

제134회 정보관리기술사 해설집

2024.07.27

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 134 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	정보통신	자격종목	정보관리기술사	수검 번호		성 명	
----	------	------	---------	----------	--	--------	--

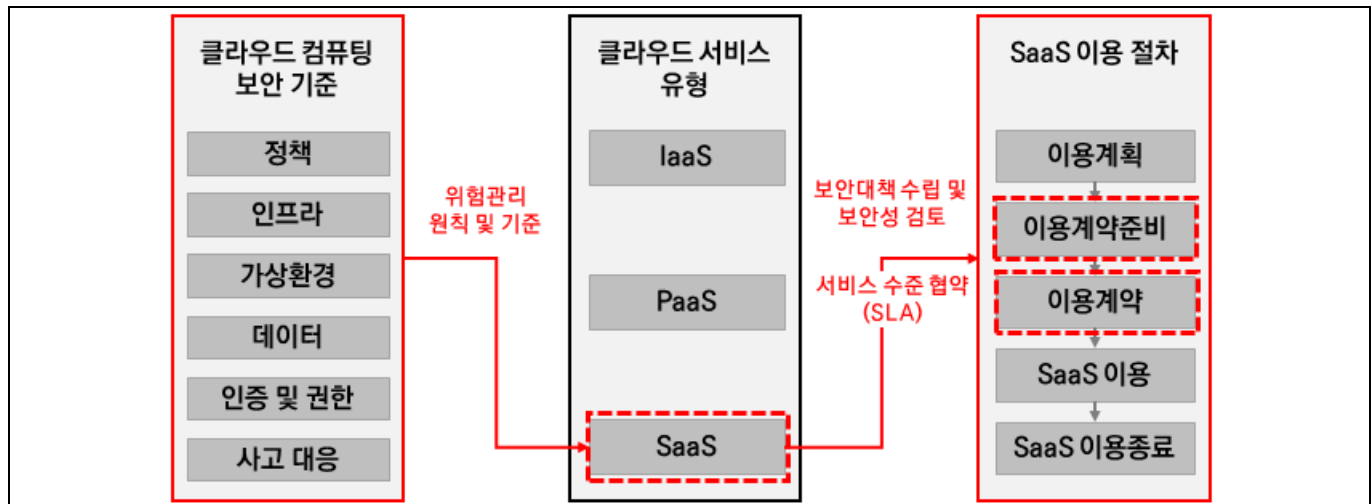
※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

- 국가기관, 지방자치단체 및 공공기관이 안전하고 효율적으로 SaaS(Software as a Service)를 이용하기 위해 공공부문 SaaS 이용 가이드라인을 발표하였다. 다음에 대하여 설명하시오.
 - 클라우드 서비스 위험 관리 원칙 및 기준
 - 보안대책 수립 및 보안성 검토
 - 서비스 수준 협약.
- 소비자를 기만하여 이익을 편취하고자 하는 다크패턴(Dark Pattern)이 발생하고 있다. 이와 관련하여 다크패턴의 세부 유형 및 대응 방안을 설명하시오.
- IT 거버넌스에 대하여 설명하시오
 - IT 거버넌스의 구성요소
 - IT 거버넌스 효과 측정 지표
 - IT 거버넌스 효과 측정 방법론
- 대규모 AI 서비스를 위한 데이터센터 구축 기술에 대하여 설명하시오
 - 저지연 기술과 스케일링 확보 기술
 - DCI(Data Center Interconnect) 기술

5. ESG(Environment, Social, Governance) 경영에 대하여 설명하시오
- 가. ESG 경영의 정의 및 목표
 - 나. ESG 경영의 주요 지표
 - 다. ESG 경영 목표 달성을 지원하기 위한 정보기술(IT)
6. 트랜잭션 격리 수준(Transaction Isolation Level) 4 가지를 사례를 중심으로 설명하시오

문제	국가기관, 지방자치단체 및 공공기관이 안전하고 효율적으로 SaaS(Software as a Service)를 이용하기 위해 공공부문 SaaS 이용 가이드라인을 발표하였다. 다음에 대하여 설명하시오. 가. 클라우드 서비스 위험 관리 원칙 및 기준 나. 보안대책 수립 및 보안성 검토 다. 서비스 수준 협약		
도메인	디지털서비스	난이도	상(상/중/하)
키워드	공통원칙, SaaS 환경 추가 원칙, SaaS 이용 기획, SaaS 이용계약 준비, SaaS 이용계약, SaaS 이용, SaaS 이용 종료		
출제배경	공공부문 SaaS 이용 가이드라인 발표에 따른 가이드라인 이용 절차 숙지 여부 확인		
참고문헌	강평야 특강 자료, 국가 클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인(2023.01), 공공부문SaaS이용가이드라인		
해설자	전일 기술사(제114회 정보관리기술사 / rosemachine@naver.com)		

I. 국가공공기관 클라우드 컴퓨팅 도입에 따른 보안 기준과 이용 절차



- SaaS 이용 시 클라우드 컴퓨팅 도입 보안 기준 중 공통원칙과 SaaS 환경 추가 원칙을 적용
- 보안대책 수립 및 보안성 검토는 SaaS 이용절차 중 이용계약 준비 시 진행하고 서비스 수준 협약은 이용계약 단계에서 진행

II. 국가공공기관 클라우드 서비스 위험 관리 원칙 및 기준

가. 클라우드 서비스 위험 관리 원칙

구분	원칙	상세 내용
정책 측면	공통 기본 원칙	- 국가클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인 준수
		- 도입 정보보호시스템 안전성 확인
		- 인터넷·업무망 분리
		- 공급망 관리
	SaaS 환경 추가 기본 원칙	- 개발단계부터 보안 취약점의 원인 보안약점 배제
		- 인프라, 개발·운영 환경의 물리적 위치

기술 측면		- 보안성 확인
		- SaaS 개발·운영 환경
		- 허가받은 외부 연동 서비스 연계
	공통 기본 원칙	- 영역분리
		- 이중화 및 백업체계 구축, 표준운영절차 수립
		- 접근통제 및 격리수단 확보
		- 중요 업무자료 암호화
		- 보안관제
	SaaS 환경 추가 기본 원칙	- 외부 공개용 SaaS영역은 내부 업무용 SaaS영역과 분리
		- SaaS 애플리케이션 보안성 강화 방안 마련

나. 클라우드 서비스 위험관리 기준

분류	세부 보안 기준	적용범위		
		공통	IaaS 추가	SaaS 추가
정책(3)	- 시스템 보호	√	√	-
	- 인적 관리	√	-	-
	- 보안 검사	-	√	-
클라우드 인프라(1)	- 가상화 인프라	√	√	-
가상환경 보안(6)	- 보안관리	√	√	-
	- 보안관리-SaaS App 개발	-	-	√
	- 보안관리-개발운영 환경	-	-	√
	- 악성코드 방지	√	-	-
	- 접근통제	√	-	-
데이터(2)	- 관리	√	-	√
	- 암호화	√	-	-
인증 및 권한(2)	- 인증	√	-	-
	- 권한	√	-	-
사고 및 장애 대응(2)	- 사고	√	-	-
	- 장애	√	-	-

- 총 16개의 세부 보안 기준이 있으며, 모든 유형의 클라우드 컴퓨팅 서비스에 적용해야하는 공통 보안 기준, IaaS 및 SaaS환경에서 요구되는 추가 보안 기준을 포함
- 또한 PaaS환경의 경우 SaaS환경과 동일한 기준을 준용

