Ryan Stephens, Ron Plew, Arie D. Jones

28 hodinových lekcí

Naučte se SQL za 28 dní

Stačí hodina denně

Od základů až po komplexní dotazy

Krátké nenáročné lekce umožňující rychlý pokrok

Otázky a odpovědi, kvíz a cvičení na konci každé kapitoly

WWW

Ke stažení příkazy pro vytvoření databázových tabulek z knihy

CPRESS SAMS

Ryan Stephens, Ron Plew, Arie D. Jones

Naučte se SQL za 28 dní

Computer Press
Brno
2012

Naučte se SQL za 28 dní

Ryan Stephens, Ron Plew, Arie D. Jones

Překlad: Lukáš Krejčí
Obálka: Martin Sodomka
Odpovědný redaktor: Martin Herodek
Technický redaktor: Jiří Matoušek

Authorized translation from the English language edition, entitled SAMS TEACH YOURSELF SQL IN ONE HOUR A DAY, 5th Edition, 0672330253 by STEPHENS, RYAN; PLEW, RON; JONES, ARIE D., published by Pearson Education, Inc, publishing as Sams Publishing, Copyright © 2009 by Pearson Education, Inc.

Objednávky knih:
http://knihy.cpress.cz
www.albatrosmedia.cz
eshop@albatrosmedia.cz
bezplatná linka 800 555 513
ISBN 978-80-251-2700-1

Vydalo nakladatelství Computer Press v Brně roku 2012 ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4. Číslo publikace 16 001.

Dotisk 1. vydání.

ALBATROS MEDIA a.s.

Stručný obsah

Obsah

LEKCE 7

ČÁST VII

SQL v různých databázových implementacích

ČÁST VIII

Přílohy

O autorech

Již více než 10 let se autoři věnují studiu, aplikaci a dokumentaci standardu jazyka SQL a jeho praktického použití na kritické databázové systémy v této knize. **Ryan Stephens** a **Ron Plew** jsou provozovateli, mluvčími a spoluzakladateli rychle se rozvíjející firmy Perpetual Technologies, Inc. (PTI), která se orientuje na management a poradenství v oblasti informačních technologií. Společnost PTI se specializuje na databázové technologie, především pak na databázové systémy Oracle a SQL Server provozované na platformách UNIX, Linux a Microsoft. Oba autoři začínali jako analytici dat a správci databáze a nyní vedou tým skvělých odborníků, kteří se starají o databáze klientů po celém světě. Vytvořili kurzy databází pro univerzitu Purdue v Indianapolis a pět let je vyučovali a napsali více než desítku knih o databázovém systému Oracle, jazyku SQL, návrhu databází a o zajištění vysoké dostupnosti kritických systémů.

Arie D. Jones je hlavním konzultantem společnosti Microsoft pro firmu PTI. Vede tým společnosti PTI složený z expertů na plánování, návrh, vývoj, nasazení a správu databázových prostředí a aplikací s cílem dosáhnout pro každého z klientů co nejlepší kombinace nástrojů a služeb. Pravidelně přednáší na setkání odborníků a napsal několik knih a článků, v nichž se věnuje tématům souvisejícím s databázemi. Jeho nejnovější kniha vydaná nakladatelstvím Wrox Publishing nese název „SQL Functions Programmer's Reference" (Funkce jazyka SQL – příručka programátora).

Věnování

Tato kniha je věnována mým rodičům, Thomasu a Karlyn Stephensovým, kteří mě vždy vedli k tomu, že pokud budu chtít, tak dosáhnu čehokoliv. Tato kniha je věnována také mému úžasnému synu Danielovi a mým nádherným dcerám Autumn a Alivii – nikdy se nespokojte s ničím menším než se svými sny.

—Ryan

Tato kniha je věnována mé rodině: mé ženě Lindě, mé matce Betty, mým dětem Leslie, Nancy, Angele a Wendy, mým vnukům Andymu, Ryanovi, Holly, Morgan, Schyler, Heather, Gavinovi, Regan, Caleigh a Cameron a mým zeťům Jasonovi a Dallasovi. Děkuji vám, že jste se mnou během tohoto rušného období měli trpělivost. Všechny vás mám rád.

—Poppy

Tuto knihu bych rád věnoval mé ženě Jackie za to, že mi během těch dlouhých hodin, které jsem věnoval práci na této knize, projevovala pochopení a podporu.

—Arie

Poděkování

Děkujeme všem lidem v našich životech, kteří byli během všech vydání této knihy nesmírně trpěliví – především našim ženám Tině a Lindě. Děkujeme Ariemu Jonesovi za jeho nedocenitelnou pomoc při práci na tomto vydání. Děkujeme také všem v redakci vydavatelství Sams za jejich tvrdou práci, aby toto vydání bylo ještě lepší než to předchozí. Bylo pro nás potěšení s každým z vás pracovat.

Poznámka redakce českého vydání

Nakladatelství Computer Press, které pro vás tuto knihu přeložilo, stojí o zpětnou vazbu a bude na vaše podněty a dotazy reagovat. Můžete se obrátit na následující adresy:

Computer Press
redakce počítačové literatury
Holandská 8
639 00 Brno

nebo

knihy@cpress.cz.

Další informace a případné opravy českého vydání knihy najdete na internetové adrese *http://knihy.cpress.cz/K1733*. Prostřednictvím uvedené adresy můžete též naší redakci zaslat komentář nebo dotaz týkající se knihy. Na vaše reakce se srdečně těšíme.

