



DATABÁZOVÉ SYSTÉMY

2022/2023

Dokumentácia projektu

## **Zadanie č. 40 – Internetový obchod**

Romana Ďuráčiová (xdurac01)

Aurel Strigáč (xstrig00)

1.4. 2023

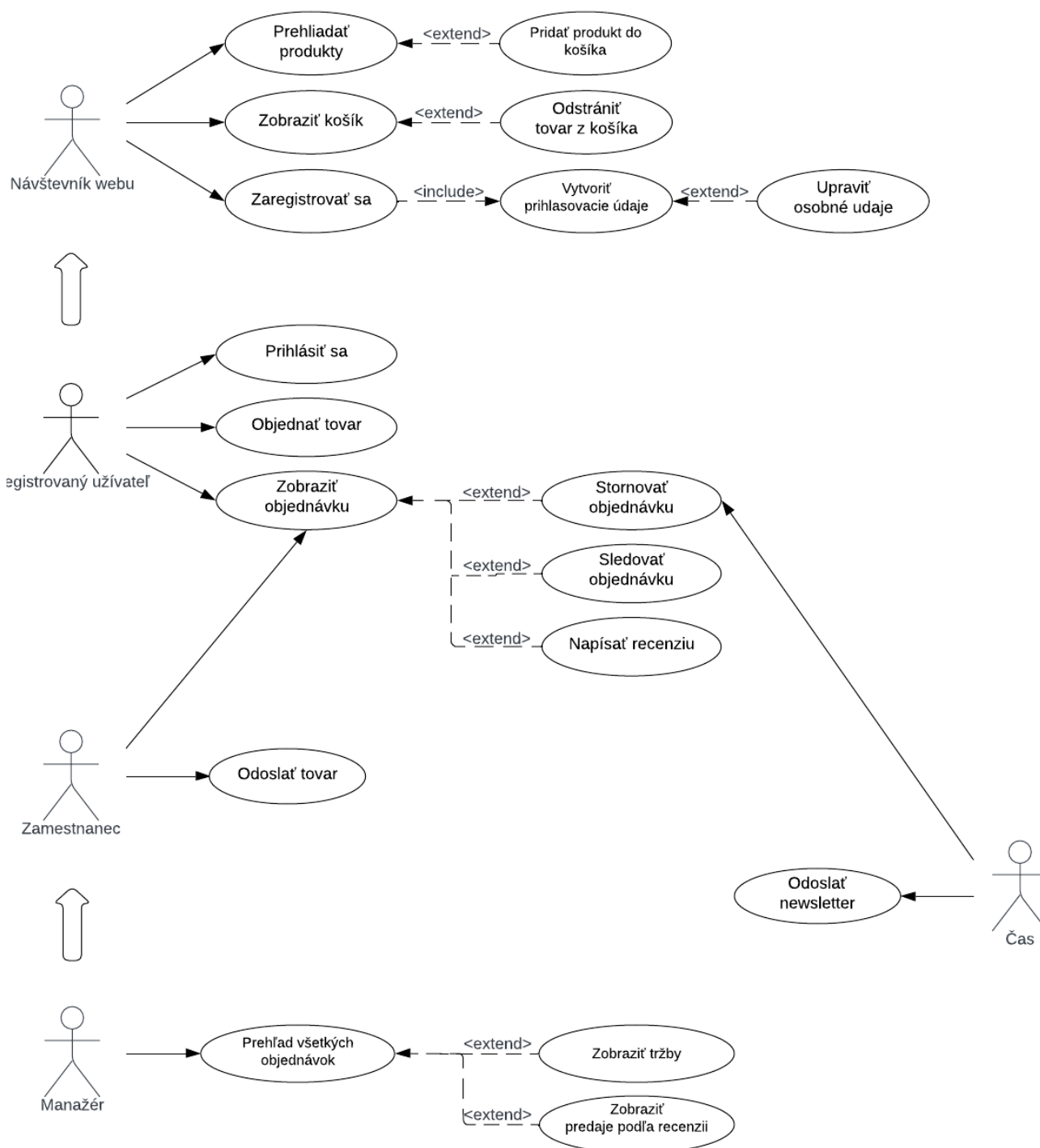
# Obsah

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Zadanie .....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>Model prípadov použitia (Use-case diagram) .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>Popis aktérov .....</b>                              | <b>5</b>  |
| Návštevník webu .....                                   | 5         |
| Registrovaný užívateľ .....                             | 5         |
| Zamestnanec obchodu .....                               | 5         |
| Manažér.....  | 5         |
| Čas .....   | 5         |
| <b>Dátový model (ER diagram).....</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>Popis entít .....</b>                                | <b>7</b>  |
| Užívateľ.....   | 7         |
| Objednávka.....   | 7         |
| Produkt .....   | 7         |
| Kategória .....   | 7         |
| Recenzia.....   | 7         |
| <b>Generalizácia/špecializácia .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>Základné objekty databázovej schémy .....</b>        | <b>8</b>  |
| <b>Triggery .....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>Trigger review_trigger .....</b>                     | <b>8</b>  |
| Príklad použitia .....                                  | 8         |
| <b>Trigger password_strength_trigger .....</b>          | <b>9</b>  |
| Príklad použitia .....                                  | 9         |
| <b>Procedúry.....</b>                                   | <b>9</b>  |
| <b>Procedúra update_product_stock .....</b>             | <b>9</b>  |
| <b>Procedúra total_price .....</b>                      | <b>9</b>  |