III. 보안대책 수립 및 보안성 검토

가. 보안대책 수립 상세

구분	세부 내용
개요	<ul style="list-style-type: none"> - 국가기관등의 정보화사업담당자는 민간 SaaS 이용 시 국가정보원장이 수립하는 「국가 정보보안 기본지침」의 제41조(클라우드컴퓨팅 보안)를 준수해야 하며, 「사이버 안보 업무규정」 제14조(사이버공격·위협의 탐지·대응)에 따라 국가정보원장이 구축·운영하는 정부보안 관제체계와 연계하기 위한 적절한 대책을 수립해야 함
「국가정보보안 기본지침」 제 41조(클라우드 컴퓨팅 보안)	<ul style="list-style-type: none"> - 각급기관의 장은 클라우드컴퓨팅(공공 클라우드 센터를 포함)을 자체 구축·운영하고자 할 경우, 국가정보원장이 배포한 「국가 클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인」에 명시된 기관 자체 클라우드 컴퓨팅 구축 보안기준에 따라 보안대책을 수립·시행하여야 함
	<ul style="list-style-type: none"> - 각급기관의 장은 민간 클라우드컴퓨팅서비스를 이용하고자 할 경우 다음 각 호에 해당하는 사항을 준수
	<ul style="list-style-type: none"> - 각급기관의 내부망과 연동된 공공 전용(專用) 민간 클라우드는 이 지침을 적용함에 있어 각급 기관의 내부망으로 봄
	<ul style="list-style-type: none"> - 각급기관의 기관 인터넷망과 연동된 공공 전용(專用) 민간클라우드는 이 지침을 적용함에 있어 각급기관의 기관 인터넷망으로 봄
	<ul style="list-style-type: none"> - 제2항에 따라 민간 클라우드컴퓨팅서비스를 이용하는 기관의 장은 클라우드컴퓨팅서비스 제공자에 의하여 누출금지정보가 유출된 경우 제30조에 따른 조치를 취하여야 함.
	<ul style="list-style-type: none"> - 제2항에 따라 각급기관이 이용하는 민간 클라우드컴퓨팅서비스의 제공자는 공공 전용(專用) 민간 클라우드 영역에 대해 정부 기관에 준하는 보안관리 책임을 짐
	<ul style="list-style-type: none"> - 교육현장에는 제1항 및 제2항을 적용하지 아니하며, 학교장 책임 하에 자체 구축하거나 민간 클라우드컴퓨팅서비스를 이용할 수 있음
「사이버 안보 업무규정」 제 14조(사이버공격·위협의 탐지·대응)	<ul style="list-style-type: none"> - 국가정보원장은 정부 차원에서 사이버공격·위협을 즉시 탐지·대응[이하 “보안관제(保安管制)”라 한다]하기 위하여 정부보안관제체계를 구축·운영해야 함
	<ul style="list-style-type: none"> - 중앙행정기관등의 장은 해당 기관의 보안관제를 위하여 제1항에 따른 정부보안관제체계와 연계된 보안관제센터를 설치·운영해야 함. 다만, 다른 기관이 운영하는 보안관제센터를 활용하는 것이 더 효율적인 경우에는 직접 설치하지 않고 다른 기관의 보안관제센터를 활용할 수 있음
	<ul style="list-style-type: none"> - 국가정보원장은 제1항에 따른 정부보안관제체계를 활용하여 각 중앙행정기관등의 장과 합동으로 해당 중앙행정기관등에 대한 보안관제를 실시할 수 있음
	<ul style="list-style-type: none"> - 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 보안관제센터의 설치·운영 및 그 밖에 필요한 사항은 국가정보원장이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 정함

나. 보안성 검토 절차

구분	상세 내용
개요	<p>- SaaS 이용 시 국가기관등은 「국가 클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인」을 참고하여 「국가 정보보안 기본지침」제14조 제1항에 따라 사업 공고 전에서 보안성 검토 절차를 이행하여야 함</p> <p>민간클라우드 도입기관 → 중앙행정기관 → 국가정보원</p> <p>1 1 보안성 검토 의뢰 2 2 보안성 검토 기관 식별 3 3 보안성 검토 의뢰 4 4 보안성 검토 수행 5 5 보안성 검토 결과 통보 6 6 보안성 검토 결과 통보 7 7 보안성 검토 결과 통보 8 8 보안성 검토 결과 통보</p> <p>보안성 검토 요청 시 제출 서류</p> <ul style="list-style-type: none"> 사업계획서 제안요청서 정보통신망 구성도 자체 보안대책 강구 사항 <p>관련 근거</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ 국가정보원 「국가 정보보안 기본지침」 ☑ 중앙행정기관 「정보보안 기본지침」 ☑ 국가정보원 「국가 클라우드 컴퓨팅 보안 가이드라인」 <p>● 국가정보원 검토 대상 ● 중앙행정기관(상급기관) 검토 대상</p>
「국가정보보안 기본지침」 제14조 (검토 시기 및 절차)	<p>- 각급기관의 장은 정보화사업을 수행하고자 할 경우 정보화사업과 관련한 보안대책의 적절성을 평가하기 위하여 사업 계획 단계(사업 공고 전)에서 보안성 검토 절차를 이행</p> <p>- 각급기관의 장은 제1항에 따른 보안성 검토를 위하여 제15조제1항 및 제2항에 따른 보안성 검토 기관의 장에게 검토를 의뢰하거나 자체적으로 실시. 하급기관의 장이 제15조제1항 각 호에 해당하는 정보화사업에 대하여 국가정보원장에게 보안성 검토를 의뢰하고자 할 경우 관계 상급기관의 장을 거쳐 의뢰하여야 함</p> <p>- 보안성 검토는 서면 검토를 원칙으로 하며 보안성 검토기관의 장이 필요하다고 판단하는 경우 현장 확인을 병행 실시할 수 있음</p>
제15조 (검토 기관)	<p>- 국가정보원장은 각급기관의 장이 추진하는 다음 각 호에 해당하는 정보화사업에 대하여 보안성 검토를 실시. 다만, 국가정보원장은 정보화사업의 규모·중요도 등을 고려하여 상급기관의 장에게 보안성 검토를 위임할 수 있음</p>

- 클라우드 보안인증을 받은 민간 SaaS는 내부 구성, 기술 등에 대한 보안성 검토는 면제

- 다만 민간클라우드도입기관의 이용환경, 이용대상 등의 보안대책의 적절성에 대해 보안성 검토가 추진

IV. 서비스 수준 협약(SLA)

구분	세부 내용
개요	<ul style="list-style-type: none"> - SaaS의 안정적인 이용과 품질 보장을 위하여 국가기관등의 정보화사업담당자는 SaaS제공자와 서비스 수준 협약(SLA, Service Level Agreement)을 체결 - 서비스 수준을 정하는 경우에는 과학기술정보통신부장관이 고시한 「클라우드컴퓨팅 서비스 품질·성능 기준」 제4조제1항의 아래 내용을 고려
「클라우드컴퓨팅서비스 품질·성능 기준」 제4조 (품질·성능 기준)	- (가용성) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 가용률 측정을 위한 기능 보유 및 가용률 유지 능력
	- (응답성) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 응답시간 측정을 위한 기능 보유 및 응답시간 유지 능력
	- (신뢰성) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 서비스 회복시간, 백업 주기, 백업 준수율 및 백업 데이터 보관 기간 측정을 위한 기능 및 시스템 보유
	- (서비스 지속성) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 재무상태 및 기술보증, 서비스 추진전략, 조직 및 인력 등을 포함한 서비스 제공능력
	- (서비스 지원) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 단말·운영체제 등 이용자 지원 기능과 보상 대책 및 기술지원 문서, 모니터링 웹사이트 등을 포함한 서비스 지원체계
	- (고객대응) 클라우드컴퓨팅서비스 제공자의 고객요청에 대응하기 위한 고객대응체계와 고객불만 수집 체계 및 처리 절차

- 계약을 체결하는 시점에 명확히 하지 못하는 서비스 수준 지표의 경우 협의하여 정 할 수 있도록 서비스 수준 협약서(SLA)에 추가로 명기할 수 있음

“끝”

02	다크패턴(Dark Pattern)		
문제	소비자를 기만하여 이익을 편취하고자 하는 다크패턴(Dark Pattern)이 발생하고 있다. 이와 관련하여 다크패턴의 세부 유형 및 대응 방안을 설명하시오.		
도메인	보안	난이도	중 (상/중/하)
키워드	편취형, 오도형, 방해형, 압박형		
출제배경	온라인에서 이익을 편취하고자 사용되는 다크패턴 문제가 부각되 이에 대한 방안 제시 확인		
참고문헌	온라인 다크패턴 자율관리 가이드라인 (공정거래위원회, 2023.07.31) ITPE 기술사회 자료		
해설자	NS반 멘토 백현 기술사(제 122회 정보관리기술사 / snuoo@naver.com)		

I. 사업자의 이익을 위한 교묘한 UI 설계, 다크패턴(Dark Pattern)의 개요

구분	내용	
정의	<ul style="list-style-type: none"> - 기업의 이익을 목적으로 이용자를 속이기 위해 교묘하게 설계된 사용자 인터페이스(User Interface)패턴 - 다크패턴(Dark Pattern, 눈속임 설계)은 사용자 경험(User Experience) 디자이너인 Harry Brignull이 2010년 정립한 개념으로, 사용자가 충분한 정보나 선택의 여지를 제공받았다면 자발적으로 선택하지 않았을 소비를 유도하거나 약관 조항에 동의하도록 하는 등의 기만적이고 조작적인 사용자 인터페이스 디자인(User Interface Design) 	
개념도	<p style="text-align: center;">다크패턴</p> <pre> graph LR OP[온라인 플랫폼] -- "교묘한 UI" --> DP[다크패턴] subgraph DP_Box [다크패턴] DP1[편취형상술
(고의 숨김)] DP2[오도형상술
(거짓정보)] DP3[압박형상술
(반복노출)] end DP_Box --> Co[기업] DP_Box --> Cu[고객] Co --> C1[비합리적인
기업이익추구] Cu --> C2[불필요한 소비
사용의 불편함] </pre>	
등장배경	- 온라인 시장 점유율	- 온라인 플랫폼 시장 점유율 상승 및 AU(Active User)의 상승
	- 비대면 거래 확산	- COVID-19등의 영향으로 비대면 거래 확산 및 거래 규모 상승
	- 기업의 이익 도모	- 플랫폼 기업의 이익을 도모, 탈회 및 거래취소 등의 손실 방지

