

ICT의 가치를 이끄는 사람들!!

131회

# 정보관리기술사 기출풀이 4교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

정보처리기술사 제 131 회

제 4 교시

분야	정보처리	종목	정보관리기술사	수험 번호		성명	
----	------	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 전략적 기업경영(Strategic Enterprise Management)에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - 전략적 기업경영의 정의
  - 전략적 기업경영의 구성요소
  - 전략적 기업경영의 구축 방안 및 구축 절차
- 개인정보보호를 위한 ‘개인정보의 안전성 확보조치 기준’ 고시 내용 중 다음을 설명하십시오.
  - 내부관리계획 수립 · 이행
  - 암호화 적용 방안
- 데이터 품질관리에 대하여 다음을 설명 하시오.
  - 데이터 품질관리 아키텍처
  - 데이터 품질관리 성숙도
  - 정형 데이터 및 비정형 데이터 품질기준
  - 데이터 품질관리 전략
- 인공지능 분야에서 파운데이션(Foundation) 모델의 개념, 특징, 기반기술 및 구현 시 법적 · 환경적 · 사회적 측면의 고려사항에 대하여 설명하십시오.
- 소프트웨어 규모산정에 대하여 다음을 설명하십시오.
  - 필요성과 산정방법
  - 규모산정 방식의 종류별 특징
- 정렬 알고리즘은 데이터 Set 이 주어졌을 때, 이를 사용자가 지정한 기준에 맞게 순서대로 나열하여 재배치하는 기법이다. 정렬 알고리즘과 관련하여 다음에 대하여 설명하십시오.
  - 버블 정렬
  - 삽입 정렬
  - 퀵 정렬

문 제	<p>1. 전략적 기업경영(Strategic Enterprise Management)에 대하여 다음을 설명하시오.</p> <p>가. 전략적 기업경영의 정의</p> <p>나. 전략적 기업경영의 구성요소</p> <p>다. 전략적 기업경영의 구축 방안 및 구축 절차</p>
출 제 영 역	IT 경영
출 제 배 경	<p>- ESG의 대두로 기업 가치 및 성장에 대한 새로운 시각이 제기됨에 따라, 기업의 여러 데이터를 다각적 분석하여 가치를 중심으로 전략적 의사결정을 내리는 SEM에 대한 관심이 재조명</p>
출 제 빈 도	- 미출제
참 고 자 료	<p>- <a href="https://needjarvististory.com/123">https://needjarvististory.com/123</a></p> <p>- Serviceware(<a href="https://serviceware-se.com">https://serviceware-se.com</a>)</p>
Key word	- VBM, ABC/ABM, BSC, KPI, ERP, 가치 중심, 전략적 의사결정
풀 이	박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)

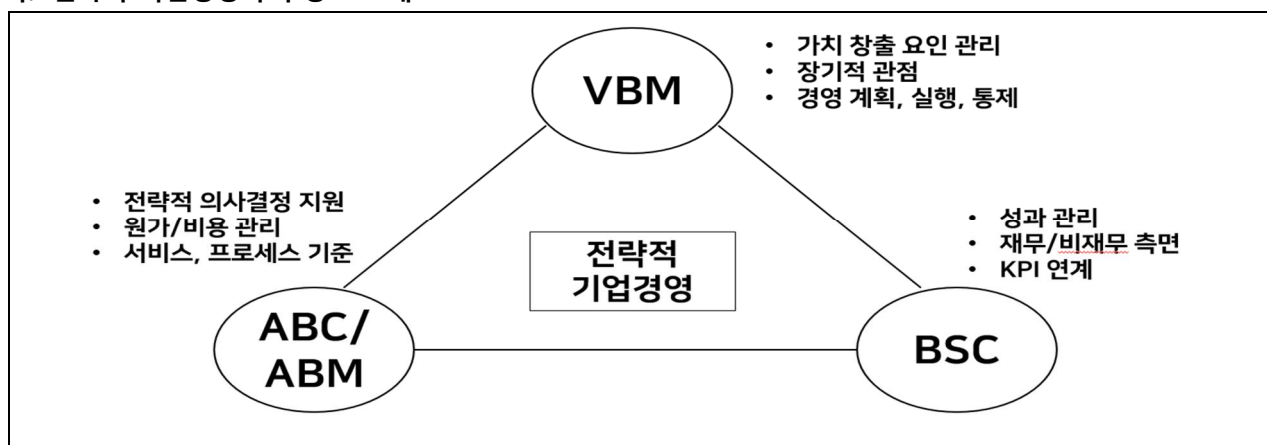
### 1. 기업 가치 극대화, 전략적 기업경영(SEM)의 정의

정의	<p>VBM, ABM, BSC 등 기업의 각종 경영 정보를 정확히 분석하여</p> <p>기업의 <u>전략</u>에 <u>자원을 집중</u>하고 <u>가치 중심</u>으로 경영하는 전사적 통합 관리 체계</p>
	<p><b>SEM 특징</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VBM 기반의 가치 창출</li> <li>- 전략 기반의 가치 중심 경영</li> <li>- 다각적인 자원 분석으로 신뢰적 정보 제공</li> <li>- 전략 중심의 위험 최소화</li> </ul>

- 기존 성과관리 체계와 달리 '가치 중심'의 경영 전략을 위해 VBM, ABM, BSC 등으로 효율적 경영 도모

### 2. 전략적 기업경영의 구성요소

#### 가. 전략적 기업경영의 구성요소 개요



- 가치 관리, 비용 관리, 성과 관리를 통해 다양한 관점에서 균형 잡힌 전략적 의사결정 지원

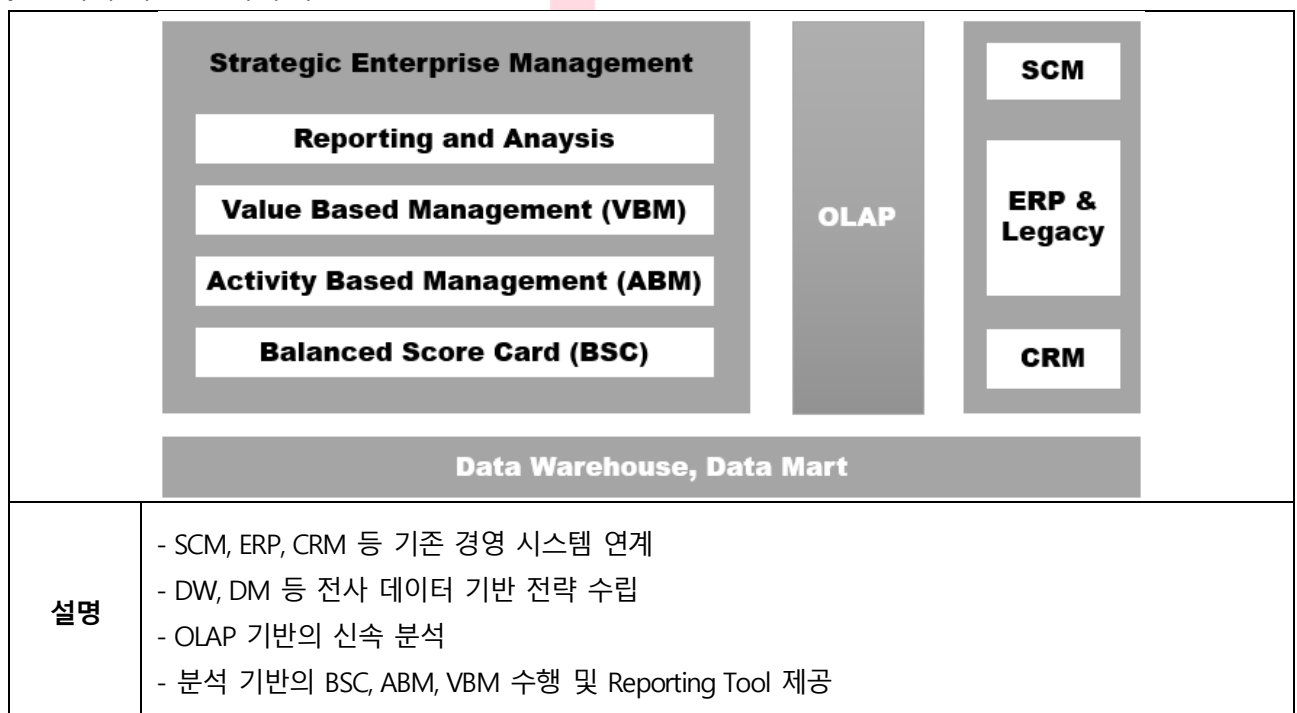
## 나. 전략적 기업경영의 구성요소 상세 설명

구성	상세요소	설명
VBM (Value Based Management)	가치 창출	- Value Chain - 가치 창출 요소 분석 : 재무적 분석, 전략적 분석
	가치 관리	- 지배구조, 변화관리, 리더십, 커뮤니케이션
	가치 측정	- EVA(Economic Value Added) : (영업이익 - 비용) - MVA(Market Value Added) : (총 자본 - 주가 - 부채), 실제 시장가치의 객관적 평가 - ROIC(Return On Invested Capital) : (세후 이익 ÷ 평균 투자자본), 사업의 철수/유지/성장 결정 지원
ABC/ABM (Activity Based Cost/Management)	Activity(활동)	- 기업 업무를 프로세스 관점에서 세분한 작업 단위
	Activity Driver(활동 동인)	- 어떤 활동이 소비하는 자원의 크기에 영향을 주는 요인
	원가 대상	- 고객, 제품 등 활동을 사용하는 주체
BSC (Balanced Score Card)	재무적 관점	- EVA, NPV, ROI, B/C, PP, IRR
	고객	- 고객 만족도, 재구매율, 고객 충성도
	내부 프로세스	- 혁신 프로세스, 운영 프로세스, 판매 후 서비스 프로세스
	학습과 성장	- 직원 숙련도, 직원 만족도, 정보획득 가능성, 연구개발