Úvod

V průběhu poslední dekády se prostor informačních technologií výrazným způsobem posunul ke světu zaměřenému na data. Společnosti začaly více než kdy předtím hledat způsoby pro využití své vlastní datové sítě k provádění rozumných obchodních rozhodnutí. To zahrnuje schopnost efektivně shromažďovat, uchovávat a vybírat údaje na potenciálně rozsáhlé množině dat v mnoha formátech. Proto nabyla role správců a vývojářů databáze v náležité implementaci a správa těchto systémů přímo strategický význam.

Základním kamenem jakéhokoliv databázového projektu je jazyk, který se bude používat pro interakci s databázovým systémem. Naštěstí jisté sdružení ustanovilo standardní dotazovací jazyk pro databázová prostředí známý jako standard ANSI SQL. Dodržováním tohoto známého standardu se všechny databázové dotazovací jazyky setkávají ve společných rysech, což umožňuje vývojářům, aby se tento standard naučili a poté pracovali v libovolném počtu databázových systémů jen s drobnými změnami.

V této knize se zaměříme především na to, aby čtenáři získali základní znalosti o jazyku SQL, díky čemuž budou mít pevný základ pro budoucí studium. V současném podnikovém prostředí je na osvojení nových věcí mnohdy velmi málo času, neboť většinu času zhltnou každodenní pracovní činnost. Kniha se soustředí na lekce menšího rozsahu a na logické členění částí ve stylu odrazového můstku, což čtenářům umožní učit se jazyk SQL jejich vlastním tempem a v rámci jejich vlastních časových možností.

Komu je kniha určena

Kniha je určena všem, kteří se chtějí rychle naučit základy jazyka SQL (Structured Query Language – strukturovací dotazovací jazyk). Prostřednictvím bezpočtu příkladů jsou představeny všechny hlavní složky jazyka SQL společně s možnostmi, které jsou k dispozici v nejrůznějších databázových implementacích. Takto získané znalosti byste pak měli být schopni využít v relačních databázích tradičního podnikového prostředí.

Uspořádání knihy

Kniha je rozdělena na sedm částí, které logicky rozčleňují strukturu jazyka ANSI SQL na snadno osvojitelné celky:

- Část I, tvořená prvními sedmi lekcemi, se věnuje základním koncepcím v pozadí jazyka SQL a zaměřuje se především na dotazy jazyka SQL.
- Část II je věnována tématu umění návrhu databáze, jako je správné vytváření databází a databázových objektů, což je často základem pro vývoj aplikace v prostředí relačního databázového systému.
- Část III se soustřeďuje na manipulaci s daty a na používání jazyka SQL pro aktualizaci (`UPDATE`), vkládání (`INSERT`) a mazání (`DELETE`) dat v databázi. Jedná se o základní příkazy, které budete používat při každodenní práci s databází.

- Část IV je věnována správě databáze, což zahrnuje témata, jako je bezpečnost, řízení a výkon, která vám umožňují udržovat integritu a výkon své databáze.
- Část V se zaměřuje na pokročilejší objekty jazyka SQL, kam patří spouštěče a uložené procedury. Díky těmto objektům můžete sáhnout po důmyslnějších technikách pro manipulaci s daty, jejichž realizace by ve standardní syntaxi jazyka SQL byla velice obtížná.
- Část VI se zabývá pokročilejším programováním v jazyku SQL. Pomocí pokročilejšího programování v jazyku SQL můžete provádět složitější dotazy a manipulaci s daty v databázi.
- Část VII vám představí jazyk SQL v nejrůznějších databázových implementacích. Rozšíření jazyka SQL (např. PL/SQL) vám umožňují využít jedinečných rysů konkrétního databázového prostředí (např. databázový systém Oracle).
- V knize se nachází také šest příloh, v nichž kromě správných řešení cvičení každé lekce najdete také ukázky kódu pro vytvoření a naplnění tabulek používaných v celé knize.

Po prostudování této knihy se budete skvěle orientovat v jazyku SQL a tyto znalosti budete schopni aplikovat v praxi.

POZNÁMKA

Pokud již základy a historii jazyka SQL znáte, pak první lekci jen tak přeleťte očima a začněte naostro až od lekce 2.

Po vysvětlení syntaxe jazyka SQL si ji procvičíme prostřednictvím příkladů pro databázový systém MySQL, jehož implementace se nejvíce přibližuje standardu ANSI SQL, a také pro databázový systém Oracle, na němž si ukážeme některá rozšíření jazyka ANSI SQL.

Použité konvence

Kniha používá pro snazší čitelnost a přehlednost textu následující typografické zásady:

- Názvy nabídek jsou od položek odděleny zvláštním znakem >. Například Soubor > Otevřít znamená zvolit položku Otevřít v nabídce Soubor.
- Nové pojmy jsou *zvýrazněny*.
- V některých výpisech je jak vstup, tak i výstup (**Vstup/výstup** ▼). V těchto případech je veškerý kód, který píšete (vstup), zvýrazněn `tučným písmem`, zatímco výstup zůstává ve standardním `písmu se stejnou roztečí`.
- Nadpisy **Vstup** ▼ a **Výstup** ▼ označují povahu uvedeného kódu.
- Řada termínů souvisejících s kódem jazyka SQL je v textu vysázena také `písmem se stejnou roztečí`.
- Zástupné symboly v kódu jsou uváděny *`skloněným písmem se stejnou roztečí`*.
- Odstavce nadepsané jako **Analýza** ▼ vysvětlují předcházející ukázku kódu.
- Nadpis **Syntaxe** ▼ uvádí syntaxi příkazu.
- Text knihy je dále doplněn speciálními prvky:

POZNÁMKA

Poznámky vysvětlují zajímavé nebo důležité body, které mohou pomoci při porozumění technikám a koncepcím v pozadí jazyka SQL.

