



어바웃 IT 기술사 5

IT 기술사 과목별 소개 (데이터베이스 편)

글. 강자원 컴퓨터시스템응용기술사

KBS MNC(Media Network Center)팀 (jwings@kbs.co.kr)

7월호부터는 각각의 세부 과목별로 상세히 알아보는 시간을 가지고 있다. 7월호에서는 소프트웨어공학에 대해 알아봤다면 8월호에서는 데이터베이스에 대해 알아보려 한다. 데이터베이스 과목의 경우는 컴퓨터시스템응용보다는 정보관리 종목에서 출제 비중이 높은 편이다. 컴퓨터시스템응용 종목에서는 주로 시스템 운영과 설계에 관련된 종목이기 때문에 아주 기본적인 데이터베이스의 개념에 대한 질문이나 또는 데이터베이스의 운영과 관련된 문제가 출제되는 반면 정보관리의 종목은 주로 개발과 관련된 활동과 밀접하다 보니 데이터베이스의 아키텍처 설계, 원리 등을 묻는 문제가 출제되며 중요도가 매우 높은 편이다. 4차산업혁명 시대의 도래로 데이터에 대한 중요성은 매우 높아졌다. 빅데이터, 블록체인, 인공지능 등 이러한 트렌드가 모두 데이터를 기반으로 하고 있다. 그렇다면 데이터베이스란 무엇일지 다루는 학문이며 그리고 어떤 문제들이 최근에 출제되었는지 또 왜 중요한지에 대해서 알아보는 시간을 가져보도록 하겠다.

연재 목차

- 1회_ IT 기술사에 대하여(정통, 컴시응, 정관)
- 2회_ 기술사 수검방식 및 전략(필기, 면접)
- 3회_ 기술사 공부법(서브노트작성법, 마인드맵)
- 4회_ SW공학
- 5회_ 데이터베이스
- 6회_ 네트워크 및 보안
- 7회_ 보안
- 8회_ 경영정보
- 9회_ 디지털서비스
- 10회_ 컴퓨터구조
- 11회_ 알고리즘
- 12회_ 정보시스템감리

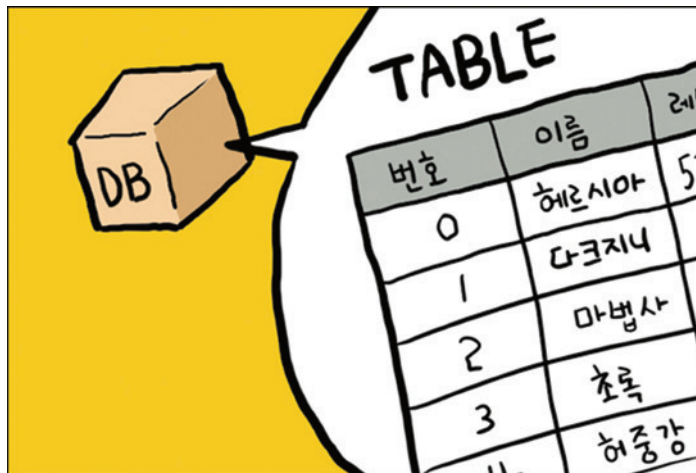


데이터베이스는 무엇이며 왜 필요하지?



“데이터베이스는 일정한 사용 목적을 위해 상호 관련 있는 데이터를 체계적으로 모아놓은 것으로 컴퓨터의 기억장치에 대량의 데이터를 축적해 두고 그중에서 필요한 데이터를 검색, 제공하는 서비스를 데이터베이스 서비스라고 한다.”

조금 쉽게 이야기해 보겠다. 우리가 온라인 게임을 할 때 게임 이용자가 어느 컴퓨터에서나 자신의 아이디와 패스워드를 통해 게임을 할 수 있고, 은행에서 각종 거래 내역을 손쉽게 확인할 수 있는 것은 바로 이 데이터베이스



때문이다. 이 데이터를 효과적으로 관리하기 위해서는 데이터를 분석, 설계하여 데이터베이스 관리시스템(DBMS)을 구축하고 운영한다. 이때 어떻게 분석하고 설계하느냐에 따라 시스템 전체의 성능과 시스템의 구성이 변하기도 한다. 사용자가 시스템을 요구한 데이터에 정확하고 빠르게 응답하기 위해 기술은 계속해서 발전되고 변하고 이렇게 발전하는 기술의 홍수 속에 적합한 기술을 찾고 적용하는 것이 기술사의 역할이기도 하기에 데이터베이스에 대한 지식은 IT 기술사에게 꼭 필요한 과목이다.

