데이타베이스

MM4220 게임서버 프로그래밍

정내훈

내용

- Database는 database 수업시간에 배움
- 여기서는 C++로 되어 있는 게임서버에서 database에 접속해서 SQL명령어를 실행하고 결과를 얻어오는 방법을 살펴봄
- 성능 문제도 같이 살펴봄

차례

- DB 기초
- DB 프로그래밍

데이타베이스

- 정의
  - 구조화된 데이터나 레코드의 모임
  - 컴퓨터에 저장
  - 쿼리(query)를 사용하여 프로그램에서 접근가능
- 종류
  - Hierarchical model
  - Relational model
    - DB2, Oracle, MySQL, MS-SQL
  - Object model

데이타베이스

- 게임에서 많이 사용되는 DB
  - CISAM (C Indexed Sequential Access Method)
    - DB가 아닌 단순한 파일 시스템
  - MySQL => Maria DB
    - Free Software
    - Simple but fast, 리눅스 운영체제에서 많이 사용
  - MSSQL
    - MicroSoft, 한국에서 가장 많이 사용
  - Oracle
    - Expensive, 수출이 어렵다
  - Memory DB
    - 고속 자료처리 가능, memcached
  - NoSQL
    - 자료의 분산, Cloud에 특화, Transaction 처리 곤란
    - HBase, mongo-db, Redis

데이타베이스

Type	Notable examples of this type
Wide Column Store	Amazon DynamoDB, Bigtable, Cassandra, Scylla, HBase, Hypertable
Tuple store	Apache River, GigaSpaces
Object database	Objectivity/DB, Perst, ZopeDB
Native multi-model database	ArangoDB, Cosmos DB, OrientDB, MarkLogic
Key–value store (ordered)	FoundationDB, InfinityDB, LMDB, MemcacheDB
Key–Value store (eventually consistent)	Oracle NoSQL Database, Dynamo, Riak, Voldemort
Key–Value store	ArangoDB, Aerospike, Couchbase, Redis
Key–value cache	Apache Ignite, Couchbase, Coherence, eXtreme Scale, Hazelcast, Infinispan, Memcached, Redis, Velocity
Document store	ArangoDB, BaseX, Clusterpoint, Couchbase, CouchDB, DocumentDB, eXist-db, IBM Domino, MarkLogic, MongoDB, Qizx, RethinkDB, Elasticsearch

https://en.wikipedia.org/wiki/NoSQL

데이타베이스

- 왜 Data를 보조 기억장치에 저장하는가?
  - 데이터의 크기
    - 서버 프로그램이 모든 데이터를 다 메모리에 갖고 있을 수 없다.
  - 데이터 보존
    - 서버가 종료되어도 게임 데이터가 남아 있어야 한다.
- 왜 DB를 사용하는가: 안정성과 효율성
    - 상용 데이타베이스 보다 데이터 관리를 더 잘하는 프로그램을 짤 수 있는가?

데이타베이스

- DB를 쓰면 좋은 점
  - 다른 프로그램으로도 데이터를 다룰 수 있다.
  - 각종 툴이나 browser를 사용할 수 있다
- DB의 단점
  - 잘 모르는 Black-box!
    - 잘 모르는 상태에서 사용하면 풀기 어려운 예기치 않은 문제를 만날 수 있다.

데이타베이스

- 필수 구현 요소 (왜 직접 구현하지 않나?)
  - 저장소 : 하드디스크, SSD, 메모리
    - 인덱스를 통한 고속 검색
  - 트랜잭션과 동시성(concurrency)
  - 복제(replication)
    - 안정성, 부하 분산
  - 보안(security)

데이타베이스

- 데이타베이스의 접속 및 사용
  - 네트워크를 통한 접속
    - Text Based Socket
    - ODBC
  - 쿼리 언어
    - 자료 검색/업데이트 부터 Table 생성, 소멸
    - SQL, QUEL, OQL,….

