MASARYKOVA UNIVERZITA
INSTITUT BIOSTATISTIKY A ANALÝZ

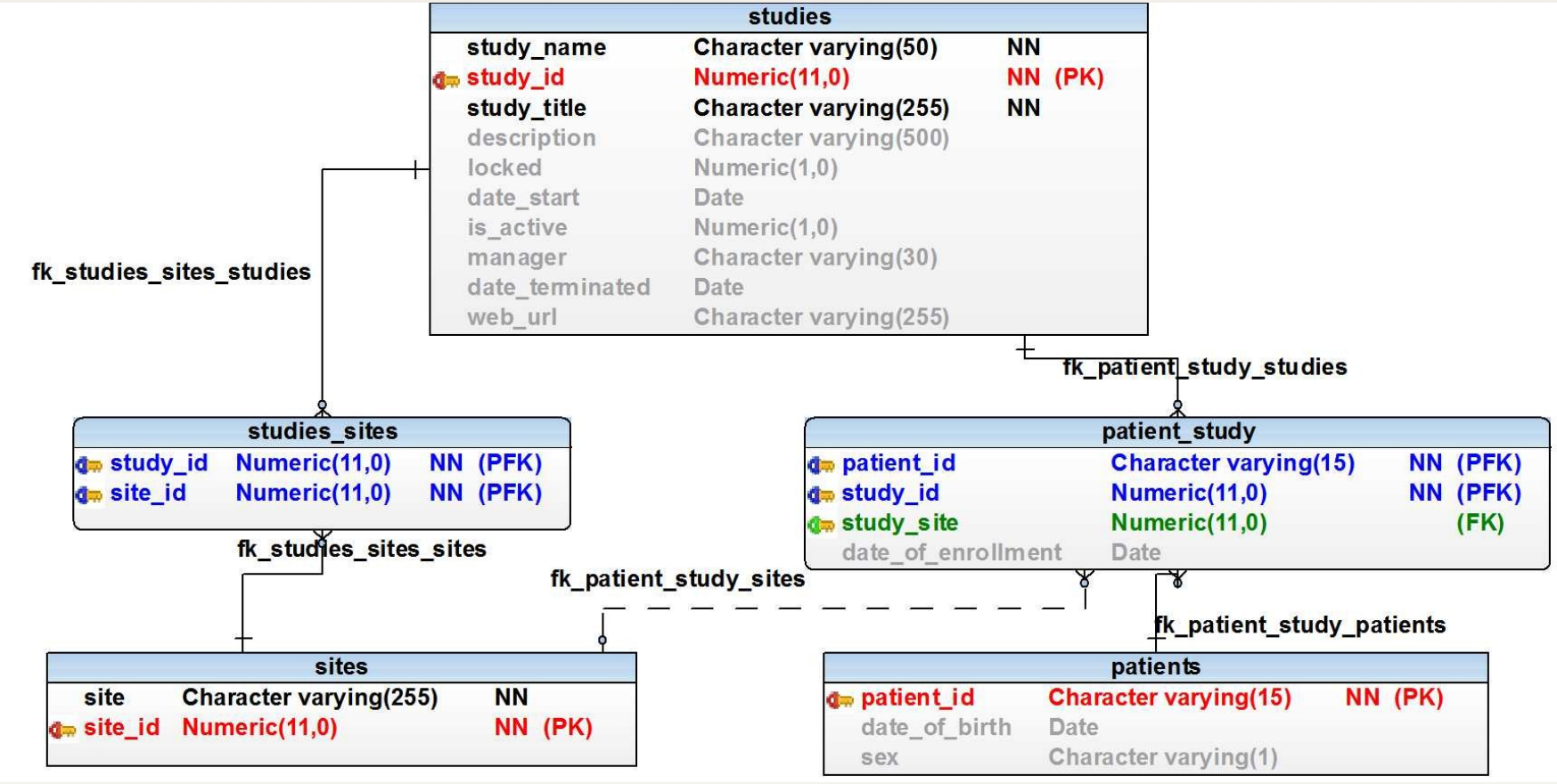
Databázové systémy a SQL

Lekce 5 – Vnořené dotazy

Daniel Klimeš

Another data model

patients – studies m-n => „mezitabulka“ PATIENT_STUDY
studies – sites m-n => „mezitabulka“ STUDIES_SITES



Poddotazy SQL / subquery

Zanořené dotazy / Subqueries

- uzavřené v kulatých závorkách **()** / *enclosed in brackets*
- poddotazem je myšlen příkaz SELECT

SELECT column
FROM table
WHERE condition

GROUP BY
HAVING
ORDER BY

- místo názvu sloupce
- místo názvu tabulky
- v sekci WHERE

Subdotazy SQL - místo sloupce

Vnořený dotaz na pozici sloupce musí vrátit právě jeden řádek a právě jeden sloupec!
This type a subquery must return just one row and one column

```
SELECT COUNT(student_uco),
        (SELECT COUNT (*) FROM student)
FROM vyuka;

SELECT COUNT(patient_id),
        (SELECT COUNT  (*) FROM  patients)
FROM patient_study;
```

Subdotazy SQL - místo sloupce

CVIČENÍ:

Napište dotaz, který vrátí seznam všech studentů,
počet jejich registrovaných předmětů
a kolik je to procent ze všech dostupných předmětů.