| <b>Explain plan .....</b>                               | <b>10</b> |
| <b>Index.....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>Privilégiá .....</b>                                 | <b>11</b> |
| <b>Materializovaný pohľad .....</b>                     | <b>11</b> |
| <b>Dotaz SELECT.....</b>                                | <b>11</b> |

## Zadanie

Cílem je vytvoření jednoduché aplikace pro internetový obchod s určitým druhem zboží např. knihkupectví. Návštěvníci WWW stránek mají možnost prohlížet si veškerý sortiment obchodu, který je členěn do kategorií, ať už daný produkt je skladem či nikoliv. Pokud má návštěvník zájem o určitý produkt, může si jej vybrat (vlození do nákupního košíku). Vybrané zboží si může objednat po zadání potřebných údajů (kontakt, doprava, ...). Zboží si může objednat pouze registrovaný uživatel, pokud uživatel nakupuje poprvé, musí se zaregistrovat a získá přihlašovací jméno a heslo. Tyto údaje může použít k modifikaci osobních informací. Po zaplacení zákazníkem za zboží je považována obchodní transakce za vyřízenou a zaměstnanec obchodu vyexpeduje zboží podle objednávky. Vedení obchodu má informace o celkových tržbách, oblíbenosti zboží, jeho kapacitě, o objednávkách, kdo ji vyřizoval atd.

## Model prípadov použitia (Use-case diagram)



## Popis aktérov

Use-case diagram obsahuje 5 aktérov: **Návštevník webu**, **Registrovaný uživatel**, **Zamestnanec**, **Manažér**, **Čas**.

**Návštevník webu** (internetového obchodu) má možnosť *prehliadať si produkty*, ktoré môže následne *pridávať do košíka*. Tento košík si môže kedykoľvek *zobraziť* a *odobrať* z neho akúkoľvek položku. Aby si mohol takýto návštevník produkty v košíku objednať, je potrebné, aby bol prihlásený. Ak svoj účet ešte nemá založený, je nutné *zaregistrovať sa*, *vytvoriť si prihlasovacie údaje*. Svoje osobné údaje môže aj *upraviť*.