데이타베이스

- DB에 저장되는 데이터
  - 과금 정보
  - 캐릭터 정보 (이름, 레벨, 종족, Skill, Quest, 외형, …)
  - 아이템 정보 (ID, Type, Enchant, 개수, Owner ID)
  - 월드 정보
    - 성주, 집주인, 대회 우승 기록, 게시판…
  - 경매장 정보
  - 우편정보
  - 길드 정보
- 게임 로그 (단순히 저장만 하고 다시 읽지 않음)
  - 상거래, PK, 채팅, 아이템 습득/사용
  - 파티, 레이드원 정보
  - 보스 드랍 아이템 기록

데이타베이스

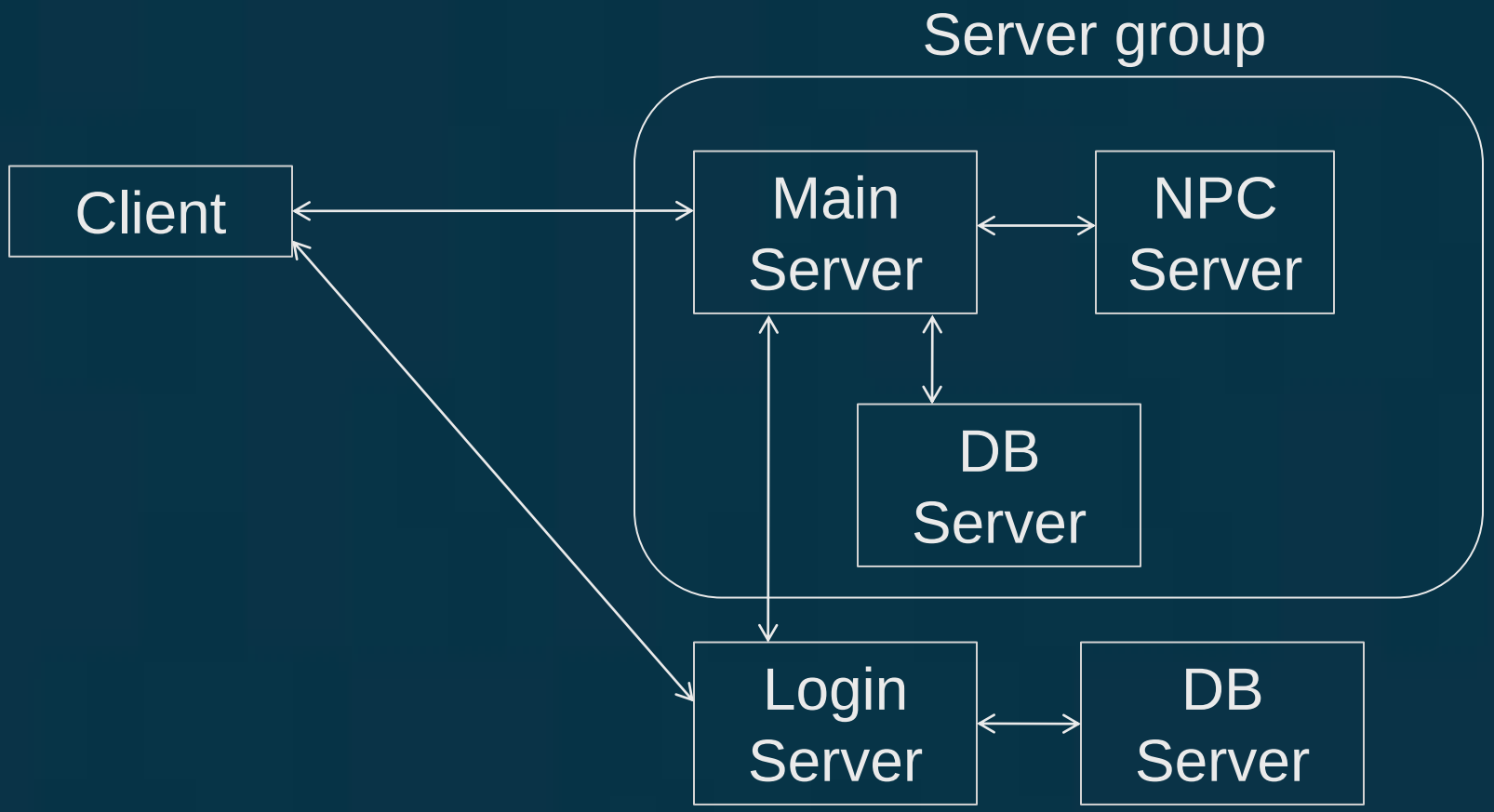
- DB에 저장되지 않는 데이터
  - 서버 재부팅 때 초기화 되는 정보
    - 몬스터의 위치, 몬스터의 HP, 바닥에 드랍된 아이템
  - 게임플레이 중에 변경되지 않는 정보
    - 파일로 저장되고 서버 부팅 시 메모리에 모두 로딩된다.
    - 예)
      - 지형데이터
      - 몬스터 배치, 드랍 테이블
      - Quest Script, AI Script, Skill Tree

