

데이터베이스 시스템

SQL 실습(Oracle)

2022년 1학기

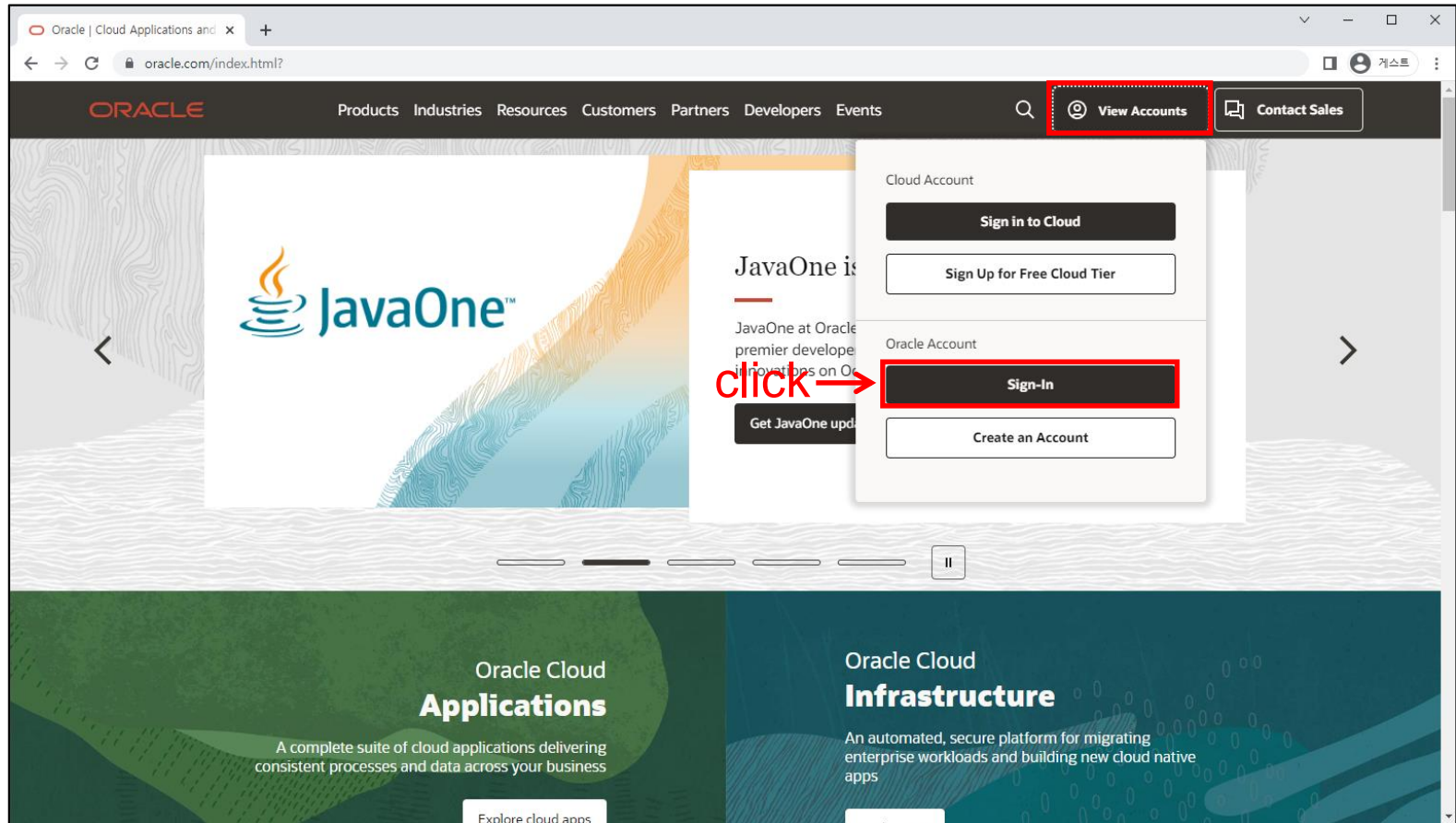
[https:// db.dongguk.edu](https://db.dongguk.edu)

실습 순서

- ◆ Oracle 설치 및 설정
- ◆ NET Configuration Assistant 설정
- ◆ SQL Plus 실행
- ◆ SQL*Plus 사용 방법
- ◆ Oracle SQL 실습
- ◆ 과제

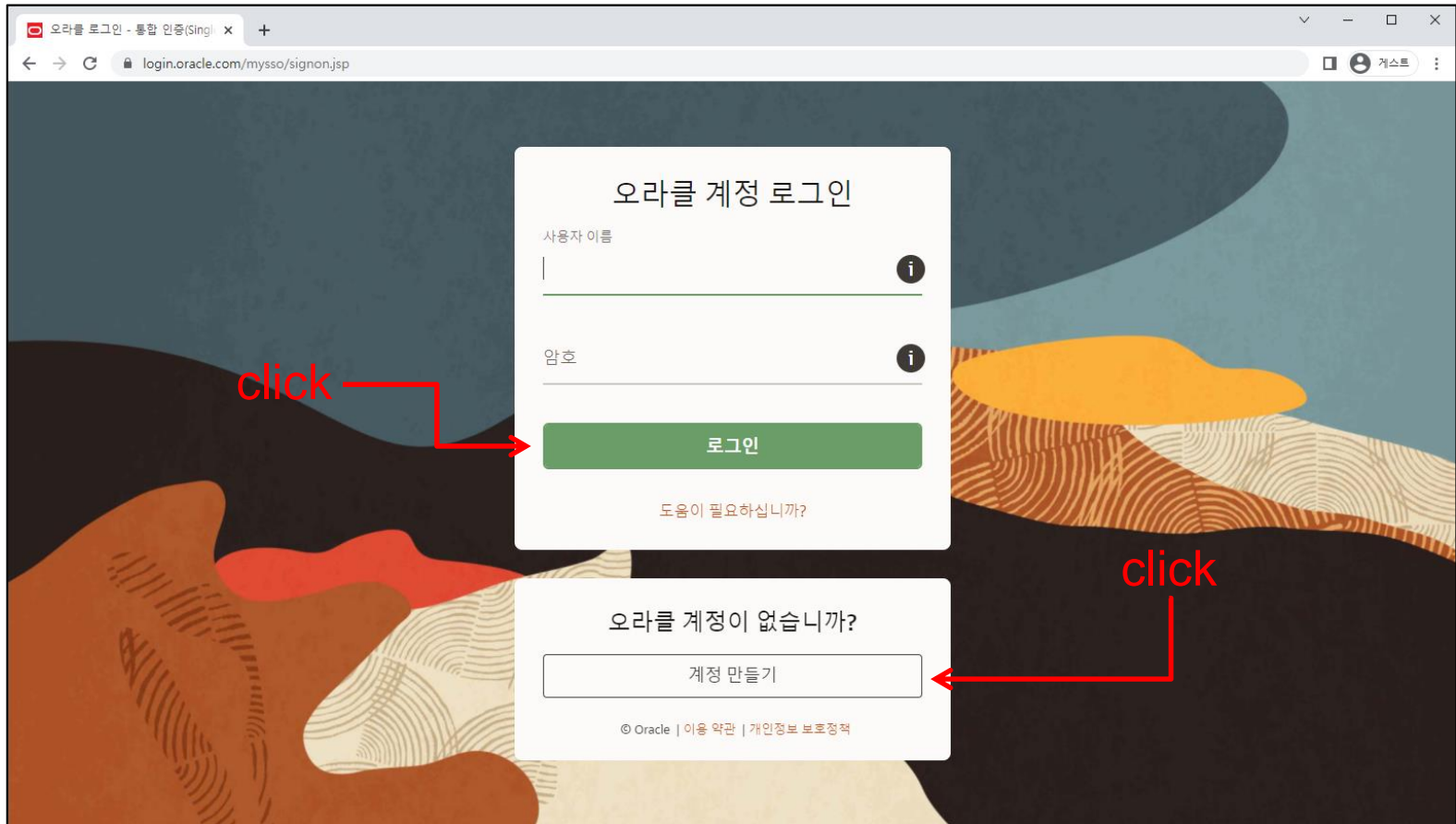
Oracle 설치 및 설정 과정 (1/16)