II. 다크패턴(Dark Pattern)의 유형

구분	세부유형	설명
<u>편취형</u>	- 숨은 갱신	- 서비스가 무료에서 유료로 전환되거나 결제 대금이 증액될 때, 소비자에게 별도의 동의나 고지없이 계약을 자동 갱신하고 그 대금이 자동 결제되도록 하는 행위
	- 순차공개 가격책정	- 상품 검색 결과가 나타나는 첫 페이지에는 일부러 가격을 낮게 표시하고, 결제가 진행됨에 따라 숨겨진 가격들을 차츰 보여주며 나중에 그 모두를 더한 금액을 최종가격으로 청구하는 행위
	- 몰래 장바구니 추가	- 소비자가 선택하지 않은 상품을 장바구니에 몰래 끼워 넣어 결제토록 유도하는 행위
<u>오도형</u>	- 거짓 할인	- 할인에 관한 정보를 거짓으로 표시해 소비자가 높은 가격에 상품을 구매하게 유도하는 행위
	- 거짓 추천	- 불리한 이용후기를 삭제하거나 유리한 이용후기를 거짓으로 작성하는 행위
	- 유인 판매	- 실제로는 판매되지 않는 이른바 '미끼상품'을 마치 판매중인 것처럼 거짓으로 표시·광고함으로써 소비자를 유인하는 행위
	- 위장 광고	- 광고를 마치 광고가 아닌 다른 콘텐츠인 것처럼 위장해 제공하는 행위 (뒷광고 등)
	- 속임수 질문	- 소비자가 의도하지 않은 대답이나 선택을 하도록 속임수를 써 질문하는 행위, 또는 매우 주의 깊게 보아야만 정확히 알수있는 내용을 묻는 행위(이중질문, 이중부정, 모호한 질문 등)
	- 잘못된 계층구조	- 소비자에게 불리하거나 사업자에게 유리한 선택항목(옵션)을 시각적으로 두드러지게 표시하여, 소비자로 하여금 그 선택항목이 유일하거나 반드시 선택해야만 하는 것처럼 오인하게 만드는 행위
	- 특정옵션의 사전선택	- 사업자에게 유리한 옵션을 미리 선택해놓고 소비자가 이를 무심코 지나치도록 유도하여 그대로 수용하게 하는 행위
<u>방해형</u>	- 취소·탈퇴 등의 방해	- 구매·계약체결·회원가입 등의 절차보다 그 취소·해지·탈퇴 등의 절차를 복잡하게 하거나 그 방법을 제한하여 소비자의 자유로운 취소·해지·탈퇴 등을 방해하는 행위
	- 숨겨진 정보	- 상품 구매 결정에 필요한 중요정보를 은폐·누락·축소시켜 소비자가 알기 어렵게하는 행위
	- 가격비교 방해	- 여러 상품 사이에 가격이나 판매조건에 대한 비교를 어렵게 만드는 행위
	- 클릭 피로감 유발	- 소비자가 유리한 옵션을 선택하거나 원하는 정보를 구함에 있어 많은 클릭이 필요하도록 만들어 소비자 스스로 피로감을 느껴 자신에게 유리한 옵션 선택이나 정보 수집을 포기하도록 유도하는 행위
<u>압박형</u>	- 반복간섭	- 팝업 등을 통해 특정 행위를 반복적으로 요구하여 소비자가 그 행위를 하도록 압박하는 행위
	- 감정적 언어사용	- 감정을 자극하는 언어적표현을 통해 소비자가 특정 행동을 하도록 압

		박하는 행위
- 시간제한 알림	- 특정시간·기간에만 할인된 가격으로 구매가 가능하다고 표시하여 소비자의 의사결정을 압박하는 행위	
- 낮은 재고 알림	- 재고가 없거나 수요가 높다는 내용을 표시하여 소비자의 의사결정을 압박하는 행위	
- 다른 소비자의 활동 알림	- 최근 해당 제품을 보거나 구매한 소비자의 수를 표시하여 소비자의 의사결정을 압박하는 행위	

- 소비자의 선택권을 침해하고 불필요한 사회적 비용을 초래할 수 있다는 점에서 법적, 윤리적 논의가 필요

III. 다크패턴(Dark Pattern)의 대응방안

가. 다크패턴(Dark Pattern)의 규제 측면의 대응방안

구분	대응방안	세부유형
국내	- 다크패턴 정책방향 발표	- 공정거래위원회 온라인 다크패턴으로부터 소비자보호를 위한 정책방향을 발표
	- 신유형 규제체계 정비	- 방송통신위원회 다크패턴 등의 신유형 피해 대응을 위한 정보통신사업법 개정안 마련
	- 온라인4대분야 예방점검	- 개인정보보호위원회 쇼핑몰, 예약, 커뮤니케이션, 콘텐츠 서비스 예방점검 진행
국외	- 미국 다크패턴 금지법안	- 미국 상원 다크패턴 금지 법안 통과
	- EU 디지털 서비스법	- EU 다크패턴 중점 소비자보호 정책 진행
	- EU 인공지능 관련 규정안	- AI 시스템 내에서 다크패턴의 사용을 금지
	- 데이터법(Data Act)	- GDPR에 정의된 데이터 최소화 원칙을 준수하여 인터페이스에 다크패턴 관행을 사용하지 않도록 해야 한다는 것을 의미
	- 디지털서비스법(Digital Service Act, 이하: DSA)	- 다크패턴을 포함한 기만적이거나 선택을 유도하는 기술을 금지
	- 디지털시장법(Digital Markets Act, 이하 DMA)	- 사용자에게 동의를 철회할 수 있는 쉬운 메커니즘을 제공하지 못하는 것은 다크패턴으로 간주 가능

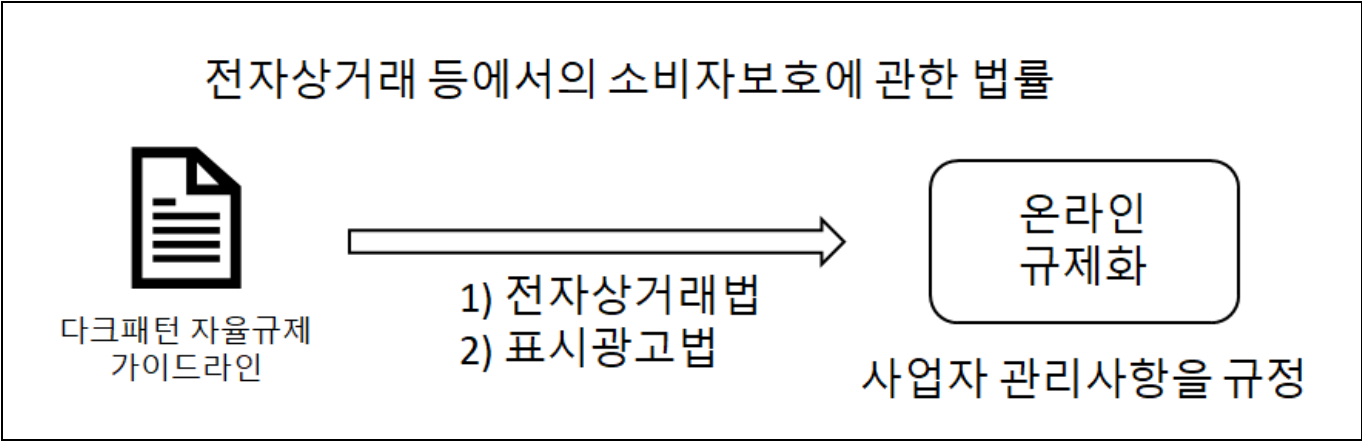
나. 다크패턴(Dark Pattern)의 기술 측면의 대응방안

구분	대응방안	세부유형
자동 감지 시스템	- 인공지능 알고리즘	- 다크패턴을 자동으로 감지할 수 있는 머신러닝 모델을 개발하여 UI/UX를 분석하고 다크패턴의 존재 여부를 식별
	- 사용자 행동 추적 도구	- 사용자의 행동을 분석하여 비정상적인 패턴(높은 이탈률, 특정 버튼 클릭 후의 높은 취소율 등)을 감지하고 이를 바탕으로 다크패턴을 식별
테스트	- 사용자 피드백 시스템	- 사용자가 다크패턴을 신고할 수 있는 기능을 제공하여 실시간으로 문제를 파악하고 대응
개발	- 다크패턴 방지 개발 가이드라인	- 다크패턴을 방지하기 위한 명확한 UI/UX 디자인 가이드라인을 마련하고 이를 개발팀에 교육
	- 코드 리뷰	- 개발 과정에서 다크패턴이 포함되지 않도록 코드 리뷰를 통해 점검

알람	- 알람 알고리즘	- 다크패턴 감지 시 알람을 보내서 플랫폼 관리 팀에서 대응할 수 있도록 처리하는 알고리즘
설계	- 개인정보보호설계	- 사용자의 정보를 보호할 수 있도록 개인정보 보호 설계를 적용

