

ICT의 가치를 이끄는 사람들!!

131회

## 컴퓨터시스템응용기술사 기출풀이 2교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

정보처리기술사 제 131 회

제 2 교시

분야	정보처리	종목	컴퓨터시스템응용	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

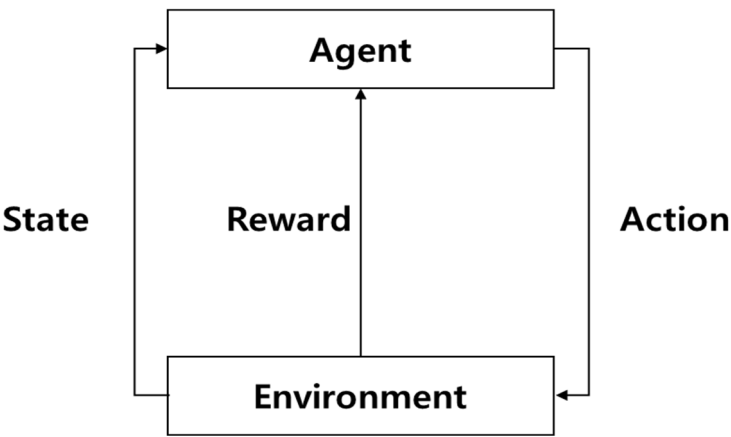
※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 마르코프 특성(Markov Property)은 미래 상태의 조건부 확률분포가 과거 상태와는 독립적으로 현재 상태에 의해서만 결정된다는 것을 뜻한다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.
  - 마르코프 결정 프로세스(Markov Decision Process)와 전이확률(Transition Probability)
  - 상태가치함수(State Value Function)와 액션가치함수(State-Action Value Function)
  - 벨만기대방정식(Bellman Expectation Equation)과 벨만최적방정식(Bellman Optimality Equation)
- 프로세스 스레싱(Thrashing)의 정의, 발생 원인과 해결방법을 설명하시오.
- 현행 데이터베이스 데이터량을 기준으로 To-BE 데이터량을 예측하고자 한다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.
  - 데이터베이스 용량산정 방법 별 개념 및 장·단점
  - 데이터 베이스 용량산정 기준
- 네트워크 자원을 보다 효율적으로 관리하고 최적화하기 위해, 네트워크 인프라에 머신러닝 기법을 적용하고 있다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.
  - 네트워크 인프라에 SDN(Software Defined Networking)을 이용하여 머신러닝 기법을 적용하는 이유
  - SDN 에서 강화학습 적용방안
- 칩렛(Chiplet)에 대하여 다음을 설명하시오.
  - 칩렛의 개념
  - 칩렛 구조의 장점
  - 칩렛을 이어붙이는 방법
- 클라우드 서비스에 대하여 다음을 설명하시오.
  - IT 자원 유형에 따른 분류
  - 서비스 개방 여부에 따른 분류
  - MSP(Managed Service Provider)의 역할

문 제	1. 마르코프 특성(Markov Property)은 미래 상태의 조건부 확률분포가 과거 상태와는 독립적으로 현재 상태에 의해서만 결정된다는 것을 뜻한다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오.		
	가. 마르코프 결정 프로세스(Markov Decision Process)와 전이확률 (Transition Probability)		
	나. 상태가치함수(State Value Function)와 액션가치함수(State-Action Value Function)		
	다. 벨만기대방정식(Bellman Expectation Equation)과 벨만최적방정식 (Bellman Optimality Equation)		
출 제 영 역	AI.	난 이 도	★★★★★
출 제 배 경	- 강화학습에 기초부터 다이내믹 프로그래밍 구현으로 이뤄지는 기술적인 세부내용 출제		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	- 파이썬과 케라스로 배우는 강화학습(위키북스, 이용원) - 바닥부터 배우는 강화학습(영진닷컴, 노승은)		
K e y w o r d	- MDP, 상태전이확률, 상태가치함수, 액션가치함수, 벨만기대방정식, 벨만최적화방정식		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

## 1. 마르코프 결정 프로세스와 전이확률

### 가. 마르코프 결정 프로세스(MDP, Markov Decision Process) 설명

분류	설명	
개념	- 강화학습과 관련된 수학적 모델 중 하나로 시간이 이산적인 단계로 진행되는 환경에서 에이전트(Agent)가 행동(Action)을 선택하고 보상(Reward)을 최대화하기 위한 의사결정 프로세스	
구성도		
구성요소	- 환경(Environment)	- 주어진 환경(상황) 등 풀고자 하는 대상

	- 에이전트(Agent)	- 환경에 대해 특정 행동을 하고 학습하는 대상
	- 정책(Policy)	- 에이전트가 사용할 수 있는 전략
	- 보상(Reward)	- 에이전트가 학습할 수 있도록 환경이 주는 정보
	- 상태(State)	- 에이전트가 관찰 가능한 상태의 집합
	- 행동(Action)	- 에이전트가 상태에서 할 수 있는 행동

- MDP 에서 에이전트가 특정 행동을 했을 때 어디로 이동할지 결정하는 것이 전이확률 혹은 상태변환확률.

#### 나. 전이확률(Transition Probability) 설명

분류	설명	
개념	- 현재 상태에서 에이전트가 특정 행동을 선택한 경우, 다음 상태로 이동할 확률	
수식	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <math display="block">P_{ss'}^a = P[S_{t+1} = s' \mid S_t = s, A_t = a]</math> </div> <p>- P 는 확률을 의미            - S 는 상태를 의미            - A 는 행동을 의미            - 전이확률은 상태 s 에서 행동 a 를 취했을 때, 다른 상태 s'에 도달할 확률</p>	
특징	- 확률분포	- 특정 상태에서 특정 행동을 했을 때, 이동할 확률
	- 불확실성	- 같은 상태에서 같은 행동을 선택하여도 다를 수 있음
	- 환경의 모델	- 에이전트가 알지 못하는 값으로 환경의 일부

- 전이확률은 최적의 정책을 학습하고 보상을 최대화하기 위해 강화학습 알고리즘 및 동적 계획법에서 활용.

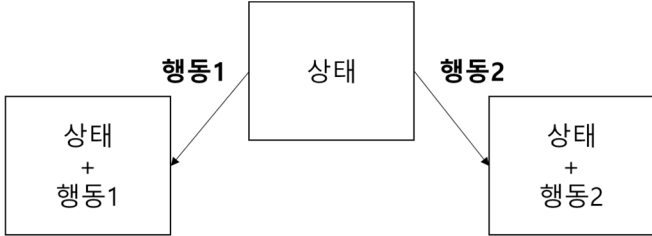
## 2. 상태가치함수와 액션가치함수

### 가. 상태가치함수(State Value Function) 설명

분류	설명	
개념	- 강화학습 문제에서 특정 상태(State)의 가치를 나타내는 함수	
수식	<div style="text-align: center;"> <p>입력                      출력</p> <pre> graph LR     A[상태] --&gt; B[가치함수]     B --&gt; C[받을 보상의 합]                     </pre> </div> $v(s) = E[R_{t+1} + \gamma v(S_{t+1})   S_t = s]$	
특징	- 할인율(Discout Factor)	- 현재에 가까운 보상일수록 더 큰 가치를 가짐
	- 보상의 합	- 에이전트가 실제로 환경을 탐험하며 받은 보상의 합
	- 상태 가치	- 입력이 들어오면 그 상태에서 받을 보상의 합을 출력

- 상태가치함수가 각 상태의 가치를 계산한 것처럼 행동에 대한 가치를 계산하는 함수로 액션가치함수를 활용.

