



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky



# Úvod do databázových systémů

## Cvičení 5

Ing. Petr Lukáš  
[petr.lukas@vsb.cz](mailto:petr.lukas@vsb.cz)  
Ostrava, 2014

- **K čemu se používají následující konstrukce?**
  1. **IN**
  2. **EXISTS**
  3. **ALL**
  4. **ANY**
- **Co je výsledkem IN a EXISTS ?**



- **K čemu se používají následující konstrukce?**
  1. **IN** ptáme se, jestli hodnota je v nějakém výčtu
  2. **EXISTS** testujeme existenci záznamu
  3. **ALL** testujeme, zda určité porovnání platí pro všechny z výčtu
  4. **ANY** testujeme, zda určité porovnání platí alespoň jednou pro nějaký výčet
- **Co je výsledkem IN a EXISTS ?**

Booleovská hodnota, tzn. IN a EXISTS jsou vždy součástí nějakého logického výrazu (např. v klauzuli WHERE)




<b>SELECT</b>	<i>seznam sloupců na výstupu</i>
<b>FROM</b>	<i>vstupní tabulky</i>
<b>WHERE</b>	<i>podmínka</i>
<b>GROUP BY</b>	<i>seskupení</i>
<b>HAVING</b>	<i>podmínka skupiny</i>
<b>ORDER BY</b>	<i>seřazení výsledku</i>

Ne všechny klauzule jsou povinné, ale jejich pořadí je striktně dané!

<b>SELECT</b>	<i>seznam sloupců na výstupu</i>
<b>FROM</b>	<i>vstupní tabulky</i>
<b>WHERE</b>	<i>podmínka</i>
<b>GROUP BY</b>	<i>seskupení</i>
<b>HAVING</b>	<i>podmínka skupiny</i>
<b>ORDER BY</b>	<i>seřazení výsledku</i>

Ne všechny klauzule jsou povinné, ale jejich pořadí je striktně dané!

- **Spojování tabulek**
  - **Agregační funkce**
  - **Vnořené dotazy a poddotazy**
- 

# Spojování tabulek





**Student**

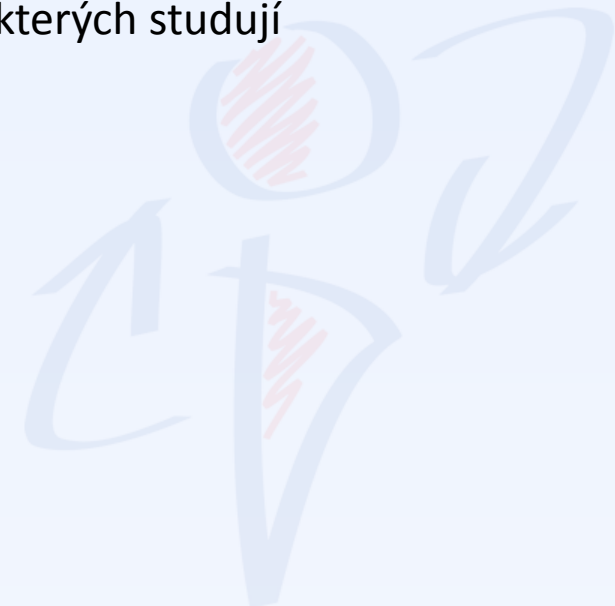
login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita



Vyber jména studentů a k nim názvy škol, ve kterých studují



**Student**

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita



Vyber jména studentů a k nim názvy škol, ve kterých studují

```
SELECT jmeno, nazev  
FROM Student, Skola  
WHERE Student.skola = Skola.id
```



jmeno	nazev
Jan	VŠB – TUO
Petr	VŠB – TUO
Luboš	Ostravská univerzita

## Student

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

## Skola

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita

↓ ↓  
Vyber jména studentů a k nim názvy škol, ve kterých studují

```
SELECT
  jmeno, nazev
FROM
  Student, Skola
WHERE
  Student.skola = Skola.id
```

=

```
SELECT
  jmeno, nazev
FROM
  Student
JOIN Skola ON Student.skola = Skola.id
```

↓

jmeno	nazev
Jan	VŠB – TUO
Petr	VŠB – TUO
Luboš	Ostravská univerzita

- Stále platí představa, jako bychom nejprve udělali kartézský součin a následně „profiltrovali“ jen smysluplné kombinace záznamů.

