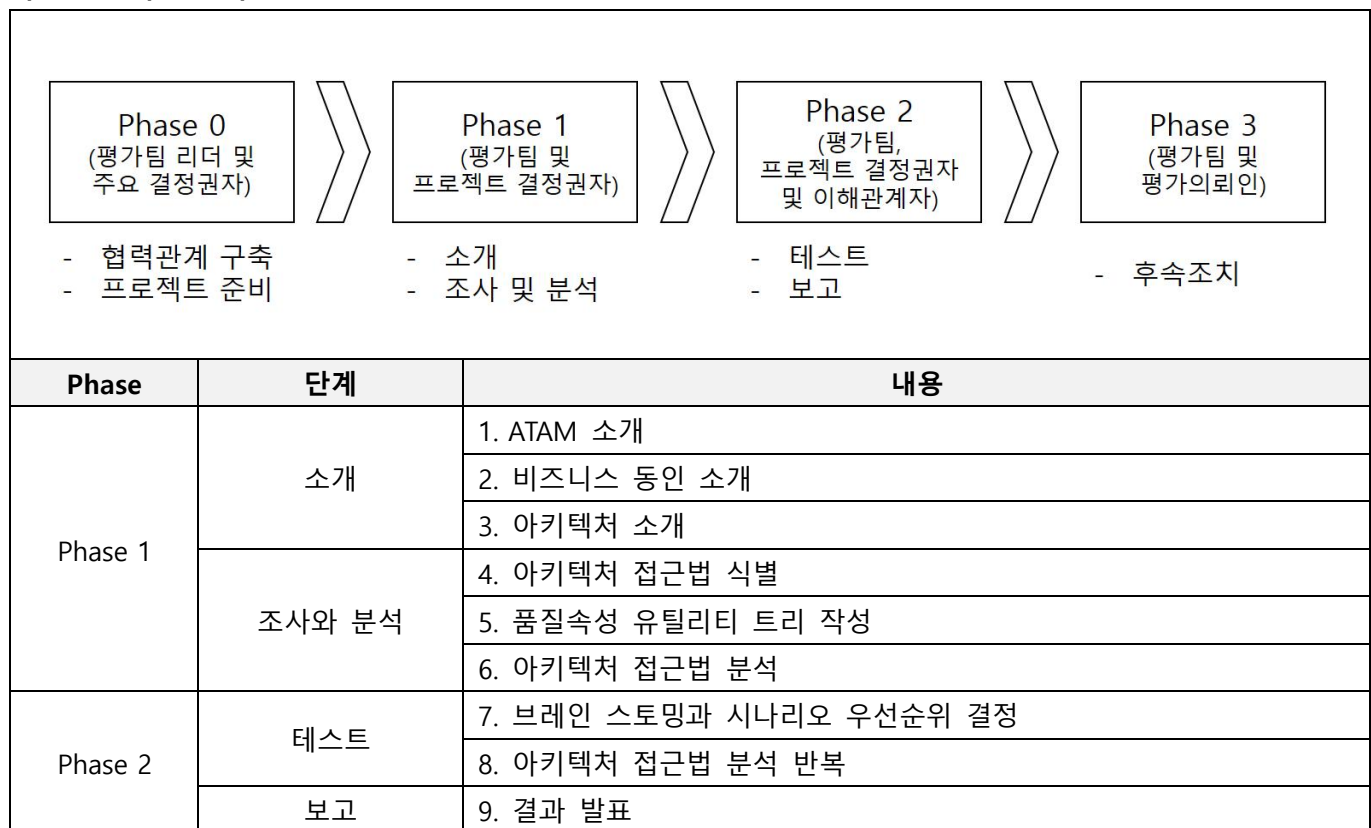
05	ATAM(Architecture Tradeoff Analysis method), CBAM(Cost Benefit Analysis Method)		
문제	ATAM(Architecture Tradeoff Analysis method)과 CBAM(Cost Benefit Analysis Method)		
도메인	소프트웨어 공학	난이도	하(상/중/하)
키워드	Trade-off, 아키텍처 평가, 유틸리티 트리, 브레인스토밍, 효용-반응값 곡선 작성, ROI, 아키텍처 접근법		
출제배경	126회 ATAM, 128회 CBAM 기출에 따른 세부 기법 재 이해 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료집		
해설자	정상반멘토 이상헌 기술사(제 118회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)		