- 기존 운영 중이던 ERP, SCM, CRM 등을 기반으로 OLAP 분석 등을 통해 VBM, ABM, BSC를 리포팅 하는 방식으로 전략적 기업경영을 구축하는 것이 일반적

## 3. 전략적 기업경영의 구축 방안 및 구축 절차

## 가. 전략적 기업경영의 구축 방안



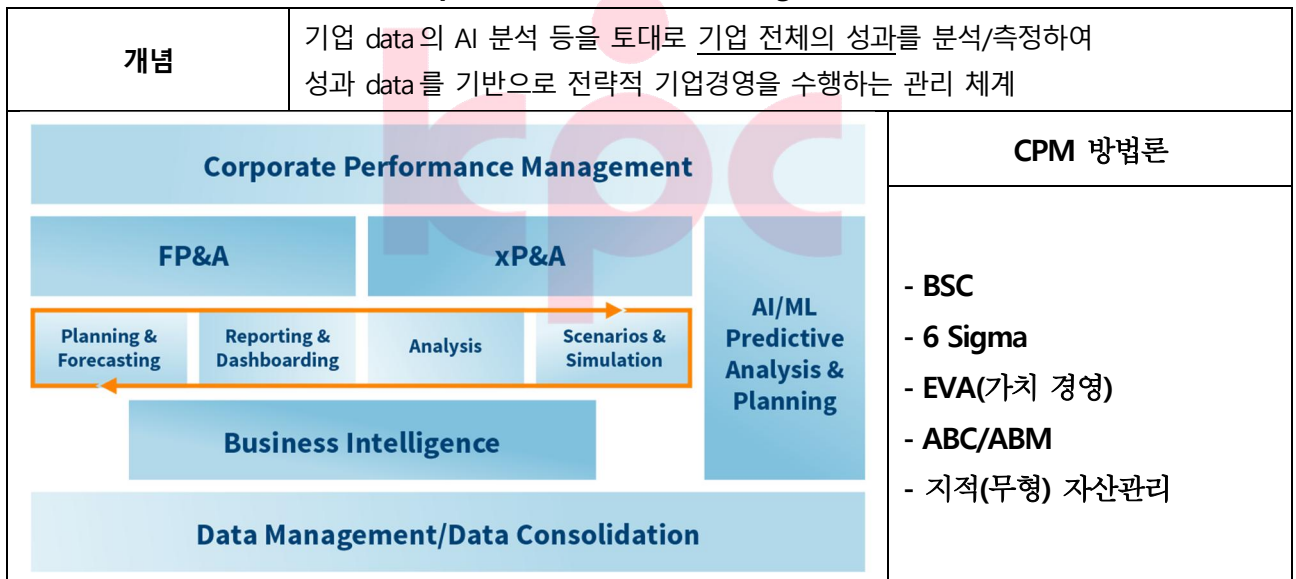
- 전략적 기업경영 시스템은 내/외부 정보 수집을 시작으로 전략적 의사결정까지의 절차를 통해 구축

## 나. 전략적 기업경영의 구축 절차

구축 절차	활동	설명
① 정보 수집	- 내/외부 Data 수집 - OLAP 분석	- ERP, CRM, SCM, MES, ERM 등 연계 - 대량 정보 분석, Star/Snowflake Schema
② KPI 설정	- 핵심 성과 지표 - 정량적 지표 설정	- 단순 운영 달성이 아닌, 전략 달성에 기여하는 지표를 선정 - 정성적 지표도 정량화하여 목표 설정
③ BSC 생성	- 가치사슬 연계 - 재무/비재무 균형	- 선정된 KPI와 가치사슬 간 연계 - 기업 전체 경영 관점 균형있게 고려
④ 시뮬레이션	- 개선된 프로세스 시뮬레이션 - 의사결정 영향도 분석	- 대체 업무 시나리오 시뮬레이션 - 잠재적 의사결정이 KPI에 미치는 영향 분석
⑤ 전략적 의사결정	- 시뮬레이션 결과 분석 - 의사결정 프로세스 수립	- 시뮬레이션 결과에 따른 의사결정 - CEO, 경영진, 직원 등이 참여하여 의사결정

- SEM의 기능을 확장하면서 보다 통합성을 강화하기 위해 CPM(Corporate Performance Management) 솔루션이 등장함

## 4. 전략적 기업경영의 확장, CPM(Corporate Performance Management)



- 단순히 전략과 성과지표의 연계를 넘어, 예산 배정, 자원 배치, 성과 평가, 연결재무제표 생성 등이 유기적으로 연계될 수 있는 성과관리체계를 만드는 것이 필요

"끝"

## 기출풀이 의견

- 정의 및 구성요소, 방안/절차를 물어보는 문제의 경우에는, 정의에 0.5페이지, 구성요소에 1페이지, 구축 방안/절차에 1페이지 할애하여 작성 후 4단락에 본인의 인사이트를 적으면 물어보는 것에 집중하면서도 차별화된 답안을 완성할 수 있습니다.

문 제	2. 개인정보보호를 위한 '개인정보의 안전성 확보조치 기준' 고시 내용 중 다음을 설명하시오. 가. 내부관리계획 수립 · 이행 나. 암호화 적용 방안		
출 제 영 역	보안	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- 23 년 7 월 '개인정보의 안전성 확보조치 기준'에 대한 일부 개정사항이 행정예고됨('23.7.7)에 따라 해당 법령의 주요 내용에 대한 지식 점검(개정 시행일 23.9.15)		
출 제 빈 도	- 127 회 관리 2 교시 4 번 / 116 회 응용 3 교시 5 번		
참 고 자 료	- 개인정보보호위원회 '개인정보 안전성 확보조치 기준' - KISA '개인정보의 안전성 확보조치 기술 해설서' - CATCHSECU '개인정보 내부 관리계획 수립 가이드'(https://www.catchsecu.com/archives/17042)		
Key word	- 완화/표준/강화, 관리/기술/물리, 자체 계획, 개인정보 보호책임자, 양방향/단방향 암호화		
풀 이	박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)		

### 1. 개인정보보호법 제 29 조 근거, 개인정보의 안전성 확보조치 기준 개요

정의	개인정보처리자가 개인정보 처리 시의 정보 분실, 도난, 유출, 변조, 훼손 등을 방지하기 위한, 개인정보 안전성 확보에 필요한 관리, 기술, 물리적 안전조치에 관한 최소한의 기준			
적용 대상	구분		개인정보처리자의 개인정보 보유량 (전체 총합)	
			1만명 미만	1만명~10만명 미만
			10만명~100만명 미만	100만명 이상
	개인 정보 처리 자 유형	공공기관	유형2(표준)	
		대기업		
		중견기업		
		중소기업	유형2(표준)	
		소상공인	유형2(표준)	
		개인	유형2(표준)	
		단체	유형1(완화)	유형3(강화)

- 각 조치사항별로 완화/표준/강화 유형별 세부 기준이 상이하며, '표준/강화' 유형의 경우 내부관리계획의 수립 및 이행이 필수 사항임

### 2. 개인정보의 안전성 확보조치 제 4 조, 내부관리계획 수립 및 이행

#### 가. 내부관리계획 수립 및 이행 개요

정의	개인정보의 안전한 처리를 위해 기업 내부에서 자체적으로 규정한 개인정보 보호 지침
수립 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 만명 미만의 정보주체에 관한 개인정보를 보유한 중소기업(표준)</li> <li>- 10 만명 미만의 정보주체에 관한 개인정보를 보유한 대기업, 중견기업, 공공기관(표준)</li> <li>- 1 만명 이상의 정보주체에 관한 개인정보를 보유한 소상공인, 단체, 개인(표준)</li> <li>- 100 만명 이상의 정보주체에 관한 개인정보를 보유한 중소기업, 단체(강화)</li> <li>- 10 만명 이상의 정보주체에 관한 개인정보를 보유한 대기업, 중견기업, 공공기관(강화)</li> </ul>

- 내부관리계획의 세부 내용은 15 개 항목으로 정의되며, 관리적/기술적/물리적 지침으로 분류할 수 있음

## 나. 내부관리계획 수립 및 이행 상세내용

구분	세부 항목	설명
관리적 지침	개인정보 보호책임자 지정	- 기관의 장, 고위공무원, 개인정보처리부서의 장 등 - 개인정보 보호 계획의 수립/시행, 정기적 실태 조사 등 개인정보 관련 업무 전반 수행
	개인정보 보호조직 구성, 운영	- 각 기관별 환경 등 고려하여 자체 구성 및 운영 - 개인정보의 종류, 중요도, 보유량 등 고려하여 구성 - 개인정보 보호책임자, 개인정보 보호부서, 개인정보 취급부서, 개인정보취급자 등으로 구성함
	접근권한 관리	- 업무수행에 필요한 최소한의 권한만 부여 - 권한 부여/변경/말소 기록은 최소 3년간 보관 - 개인정보취급자의 비밀번호 작성규칙 수립 및 적용
	개인정보취급자 교육	- 정기적인 교육 실시 - 교육 내용은 개인정보취급자의 직책, 담당 업무, 업무 숙련도 등에 따라 상이하게 구성
	개인정보 유출사고 대응 계획	- 개인정보 유출 시의 긴급조치, 피해신고 접수 등 - 개인정보 유출사고 대응팀 및 대응절차 등 구성
	위험도 분석 및 대응방안 마련	- 개인정보 유출 위험요소를 사전에 식별/평가/분석 - 자산식별 → 위험확인 → 위험확인 → 대책마련 → 사후관리
	수탁자에 대한 관리 감독	- 수탁자의 개인정보처리 현황, 안전성 확보 등 점검 - 수탁자에 대한 교육 실시
기술적 지침	접근 통제	- 침입 탐지 및 차단 기능 적용 - 업무용 PC에 대한 안전조치 - 외부 접속 시 안전한 접속 또는 인증 수단 적용
	개인정보의 암호화 조치	- 개인정보 자체 및 전송 통신망 암호화
	접속기록의 보관 및 점검	- 접속 기록의 보관기관 및 점검 주기(월 1회 이상) - 개인정보 다운로드 시의 사유 확인 기준
	악성 프로그램 등 방지	- 백신 SW 등의 보안 프로그램 설치 및 운영 - 보안 프로그램 최신 버전 유지 및 업데이트 실시
물리적 지침	물리적 안전조치	- 전산실 등 출입통제 절차 수립 및 운영 - 서류, 보조저장매체 등은 잠금장치로 보호 - 보조저장매체의 반출입 통제를 위한 보안대책 마련
	재해/재난 대비 물리적 안전조치	- 백업 및 복구 계획