- 규제와 기술도 중요하지만 이용자들이 다크패턴을 식별할 수 있도록 교육이 더 중요

IV. 다크패턴을 최소화 위한 가이드, 다크패턴 자율관리 가이드라인

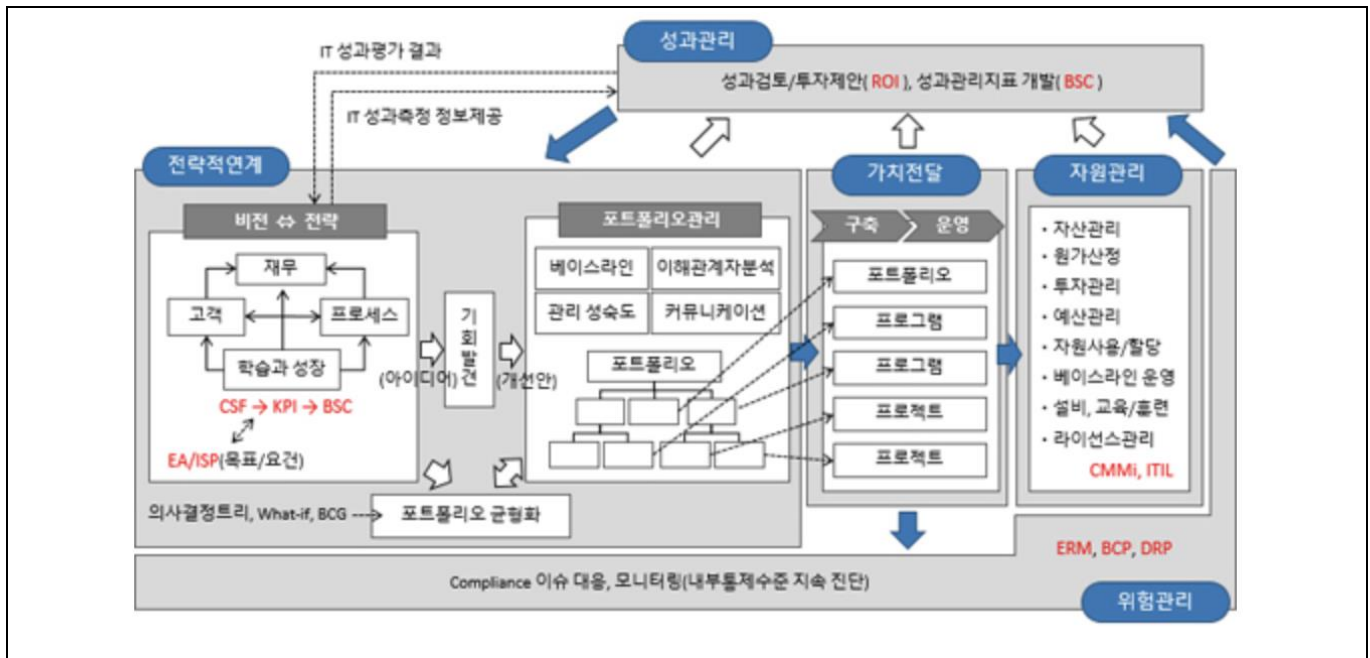


- 가이드라인으로 온라인 사업자의 규제 적용을 위한 기본 지침 발간(2023.07.31)

“끝”

03	IT Governance		
문제	IT 거버넌스에 대하여 설명하시오. 가. IT 거버넌스의 구성요소 나. IT 거버넌스 효과 측정지표 다. IT 거버넌스 효과 측정방법론		
도메인	경영전략	난이도	중(상/중/하)
키워드	전략적 연계, 성과관리, 가치전달, 자원관리, 위험관리		
출제배경	기업이 IT를 도입하고자 하는 근본적인 이유에 대한 이해도 확인		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료집		
해설자	정상반멘토 정상 기술사(제 124회 정보관리기술사 / itpe_peak@naver.com)		

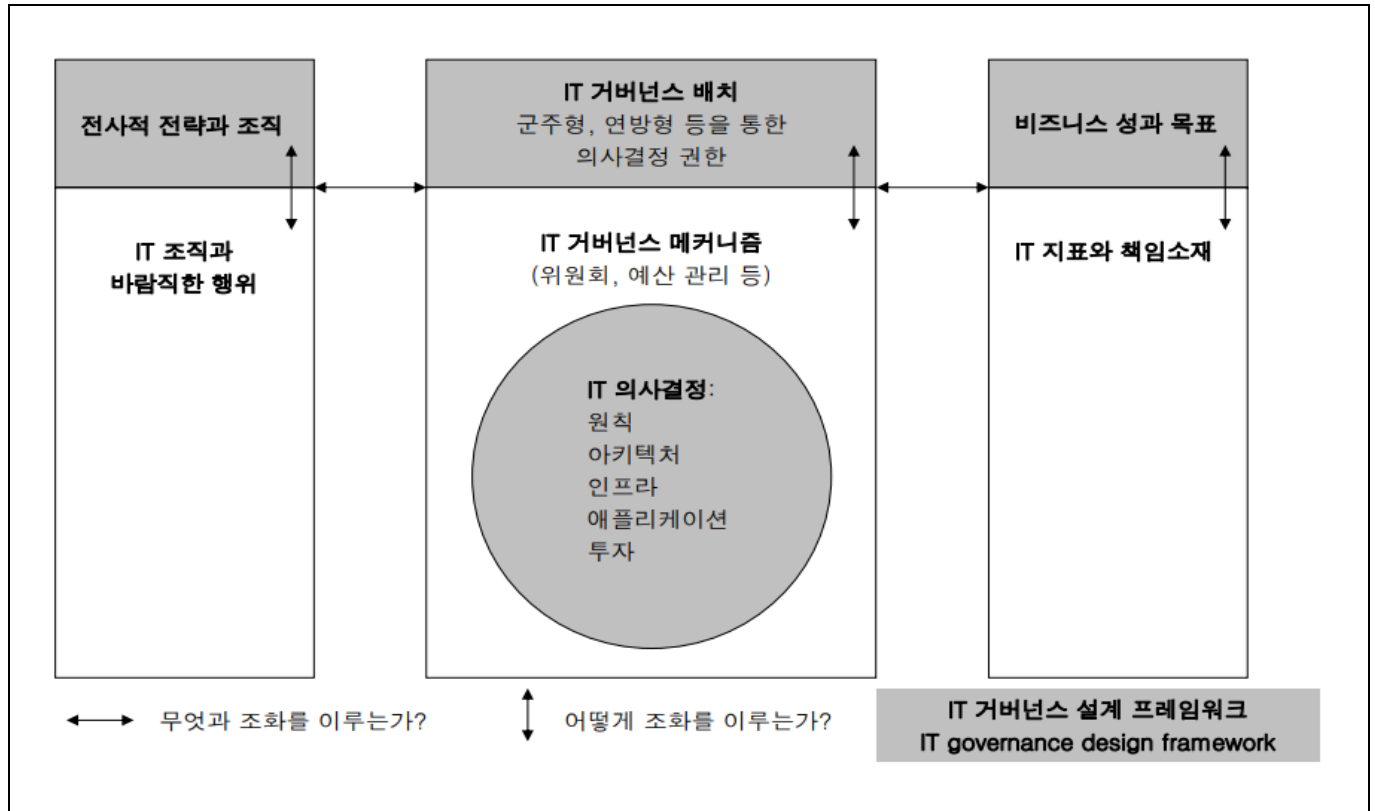
I. IT 거버넌스의 개요



- 이사회나 경영진의 책임 아래 수행되는 기업지배 구조의 일부로, IT가 조직의 전략과 목표를 유지하고 확장할 수 있게 하는 조직구조

II. IT 거버넌스(IT Governance) 구성요소

가. IT 거버넌스(IT Governance) 프레임워크



나. IT 거버넌스(IT Governance) 프레임워크

구성	설명
전사적 전략과 조직	<ul style="list-style-type: none"> - 회사의 전략 의도를 명확히 하는 분명하고 간결한 문장들로 작성 - 문장들은 합의되고 쉽게 전파될 수 있는 내용들을 표현(회사 경쟁력 확보를 위한 주안점, 비즈니스단위 간의 관계, 정보와 IT의 역할과 관리에 관한 계획)
IT 거버넌스 배치	<ul style="list-style-type: none"> - IT 의사결정 대상들에 각각 채택된 원형들을 찾는 것
비즈니스 성과 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 비즈니스 주체들의 명확한 목표와 거버넌스 추진 결과를 평가하는 기준을 수립(ex, 주식 시가, 수익성)
IT 조직과 바람직한 행위	<ul style="list-style-type: none"> - '전사적 전략과 조직'에 대한 구체적인 실행 방법을 제시 - 바람직한 행위는 전략 방향과 조화로워야 하며 그래야 기업이 성과 목표를 달성할 수 있음
IT 지표와 책임소재	<ul style="list-style-type: none"> - '비즈니스 성과 목표'를 평가할 수 있는 지표와 책임소재를 명시해야 함
IT 거버넌스 메커니즘	<ul style="list-style-type: none"> - 회사의 IT 거버넌스 배치를 보조하는 거버넌스 수행 메커니즘을 구비해야 함