## I. 소프트웨어 아키텍처 평가 기법, ATAM(Architecture Trade-off Analysis Method) 설명

### 가. ATAM의 정의

- 품질속성 요구사항과 비즈니스 목표달성을 위한 아키텍처 결정사항들에 대해 평가하는 방법론

### 나. ATAM의 프로세스



- 아키텍처의 경제성 측면을 다루지 않아, 이후 CBAM 방법을 통해 경제적 모델링 수행

## II. 경제적인 접근을 통한 소프트웨어 아키텍처 평가모델, CBAM(Cost Benefit Analysis Method)의 개요

### 가. CBAM의 정의

- ATAM 평가 모델에서 부족한 경제성 평가를 보강하고 효용-반응 곡선을 이용하는 소프트웨어 아키텍처 평가 기법

### 나. CBAM의 프로세스

순서	항목	Phase 1	Phase 2
1	시나리오 결정	시나리오 수집	- 기존 ATAM의 시나리오 또는 신규 시나리오 수집 - 비즈니스 목표 기준으로 우선순위 상위 1/3 만 선별
2		시나리오 정제	- 시나리오마다 최선, 최악, 현재, 기대 반응값 찾아 시나리오 집합 생성
3		시나리오 우선순위	- 기대 반응값에 따라 상위 1/2 시나리오 선별 - 우선순위별 가중치 부여(최상: 1.0 부여)
4	효용-반응 값 곡선 작성		- 2단계에서 찾은 최선, 최악, 현재, 기대 반응값으로 효용-반응 값 곡선 추정
5	아키텍처 접근법 전체 이익 계산	예상 반응 값 결정	- 시나리오를 담당하는 아키텍처 접근법을 찾아서 연결하고 아키텍처 접근법의 예상(expected) 반응값을 결정
6		아키텍처 접근법의 예상 효율 계산	- 4단계에서 작성한 효용-반응값 곡선을 이용해서 예상값 도출 - 아키텍처 접근법의 예상 효용을 계산
7		아키텍처 접근법의 전체 이익 계산	- 시나리오별 우선순위 가중치를 반영하여 모든 시나리오의 이익을 계산
8	아키텍처 접근법 선정과 검증	아키텍처 접근법의 ROI 계산, 순위결정	- ROI 를 기준으로 아키텍처 접근법 들의 순위를 결정
9		아키텍처 접근법 선정, 결과 검증	- 비용과 일정을 고려하여 아키텍처 접근법을 선정하고 결과 검증

### III. CBAM과 ATAM의 비교

비교 항목	CBAM	ATAM
목적	비용과 이익 기반	품질속성 기반
고려사항	ATAM의 이익과 불확실성 고려	민감점, 절충점의 상충관계 고려
평가단계	9개의 평가단계(1차, 2차)	4개의 평가단계
주요요소	효용-반응 곡선	품질 유틸리티

- CBAM, ATAM 평가 모델 외에 ADR, ARID 등의 SW 아키텍처 평가 모델도 활용 가능

“끝”

06	PNM(Processing Near Memory)		
문제	PNM(Processing Near Memory)		
도메인	CA	난이도	상(상/중/하)
키워드	CXL, DDR5, Memory Die, 연산기		
출제배경	129 회 PIM 관련 PIM 주요 유형 중 하나인 PNM 이해 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료집		
해설자	정상반멘토 이상헌 기술사(제 118회 정보관리기술사 / bluesanta97@naver.com)		

I. PIM의 주요 구현 방법, PNM(Processing Near Memory)의 정의

가. PNM(Processing Near Memory)의 정의

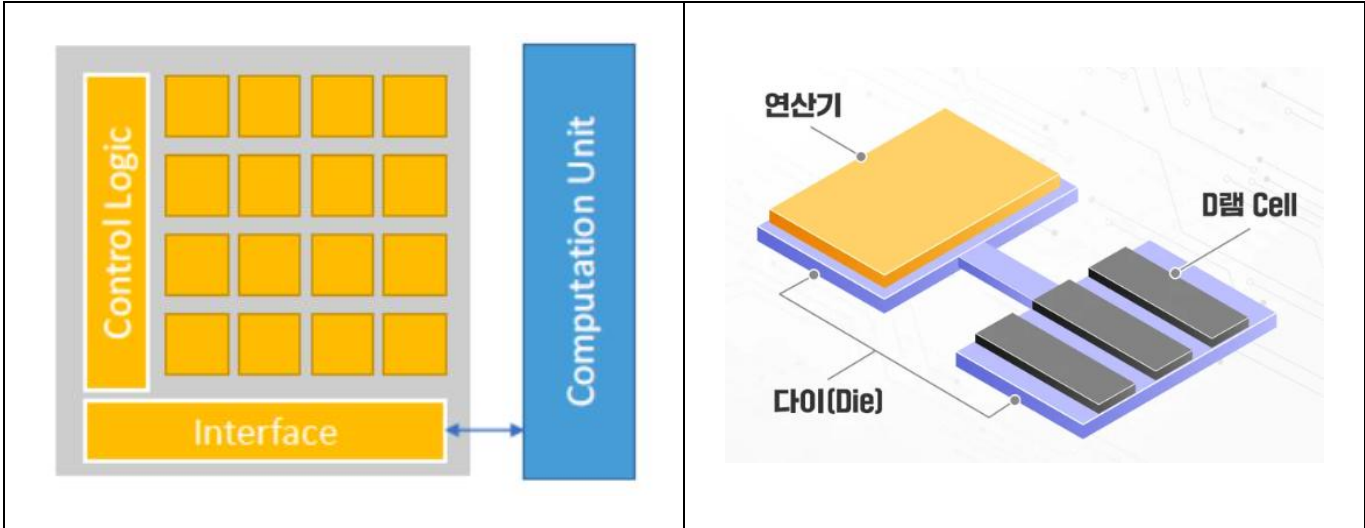
- D램과 매우 가까운 곳에 별도의 논리연산을 수행하는 칩을 배치하여 하나의 모듈에 메모리 반도체와 처리장치가 탑재된 형태의 융합형 반도체

나. PNM(Processing Near Memory)의 특징

병목현상 감소	- CPU-메모리간 발생할 수 있는 병목현상을 최소화할 수 있음
빠른 처리속도	- 메모리를 데이터 연산 기능에 활용해 작업 처리 속도를 높임