1) “https://www.oracle.com/index.html” 사이트에 접속해서 “Sign-in” 클릭



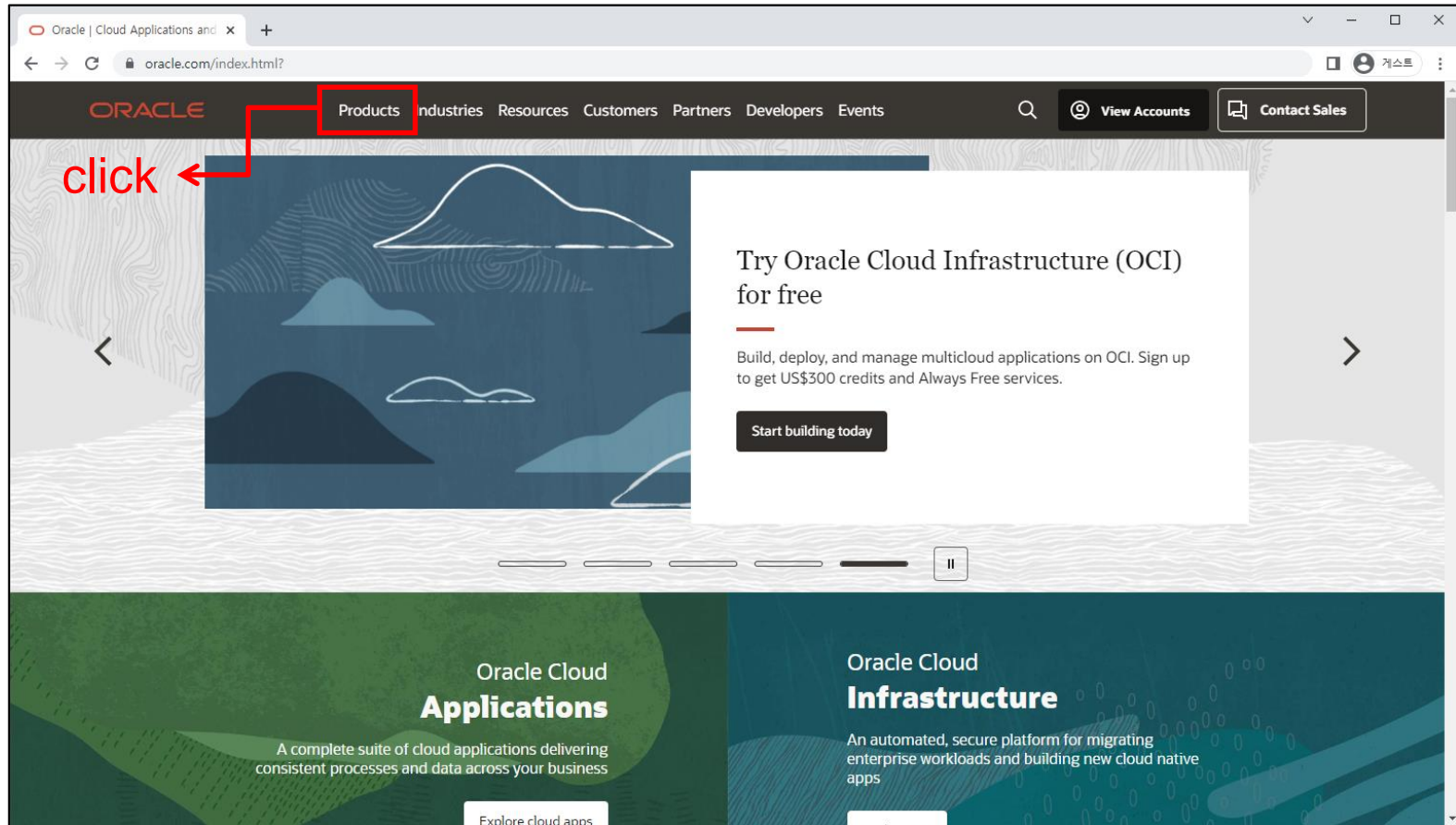
Oracle 설치 및 설정 과정 (2/16)

- 2) 아이디와 패스워드를 입력하고 “로그인” 버튼 클릭
(오라클 계정이 없을 경우 “계정 만들기”를 클릭하여 회원가입 후 로그인)



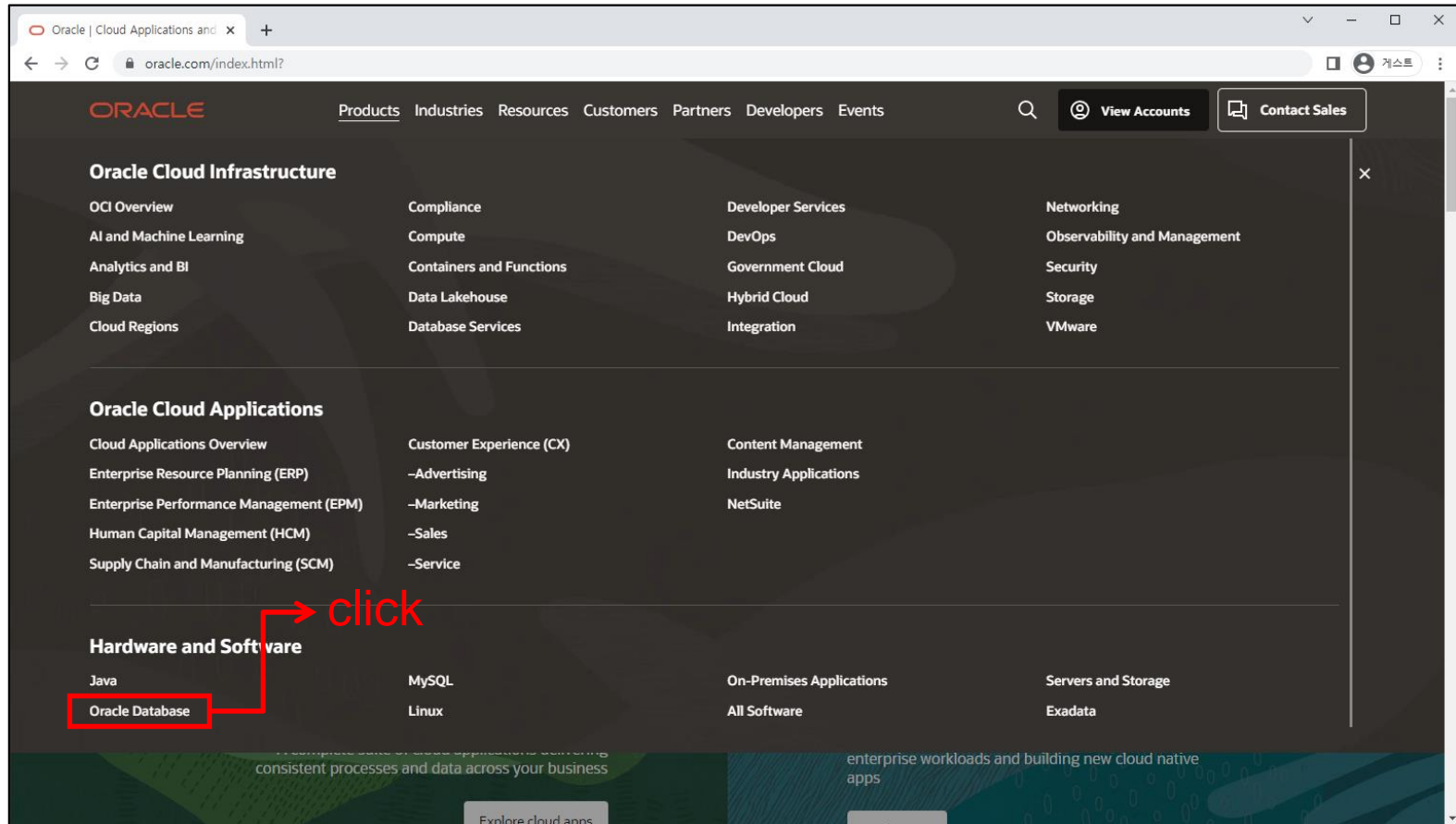
Oracle 설치 및 설정 과정 (3/16)

3) 메인 화면에서 “Products” 클릭



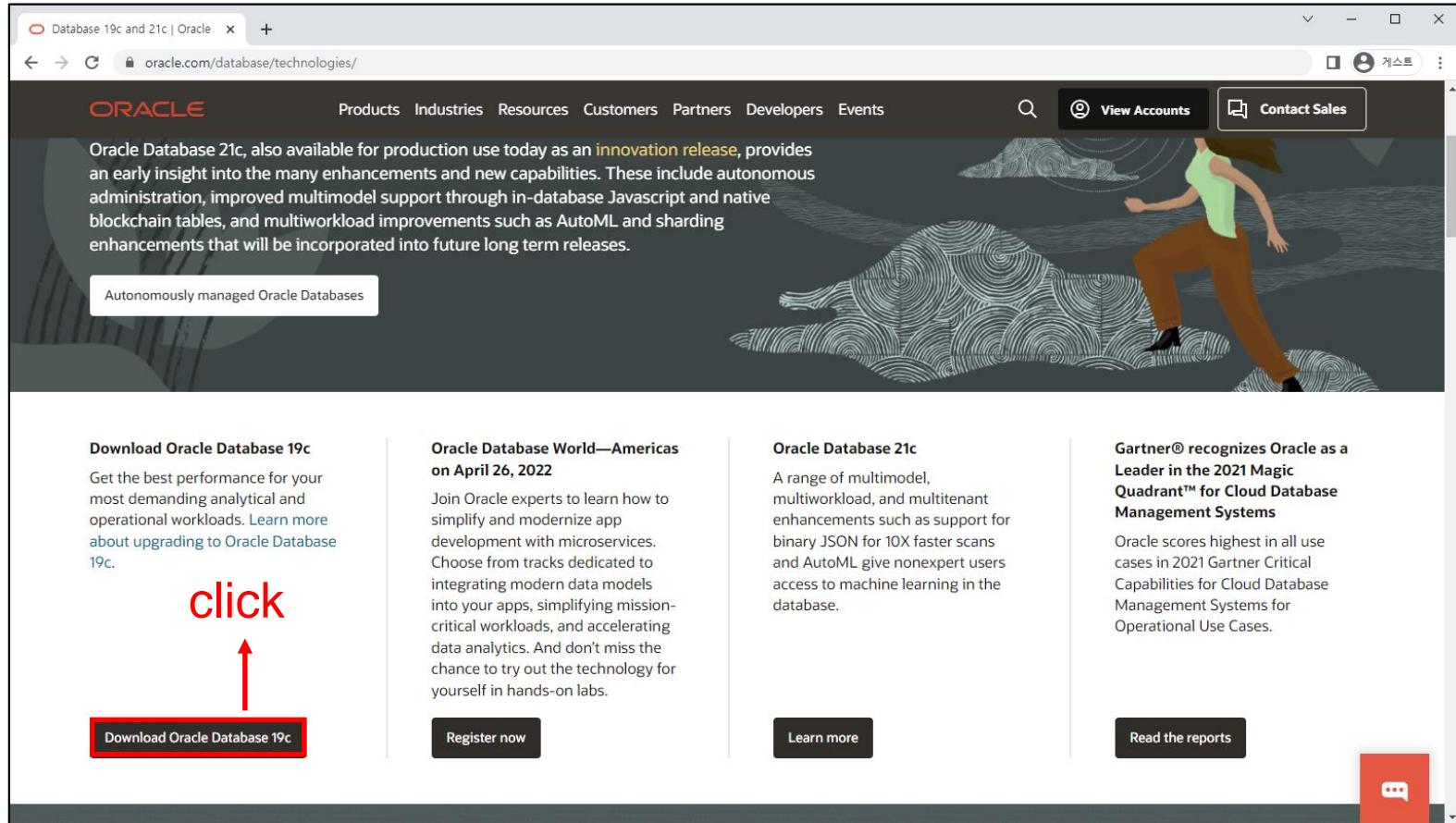
Oracle 설치 및 설정 과정 (4/16)

4) 메뉴 화면에서 “Oracle Database” 클릭



Oracle 설치 및 설정 과정 (5/16)

5) “Download Oracle Database 19c” 클릭



Oracle 설치 및 설정 과정 (6/16)

6) “19.3–Enterprise Edition(also includes Standard Edition2)”
→ “Microsoft Windows (64–bit)”의 “See All”클릭

Oracle Database 19c

Oracle Database 19c is the latest Long Term Release with the widest window of support duration. For details about database releases and their support timeframes, refer to [Oracle Support Document 742060.1](#) (Release Schedule of Current Database Releases) on My Oracle Support.