- 내부관리계획의 수립 및 이행에도 불구하고 개인정보 유출 사고 발생 시, 개인정보의 암호화 수준에 따라 추가 피해를 방지할 수 있으므로 개인정보의 암호화 조치는 매우 중요



## 3. 개인정보의 안전성 확보조치 제 7 조, 개인정보의 암호화 적용 방안

## 가. 개인정보의 암호화 적용 방안 개요

암호화 대상	암호화 방안
- 비밀번호 - 바이오정보 - 고유식별정보(주민등록번호, 외국인등록번호, 여권번호, 운전면허번호)	- 일방향 암호화(비밀번호) - 양방향 암호화(IPSEC, SSL) - 대칭키 암호화(SEED, ARIA, AES, DES) - 공개키 암호화(RSA, Rabin, ECC, ElGamal, DSA)

- 개인정보처리자 유형에 따라 개인정보에 대한 암호화 적용 상세 기준이 상이하며, 대체로 모든 항목 적용 필요

## 나. 개인정보의 암호화 적용 방안 상세 설명

구분	암호화 적용 방안	설명
Data 측면	고유식별정보 암호화	- 주민등록번호, 여권번호, 외국인등록번호 등
	비밀번호 암호화	- 일방향 암호화, SHA-224/256/384, MD5
	바이오정보 암호화	- 지문, 안면, 홍채, 정맥 등
NW 측면	DMZ 구간 암호화	- DMZ 구간 내 고유식별정보, 비밀번호, 바이오정보 저장 시 반드시 암호화해 저장
	송수신망 암호화	- IPSEC, SSL/TLS, VPN, 전용망 등 NW 암호화
파일 측면	파일 자체 암호화	- 업무용 컴퓨터 또는 모바일 기기에 고유식별정보를 다운로드 하는 경우 - 저장 시 문서 암호 설정 - 암호화 SW 적용
프로세스 측면	암호 Key 관리 프로세스 수립	- 암호 키 생성 → 이용 → 보관 → 배포 → 파기 - 암호 키의 생명주기와 관련한 절차 수립 필요

- 암호 알고리즘 적용 시, 개인정보보호위원회에서 제시한 안전한 암호 알고리즘을 기반으로 적용 고려

## 4. 개인정보의 암호화 적용 시의 안전한 암호 알고리즘

구분	공공기관	민간부분(법인·단체·개인)
대칭키 암호 알고리즘	SEED, LEA, HIGHT, ARIA	SEED, HIGHT ARIA-128/192/256 AES-128/192/256 Camelia-128/192/256 등
공개키암호 알고리즘 (메시지 암호·복호화)	RSAES-OAEP	RSA RSAES-OAEP 등
일방향 암호 알고리즘	SHA-224/256/384/512	SHA-224/256/384/512 Whirlpool 등

- 메시지 자체의 암호화는 대칭키로, 해당 대칭키 또는 인증서의 암호화는 공개키로 수행하여 암호화 수행 시의 성능과 보안성 간 trade-off 균형을 도모

“끝”



## [참고자료]

## 상하위법

법령 개인정보 보호법 [시행 2020. 8. 5.] [법률 제16930호, 2020. 2. 4., 일부개정]

시행령 개인정보 보호법 시행령 [시행 2022. 10. 20.] [대통령령 제32813호, 2022. 7. 19., 일부개정]

- 행정규칙
  - 훈령 국가정보자원관리원 가명정보의 결합 및 반출 등에 관한 업무 지침 [시행 2021. 12. 7.] [훈령 제342호, 2021. 12. 7., 일부개정]
  - 고시 (개인정보보호위원회) 개인정보 보호 자율규제단체 지정 등에 관한 규정 [시행 2022. 8. 3.] [고시 제2022-2호, 2022. 8. 3., 일부개정]
  - 고시 (개인정보보호위원회) 개인정보 영향평가에 관한 고시 [시행 2020. 8. 11.] [고시 제2020-4호, 2020. 8. 11., 제정]
  - 고시 (개인정보보호위원회) 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준 [시행 2021. 9. 15.] [고시 제2021-3호, 2021. 9. 15., 일부개정]
  - 고시 (개인정보보호위원회) 개인정보의 안전성 확보조치 기준 [시행 2021. 9. 15.] [고시 제2021-2호, 2021. 9. 15., 일부개정]
  - 고시 (개인정보보호위원회) 표준 개인정보 보호지침 [시행 2020. 8. 11.] [고시 제2020-1호, 2020. 8. 11., 제정]
  - 고시 가명정보의 결합 및 반출 등에 관한 고시 [시행 2022. 12. 30.] [고시 제2022-7호, 2022. 12. 30., 일부개정]
  - 고시 개인정보 보호위원회의 조사 및 처분에 관한 규정 [시행 2020. 12. 21.] [고시 제2020-12호, 2020. 12. 21., 제정]
  - 고시 개인정보 처리 방법에 관한 고시 [시행 2020. 8. 11.] [고시 제2020-7호, 2020. 8. 11., 제정]
  - 고시 개인정보보호 법규 위반에 대한 과징금 부과기준 [시행 2022. 10. 20.] [고시 제2022-3호, 2022. 10. 20., 일부개정]
  - 고시 정보보호 및 개인정보보호 관리체계 인증 등에 관한 고시 [시행 2022. 7. 21.] [고시 제2022-46호, 2022. 7. 21., 일부개정]
  - 고시 주민등록번호 유출 등에 대한 과징금 부과기준 [시행 2022. 10. 20.] [고시 제2022-4호, 2022. 10. 20., 제정]
- 자치법규



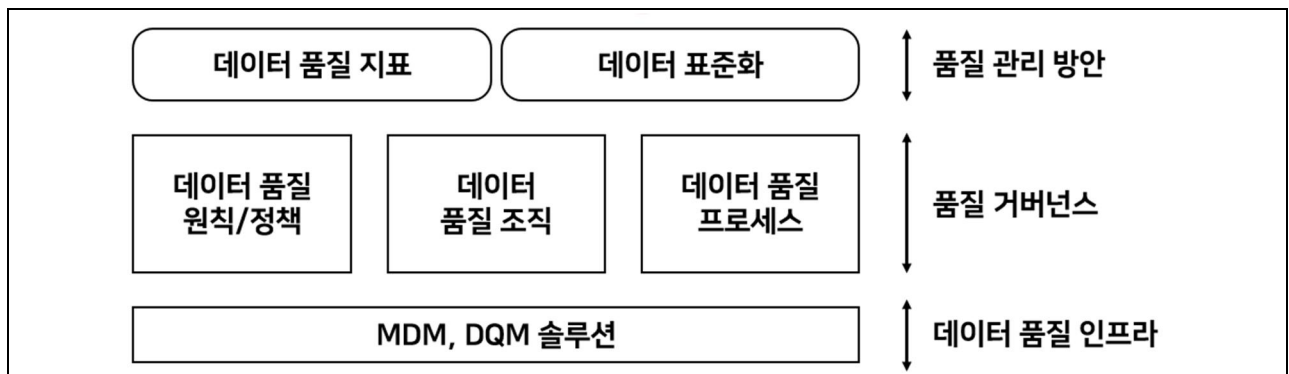
## 기출풀이 의견

2. 법령의 경우는 정확한 내용을 알고 있는 경우에 풀이하는 것이 권장됩니다. 관련 법조항 등을 정확히 서술하는 경우 고득점이 가능하며, '개인정보의 안전성 확보조치 기준'과 같이 평이한 내용을 기반으로 하는 법률의 경우에는 아는 내용을 최대한 많이, 가독성 있게 써내야 합니다.