TIP

Tipy jsou malé útržky informací, které vám pomohou v praktických situacích. Tipy často nabízejí zkratky, díky nimž lze danou činnost provést snadněji nebo rychleji.

UPOZORNĚNÍ

Upozornění poskytují informace o problémech s negativním dopadem na výkon nebo o nebezpečných chybách. Varováním proto věnujte zvýšenou pozornost.

Praktická cvičení v databázovém systému MySQL

V této edici jsme pro praktická cvičení zvolili databázový systém MySQL. V předchozích edicích jsme nechali na čtenáři, aby si zajistil přístup k libovolné implementaci jazyka SQL. Rozhodli jsme se, že by bylo lepší nabídnout databázi SQL s otevřeným zdrojovým kódem, která by všem čtenářům umožnila začít na stejné úrovni se stejným softwarem. Zvolili jsme databázový systém MySQL, protože jde v současnosti o nejoblíbenější databázi s otevřeným zdrojovým kódem, kterou lze snadno stáhnout a používat.

Databázový systém MySQL má však i svá omezení. Existuje několik prvků standardního jazyka SQL, které vůbec nepodporuje. Proto jsme se snažili rozlišovat mezi cvičeními, která databázový systém MySQL podporují, a cvičeními, která jej nepodporují. Ve cvičeních, která MySQL nepodporují, se zaměříme především na edici Express databázového systému Oracle. Krása jazyka SQL spočívá v tom, že se jedná o standardní jazyk, i když každá implementace má své odlišnosti. Pokud si budete základy jazyka SQL procvičovat v databázovém systému MySQL, budete schopni osvojené znalosti snadno využít v libovolné implementaci jazyka SQL.

Zdrojový kód

V přílohách najdete zdrojový kód pro vytvoření všech objektů používaných v této knize. To zahrnuje všechny používané tabulky a data. Kromě toho je zdrojový kód možné stáhnout z webové stránky knihy (*http://knihy.cpress.cz/K1733*). Záznamy si tak můžete jednoduše zkopírovat do svého rozhraní, takže nemusíte trávit většinu svého času psaním, a můžete se tak soustředit na probíranou látku.

ČÁST I
Úvod do SQL

- Lekce 1: Seznámení s jazykem SQL
- Lekce 2: Začínáme s dotazy
- Lekce 3: Výrazy, podmínky a operátory
- Lekce 4: Klauzule v dotazech jazyka SQL
- Lekce 5: Spojování tabulek
- Lekce 6: Vkládání poddotazů do dotazů
- Lekce 7: Formování dat pomocí vestavěných funkcí

LEKCE 1
Seznámení s jazykem SQL

Vítejte na první lekci kurzu jazyka SQL. Tuto lekci zahájíme stručnou historií jazyka SQL a databází a získáte základy, na nichž budete stavět ve zbývající části knihy. Konkrétně se naučíte následující:

- Seznámíte se s historií jazyka SQL a databází.
- Naučíte se 12 pravidel Dr. Codda pro relační model databáze.
- Dozvíte se, jak navrhovat strukturu databáze.
- Seznámíte se s populárními implementacemi jazyka SQL.
- Dozvíte se, proč je otevřená propojitelnost databází (open database connectivity – ODBC) důležitá.

Stručná historie jazyka SQL

Historie jazyka SQL začala v laboratoři společnosti IBM v San Jose v Kalifornii. Zde byl na konci sedmdesátých let dvacátého století jazyk SQL vyvinut. Zkratka SQL znamená *Structured Query Language* (strukturovaný dotazovací jazyk) a samotný jazyk je často označován jako „sequel". Původně byl vyvinut pro produkt společnosti IBM s názvem DB2 (což je relační databázový systém neboli RDBMS, který lze i nyní zakoupit pro nejrůznější platformy a prostředí). Ve skutečnosti byla existence relačního databázového systému možná právě díky jazyku SQL. Na rozdíl od do té doby vytvořených procedurálních jazyků nebo jazyků třetí generace (3GL), jako je COBOL nebo C, se jedná o jazyk neprocedurální.

POZNÁMKA

> *Neprocedurální* nepopisuje, jak se má něco provést, ale spíše tím co se má provést. Kupříkladu jazyk SQL nepopisuje, jak se má s daty pracovat, ale na jakých datech se má pracovat.

Charakteristická odlišnost databázového systému od relačního databázového systému spočívá v tom, že relační databázový systém používá množinově orientovaný databázový jazyk. *Množinová orientace* označuje způsob, jakým jazyk SQL zpracovává data – jako *množiny* nebo *skupiny*.