Create a query, which return a list of all students with number their registered subjects and compute percent from all subjects (= all rows from table předmet)

Subdotazy SQL - místo sloupce

CVIČENÍ:

Napište dotaz, který vrátí seznam všech studentů,
počet jejich registrovaných předmětů
a kolik je to procent ze všech dostupných předmětů

```
SELECT s.uco,  COUNT(v.predmet_id),
            ROUND(100.0 * (COUNT(v.predmet_id)) /
            (SELECT COUNT(*) FROM predmet) )
FROM student s LEFT JOIN vyuka v
ON s.uco=v.student_uco
GROUP BY s.uco;
```

Zanořený dotaz - místo názvu tabulky

Poddotaz na pozici FROM nahrazuje tabulku.
V postgreSQL musí být poddotaz na pozici tabulky **VŽDY** pojmenován!

Subquery instead of a name of the table must have a name/acronym

```
SELECT  COUNT(*)  FROM (
  SELECT study_id, COUNT(patient_id)
    FROM patient_study GROUP BY study_id
  ) sub
```

Zanořený dotaz – místo názvu tabulky

CVIČENÍ:

Napište dotaz, který vrátí seznam studentů, kteří jsou registrováni do více než jednoho předmětu.

Create a query, which select list of students registered in more than 1 subject

Zanořený dotaz - místo názvu tabulky

CVIČENÍ:

Varianta 1 (variant with subquery)

```
SELECT * FROM (
        SELECT s.firstname, s.lastname, s.uco, COUNT(v.predmet_id) pocet
        FROM student s JOIN vyuka v ON s.uco=v.student_uco
        GROUP BY s.firstname, s.lastname, s.uco) sub
WHERE pocet>1;
```

Varianta 2 (variant with HAVING)

```
SELECT s.firstname, s.lastname, s.uco, COUNT(v.predmet_id)
        FROM student s JOIN vyuka v ON s.uco=v.student_uco
        GROUP BY s.firstname, s.lastname, s.uco
        HAVING COUNT(v.predmet_id)>1
        ORDER BY s.firstname;
```

Vnořený dotaz za WHERE

Varianty:

A)

- WHERE sloupec = (SELECT sloupec FROM…

  zanořený dotaz musí vrátit **právě 1 řádek a 1 sloupec**

  subquery must return just 1 row and 1 column

B)

- WHERE sloupec = **ANY** (SELECT sloupec FROM…
- WHERE sloupec **IN** (SELECT sloupec FROM …
- WHERE sloupec > **ALL** (SELECT sloupec FROM …

  zanořený dotaz musí vrátit **1 sloupec a libovolný počet řádků**

  subquery must return just 1 column and 0 – n rows

Vnořený dotaz za WHERE

Varianty:

C)

- WHERE **EXISTS** (SELECT * FROM….
- WHERE **NOT EXISTS** (SELECT * FROM…

  zanořený dotaz může vracet **libovolný počet řádků i sloupců**

  subquery can return 0 – n rows, columns are irrelevant

Zanořené dotazy se obvykle propojují s nadřazeným dotazem pomocí podmínky v sekci WHERE

Subqueries usually contain a parent-related condition after WHERE

Vnořený dotaz za WHERE sloupec = (SELECT …

Varianty:
A)

- WHERE sloupec = (SELECT sloupec FROM…

Example:

SELECT * FROM patients

WHERE date_of_birth = (SELECT MAX(date_of_birth) FROM patients);

Vnořený dotaz za WHERE sloupec ANY/IN/ALL

Varianty:
B)

- WHERE sloupec = **ANY** (SELECT sloupec FROM…
- WHERE sloupec **IN** (SELECT sloupec FROM …
- WHERE sloupec > **ALL** (SELECT sloupec FROM …

Example:

```
SELECT * FROM student
WHERE uco = ANY (SELECT student_uco FROM vyuka WHERE
                                    predmet_id=10);
SELECT * FROM student
WHERE uco IN    (SELECT student_uco FROM vyuka WHERE
                                    predmet_id=10);
```

Vnořený dotaz za WHERE EXISTS/NOT EXISTS

Varianty:

C)

- WHERE **EXISTS** (SELECT * FROM….
- WHERE **NOT EXISTS** (SELECT * FROM…

Example:

```
SELECT * FROM student s
WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE predmet_id=10
                    AND s.uco=v.student_uco);
```

Vnořený dotaz za WHERE

Nejmladší student/ youngest student:

```
SELECT * FROM student WHERE  birthdate  = (
     SELECT MAX(birthdate) FROM student);

SELECT * FROM student WHERE
              birthdate >= ALL (
     SELECT birthdate FROM student);

SELECT * FROM student tab1 WHERE  NOT EXISTS  (
    SELECT  * FROM student tab2
    WHERE tab2. birthdate > tab1. birthdate);
```

Pozor na NULL hodnoty !
Beware of NULLs in data

Task: Přepište na nejstarší studenty ***/ rewrite queries to oldest students***

Subdotazy SQL - Vnořený dotaz za WHERE

Task:

Vypište seznam studentů, kteří nemají registrovaný žádný předmět.