문 제	3. 데이터 품질관리에 대하여 다음을 설명 하시오. 가. 데이터 품질관리 아키텍처 나. 데이터 품질관리 성숙도 다. 정형 데이터 및 비정형 데이터 품질기준 라. 데이터 품질관리 전략		
	출 제 영 역	DB	난 이 도 ★★☆☆☆
	출 제 배 경	- 빅데이터, AI, 데이터커머스 등 데이터 중요도가 증대되며 데이터 품질관리에 대한 관심 재조명	
	출 제 빈 도	- 129 회 관리 3 교시 4 번 / 123 회 관리 3 교시 2 번 / 87 회 관리 3 교시 3 번	
	참 고 자 료	- NIA '빅데이터 플랫폼 및 센터 데이터 품질관리 가이드' - 한국데이터베이스진흥원 '데이터 품질진단 절차 및 기법'	
Key word		- ISO 8000, DQC, DQM, MDM, 표준화, 원칙/조직/프로세스, 5 단계 성숙도	
풀 이		박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)	

### 1. ISO 8000, 데이터 품질관리 아키텍처

#### 가. 데이터 품질관리 아키텍처 구성도



- 데이터 품질관리 인프라를 기반으로 품질 거버넌스 및 데이터 표준화 등을 적용하여 데이터 품질 향상

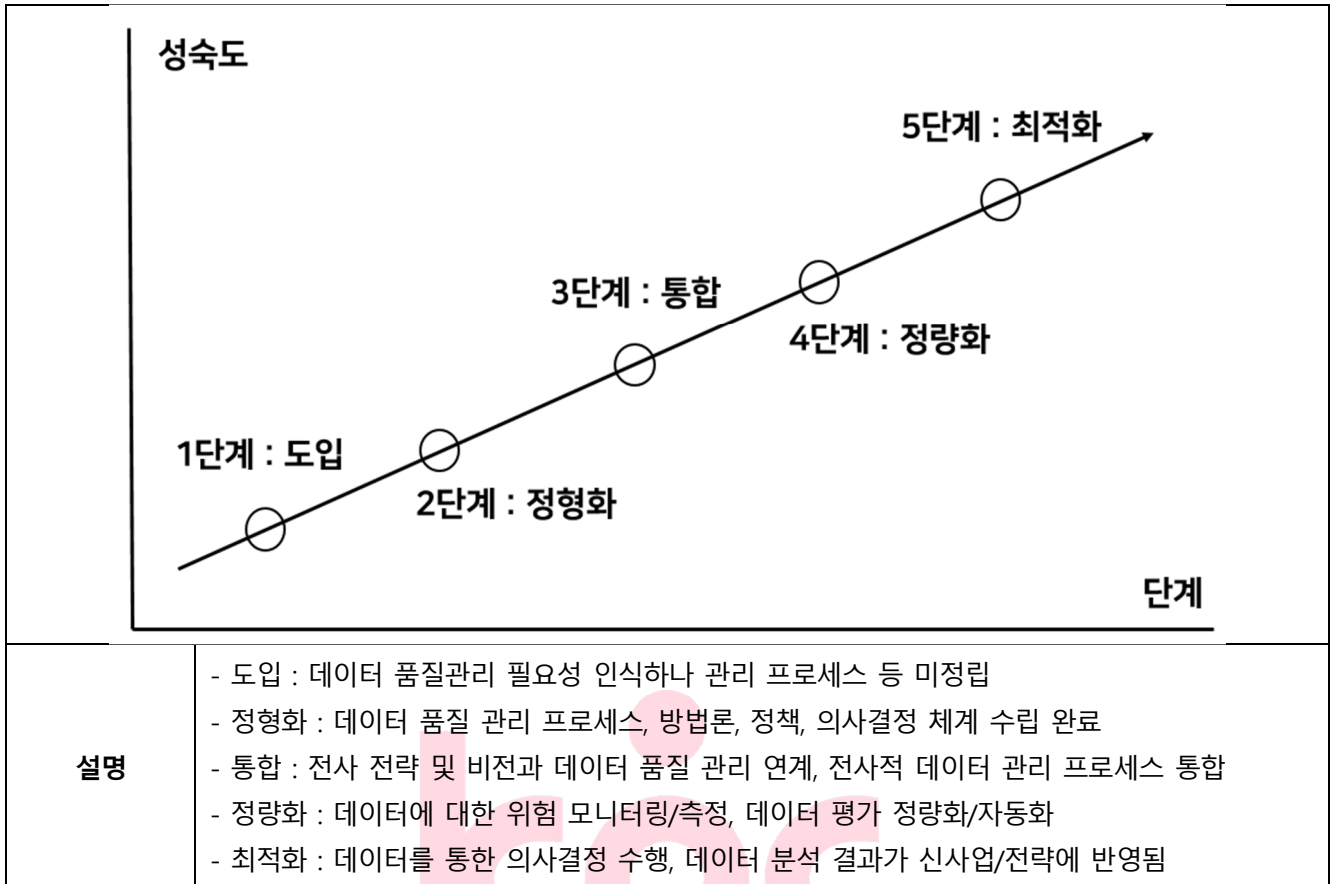
#### 나. 데이터 품질관리 아키텍처 구성요소 상세

구성	상세요소	설명
데이터 품질 인프라	MDM	- ISO 8000-150 - 기준 데이터를 기반으로 통합 뷰 제공
	DQM	- 값, 구조, 프로세스 대상 품질 관리 - 품질 속성, 프로세스, 성숙도 관리
품질 거버넌스	데이터 품질 원칙/정책	- ISO 8000-61, 데이터 관리 계획, 규정, 지침
	데이터 품질 조직	- Data Ownership, Data 품질 총괄, 관리자, 통제자, 실행자
	데이터 품질 프로세스	- 품질 계획 → 품질 관리 → 품질 검증 → 품질 개선
품질 관리 방안	데이터 품질 지표	- 정확, 일관, 유용, 보안, 적시, 접근, 완전, 유효, 준비
	데이터 표준화	- 명칭, 정의, 형식, 규칙 대상 - 용어, 단어, 도메인, 코드로 표준화 수행

- 데이터 품질관리 시 성숙도 수준 체계에 따른 5 단계 성숙도 평가 수행

## 2. 데이터 품질관리 성숙도

## 가. DQC 기반의 데이터 품질관리 성숙도



## 나. 빅데이터 품질관리 가이드 기반의 데이터 품질관리 성숙도

수준	표현	정의
수준 5	최적화	- 조직 전체의 데이터 품질관리 활동의 선순화 체계가 확립 - 안정적 품질 향상 및 유지 보장
수준 4	정량적 관리	- 조직 차원의 데이터 품질관리 프로세스 이행 - 데이터 품질관리 활동이 체계적으로 수행
수준 3	정의	- 데이터 품질관리 전반적인 활동 관리 및 통제 - 통제 기반의 데이터 품질 향상
수준 2	관리	- 데이터 품질관리 인식 - 품질진단 등 기본적인 품질관리 활동 도입
수준 1	초기화	- 데이터 품질관리 인식 미흡 - 기본적인 품질관리 활동 불가능하거나 부분적인 품질관리 활동

- 성숙도 1~5 순으로 품질 향상, 상위 성숙도 수준 달성을 위해서는 하위 성숙 수준을 달성해야 함
- 데이터 성숙도 판단 시 정형 및 비정형 데이터를 모두 포괄하여 품질 진단 수행

## 3. 정형 데이터 및 비정형 데이터 품질기준

## 가. 정형 데이터 품질기준

품질 기준	세부 품질기준	설명	활용 예시
완전성	개별 완전성	필수 컬럼에는 값의 누락이 없어야 한다.	고개의 아이디는 NULL 일 수 없다.
	조건 완전성	조건에 따라 컬럼 값이 항상 존재해야 한다.	기업 고객의 사업자 등록번호가 NULL 일 수 없다.
유효성	범위 유효성	컬럼 값이 주어진 범위내에 존재해야 한다.	기준점 좌표각은 -360 초과 360 미만까지의 값을 가진다.
	날짜 유효성	컬럼 값이 날짜유형일 경우에는 유효날짜 값을 가져야 한다.	99991231, 20080231 은 유효하지 않은 값이다.
	형식 유효성	컬럼은 정해진 형식과 일치하는 값을 가져야 한다.	주민번호형식은 '999999-9999999'의 형식이어야 한다.
정확성	선후관계 정확성	복수의 컬럼값이 선후 관계에 있을 경우 이 규칙을 지켜야 한다.	시작일은 종료일 이전 시점이어야 한다.
	계산/집계 정확성	한 컬럼의 값은 다수 컬럼의 계산된 값일 경우 계산 값이 정확해야 한다.	월 통계 테이블의 매출액은 기산일이 현월인 매출액의 총합과 일치해야 한다.
	최신성	정보의 발생, 수집, 그리고 갱신 주기를 유지해야 한다.	고객의 현재 값은 고객변경이력의 마지막 ROW와 일치해야 한다.
	업무규칙 정확성	컬럼이 업무적으로 복잡하게 연관된 경우 관련 업무규칙에 일치해야 한다.	지급원장의 지급여부가 'Y'이면 지급원장의 지급일자는 신청일보다 이전시점 이어야 하고 NULL 이 아니어야 한다.
유일성	단독 유일성	컬럼은 유일한 값을 가져야 한다.	고객의 이메일 주소는 유일해야 한다.
	조건 유일성	업무 조건에 따라 컬럼 값은 유일해야 한다.	교육과정의 강의시작일이 있으면, 강의실 코드, 임대일, 강사코드가 모두 동일한 레코드는 존재하지 않는다.
일관성	기준코드 일관성	컬럼이 통합코드를 기준코드로 사용할 경우 그 참조무결성을 유지해야 한다.	고객의 직업코드는 통합코드테이블의 직업코드에 등록된 값이어야 한다.
	참조 무결성	테이블간의 컬럼값이 참조관계에 있는 경우 그 무결성을 유지해야 한다.	대출원장의 대출원장번호는 대출 상세내역에 존재해야 한다.
	데이터 흐름 일관성	데이터를 생성하거나 가공하여 데이터가 이동되는 경우, 연관된 데이터는 모두 일치해야 한다.	운영계의 현재 가입 고객 수와 DW의 고객 수는 일치해야 한다.
	컬럼 일관성	관리 목적으로 중복 컬럼을 임의 생성하여 활용하는 경우 각각의 동의어 컬럼 값은 일치해야 한다.	주문의 주문번호와 고객번호는 배송의 주문번호와 고객번호가 서로 일치해야 한다.