어떤 소프트웨어를 개발할 때 데이터베이스가 공학적으로 체계화되어 있지 않으면 아무리 기능적으로 완벽한 소프트웨어를 구현했다고 해도 오류값을 표시하거나 정확하게 동작하지 않게 된다. 최종적으로 소프트웨어는 완성이 되었지만 사용자에게 정확한 정보를 제공하지 못하게 되고 다시 수정하게 되면 이전 것들을 모두 몽개고 다시 새롭게 설계하여 개발하는 편이 더 빠르고 공수도 적게 들 수 있다.

DB(Database)와 DBMS(Database Management System) 그리고 빅데이터의 DBMS

보통 우리가 DB라고 말하는 것은 DBMS를 줄여서 DB라고 말하곤 한다. DBMS는 데이터베이스를 직접 응용 프로그램들이 조작하는 것이 아니라 데이터베이스를 조작하는 별도의 소프트웨어가 있는데 이를 데이터베이스 관리시스템(DBMS : DataBase Management System)이라고 한다. 즉 데이터베이스 관리시스템이란 데이터베이스를 관리하고, 응용 프로그램들이 데이터베이스를 공유하며 사용할 수 있는 환경을 제공하는 소프트웨어를 말한다.

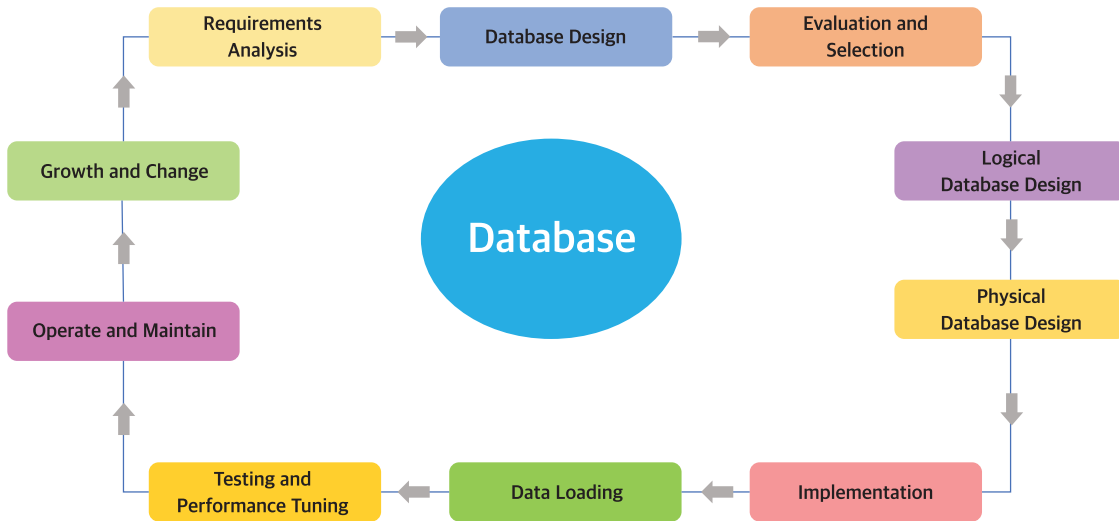


우리가 시스템에 사용하고 있는 데이터베이스라고 부르는 것들이 바로 이 DBMS를 말하는 것이다. 그림에 제시된 DBMS들은 각각 장단점이 있다. 시스템에 적합한 DBMS를 선정하여 도입하는 것에 따라 개발 시 고려되어야 하는 점이 달라질 수 있고 시스템 구축에 따라 전체비용이 달라질 수도 있다. 그런데 이 DBMS들은 대부분 정형화된 데이터를 다룰 때 많이 사용한다. 즉 관계형 데이터베이스에 적합한 시스템들이고 NoSQL이라고 있는데, 이것은 'Not Only SQL'이라는 뜻으로 관계형 데이터베이스 이외에 다른 데이터 조작 방법을 이용하는 DBMS를 통칭하여 NoSQL이라 한다. 현재 빅데이터 처리 방식에 이용되고 있는 방식이다. 우리 기술사들은 각각의 트렌드에

따라 기술들이 어떤 장단점이 있고 어디에 어떻게 적용하는 것이 더 효과를 극대화 할 수 있을지에 대한 기술적인 판단과 제언을 하는 역할을 한다. 그러기에 데이터베이스의 과목은 시스템에서 매우 중요한 과목이라 볼 수 있다.