II. PNM(Processing Near Memory) 구조 및 상세 설명

가. PNM(Processing Near Memory) 구조



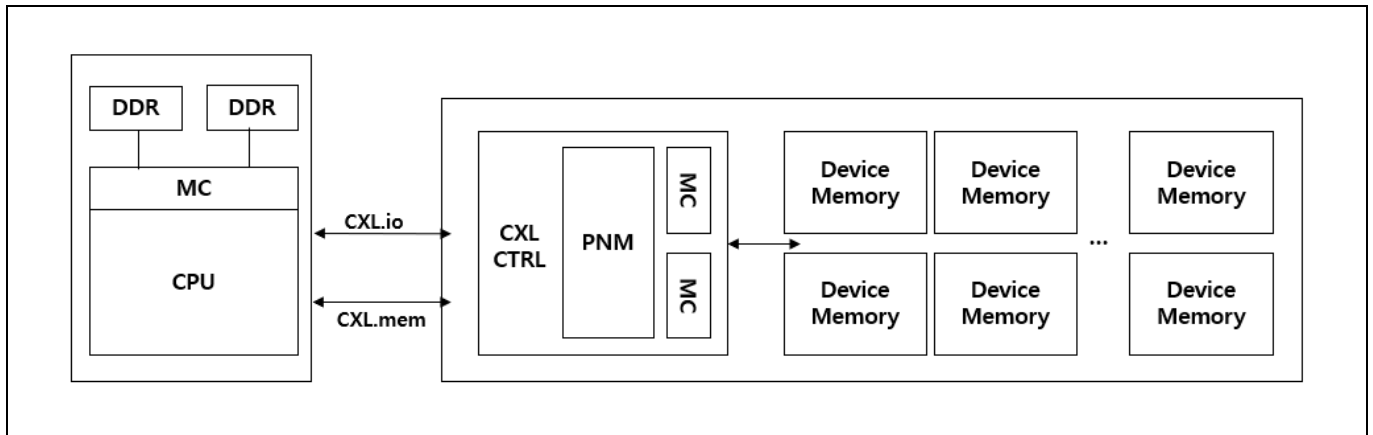
- 연산기 옆에 메모리 Cell을 위치시키고 빠른 인터페이스 기술을 통해 상호 연계하여 빠른 처리 가능

나. PNM(Processing Near Memory) 상세 설명

구분	항목	설명
기술요소	CXL 인터페이스	- CPU와 메모리 반도체 사이의 대역폭을대폭 늘리는 최첨단 인터페이스 기술
구성요소	DRAM	- 임의 접근 기억 장치(램, Random Access Memory)의 한 종류로 정보를 구성하는 개개의 비트를 각기 분리된 축전기(Capacitor)에 저장하는 기억 장치
	Memory Die	- 회로가 제작된 반도체 물질의 자그마한 사각형 조각
	연산기	- 덧셈, 뺄셈 같은 두 숫자의 산술연산과 배타적 논리합, 논리곱, 논리합 같은 논리연산을 계산하는 디지털 회로

- 최근 CXL-PNM 기술이 HBM-PIM 과 더불어 인공지능 반도체로 각광을 받고 있음.

III. PNM과 CXL의 결합, CXL-PNM



- 기존 CXL 메모리확장 기술에서 PNM을 추가하여 대역폭을 넓혀 추후 AI 모델 처리에 적합한 솔루션으로 급 부상함

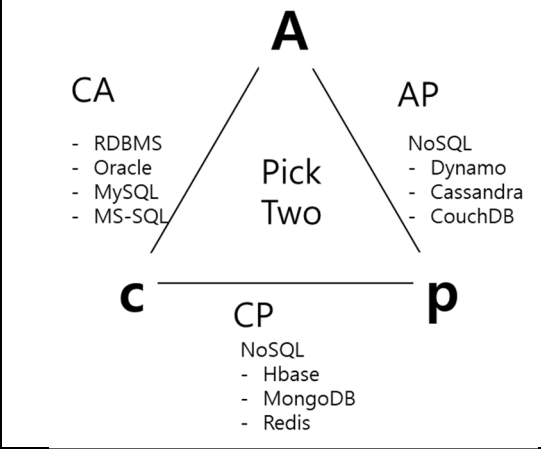
“끝”

07	NoSQL의 CAP(Consistency, Availability, Partition Tolerance)		
문제	NoSQL의 CAP(Consistency, Availability, Partition Tolerance)		
도메인	DB	난이도	하(상/중/하)
키워드	가용성, 일관성, 내고장성, pick two, PACELC		
출제배경	NoSQL의 기본 개념 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료		
해설자	모멘텀 안수현 기술사(제 119회 정보관리기술사 / itpe.momentum@gmail.com)		

I. NoSQL의 개념

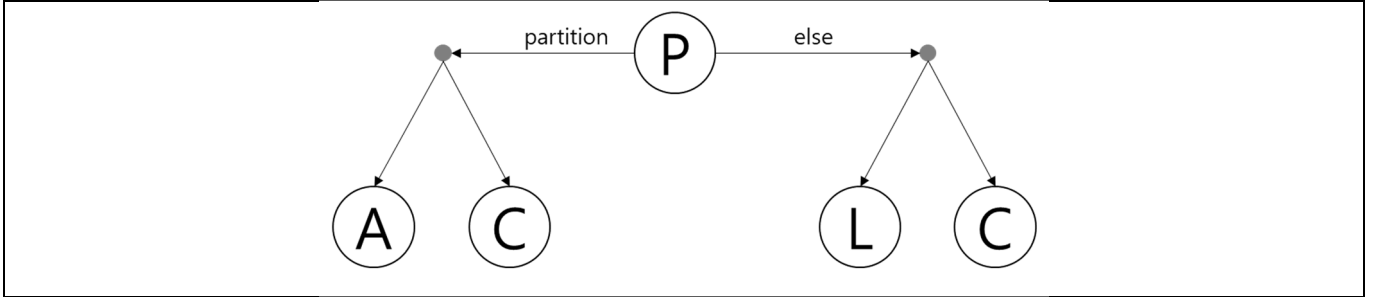
- RDBMS 한계를 벗어나, 고용량의 비정형 데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 구조와 유연성을 가진 분산 DBMS