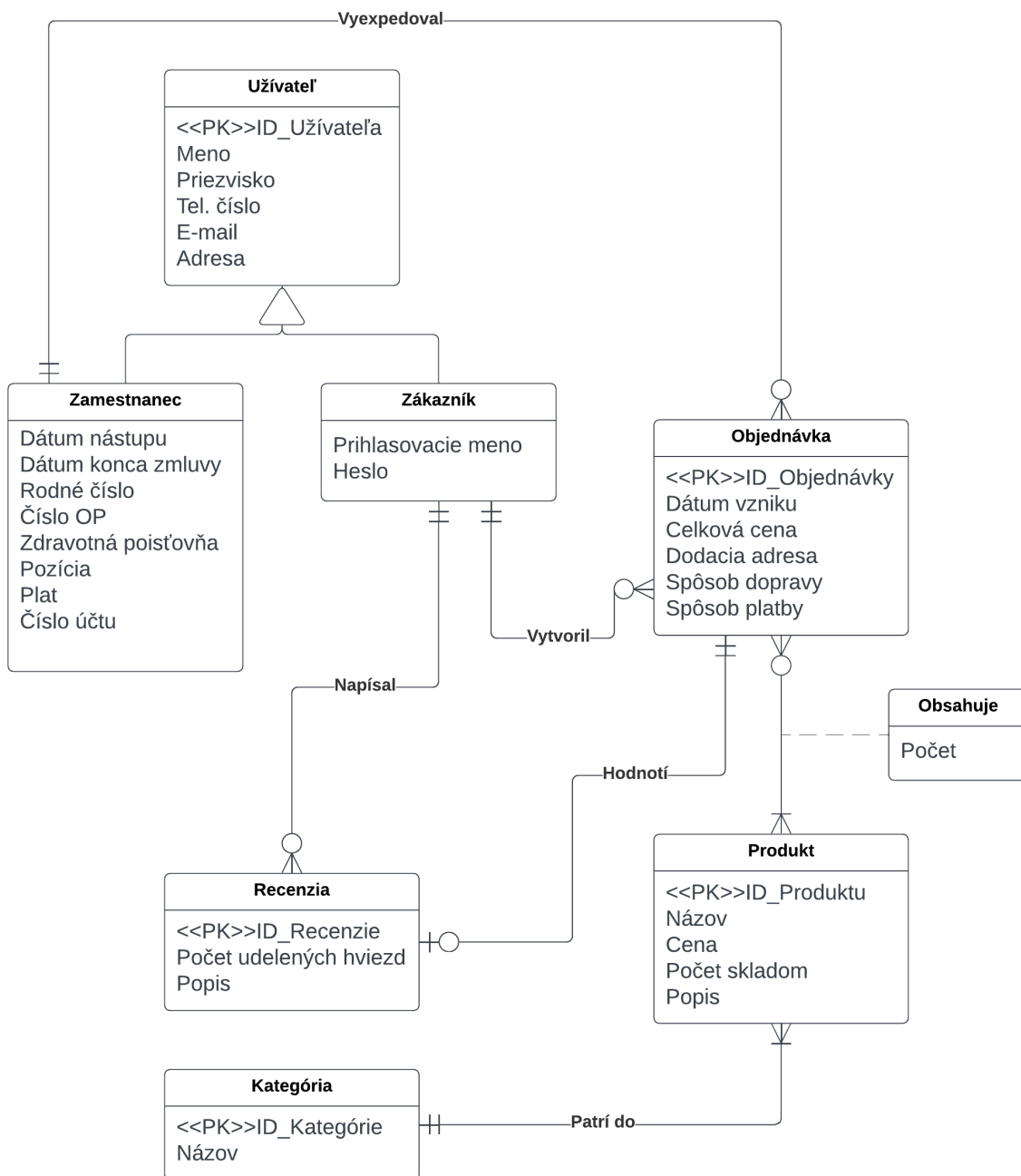
**Registrovaný uživatel** môže vykonávať tie isté úkony ako **návštevník webu**. Navyše má možnosť *prihlásiť sa* do svojho účtu, *objednať si tovar* (pridaný v košíku) a *zobraziť si* informácie o vytvorenej *objednávke*. Túto objednávku môže *stornovať*, *sledovať jej stav* a taktiež *napísať recenziu* na skúsenosť s e-shopom.

**Zamestnanec obchodu** si môže zobraziť informácie k prijatej objednávke a následne ju odoslať zákazníkovi (registrovanému užívateľovi).

**Manažér** si môže zobraziť *prehľad všetkých objednávok*, kontrolovať *tržby e-shopu* a filtrovať *objednávky podľa recenzií* resp. podľa počtu udelených hviezd.

**Čas** pravidelne odosiela *newsletter* a taktiež môže *stornovať objednávku* (napr. ak nebola zaplatená do 14 dní od vytvorenia, produkty neboli naskladnené do zadanej časovej lehoty).

## Dátový model (ER diagram)



## Popis entít

### Užívateľ

- Je jednoznačne identifikovaný pomocou primárneho kľúča „ID\_Užívateľa“
- Drží si informácie ako napríklad meno, spolu s priezviskom, telefónny kontakt, e-mail,...
- Použitím vzťahu generalizácia/specializácia je entita „Užívateľ“ rozdelená na:
  - Zamestnanec – udržiava ďalšie potrebné informácie, napr. číslo OP alebo zdravotnú poisťovňu zamestnanca. Zamestnanec dokáže vyexpedovať 0...N objednávok.
  - Zákazník – uchováva jeho prihlasovacie meno a heslo. Zákazník dokáže vytvoriť 0...N objednávok a napísať 0...N recenzií.