## 나. 액션가치함수(State-Action Value Function) 설명

분류	설명	
개념	- 강화학습 문제에서 특정 상태(State)의 특정 행동(Action)을 선택할 때의 가치를 나타내는 함수	
수식	 $q_{\pi}(s,a) = E_{\pi}[R_{t+1} + \gamma q_{\pi}(S_{t+1}, A_{t+1}) \mid S_t = s, A_t = a]$	
특징	- Q Function	- 어떤 상태에서 얼마나 좋은지 알려주는 함수
	- 정책 업데이트	- 보상을 최대화할 수 있도록 정책(Policy)을 개선
	- 상태와 행동 변수 활용	- 에이전트가 행동을 선택하는 기준으로 큐함수를 활용

- 상태 환경이 많아지고 모든 보상에 대한 고려를 가치함수로 계산하기 힘들기 때문에 벨만기대방정식을 이용.

## 3. 벨만기대방정식과 벨만최적방정식

## 가. 벨만기대방정식 설명

분류	설명	
개념	- 현재 상태의 가치함수와 다음 상태의 가치함수 사이의 관계를 표현한 식	
수식	<b>벨만기대방정식</b> $V_{\pi}(s) = E_{\pi} [R_{t+1} + \gamma V_{\pi}(S_{t+1}) \mid S_t = s]$	
	<b>계산 가능한 벨만방정식</b> $V_{\pi}(s) = \sum_{a \in A} \pi(a s) (r(s, a) + \gamma \sum_{s' \in S} P_{ss'}^a V_{\pi}(s'))$	
특징	- 참 기대값	- 현재의 정책을 따라갔을 경우에 에이전트가 얻을 실제 보상의 값
	- 참 가치함수	- 어떤 정책을 따라서 행동했을 경우에 받게 되는 보상에 대한 참값
	- 가치함수 업데이트	- 현재 가치함수 값을 업데이트하며 기대값을 계산
	- 정책 이터레이션	- 다이내믹 프로그래밍 종류 중 벨만기대방정식을 계산

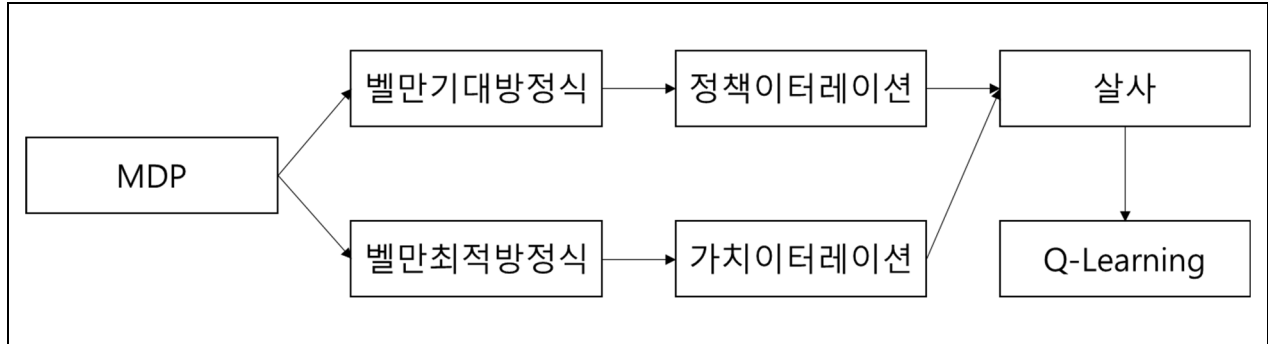
- 최적의 정책은 최적의 가치함수를 받게 하는 정책이며, 그때 가치함수 사이의 관계식이 벨만최적방정식.

## 나. 벨만최적방정식 설명

분류	설명	
개념	- 최적 가치함수를 벨만기대방정식처럼 현재 상태의 최적의 가치함수와 다음 상태의 최적의 가치함수 사이의 관계로 나타낸 식	
수식	<b>벨만 최적 방정식</b> $V_*(s) = \max_a E[R_{t+1} + \gamma V_*(S_{t+1}) \mid S_t = s, A_t = a]$	
	<b>액션가치함수에 대한 벨만최적방정식</b> $q_*(s, a) = E[R_{t+1} + \gamma \max_a q_*(S_{t+1}, a') \mid S_t = s, A_t = a]$	
특징	- 최적 정책(max)	- 모든 정책에 대해 가장 큰 가치함수를 주는 정책
	- 최적 가치함수	- 최적 정책을 따라갔을 때 받을 보상의 합
	- 가치 이터레이션	- 최적 정책을 가정하여 다이내믹 프로그래밍으로 계산

- 다이내믹 프로그래밍은 계산복잡도, 차원의 저주, 환경에 대한 완벽한 정보가 필요한 문제점이 있으나 강화학습을 통해 모델 없이 학습이 가능해져 살사(SARSA), Q-Learning 등 알고리즘 연구가 진행됨.

## 4. 강화학습 알고리즘의 흐름



- 다이내믹 프로그래밍인 정책 이터레이션과 가치 이터레이션은 이후에 살사(SARSA)로 발전됨.
- 살사 알고리즘은 오프 폴리시(Off-Policy) 방법으로 변형되어 큐러닝(Q-Learning)으로 발전됨.

"끝"

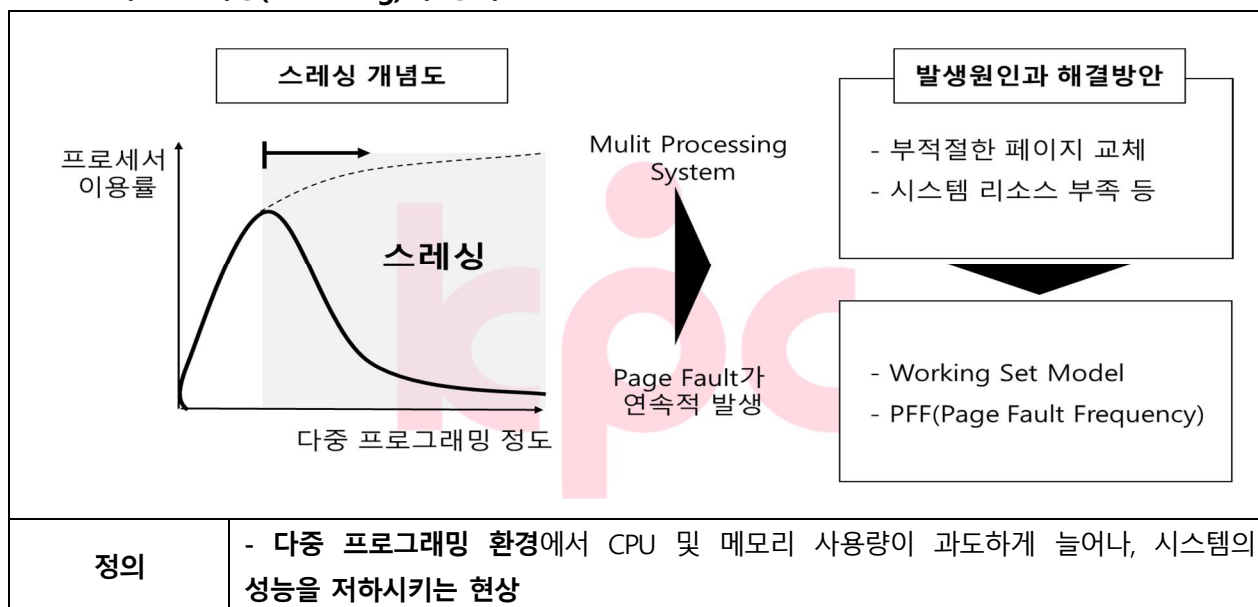
kpc

## 기출풀이 의견

1. 강화학습의 넓은 범위에서 MDP, 가치함수 등을 거쳐 강화학습을 풀어내기 위한 방정식인 벨만 방정식까지 깊은 이해가 중요합니다. 추상화할 수 있는 내용이 많지 않아 수식 암기가 필수임.