II. NoSQL의 CAP 이론의 설명

개념	분산 데이터베이스 시스템의 세 가지 속성인 일관성(Consistency), 가용성(Availability), 파티션 허용성(Partition tolerance)을 나타내며, 이중 두가지 특성만 가능하다는 이론		
특성 및 개념도	<div> <div> <div>- C (Consistency): 모든 요청은 최신 데이터 또는 에러 응답을 받음</div> <div>- A (Availability): 모든 요청은 정상 응답을 받음</div> <div>- P (Partition tolerance): 노드간 통신이 실패하는 경우라도 시스템은 정상 동작함</div> </div> <div>  </div> </div>		
Pick Two	C+A	미션 크리티컬한 트랜잭션이 필요한 경우 적합	
	A+P	비동기화 서비스, SNS 서비스에 적합	
	C+P	대용량 분산파일시스템, 성능 보장형, 모든 노드가 함께 성능을 내야하는 서비스에 적합	

- CAP 이론의 한계를 보완하기 위한 PACELC 이론 존재

III. PACELC 이론 개념



- CAP 이론의 단점을 보완하기 위해 네트워크 장애 상황과 정상 상황으로 나누어서 설명하는 이론
- P(네트워크 파티션) 상황에서 A(가용성)과 C(일관성)의 상충 관계와 E(else, 정상) 상황에서 L(지연 시간)과 C(일관성)의 상충 관계를 설명

“끝”



08	RPA(Robotic Process Automation)		
문제	RPA(Robotic Process Automation)		
도메인	디지털서비스	난이도	하(상/중/하)
키워드	기술수준, 워크플로우, OCR, 객체인식, 자동화, 이미지 인식		
출제배경	사무 자동화 기술 확산에 따른 기반 기술 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료		
해설자	모멘텀 안수현 기술사(제 119회 정보관리기술사 / itpe.momentum@gmail.com)		

## I. RPA의 개념

- 사람이 처리하는 단순 업무를 대신 처리하거나 디지털 기술을 활용해 자동화하고, 인적자원을 업무에 집중할 수 있도록 하는 디지털 프로세스 혁신을 이끄는 가상 로봇 소프트웨어

## II. RPA 기술 수준별 구분 및 기반기술

### 가. RPA 기술 수준 구분

단계	구분	설명
1단계	Basic Automation	반복적인 거래나 업무를 규칙 기반(rule-based)으로 프로그래밍하여 자동화
2단계	Intelligent Automation	축적된 데이터와 머신러닝 기술을 활용하여 RPA 솔루션의 정확도 및 기능 향상이 가능. 또한 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing)를 통해 비정형화된 데이터 핸들링이 가능
3단계	Cognitive Automation	빅데이터 분석과 예측분석(predictive analytics)을 활용하여 복잡한 의사결정을 내리는 수준. 스스로 업무 프로세스를 학습하면서 더 효율적인 프로세스를 찾아 자동화

### 나. RPA 기반기술

구분	설명
워크플로우	사무현장에서 정해진 절차와 반복적인 규칙에 입각한 업무가 발생하는 경우에 RPA를 활용하여 작업자의 업무프로세스를 자동화함
규칙엔진	처리 대상 상품의 할인율을 바꾼다거나 신청 유형에 따라 심사 대상을 바꾸는 등 미리 정한 규칙에 따라 작업을 변경
응용프로그램 작업 라이브러리	사용자가 보다 쉽게 해당정보를 입력할 수 있도록 자주 수행하는 작업 프로그램에 특화된 작업 라이브러리를 제공
이미지 인식 기술 과 OCR	사용자가 보다 쉽게 작업범위를 설정할 수 있는 이미지 인식 기술 및 이미지에서 텍스트를 인식할 수 있는 OCR(광학문자판독) 기술

“끝”

09	알고리즘의 시간복잡도(Time Complexity), 공간복잡도(Space Complexity)		
문제	알고리즘의 시간복잡도(Time Complexity), 공간복잡도(Space Complexity)		
도메인	알고리즘	난이도	중(상/중/하)
키워드	수행시간, 성능, 메모리, 빅오, 빅오메가, 빅세타		
출제배경	알고리즘의 기본 개념 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료		
해설자	모멘텀 안수현 기술사(제 119회 정보관리기술사 / itpe.momentum@gmail.com)		

## I. 알고리즘 복잡도의 개요

- 알고리즘의 성능을 평가하기 위해, 수행 시간 및 메모리 사용량 등을 나타내는 척도
- 시간복잡도와 공간복잡도를 주로 이용

## II. 공간복잡도 및 시간복잡도의 설명

### 가. 공간복잡도의 설명

구분	설명	
개념	- 프로그램을 실행 및 완료하는데 필요한 저장공간을 확인하는 복잡도	
필요 저장공간	고정 공간	알고리즘과 무관한 공간. 코드 저장 공간, 단순 변수 및 상수
	가변 공간	알고리즘 실행과 관련있는 공간. 실행 중 동적으로 필요한 공간

- 공간복잡도는 주로 O(빅오) 표기법을 이용

### 나. 시간복잡도의 설명

구분	설명	
개념	- 알고리즘의 수행 시간을 분석할 때, 기본 연산의 실행 횟수를 수행 시간을 사용하는 복잡도	
유형	O(빅오) 표기법	입력데이터가 최악일 때를 기준으로 평가하기 위해 사용
	Ω(빅오메가) 표기법	입력데이터가 최상일 때를 기준으로 평가하기 위해 사용
	Θ(빅세타) 표기법	빅오, 빅오메가 둘 다를 포함하는 개념으로, 알고리즘 수행시간의 하한인 동시에 상한을 표시하는 방법