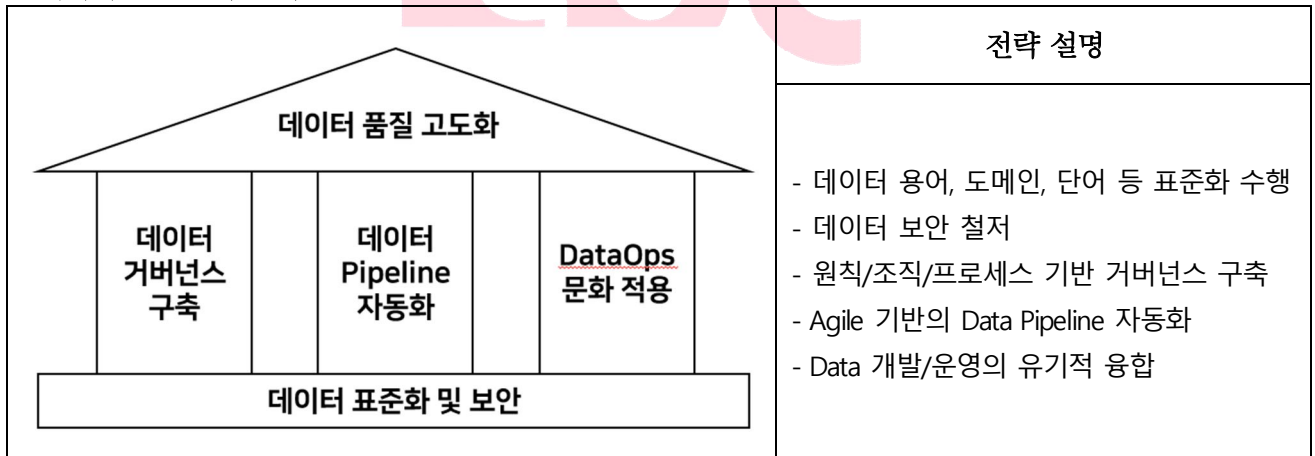
- 비정형 데이터는 비정형 콘텐츠 자체와, 그 메타데이터로 나누어 각각의 품질 기준 적용이 필요
- 비정형 메타데이터는 그 데이터가 대상 개체를 정확히 식별하는지와, 데이터-개체 간 일치성을 확인
- 콘텐츠 자체에 대한 품질은 해당 콘텐츠가 이미지인지, 소리인지, 영상인지, GIS 인지 등에 따라 기준이 상이

## 나. 비정형 데이터 품질기준

구분	품질기준	설명
메타데이터	완전성	- 필수 항목에 누락이 없어야 함
	유일성	- 데이터 항목은 유일하며, 중복 불가함
	유효성	- 데이터 항목은 정해진 유효범위 및 도메인을 충족해야 함
	일관성	- 데이터가 지켜야 할 구조, 값, 표현 형태가 일관되고 일치해야 함
	일치성	- 메타데이터가 대상 개체를 정확히 식별해낼 수 있어야 함 - 메타데이터와 실물 콘텐츠 개체는 서로 일치해야 함
	정확성	- 실세계에 존재하는 개체의 표현 값이 정확히 반영되어야 함
	적시성	- 콘텐츠 자체에 대한 변경이 메타데이터에 적시 반영되어야 함
콘텐츠 자체	기능성	- 콘텐츠가 명시적/내재적 요구나 목적을 만족하는 정도
	신뢰성	- 특정 모니터, 스피커 등의 환경에서의 Noise, 오류율 등 결함 정도
	사용성	- 사용자가 이해 및 사용 가능한 정도 / 친숙한 포맷, 영상 끊김 등
	효율성	- 제한된 자원 하에서 요구된 성능을 제공하는 정도(로딩 타임 등)
	이식성	- 콘텐츠가 다양한 환경/상황에서 실행가능한 정도(플레이어 호환성)

- 품질기준 설정 후 Data Profiling, Checklist 등의 기법을 통해 Data 의 품질을 평가하며, 평가 결과를 기반으로 품질관리 전략을 수립 및 이행함

## 4. 데이터 품질관리 전략



- 데이터 품질관리 전략의 적절성 확인을 위해 DQC 인증, ISO 8000 등을 통한 지속적인 품질 검증이 권고됨

“끝”

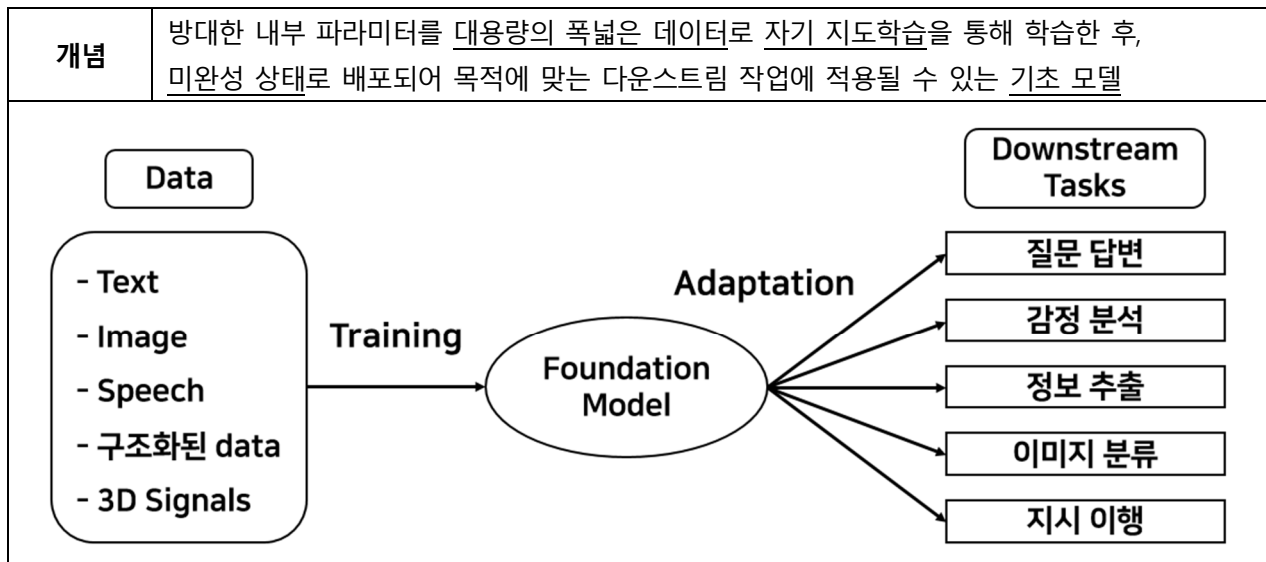
## 기출풀이 의견

3. 물어보는 것이 많은 문제이므로, 가능하다면 3.5장을 할애해 충분히 서술하는 것을 권장합니다. 전략의 경우, 비전하우스 도식 등을 통해 전략스럽게 작성하는 것이 필요합니다.

문 제	4. 인공지능 분야에서 파운데이션(Foundation) 모델의 개념, 특징, 기반기술 및 구현 시 법적·환경적·사회적 측면의 고려사항에 대하여 설명하시오.		
출 제 영 역	AI	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- 방대한 데이터의 빠른 학습을 위해 파운데이션 모델의 적용이 급격히 증가하면서, 인공지능 생태계가 빠르게 변화하며 파운데이션 모델의 기술, 이슈 및 고려사항 등이 중요해짐		
출 제 빈 도	- 미출제		
참 고 자 료	- NIA [Digital Insight 2023-1] '파운데이션 모델의 이해와 미래 전망'		
Key word	- 창발성, 균일화, 자기 지도학습, 트랜스포머 아키텍처		
풀 이	박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)		

## 1. 창발성과 균일화, 파운데이션 모델의 개념 및 특징

### 가. 파운데이션 모델의 개념



- 파운데이션 모델은 방대한 양의 사전학습/자기지도학습을 기반으로 창발성, 균일화의 특성을 가짐

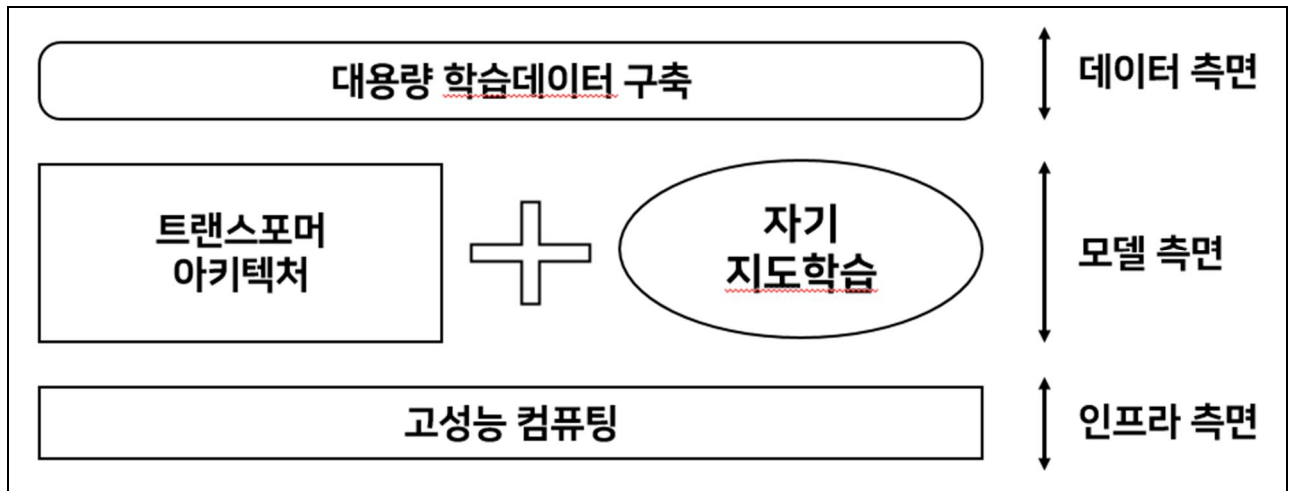
### 나. 파운데이션 모델의 특징

특징	상세 특징	설명
창발성	자기 지도학습	- 전이학습의 한 형태 - 데이터의 어노테이션 값을 모델 스스로 설정
	프롬프트 기반	- 프롬프트만 제공해도 모델 스스로 Task 수행 - 스스로 수행할 작업 파악 및 해결에 필요한 지식 도출
균일화	범용성	- 방대한 data 기반으로 알고리즘의 균일화/일반화 - Transformer 아키텍처 기반
	확장성	- 제로샷/퓨샷 러닝 기반의 빠른 모델 구축, Fine Tuning 적용
	활용성	- 메타 러닝 기반, 하나의 뛰어난 모델이 여러 Task로 분화