문 제	2. 프로세스 스레싱(Thrashing)의 정의, 발생 원인과 해결방법을 설명하시오.		
출 제 영 역	CAOS	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 스레싱 개념, 발생원인, 해결방법에 대한 기본적인 내용 숙지		
출 제 빈 도	관리 126, 관리 110		
참 고 자 료	- IT CookBook, 운영체제(한빛미디어, 구현화) - 쉽게 배우는 운영체제(제 2 판)(한빛미디어, 조성호)		
Key word	- 다중 멀티프로그래밍, 잦은 페이지 교체, Working-Set, PFF		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

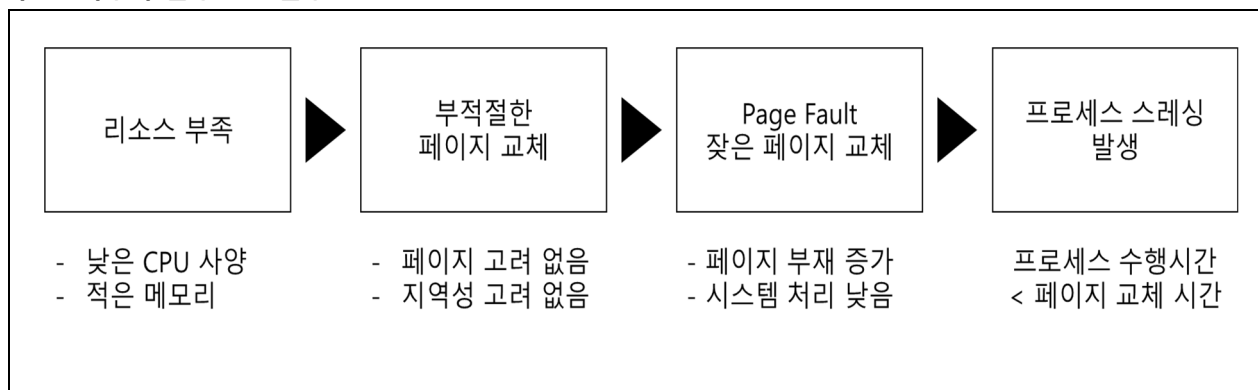
### 1. 프로세스 스레싱(Thrashing)의 정의



- 프로세스 스레싱은 컴퓨터 시스템에서 발생하는 성능문제로, 주로 다중 프로그래밍 환경에서 발생함.

### 2. 프로세스 스레싱의 발생원인

#### 가. 스레싱의 발생원인 설명



- 과도한 다중 프로그래밍, 페이지 부재 등으로 프로세스 스레싱이 발생하여 시스템의 처리량을 급격히 감소시킴.



## 나. 스레싱의 발생원인 상세 설명

구분	발생원인	설 명
소프트웨어 측면	- 과도한 다중 프로그래밍	- 주기억장치가 감당할 수 없는 수준 이상의 다중 프로그래밍
	- 잦은 페이지 부재 발생	- 빈번한 지연 발생, 페이지 스레싱 고착화 유발
	- 비효율적인 페이지 교체 알고리즘	- 페이지 교체 알고리즘의 비효율적인 동작
하드웨어 측면	- 작업부하	- 프로세스들 간의 과도한 메모리 경쟁
	- 부족한 물리 메모리	- 수용 가능한 메모리 한계 초과, 리소스 부족
	- 저사양 CPU	- 낮은 CPU 의 Core 리소스 초과

- 프로세스 스레싱 발생원인을 해결하기 위해 Working-Set Model 과 PFF(Page Fault Frequency) 방법을 활용.

## 3. 스레싱의 해결방법

## 가. Working set Model 을 이용한 해결방법

구분	설 명	
개념	- 특정 시점에 집중 참조되는 페이지의 집합을 메모리에 적재함으로써 <b>지역성(Locality)</b> 에 기반해 페이지 부재로 인한 빈번한 페이지 교체 현상을 줄이는 모델	
개념도	<p>프로세스에 할당된 주기억장치 내의 페이지 수</p> <p>Page Fault에 의한 교체 현상</p> <p>Working Set 1 전이 Working Set 2 전이</p> <p>주기억장치가 안정 시간</p>	
특징	- 지역성을 기반으로 동작	- Locality 에 기반한 Page Set 활용
	- 동적 할당 방식	- Dynamic Allocation 으로 시시각각 요청 수용
	- Working set size	- 물리 메모리에 유지할 페이지의 크기

- Working Set 을 구성하여 주기억장치 내의 페이지 수가 안정화하는 스레싱 문제 해결 모델.

## 나. PFF(Page Fault Frequency)을 이용한 해결방법

구분	설 명	
개념	- 페이지 부재 비율을 이용하여 상한선과 하한선을 기준으로 프레임 개수를 추가, 회수해 적정 범위를 유지하는 메커니즘	
개념도		
특징	- 페이지 부재 비율 계산	- 동적 할당 방식으로 페이지 부재 빈도 이용
	- 상한선	- 상한선을 초과하면 프레임 추가
	- 하한선	- 하한선 미만 시 메모리 낭비로 프레임 회수

- 다중 프로그래밍 수준 감소, 사양 업그레이드 등 SW와 HW 개선을 통한 해결방법 존재.

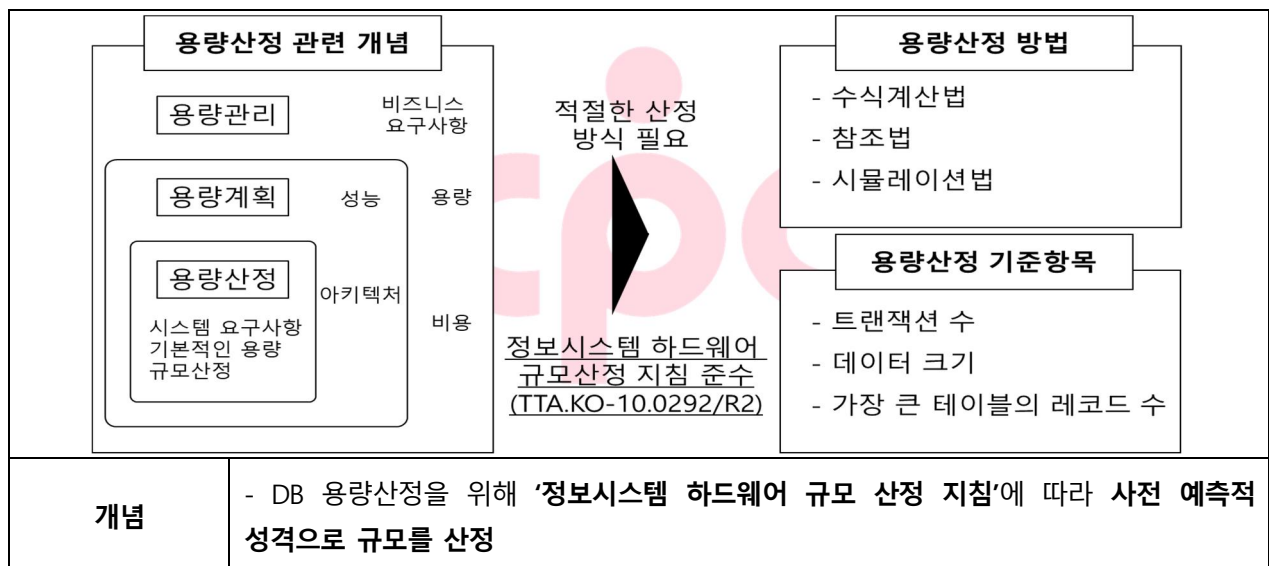
”끝”

## 기출풀이 의견

1. 최근 출제가 있었던 토픽으로 차별화를 위해서는 가독성이 중요함. 도식, 정의, 키워드가 틀리지 않으면 고득점 예상.