Select all students, who have no registered subject

Subdotazy SQL - Vnořený dotaz za WHERE

CVIČENÍ:

Vypište seznam studentů, kteří nemají registrovaný žádný předmět.

```
SELECT * FROM student s
WHERE NOT EXISTS (
                SELECT * FROM vyuka v
                WHERE s.uco=v.student_uco
                );
```

Cvičení / Task

CVIČENÍ

Cvičení

Najděte všechny učitele, kteří nevyučují žádný předmět.

SELECT all teachers, who teach no subject

Cvičení

Najděte všechny učitele, kteří nevyučují žádný předmět.

```
SELECT * FROM teacher u
WHERE NOT EXISTS (
                    SELECT * FROM predmet p
                    WHERE u.teacher_uco=p.teacher_uco);
```

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně i Černou magii. (predmet_id 1 a 10)

Select all students, who have registered subjects predmet_id = 1 and 10 - both

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně i Černou magii. (predmet_id 1 a 10)

Varianta 1

```
SELECT * FROM student s
 WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=1)
 INTERSECT
 SELECT * FROM student s
 WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=10);
```

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně i Černou magii. (predmet_id 1 a 10)

Varianta 2)

```
SELECT * FROM student s
 WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=1)
AND EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=10);
```

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně (predmet_id 1), ale nemají zapsanou Černou magii (predmet_id 10).

*Select all students, who have registered subjects predmet_id = **1** **but not** predmet_id = 10*

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně (predmet_id 1), ale nemají zapsanou Černou magii (predmet_id 10).

Varianta 1)

```
SELECT * FROM student s
 WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=1)
 INTERSECT
 SELECT * FROM student s
 WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=10);
```

Cvičení

Vypište všechny studenty, kteří mají zapsaný předmět Databáze v biomedicíně (predmet_id 1), ale nemají zapsanou Černou magii (predmet_id 10).

Varianta 2)

```
SELECT * FROM student s
 WHERE EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=1)
 AND NOT EXISTS (SELECT * FROM vyuka v
                    WHERE s.uco=v.student_uco AND predmet_id=10);
```

Cvičení

Vypište všechna pracoviště, která v roce 2010 nezařadila do studie žádného pacienta.

Select all sites, which had no enrolled patient in year 2010

Cvičení

Vypište všechna pracoviště, která v roce 2010 nezařadila do studie žádného pacienta.

```
SELECT * FROM sites s
WHERE NOT EXISTS (
        SELECT * FROM patient_study ps
        WHERE EXTRACT(YEAR FROM date_of_enrollment)=2010
        AND ps.study_site=s.site_id
        );
```

Cvičení

Vypište všechna pracoviště, která zařadila pacienta naposledy v roce 2010.
Select all sites, which enrolled last patient in 2010

Cvičení

Vypište všechna pracoviště, která zařadila pacienta naposledy v roce 2010.

```
1] SELECT * FROM sites s
WHERE EXISTS (
        SELECT * FROM patient_study ps
        WHERE EXTRACT(YEAR FROM date_of_enrollment)=2010
        AND ps.study_site=s.site_id
        )
AND NOT EXISTS (
        SELECT * FROM patient_study ps
        WHERE EXTRACT(YEAR FROM date_of_enrollment)>2010
        AND ps.study_site=s.site_id
        );
```

Cvičení

Vypište všechna pracoviště, která zařadila pacienta naposledy v roce 2010.

```
2] SELECT s.site, s.site_id,
        MAX(EXTRACT(YEAR FROM ps.date_of_enrollment)) rok
FROM sites s JOIN patient_study ps
ON s.site_id=ps.study_site
GROUP BY s.site, s.site_id
HAVING MAX(EXTRACT(YEAR FROM ps.date_of_enrollment))=2010;
```

Cvičení

Najděte předměty, kam se přihlásil alespoň jeden student (muž) a vypište celkový počet přihlášených studentů.

Find and select all subjects with minimal one male as student and add column with all registered students to given subject

Cvičení

Najděte předměty, kam se přihlásil alespoň jeden student (muž) a vypište celkový počet přihlášených studentů.

```
SELECT predmet_id, COUNT(*) FROM  vyuka v
WHERE EXISTS  (
        SELECT predmet_id FROM student s2 JOIN vyuka v2
        ON s2.uco = v2.student_uco
        WHERE s2.sex = 'muž' AND v.predmet_id=v2.predmet_id
        )
GROUP BY predmet_id;
```

Homework

Zjistěte počet pacientů v jednotlivých studiích po pracovištích a dle pohlaví
STUDY_NAME, SITE, SEX, počet pacientů

- Zápočtový úkol