III. IT 거버넌스(IT Governance) 효과 측정지표

가. 전략적 측면 효과 측정지표

구분	측정 지표	설명
전략 일치도	비즈니스 목표 달성률	- IT 전략 비즈니스 목표 달성률과의 일치도 평가
	IT와 비즈니스 목표 연계도	- 비즈니스 목표와 IT 기술 적용 상태의 연계 확인
컴플라이언스	규제 준수 감사 결과	- 기업의 내/외부 규제의 준수 여부 검사 확인
	컴플라이언스 위반 건수	- 내부 컴플라이언스의 위반 여부 측정
혁신도	신기술 도입 성공률	- 신기술 도입시 프로젝트 성공여부 추적 확인
	혁신 프로젝트 성과	- 혁신 프로젝트 진행시 성과 측정 확인
	비즈니스 기회 창출	- 신규 비즈니스의 기회 창출 요소 확인
프로젝트 성공률	프로젝트 완료율	- 전체 IT 프로젝트의 완료율 확인
	예산 준수율	- 전체 프로젝트의 적절한 예산에서 진행되었는지 확인
	일정 준수율	- 사전에 목표한 프로젝트 일정을 준수하였는지 확인

- 기업 운영 측면에서도 측정지표 존재

나. 운영측면 효과 측정지표

구분	측정 지표	설명
위험관리 효과성	보안사고 발생 건수	- 비즈니스 전반 보안 위협에 대한 사고 발생 건수 확인
	리스크 평가 결과	- 위험이 일어난 상황과 해당 위험 대응에 대한 평가 확인
	보안 감사 결과	- 보안 취약점에 대한 감사 결과 확인
자원 최적화	비용 절감액	- IT 투자 이후 비용적인 효율성 확인
	자원 활용률	- IT 투자 이후 해당 자원들의 활용 효율성 확인
	비용 대비 성과 지수(CPI)	- 비용 투자와 목표성과의 비교 분석
운영성과	시스템 가용성	- 전체 시스템의 자원 대비 가용 비율 확인
	다운타임 시간	- 시스템 장애시 발생하는 다운타임 확인
	SLA 준수율	- 미리 계약된 서비스에 대한 목표 준수율 확인
사용자 만족도	설문결과	- 서비스, 시스템 사용자 만족도 설문 확인
	서비스 문의 응답/해결 시간	- 서비스 문의와 관련한 응답 여부 확인

- 거버넌스 효과 측정 지표는 다양한 방법을 통해 관리 되어짐

IV. IT 거버넌스(IT Governance) 효과 측정 방법론

가. 정량적, 정성적 IT 투자 측면 효과 측정 방법론

구분	측정 방법론	설명
정량적	EVA (Economic Value Added)	- 정보화로 인한 수익 총합 - 정보화에 투입된 자본 비용 총합 - 투자에 대한 장기적 가치 창출 관점에서 기업 성과 측정
	TCO (Total Cost of Ownership)	- 기업의 IT 투자 직접 비용, 간접 비용을 통합 하여 평가 - 운영비, 기술 지원, 유지 보수 등 간접 비용 증가에 따라 도입

	EVS (Economic Value Source)	- 기업 가치 창출 원천을 4가지로 한정 하고 원천별 효과 분석 - 시간과 위험의 가치를 명시적으로 고려, 측정
	TEI (Total Economic Impact)	- 직접적인 비용, 효과 분석 및 미래의 잠재적 이익 추가 평가 - 비용, 이익, 유연성 3가지 핵심 영역 평가 및 위험 판단
	TVO (Total Value of Opportunity)	- IT 조직, 경영진, 재무 조직 간 합의점 제공을 위한 평가 항목 - 비용/수익 분석, 불확실성, 조직 진단, 선진 사례 분석 포함
정성적	IO (Information Orientation)	- 정보행동/가치, 정보 관리 실행, 정보 기술 실행의 3역량 평가 - 3역량의 상호 작용을 통한 시너지 효과 창출 통한 성과 향상
	IPM (IT Portfolio Management)	- 기업의 IT 포트폴리오 관련 모든 활동을 가치, 효익으로 구분 - IT 자원, 투자, 프로젝트의 우선순위 관리 통한 효율성 확보
	IE (Information Economics)	- IT와 비즈니스 관리자의 합의 통한 전략적 우선 순위 부여 - 양측 관리자간 우선 결정 요인 목록화 후 중요도, 위험 평가
	BCG Matrix	- 시장의 성장률과 기업의 시장 점유율을 고려한 평가 - Cash cow, Dog, Question mark, Star로 분류 하여 전략 수립
	Value Chain	- 기업의 부가 가치 발생 활동을 주활동, 보조활동으로 분류 - 주활동(구매, 생산, 물류, 마케팅, A/S), 지원 활동(기획, 조달, 개발) 등으로 분류, 구성

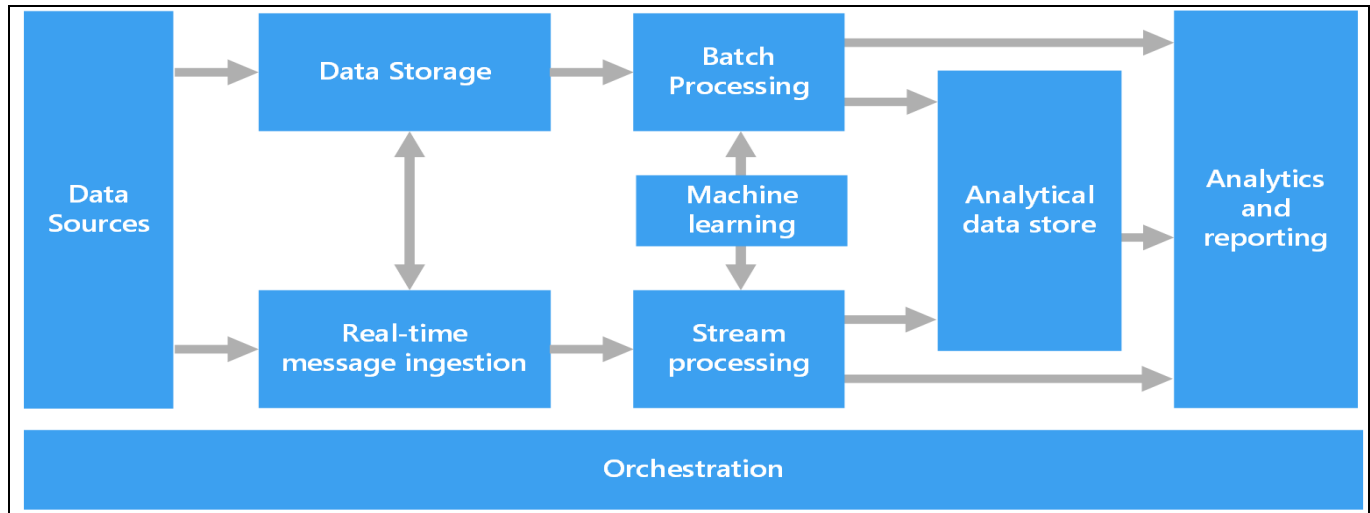
나. 전략적인 측면 IT 효과 측정 방법론

구분	측정 방법론	설명
다중 접근	BSC (Balanced Score Card)	- 재무 성과에 대한 지표에 기업 활동 추가 고려 - 고객 관점, 프로세스 운영 우수성, 조직 학습 및 성장 능력 등 기업 활동과 재무 성과, 경영 전략 간 인과 관계 파악 - 정보 시스템에 대한 지속 관리 및 직원 성과 평가에도 활용
	IT-BSC (IT Balanced Score Card)	- IT 전략과 비즈니스 전략을 일치 시켜 IT 성과 측정 - IT 투자 수준의 기업 생산성과의 인과 관계 확인 위해 사용 - 비즈니스 기여 관점 통한 전사적 BSC 연계 및 성과 측정
통계 산술	ROV (Real Option Valuation)	- 불확실한 경영 환경의 전략적 투자 평가, 관리 - 블랙숄츠 모델을 기반으로 변화 하는 환경에 대한 예상 반영 - 불확실성, 유연함을 고려 가능 하여 대형 프로젝트 평가
	AIE (Applied Information Economics)	- 투자 관리 프로세스 준수 여부 및 적합도 평가 - 불필요 프로세스 제거 및 프로세스 보완 통한 업무 효율화

“끝”

04	대규모 AI 서비스를 위한 데이터 센터 구축 기술		
문제	대규모 AI 서비스를 위한 데이터센터 구축 기술에 대하여 설명하시오. 가. 저지연 기술과 스케일링 확보 기술 나. DCI(Data Center Interconnect) 기술		
도메인	디지털서비스	난이도	중 (상/중/하)
키워드	고속 네트워크 인프라, 로컬 캐싱, 엣지 컴퓨팅, 고성능 컴퓨팅 하드웨어, 수평적 확장, 수직적 확장, 자동 확장, 고속 광 네트워크, VPN, MPLS, SD-WAN		
출제배경	대규모 AI 서비스를 운영하기 위해 필요한 데이터센터의 기술적 요구사항과 이를 지원하는 주요 기술들을 이해		
참고문헌	ITPE 서브노트, https://www.ciena.com/insights/what-is/What-is-DCI.html		
해설자	BP반 김찬일 기술사(제 130회 정보관리기술사 / s2carey@naver.com)		

I. 대규모 AI 서비스를 위한 데이터센터 구축 기술 개요



- 대규모 AI 서비스의 성공적인 운영을 위해서는 고성능 컴퓨팅 인프라, 빠르고 안정적인 네트워크 연결, 대용량 데이터 저장소, 그리고 효율적인 데이터 관리 및 복구 시스템이 필수적임.