문 제	3. 현행 데이터베이스 데이터량을 기준으로 To-BE 데이터량을 예측하고자 한다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오 가. 데이터베이스 용량산정 방법 별 개념 및 장·단점 나. 데이터 베이스 용량산정 기준		
출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 정보시스템 하드웨어 규모 산정 방식 확인 - 산정 항목별 적용 기준에 대한 표준 참조		
출 제 빈 도	관리 117, 응용 129, 응용 126, 응용 119 등		
참 고 자 료	- 정보시스템 하드웨어 규모산정 지침(TTAK.KO-10.0292/R2)		
Key word	- 수식계산법, 참조법, 시뮬레이션법		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

### 1. 데이터베이스 용량산정 개요



- 공공부문에 적합한 규모 산정 방식인 3가지 수식계산법, 참조법, 시뮬레이션법을 적절하게 활용하여 예측.

### 2. 데이터베이스 용량산정 방법 별 개념 및 장단점

#### 가. 수식계산법 설명

분류	설 명	
개념	- 사용자 수, 트랜잭션 처리 수 등 규모산정을 위한 요소를 토대로 용량 수치를 계산하고, 보정치를 적용하는 방법	
장점	- 용량산정 근거 명확화	- 규모산정의 근거를 명확하게 제시할 수 있음
	- 수식대입으로 간단함	- 다른 방법에 비해 수식을 이용해 간단하게 산정
단점	- 보정치 오류 문제	- 보정치가 잘못될 경우 원하는 값과 차이가 크게 발생
	- 보정치 근거 부재 문제	- 보정치에 대한 정확한 근거 자료 제시가 어려움

- 데이터베이스 관련 요소를 기반으로 용량을 수치화하여 계산함으로써 명확한 근거자료로 활용.

## 나. 참조법 설명

분류	설 명	
개념	- 업무량(사용자 수, DB 크기)에 따라, 기본데이터를 토대로 <b>대략적인 데이터베이스 시스템 규모를 비교</b> 하여 비슷한 규모를 산정하는 방법	
장점	- 기 구축된 시스템 비교	- 기 사례들을 바탕으로 규모산정이 쉬움
	- 안전한 규모 산정	- 다른 방법에 비해서 비교적 안전한 용량산정
단점	- 계산적 근거 부재	- 계산적인 방법 부재로 근거 제시가 어려움
	- 비교로 인한 근거 미약	- 단순 비교를 통한 근거 제시로 설득력이 미약

- 기존에 구축된 유사 시스템을 용량과 비교하여 산정함으로써 비교적 안전한 규모를 산정.

## 다. 시뮬레이션법 설명

분류	설 명	
개념	- 대상 업무에 대한 작업부하를 <b>모델링</b> 하고 이를 <b>시뮬레이션</b> 하여 데이터베이스의 규모를 산정하는 방법	
장점	- 상대적 정확한 결과 획득	- 다른 방법에 비해서 정확한 산정결과를 얻을 수 있음
	- 명확한 근거 제시	- 용량산정의 근거로서 정확하게 제시
단점	- 많은 시간과 비용 소요	- 결과 산정을 위한 시간과 비용 등 소요가 큼
	- 설계 난이도가 높음	- 정확한 모델 구현을 위한 전문 인력 투입 필요

- H/W 규모 산정의 구축 방향 및 기초자료 조사 과정을 통해 도출된 DB 용량산정 지침 기준 확인 필요.

## 3. 데이터베이스 용량산정 기준

항목	기준	설명
시스템 구축 형태	- 단독, 고가용성, 병렬 구성 등 고려	- 단독 시스템 선택
사용자 수	- 전체 사용자 수	- 2,000 명
	- 동시 사용자의 비율	- 25% 비율
	- 동시 사용자당 평균 업무 수	- 분당 2 건 발생
	- 가동 시간 중 피크타임의 시간	- 4 시간 정도
	- 연간 사용자 증가율	- 30% 증가
트랜잭션 수	- 연간 트랜잭션 량	- 2 억건

	- 일 평균 트랜잭션 량	- 50 만건
	- 피크타임 트랜잭션 량	- 24 만건
	- 예상 연간 트랜잭션 증가율	- 30% 증가 예상
온라인 업무량	- 검색, 갱신, 삽입, 삭제 별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등	- 일당 100 만건
배치 업무량	- 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 (대량 배치 기준으로 데이터 건수 및 길이)	- 9 : 1
데이터 베이스	- 데이터 크기 (초기, 1~3 년차 및 3 년차 이후 증가율)	- 연간 증가율 30%
	- 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율	- 1 : 1 : 8 비율
	- 인덱스 테이블의 초기 크기 및 3 년 내 크기	- 60%
	- 가장 큰 테이블의 레코드 건수	- 128 만개
	- 데이터베이스 크기	- 495Gbyte
데이터 백업	- 데이터 백업 서버의 운영 여부	- 미운영
	- 백업 장치의 접속 패턴	- RAID-5
	- 백업 데이터 량	- 10G
운영 시간	- 운영 시간	- 7 x 24

- 기초자료조사 결과를 토대로 업무분석 및 참조모델 결정을 통해 구축하고자 하는 시스템의 규모 산정.

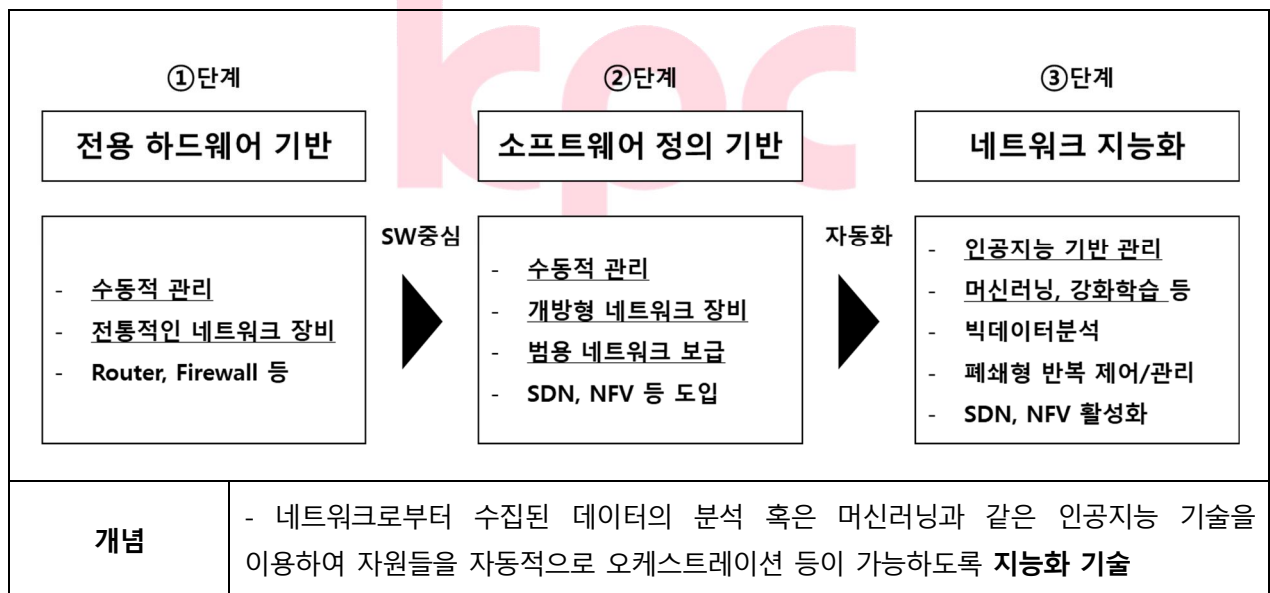
“끝”

#### 기출풀이 의견

1. 가독성과 용량산정 기준에 다양한 키워드를 추가할 경우에 차별화가 될 수 있음.