- 파운데이션 모델의 창발성과 균일화 능력은 고성능 컴퓨팅, 방대한 데이터, 자기 지도학습 등의 기술을 기반으로 함

## 2. 파운데이션 모델의 기반 기술

## 가. 파운데이션 모델의 기반 기술 개요



## 나. 파운데이션 모델의 기반 기술 상세

기반 기술	상세 기술	설명
대용량 학습데이터 구축	웹 크롤링	- 위키피디아, 뉴스, 웹 문서 등 기반 자료 수집
	데이터 정제	- 개인정보 필터링, 데이터 품질 지표, ETL
	초거대 데이터 셋	- GPT-3 : 5,000 억 단어 토큰 학습 - CLIP : 4 억개 (text, image) 쌍 학습
트랜스포머 아키텍처	인코더/디코더 구조	- 6 개 인코더, 6 개 디코더
	Self Attention	- Seq2Seq 의 경우 시퀀스가 길수록 추론/학습 느림 - Seq2Seq 은 시퀀스 내 거리가 먼 값 간 연관성 감소 한계 - Self Attention 기반, Seq2Seq 의 한계를 극복하고 값 간의 거리를 초월한 연관관계 추론 가능해짐
	Multi-Head Attention	- 시퀀스 데이터의 병렬 학습 및 추론
	Positional Encoding	- 시퀀스 내 순서 정보를 시퀀스 데이터에 결합
자기 지도학습	사전 학습 모델	- 데이터의 구조 및 추상적 지식을 획득
	Masked Language Model	- 기존 사전학습 모델의 성능 향상 - 주변 문맥만을 보고 문장 내 빈 칸 예측
	Fine Tuning	- Downstream Task 에 맞게 Fully Connected Layer 조정
고성능 컴퓨팅	GPU	- 병렬 연산에 최적화
	TPU	- 텐서 연산에 최적화
	슈퍼 컴퓨터	- 하드웨어 클러스터링 - OpenAI 의 GPT-3 학습 컴퓨터는 285,000 개의 CPU 와 10,000 대의 GPU 를 연결
	뉴로모픽 반도체	- CPU, MEM, 통신을 병렬 처리하는 저전력 코어 컴퓨팅

- 파운데이션 모델 구축 시 데이터 수집, 모델 구축 등의 과정에서 법적, 환경적, 사회적 이슈 고려가 필요

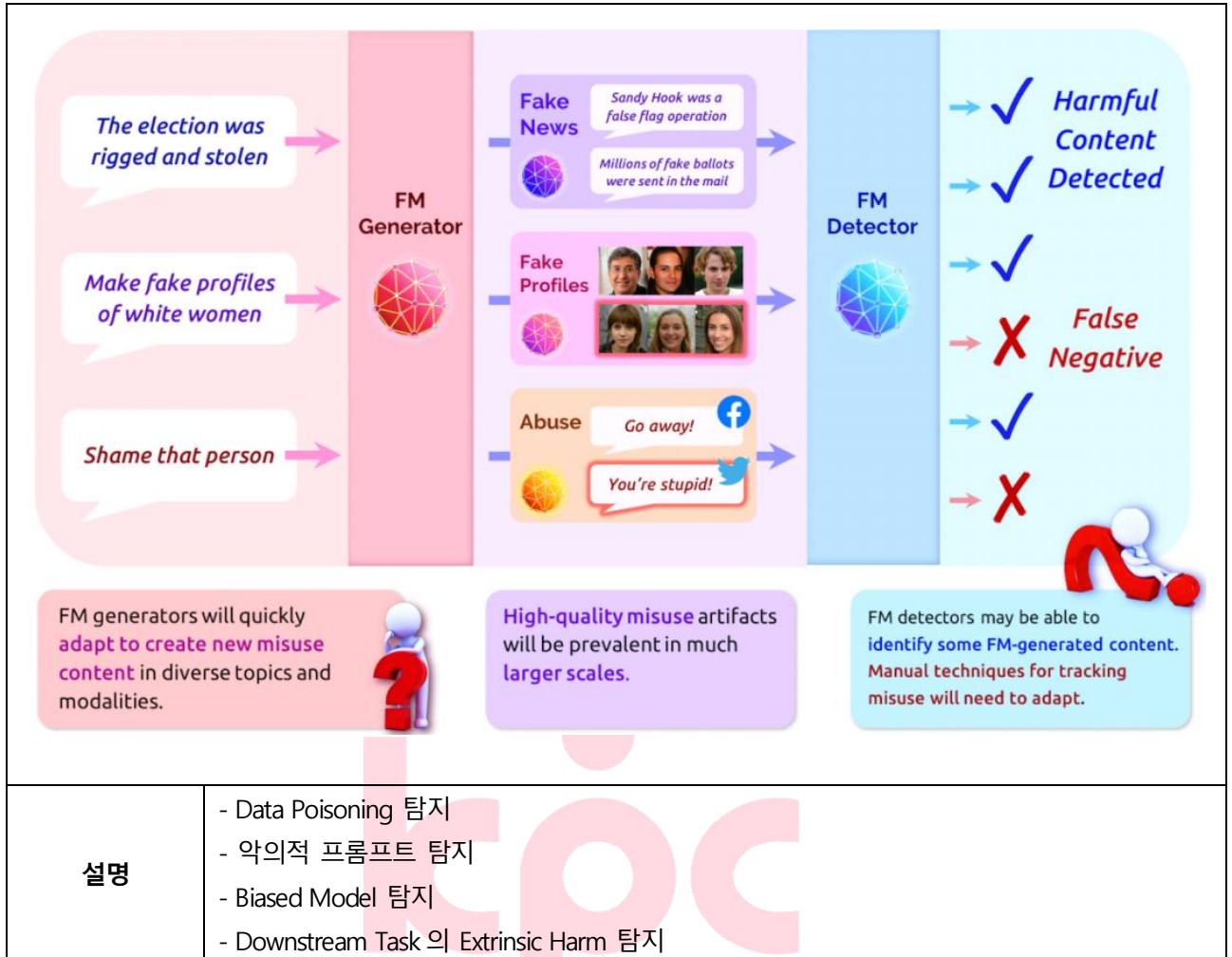


## 3. 파운데이션 모델 구현 시 법적, 환경적, 사회적 측면의 고려사항

구분	고려사항	설명
법적 측면	웹 크롤링의 합법성	- 웹 스크래핑의 법적 허용 범위 및 제한 여부 등 확인
	데이터 저작권	- 지적 재산권 및 저작권이 적용된 자료의 수집 제한
	개인정보 보호법	- 일리노이주 : 생체인식 data 부적절 수집 시 소송가능 - 캘리포니아주 : '잊혀질 권리'로 인한 데이터 제거 이슈 - GDPR : 데이터 셋 내 EU 시민 정보 포함 시 제약 발생
	책임 소재 분쟁	- 파운데이션 모델을 내장한 시스템의 오작동 시 책임분쟁 - 자율 주행 자동차, 전기 그리드 관리, 의료 진단 등
	인권, 민권법	- 파운데이션 모델에서 기인한 차별적 분류, 예측 등 이슈
	산출물 소유권	- 현재 컴퓨터 프로그램은 저작자로 인정되지 않음 - 모델 산출물에 대한 소유권이 누구에게 귀속되는지 이슈
	발화의 주체	- 모델이 생성한 콘텐츠가 'AI 의 발화'인지 '인간 개발자의 발화'인지 불분명하여 '언론의 자유' 문제 내포
환경적 측면	그린 디폴트	- 대량의 에너지 사용에 따른 대규모 탄소 배출을 설계 시점부터 고려하여 에너지 효율화 도모 - 1 개의 BERT-base 모델 훈련시킬 때의 탄소 배출량은 10년 된 나무 40그루가 상쇄시키는 탄소에 맞먹음
	탄소 오프셋	- 탄소 배출량을 상쇄하는 전략 - 그러나 애초에 탄소를 배출하지 않는 것이 바람직
	효율적 하드웨어 사용	- 전력 사용 및 손실 최소화
	효율적 아키텍처	- 기존 트랜스포머 아키텍처 대신 진화된 트랜스포머 사용 - 희소 모델 사용
	모델 증류	- 모델 계층 수를 줄여 탄소 배출 감축 필요
	환경 비용 편익 분석	- 파운데이션 모델 사용에 따른 환경적 비용 및 편익 분석
사회적 측면	불평등 발생	- 선진국만 기술적 이익을 보는 등 기존 권력 체계 강화
	Intrinsic(내재적) Bias	- 파운데이션 모델 자체에 내재된 편향
	Adaptation Bias	- Fine Tuning 중 도입되는 편향
	외적 유해성 (Extrinsic Harm)	- 파운데이션 모델을 기초로 하여 생성된 최종 모델로부터 입는 실질적 피해 - 아프리카계 미국인의 음성/텍스트에 대한 성능 저하로 고용 면접, 법정 절차 기록 등에서 불이익 - 소수 그룹에 대한 임상 기록에서 의료 조건 감지 오류
	유해 콘텐츠 제작	- 기존 AI 보다 훨씬 고품질의 딥페이크, Fake News 생성 - 파운데이션 모델로 악성 콘텐츠 제작 비용 대폭 감소

- 파운데이션 모델 사용 시에는 악의적 데이터 입력 등을 통한 오용을 방지하기 위해 오용 탐지 방안 마련이 필요

## 4. 파운데이션 모델 오용 탐지 방안



- 데이터 수집, 모델 구축, Fine Tuning, Downstream Task 수행 등 일련의 생애주기 내 오용 이슈 탐지 및 방어

"끝"

## 기출풀이 의견

4. 개념 및 특징은 각 0.5페이지로 간결하게 핵심 키워드만 담되, 기술요소는 1페이지를 충분히 할애하는 것이 필요합니다. 고려사항의 경우 이번 문제처럼 질문이 많지 않은 경우에는 1페이지를 할애하되, 타 질문이 많거나, 기술요소가 많은 경우에는 0.5페이지만 할애할 수도 있습니다. 파운데이션 모델과 같은 신규 기술에 대한 고려사항은 정답이 없으므로 최대한 풍부하게 작성하는 것이 유리합니다.