19.5 - Enterprise Edition (also includes Standard Edition 2)

Name	Download	Note
Oracle Solaris (x86 systems, 64-bit)	ZIP (2.7 GB)	See All

19.3 - Enterprise Edition (also includes Standard Edition 2)

Name	Download	Note
Microsoft Windows x64 (64-bit)	ZIP (2.9 GB)	See All click
Linux x86-64	ZIP (2.8 GB) RPM (2.5 GB)	See All
Oracle Solaris (SPARC systems, 64-bit)	ZIP (2.8 GB)	See All
IBM AIX	ZIP (4.1 GB)	See All

Oracle 설치 및 설정 과정 (7/16)

- 7) “Oracle Database 19c Client (19.3) for Microsoft Windows(32-bit)”
→ “NT_193000_client.zip” 클릭

Oracle Database 19c Download x +

oracle.com/database/technologies/oracle19c-windows-downloads.html

ORACLE Products Industries Resources Customers Partners Developers Events View Accounts Contact Sales

Oracle Database 19c Client (19.3) for Microsoft Windows x64 (64-bit)

Download	Description
WINDOWS.X64_193000_client_home.zip	(64-bit) (924,022,453 bytes) (sha256sum - a7d5ba7d3dac84fceb5ddb50aedd3125b52d94f26bab9924bdab6f6d00d2c7e)
WINDOWS.X64_193000_client.zip	(64-bit) (1,043,502,535 bytes) (sha256sum - 3fa278fe33e0cd3bbcd6c84f34b5698962c1feeb74cccd1c9713435ebdb2a24f)

Contains the Oracle Client Libraries for Windows. Download if you want the client libraries only

Oracle Database 19c Client (19.3) for Microsoft Windows (32-bit)

Download	Description
NT_193000_client_home.zip	(32-bit) (887,871,138 bytes) (sha256sum - 819c6ad1479e59a33a8ce14c2970c42d83210775640f8aa0957fe4e3f08fe410)
NT_193000_client.zip click	(32-bit) (1,004,038,935 bytes) (sha256sum - 0028ebae6711981ffe88325fb5fd3ec4d996694d9c96437f86b055b4346472d6)

Contains the Oracle Client Libraries for Windows. Download if you want the client libraries only

Oracle Fusion Middleware Web Tier Utilities for Microsoft Windows x64 (64-bit)

Oracle 설치 및 설정 과정 (8/16)

- 8) “Oracle License Agreement” 클릭
→ “Download NT_193000_client.zip” 클릭

The screenshot shows the Oracle Database 19c Download page. A modal dialog is open, requiring the user to accept the Oracle License Agreement. The modal contains a checkbox labeled "I reviewed and accept the Oracle License Agreement" (marked with a red circle 1) and a "Download NT_193000_client.zip" button (marked with a red circle 2). The background page lists download links for "WINDOWS.X64_193000_client_home.zip" and "WINDOWS.X64_193000_client.zip" under the heading "Oracle Database 19c Client (19.3) for Microsoft Windows x64 (64-bit)". Below the modal, there are links for "NT_193000_client_home.zip" and "NT_193000_client.zip" under the heading "Oracle Database 19c Client (19.3) for M".

Download	Description
WINDOWS.X64_193000_client_home.zip	(64-bit) (924,022,453 bytes) (sha256sum - a7d5ba7d3dac84fceb5ddb50aedd3125b52d94f26bab9924bdab6f6d00d2c7e)
WINDOWS.X64_193000_client.zip	(64-bit) (924,022,453 bytes) (sha256sum - 3962c1feeb74cccd1c9713435ebdb2a24f)

Contains the Oracle Client Libraries for Windows. Download if you want the client libraries only

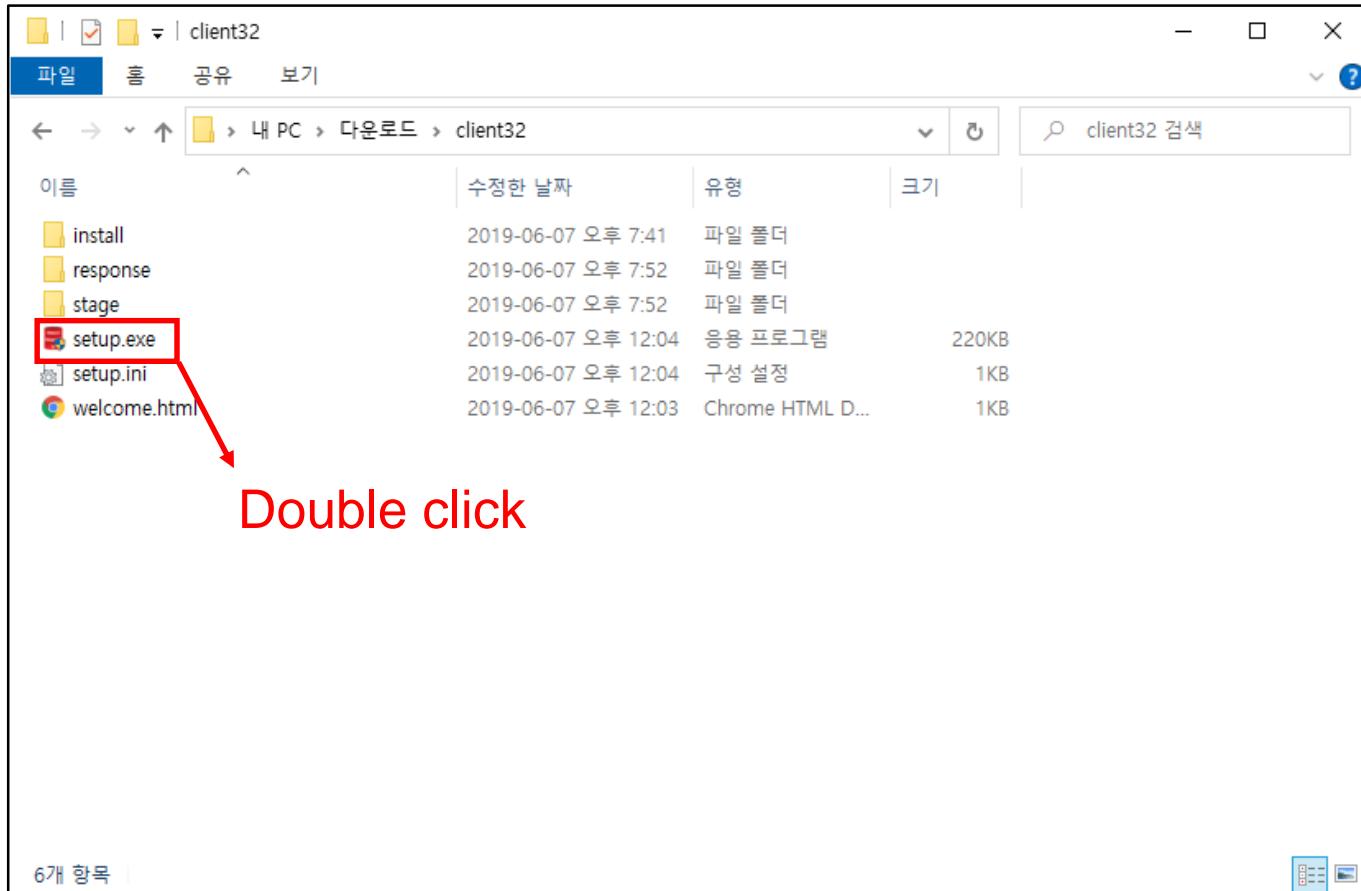
Download	Description
NT_193000_client_home.zip	(32-bit) (887,871,138 bytes) (sha256sum - 819c6ad1479e59a33a8ce14c2970c42d83210775640f8aa0957fe4e3f08fe410)
NT_193000_client.zip	(32-bit) (1,004,038,935 bytes) (sha256sum - 0028ebae6711981ffe88325fb5fd3ec4d996694d9c96437f86b055b4346472d6)

Contains the Oracle Client Libraries for Windows. Download if you want the client libraries only

Oracle Fusion Middleware Web Tier Utilities for Microsoft Windows x64 (64-bit)