문 제	4. 네트워크 자원을 보다 효율적으로 관리하고 최적화하기 위해, 네트워크 인프라에 머신러닝 기법을 적용하고 있다. 이와 관련하여 다음을 설명하시오. 가. 네트워크 인프라에 SDN(Software Defined Networking)을 이용하여 머신러닝 기법을 적용하는 이유 나. SDN 에서 강화학습 적용방안		
출 제 영 역	네트워크	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 네트워크 지능 기술에 대한 기출		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	- 네트워크 지능 기술(ENRI, 표준화 동향 2018-02) - SDN/NFV 자동화를 위한 머신러닝기술 연구 동향(논문 19-44-01-14)		
Key word	- SDN, 머신러닝, 강화학습		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

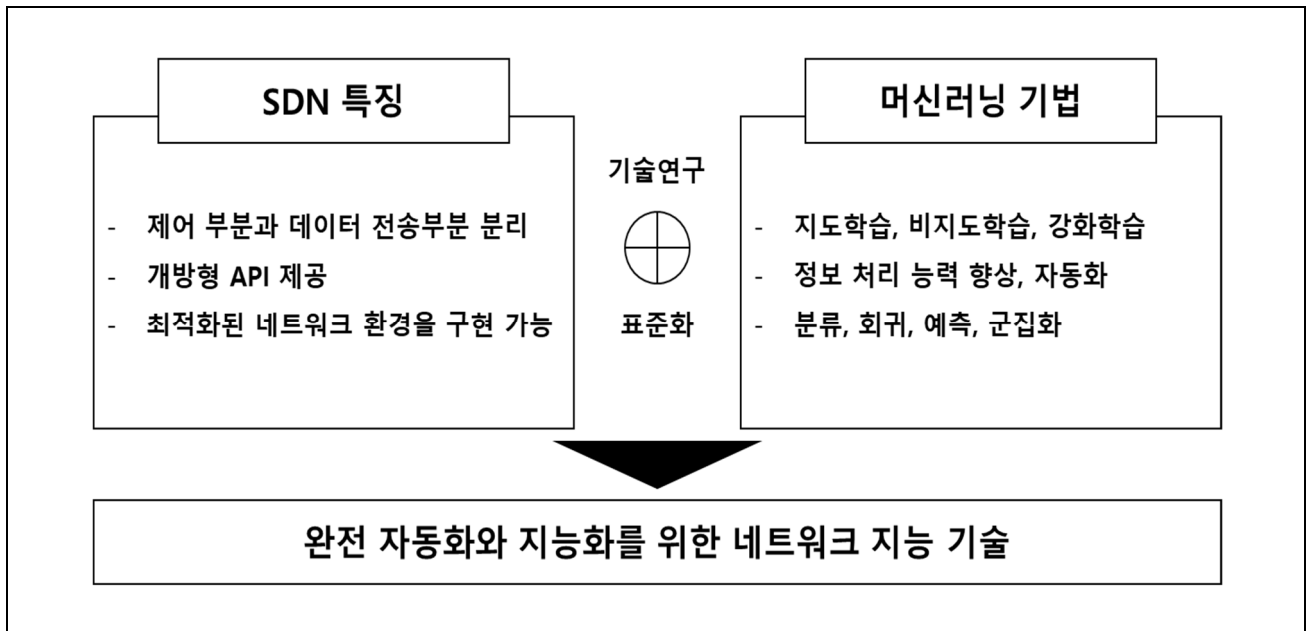
### 1. 네트워크 지능 기술의 개요



- 폐쇄형 반복제어 및 관리, 자원의사/정책 결정 방식 등을 통해 네트워크 및 하부자원들을 제어.
- 5G 네트워크 자동화 및 지능화를 위해 SDN과 NFV의 도입을 통한 네트워크 지능 기술 개발 및 표준화 중.

## 2. 네트워크 인프라에 SDN 을 이용하여 머신러닝 기법을 적용하는 이유

## 가. SDN 을 이용하여 머신러닝 기법을 적용하는 이유 설명



- SDN 은 네트워크 내 물리자원과 가상자원들에게 실시간 반영할 수 있는 구조를 가져 머신러닝 적용 용이.

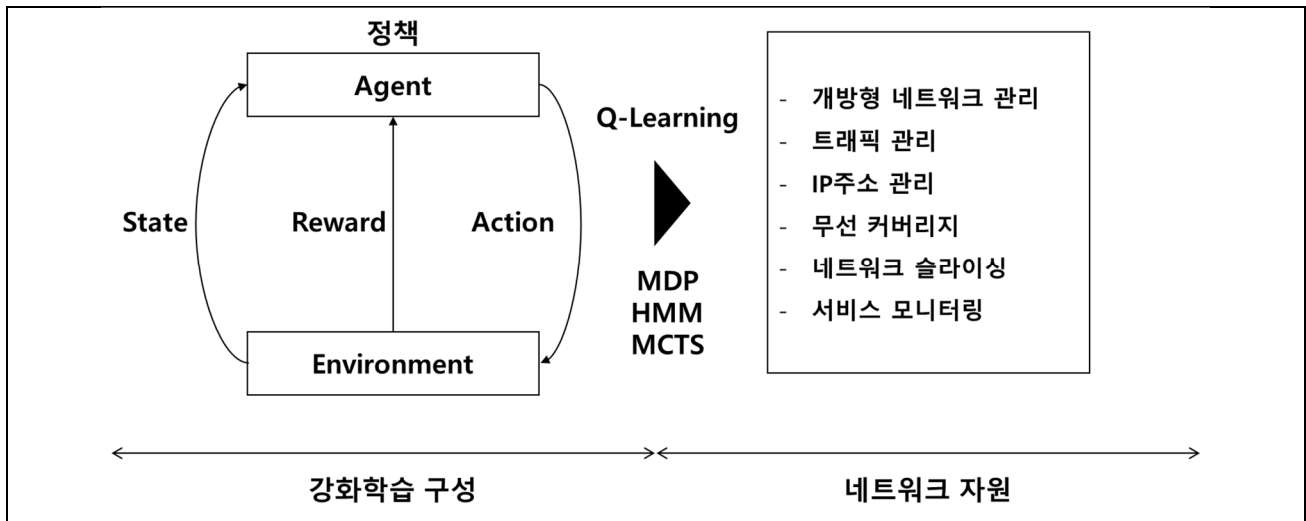
## 나. SDN 을 이용하여 머신러닝 기법을 적용하는 이유 상세 설명

구분	적용하는 이유	설명
관리적 측면	- 추상화 구성	- 소프트웨어로 추상화하고 관리 및 제어가 가능해져 머신러닝 기법 적용이 가능해짐
	- 자동화 및 최적화	- SDN 을 활용하여 네트워크 리소스 및 트래픽을 자동으로 관리하고 최적화
	- 지능적인 트래픽 관리	- 머신러닝을 활용하여 트래픽 패턴을 분석하고 예측
	- 확장성 및 유연성	- 개방형 범용 네트워크 장비 사용으로 확장성 용이
보안적 측면	- 이상 탐지 적용	- 머신러닝 기반으로 네트워크의 이상 탐지 활용
	- 네트워크 모니터링 강화	- 머신러닝으로 네트워크 상태 모니터링을 통해 장애 및 오류 상태 감지

- SDN 에 MCTS, Q-Learning, HMM 등 강화학습을 적용하여 보상을 최대화하는 의사결정 프로세스 방안 마련.