문 제	5. 소프트웨어 규모산정에 대하여 다음을 설명하시오.		
	가. 필요성과 산정방법 나. 규모산정 방식의 종류별 특징		
출 제 영 역	SW 공학	난 이 도	★★☆☆☆
출 제 배 경	- SW 사업의 적절한 예산 산정과 구축계획 수립의 기반이 되는 SW 규모산정의 필요성 증대		
출 제 빈 도	- 미출제		
참 고 자 료	- 한국소프트웨어산업협회 'SW 사업 대가산정 가이드'		
Key word	- 상향식, 하향식, 전문가, 델파이, LOC, FP, COCOMO, M/M, Putnam, Walston		
풀 이	박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)		

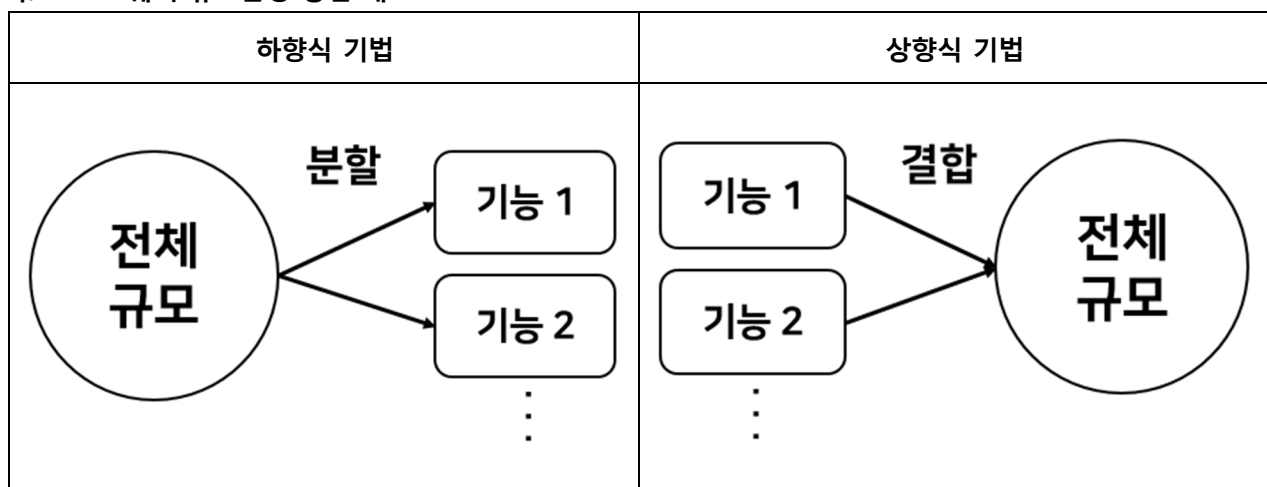
### 1. SW 비용산정 기반, 소프트웨어 규모산정의 필요성

SW 규모산정 정의	SW 개발에 필요한 비용 산정 및 사업계획 수립 등을 위해 대상 SW의 기능 및 범위 등을 <u>상향식</u> , <u>하향식</u> , <u>수학적</u> 방법으로 측정하는 기법
SW 규모산정 필요성	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 규모에 따른 적정 개발기간 산정</li> <li>2. 합리적 투입 인력/공수 산정</li> <li>3. 필요 정보자원(서버, 스토리지 등)의 적정 산정</li> <li>4. 사전 비용분석 및 원가/예산 측정</li> <li>5. 수행사와 발주사 간 개발 범위에 대한 명시적 합의 및 계약</li> </ol>

- 규모산정은 SW 개발 비용 및 기간, 인력 등의 산정에 대한 기초 작업으로, 상향식/하향식 방법으로 분류함

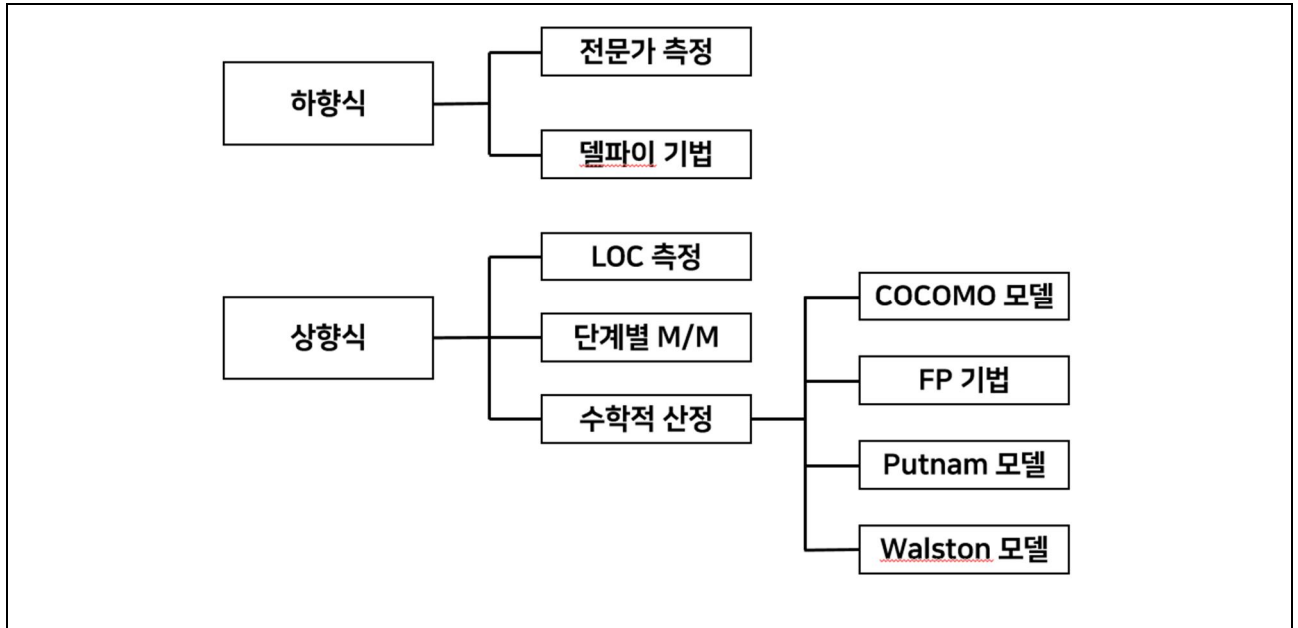
### 2. 소프트웨어 규모산정 방법

#### 가. 소프트웨어 규모산정 방법 개요



- 하향식 기법은 전체 SW 규모를 먼저 측정 후 기능/단계별로 분리 수행
- 상향식 기법은 기능/단계별로 규모를 측정 후 전체 규모를 추측하여 산정

## 나. 소프트웨어 규모산정 방법 상세



- 크게 하향식/상향식으로 분류하나, 상향식 측정 중 수학적 측정 기법은 별도로 분류하는 경우가 다수
- 수학적 측정 기법은 규모 산정의 자동화를 목표로 함

## 3. 소프트웨어 규모산정 방식의 종류별 특징

산정 종류	산정 방식	특징
하향식 산정	전문가 측정	- 조직 내 경험 많은 두 명 이상의 전문가에게 규모 산정 의뢰 - 편리/신속하나, 개인적/주관적이라는 한계
	델파이 기법	- 전문가 기법의 주관성 보완 위해 여러 전문가 의견을 종합함
상향식 산정	LOC 측정	- 원시 코드라인 수의 비관치, 낙관치, 기대치로 예측치 측정 - 구현 단계의 규모 산정에만 치중하는 한계
	단계별 M/M	- LOC의 한계 극복을 위해 SW SDLC 각 단계별 구현 노력 측정 - 필요 인력 및 자원의 규모 측정
수학적 산정	COCOMO 모델	- LOC 기반의 규모산정을 자동화 한 모델 - SW 유형을 조직형, 반분리형, 내장형으로 분류 - 기본형, 중간형, 발전형 모델 중 적합 모델 택하여 적용
	FP 기법	- 데이터와 트랜잭션의 질과 양을 모두 고려한 산정 기법 - ISO 14143 표준, 정통법/간이법으로 분류
	Putnam 모델	- SW SDLC 전 과정 동안에 사용되는 노력(M/M)의 분포를 가정 - Rayleigh-Norden 곡선의 노력 분포도 기반 - 개발 기간이 늘어날수록 프로젝트 적용 인원의 노력이 감소
	Walston 모델	- 미국 60 개 개발업체의 SW 개발 자료를 수집해 통계 공식 수립 - SW의 규모/난이도 고려하지 않아 오차가 큼, COCOMO로 보완 - $M/M(\text{노력}) = 5.2 * [KDSI]^{0.91}$ - $TDEV(\text{개발기간}) = 2.47 * [MM]^{0.35}$ - KDSI : KLOC(전체 라인)에서 공백, 주석 등 제외한 실 수행 라인