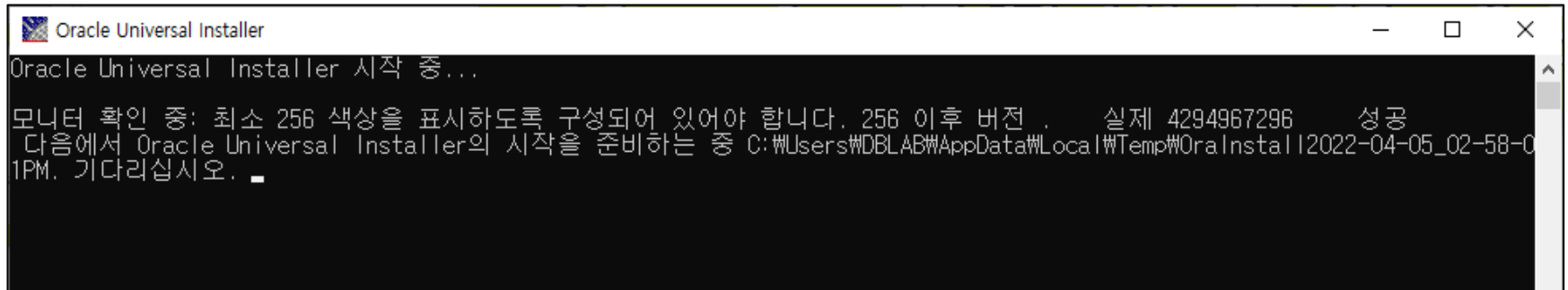
Oracle 설치 및 설정 과정 (9/16)

9) 압축을 푼 후 setup.exe 더블 클릭



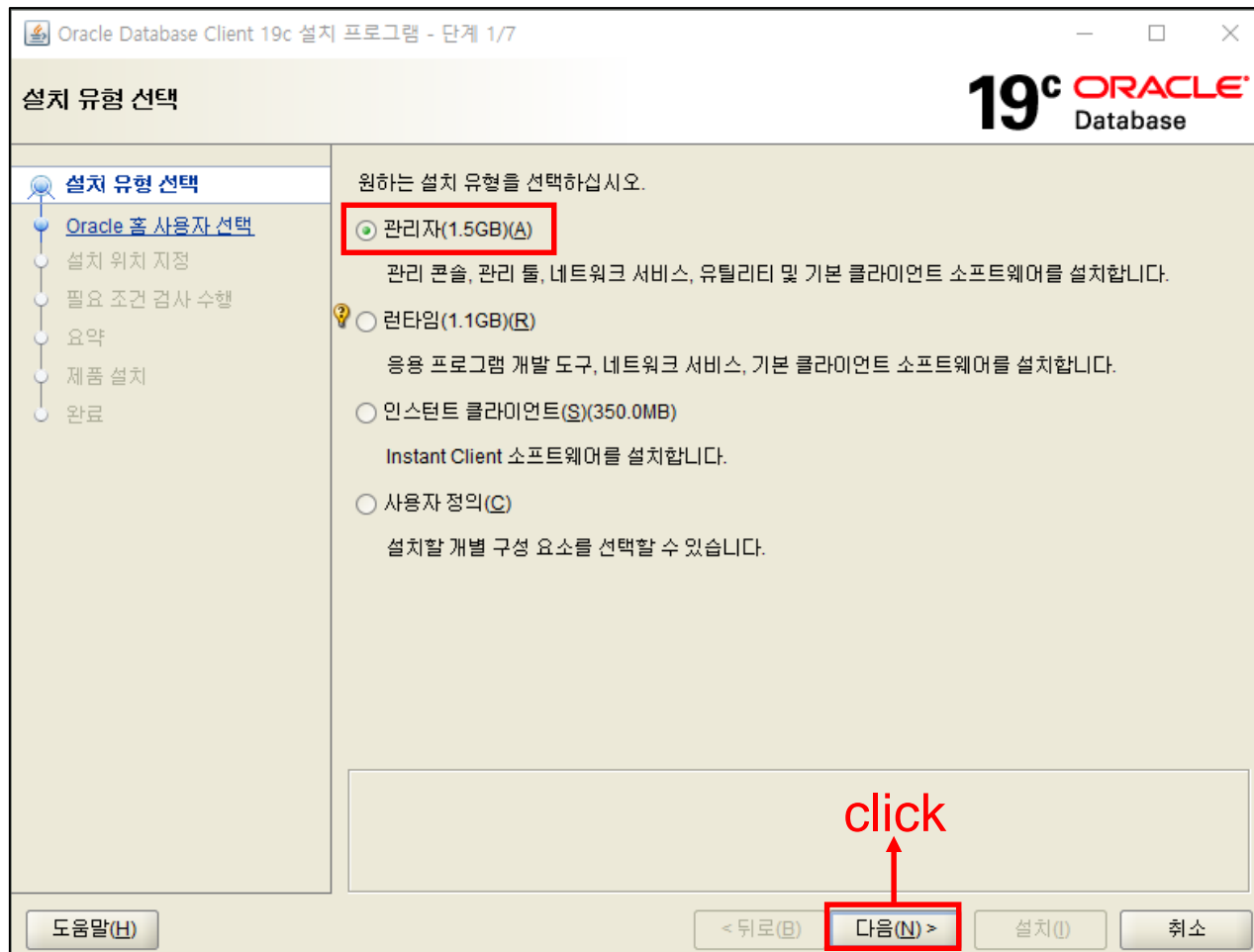
Oracle 설치 및 설정 과정 (10/16)

10) 필요 조건 검사 화면



Oracle 설치 및 설정 과정 (11/16)

11) “관리자”를 선택하고 “다음” 클릭



Oracle 설치 및 설정 과정 (12/16)

12) “Windows 내장 계정 사용” 선택하고 “다음” 클릭

Oracle Database Client 19c 설치 프로그램 - 단계 2/7

Oracle 홈 사용자 지정

19c ORACLE Database

설치 유형 선택

Oracle 홈 사용자 선택

설치 위치 지정

필요 조건 검사 수행

요약

제품 설치

완료

Windows 내장 계정을 사용하거나 표준 Windows 사용자 계정(관리자 계정 마님)을 지정하며 Oracle 홈을 설치 및 구성하십시오. 이 계정은 Oracle 홈에 대한 Windows 서비스를 실행하는 데 사용됩니다. 관리 작업을 수행하기 위해 이 계정으로 로그인하지 마십시오.

☐ 기존 Windows 사용자 사용(X)

사용자 이름(U):

비밀번호(P):

☐ 새 Windows 사용자 생성(C)

사용자 이름(S):

비밀번호(A):

비밀번호 확인(Q):

새로 생성된 사용자의 Windows 로그인 권한이 거부되었습니다.

☒ Windows 내장 계정 사용(L)

click

도움말(H)

< 뒤로(B)

다음(N) >

설치(I)

취소

Oracle 설치 및 설정 과정 (13/16)

13) Oracle Base를 지정한 후 “다음” 클릭



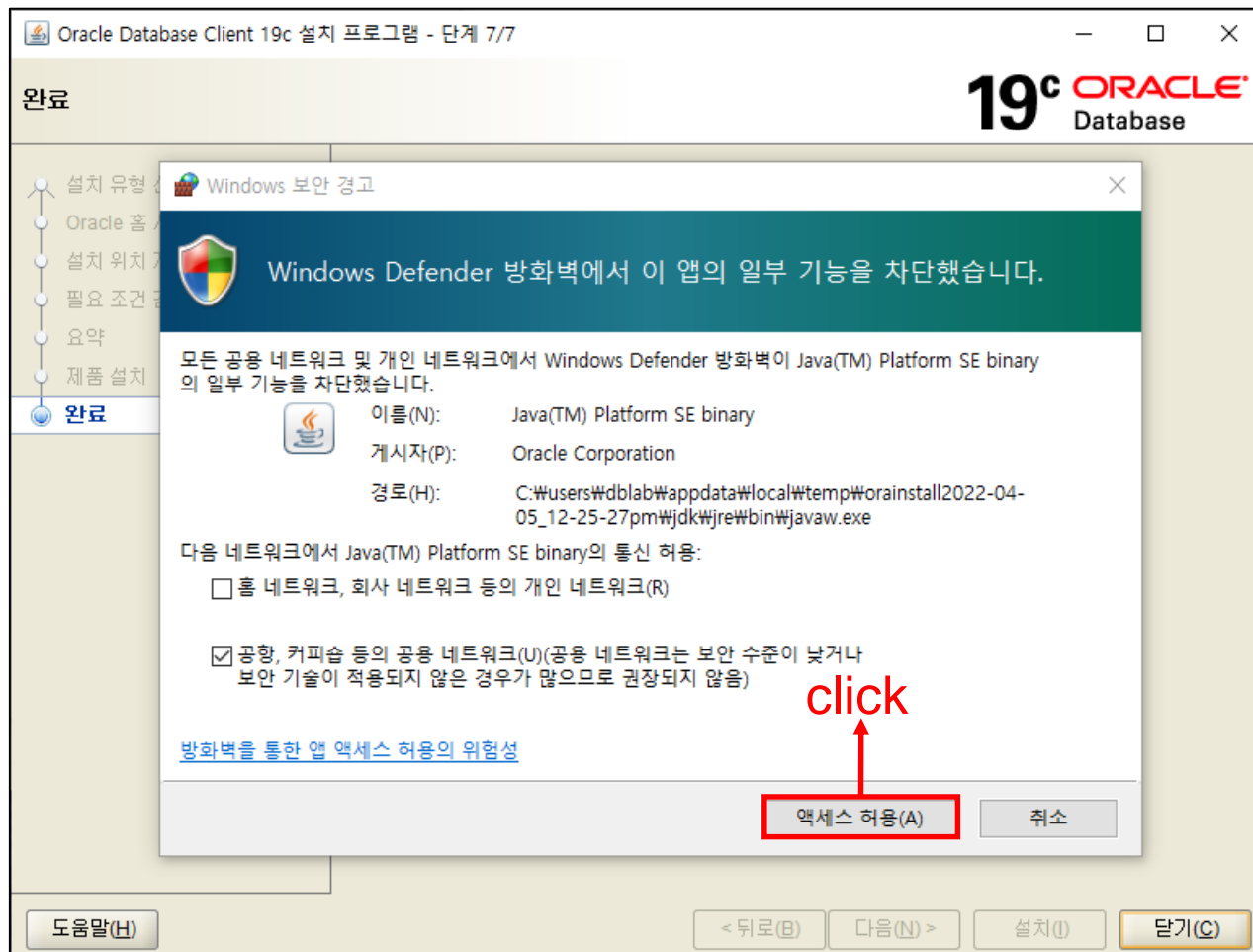
Oracle 설치 및 설정 과정 (14/16)