### 3. SDN 에서 강화학습 적용방안

#### 가. SDN 에서 강화학습 적용방안 설명



- MDP, SARSA, Q-Learning 등 강화학습 알고리즘을 활용해 소프트웨어 중심 네트워크 자원에 적용.

#### 나. SDN 에서 강화학습 적용방안 상세 설명

구분	적용방안	설명
인프라 운용 측면	- 강화학습 정책을 활용한 피크 트래픽 처리	- 정의된 정책에 따라 인프라를 운용할 때 사전에 네트워크 인프라 문제점을 예측하고 잠재적인 서비스 저하 또는 중단을 방지
	- Q-Learning 기반 데이터 센터 내 에너지 절감	- 서비스의 사용 패턴을 과거 데이터에서 학습하고 실시간으로 업데이트하여 에너지 효율을 최적화
	- 정책 기반 IP 주소 관리 자동화	- IP 주소 풀의 관리 효과적으로 할당, 완전 자동화 - SARSA, MDP 알고리즘 적용
	- 무선 커버리지 및 용량 최적화	- 네트워크 상태(RF 파라미터, 사용자 단말 위치, 트래픽 부하, 주파수 할당 등)등 학습된 모델에 기초하여 RF 파라미터를 조정, 기지국의 운영시스템에 알림
서비스 오케스트레이션 측면	- 지능형 네트워크 슬라이싱 관리	- 완전 자동화된 네트워크 슬라이스 관리와 제어 동작을 최적화
	- 네트워크 오류 식별 및 예측	- 과거 정상상태의 능동적인 학습과 현재 데이터를 기반으로 정상적인 서비스 식별 예측

- 머신러닝 기법, 딥러닝 기법을 적용해 7x24 실시간 인프라 대응 및 완전 자동화와 지능화로 서비스 향상.

“끝”

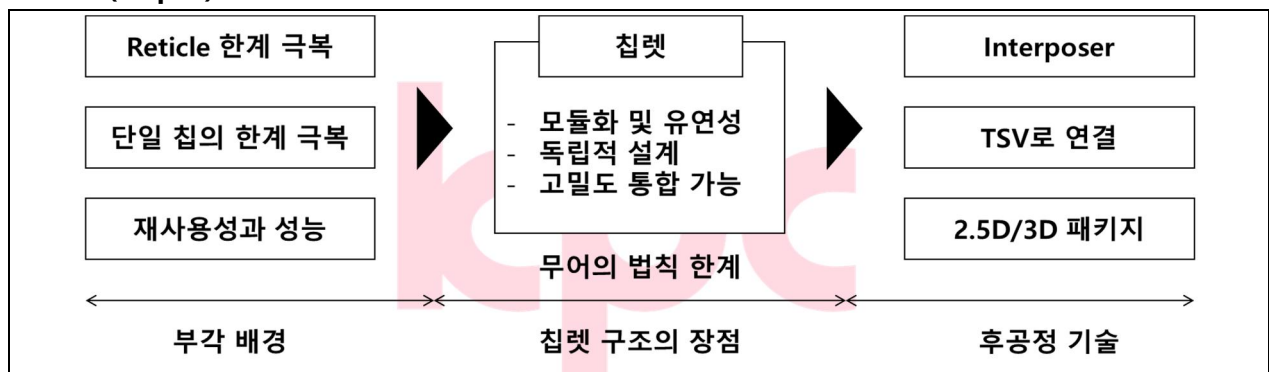
#### 기출풀이 의견

1. 강화학습 방법과 SDN 관련 네트워크 기술에 대한 풍부한 답변 시 고득점 예상.



문 제	5. 칩렛(Chiplet)에 대하여 다음을 설명하시오.		
	가. 칩렛의 개념		
	나. 칩렛 구조의 장점		
	다. 칩렛을 이어붙이는 방법		
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★★★★
출 제 배 경	반도체 후공정(패키징)에 대한 기술 숙지		
출 제 빈 도	미출제		
참 고 자 료	반도체 패키지의 종류( <a href="https://news.skhyunix.co.kr/post/seominsuk-column-types-of-packages-2">https://news.skhyunix.co.kr/post/seominsuk-column-types-of-packages-2</a> ) 진짜 하루만에 이해하는 반도체 산업(TWIG, 박진성)		
K e y w o r d	칩렛, Interposer, TSV, 이종집적 기술		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

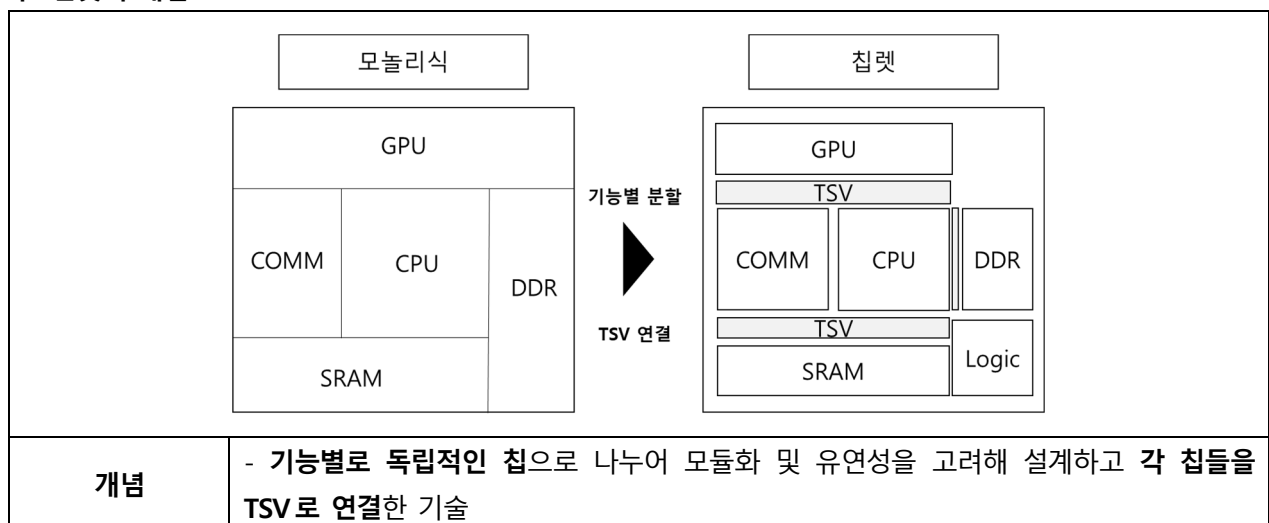
### 1. 칩렛(Chiplet)의 부각 배경



- 3D 적층 기술인 세로로 쌓는 방식을 넘어 가로로 확장하여 기능별 쪼갠 칩을 붙이는 패키징 기술이 부각.