**Student**

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita



```
SELECT jmeno, nazev  
FROM Student JOIN Skola ON Student.skola = Skola.id
```



jmeno	nazev
Jan	VŠB – TUO
Petr	VŠB – TUO
Luboš	Ostravská univerzita

**Student**

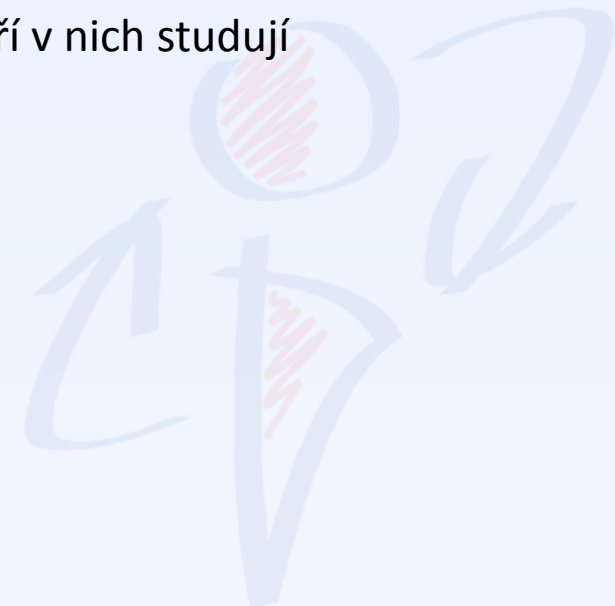
login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita



Vyber názvy všech škol a jména studentů, kteří v nich studují



**Student**

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita



Vyber názvy všech škol a jména studentů, kteří v nich studují

```
SELECT nazev, jmeno  
FROM Skola JOIN Student ON Skola.id = Student.skola
```



nazev	jmeno
VŠB – TUO	Jan
VŠB – TUO	Petr
Ostravská univerzita	Luboš

- **Je výsledek správně?** – V tuto chvíli ano, ale...

Student

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

Skola

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita
<b>3</b>	<b>ČVUT v Praze</b>



Vyber **názvy všech škol** a jména studentů, kteří v nich studují

```
SELECT nazev, jmeno  
FROM Skola JOIN Student ON Skola.id = Student.skola
```



nazev	jmeno
VŠB – TUO	Jan
VŠB – TUO	Petr
Ostravská univerzita	Luboš

- Je výsledek správně? – **NE**, ve výsledku není ČVUT.

**Student**

login	jmeno	skola
nov078	Jan	1
luk194	Petr	1
lak065	Luboš	2

**Skola**

id	nazev
1	VŠB – TUO
2	Ostravská univerzita
<b>3</b>	<b>ČVUT v Praze</b>



Vyber **názvy všech škol** a jména studentů, kteří v nich studují

```
SELECT nazev, jmeno  
FROM Skola LEFT JOIN Student ON Skola.id = Student.skola
```



nazev	jmeno
VŠB – TUO	Jan
VŠB – TUO	Petr
Ostravská univerzita	Luboš
ČVUT v Praze	<b>NULL</b>



- Vyjadřuje prázdnou hodnotu (nevyplněno)
- Pro test na hodnotu **NULL** se používá speciální operátor **IS NULL**.
- Jakékoli jiné porovnání s hodnotou **NULL** vrací výsledek „nepravda“.

Vyber všechny osoby, kde není vyplněna adresa.

```
SELECT *  
FROM Osoba  
WHERE adresa = NULL
```