### Objednávka

- Má svoj primárny kľúč „ID\_Objednávky“
- Ďalej obsahuje dátum vzniku objednávky, jej celkovú cenu, dodaciu adresu a v poslednom rade obsahuje spôsob akým bude dopravená a spôsob uhradenia
- Môže sa vzťahovať ku 1...N produktom
- Musí ju vyexpedovať práve 1 zamestnanec
- Musí sa viazať iba ku 1 zákazníkovi
- Je hodnotená 0...1 recenziou

### Produkt

- Identifikovateľný pomocou primárneho kľúča „ID\_Projektu“
- Uchováva informácie ako názov produktu, cena, počet na sklade a jeho popis
- Môže byť súčasťou 0...N objednávok
- Je zaradený do práve 1 kategórie

### Kategória

- Má svoj primárny kľúč „ID\_Kategórie“
- Obsahuje názov konkrétnej kategórie
- Ku každej kategórii musí patriť 1...N produktov

### Recenzia

- Identifikovateľná pomocou primárneho kľúča „ID\_Recenzie“
- Obsahuje informácie ako počet udelených hviezdčiek a popis (názor zákazníka) na skúsenosť s e-shopom
- Je napísaná práve 1 zákazníkom
- Hodnotí práve 1 objednávku

## Generalizácia/špecializácia

Vzťah generalizácie/špecializácie je vytvorený entitami **Zamestnanec** a **Zákazník**, ktoré sú špecializáciou entity **Užívateľ**. Atribút *ID\_Užívateľa* je primárnym kľúčom tabuľky **Užívateľ** cez ktorý je referencovaná každá špecializácia.

## Základné objekty databázovej schémy

Databáza sa skladá z nasledujúcich objektov (tabuliek):

- **contains**
- **review**
- **productOrder**
- **product**
- **category**
- **employee**
- **customer**
- **visitor**

## Triggery

### Trigger *review\_trigger*

Tento databázový trigger sa spúšťa pred vložením novej recenzie do tabuľky **review**. Vypočíta nové priemerné hodnotenie e-shopu a zobrazí informácie o recenzii vrátane používateľského mena zákazníka a dátumu objednávky, ako aj zmenu priemerného hodnotenia.

Príklad použitia

#### Spustenie

```
INSERT INTO review (stars, description, orderID, customerID)
VALUES (5, 'Nikdy som s týmto obchodom nemala problem.', 6, 7);
```

#### Výstup

```
NEW RATING
Rating: 5 stars
Customer username: kovacova2
Order date: 05-MAR-23
Customer wrote: Nikdy som s týmto obchodom nemala problem.
Average rating shift: 3.6 -> 3.83
```



### Trigger password\_strength\_trigger

Tento databázový trigger je určený na kontrolu sily hesiel pre nové alebo aktualizované záznamy zákazníkov v databázovej tabuľke **customer**. Určuje úroveň sily hesla ako slabú, strednú alebo silnú, a vytlačí používateľské meno, staré a nové heslá a úroveň sily hesla na konzolu.

#### Príklad použitia

##### Spustenie

```
UPDATE customer
  SET password = 'Alt+F4'
WHERE visitorID = 13;
```

##### Výstup

```
PASSWORD CHANGE
User: saska22
Old password: password
New password: Alt+F4
Password strength: STRONG
```

## Procedúry

### Procedúra update\_product\_stock

Táto procedúra prijme **productID** a aktualizuje skladové zásoby produktu **stock** na základe objednávok, ktoré boli na ne vystavené. **Kurzor** je použitý pre iteráciu v tabuľke **CONTAINS** a sčítanie množstva objednaného produktu. Následne odčíta tento súčet od skladových zásob daného produktu a aktualizuje skladové zásoby v tabuľke **PRODUCT**.

Výnimky:

1. Ak je výsledná hodnota skladových zásob **stock** záporná.
2. Ak je dané **productID** neplatné.

### Procedúra total\_price

Táto procedúra prijme **customerID**, na základe ktorého vráti celkovú sumu všetkých objednávok, ktoré daný zákazník vytvoril. Využíva **kurzor** pre iteráciu cez všetky objednávky vytvorené konkrétnym užívateľom a pričíta **priceSum** k celkovej sume.

Ak nastane výnimka, výstupný parameter je nastavený na hodnotu NULL a na výstup sa vypíše príslušná správa o chybe, ktorá nastala.

## Explain plan

Pre explain plan sme zvolili príkaz SELECT, ktorý vyberie **názov kategórie (categoryName)** z tabuľky **"CATEGORY"** a pomocou agregáčnej funkcie **AVG** vypočíta cenový priemer produktov z danej kategórie na základe tabuľky **PRODUCT**. Tieto tabuľky sú spojené pomocou kľúča **categoryID** a výsledok je zoskupený pomocou klauzule GROUP BY cez **categoryName**.