14) 필요 조건 검사 수행이 끝나면 “설치” 클릭



Oracle 설치 및 설정 과정 (15/16)

15) 오라클 설치하는 중 아래와 같은 화면이 나오면 “액세스 허용” 클릭

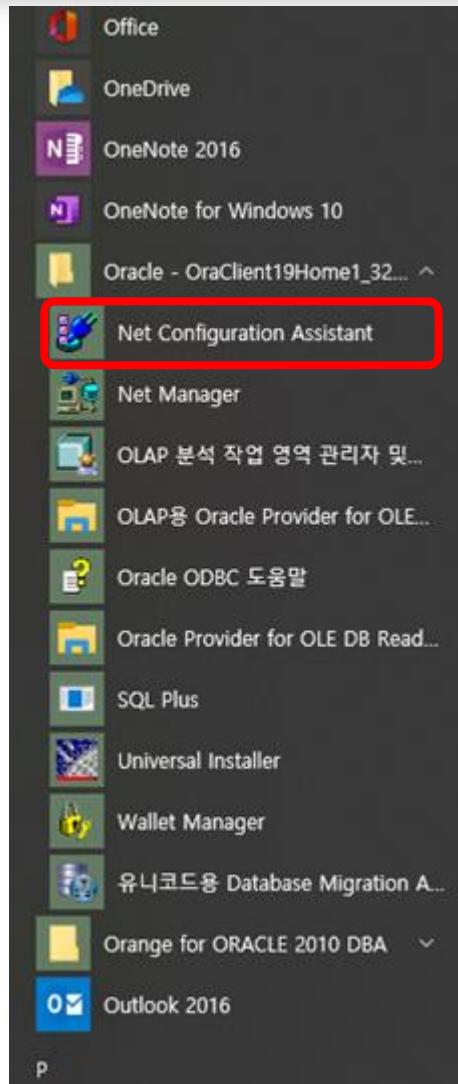


Oracle 설치 및 설정 과정 (16/16)

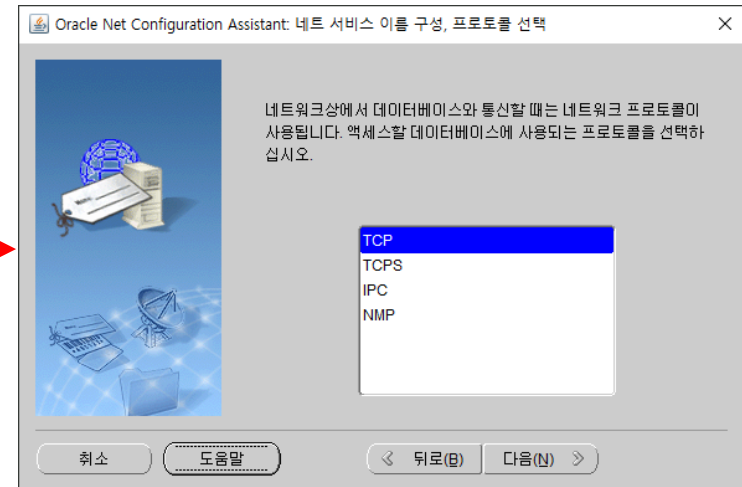
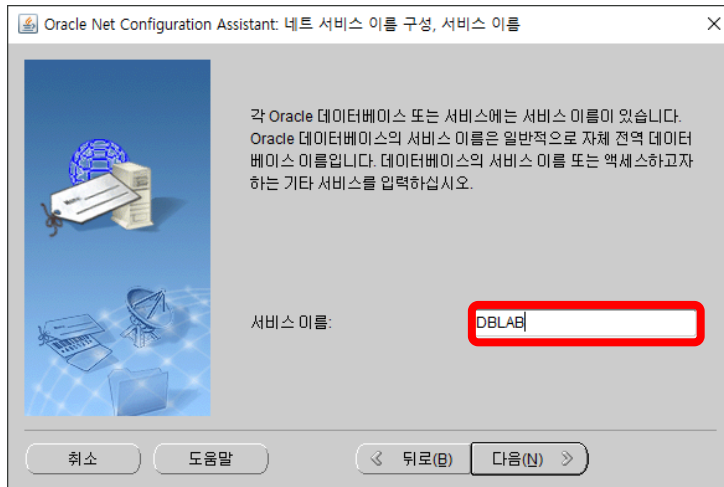
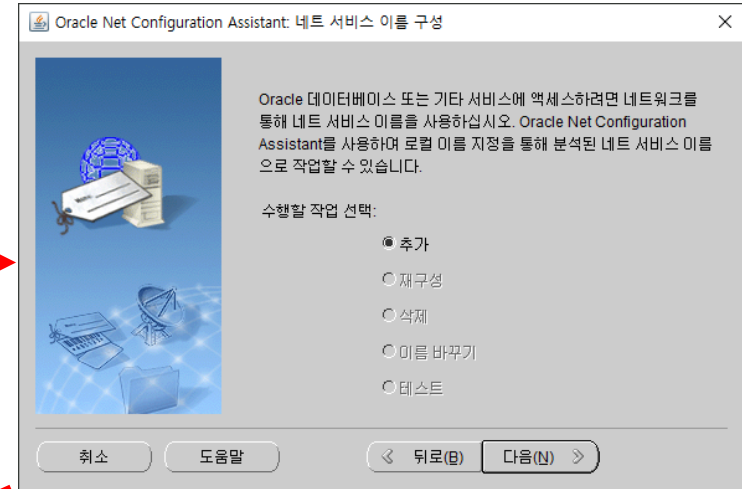
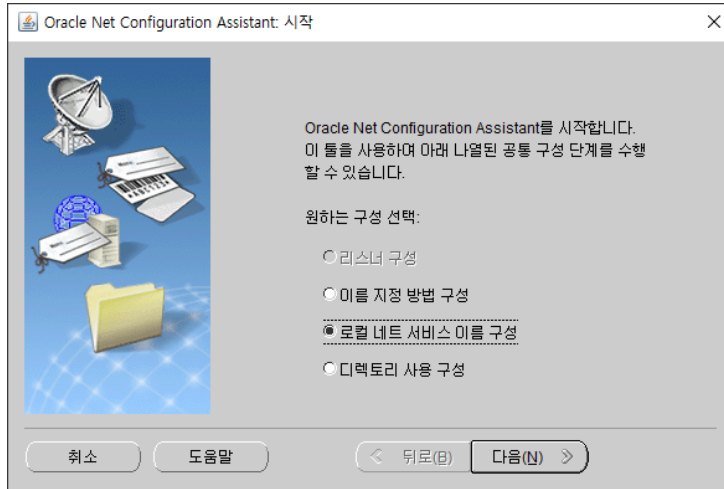
16) 오라클 설치가 완료되면 “닫기” 클릭



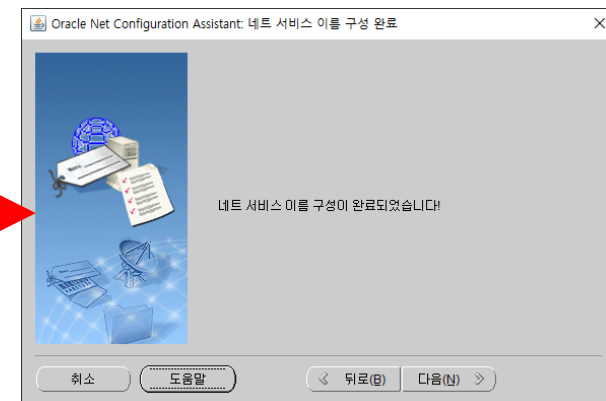
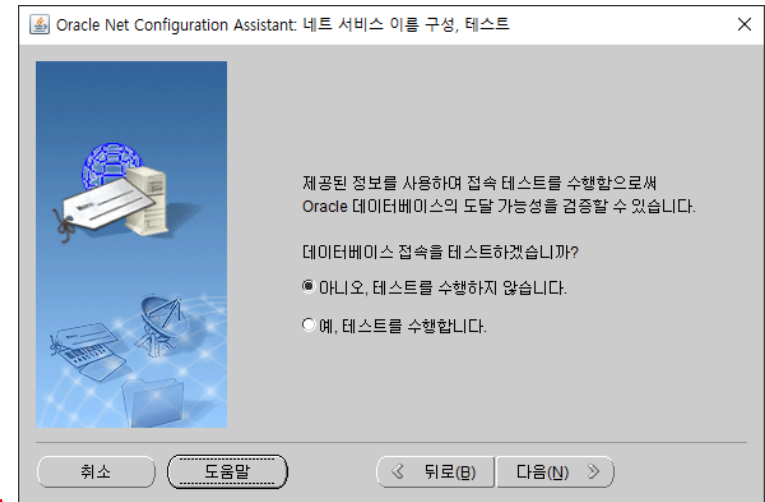
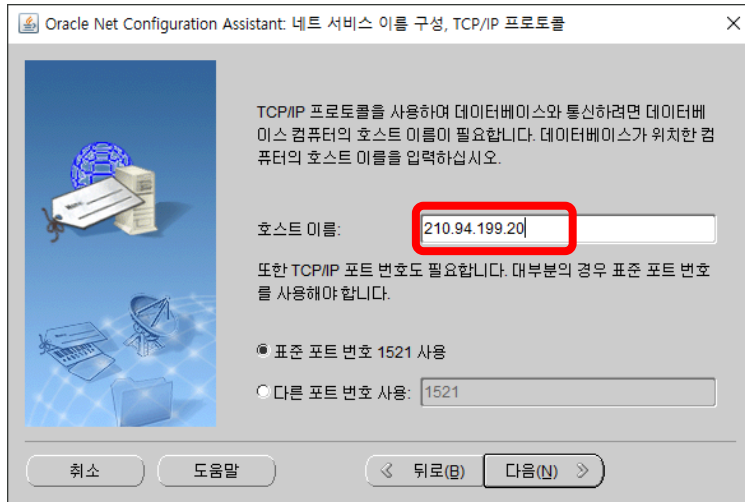
NET Configuration Assistant 설정(1/3)