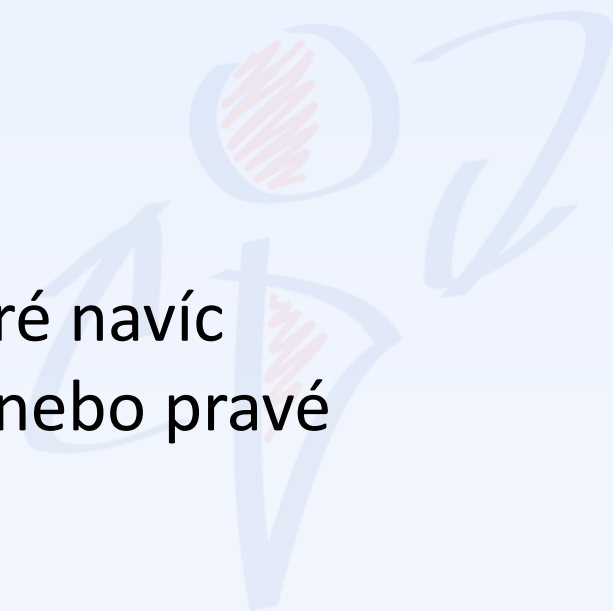
```
SELECT *  
FROM Osoba  
WHERE adresa IS NULL
```