Dvě standardizační organizace propagují jazyk SQL jako průmyslový standard: ANSI (American National Standards Organization – americká národní standardizační organizace) a ISO (International Standards Organization – mezinárodní standardizační organizace). ANSI SQL je standard pro jazyk SQL, který budeme používat v rámci celé knihy. Ačkoliv tyto standardy vytvářející orgány připravují standardy, které mají návrháři databázových systémů dodržovat, všechny databázové produkty se od standardu

ANSI do určité míry odchylují. Popravdě řečeno, i když se standard ANSI docela rozrostl, tak množství prvků, které musí daný relační databázový systém implementovat, aby tento standard splňoval, je docela malé. Většina systémů nabízí určitá proprietární rozšíření jazyka SQL, která z něj činí skutečný procedurální jazyk.

V této knize budeme probírat nejrůznější relační databázové systémy, přičemž v části 7 se podrobněji podíváme na rozličné varianty jazyka SQL pro určité implementace.

Stručná historie databází

Trocha informací o vývoji databází a teorie databází vám pomůže pochopit fungování jazyka SQL. Databázové systémy se starají o uchovávání dat snad v každém myslitelném podnikovém prostředí. Databázové systémy uchovávají a distribuují data, na která se spoléháte – počínaje velkými sledovacími databázemi, jako jsou rezervační systémy letů, a konče kolekcí kartiček s fotbalisty. Před několika málo desetiletími bylo možné provozovat databáze pouze na velkých sálových počítačích. Tyto stroje byly tradičně velice nákladné na návrh, nákup i údržbu. Nicméně současná generace výkonných, laciných pracovních stanic umožňuje programátorům navrhovat software, který dokáže spravovat a distribuovat data rychle a levně.

Nejpopulárnějším modelem datového úložiště je relační databáze, která se zrodila z klíčové studie s názvem „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks" (relační model dat pro rozsáhlé sdílené banky dat), kterou napsal Dr. E. F. Codd v roce 1970. Jazyk SQL se vyvinul tak, aby sloužil principům relačního modelu databáze. Dr. Codd definoval pro relační model 13 pravidel, kterým se kupodivu říká 12 pravidel Dr. Codda:

0. Relační databázový systém musí být schopen spravovat databáze jen s využitím svých relačních schopností.

1. Informace: Všechny informace v relační databázi (včetně názvů tabulek a sloupců) jsou reprezentovány explicitně jako hodnoty v tabulkovém formátu.

2. Zaručený přístup: U každé hodnoty v relační databázi je zaručeno, že bude přístupná prostřednictvím kombinace názvu tabulky, hodnoty primárního klíče a názvu sloupce.

3. Systematická podpora nulitních hodnoty: Databázový systém poskytuje systematickou podporu pro práci s *nulitními hodnotami* (neznámá či nepoužitelná data), které jsou odlišné od výchozích hodnot a nezávislé na jakékoli doméně.

4. Aktivní relační katalog dostupný online: Popis databáze a jejího obsahu je reprezentován na logické úrovni v tabulkové formě, a proto lze nad ním spouštět dotazy pomocí databázového jazyka.

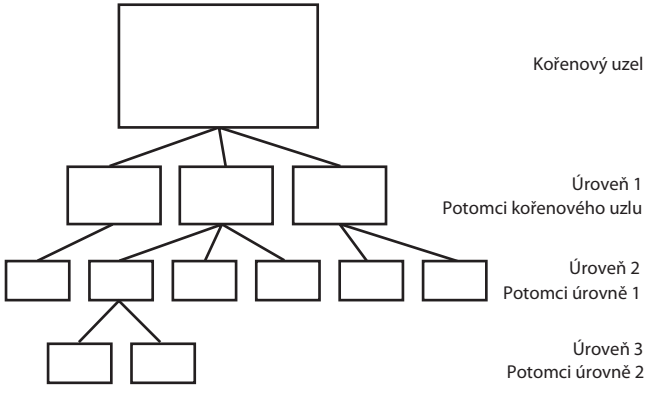
5. Ucelený datový podjazyk: Alespoň jeden podporovaný jazyk musí mít dobře definovanou syntaxi a musí být ucelený. Musí podporovat definici dat, manipulaci s daty, integritní pravidla, autorizaci a transakce.

6. Aktualizování pohledů: Veškeré pohledy, které lze teoreticky aktualizovat, mohou být aktualizovány prostřednictvím systému.

7. Vkládání, aktualizace a mazání na úrovni množin: Databázový systém podporuje nejen získávání dat na úrovni množin, ale také vkládání, aktualizace a mazání na úrovni množin.

8. **Fyzická datová nezávislost**: Změna fyzických přístupových metod nebo úložných struktur nemá z logického hlediska na aplikační a ad hoc programy žádný vliv.
9. **Logická datová nezávislost**: Změna tabulkových struktur nemá z logického hlediska na aplikační a ad hoc programy v maximální možné míře vliv.
10. **Integritní nezávislost**: Databázový jazyk musí být schopen definovat integritní pravidla. Tato pravidla musejí být uložena v katalogu dostupném online a nesmí existovat možnost pro jejich obejití.
11. **Nezávislost distribuce**: První distribuce nebo redistribuce dat nemá na aplikační programy a ad hoc požadavky z logického hlediska žádný vliv.
12. **Nenarušitelnost**: Nesmí existovat možnost umožňující obejití integritních pravidel definovaných v databázovém jazyku pomocí jazyků nižší úrovně.

Většina databází obsahuje vztah „rodič/potomek“, což znamená, že rodičovský uzel obsahuje ukazatele na své potomky (viz obrázek 1.1).