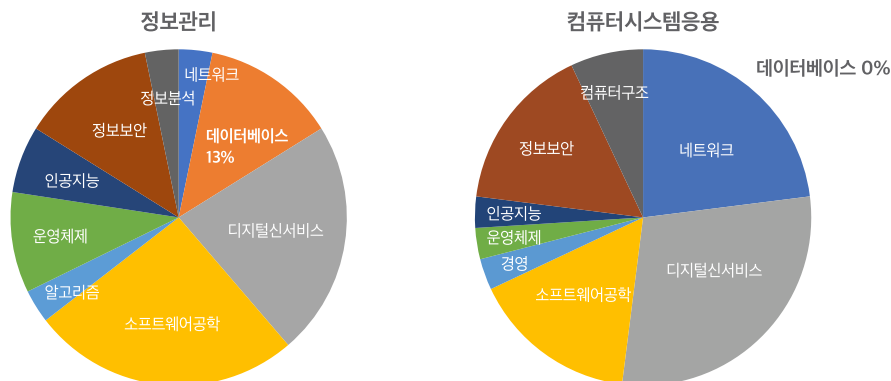
데이터베이스 과목의 세부범위

데이터베이스는 소프트웨어 개발 프로세스와도 아주 밀접하게 관련되어있다. 기술사시험에서도 데이터베이스는 무척 중요한 과목이다. 그래서 데이터베이스 과목을 학습할 때는 데이터베이스의 가장 기본개념부터 시작해 데이터베이스의 라이프사이클에 따라 개발 프로세스를 접목해가며 학습하면 효과적이다.



데이터베이스 과목의 출제 비중

가장 최근 117회 기출문제를 통해 정보관리 종목과 컴퓨터시스템응용 종목에서의 데이터베이스 문제 출제 비중을 보면 다음과 같다. 이번 117회에는 컴퓨터시스템응용 종목에서 데이터베이스 과목은 한 문제도 출제되지 않았다. 그러나 정보관리 종목에서는 13%나 차지하는 것을 보면 적은 분량은 아니다.



기출문제를 통한 실전 데이터베이스 문제

데이터베이스 과목은 실전에 어떤 형식으로 문제가 출제되는 한 번 살펴보자. 데이터베이스 과목은 정보관리 종목에서는 매우 중요하다. 매회 꾸준히 2~3개의 문제가 출제되고 있다. 그러나 컴퓨터시스템응용의 종목에서 데이터베이스 과목은 출제 비중이 크게 떨어진다. 가장 최근 시험인 117회에서는 출제되지도 않았으며 (118회는 정보

관리 종목만 있었고 컴퓨터시스템응용은 시험이 없었음) 116회에서 2문제 그리고 그 이전에는 쪽 출제되지 않다가 110회 111회에서 1~2문제가 출제되었다. 또한, 문제를 보면 알 수 있듯이 대부분 시스템의 성능과 데이터베이스관리시스템(DBMS)의 운영과 관련된 문제들이다.

[정보관리 117회 ~118회]

회차	교시	문제
117회	1	9. NoSQL
		10. 인메모리 데이터베이스(In-memory Database)
	2	3. 동적 SQL 개념, 장점, 단점에 대하여 설명하시오
	4	3. 병렬 데이터베이스와 분산 데이터베이스를 비교하여 설명하시오.
118회	1	1. 정규화(Normalization)의 의미와 효과
		2. 빅데이터 분석 플랫폼이 추구하는 데이터 통합 아키텍처
	3	1. 데이터 웨어하우스에 적용되는 온라인 분석처리(OLAP, On-Line Analytical Processing Processing)를 온라인 트랜잭션처리(OLTP, On-Line Transaction Processing)와 비교하여 설명하고, 분석정보 데이터베이스(데이터 웨어하우스)와 운영정보 데이터베이스(운영 데이터베이스)가 분리 운영되어야 하는 이유에 대하여 설명하시오.

[컴퓨터시스템 응용 110회~116회]