- 주로 빅오 표기법을 사용하며, 알고리즘 유형별 다양한 시간복잡도가 존재

## III. 시간복잡도 O-Notation의 유형

유형	설명	사례
O(1)	상수형. 입력 크기와 무관하게 바로 해를 구함	Hash Function
O(log N)	로그형. 입력 자료를 나누어 그 중 하나만 처리	이진탐색(Binary Search)
O(N)	선입. 입력 자료를 차례로 하나씩 모두 처리	단순탐색(Find Item)
O(N log N)	분할과 합병형. 자료를 분할하여 각각 처리하고 합병	퀵 정렬(Quick Sort)
O(N <sup>2</sup> )	제곱형. 주요처리 (기본 연산) loop 구조가 2중인 경우	Bubble Sort

$O(N^3)$	세제곱형. 주요처리 (기본 연산) loop가 3 중인 경우	Finding the Shortest Path
$O(2^n)$	지수형. 가능한 해결방법 모두를 다 검사하여 처리함	Dynamic Programming

“끝”

10	지능정보화 기본법		
문제	지능정보화 기본법		
도메인	신기술	난이도	중(상/중/하)
키워드	지능정보기술, 협의회, CIO, 개인정보보호, 데이터센터		
출제배경	2023년 5월 일부 개정안이 발의됨에 따른 내용 이해도 확인		
참고문헌	국가법령정보센터 지능정보화 기본법		
해설자	정유나 기술사(제 130회 정보관리기술사 / audfla89@naver.com)		

## I. 지능정보화 기본법의 개요

### 가. 지능정보화 기본법의 정의

- 다양한 분야에서 지능형 정보기술의 개발과 이용에 유리한 환경을 조성하고, 지능정보기술의 개발과 적용을 촉진하기 위해 제정된 법률

### 나. 지능정보화 기본법의 목표

혁신 문화 육성	- 개인과 조직이 변화에 적응하고 신규 아이디어를 수용할 수 있는 문화 육성
기술 협력 촉진	- 정부, 산업, 학계의 협력 촉진하여 지능형 정보화 발전 견인
사이버 보안 강조	- 사생활 침해나 사이버 공격 예방 강조

## II. 지능정보화 기본법 상세 설명

구분	구성요소	설명
주요조항	제 3 조 (지능정보사회 기본원칙)	- 국가 및 지방자치단체와 국민 등 사회의 모든 구성원은 인간의 존엄·가치를 바탕으로 자유롭고 개방적인 지능정보사회를 실현하고 이를 지속적으로 발전시킨다.
	제 6 조 (지능정보사회 종합계획의 수립)	- 지능정보사회 정책의 효율적·체계적 추진을 위하여 지능정보사회 종합계획(이하 "종합계획"이라 한다)을 3년 단위로 수립하여야 한다.
	제 9 조 (지능정보화책임관 협의회)	- 지능정보사회 시책 및 지능정보화 사업의 효율적 추진과 필요한 정보의 교류 및 관련 정책의 협의 등을 하기 위하여 과학기술정보통신부장관, 행정안전부장관과 지능정보화책임관으로 구성된 지능정보화책임관 협의회를 구성·운영하여야 한다.
	제 20 조 (지능정보기술의 개발)	- 정부는 지능정보기술의 개발과 보급을 촉진하기 위한 정책을 추진하여야 한다.
	제 23 조 (전문인력의 양성)	- 과학기술정보통신부장관은 지능정보기술 및 지능정보서비스의 발전을 위하여 전문인력의 양성에 필요한 시책을 수립·추진하여야 한다.

시행규칙	- 지능정보화 국가전략 수립	- 국가전략의 내용과 범위, 전략의 작성 및 구현 프로세스 지정
	- 정보화를 위한 협의회 구성	- 국가, 지역, 지방 차원의 정보화 협의회 설치 절차 명시
	- CIO 임명	- CIO 의 자격과 책임, 임명 절차 명시
	- 개인정보보호 및 사이버 보안	- IT 보안관리에 대한 요구사항과 보안사고를 보고하고 대응하는 프로세스 명시

- 수도권에 집중된 데이터센터를 비수도권에 설치하도록 유도하는 개정안, 디지털소외계층 키오스크 사용 지원 등의 개정안이 국회에서 발의.

“끝”