데이타베이스

- 서버는 언제(얼마나 자주) DB에 접근하는가?
  - 필수
    - 캐릭터 login/logout
    - 서버 shutdown/booting
  - 추가적 : "비 정상적인 서버다운에도 안전하게!"
    - 그때 그때 : 캐릭터 사이의 아이템 거래
    - 주기적 : auto-save
      - 중요도와 주기는 반비례
    - 그 이외
      - 중요한 캐릭터 데이터 변경
      - 캐릭터의 zone이동 시

데이타베이스

- DB서버의 위치



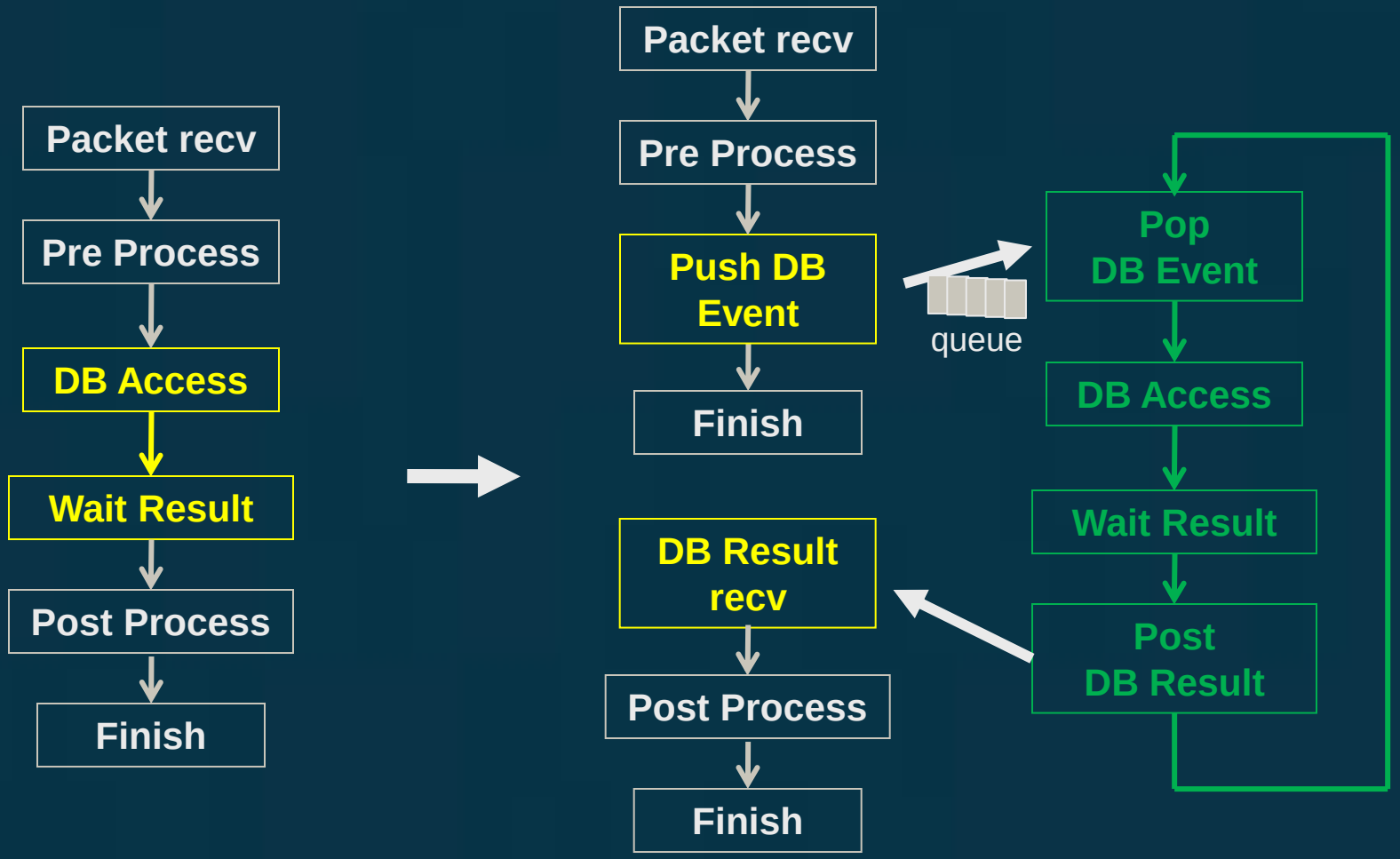
데이터베이스

- 게임서버에서 DB를 사용할 때의 문제점
  - DB 접근은 처리에 시간이 걸린다.
  - 블럭킹 API
  - 게임서버는 클라이언트 패킷에 real-time으로 반응해야 한다
- 해결
  - DB 접근과 게임 메인 쓰레드(worker thread)의 분리
    - DB 접근 Thread
    - DB 접근 Process
      - Cache Server, Query Server

데이터베이스

- 분리의 효과
  - 분리전
    - 아이템 클릭 -> 아이템 수집 패킷 -> 패킷 프로세스 -> DB 업데이트 요청 -> [DELAY] -> DB 업데이트 응답 -> 인벤토리 업데이트 -> 인벤토리 업데이트 패킷 -> 아이템 창 업데이트 -> 끝
  - 분리후
    - 아이템 클릭 -> 아이템 수집 패킷 -> 패킷 프로세스 -> DB 업데이트 이벤트 생성 -> 끝
    - DB 업데이트 이벤트 POP -> DB 업데이트 요청 -> [DELAY] -> DB 업데이트 응답 -> 결과 PQCS -> 반복
    - GQCS -> 결과 해석 -> 인벤토리 업데이트 -> 인벤토리 업데이트 패킷 -> 아이템 창 업데이트

데이터베이스


Packet recv
Pre Process
DB Access
Wait Result
Post Process
Finish
Packet recv
Pre Process
Push DB Event
Finish
queue
Pop DB Event
DB Access
Wait Result
Post DB Result
DB Result recv
Post Process
Finish