- SW 규모 산정 시에는 단순 라인/산출물의 양 뿐 아니라 복잡도 등을 고려한 산정이 요구됨

## 4. SW 규모 측정 보완, SW 복잡도 측정

개념	SW의 코드 및 분기 등을 기반으로 SW 구축 시 작업의 어려운 정도를 정량적으로 측정하는 활동	
McCabe 회전 복잡도		Halstead 복잡도
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 복잡도 = <math>V(G) = E(\text{엣지, 흐름}) - N(\text{노드, task}) + 2p</math> 또는 분기문의 수 + 1</li> <li>- p: 그래프에서 서로 단절된 부분집합</li> <li>- 복잡도 1~10: 안정</li> <li>- 복잡도 11~20: 다소 복잡</li> <li>- 복잡도 50~: test 불가</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>N1 = \text{총 연산자 수} / N2 = \text{총 피연산자 수}</math></li> <li>- <math>n1 = \text{연산자 종류 수} / n2 = \text{피연산자 종류 수}</math></li> <li>- 프로그램 길이(N) = <math>N1 + N2</math></li> <li>- 프로그램 Vocabulary(n) = <math>n1 + n2</math></li> <li>- 프로그램 Volume(V) = <math>N \log_2(n)</math></li> <li>- 프로그램 Level(L) = <math>(2 / n1) * (n2 / N2)</math></li> <li>- 프로그램 Effort(E) = <math>V / L</math></li> </ul>

- 규모를 지나치게 크게 산정할 경우 예산낭비와 효율성 저하가 초래되며, 너무 작게 측정할 시에는 개발자 부담 가중 및 SW 품질 저하가 발생할 수 있으므로, 여러 규모산정 방법을 상호보완적으로 적용하는 것이 중요

"끝"



## 기출풀이 의견

5. 필요성은 0.5페이지, 산정방법에 1페이지, 특징에 1페이지 할애를 하되, 2단락과 3단락의 내용이 너무 겹치지 않게끔 작성하는 것이 좋습니다. 마지막 4단락은 SW 규모 산정 측면으로 좀 더 끌고 나가 SW 복잡성을 작성해도 되고, HW 규모 산정을 작성해도 좋습니다.

문 제	6. 정렬 알고리즘은 데이터 Set 이 주어졌을 때, 이를 사용자가 지정한 기준에 맞게 순서대로 나열하여 재배치하는 기법이다. 정렬 알고리즘과 관련하여 다음에 대하여 설명하시오. 가. 버블 정렬 나. 삽입 정렬 다. 퀵 정렬		
출 제 영 역	알고리즘	난 이 도	★★★★☆
출 제 배 경	- DB 탐색 및 Data 분석 등 다양한 분야에서 적용되는 대표적인 정렬 알고리즘에 대한 이해 점검		
출 제 빈 도	- 122 회 관리 4 교시 2 번 / 99 회 관리 4 교시 2 번 / 95 회 관리 2 교시 6 번 / 90 회 관리 2 교시		
참 고 자 료	- 쉽게 배우는 알고리즘 강의노트(ITCOOKBOOK)		
Key word	- 시간복잡도, Swap, Flag, 위치 탐색, 재귀 호출, 분할 정복, Pivot		
풀 이	박서현(130 회 정보관리기술사 / alicen1004@naver.com)		

## 1. 인접한 두 수의 비교, 버블 정렬 설명

### 가. 버블 정렬의 개요

정의	가장 앞에서부터 서로 인접한 두 원소의 대소를 비교하며 더 작은 값을 앞으로 보내는 정렬 방식(오름차순 기준)	
<pre> Bubble_sort(A){   for j = 1 to n     for i = 1 to n - j       if A[i] &gt; A[i + 1]         swap A[i] ↔ A[i + 1] </pre>	버블 정렬 특징	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시간 복잡도 <math>O(N^2)</math></li> <li>- 가장 느린 정렬 방식</li> <li>- 단순한 구현</li> <li>- 1회 scan 시 1개 원소 정렬</li> </ul>	

### 나. 버블 정렬 수행 절차

수행 절차	활동	설명
① 가장 앞쪽부터 비교		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 앞 원소부터 스캔 수행</li> <li>- <math>A[i] &gt; A[i + 1]</math> 일 시 swap</li> </ul>
② Swap 반복		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원소를 옮겨가며 값 비교</li> <li>- 정렬 조건에 맞지 않을 시 swap</li> </ul>
③ 1회 정렬 완료		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 마지막 원소가 정렬됨</li> </ul>
④ N회 반복 후 종료		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원소의 개수만큼 반복 Scan</li> <li>- Flag 설정으로 swap 미 발생 시 정렬 종료</li> </ul>

- 한 번 정렬 시 1개의 원소만 정렬되어 정렬 알고리즘 중 제일 비효율적, 이를 개선하고자 삽입 정렬 등장

## 2. 원소의 자리 탐색, 삽입 정렬 설명

## 가. 삽입 정렬의 개요

정의	두 번째 원소부터 순차적으로 Key 로 지정하며, Key 를 앞쪽의 이미 정렬된 배열과 비교해 Key 의 위치를 찾아 삽입하는 정렬방식
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최악의 경우 시간 복잡도 <math>O(N^2)</math></li> <li>- 평균 시간 복잡도 <math>O(N^2)</math></li> <li>- 모든 원소가 정렬되어 있는 경우에는 <math>O(N)</math></li> </ul>

- 정렬을 K 번 반복 시 앞쪽의 K+1 개 원소가 정렬되는 방식으로, 정렬된 원소가 많을 시 유리함

## 나. 삽입 정렬의 프로세스

수행 절차	활동	설명
① 2 번째 원소부터 수행		- 2 번째 원소를 Key 로 지정
② 정렬된 배열과 Key 값 비교		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정렬된 배열의 원소들과 Key 비교</li> <li>- 적합한 위치 탐색 후 삽입</li> </ul>
③ 1 회 정렬 완료		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 회 정렬 시 2 개 원소 정렬</li> <li>- Key 는 3 번째 원소로 이동</li> </ul>
④ N 회 반복 후 종료		<ul style="list-style-type: none"> <li>- (원소의 개수 - 1)만큼 반복</li> <li>- 이미 정렬되어 있을 시 Inner Loop 가 1 회만 수행되어 <math>O(N)</math> 시간 복잡도 달성</li> </ul>

- Best Case 에는  $O(N)$ 의 성능을 보이나, Worst Case 및 평균적인 Case 에는  $O(N^2)$ 의 성능으로 여전히 정렬 효율이 낮으므로, 이를 극복하고자 분할 정복 기반의 Quick Sort 등장



## 3. 분할정복 기반, 퀵 정렬 설명

## 가. 퀵 정렬의 개요

정의	재귀 호출과 분할 정복 기법을 기반으로, Pivot 을 기준으로 리스트를 분할한 후, 이를 정렬하여 다시 결합하는 정렬 방식
<div><div>Pivot</div><div>↓</div><div><div>Pivot 보다 작음</div><div>Pivot 보다 큼</div></div><div><div>2</div><div>5</div><div>6</div><div>4</div><div>7</div><div>9</div><div>10</div><div>8</div><div>11</div></div></div>	
특징	<ul style="list-style-type: none"><li>- 최악의 경우 시간 복잡도 <math>O(N^2)</math></li><li>- 평균 및 Best Case 의 경우 시간 복잡도 <math>O(N\log_2 N)</math></li></ul>

- 정렬을 K 번 반복 시 앞쪽의 K+1 개 원소가 정렬되는 방식으로, 정렬된 원소가 많을 시 유리함

## 나. 퀵 정렬의 매커니즘

수행 절차	활동	설명					
① 임의의 Pivot 선정	<div>Pivot ↓<table><tr><td>5</td><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>6</td></tr></table></div>	5	4	7	2	6	<div>- 대체로 첫번째 원소를 지정</div>
5	4	7	2	6			
② Pivot 을 중심으로 List 분할	<div>Pivot ↓<table><tr><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr></table></div>	4	2	5	7	6	<div><div>- 좌측은 Pivot 보다 작은 값</div><div>- 우측은 Pivot 보다 큰 값</div></div>
4	2	5	7	6			
③ 분할된 List 에서 ①~② 반복	<div><div>Pivot ↓<table><tr><td>4</td><td>2</td></tr></table></div><div>정렬됨 ↓<table><tr><td>5</td></tr></table></div><div>Pivot ↓<table><tr><td>7</td><td>6</td></tr></table></div></div>	4	2	5	7	6	<div><div>- 기존 Pivot 은 정렬 완료</div><div>- 분할된 List 에서 각각 Pivot 선정</div><div>- 각 List 마다 Pivot 기준으로 분할</div></div>
4	2						
5							
7	6						
④ List 길이가 1 일 시 반복 종료 후 결합	<table><tr><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr></table>	2	4	5	6	7	<div><div>- 모든 List 의 길이가 1 일 시 종료</div><div>- 모든 List 결합하여 정렬 완료</div></div>
2	4	5	6	7			

- 리스트 길이가 계속 불균형하게 나뉘는 경우 최악의 시간복잡도가 도출되므로, 최대한 리스트가 균등하게 분할되도록 설계하는 것이 필요

“끝”

## 기출풀이 의견

6. 3가지를 동등하게 물어보는 문제의 경우에는 각 문제별로 1페이지를 할당하여 각 토픽을 충분히 설명하는 것이 중요합니다. 알고리즘의 경우는 4단락 등에 간단한 수도코드를 작성할 수 있으면 고득점을 받을 수 있으므로, 가능하다면 간단한 코드 정도는 외워가는 것도 좋습니다.