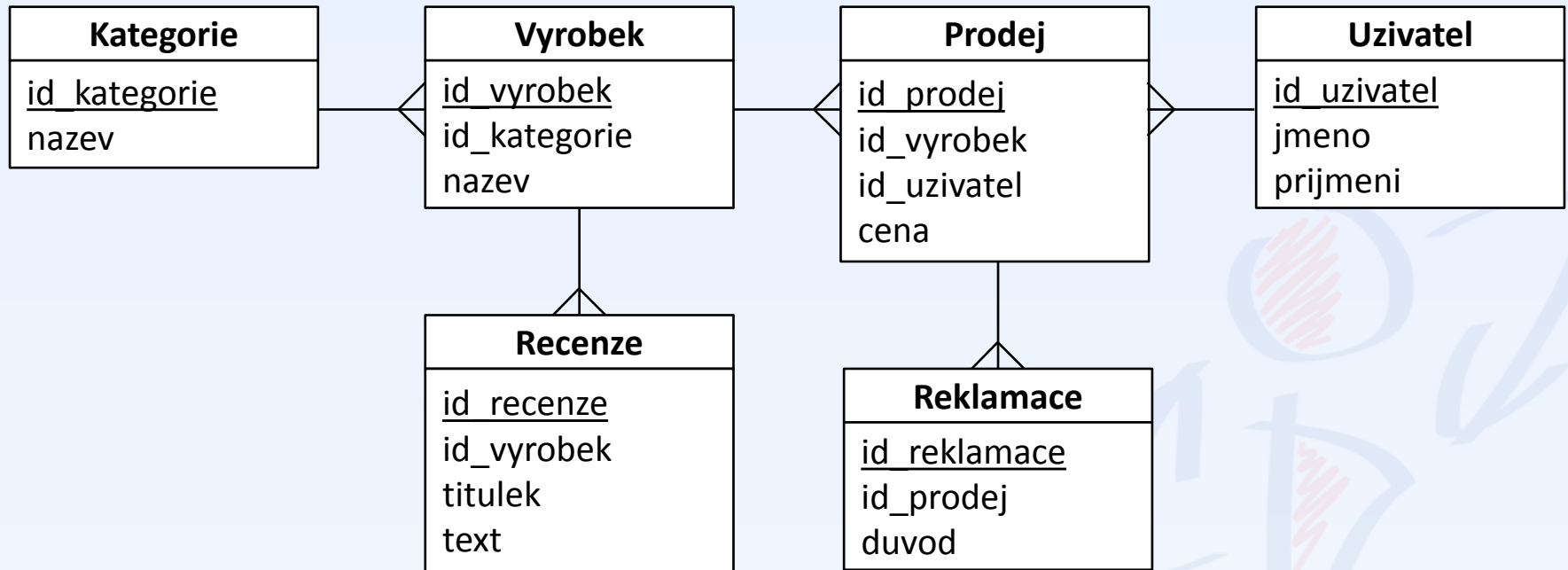
## INNER JOIN

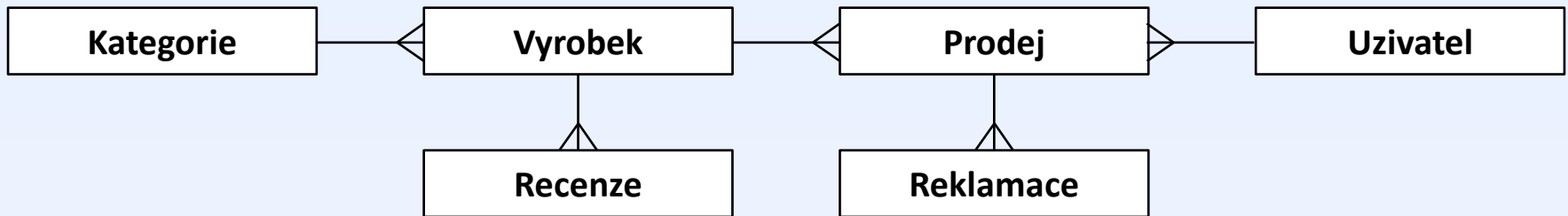
Vnitřní spojení – ekvivalent spojování pomocí podmínky WHERE

## OUTER JOIN

Vnější levé nebo pravé spojení, které navíc zachovává všechny záznamy z levé nebo pravé tabulky.







Vypište nadpisy recenzí, recenzované produkty a jejich kategorie.

```
SELECT
```

```
  Recenze.Nadpis, Vyrobek.Nazev, Kategorie.Nazev
```

```
FROM
```

```
  Recenze
```

```
JOIN Vyrobek ON Recenze.id_vyrobek = Vyrobek.id_vyrobek
```

```
JOIN Kategorie ON Vyrobek.id_kategorie = Kategorie.id_kategorie
```

# Agregační funkce



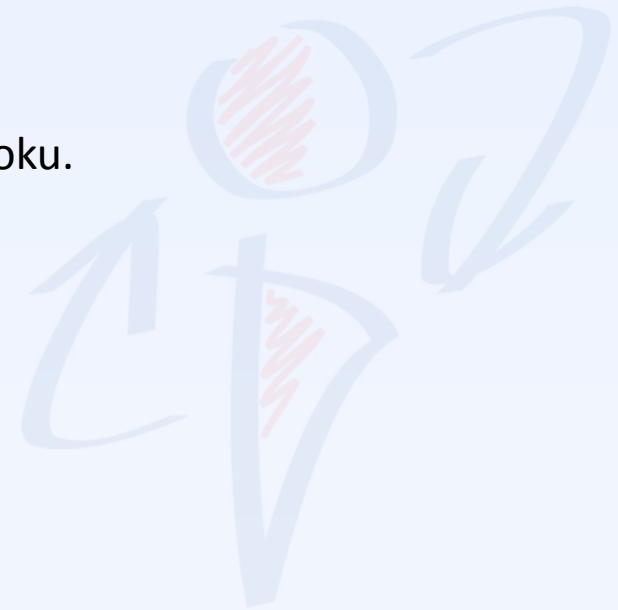
**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte cenu nejlevnějšího notebooku.



**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte cenu nejlevnějšího notebooku.

```
SELECT MIN(cena) AS [nejmensi_cena]  
FROM Vyrobky
```



<b>nejmensi_cena</b>
8 990 Kč

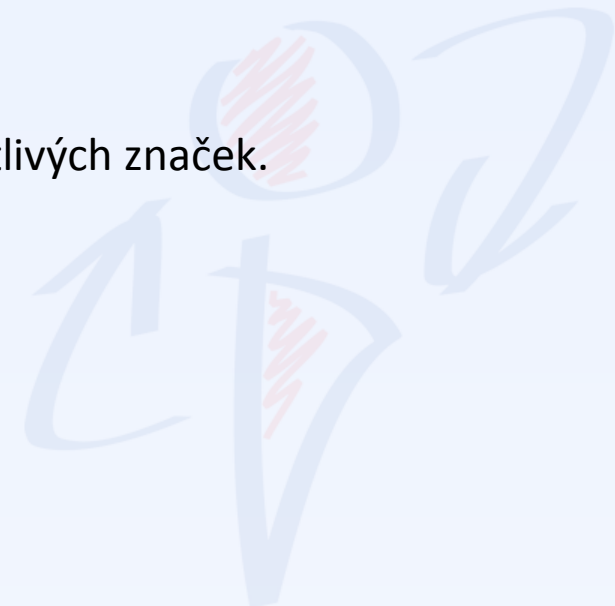
## Vyrobyky

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

*ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013*



Vyberte ceny nejlevnějších notebooků jednotlivých značek.