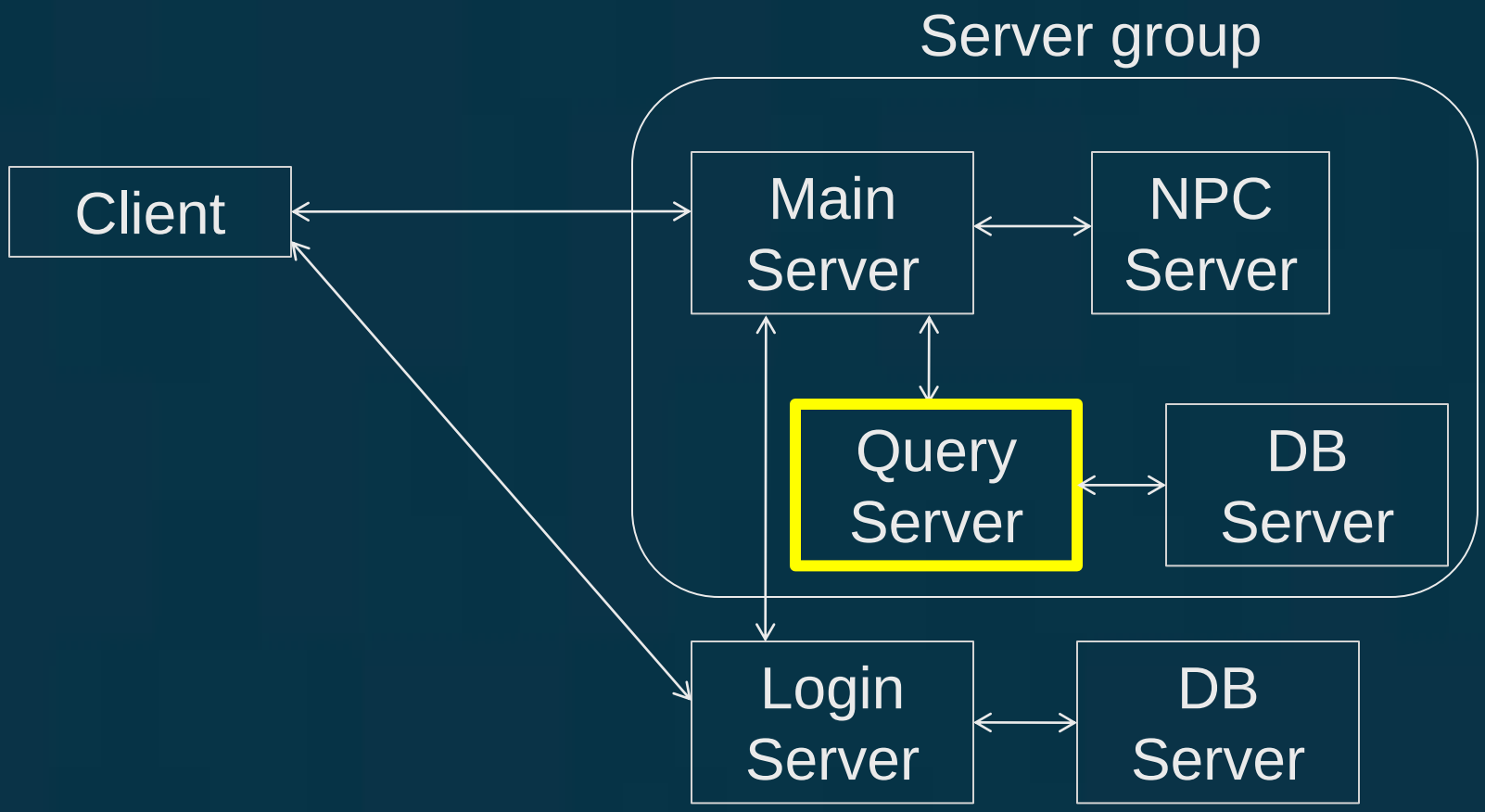
데이터베이스

- DB 접근 Thread
  - DB 접근을 위한 thread를 따로 돌림
  - Worker thread에서는 DB 접근으로 인한 Delay가 없음
  - DB 관련 event의 정의가 필요
  - Multiple Write/Single Read Concurrent Queue가 필요.

데이터베이스

- DB 접근 Process
  - DB 접근을 위한 프로그램을 따로 돌림
  - Main Server에서는 DB 접근으로 인한 Delay가 없음
  - Process간의 communication overhead가 있음
  - DB 관련 protocol 의 정의가 필요
  - 다른 컴퓨터에서 수행 가능
    - 부하와 메모리 사용 분산
    - Cache Server/Query Server로 불리기도 함

데이터베이스


Server group
Client
Main Server
NPC Server
Query Server
DB Server
Login Server
DB Server

DB Programming

- SQL (Structured Query Language)
  - A database computer language designed for the retrieval and management of data in relational database management systems (RDBMS), database schema creation and modification, and database object access control management

http://en.wikipedia.org/wiki/SQL

DB Programming

- SQL (Structured Query Language)
  - 실제 DB의 data를 조작하는 언어
  - 예)
    - SELECT * FROM items WHERE owner_id = 42
    - INSERT INTO items (id, item_type, owner_id, count) VALUES (1043, 21, 24, 1);
    - UPDATE user_table SET exp = 129020 WHERE user_id = 42;
    - DELETE FROM items WHERE id = 1043;
    - CREATE TABLE items (id INT, item_type INT, owner_id INT, count INT);