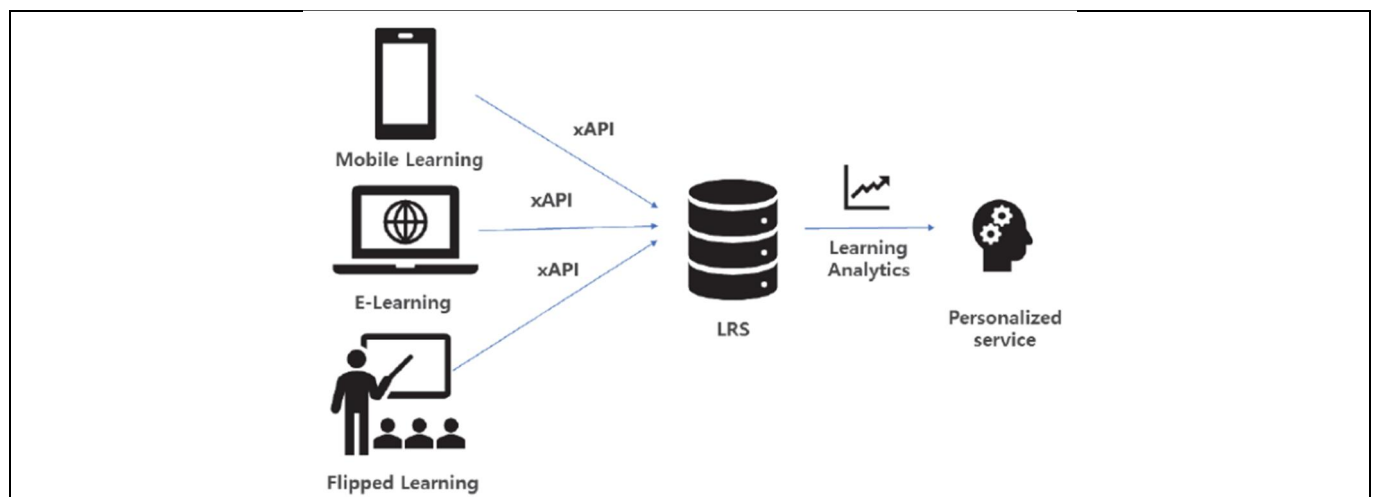
11	xAPI(eXperience Application Interface)		
문제	xAPI(eXperience Application Interface)		
도메인	신기술	난이도	상(상/중/하)
키워드	LRS, Flipped learning, Statements, Statement API		
출제배경	인공지능 기반 교육서비스 제공을 위한 기술 표준에 대한 이해도 확인		
참고문헌	학습분석 데이터 수집을 위한 xAPI 관련 동향( <a href="https://brunch.co.kr/@rainypark/21">https://brunch.co.kr/@rainypark/21</a> )		
해설자	정유나 기술사(제 130회 정보관리기술사 / audfla89@naver.com)		

## I. 학습 경험 추적 및 공유 기술표준, xAPI 정의

- 분산학습 환경에서 학습자 경험 데이터를 정의하고 이종의 시스템 간에 데이터를 공유·통신이 가능하도록 하기 위해 개발된 기술 표준
- 교육 영역에서의 데이터양의 한계를 극복하고 인공지능 기반의 교육서비스 제공을 위한 학습데이터 표준

## II. xAPI 구성도 및 기술요소

### 가. xAPI의 구성도



- xAPI는 주어, 동사, 목적어로 구성이 되며 다양한 학습 경험을 문장 형식으로 변환시켜 저장

### 나. xAPI의 기술요소

기술요소	설명
LRS	- Learning Record Store - 학습 경험을 저장하고 관리하기 위한 저장소. xAPI 문장을 수신하고 저장하며, 필요한 경우 데이터 분석 및 보고 제공
Statements	- JSON 을 사용하여 형식화되며 학습경험을 추적하는 행위자(Actor), 대상(Object), 행위(Verb) 정보로 구성된 문장
Statement API	- 학습 경험을 문장으로 변환하여 학습 경험 저장소(학습 관리 시스템 등)에 전송
Authentication	- 보안 및 인증 기능을 포함하여 데이터의 안전한 전송 및 저장을 지원
Extensions	- 기본 xAPI 스펙에 없는 사용자 지정 데이터 필드를 정의하는 데 사용

## III. xAPI를 통해 구현되는 교육 서비스

서비스	설명
맞춤형 교육서비스 구현	'A'사원의 보고서 작성을 위해 B블로그의 '로직트리의 이해' 라는 게시글 추천
성과와 학습의 상관관계	탁월한 리더십을 보여주는 리더들의 90%는 'B'라는 워크시트를 실습

“끝”

12	CBPR		
문제	CBPR(Cross Border Privacy Rule)		
도메인	보안	난이도	상(상/중/하)
키워드	APEC, 전자상거래 활성화, 개인정보 상호이전, APEC 프라이버시 9원칙		
출제배경	2022년 5월 국내 CBPR 인증 제도 도입 및 운영		
참고문헌	KISA APEC CBPR 인증제도 안내서		
해설자	이제원 기술사(제 130회 정보관리기술사 / bwmslove@naver.com)		

### I. APEC 회원국간 개인정보 이전 활성화 도모, CBPR 개요

정의	APEC 회원국 간 자유롭고 안전한 개인정보 이전을 지원하기 위해 APEC 프라이버시 보호 원칙을 기반으로 개인정보 보호 체계를 평가하는 글로벌 자율 인증제도		
특징	- 글로벌 인증	- 국내 뿐만 아니라 APEC 회원국에서 국제적으로 통용	
	- 공신력 강화	- CBPR 인증을 이해할 수 있는 법, 제도적 환경을 갖춘 국가만 허용	
	- 자율 인증제도	- 국가나 기업의 CBPR 참여는 자율적이며, 다양한 정책 채택 가능	

### II. CBPR 핵심요소 및 인증 기준

#### 가 CBPR 핵심요소

구분	핵심요소	설명
목적	- 전자상거래 활성화	- 정보 흐름을 원활하게 하여 지속적인 무역 및 경제 활동
	- 개인정보보호	- 안전한 개인정보보호를 통한 개인정보 상호 이전
적용범위	- APEC 회원국	- 개인정보의 수집, 보유, 처리, 사용, 전송하는 공공 및 민간 적용
대상	- 개인정보	- 식별되거나 식별 가능한 개인에 관한 모든 정보
	- 개인정보처리자	- 개인정보 수집, 처리, 사용, 전송 또는 공개하는 개인이나 조직
	- 수탁처리자 제외	- CBPR은 수탁처리자에게는 적용되지 않음
갱신 주기	- 1년 단위 갱신	- 인증 유효기간은 1년이며 유지하기 위해서는 갱신 신청 필요