**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte ceny nejlevnějších notebooků jednotlivých značek.

```
SELECT znacka, MIN(cena) AS [nejmensi_cena]  
FROM Vyrobky  
GROUP BY znacka
```



znacka	nejmensi_cena
Acer	10 490 Kč
HP	8 949 Kč
Apple	33 836 Kč

**Co je součástí klauzule SELECT a není v  
agregační funkci, musí být uvedeno v  
GROUP BY!**

**Vyroby**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vypište značky, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.

## Vyrobyky

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vypište značky, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.

```
SELECT znacka
FROM Vyrobyky
GROUP BY znacka
HAVING MIN(cena) > 30000
```



znacka
Apple



<b>COUNT (<i>attr</i>)</b>	Počet
<b>COUNT (DISTINCT <i>attr</i>)</b>	Počet různých
<b>SUM (<i>attr</i>)</b>	Součet
<b>AVG (<i>attr</i>)</b>	Průměr
<b>MIN (<i>attr</i>)</b>	Minimum
<b>MAX (<i>attr</i>)</b>	Maximum

**Agregační funkce přeskakují NULL hodnoty**

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Setřídte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyrobyky
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobyku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Seřadte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyrobyky
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Setřídte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
    značka
FROM
    Vyrobyky
WHERE
    značka LIKE 'A%'
GROUP BY
    značka
HAVING
    MIN(cena) > 30000
ORDER BY
    značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Setřídte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyrobyky
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Setřídte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyrobyky
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



id_vyrobku	nazev	znacka	cena
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Seřadíte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyroby
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



id_vyrobku	nazev	znacka	cena
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

Vypište značky začínající na „A“, které prodávají nejlevnější notebook za více než 30 000 Kč.  
Setřídte tyto značky podle abecedy vzestupně.

```
SELECT
  značka
FROM
  Vyroby
WHERE
  značka LIKE 'A%'
GROUP BY
  značka
HAVING
  MIN(cena) > 30000
ORDER BY
  značka
```

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč



znacka
Apple

# Vnořené dotazy a poddotazy



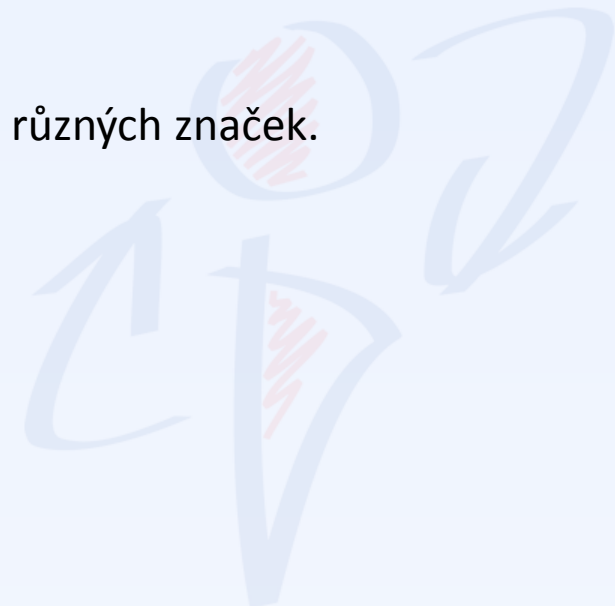
**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte maximální průměrnou cenu notebooků různých značek.



**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte maximální průměrnou cenu notebooků různých značek.

Vyberte průměrnou cenu notebooků různých značek.

```
SELECT znacka, AVG(cena) AS [prumer]  
FROM Vyrobky  
GROUP BY znacka
```



znacka	prumer
Acer	15 240 Kč
HP	10 469 Kč
Apple	33 836 Kč

## Vyrobyky

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



Vyberte maximální průměrnou cenu notebooků různých značek.