II. 저지연 기술과 스케일링 확보 기술

가. 저지연 기술 설명

구분	기술 항목	설명
실시간 처리 관점	- 고속 네트워크 인프라	- 광섬유 케이블과 고속 이더넷, InfiniBand 등을 통해 데이터 전송 속도를 최적화하여 네트워크 지연을 최소화
	- CDN(Content Delivery Network)	- 데이터를 사용자 가까이 저장하여 빠른 데이터 접근성을 제공
	- 엣지 컴퓨팅	- 데이터를 사용자 가까운 엣지 서버에서 처리하여 지연 시간을 줄이고 실시간 응답성을 높임
고성능	- 고성능 컴퓨팅 하드웨어	- GPU, TPU, FPGA와 같은 고성능 장비를 사용하여 AI 모델의 병

인프라	어	렬 처리 능력을 극대화
	- SDN	- 네트워크 자원을 소프트웨어적으로 제어하여 네트워크 효율성과 유연성을 향상
	- NFV	- 물리적 네트워크 장비의 기능을 가상화하여 리소스를 최적화하고 네트워크 관리를 단순화

- 이 두 가지 구분은 AI 데이터센터의 성능을 최적화하고, 다양한 AI 워크로드에 대한 응답성을 향상시키기 위해 필수적인 기술 요소


나. 스케일링 확보 기술

구분	기술 항목	설명
수평적 확장	- 서버 추가	- 새로운 서버와 스토리지 장비를 추가하여 데이터센터의 처리 용량을 확대
	- 클라우드 버스팅	- 클라우드 자원을 활용하여 추가적인 처리 능력 제공
수직적 확장	- 서버 성능 업그레이드	- 기존 서버의 CPU, 메모리, 저장 장치 등을 업그레이드하여 단일 서버의 성능을 향상시킵니다
	- 고성능 컴퓨팅 리소스 추가	- GPU, TPU와 같은 고성능 컴퓨팅 장치를 기존 서버에 추가하여 병렬 처리 능력을 강화합니다. AI 모델의 학습 및 추론 성능을 향상시키는 데 필수적
오토스케일링	- 자동 자원 조정	- 클라우드 환경에서 수요 변화에 따라 자원을 자동으로 조정하는 기술
	- 동적 스케일링 정책	- 사전 정의된 조건에 따라 시스템 자원을 동적으로 조정하는 정책

- 스케일링 기술들은 데이터센터의 성능과 유연성을 높이는 데 중요한 역할 수행

III. DCI(Data Center Interconnect) 기술

가. DCI(Data Center Interconnect) 기술의 개념

 <p>Distance requirements for DCI applications vary from metro to subsea</p> <p>- 출처 : https://www.ciena.com/insights/what-is/What-is-DCI.html</p>	
개념	- 데이터센터 간의 효율적이고 안정적인 데이터 전송과 관리를 가능하게 하여 AI 서비스의 안정성과 성능을 보장하는 기술

- 이 기술은 두 가지 주요 구분으로 나눌 수 있음. 데이터 전송 인프라와 데이터 관리 및 복구 시스템로 구분

나. DCI(Data Center Interconnect) 기술의 상세 설명

구분	기술 항목	설명
데이터 전송 인프라	- 고속 광 네트워크	- 광섬유 케이블과 DWDM(밀집파장분할다중화) 기술을 사용하여 데이터센터 간 고속 데이터 전송을 지원
	- SD-WAN	- 다양한 WAN 연결을 효율적으로 관리하고 최적화하여 네트워크 성능과 유연성을 제공
	- MPLS	- 네트워크 트래픽을 효율적으로 라우팅하고 QoS(Quality of Service)를 보장하여 안정적인 데이터 전송을 지원
	- 고속 데이터 전송 프로토콜	- NVMe over Fabrics(NVMe-oF) 등 고속 데이터 전송 프로토콜을 사용하여 스토리지 시스템 간의 빠른 데이터 접근과 전송을 가능
데이터 관리 및 복구 시스템	- 데이터 복제 및 동기화	- 여러 데이터센터에 분산된 데이터를 실시간으로 복제하고 동기화하여 데이터 일관성과 무결성을 유지
	- 재해 복구 및 고가용성	- 데이터센터의 장애 발생 시 데이터 백업과 신속한 복구를 통해 서비스 지속성을 보장
	- 데이터 암호화 및 보안	- 전송 중 및 저장된 데이터의 보안을 강화하기 위한 암호화 기술과 네트워크 보안 조치를 포함
	- 데이터 수명 주기 관리(DLM)	- 데이터의 생성, 저장, 아카이빙 및 삭제까지의 전 과정을 관리하는 시스템으로, 데이터의 무결성과 보안을 유지하며 비용 효율적인 저장소 사용을 가능

- 대규모 AI 서비스 운영에 필요한 높은 데이터 전송 속도와 안전한 데이터 관리를 보장

IV. 대규모 AI 데이터 센터 구축을 위한 각 기술 실무적 고려사항

구분	고려사항	설명
저지연 기술	- 400G/800G 고속 네트워크 인프라	- 더 높은 대역폭과 낮은 지연 시간 제공
	- 엣지 컴퓨팅 인프라 확장	- 데이터 처리의 분산화를 통해 지연 시간 최소화
	- 고성능 컴퓨팅 하드웨어 사용	- AI 모델의 처리 속도 향상
스케일링 확보 기술	- 오토스케일링 시스템 도입	- 시스템 도입으로 자원 효율성 증대
DCI 기술	- NVMe-oF 채택	- 고속 데이터 전송 가능
	- 멀티레이어 네트워크 통합	- 네트워크 통합으로 효율적 관리와 비용 절감
	- 네트워크 보안 및 자동화 강화	- 네트워크 보안 및 관리 효율성 증대

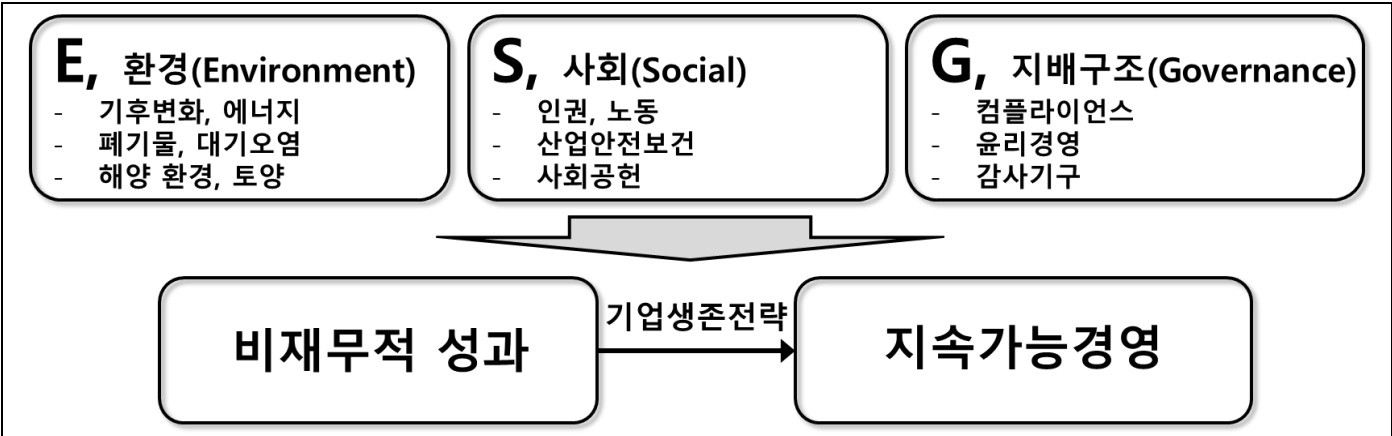
- 대규모 AI 서비스를 위한 데이터센터 구축 시 중요한 스케일링 확보 기술과 DCI 기술의 주요 고려사항은 데이터센터의 성능, 확장성, 보안을 최적화하기 위한 핵심 요소 필요

“끝”

05	ESG(Environment, Social and Governance)		
문제	ESG(Environment, Social, Governance) 경영에 대하여 설명하시오 가. ESG 경영의 정의 및 목표 나. ESG 경영의 주요 지표 다. ESG 경영 목표 달성을 지원하기 위한 정보기술(IT)		
도메인	IT 경영전략	난이도	하 (상/중/하)
키워드	친환경, 사회적 책임, 지배구조, 지속가능성, 정보공개 원칙, 네거티브 스크리닝, 포지티브 스크리닝, 비재무적 성과, 지속가능경영		
출제배경	126회 정보관리 ESG 기출, 거의 유사한 문제 재출제		
참고문헌	ITPE 기술사회 자료		
해설자	BP반 김찬일 기술사(제 130회 정보관리기술사 / s2carey@naver.com)		