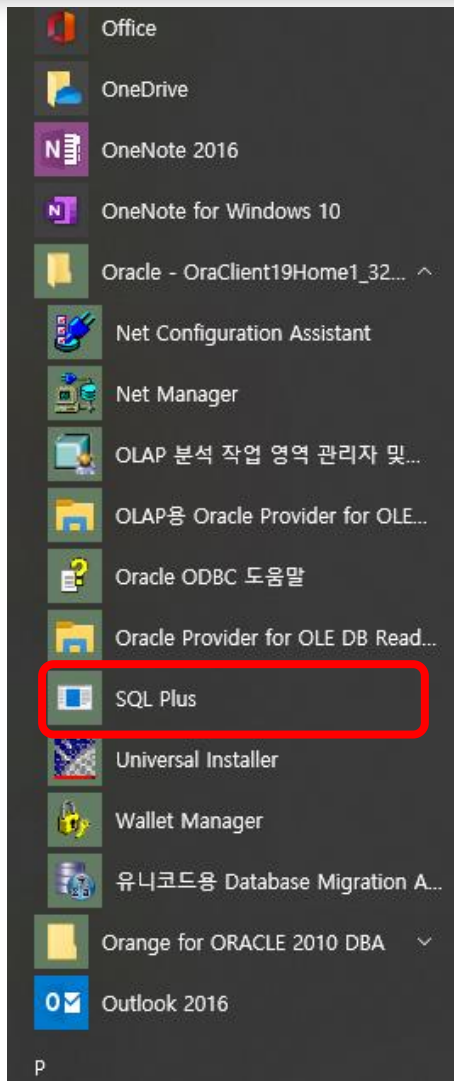
NET Configuration Assistant 설정(2/3)



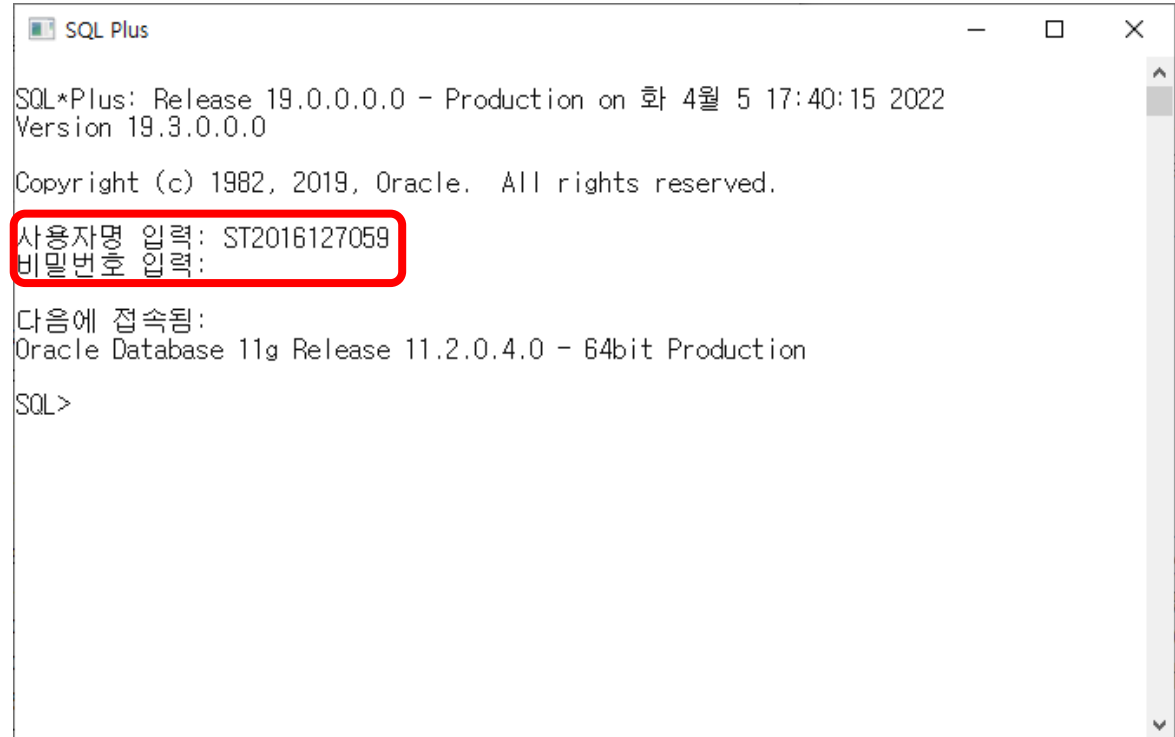
NET Configuration Assistant 설정(3/3)



SQL Plus 실행(1/2)



SQL Plus 실행(2/2)



```
SQL Plus

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on 화 4월 5 17:40:15 2022
Version 19.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle. All rights reserved.

사용자명 입력: ST2016127059
비밀번호 입력:

다음에 접속됨:
Oracle Database 11g Release 11.2.0.4.0 - 64bit Production

SQL>
```

사용자명 : ST본인학번

비밀번호 : ST본인학번@DBLAB

- SQL*Plus의 종료

SQL> exit

SQL *Plus 사용 방법 (1/8)

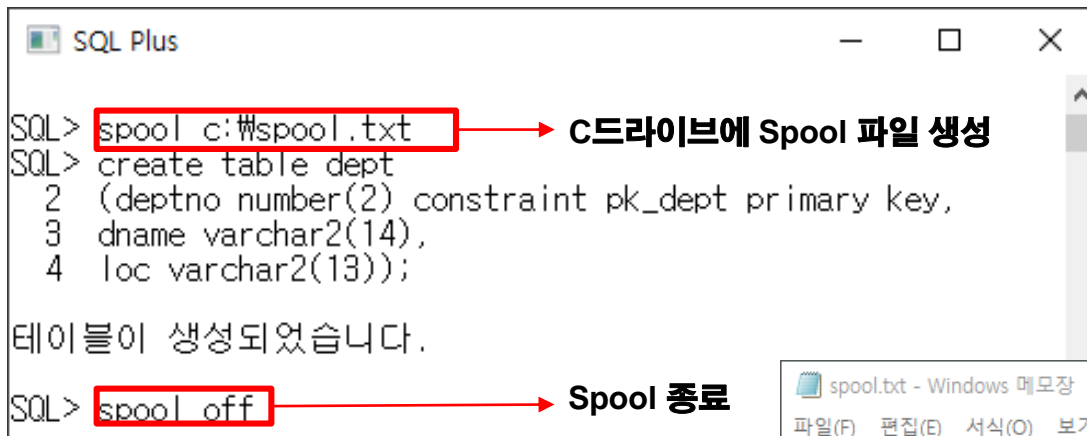
- 수행 가능한 명령어 종류
 - SQL commands
 - PL/SQL blocks
 - SQL*Plus commands
- 명령어 입력 방법
 - 단순한 명령은 한 줄에, 긴 명령의 경우 여러 줄에 걸쳐 기술
- 명령어 입력 종료
 - with a semicolon (;)
 - 현재까지 입력한 명령어를 버퍼에 저장한 후 명령어 수행
 - with a blank line
 - 현재까지 입력한 명령어를 버퍼에 저장하고 명령어 수행하지 않음
- 버퍼에 저장된 명령어의 수행
 - SQL> run ← 버퍼에 있는 내용 listing 후 수행
 - SQL> / ← 단순히 버퍼에 있는 내용 수행
 - SQL> edit ← 버퍼에 있는 내용 수정

SQL *Plus 사용 방법 (2/8)

- SQL*PLUS의 prompt 상태에서 작성한 SQL 명령어의 저장
 - SQL> save “파일 경로” W file_name[.sql]
- SQL문을 저장한 파일 부르기
 - SQL> get “파일 경로” W file_name[.sql]
- 명령어 파일 수행
 - SQL> start “파일 경로” W file_name[.sql]
 - SQL> @”파일 경로“ W file_name[.sql]
- 실행결과 spooling
 - SQL> spool file_name[.ext]
 - SQL> spool off
 - ※ 경로지정 없이 SQL 파일을 실행할 경우 SQL 파일이 있어야 할 클라이언트의 경로
 - C:\Wapp\Wuser\Wproduct\W19.0.0\Wclient_1\WBIN
 - 컴퓨터이름

SQL *Plus 사용 방법 (3/8)