회차	교시	문제																																																													
116회	2	1. 최근 금융, 교통, 의료 등 다양한 분야에 IoT 기술이 적용되고 있고, 빅데이터 스트림이 대규모로 발생하고 있다. 빅데이터 스트림을 정확하고 빠르게 분석/처리하기 위해서는 효율적인 샘플링과 필터링 기법이 필요하다. 가. 샘플링 기법 중 랜덤샘플링에 대하여 설명하시오. 나. 필터링(학습기반, 비학습기반) 기법에 대하여 설명하시오.																																																													
		5. 데이터베이스 트랜잭션과 관련하여 아래 사항을 설명하시오. 가. 데이터베이스 트랜잭션의 개념 및 특징 4가지 나. 트랜잭션 상태전이도 및 각각의 상태 다. 트랜잭션들이 동시에 수행될 때 발생가능한 문제점들과 해결기법																																																													
111회	3	6. 다음은 컴퓨터에서 사용되는 제품에 대해 여러 개의 주문서가 접수된 내용을 보여주는 '주문목록' 초기 테이블이다. 각각의 물음에 답하시오.																																																													
		<table><tr><th>제품 번호</th><th>제품명</th><th>재고 수량</th><th>주문 번호</th><th>수출 여부</th><th>고객 번호</th><th>사업자 번호</th><th>우선 순위</th><th>주문 수량</th></tr><tr><td>1001</td><td>모니터</td><td>1,990</td><td>AB345</td><td>X</td><td>4520</td><td>398201</td><td>1</td><td>150</td></tr><tr><td>1001</td><td>모니터</td><td>1,990</td><td>AB347</td><td>Y</td><td>2341</td><td>-</td><td>3</td><td>600</td></tr><tr><td>1007</td><td>마우스</td><td>9,702</td><td>CA210</td><td>X</td><td>3280</td><td>200212</td><td>8</td><td>1,200</td></tr><tr><td>1007</td><td>마우스</td><td>9,702</td><td>AB345</td><td>X</td><td>4520</td><td>398201</td><td>1</td><td>300</td></tr><tr><td>1007</td><td>마우스</td><td>9,702</td><td>CB230</td><td>X</td><td>2341</td><td>563892</td><td>3</td><td>390</td></tr><tr><td>1201</td><td>스피커</td><td>2,108</td><td>CB231</td><td>Y</td><td>8320</td><td>-</td><td>2</td><td>80</td></tr></table> 가. 1차 정규화된 테이블과 E-R 다이어그램을 표현하시오. 나. 2차 정규화된 테이블과 E-R 다이어그램을 표현하시오. 다. 3차 정규화된 테이블과 E-R 다이어그램을 표현하시오.	제품 번호	제품명	재고 수량	주문 번호	수출 여부	고객 번호	사업자 번호	우선 순위	주문 수량	1001	모니터	1,990	AB345	X	4520	398201	1	150	1001	모니터	1,990	AB347	Y	2341	-	3	600	1007	마우스	9,702	CA210	X	3280	200212	8	1,200	1007	마우스	9,702	AB345	X	4520	398201	1	300	1007	마우스	9,702	CB230	X	2341	563892	3	390	1201	스피커	2,108	CB231	Y	8320	-
제품 번호	제품명	재고 수량	주문 번호	수출 여부	고객 번호	사업자 번호	우선 순위	주문 수량																																																							
1001	모니터	1,990	AB345	X	4520	398201	1	150																																																							
1001	모니터	1,990	AB347	Y	2341	-	3	600																																																							
1007	마우스	9,702	CA210	X	3280	200212	8	1,200																																																							
1007	마우스	9,702	AB345	X	4520	398201	1	300																																																							
1007	마우스	9,702	CB230	X	2341	563892	3	390																																																							
1201	스피커	2,108	CB231	Y	8320	-	2	80																																																							
110회	1	6. NoSQL(Not only Structured Query Language)에 대해 설명하시오.																																																													
		7. CDC(Change Data Capture)에 대해 설명하시오.																																																													
		8. DB 옵티마이저(DB Optimizer : DB 질의 최적화기)에 대해 설명하시오.																																																													
	2	1. 데이터베이스 보안이 추구하는 3대 요소와 데이터의 무결성 저하 유형에 대해 설명하시오.																																																													
4	3. DB 설계에 있어서 Primary Key와 Uniaue Index의 특성을 비교하고, Primary Key 사용 시의 장점에 대하여 설명하시오.																																																														

데이터베이스 과목 어떻게 준비해야 할까?

사실, 방송기술인들에게 데이터베이스는 친숙하지 않다. 그리고 실제로 데이터베이스를 운영해볼 일이나 설계할 일도 많지 않다. 해볼 수 있는 분야라면 방송국에서 데이터센터를 운영하는 팀이거나 아니면 방송 IT시스템을 구축하는 팀에서 일 텐데 대부분 직접 운영을 하거나 설계를 하지 않으니 익숙지 않을 것이다. 그러나 실제로 깊게 이해하진 못하더라도 데이터베이스에 대해 어느 정도 알고 있다면 시스템을 구축할 때의 방향과 아니면 운영할 때 장애 발생 시 대응하는 방법에 대한 제시 등을 하는 데에 도움이 될 것이다. 시험을 위한 데이터베이스 과목이 너무 어렵고 답안을 기술하기 쉽지 않다면 다른 출제 경향이 높은 과목이나 나에게 강점이 되는 과목들에 선택과 집중으로 전략을 짜는 것도 하나의 방법이다. 컴퓨터시스템응용의 경우 빅데이터, 블록체인 등 최근 트렌드와 관련된 키워드 위주의 기본개념과 관련된 데이터베이스에 대해서는 기본적으로 준비하는 소극적인 대응도 고려해볼 만 하다. 이렇게 출제 경향과 히스토리를 분석하면 내가 어떤 과목에 집중하면 더 고득점을 받을 수 있는지에 대해 알 수 있다.