Obrázek 1.1: Coddův relační databázový systém

Tato metoda má několik výhod a řadu nevýhod. V její prospěch hovoří fakt, že fyzická struktura dat na disku se stane nepodstatnou. Programátor jednoduše uloží ukazatele na další umístění, takže k datům lze pak přistupovat tímto způsobem. Data lze kromě toho snadno přidávat i mazat. Nicméně různé skupiny informací nelze snadno spojit k vytvoření nové informace. Formát dat na disku nelze po vytvoření databáze libovolně měnit. Taková změna by totiž vyžadovala vytvoření nové databázové struktury.

Coddův přístup k relačnímu databázovému systému využívá matematickou koncepci relační algebry pro rozbití dat na množiny a s nimi související společné podmnožiny.

Vzhledem k tomu, že informace lze přirozeně seskupovat do různých množin, uspořádal Dr. Codd svůj databázový systém právě kolem této koncepce. V relačním modelu jsou data oddělená do množin, které připomínají tabulkovou strukturu. Tuto tabulkovou strukturu tvoří jednotlivé datové elementy nazývané *sloupce* nebo též *pole*. Jedna sada skupiny polí se označuje jako *záznam* nebo též *řádek*. Například k vytvoření relační databáze sestávající z dat o zaměstnancích můžete začít s tabulkou nazvanou `EMPLOYEE` (zaměstnanec), jež obsahuje následující

informace: EMP_ID (identifikátor zaměstnance), LNAME (příjmení), FNAME (jméno) a DOB (datum narození). Tyto čtyři části dat tvoří pole v tabulce EMPLOYEE (viz tabulka 1.1).

Tabulka 1.1: Tabulka EMPLOYEE

EMP_ID	LNAME	FNAME	DOB
1	NOVÁK	JAN	25-JUL-75
2	KOVAŘÍK	MICHAL	16-MAR-80
3	BUBÍKOVÁ	MARTINA	27-MAY-67
4	MAJEROVÁ	KRISTÝNA	01-MAR-69
5	VIDRA	MAREK	14-FEB-85
6	PLAŠIL	JIŘÍ	17-JUN-71
7	HODINKA	RADEK	22-OCT-52
8	STRÁNSKÝ	BARTOLOMĚJ	25-DEC-68

Osm výše uvedených řádků představuje záznamy v tabulce EMPLOYEE. Pokud bychom chtěli z této tabulky získat záznam například pro Michala Kovaříka, pak bychom vydali databázovému systému pokyn pro načtení záznamů, v nichž se pole LNAME rovná hodnotě Kovařík. Pokud bychom vydali pokyn pro načtení všech polí v záznamu, obdrželi bychom pole EMP_ID, LNAME, FNAME a DOB. Pro předávání takovýchto pokynů databázi se používá jazyk SQL. Příkaz jazyka SQL může vypadat například takto:

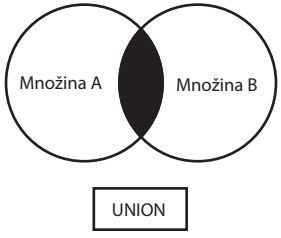
```
SELECT *
FROM EMPLOYEE;
```

Uvědomte si, že přesná syntaxe není v tomto okamžiku podstatná. Podrobně se jí budeme věnovat v následující lekci.

Různé datové prvky lze seskupovat podle zřejmých vztahů (např. vztah příjmení zaměstnance k datu jeho narození), a proto relační model databáze nabízí návrhářům databází velkou míru flexibility pro popis vztahů mezi datovými elementy. Prostřednictvím matematických koncepcí JOIN (spojení) a UNION (sjednocení) mohou relační databáze rychle získávat části dat z různých množin (tabulek) a vracet je uživateli či programu jako jedinou „spojenou" kolekci dat (viz obrázek 1.2). Funkce spojení umožňuje návrháři ukládat množiny informací do samostatných tabulek a snížit tak výskyt opakovaně uložených dat.

Obrázek 1.2: Funkce spojení

Obrázek 1.3 ukazuje sjednocení. Funkce sjednocení vrací pouze data společná oběma zdrojům.



Obrázek 1.3: Funkce sjednocení

Zde je jednoduchý příklad, který ukazuje, jak lze data logicky rozdělit do dvou tabulek. Tabulka 1.2 s názvem `DEPENDENTS` obsahuje pět sloupců: `EMP_ID` (identifikátor zaměstnance), `LNAME` (příjmení), `FNAME` (jméno), `SEX` (pohlaví) a `RELATIONSHIP` (vztah).

Tabulka 1.2: Tabulka DEPENDENTS

EMP_ID	LNAME	FNAME	SEX	RELATIONSHIP
1	NOVÁKOVÁ	MARIE	Ž	MANŽELKA
1	NOVÁK	TOMÁŠ	M	SYN
1	NOVÁKOVÁ	LUCIE	Ž	DCERA
2	KOVAŘÍKOVÁ	TAMARA	Ž	MANŽELKA
2	KOVAŘÍK	VILÉM	M	SYN
3	BUBÍK	MIREK	M	MANŽEL
3	BUBÍK	VILÉM	M	SYN
3	BUBÍKOVÁ	VERONIKA	Ž	DCERA
3	BUBÍK	ROBERT	M	SYN
3	BUBÍKOVÁ	JANA	Ž	DCERA
4	MAJER	PETR	M	MANŽEL
7	HODINKOVÁ	KRISTÝNA	Ž	MANŽELKA
8	STRÁNSKÁ	ELIŠKA	Ž	MANŽELKA