■ Spool 명령어 사용 방법



```
SQL> spool c:\wspool.txt
SQL> create table dept
2  (deptno number(2) constraint pk_dept primary key,
3  dname varchar2(14),
4  loc varchar2(13));

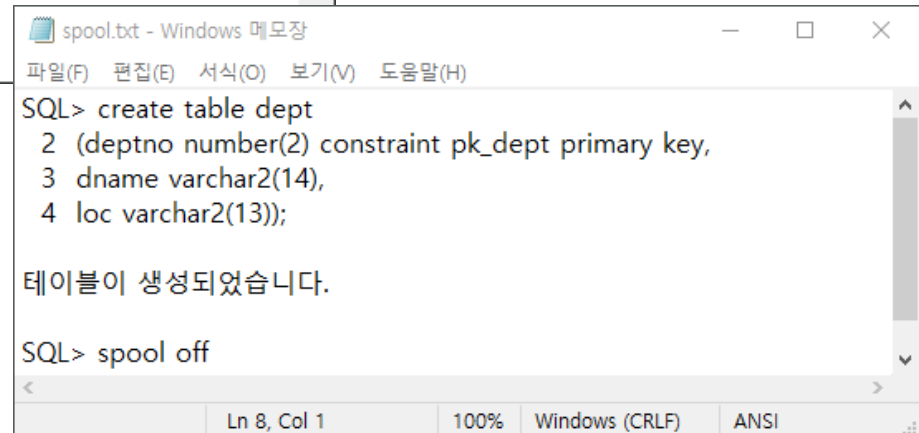
테이블이 생성되었습니다.

SQL> spool off
```

→ C드라이브에 Spool 파일 생성

→ Spool 종료

- Spool(SQL*Plus)



```
SQL> create table dept
2  (deptno number(2) constraint pk_dept primary key,
3  dname varchar2(14),
4  loc varchar2(13));

테이블이 생성되었습니다.

SQL> spool off
```

- Spool된 파일 내용

SQL *Plus 사용 방법 (4/8)

- 환경 변수의 설정과 확인
 - set / show 명령어 사용
SQL> set pause on;
SQL> show pause;
pause ON
 - 유용한 환경 변수
 - pause msg : 한 화면씩 출력한 후 메시지 출력
 - pause on/off : 페이지 단위로 출력, 초기값은 on
 - pagesize n : 페이지당 라인의 수를 n으로 설정. 초기값은 14
 - linesize n : 라인당 문자 수를 n으로 설정. 초기값은 80
 - heading on/off : heading의 디스플레이 여부를 결정. 초기값 on
 - time on/off : 프롬프트 앞에 현재 시각을 나타냄. 초기값은 off

SQL *Plus 사용 방법 (5/8)

- 편집명령어

- append text : text를 명령어 끝에 첨가
- change /old/new : old를 new로 치환
- change /text : 현 명령어 줄에서 text를 삭제
- del : 현 명령어 줄을 지움
- input : 하나 이상의 줄을 첨가
- input text : text를 포함하는 명령어 줄을 첨가
- list : 버퍼의 모든 내용 출력
- list * : 현 명령어 줄을 보여줌
- list last : 마지막 명령어 줄을 보여줌
- list m n : m부터 n까지의 명령어 줄을 보여줌

SQL *Plus 사용 방법 (6/8)

① 명령어 입력

```
SQL> select empno  
From emp  
Where deptno = 10
```

② 버퍼의 내용을 출력하기

```
SQL> |  
-> 결과  
1 select empno  
2 From emp  
3* Where deptno = 10
```

③ 세 번째 라인을 편집하기

```
SQL> | 3  
3* where deptno = 10  
SQL> change/10/30(10을 30으로 변경)
```

④ 버퍼의 내용을 출력하기

```
SQL> |  
-> 결과  
1 select empno  
2 From emp  
3* Where deptno = 30
```



※ 편집 후에 버퍼의 내용을 실행하려면 run이나 slash(/)명령을 준다.

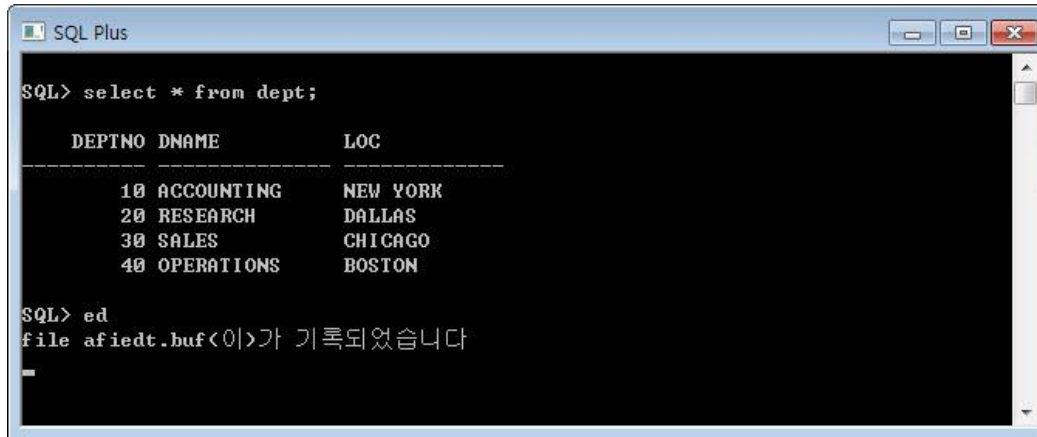
- /
- Run 또는 r

SQL *Plus 사용 방법 (7/8)

- comment 달기
 - remark ← 한 줄의 첫머리서부터
 - /* ... */ ← 여러 줄
 - -- ← 명령어의 마지막 행에
 - catalog 관련 명령어
 - table의 schema 구조 조회
 - SQL> desc “*table_name*”;
- ※ 현재 connect한 사용자가 생성한 table 조회
- SQL> select * from tab;

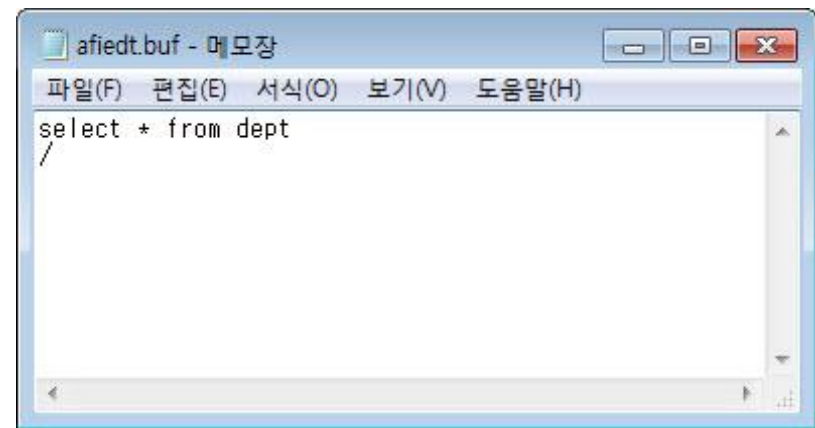
SQL *Plus 사용 방법 (8/8)

- 버퍼 편집 - ed



SQL Plus window showing the execution of the query `select * from dept;`. The result is displayed as a table with columns DEPTNO, DNAME, and LOC. Below the table, the command `SQL> ed` is entered, and a message appears: `file afiedt.buf<이>가 기록되었습니다`.

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON



afiedt.buf - 메모장 window showing the query result `select * from dept` in a text editor.

Oracle SQL 데이터 타입

▶ Oracle에서 사용 가능한 자료형(data types)

CHAR(size)

- 고정 길이 문자열 (size의 기본값 1, 최대값 255)

CHARACTER(size)

- CHAR와 동일

DATE

- 날짜 타입

LONG

- 가변 길이 문자열 (최대 2GB까지 가능)

LONG RAW

- 이진 자료(binary data) (최대 2GB또는 $2^{31}-1$)

NUMBER(p,s)

- precision p와 scale s를 갖는 숫자 (최대 38자리)

INT

- NUMBER와 동일

RAW(size)

- size 만큼의 크기를 갖는 이진 자료(최대 2GB)

VARCHAR2(size)

- 최대 size 길이만큼의 가변길이 문자열(최대 2GB, 기본 1)

Oracle SQL 네이밍 규칙

▶ Names of database objects

- 1 byte에서 30 bytes 길이로 작성.
단, 데이터베이스의 이름은 8 bytes 이상
- quotation marks를 포함하면 안됨
- 다른 object와 중복되면 안됨
- A-Z 범위의 글자로 시작
- A-Z, 0-9, \$, #, _ 로만 구성할 수 있음
- SQL 예약어와 중복될 수 없음

☞ **double quotation marks**로 둘러싼 이름

- naming시 위 규칙을 따르지 않아도 됨

▶ 테이블 생성

```
(Ex) CREATE TABLE DEPT  
      (DEPTNO NUMBER(2) CONSTRAINT PK_DEPT PRIMARY KEY,  
       DNAME VARCHAR2(14),  
       LOC VARCHAR2(13));
```

- 결과 화면

테이블이 생성되었습니다.

Oracle SQL 사용

▶ 테이블 검색

(Ex) **SELECT ***
FROM DEPT;

- 결과 화면

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

과제

COMPANY 스키마를 참고하여 테이블 생성 및 데이터를 삽입한 후에 아래의 6, 7장 SQL문을 모두 실행하고 결과를 제출하시오.