### 2. 칩렛의 개념 및 칩렛 구조의 장점

#### 가. 칩렛의 개념



- 작은 칩 조각들은 서로 상호작용하여 하나의 기능적인 시스템을 형성하거나 큰 반도체 패키지를 구성.

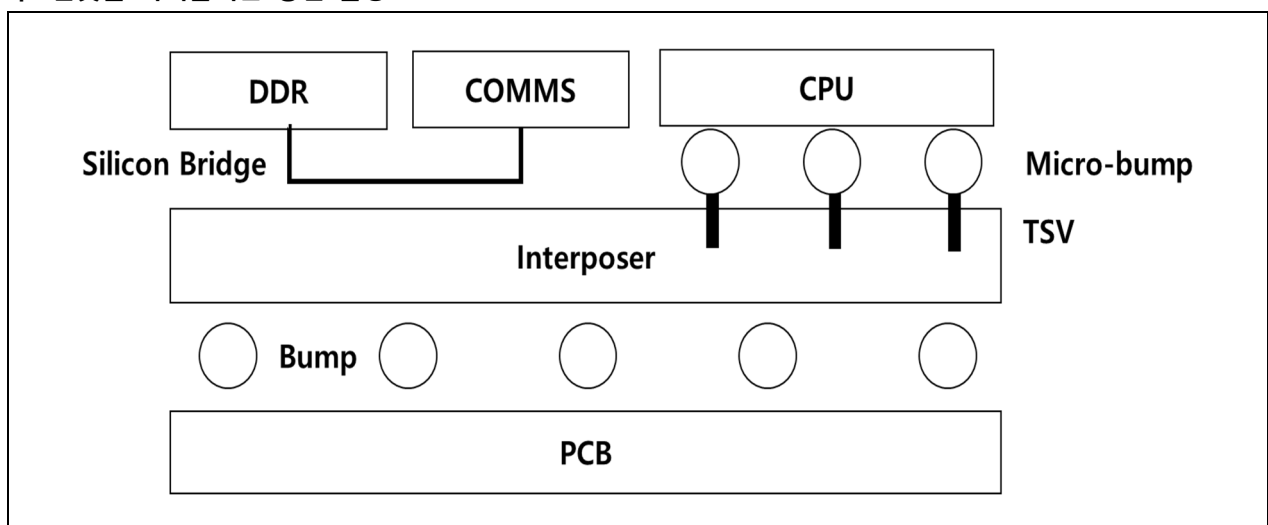
## 나. 칩렛 구조의 장점

구분	장점	설 명
수율 향상 측면	- 생산성 향상	- 칩을 쪼개서 만들면 웨이퍼 수율이 높아져 제조비용이 절감되고 생산성 향상
	- 비용절감	- 불량 칩을 교체하는 것이 전체 칩을 교체하는 것보다 비용을 효율적으로 절감
	- 업데이트 용이성	- 새로운 기술이나 생산 공정이 개발되면, 해당 기술을 적용한 새로운 칩을 쉽게 도입
개발 효율화 측면	- 독립적인 칩	- 각각의 칩렛은 독립적으로 설계되고 제조되며, 자체적인 기능을 수행
	- 모듈화	- 모듈화하여 필요에 따라 다른 칩렛을 추가하거나 제거해 시스템을 확장하거나 조정
	- 유연성	- CPU, GPU, 메모리 컨트롤러, 입출력 컨트롤러 등의 기능을 가진 다양한 칩렛을 개발
기술 확장성 측면	- 전력 무결성 (Power integrity)	- 패키지 안에 아날로그나 디지털 또는 스위칭 방식의 전압 레귤레이터 칩렛을 내장시키기 용이 - 전력 효율화 기술
	- 성능 향상	- 다양한 칩 조합을 통해 성능 및 확장성이 큼
	- 고밀도 통합	- 높은 밀도로 다수의 칩을 통합할 수 있어 공간 효율성을 향상

- 핵심 기술에 해당하는 칩만 직접 개발하고, 다른 칩들은 구매하거나 외주를 통해 칩을 이어 붙여 제품화.

## 3. 칩렛을 이어붙이는 방법

## 가. 칩렛을 이어붙이는 방법 설명



- 칩렛의 각 칩들을 연결하기 위해 인터포저(Interposer)와 실리콘 다리(Silicon bridge) 기술 이용.

## 나. 칩렛을 이어붙이는 방법 상세 설명

구분	방법	설 명
실리콘 활용 측면	- Interposer 활용	- PCB 위에 실리콘을 깔아 해결 - 수동형 인터포저, 능동형 인터포저 유형 존재
	- 실리콘 다리 활용 (Silicon bridge)	- 인텔에서 사용한 기술로 칩렛 사이에 연결
	- 실리콘 관통 전극 활용 TSV (Trough Silicon Via)	- 데이터 전송이 TSV 설계된 대로 전송 됨
패키지 융합 측면	- 2.5D 패키지 기술	- 몇몇 반도체는 적층으로 수직 연결하고 시스템은 칩렛 구조를 활용하는 융합적 패키지 기술 - Micro-bump 로 layer 붙이고 TSV 로 연결
	- 3D 패키지 기술	- 마이크로 범프(땀질)없이 칩을 쌓거나 고속 연결층을 넣어 스택킹한 기술 - TSMC SoIC(System of Intergrated Chips) 기술

- TSMC, 삼성전자 등 이종집적(Heterogeneous Integration)기술에 대한 파운드리 산업의 역할이 진화하고 있음.

“끝”



## 기출풀이 의견

- 반도체 후공정 기술, 칩렛에 대한 전문적인 기술이 있어야 풀 수 있는 문제임.

문 제	6. 클라우드 서비스에 대하여 다음을 설명하시오. 가. IT 자원 유형에 따른 분류 나. 서비스 개방 여부에 따른 분류 다. MSP(Managed Service Provider)의 역할		
출 제 영 역	디지털서비스	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 클라우드 서비스의 유형, 개방 여부, MSP의 역할에 대한 기출		
출 제 빈 도	관리 130, 관리 129, 관리 128, 관리 114 등 다수 출제		
참 고 자 료	- 지능정보기술 감리 실무가이드(2023.2) - 클라우드 도입 전 반드시 알아야 할 사실( <a href="https://library.gabia.com/contents/infrahosting/11317/">https://library.gabia.com/contents/infrahosting/11317/</a> )		
K e y w o r d	- MSP, CSP, SaaS, PaaS, IaaS		
풀 이	김남훈(130 회 정보관리기술사 / hoonnam.pe@gmail.com)		

## 1. 클라우드 서비스의 개요



- 클라우드 서비스 유형은 미국 NIST에서 제시하고 있는 분류체계가 가장 일반적으로 받아들여지고 있음.
- IT 자원 유형 분류는 3가지 서비스모델 분류로 인프라, 플랫폼, 소프트웨어 서비스 유형으로 분류됨.

## 2. IT 자원 유형에 따른 분류 및 서비스 개방 여부에 따른 분류

### 가. IT 자원 유형에 따른 분류

IT 자원 유형	서비스	설명
인프라 서비스 (IaaS)	- 서버, 스토리지, 네트워크 등을 제공하는 서비스	- 이용자가 소프트웨어를 구동할 수 있는 서버, 스토리지, 네트워크 등 인프라 자원을 제공하는 것
플랫폼 서비스 (PaaS)	- SW 개발 배포 운영 관리 등을 위한 환경을 제공	- 어플리케이션을 개발하고 테스트할 수 있는 통합된 플랫폼을 제공하는 것
소프트웨어 서비스 (SaaS)	- 응용프로그램 등 SW를 제공하는 서비스	- 이용자가 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공자의 어플리케이션을 사용할 수 있도록 클라우드 인프라를 제공하는 것

- 인프라, 플랫폼, 어플리케이션 등 자원 유형 분류가 아닌 공공, 사설 등으로 4가지 전개 모델 존재.