Bylo by nesprávné duplikovat pro každý záznam pole zaměstnance `EMP_ID`, `LNAME`, `FNAME` a `DOB`. Později by zbytečně duplikovaná data zabrala velkou část prostoru na pevném disku a prodloužila přístupovou dobu pro relační databázový systém. Pokud však pole `EMP_ID` a data náležící členům rodiny uložíme do samostatné tabulky s názvem `DEPENDENTS`, mohou uživatelé tabulky `DEPENDENTS` a `EMPLOYEE` spojit na poli `EMP_ID`. Při vydání pokynu relačnímu databázovému systému pro získání všech polí z tabulek `DEPENDENTS` a `EMPLOYEE`, v nichž se pole EMP_ID rovná hodnotě 3, obdržíme data uvedená v tabulce 1.3.

Tabulka 1.3: Hodnoty vrácené pro záznamy s polem EMP_ID rovnajícím se hodnotě 3

LNAME	FNAME	FNAME	RELATIONSHIP
3	BUBÍK	MARTINA	MANŽEL
3	BUBÍK	MARTINA	SYN
3	BUBÍKOVÁ	MARTINA	DCERA
3	BUBÍK	MARTINA	SYN
3	BUBÍKOVÁ	MARTINA	DCERA

S podrobnějšími příklady spojování začneme pracovat v lekci 5.

Současná podoba databází

Výpočetní technologie způsobuje neustálou změnu ve způsobu fungování podniků na celém světě. Informace, které byly kdysi uloženy ve skladišti plném kartoték, jsou nyní přístupné pouhým stiskem tlačítka myši. Objednávky prováděné zákazníky v cizích zemích lze nyní okamžitě zpracovat na půdě výrobní haly.

I když se před 20 lety většina těchto informací přenášela do databází v podnikových sálových počítačích, fungovaly kanceláře i přesto v prostředí s dávkovým zpracováním. Pokud bylo nutné provést nějaký dotaz, musel někdo upozornit oddělení správy informačních systému (SIS) a poté se požadovaná data doručila v nejbližším možném termínu (často to však nebylo nijak brzy).

Kromě vývoje relačního modelu databáze přispěly k prudkému nárůstu toho, co se dnes označuje jako *databázové systémy typu klient-server*, další dvě technologie. První významnou technologií byl osobní počítač. Levné, snadno použitelné aplikace, jako je Lotus 1-2-3 nebo WordPerfect, umožňovaly zaměstnancům (a uživatelům domácích počítačů) rychleji a přesněji vytvářet dokumenty a spravovat data. Uživatelé si zvykli neustále modernizovat své systémy, a to jednak kvůli rychlosti probíhajících změn, jednak kvůli nepřetržitému pádu cen pokročilejších systémů.

Druhou významnou technologií byla *místní počítačová síť* (LAN – local area network) a její integrace do kanceláří na celém světě. Uživatelé sice byli zvyklí na terminálová připojení k podnikovému sálovému počítači, soubory pro zpracování textu však již bylo možné ukládat lokálně v rámci kanceláře a přistupovat k nim z libovolného počítače připojeného k síti. Když počítač Apple Macintosh představil přívětivé grafické uživatelské rozhraní (GUI – graphical user interface), staly se počítače nejen levnými a výkonnými, ale též snadno použitelnými. Ba co víc, šlo k nim přistupovat ze vzdálených sítí a uložení velkých objemů dat bylo možné přenést na oblastní datové servery.

Během této doby prudkých změn a pokroku se objevil nový typ systému, který se nazývá *vývoj typu klient-server*, protože zpracování je rozděleno mezi klientské počítače a databázový server. Tento nový druh aplikace představoval radikální změnu oproti programování aplikací založených na sálových počítačích. Mezi mnoho výhod tohoto typu architektury patří následující:

- nižší náklady na údržbu,
- nižší zátěž sítě (zpracování probíhá na databázovém serveru nebo klientském počítači),

- možná spolupráce více operačních systémů sdílejících společný síťový protokol,
- lepší integrita dat díky centralizovanému umístění dat.

Bernard H. Boar definuje v knize „Implementing Client/Server Computing" výpočetní model typu klient-server takto (přeloženo z anglického originálu knihy):

> Výpočetní model typu klient-server představuje model zpracování dat, v němž je jediná aplikace rozdělena na více zpracovatelů (typu front-end neboli klient, a back-end neboli server), kteří spolupracují (transparentně vzhledem ke koncovému uživateli) na dokončení zpracování jako jediná unifikovaná úloha. Produkt na bázi modelu klient-server svazuje tyto zpracovatele dohromady, čímž poskytuje dojem (iluzi) jediného systému. Společně používané prostředky hrají roli žádajících klientů, kteří přistupují k autorizovaným službám. Tato architektura je nekonečně rekurzivní, poněvadž servery se mohou stávat klienty a požadovat služby od jiných serverů na síti.

Tento typ vývoje aplikací vyžaduje zcela novou sadu programátorských dovedností. Programování uživatelského rozhraní je nyní zaměřeno na grafická uživatelská rozhraní, ať už jde o systém MS Windows, IBM OS/2, Apple Macintosh nebo UNIX X Window. Pomocí jazyka SQL a síťového připojení může aplikace pracovat s databází sídlící na vzdáleném serveru. Díky vzrůstajícímu výkonu hardwaru osobních počítačů lze kritické databázové informace uchovávat na relativně levném samostatném serveru. Ten lze navíc nahradit jen s nepatrnou nebo vůbec žádnou změnou na straně klientských aplikací.