- APEC 국가로부터 개인정보를 수집하거나, 개인정보를 이전 받아 처리하는 기업에게 효용성 높음

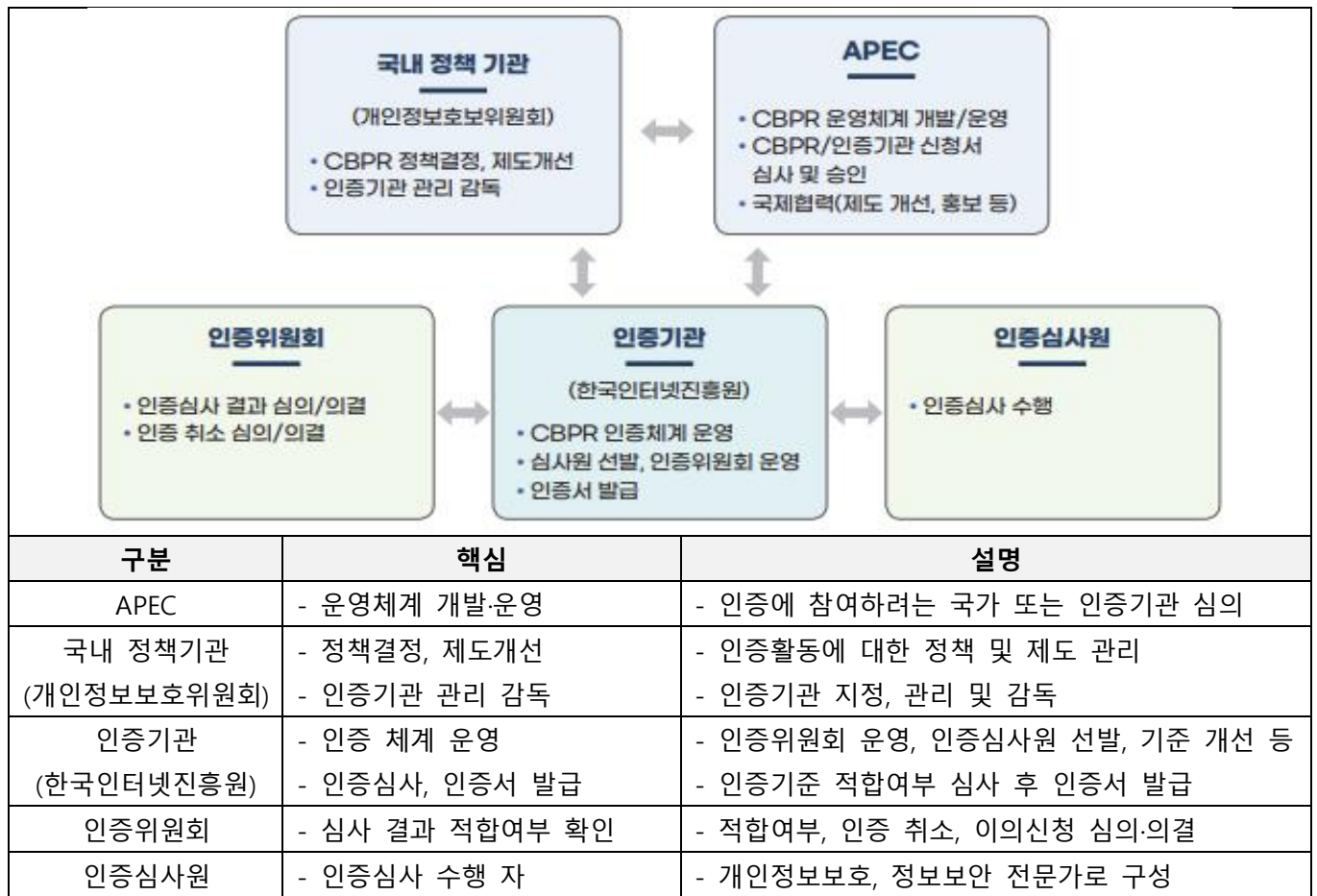
#### 나. CBPR 인증 기준

인증 기준(50개)	설명
개인정보 관리체계 수립(2개)	- 정책 수립, 책임자 지정
개인정보 수집(9개)	- 최소 수집, 개인정보 처리방침 공개, 수집 시 고지
개인정보 이용/위탁/제공(7개)	- 이용, 제공/위탁, 자료 제출 요구 대응
정보주체 권리(11개)	- 열람권, 정정 및 삭제권, 선택권, 민원제기
무결성(5개)	- 최신성 유지, 최신정보 공유,
보호 대책(16개)	- 보호대책 수립/이행, 보호대책 평가/개선, 수탁사의 보호대책 - 제3자의 보호대책, 파기, 임직원 인식제고