데이터베이스의 마인드맵

데이터베이스가 무엇인지 마인드맵을 통해 한눈에 전체 구조를 파악할 수 있다. 데이터베이스의 개념부터 시작하여 데이터의 생성과 소멸, 그리고 데이터에 대한 이용 등에 대하여 정리해두었다.

[마인드맵 첨부]

다음 호에서는 네트워크 과목에 대해 알아보겠다. 종목별 네트워크 과목의 출제 비중과 실전에서 어떤 문제들이 출제되며 또, 고득점을 위해서는 어떤 형식으로 답안을 기술해야 하는지에 대해 알아보도록 하겠다. 📖

참고문헌

KPC 기술사회 네이버 카페 자료실(cafe.naver.com/81th)

이미지 : www.edsd.com/about/blog/database-development

www.thisisgame.com/webzine/series/nboard/212/?series=39&n=46458

syngrid.com/db_main.html

DBMS 유형			
RDBMS -문자, SQL, 안정성 OODBMS -객체지향(OID), OQL, 복잡한 비정형 데이터 모델, 기능미약 -개념 : Instance, hierarchy, Inheritance, 일반화/특수화, Aggregation, Polymorphism ORDBMS -Hybrid, SQL3(확장결의), 비표준화 -메모리 중심성, 요소중심성 -일원결의성 : 인덱스, 최적화, 고급결의	공간 DB : 대용량, 다차원 -데이터 : 공간벡터(래스터), 비공간 -연상자 : 2차, 3차, 시공간, 위상 -인덱스 : R-Tree 멀티미디어 DB -구조 : 파일/ROB/OCDB/ORDB -검색 : 속성/내용/DNS/시맨틱/검색 XML DB -유형 : XML Enabled(BLOB, CLOB), NXD(Native, DOM-Safe, Tamino) -메모리 중심성, 요소중심성 -일원결의성 : 인덱스, 최적화, 고급결의	DBMS 유형 MMDB -인덱스 : T-Tree Mobile/Embedded DB -특징 : 경량, 단일파일 기반, 동기화 -요건 : Small Footprint, 상호호환, 이식성, 성능, 보안, 관리, 동기화 -기술 : 모바일 트랜잭션, 동기화, 데이터 코인, 리소스 관리 SQLite : Public Domain, FTS 지원 -무결성, 무서서, 단순, 모든 플랫폼 -Back-end, Core, Compiler, Accessories	DSMS -정형, 데이터스트림관리시스템 스트리밍 DB -질의 실행, 데이터 스트림, Data 연속처리 -기술 : Data Streaming, Active Processing, 연속결의 Tiny DB -remote 수직 데이터 취합, 질의 -특징 : Metadata Catalog 관리, High Level/Multiple Query -유형 : Sensor NW SW -Java Based Client I/F
ETI(ETL) -On-Line : CDP(트래거, 웨리, 로그) -OFF : SAM, Law File 기반 ODS -실시간, 소스데이터 이용 OLAP -기능 : Pivot, Slicing, Dicing, Drill-Up, Drill-Down, Drill-Through, 보고서, 자트생성 -유형 : R/MH/D-OLAP DW Application -HW 일체형, 일관된 대용량 분석	Data Warehouse -특징 : 주제, 통합, 시계 비회 -유형 : 가상, 운영, 집중, 분산 DW -구조 : 수직(DW-DM), 수평(영향) -상향(DM-DW) -Data 통합 : 공유, 비공용형 DW 구축절차 -계획 : 요건, 사본, 백/복/보 계획 -분석/설계 : 사할, 대충, RM, 수제 -구축 : H/S도입, Tool 적용, 파일럿 -적재/보급 : ETT/OLAP/통합테스트 다차원 모델링 -Fact/Dimension/Attribute/Layer -Star, Snowflake, Constellation	DM Web Mining -유형 : 실시간, 원통결 -유형 : 콘텐츠(Agent/DB), 구조, 사용 Text Mining -분석 : 분류, 빈도, 패턴, 유사, 선호도 Stream Data Mining -대형/소자 데이터 요약/자정/분석 기술 -분석 : 표본추출, 요약정보보관, 분할/정제, 임베디드(변환하여 해결) Data Mining -기술 : 지식전역, 반복/대화식, 귀납적 -기법 : 의사결정, 연속, 신장영(Back Propagation), 연관성(Co-Occurrence), 군집(Co-Cluster, Euclidean), 유전자(지정자본, 군집색, Blind 검색), 개입(지정자본, 군집색, Blind 검색), Boosting Validation -검증 : N-Fold Cross Validation -계획 : Sliding Window Validation -과제 : 지수적, 데이터 접근/결손, 전문 마이너, 실무적용 검증	Stream Data 처리 -Big Data : 