Jazyk pro více produktů

Základní principy představené v této knize můžete použít v mnoha prostředích, například v databázi Microsoft Access běžící v jednouživatelské aplikaci Windows nebo v databázi SQL Server běžící se stovkou připojených uživatelů. Jedna z největších výhod jazyka SQL spočívá v tom, že se jedná o jazyk skutečně použitelný na více platformách a ve více produktech. Vzhledem k tomu, že se jedná o jazyk, který programátoři označují jako jazyk vysoké úrovně nebo jazyk čtvrté generace (4GL), lze pomocí menšího počtu řádků kódu odvést větší kus práce.

Prvotní implementace

Společnost Oracle Corporation vydala první komerční relační databázový systém, který používal jazyk SQL. Ačkoliv původní verze byly vyvinuty pro systémy VAX/VMS, byla Oracle jedním z prvních dodavatelů verze svého relačního databázového systému pro systém DOS. (Databáze Oracle je nyní dostupná pro více než 70 platforem.) V polovině osmdesátých let vypustila společnost Sybase svůj relační databázový systém s názvem SQL Server. S klientskými knihovnami pro přístup k databázi, podporou pro uložené procedury a schopností komunikovat skrze nejrůznější sítě se databáze SQL Server stala poměrně úspěšným produktem, především pak v prostředích typu klient-server.

Jednou z nejsilnějších stránek obou zmíněných výkonných databázových systémů je jejich škálovatelnost napříč platformami. Kód v jazyku C (zkombinovaný s kódem jazyka SQL) napsaný pro databázový systém Oracle na osobním počítači je virtuálně identický se svým protějškem napsaným pro databázový systém Oracle běžící na systému VAX.

Jazyk SQL a vývoj aplikací typu klient-server

Společný jmenovatelem vývoje aplikací typu klient-server je použití jazyka SQL a relačních databází. Kromě toho použití této databázové technologie v jednouživatelské podnikové aplikaci dává této aplikaci potenciál pro budoucí růst.

Přehled jazyka SQL

Jazyk SQL je de facto standardním jazykem používaným pro manipulaci a získávání dat z relačních databází. Pomocí jazyka SQL může programátor nebo správce databáze provádět následující:

- Upravovat strukturu databáze.
- Měnit nastavení zabezpečení systému.
- Přidávat uživatelská oprávnění k databázím či tabulkám.
- Dotázat se databáze na nějakou informaci.
- Aktualizovat obsah databáze.

POZNÁMKA

Termín SQL může být poněkud matoucí. Je docela jasné, že písmenko „S" znamená strukturovaný a „L" znamená jazyk (language), ale písmenko „Q" je trošku zavádějící. Znamená samozřejmě dotaz (query), který by vás při doslovné interpretaci omezil jen na kladení dotazů databázi. Jenže jazyk SQL nabízí mnohem více než kladení dotazů. Pomocí něho můžete také vytvářet tabulky, přidávat data, mazat data, spojovat data dohromady, spouštět akce na základě změn v databázi a ukládat dotazy do programu či databáze.

Pro poslední písmenko však neexistuje žádná vhodná náhrada. Je jasné, že zkratka SAMDJSTQL (Structured Add Modify Delete Join Store Trigger and Query Language – strukturovaný přidávací modifikační mazací spojovací ukládací spouštěcí a dotazovací jazyk) je poněkud těžkopádná. Ve jménu harmonie tedy zůstaneme u označení SQL. Nyní již ale víte, že funkce tohoto jazyka je mnohem větší než jeho jméno.

Nejčastěji používaným příkazem v jazyku SQL je příkaz `SELECT` (viz lekce 2), který získává data z databáze a vrací je uživateli. Tabulka `EMPLOYEE` představuje typický příklad pro použití příkazu `SELECT`. Kromě příkazu SELECT nabízí jazyk SQL příkazy pro vytváření nových databází, tabulek, polí a indexů a dále příkazy pro vkládání a mazání záznamů. Standard ANSI SQL kromě toho doporučuje základní skupinu funkcí pro manipulaci s daty. Jak se sami přesvědčíte, řada databázových systémů poskytuje rovněž nástroje k zajištění integrity dat a prosazování bezpečnosti (viz lekce 14), které programátorům umožňují zastavit provádění skupiny příkazů, pokud dojde k určité podmínce.

Populární implementace jazyka SQL

V této části si představíme některé z populárnějších implementací jazyka SQL. Implementace se navzájem liší, přičemž každá má své silné i slabé stránky. Zatímco některé implementace jazyka SQL byly vytvořeny pouze pro osobní počítače a jejich cílem byla snadná obsluha ze strany uživatelů, jiné byly vyvinuty tak, aby vyhovovaly velmi rozsáhlým databázím. V této části se seznámíme s vybranými klíčovými funkcemi některých implementací.

POZNÁMKA

Tato kniha neslouží jen jako referenční příručka jazyka SQL, ale obsahuje též řadu praktických příkladů z oblasti vývoje softwaru. Jazyk SQL je užitečný jen tehdy, když řeší problémy z reálného světa, k nimž dochází ve vašem kódu.