- CBPR은 APEC 프라이버시 9원칙 기반으로 총 50개의 인증 기준으로 구성



### III. CBPR 인증체계

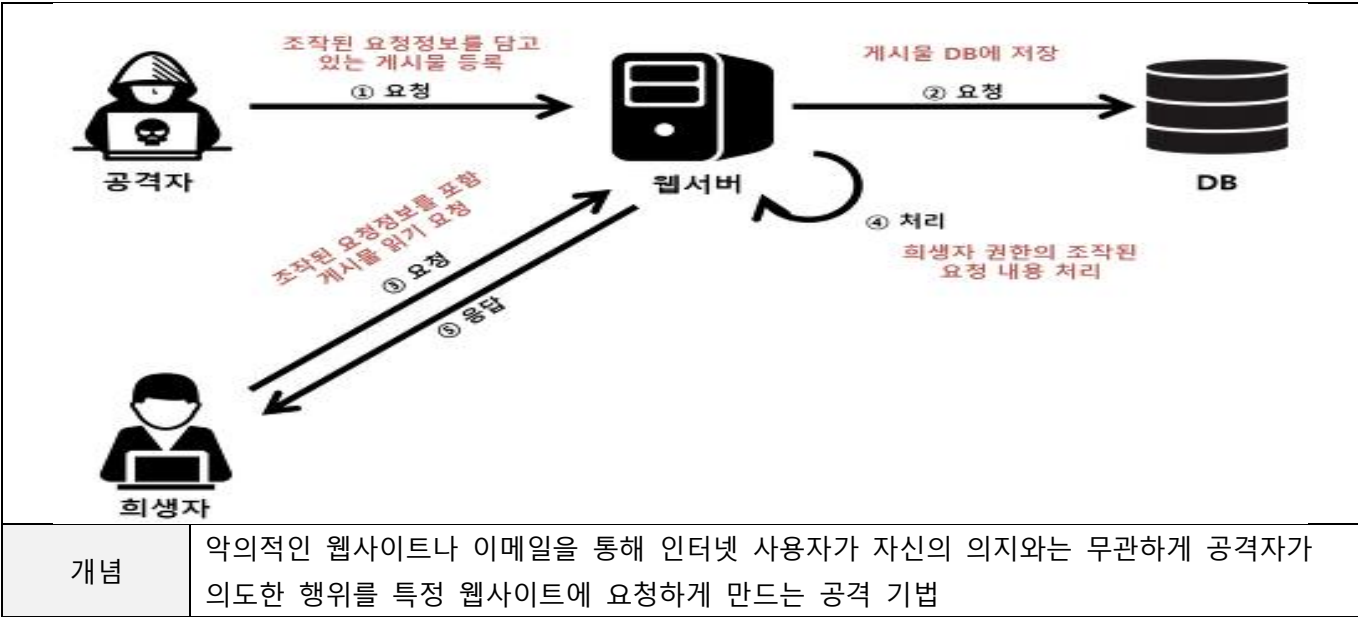


- CBPR 인증심사 신청을 위해서는 인증기준에 맞는 관리체계 운영 최소 1개월 이상 필요

“끝”

13	CSRF(Cross Site Request Forgery)		
문제	CSRF(Cross Site Request Forgery)		
도메인	보안	난이도	하(상/중/하)
키워드	웹 어플리케이션 보안 공격, 요청 위조 공격, Script, Session Cookie		
출제배경	보안 전통 기본 토픽		
참고문헌	ITPE 기술사 자료		
해설자	이제원 기술사(제 130회 정보관리기술사 / bwmslove@naver.com)		

I. 웹 어플리케이션 취약점, CSRF 정의



II. CSRF 공격 절차 및 대응 방안

가. CSRF 공격 절차

구분	절차	설명
사전 준비	- CSRF 스크립트 게시	- 공격자는 CSRF 스크립트가 포함된 내용 게시물 등록
권한 탈취	- CSRF 스크립트 포함 게시물 요청	- 희생자는 CSRF 스크립트가 포함된 게시물 요청
	- CSRF 스크립트 응답	- WebServer가 받은 요청에 대해 응답
공격	- 희생자 권한의 조작된 요청 내용 처리	- 응답 받은 희생자는 CSRF에 의해 사용자 권한으로 서비스 요청

- 사용자의 인증이나 세션 쿠키를 이용하여 정상적인 요청과 비정상적인 요청을 구분하지 못함

나. CSRF 대응 방안

구분	핵심요소	설명
인증 강화	- CSRF 토큰 사용	- 중요한 행위에 대해 CSRF 토큰 생성하여 요청 확인
	- OAuth, OpenID	- 인증 및 권한 관리 프로토콜 활용

HTTP 검증	- HTTP 메서드 검사	- HTTP POST 메서드를 사용하여 액션 수행
	- HTTP Referer 검증	- Referer 헤더 확인하여 요청 페이지 확인
보안 장비	- 웹 방화벽 사용	- Layer 7의 분석을 통해 악의적인 요청을 감지하고 차단

- OWASP TOP10:2021에 신규로 등록된 SSRF와 CSRF 차이점 이해 필요

### III. CSRF와 SSRF 차이점 비교

구분	CSRF	SSRF
목적	- 희생자의 권한을 이용한 악의적입 작업	- 희생자의 권한 이용 내부 리소스 접근
공격 대상	- 인증된 사용자 대상	- 서버 자체 내부 리소스 노출 및 공격
요청 주체	- 클라이언트 측에서 요청 수행 (Client Side)	- 웹 서버 측에서 요청 수행 (Server Side)
대응 방안	- 랜덤 CSRF 토큰 생성	- 입력 검증 및 화이트리스트 정책 적용
	- HTTP Referer 검증	- 내부 서비스 포트 및 주소 접근 제한

- CSRF와 SSRF는 모두 방어 및 예방이 가능하며, 보안을 강화하기 위해 다양한 방법 적용 필요

“끝”



## ITPE 기술사회

## 제131회 정보처리기술사 기출문제 해설집

대 상	정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험
발행일	2023년 08월 26일
집 필	강정배PE, 전일PE, 이상현PE, 안수현PE, 이제원PE, 정유나PE
출 판	<b>ITPE(Information Technology Professional Engineer)</b>
주 소	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 / <a href="mailto:itpe@itpe.co.kr">itpe@itpe.co.kr</a>

본 저작물은 [ITPE\(아이티피이\)](https://www.itpe.co.kr)에 저작권이 있습니다.

저작권자의 허락없이 **본 저작물을 불법적인 복제 및 유통, 배포**하는 경우  
**법적인 처벌**을 받을 수 있습니다.