10Peta Byte 이상, 낮은 구조화, 분산저장, 분대 -분석 : Semantic : RDF/RDFS, SOARQL -SNA : Neighbor, Centrality(Degree, Betweenness), Clique -패턴 : 집단형, 그룹형, 하브형 분산 스트림 컴퓨팅 -DSMS : 정형 데이터, 선택특된 질의 연속 수행 -분산 스트림 처리 시스템 : 비정형 데이터 스트림 연속처리 -기능 : 연속처리, 단위연료 분산, 스트림 분할/통합 -구축 : 데이터 플론, 분산 연속처리 API Lib, 연속처리연결(서비스)관리기, 테스트 실행기, 프로세스 -메타데이터 저장, 정보저장소 -유형 : Sprout, MapReduce, S4, iFlow -활동 : SNS 위치 데이터 처리, RFID/USN 전서데이터 처리
주제영역 도출 -인사, 생산, 판매 등 핵심 엔터티 도출 -최소 보관단위, 테이블로 구현 -기초 : 관리대상/분할/속립/집합 관계설정 -관계파악, FK 구현 핵심속성 도출 -최소값만 분할, 유일값 검증, 상관관계 유무 판단, 상세화 검토 식별자 도출 -검증/조정	개념 모델링 방법 -개념/속성/관계/제한 ERD : 개체/관계/속성 -개체 : 약/유제/서브 -속성 : 단/복/다/유기 -관계 : 지정, 자기참조 -분할, 유제/서브 -식별/식별, 선택/의무 EERD : 일/복/지/상 모형검증 -CRUD 메트릭	변환규칙 -기법 : 연-테, 속-결, 사-기, 관-의 -1:1 : 엔터티 통합 또는 별도 생성 -1:N : 1속 기본키를 N속 FK로 -M:N : 복합속성 가진 별도 테이블 -다중값 : 기본키+다중값 속성 키 -복합속성 : 하나로 유지 또는 분할 이상현상 -원인 : 과도한 표현, 정규화 -유형 : 삽입/정신/식제 합수적 속성 -유형 : 안/복/이/결/다/조 -주변 : 제/사/이/판/합/의 -폐로 : 유도된 함수 속성	정규화 -1NF : 도메인 값이 원자값 -2NF : 부분함수종속 제거 -3NF : 이행함수종속 제거 -BCNF : 결정지함수종속제거 -4NF : 다중치함수(MVD) 제거 -5NF : 조인속속(ID) 제거 BCNF 조건 -복수의 후보키, 후보키가 복합속성 -후보키들이 중첩 Connection Trap -Fan Trap : 관계성 모호 -Chasm Trap : 관계성 누락
개념 모델링 개념 모델링 방법 -개념/속성/관계/제한 ERD : 개체/관계/속성 -개체 : 약/유제/서브 -속성 : 단/복/다/유기 -관계 : 지정, 자기참조 -분할, 유제/서브 -식별/식별, 선택/의무 EERD : 일/복/지/상 모형검증 -CRUD 메트릭	개념 모델링 개념 모델링 방법 -개념/속성/관계/제한 ERD : 개체/관계/속성 -개체 : 약/유제/서브 -속성 : 단/복/다/유기 -관계 : 지정, 자기참조 -분할, 유제/서브 -식별/식별, 선택/의무 EERD : 일/복/지/상 모형검증 -CRUD 메트릭	변환규칙 -기법 : 연-테, 속-결, 사-기, 관-의 -1:1 : 엔터티 통합 또는 별도 생성 -1:N : 1속 기본키를 N속 FK로 -M:N : 복합속성 가진 별도 테이블 -다중값 : 기본키+다중값 속성 키 -복합속성 : 하나로 유지 또는 분할 이상현상 -원인 : 과도한 표현, 정규화 -유형 : 삽입/정신/식제 합수적 속성 -유형 : 안/복/이/결/다/조 -주변 : 제/사/이/판/합/의 -폐로 : 유도된 함수 속성	정규화 -1NF : 도메인 값이 원자값 -2NF : 부분함수종속 제거 -3NF : 이행함수종속 제거 -BCNF : 결정지함수종속제거 -4NF : 다중치함수(MVD) 제거 -5NF : 조인속속(ID) 제거 BCNF 조건 -복수의 후보키, 후보키가 복합속성 -후보키들이 중첩 Connection Trap -Fan Trap : 관계성 모호 -Chasm Trap : 관계성 누락
DB 독립성 -유형 : 논리적, 물리적 독립성 -방법 : 3중속(가/외부/개입/내부) -매체 : 응용(개/개/저장/개-내) DB 무결성 -유형 : 영역/개체/참조/키/일무 무결성 규정 -선언적(DCL) -성타/과도, 집합/특성, 즉시/지연 -성타적(DCL 처리 불가) -Trigger, Stored Procedure, Application Logic 장애 : 미디어, 시스템, 트랜잭션, 관리 장애 백업 : 시스템 파일, Hot Backup, Transaction Backup, BCV/RAID 회복 : 요소(Dump, Log, Redo, Undo) 회복 : 로그기반(지연, 즉시, Check Point), Shadow paging	Transaction -원자성, 일관성, 고립성, 지속성 동시성 제어 -목적 : 병렬 트랜잭션 격렬화 -문제 : Dirty Read, Dirty Write, 모순(불일치), 연쇄복귀 -제어 : Locking(2PL, 확장/수축), Timestamp(Read/Write, TS) -다중배전 -Validation(반복/검증/기복) 장애 : 미디어, 시스템, 트랜잭션, 관리 장애 백업 : 시스템 파일, Hot Backup, Transaction Backup, BCV/RAID 회복 : 요소(Dump, Log, Redo, Undo) 회복 : 로그기반(지연, 즉시, Check Point), Shadow paging	DBS DBS Index -특징 : Trade off, 최적화, 적용 -유형 : 기/보, 조/제, 단/다, 단/결, 순서/제/시/드림/클러스터 -선정 : 기본키/외래, 분포, 접근경로, 결합인덱스, 알고리즘 Tree -B : 높이균형, 1/2이상 사용 -B+ : 인덱스, 순차세트 -B* : 2/3이상 사용, 분열/합병 감소 -T : B드림과 AVL 트리 장점 결합 R Tree -연산 : 교차/포함/교집합은 질의 -문제 : Overlap, Dead space -유형 : 과거/현재/미래(STR/TB/CR) -현재/미래/과거(TPR-Tree)	Hash -특징 : 압축/일방성/민감성/충돌방지 -함수 : 제산/제일/기/무/무/충/충/충 -선정 : 바이트크기, 해싱함수, 오버플로, Loading Density -유형 : 정적해싱, 동적해싱 -충돌 : 개방주소/폐쇄주소/재해싱 KEY -유형성 최소사용 -유형 : 중복성/최소성 -유형 : 중복성/최소성 -유형 : 중복성/최소성
추가 항목 -기법 : 객체, Service, Provision, Contents layer Meta Data - Schema 관리 -유형 : 분산관리, 집중관리, 혼합관리 -유형 : Descriptive, Administrative, Structural -호환 : MDR(ISO 11179), RDF(W3C), XML(WOF-XML 매핑) -유형 : Dublin Core, RDF, Ontology, Topic Map, MPEG 7 -보조 : DOI, INDECS, XML, MPEG 21 -Dublin Core(MPEG 7, CWM, UML) -Dublin Core(ISO 15836) -특징 : 고유성, 확장성, 독립성, 선택성, 반복성 -오스 : 콘텐트(T/S/S/R/D/U/C), 지적(C/P/C/R), 물리적(D/T/F/I) -MDR(ISO 11179) -목적 : 메타데이터 상호운영성 확보를 위한 저장소 표준 -구성 : Data Element, Data Element Concept, Conceptual Domain, Value Domain -기능 : 메타데이터 FW, Naming Rule, Register Process, Identification Registry & Repository Mediator & Wrapper -Wrapper : 공통 데이터 모델로 변환 -Consistency : 모든 사용자가 항상 동일한 데이터 조회 -Availability : 일부 노드의 문제가 다른 노드에 영향 금지 -Partition Tolerance : 일부 메시지 손실에도 시스템 정상 동작 -RDB는 C/A에 특화, NoSQL DB는 C/A중 일부를 포기(CD, AP) -유형 : CP(Big Table, MongoDB), AP(CoachDB, 카산드라) JBDC -구상 : Driver/Connection/Statement/DataSource/Result Set -유형 : JDBC-ODBC Bridge/Native API/Net Protocol/DBC API ODBC -C로 구현, DB API Library를 통해 연결	추가 항목 -기법 : 객체, Service, Provision, Contents layer Meta Data - Schema 관리 -유형 : 분산관리, 집중관리, 혼합관리 -유형 : Descriptive, Administrative, Structural -호환 : MDR(ISO 11179), RDF(W3C), XML(WOF-XML 매핑) -유형 : Dublin Core, RDF, Ontology, Topic Map, MPEG 7 -보조 : DOI, INDECS, XML, MPEG 21 -Dublin Core(MPEG 7, CWM, UML) -Dublin Core(ISO 15836) -특징 : 고유성, 확장성, 독립성, 선택성, 반복성 -오스 : 콘텐트(T/S/S/R/D/U/C), 지적(C/P/C/R), 물리적(D/T/F/I) -MDR(ISO 11179) -목적 : 메타데이터 상호운영성 확보를 위한 저장소 표준 -구성 : Data Element, Data Element Concept, Conceptual Domain, Value Domain -기능 : 메타데이터 FW, Naming Rule, Register Process, Identification Registry & Repository Mediator & Wrapper -Wrapper : 공통 데이터 모델로 변환 -Consistency : 모든 사용자가 항상 동일한 데이터 조회 -Availability : 일부 노드의 문제가 다른 노드에 영향 금지 -Partition Tolerance : 일부 메시지 손실에도 시스템 정상 동작 -RDB는 C/A에 특화, NoSQL DB는 C/A중 일부를 포기(CD, AP) -유형 : CP(Big Table, MongoDB), AP(CoachDB, 카산드라) JBDC -구상 : Driver/Connection/Statement/DataSource/Result Set -유형 : JDBC-ODBC Bridge/Native API/Net Protocol/DBC API ODBC -C로 구현, DB API Library를 통해 연결	추가 항목 -기법 : 객체, Service, Provision, Contents layer Meta Data - Schema 관리 -유형 : 분산관리, 집중관리, 혼합관리 -유형 : Descriptive, Administrative, Structural -호환 : MDR(ISO 11179), RDF(W3C), XML(WOF-XML 매핑) -유형 : Dublin Core, RDF, Ontology, Topic Map, MPEG 7 -보조 : DOI, INDECS, XML, MPEG 21 -Dublin Core(MPEG 7, CWM, UML) -Dublin Core(ISO 15836) -특징 : 고유성, 확장성, 독립성, 선택성, 반복성 -오스 : 콘텐트(T/S/S/R/D/U/C), 지적(C/P/C/R), 물리적(D/T/F/I) -MDR(ISO 11179) -목적 : 메타데이터 상호운영성 확보를 위한 저장소 표준 -구성 : Data Element, Data Element Concept, Conceptual Domain, Value Domain -기능 : 메타데이터 FW, Naming Rule, Register Process, Identification Registry & Repository Mediator & Wrapper -Wrapper : 공통 데이터 모델로 변환 -Consistency : 모든 사용자가 항상 동일한 데이터 조회 -Availability : 일부 노드의 문제가 다른 노드에 영향 금지 -Partition Tolerance : 일부 메시지 손실에도 시스템 정상 동작 -RDB는 C/A에 특화, NoSQL DB는 C/A중 일부를 포기(CD, AP) -유형 : CP(Big Table, MongoDB), AP(CoachDB, 카산드라) JBDC -구상 : Driver/Connection/Statement/DataSource/Result Set -유형 : JDBC-ODBC Bridge/Native API/Net Protocol/DBC API ODBC -C로 구현, DB API Library를 통해 연결	추가 항목 -기법 : 객체, Service, Provision, Contents layer Meta Data - Schema 관리 -유형 : 분산관리, 집중관리, 혼합관리 -유형 : Descriptive, Administrative, Structural -호환 : MDR(ISO 11179), RDF(W3C), XML(WOF-XML 매핑) -유형 : Dublin Core, RDF, Ontology, Topic Map, MPEG 7 -보조 : DOI, INDECS, XML, MPEG 21 -Dublin Core(MPEG 7, CWM, UML) -Dublin Core(ISO 15836) -특징 : 고유성, 확장성, 독립성, 선택성, 반복성 -오스 : 콘텐트(T/S/S/R/D/U/C), 지적(C/P/C/R), 물리적(D/T/F/I) -MDR(ISO 11179) -목적 : 메타데이터 상호운영성 확보를 위한 저장소 표준 -구성 : Data Element, Data Element Concept, Conceptual Domain, Value Domain -기능 : 메타데이터 FW, Naming Rule, Register Process, Identification Registry & Repository Mediator & Wrapper -Wrapper : 공통 데이터 모델로 변환 -Consistency : 모든 사용자가 항상 동일한 데이터 조회 -Availability : 일부 노드의 문제가 다른 노드에 영향 금지 -Partition Tolerance : 일부 메시지 손실에도 시스템 정상 동작 -RDB는 C/A에 특화, NoSQL DB는 C/A중 일부를 포기(CD, AP) -유형 : CP(Big Table, MongoDB), AP(CoachDB, 카산드라) JBDC -구상 : Driver/Connection/Statement/DataSource/Result Set -유형 : JDBC-ODBC Bridge/Native API/Net Protocol/DBC API ODBC -C로 구현, DB API Library를 통해 연결