I. 지속가능경영을 위한, ESG의 정의 및 목표

가. ESG의 정의



- ESG는 환경(Environment), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 약자로, 기업 경영 활동을 환경 경영, 사회적 책임, 건전하고 투명한 지배구조에 초점을 둔 지속가능성 달성하기 위한 기업 경영의 3가지 핵심요소

나. ESG의 목표

기업가치제고	- 미래사회에서 기업 가치를 제고하기 위한 사회적 가치, 기업 목적에 내재화 필요
자본조달목적	- 투자자들의 핵심 가치로 부각되어 자본조달의 평가요소로 사용
지속가능경영	- 기업의 지속가능한 성장을 위한 리스크 관리 수단으로 필요

- 기업의 환경, 사회, 지배구조 3가지 측면의 비재무적 관점인 ESG 평가 지표로 관리 수행

II. ESG 주요 지표 (K-ESG 가이드라인 평가 기준)

구분	평가 지표 항목	평가 진단 항목
환경	- 환경경영 목표	- 환경경영 목표 수립, 추진체계

(Environment)	- 원부자재, 온실가스	- 원부자재 사용량, 비율, 온실가스 배출량(Scope 1~3)
	- 에너지, 용수	- 에너지 사용량, 재생에너지 사용 비율, 용수 사용량
	- 폐기물, 오염물질	- 폐기물 배출량, 재활용 비율, 대기/수질오염물질 배출량
	- 환경 법/규제 위반	- 환경 법/규제 위반, 친환경 인증 제품 및 서비스 비율
사회 (Social)	- 목표	- 목표 수립 및 공시
	- 노동	- 신규 채용 및 고용 유지, 정규직 비율, 교육 훈련비
	- 다양성 및 양성평등	- 여성 구성원 비율, 급여 비율, 장애인 고용률
	- 산업안전, 인권	- 안전보건 추진체계, 산업재해율, 인권정책 수립, 평가
	- 동반성장, 지역사회	- 협력사 ESG 경영, 지원, 협약사항, 구성원 봉사참여
	- 정보보호	- 정보보호 시스템 구축, 개인정보 침해 및 구제
	- 사회 법/규제 위반	- 사회 법/규제 위반
지배구조 (Governance)	- 이사회 구성, 활동	- 이사회 내 ESG 안건 산정, 사외이사 비율, 전문성
	- 주주권리	- 주주총회 소집 공고, 배당정책 및 이행
	- 윤리경영	- 윤리규범 위반사항 공시
	- 감사기구	- 내부감사부서 설치
	- 지배구조 법/규제 위반	- 지배구조 법/규제 위반
정보공시 (Public)	- 정보공식 형식	- ESG 정보공시 방식, 주기, 범위
	- 정보공시 내용	- ESG 핵심이슈 및 KPI(Key Performance Indicator)
	- 정보공시 검증	- ESG 정보공시 검증

- ESG 평가 지표 달성 위한 기업의 성공적인 ESG 경영 전략 수립 및 추진 필요

III. ESG경영에서 정보기술(IT)

가. 환경(Environment) 측면의 정보기술(IT)

구분	정보기술(IT)	설명
온실가스 배출감소	- 탄소배출 감시시스템 운영	- 탄소배출에 대한 모니터링 시스템을 구축하고 배출요인을 규명하여 탄소배출 절감
	- 데이터센터 운영 최적화	- ICT 설비 통합과 효율적인 관리로 전력 사용량 절감
	- 클라우드 확대	- 클라우드 이관을 통해 불필요한 자원 낭비 요인 제거
신재생 에너지 확대	- 디지털발전소 구축	- 태양광, 풍력 등 신재생에너지 통합관리 디지털발전소 구축
	- 에너지 AI 제어	- 인공지능 기반 에너지 관리 플랫폼을 이용하여 발전량 진단 및 예측, 최적 전력거래량 등을 계산

나. 사회(Social) 측면의 정보기술(IT)

구분	정보기술(IT)	설명
중소 협력사 동반성장	- 신기술 및 특허 이전	- 중소기업의 기술개발 한계를 극복하도록 신기술 및 특허 무상 이전

	- 설비 및 서비스 공동 사용 플랫폼 운영	- 중소기업이 필요한 설비와 서비스를 공동으로 개발하여 원가 절감, 품질개선의 성과 창출하고 공동으로 사용 가능한 플랫폼을 운영
고객중심 경영	- 인간중심의 기술 설계	- 제품 및 서비스에서 인간 친화적이고 편의성이 강화된 기술과 디자인을 적용
	- 고객 정보보호 및 사이버 보안	- 외부의 해킹으로부터 고객 데이터를 보호하고 가용성을 유지하며 신뢰도 등 대외 이미지 향상

다. 기업 지배구조(Governance) 측면의 정보기술(IT)

구분	정보기술(IT)	설명
공정경쟁	- IT-BSC 지표 개발	- 객관적인 IT-BSC 지표 개발을 통해 공정한 경쟁환경 제공
	- 디지털 플랫폼 구축	- 디지털 플랫폼 구축으로 디지털 트랜스포메이션 기업으로 토대 마련.
기업윤리	- 레그테크(RegTech)	- 내·외부 컴플라이언스를 준수하고 감시하는 시스템 구축
	- 부정행위 모니터링 시스템 운영	- 부정행위 발생시 기업이 자동적으로 인지하도록 하여 청렴기업 환경 마련

- 클라우드, 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명 관련 IT 기술을 ESG 경영에 적극적으로 활용함으로써 기업의 가치와 지속발전가능성을 높이는 데 기여

IV. 기업의 성공적인 ESG 경영 전략

가. 기업의 성공적인 ESG 경영 전략

비전	“성공적인 ESG 적용으로 기업가치제고”		
목표	환경, 사회 책임 경영과 좋은 지배구조 확산 지속가능한 가치 및 고객 신뢰 제고		
적용 전략	“E” - 온실가스 감축 - 친환경 인증 제품	“S” - 양성평등 실현 - 안전보건 체계	“G” - 윤리경영 위원회 - 감사위원회

나. 기업의 성공적인 ESG 경영 적용 전략

전략 방향	핵심 과제	상세 내용
환경 (Environment)	- 환경경영 목표 수립	- 환경경영 목표 수립, 추진체계
	- 온실가스 감축	- 원부자재 사용량, 비율, 온실가스 배출량(Scope 1~3)
	- 재생에너지 사용	- 에너지 사용량, 재생에너지 사용 비율, 용수 사용량
	- 폐기물 배출량 감축	- 폐기물 배출량, 재활용 비율, 대기/수질오염물질 배출량

	- 친환경 인증 제품 사용	- 환경 법/규제 위반, 친환경 인증 제품 및 서비스 비율
사회 (Social)	- 사회 공헌 목표 수립	- 목표 수립 및 공시
	- 신규 채용 및 고용	- 신규 채용 및 고용 유지, 정규직 비율, 교육 훈련비
	- 양성평등 실현	- 여성 구성원 비율, 급여 비율, 장애인 고용률
	- 안전보건 추진체계 확립	- 안전보건 추진체계, 산업재해율, 인권정책 수립, 평가
	- 지역사회 봉사 확대	- 협력사 ESG 경영, 지원, 협약사항, 구성원 봉사참여
	- 정보보호 시스템 구축	- 정보보호 시스템 구축, 개인정보 침해 및 구제
지배구조 (Governance)	- 이사회 구성, 활동	- 이사회 내 ESG 안건 산정, 사외이사 비율, 전문성
	- 주주총회 소집 공고	- 주주총회 소집 공고, 배당정책 및 이행
	- 윤리경영 위원회 설치	- 윤리규범 위반사항 공시
	- 감사위원회 설치	- 내부감사부서 설치

- 최근 발표된 K-ESG 가이드라인 기준에 맞는 ESG 평가 지표 달성 통한 경영 전략 추진 필요

“끝”

06	트랜잭션 격리 수준(Transaction Isolation Level)		
문제	트랜잭션 격리 수준(Transaction Isolation Level) 4가지를 사례 중심으로 설명하시오.		
도메인	데이터베이스	난이도	중(상/중/하)
키워드	Read Uncommitted, Read Committed, Repeatable Read, Serializable Read		
출제배경	데이터베이스 트랜잭션의 기본 요구사항에 대한 이해 여부		
참고문헌	ITPE 기술사 자료		
해설자	정주행 조종흥 기술사(제127회 정보관리기술사 / choheung@naver.com)		