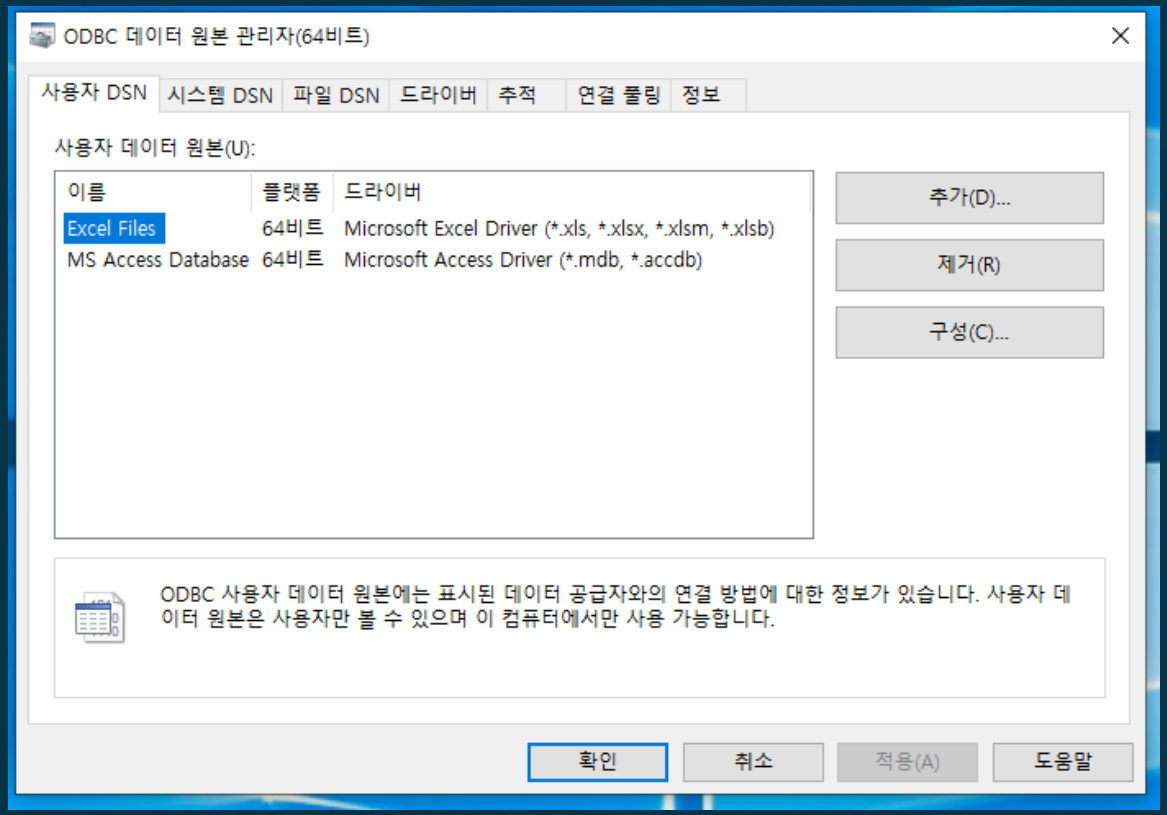
DB Programming

- ODBC (Open Database Connectivity)
  - C같은 프로그래밍 언어에서 SQL을 사용하기 위한 표준
  - It provides a standard software API method for using database management systems (DBMS). The designers of ODBC aimed to make it independent of programming languages, database systems, and operating systems.