Vyberte průměrnou cenu notebooků různých značek.

```
SELECT znacka, AVG(cena) AS [prumer]
FROM Vyrobyky
GROUP BY znacka
```



znacka	prumer
Acer	15 240 Kč
HP	10 469 Kč
Apple	33 836 Kč

Vyberte maximální průměrnou cenu notebooků různých značek.

```
SELECT MAX(prumer) AS [maximum]
FROM 
```



maximum
33 836 Kč



**Vyrobky**

id_vyrobku	nazev	znacka	cena
1	Acer TravelMate P253-E	Acer	10 490 Kč
2	HP 650	HP	8 949 Kč
3	HP ProBook 4540s	HP	11 990 Kč
4	Acer Aspire V7-581G-53334G52akk	Acer	19 990 Kč
5	Apple MacBook Air 13"	Apple	33 836 Kč

ceny z [www.alfacomp.cz](http://www.alfacomp.cz) ke dni 15.10.2013



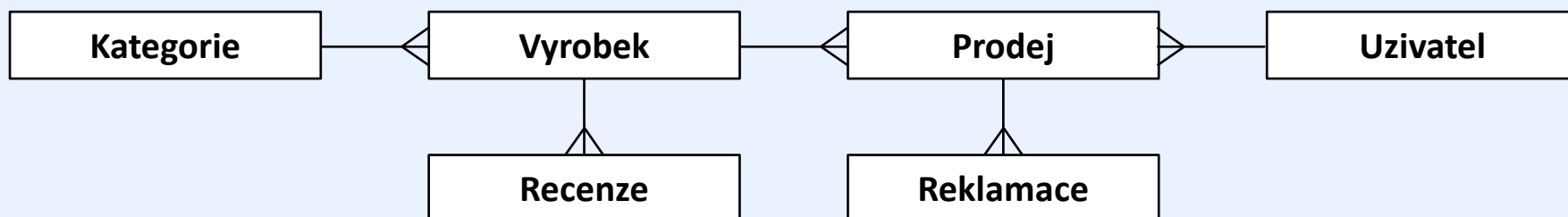
Vyberte maximální průměrnou cenu notebooků různých značek.

```
SELECT MAX(prumer) AS [maximum]
FROM
(
  SELECT znacka, AVG(cena) AS [prumer]
  FROM Vyrobky
  GROUP BY znacka
) prumery
```



<b>maximum</b>
33 836 Kč

- Místo tabulky jako zdrojové relace použijeme celý vnořený SELECT.
- Vnořený SELECT **musí být uzávorkovaný a pojmenovaný**. Všechny jeho **sloupce musí být pojmenované**.
- Výsledkem vnořeného selectu je relace.



Vypište všechny výrobky a k nim počty prodejů a recenzí.

```
SELECT
```

```
  Vyrobek.Nazev, COUNT(Recenze.id_recenze), COUNT(Prodej.id_prodej)
```

```
FROM
```

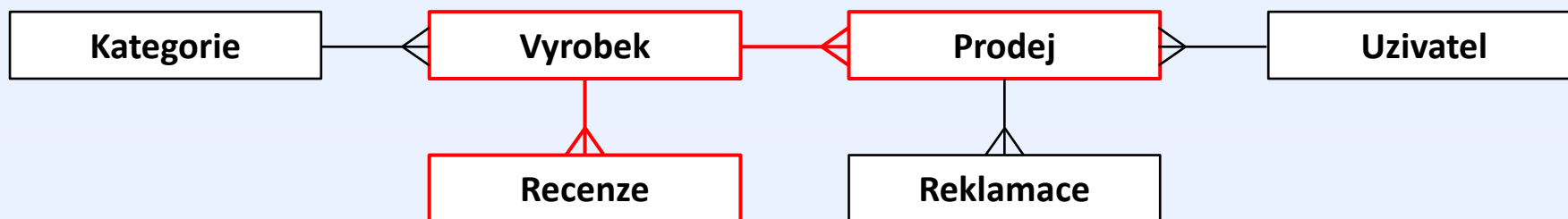
```
  Vyrobek
```

```
 LEFT JOIN Recenze ON Recenze.id_vyrobek = Vyrobek.id_vyrobek
```

```
 LEFT JOIN Prodej ON Vyrobek.id_vyrobek = Prodej.id_vyrobek
```

```
GROUP BY
```