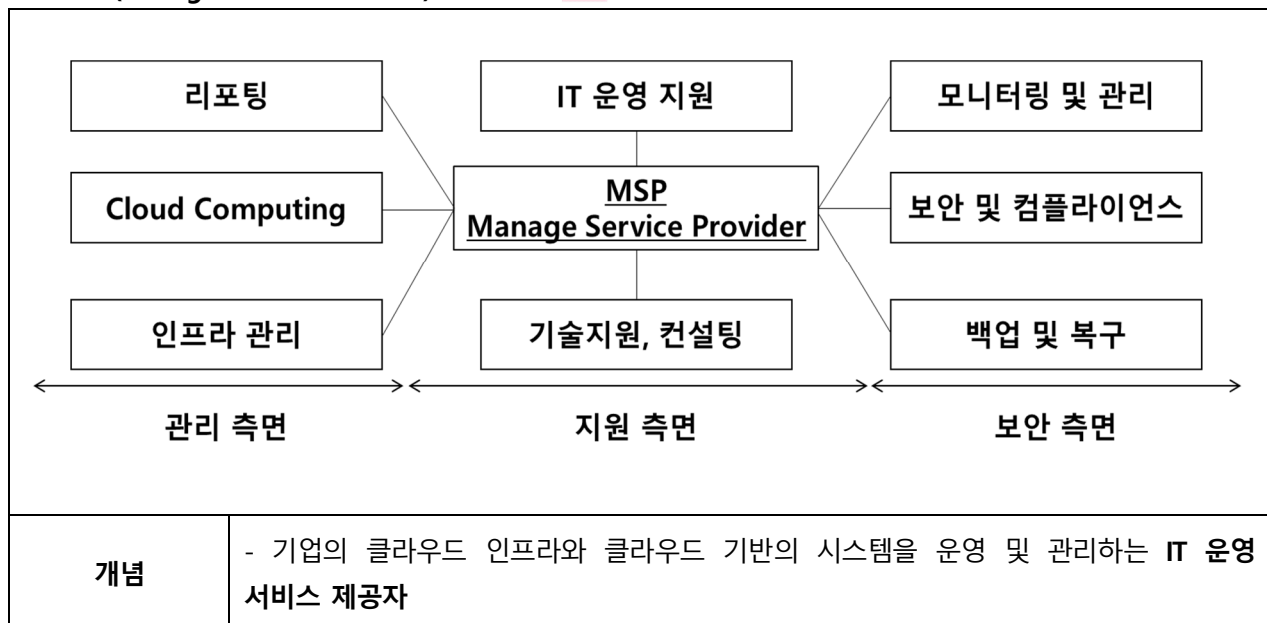
## 나. 서비스 개방 여부에 따른 분류

분류	설 명
공공용 클라우드 서비스 (Public Cloud Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 불특정 다수의 사람들에게 인터넷을 통해 클라우드 서비스를 제공함</li> <li>- 공공용 클라우드 서비스가 무료 또는 오픈소스를 의미하지 않음</li> <li>- 사용자 접근제어 및 요금청구 등의 서비스를 제공함</li> <li>- 퍼블릭 클라우드 또는 개방형 클라우드(External Cloud)라고 함</li> </ul>
단체용 클라우드 서비스 (Community Cloud Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특정 집단을 위한 클라우드 컴퓨팅 서비스</li> <li>- 구성원들에게만 접근 권한을 부여함</li> <li>- 집단의 구성원들은 서로 데이터 및 응용프로그램 등을 서로 공유함</li> <li>- 커뮤니티 클라우드로 불려짐</li> </ul>
혼합형 클라우드 서비스 (Hybrid Cloud Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 가지 이상의 클라우드 운용모델을 결합한 서비스</li> <li>- 일반적으로 공공용 클라우드 서비스를 기본적으로 제공하며 공유를 원치 않는 데이터 및 서비스는 사설용 클라우드 서비스 정책을 따름</li> <li>- 하이브리드 클라우드로 불려짐</li> </ul>
사설용 클라우드 서비스 (Private Cloud Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업 또는 기관 내부에 클라우드 컴퓨팅 환경을 구성함</li> <li>- 내부 사용자들에게만 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공</li> <li>- 기업 또는 기관의 관리자가 관리하는 서비스를 의미함</li> <li>- 프라이빗 클라우드 또는 폐쇄형 클라우드(Internal Cloud)라고 함</li> </ul>

- IT 자원 유형, 서비스 개방 여부 분류 등 다양한 클라우드 서비스를 기업의 요구사항에 맞게 지원하는 클라우드 운영 서비스 제공자(MSP) 등장.

## 3. MSP(Managed Service Provider)의 역할

## 가. MSP(Managed Service Provider)의 역할 설명



- 고객의 환경에 적합한 클라우드 컨설팅, 인프라 관리 지원, IT 운영 지원, 백업 및 복구 등 다양한 서비스 제공.

## 나. MSP(Managed Service Provider)의 역할 상세 설명

구분	역할	설명
관리 지원 관점	- 클라우드 구축 및 환경설정	- 아키텍처 디자인 및 구축 지원, 환경설정 셋업 지원
	- 인프라 기능 점검	- 가상머신, 스토리지, 네트워크 등 포함하여 관리
	- 리포팅 및 모니터링	- 24X365 모니터링, Data Analysis 및 리포팅
전문 지원 관점	- 운영 비용 최적화 제안	- 비용을 관리하고 예산 최적화 지원, 리소스 사용 추적
	- 클라우드 교육 지원	- AWS, Azure, GCP 등 교육 지원
	- TAM 지원	- 기술계정관리자의 전문적 조언, 최상 성능 유지
보안 지원 관점	- 트러블 슈팅 지원	- WEB/WAS, DB, 3rd Application 등 트러블 슈팅 지원
	- 백업 및 복구 지원	- 리소스 보호, 암호화 및 버전관리
	- 장애 선 대응 모니터링	- 모의훈련 및 클라우드 보안 강화

- 클라우드 관리 서비스 제공자(MSP)가 공공 클라우드 시장 진입 시 클라우드 보안인증(CSAP) 등급제 준수.

## 4. 클라우드 보안인증(CSAP) 등급제 설명

등급	구분	설명
상	분류기준	- 국가 중대 이익, <b>민감정보를 포함</b> 하거나 행정 내부 업무 등 운영하는 시스템
	영역분리	- 물리적 분리
중	분류기준	- 비공개 업무자료를 포함 또는 운영하는 시스템
	영역분리	- 물리적 분리
하	분류기준	- 개인정보를 포함하지 않고 <b>공개된 공공데이터</b> 를 포함 또는 운영하는 시스템
	영역분리	- 물리적 또는 논리적 분리

- 국내 MSP 사는 외국계 CSP 사들과 협력해 공공시장 진입이 가능해져 국내 CSP 와 새로운 경쟁이 가시화됨.

”끝”

## 기출풀이 의견

- 클라우드 서비스 유형에 분류에 대한 명확한 이해 필요. MSP에 대한 구체적이고 다양한 역할을 명시할 경우 고득점 예상.