http://en.wikipedia.org/wiki/ODBC

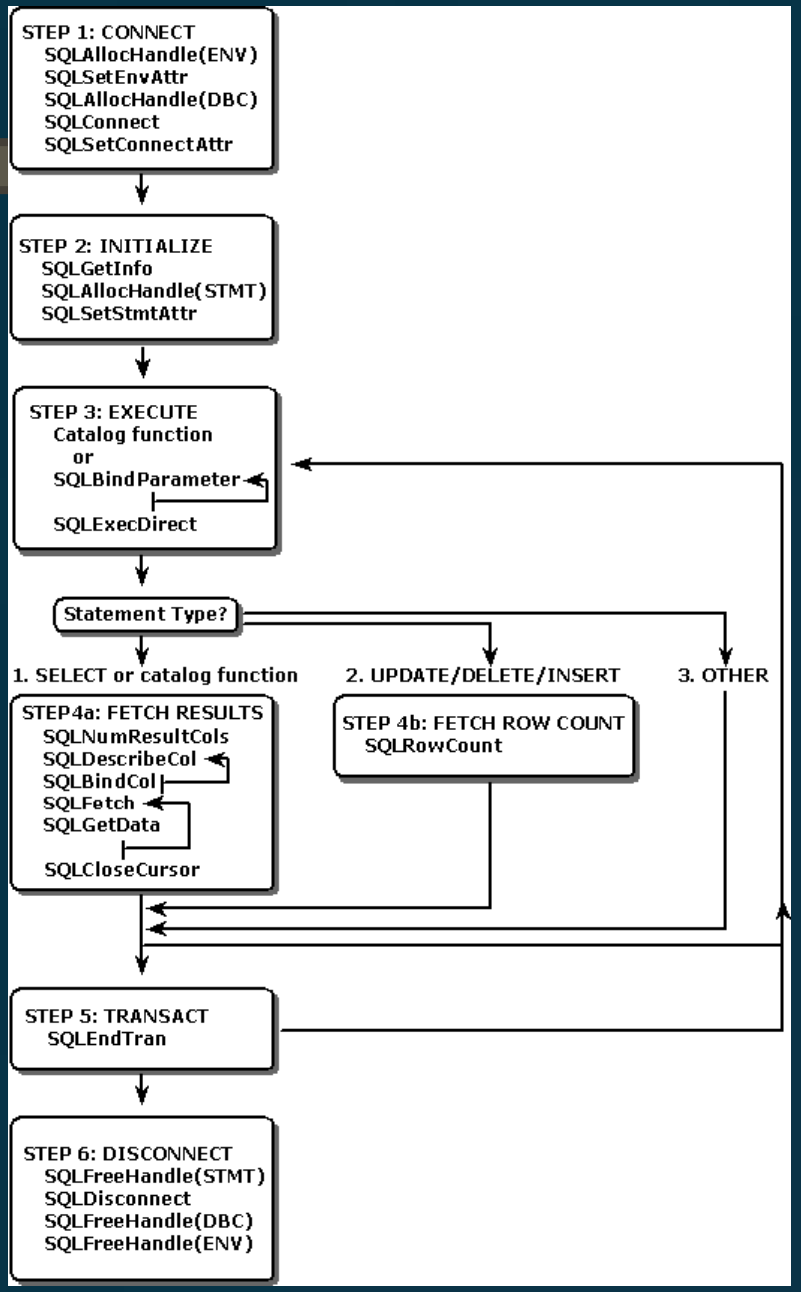
DB Programming

- ODBC (Open Database Connectivity)
  - 세팅



DB Programming

- ODBC
  - SQL 인터페이스와 연결
  - SQL 명령 실행
  - 결과 수집



DB Programming

- ODBC

```
#include <sqlext.h>

RETCODE rc;  // ODBC return code
HENV henv;   // Environment
HDBC hdbc;   // Connection handle
HSTMT hstmt; // Statement handle

SQLAllocEnv(&henv);
SQLAllocConnect(henv, &hdbc);
rc = SQLConnect(hdbc, "mydb", SQL_NTS, NULL, 0, NULL, 0);

rc = SQLAllocStmt(hdbc, &hstmt);
```

DB Programming

- ODBC

```
SQLHSTMT      hstmt1;
SQLUINTEGER   OrderID;
SQLINTEGER    OrderIDInd = 0;

// Prepare a statement to delete orders from the Orders table.
SQLPrepare(hstmt1, "DELETE FROM Orders WHERE OrderID = ?",
SQL_NTS);

// Bind OrderID to the parameter for the OrderID column.
SQLBindParameter(hstmt1, 1, SQL_PARAM_INPUT, SQL_C_ULONG,
SQL_INTEGER, 5, 0, &OrderID, 0, &OrderIDInd);

// Repeatedly execute hstmt1 with different values of OrderID.
while ((OrderID = GetOrderID()) != 0) {
   SQLExecute(hstmt1);
}
```

DB Programming (2023 화목)

- Stored Procedure (내장 함수)
  - Stored Procedure를 사용하지 않고 SQL을 직접 사용하는 것은 죄악 – from NDC2008
  - 일련의 동작들을 SQL로 프로그래밍 해서 DB 서버에 저장해 놓은 것
  - 장점
    - 성능향상 : Pre-compile, Pre-scheduling
    - 보안
    - Transaction 구현
    - 네트워크 트래픽 감소
  - 사용법
    - EXEC proc_name (param1) (param2) …

Summary

- 다음 시간
  - DB 프로그래밍 실습
  - 숙제