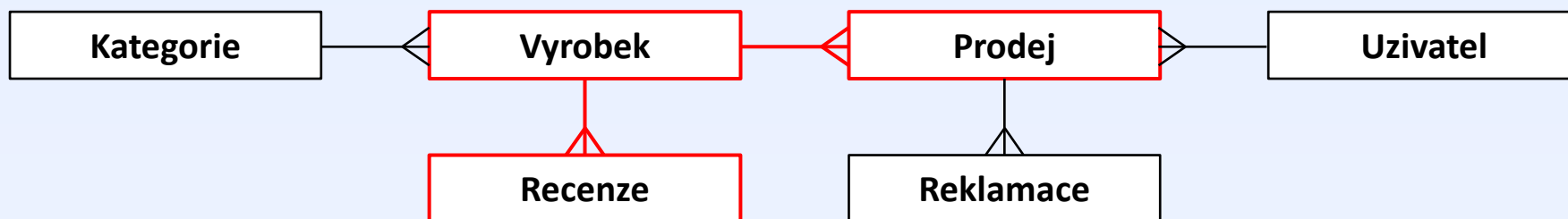
```
  Vyrobek.Nazev
```



Vypište všechny výrobky a k nim počty prodejů a recenzí.

```
SELECT
  Vyrobek.Nazev, COUNT(Recenze.id_recenze), COUNT(Prodej.id_prodej)
FROM
  Vyrobek
  LEFT JOIN Recenze ON Recenze.id_vyrobek = Vyrobek.id_vyrobek
  LEFT JOIN Prodej ON Vyrobek.id_vyrobek = Prodej.id_vyrobek
GROUP BY
  Vyrobek.Nazev
```

**Při spojování nesmíme jedinou tabulku vícekrát navázat vztahem směrem 1:N.**



Vypište všechny výrobky a k nim počty prodejů a recenzí.

```
SELECT
```

```
  Vyrobek.Nazev,
```

```
  (
```

```
    SELECT COUNT(Recenze.id_recenze)
```

```
    FROM Recenze
```

```
    WHERE Recenze.id_vyrobek = Vyrobek.id_vyrobek
```

```
  ) AS [pocet_recenzi],
```

```
  (
```

```
    SELECT COUNT(Prodej.id_prodej)
```

```
    FROM Prodej
```

```
    WHERE Prodej.id_vyrobek = Vyrobek.id_vyrobek
```

```
  ) AS [pocet_prodeju]
```

```
FROM Vyrobek
```

Výpočet počtu  
recenzí

Výpočet počtu  
prodejů

- Musí **vracet jedinou hodnotu** (jeden řádek, jeden sloupec)
- Lze je použít kdekoli, např. v klauzuli SELECT, v WHERE, ve spojovací podmínce za JOIN ... ON, v HAVING.
- Velice užitečné, pokud počítáme agregace nad dvěma nazávislými tabulkama – tzn. takovými, kde si je nemůžeme dovolit jednoduše spojit.
- V podstatě jimi lze simulovat „funkci“

## Vnořené dotazy

```
SELECT T.nazev, SUM(T.pocet)
FROM
  (
    SELECT nazev, pocet
    FROM ...
    WHERE ...
  ) T
WHERE ...
```

- Vnořené dotaz v klauzuli FROM
- Sám o sobě představuje tabulku
- Všechny sloupce musí být pojmenovány
- Dotaz jakožto „zdroj dat“ musí mít název (alias)

## Poddotazy

```
SELECT
  (
    SELECT SUM(pocet)
    FROM ...
    WHERE ...
  ) AS hodnota
FROM ...
WHERE ...
```

- Poddotaz v klauzuli SELECT
- Poddotaz můžeme použít kdykoli potřebujeme spočítat jednu jedinou hodnotu
- Poddotaz musí vracet jediný řádek a jediný sloupec

## 1. Spojování tabulek

- Používání vnitřního spojení
- Používání vnějšího spojení
- Využití spojovací podmínky
- Pozor na spojování nezávislých tabulek

## 2. Agregační funkce

- COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX
- Význam klauzule GROUP BY
- Význam klauzule HAVING

## 3. Vnořené dotazy a poddotazy

- Používání vnořených dotazů místo tabulek
- Používání poddotazů pro „doptání“ na určitou hodnotu





[www.dbedu.cs.vsb.cz](http://www.dbedu.cs.vsb.cz)

- Přihlášení přes **jednotný login a heslo**
- Vpravo sloupec -> *České kurzy* -> *UDBS*

## **Příprava na test**

- V archivu kurzů 2013/2014 na 6. cvičení naleznete loňský skript databáze z testu
- **Procvičovat!**