1. ANSI/ISO SQL standard SQL-92 표준, 트랜잭션 격리 수준(Transaction Isolation Level)의 개요

개념	병행 트랜잭션 실행 시 일관성 있게 데이터를 읽을 수 있도록 고립성을 유지하기 위한 데이터를 허용하는 수준.	
개념도		
고립화 수준에 따라 발생 가능한 이상현상	Dirty Read	변경 중인 데이터를 읽었을 때, 해당 트랜잭션이 최종 롤백 됨으로써 현재 트랜잭션이 비일관성 상태에 놓이는 현상
	Non-Repeatable Read	최초 읽은 값과 다시 읽었을 때의 값이 다를 수 있음
	Phantom Read	특정 범위 값을 읽고 나서 다시 읽었을 때, 없었던 새로운 행 (Phantom)을 읽을 수 있음

- 특별히 리소스에 대한 배타적 접근이 요구되는 경우 적절한 Isolation 을 선정하여 사용하는 것이 필요

2. 트랜잭션 고립화 수준 및 낮은 단계 격리성 수준의 발생 내용

가. 트랜잭션 성능과 병렬성의 Trade-Off, 트랜잭션 고립화 수준

고립화 수준	설명	이상현상
ReadUncommitted	- 한 트랜잭션에서 연산(갱신) 중인(아직 커밋 되지 않은) 데이터를 다른 트랜잭션이 읽는 것을 허용- 연산(갱신) 중인 데이터에 대한 연산은 불허	Dirty Read, Non-Repeatable Read, Phantom Read
Read Committed	- 한 트랜잭션에서 연산(갱신)을 수행 할 때, 연산이 완료될때	Non-Repeatable

	까지 연산 대상 데이터에 대한 읽기를 제한- 연산이 완료되어 커밋 된 데이터는 다른 트랜잭션이 읽는것을 허용	Read, Phantom Read
Repeatable Read	- 선행 트랜잭션이 특정 데이터를 읽을 때, 트랜잭션 종료시까지 해당 데이터에 대한 갱신/삭제를 제한	Phantom Read
Serializable Read	- 선행 트랜잭션이 특정 데이터 영역을 순차적으로 읽을 때, 해당 데이터 영역 전체에 대한 접근 제한	없음

- Lock 의 종류, 범위와 유지기간에 따라 네 가지 Isolation Level 이 정의됨(ANSI/ISO SQL 표준)
- 엄격하게 데이터베이스 일관성을 유지할 경우 성능 저하 발생

나. 낮은 단계 격리성 수준의 발생 내용

낮은 단계 격리성	사례	설명
Dirty Read 부정판독	<p>Transaction A</p> <p>write (where x = 1)</p> <p>rollback</p> <p>Record in Transaction B is now dirty</p> <p>byteslounge.com</p> <p>Transaction B</p> <p>read (where x = 1)</p>	<p>-다른 트랜잭션에 의해 수정되었지만 아직 커밋되지 않은 데이터를 읽는 것</p> <p>-변경 후 아직 커밋 되지 않은 값을 읽었는데 변경을 가한 트랜잭션이 최종적으로 롤백 된다면 그 값을 읽은 트랜잭션은 비일관된 상태에 놓이게 됨</p>
Non-Repeatable Read 비 반복 판독	<p>Transaction A</p> <p>read (where x = 1)</p> <p>read (where x = 1)</p> <p>Transaction A might get a record with different values between reads</p> <p>byteslounge.com</p> <p>Transaction B</p> <p>write (where x = 1)</p> <p>commit</p>	<p>- 한 트랜잭션 내에서 같은 쿼리를 두 번 수행했는데, 그 사이에 다른 트랜잭션이 값을 수정 또는 삭제하는 바람에 두 쿼리 결과가 다르게 나타나는 현상</p> <p>-T1이 한 행을 검색하고 T2가 그 행을 갱신한 뒤 T1이 동일한 행을 다시 검색한다고 가정하면, 트랜잭션 T1은 "동일"한 행을 두 번 검색한 것이지만 두개의 다른 값을 보게 됨.</p>
Phantom Read 가상 판독	<p>Transaction A</p> <p>read (where x >= 10 and x <= 20)</p> <p>read (where x >= 10 and x <= 20)</p> <p>Results fetched by Transaction A may be different in both reads</p> <p>byteslounge.com</p> <p>Transaction B</p> <p>write (where x = 15)</p> <p>commit</p>	<p>- 한 트랜잭션 내에서 같은 쿼리를 두 번 수행했는데, 첫 번째 쿼리에서 없던 Phantom 레코드가 두 번째 쿼리에서 나타나는 현상</p> <p>-T1이 특정 조건을 만족하는 모든 행을 검색한다고 가정하면, 다음 트랜잭션 T2는 동일한 조건을 만족하는 새로운 행을 삽입한다고 할때 트랜잭션 T1이 검색 요구를 반복한다면, 이전에 존재하지 않던 행을 보게 됨.</p>

II. 트랜잭션 고립화 수준의 사례 및 설명

고립화 수준	사례	설명
Read Uncommitted	<p>READ UNCOMMITTED</p>	<p>더러운 읽기(Dirty Read):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 트랜잭션 2가 트랜잭션 1의 커밋되지 않은 변경 사항을 읽고 있음. - 이 경우, 만약 트랜잭션 1이 롤백되면 트랜잭션 2는 유효하지 않은 데이터를 읽은 셈이 됨. <p>트랜잭션 1과 2의 비동기적 실행: 트랜잭션 1이 커밋되지 않았음에도 트랜잭션 2가 그 데이터를 읽을 수 있음.</p>
Read Committed	<p>READ COMMITTED</p>	<p>커밋된 데이터만 읽기:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 트랜잭션 2는 트랜잭션 1이 커밋되지 않은 상태에서 업데이트한 데이터를 읽을 수 없음. - 트랜잭션 1이 커밋되지 않았다면, 트랜잭션 2는 여전히 "Busan" 값을 읽음. <p>데이터 일관성 보장:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 트랜잭션 1의 변경 사항이 커밋된 후에야 트랜잭션 2가 업데이트된 데이터를 읽을 수 있음. 따라서 데이터 일관성을 보장.
Repeatable Read	<p>REPEATABLE READ</p>	<p>반복 가능 읽기(Repeatable Read): - 트랜잭션 2는 트랜잭션 1의 변경 사항이 커밋되지 않은 상태에서 시작된 트랜잭션 내에서 동일한 데이터를 여러 번 읽을 때 항상 동일한 값을 읽음.</p> <p>데이터 일관성 보장:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 트랜잭션 2는 트랜잭션 1의 업데이트가 커밋되지 않았기 때문에 트랜잭션 내에서 일관된 값을 읽음.

Serializable	가장 단순한 격리 수준이지만 가장 엄격한 격리 수준	<p>성능 측면에서는 동시 처리능력이 가장 낮음.</p> <p>SERIALIZABLE에서는 PHANTOM READ가 발생하지 않는다 하지만.. 데이터베이스에서 거의 사용되지 않음.</p>
Phantom Read	<p>PHANTOM READ</p> <p>Transaction 1: BEGIN(Trans ID: 12), INSERT JEJU, COMMIT</p> <p>Transaction 2: BEGIN(Trans ID: 10), SELECT COUNT(*) FROM 222 (RETURN 2), SELECT COUNT(*) FROM 222 (RETURN 3)</p>	<p>팬텀 읽기(Phantom Read):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 트랜잭션 2는 처음 쿼리에서는 두 개의 레코드를 포함하여 COUNT 2를 반환하였으나, 두 번째 쿼리에서는 세 개의 레코드를 포함하여 COUNT 3을 반환함. 이는 트랜잭션 1이 삽입한 새로운 레코드로 인해 발생. <p>데이터 일관성 문제:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동일한 쿼리에서 서로 다른 결과가 반환됨으로써 데이터의 일관성이 깨질 수 있음.

- 트랜잭션 격리 수준 요약: READ UNCOMMITTED는 커밋되지 않은 데이터를 읽을 수 있고, READ COMMITTED는 커밋된 데이터만 읽을 수 있으며, REPEATABLE READ는 트랜잭션 내에서 일관된 데이터를 보장하지만 PHANTOM READ는 새로운 행 삽입으로 결과가 달라질 수 있음.

IV. 트랜잭션과 Isolation Level의 관계 및 동시성 제어 해결방안



- 트랜잭션의 고립화 수준에 따라 발생하는 문제(DIRTY READ, NON-REPEATABLE READ, PHANTOM READ)를 해결하기 위해 낙관적 기법, 타임스탬프, 잠금, 다중버전 등의 해결방안을 사용

“끝”



ITPE

ICT 온라인, 오프라인 융합 No 1

PMP 자격증 정보관리기술사/컴퓨터시스템응용기술사
IT전문가과정 정보시스템감리사
정보통신기술사 애자일

오프라인 명품 강의

ITPE 기술사회

제134회 정보처리기술사 기출문제 해설집

대 상	정보관리기술사, 컴퓨터시스템응용기술사, 정보통신기술사, 정보시스템감리사 시험
발행일	2024년 07월 27일
집 필	강정배PE, 전일PE, 백현PE, 조종흥PE, 정상PE, 김찬일PE
출 판	ITPE(Information Technology Professional Engineer)
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 / itpe@itpe.co.kr

본 저작물은 [ITPE\(아이티피이\)](#)에 저작권이 있습니다.

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