EXPLAIN PLAN vygeneruje plán, ktorý bude vykonaný pri spracovaní spomínaného SELECT dotazu a vďaka nemu, je ďalej možné optimalizovať jeho rýchlosť.

| Id  | Operation                   | Name        | Rows | Bytes | Cost (%CPU) | Time     |
|-----|-----------------------------|-------------|------|-------|-------------|----------|
| 0   | SELECT STATEMENT            |             | 11   | 1848  | 4 (25)      | 00:00:01 |
| 1   | HASH GROUP BY               |             | 11   | 1848  | 4 (25)      | 00:00:01 |
| 2   | NESTED LOOPS                |             | 11   | 1848  | 3 (0)       | 00:00:01 |
| 3   | NESTED LOOPS                |             | 11   | 1848  | 3 (0)       | 00:00:01 |
| 4   | TABLE ACCESS FULL           | PRODUCT     | 11   | 286   | 3 (0)       | 00:00:01 |
| * 5 | INDEX UNIQUE SCAN           | PK_CATEGORY | 1    |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 6   | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | CATEGORY    | 1    | 142   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## Index

Pre optimalizáciu daného dotazu, je vytvorený **zložený index** pre tabuľku **PRODUCT**, ktorý obsahuje stĺpce **categoryID** a **price**. Index dovoľuje databázi rýchlejšie nájsť a spojiť potrebné riadky z tabuliek **PRODUCT** a **CATEGORY**, a vypočítať priemer ceny pre každú kategóriu.

Zložený index bol zvolený z dôvodu, že dotaz spája **PRODUCT** tabuľku pomocou **categoryID** a počíta priemer **ceny (price)** pre každú **kategóriu (categoryName)** z **CATEGORY** tabuľky zvlášť.

Vytvorenie indexu iba pre **categoryName** by nebolo dostačujúce, pretože nie je použité v **JOIN** príkaze. Podobne aj vytvorenie indexu pre **categoryID** by nijako nepomohlo pri počítaní priemernej ceny.

Výstup EXPLAIN PLAN príkazu po vytvorení indexu:

| Id  | Operation                   | Name              | Rows | Bytes | Cost (%CPU) | Time     |
|-----|-----------------------------|-------------------|------|-------|-------------|----------|
| 0   | SELECT STATEMENT            |                   | 11   | 1848  | 2 (50)      | 00:00:01 |
| 1   | HASH GROUP BY               |                   | 11   | 1848  | 2 (50)      | 00:00:01 |
| 2   | NESTED LOOPS                |                   | 11   | 1848  | 1 (0)       | 00:00:01 |
| 3   | NESTED LOOPS                |                   | 11   | 1848  | 1 (0)       | 00:00:01 |
| 4   | INDEX FULL SCAN             | CATEGORYPRICE_IDX | 11   | 286   | 1 (0)       | 00:00:01 |
| * 5 | INDEX UNIQUE SCAN           | PK_CATEGORY       | 1    |       | 0 (0)       | 00:00:01 |
| 6   | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | CATEGORY          | 1    | 142   | 0 (0)       | 00:00:01 |

## Privilégia

Pre priradenie privilégií druhému členovi tímu bol použitý príkaz **GRANT ALL**, ktorý dovoľuje používanie dotazov INSERT, SELECT, ALTER a podobne. Priradenie privilégií pre spúšťanie procedúr bolo udelené príkazom **GRANT EXECUTE ON**.

## Materializovaný pohľad

Materializovaný pohľad **customers\_shipped\_via\_Packeta** je vytvorený na základe tabuliek **customer** a **productOrder** spojených ich prirodzeným kľúčom. Zobrazenie filtruje výsledky tak, aby zahŕňalo iba objednávky odoslané prostredníctvom spôsobu doručenia **Packeta**, a zoraduje ich podľa dátumu v zostupnom poradí. Toto zobrazenie je možné použiť na získanie zoznamu zákazníkov, ktorí zadali objednávky odoslané cez Packeta. Je vykonávaný druhým členom tímu (xstrig00).

## Dotaz SELECT

Tento SELECT dotaz vygeneruje report, ktorý zobrazuje ID objednávky, dátum objednávky, celkovú cenu objednávky a kategóriu ceny (Low Total, Medium Total, High Total) na základe celkovej ceny objednávky. Tento príkaz využíva klauzulu **WITH** na vytvorenie dočasnej tabuľky **order\_total**, ktorá obsahuje súhrnné informácie o každej objednávke a operátor **CASE** na kategorizáciu celkovej ceny objednávky do kategórií. Celkové ceny objednávok sú zoskupené podľa ID objednávky a dátumu objednávky a zoradené zostupne podľa dátumu objednávky.