- 6장

Q0, Q1, Q2, Q1A, Q8, Q9, Q10, Q10A, Q11, Q11A, Q4A, Q12, Q12A, Q13, Q14, Q15

- 7장

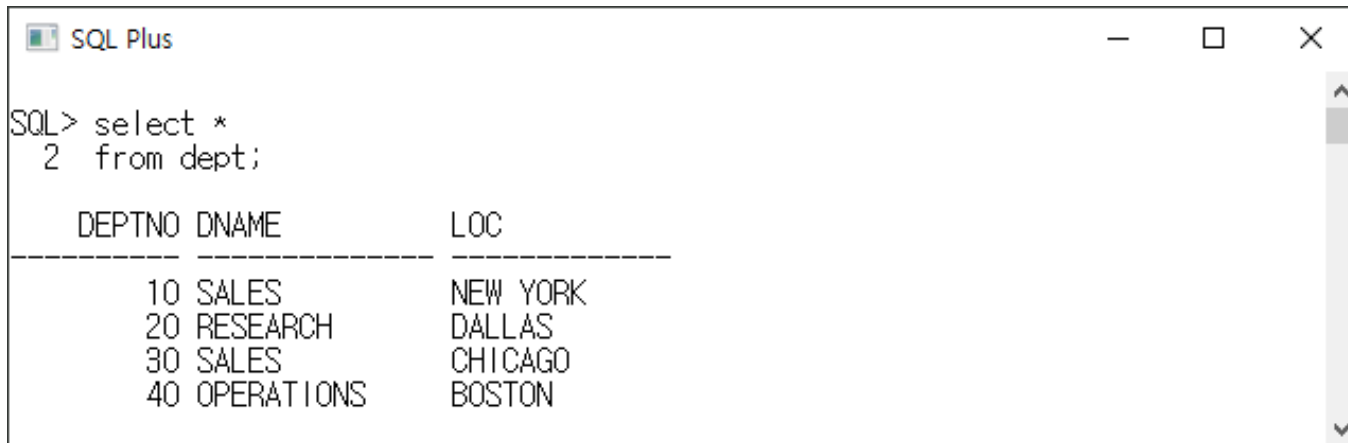
Q18, Q4A, Q16, Q16A, Q16B, Q6, Q7, Q3A, Q3B, Q17, Q1A, Q1B, Q8B, Q2A, Q8C, Q19A, Q22, Q23, Q5, Q24, Q26, Q28, Q28', Q29

- **제출 방식** : e-class를 통하여 제출
- **제출 내용** : ppt 파일, spool 파일(.txt)
- **제출 형식** : 압축해서 하나의 파일로 제출
- **제출 기한** : 2022년 5월 2일 (월) 오후 5시 (**연장 제출 불가**)

과제 제출 내용 예(ppt 파일)

Ex)

Q1 실행 결과



The screenshot shows a window titled "SQL Plus" with a command prompt interface. The command entered is "SQL> select *
2 from dept;". The output is a table with three columns: DEPTNO, DNAME, and LOC. The data rows are: 10 SALES NEW YORK, 20 RESEARCH DALLAS, 30 SALES CHICAGO, and 40 OPERATIONS BOSTON.

DEPTNO	DNAME	LOC
10	SALES	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

❖ SQL Plus에서 실행한 결과 화면을 캡처하여 각 페이지에 작성

과제 내용

1. **Q0** : Retrieve the birth and address of the employee(s) whose name is 'John B. smith'.
(교재 p. 219, 교안 p. 6-31)
2. **Q1** : Retrieve the name and address of all employees who work for the 'Research' department.
(교재 p. 219, 교안 p. 6-31)
3. **Q2** : For every project located in 'Stafford', list the project number, the controlling department number, and the department manager's last name, address, and birth date.
(교재 p. 219, 교안 p. 6-32)
4. **Q1A** : Retrieve the name and address of all employees who work for the 'Research' department.
(교재 p. 221, 교안 p. 6-33, 수정 교안 p. 1)
5. **Q8** : For each employee, retrieve the employee's first and last name and the first and last name of his or her immediate supervisor.
(교재 p. 221, 교안 p. 6-34, 수정 교안 p. 1)
6. **Q9** : Select all EMPLOYEE Ssns (Q9) and all combinations of EMPLOYEE Ssn and DEPARTMENT Dname (Q10) in the database.
(교재 p. 223, 교안 p. 6-36)

과제 내용

7. **Q10** : Select all EMPLOYEE Ssns (Q9) and all combinations of EMPLOYEE Ssn and DEPARTMENT Dname (Q10) in the database.
(교재 p. 223, 교안 p. 6-36)
8. **Q10A** : Select all EMPLOYEE Ssns (Q9) and all combinations of EMPLOYEE Ssn and DEPARTMENT Dname (Q10) in the database.
(교재 p. 223, 교안 p. 6-37)
9. **Q11** : Retrieve the salary of every employee (Q11) and all distinct salary values (Q11A).
(교재 p. 224, 교안 p. 6-38)
10. **Q11A** : Retrieve the salary of every employee (Q11) and all distinct salary values (Q11A).
(교재 p. 224, 교안 p. 6-38)
11. **Q4A** : Make a list of all project numbers for projects that involve an employee whose last name is 'Smith' either as a worker or as a manager of the department that controls the project.
(교재 p. 225, 교안 p. 6-39, 수정 교안 p. 2)
12. **Q12** : Retrieve all employees whose address is in Houston, Texas.
(교재 p. 226, 교안 p. 6-40, 수정 교안 p. 3)

과제 내용

13. Q12A : Find all employees who were born during the 1950s.

(교재 p. 226, 교안 p. 6-40 , 수정 교안 p. 3)

14. Q13 : Show the resulting salaries if every employee working on the 'ProductX' project is given a 10% raise.

(교재 p. 226, 교안 p. 6-41, 수정 교안 p. 3)

15. Q14 : Retrieve all employees in department 5 whose salary is between \$30,000 and \$40,000.

(교재 p. 227, 교안 X, 수정 교안 p. 10)

16. Q15 : Retrieve a list of employees and the projects they are working on, ordered by department and, within each department, ordered alphabetically by last name, then first name.

(교재 p. 227, 교안 X , 수정 교안 p. 4)

17. Q18 : Retrieve the names of all employees who do not have supervisors.

(교재 p. 239, 교안 p. 7-7)

18. Q4A : Make a list of all project numbers for projects that involve an employee whose last name is 'Smith' either as a worker or as a manager of the department that controls the project.

(교재 p. 240, 교안 p. 7-9)

과제 내용

- 19. Q16** : Retrieve the name of each employee who has a dependent with the same first name and is the same sex as the employee.
(교재 p. 241, 교안 p. 7-12, 수정 교안 p. 4)
- 20. Q16A** : Retrieve the name of each employee who has a dependent with the same first name and is the same sex as the employee.
(교재 p. 242, 교안 p. 7-13, 수정 교안 p. 5)
- 21. Q16B** : Retrieve the name of each employee who has a dependent with the same first name and is the same sex as the employee.
(교재 p. 242, 교안 X, 수정 교안 p. 5)
- 22. Q6** : Retrieve the names of employees who have no dependents.
(교재 p. 242, 교안 X, 수정 교안 p. 11)
- 23. Q7** : List the names of managers who have at least one dependent.
(교재 p. 243, 교안 7-15)
- 24. Q3A** : Retrieve the name of each employee who works on all the projects controlled by department number 5 using EXISTS and NOT EXISTS.
(교재 p. 243, 교안 p. 7-16, 수정 교안 p. 6)

과제 내용

- 25. Q3B** : Retrieve the name of each employee who works on all the projects controlled by department number 5 using EXISTS and NOT EXISTS.
(교재 p. 244, 교안 p. 7-17)
- 26. Q17** : Retrieve the Social Security numbers of all employees who work on project numbers 1, 2 or 3.
(교재 p. 244, 교안 p. 7-18)
- 27. Q1A** : Retrieve the name and address of all employees who work for the 'Research' department.
(교재 p. 245, 교안 p. 7-19)
- 28. Q1B** : Retrieve the name and address of all employees who work for the 'Research' department.
(교재 p. 245, 교안 p. 7-21, 수정 교안 p. 7)
- 29. Q8B** : Retrieve the last name of each employee and his or her supervisor while renaming the resulting attribute names as Employee_name and Supervisor_name.
(교재 p. 246, 교안 p. 7-23, 수정 교안 p. 7)
- 30. Q2A** : For every project located in 'Stafford', list the project number, the controlling department number, and the department manager's last name, address, and birth date.
(교재 p. 246, 교안 p. 7-24)

과제 내용

- 31. Q8C** : Retrieve the last name of each employee and his or her supervisor while renaming the resulting attribute names as Employee_name and Supervisor_name.
(교재 p. 246, 교안 X, 수정 교안 p. 8)
- 32. Q19A** : Find the sum of the salaries of all employees, the maximum salary, the minimum salary, and the average salary.
(교재 p. 247, 교안 p. 7-26)
- 33. Q22** : Retrieve the total number of employees in the company and the number of employees in the 'Research' department.
(교재 p. 247, 교안 p. 7-27)
- 34. Q23** : Count the number of distinct salary values in the database.
(교재 p. 248, 교안 X, 수정 교안 p. 11)
- 35. Q5** : Retrieve the names of all employees who have two or more dependents.
(교재 p. 248, 교안 X, 수정 교안 p. 12)
- 36. Q24** : For each department, retrieve the department number, the number of employees in the department, and their average salary.
(교재 p. 249, 교안 p. 7-30)

과제 내용

- 37. Q26** : For each project on which more than two employees work, retrieve the project number, the project name, and the number of employees who work on the project.
(교재 p. 251, 교안 p. 7-31)
- 38. Q28** : For each department that has more than five employees, retrieve the department number and the number and the number of its employees who are making more than \$40,000.
(교재 p. 251, 교안 p.7-33)
- 39. Q28'** : For each department that has more than five employees, retrieve the department number and the number and the number of its employees who are making more than \$40,000.
(교재 p. 252, 교안 p.7-35, 수정 교안 p. 8)
- 40. Q29** : Retrieve all supervisees of a supervisory employee at all levels.
(교재 p. 253, 교안 p. 7-39, 수정 교안 p. 9)