MySQL

V této knize se setkáte s ukázkami kódu pro databázový systém MySQL při demonstraci syntaxe jazyka SQL na příkazovém řádku. MySQL (viz *http://www.mysql.com/*) se stahuje a instaluje relativně snadno a jakožto databázový systém se těší stále větší popularitě. Detailní postup pro získání a instalaci databázového systému MySQL najdete v příloze D.

Oracle

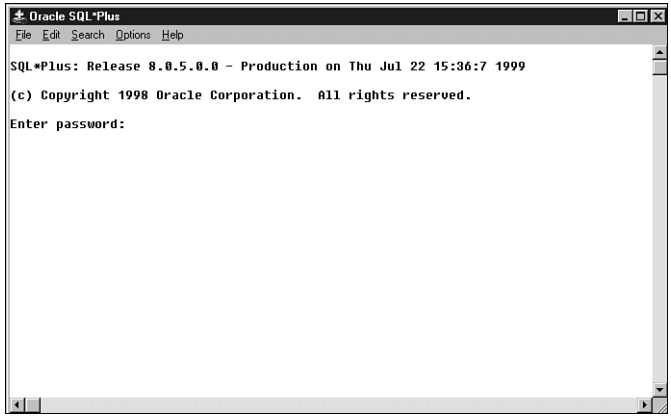
My budeme používat databázový systém Oracle, který představuje obsáhlejší podnikový databázový svět, k demonstraci příkazů jazyka SQL na příkazovém řádku a technik pro správu databáze. (Tyto techniky jsou důležité, protože dny samostatných strojů se chýlí ke svému konci stejně jako dny, kdy stačilo ovládat jednu databázi nebo jeden operační systém.) Na příkazovém řádku SQL se zadávají jednoduché, samostatné příkazy jazyka SQL do nástroje SQL*Plus pracujícího nad databázovým systémem Oracle. Získaná data se pak vypíší na obrazovku, kde si je uživatel může prohlédnout nebo provést příslušnou akci nad databází.

Většina příkladů je směřována k začínajícím programátorům nebo nováčkům v oblasti používání jazyka SQL. Začneme těmi nejjednoduššími příkazy jazyka SQL a budeme postupovat až k řízení transakcí a programování uložených procedur. Relační databázový systém Oracle se dodává s grafickými nástroji pro správu databází, uživatelů a objektů a také s pomůckou SQL*Loader, která se používá pro import a export dat do a z databázového systému Oracle.

Relační databázový systém Oracle jsme zvolili hned z několika důvodů:

- Obsahuje téměř všechny nástroje nezbytné k demonstraci témat probíraných v této knize.
- Je virtuálně dostupný na každé v současnosti používané platformě a představuje jeden z nejpopulárnějších relačních databázových systémů na světě.
- Z webového serveru společnosti Oracle Corporation (*http://www.oracle.com*) lze stáhnout bezplatnou edici Express.

Obrázek 1.4 zachycuje nástroj SQL*Plus z této sady nástrojů.



Obrázek 1.4: Nástroj SQL*Plus pro databázový systém Oracle

TIP

Mějte na paměti, že téměř veškerý kód jazyka SQL v této knize lze přenést i do jiných databázových systémů. V případech, kdy se syntaxe mezi produkty různých výrobců značně liší, budou uvedeny příklady pro ilustraci těchto odlišností.

Microsoft SQL Server a Sybase

Společnost Sybase má na svědomí původní implementaci databáze SQL Server, která byla původně navržena pro operační systém OS/2. Později uzavřela dohodu o vývoji kódu se společností Microsoft, která přenesla aplikaci pro OS/2 na svou platformu Windows. V roce 1993 se tyto dvě společnosti rozhodly jít každá vlastní cestou. Společnost Sybase nyní přejmenovala svůj produkt na Sybase Adaptive Server Enterprise a společnost Microsoft vydala systém SQL Server ve verzi 2008.

IBM DB2

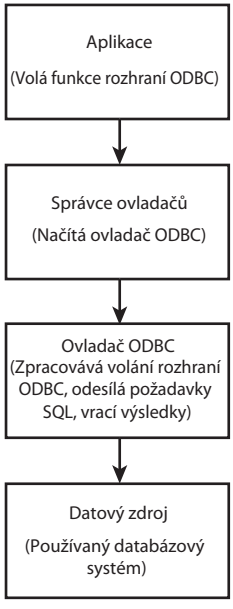
Společnost IBM původně vyvíjela databázi SQL na sklonku sedmdesátých let pro svou platformu DB2. Jakožto přední světový dodavatel hardwaru se společnost IBM rozhodla svou platformu DB2 transformovat do produktové řady známé jako Universal Database.

ODBC

ODBC (Open Database Connectivity – otevřená databázová konektivita) je knihovna navržená tak, aby poskytovala společné aplikační rozhraní k základním databázovým systémům. S databází komunikuje prostřednictvím knihovního ovladače, tedy stejně, jako když systém Windows komunikuje s tiskárnou skrze ovladač tiskárny. V závislosti na používané databázi může být pro připojení k vzdálené databázi vyžadován síťový ovladač. Architekturu knihovny ODBC znázorňuje obrázek 1.5.

Jedinečná vlastnost knihovny ODBC (ve srovnání s knihovnami společnosti Oracle či Sybase) spočívá v tom, že žádná z jejích funkcí není specifická pro některého z výrobců databáze. Můžete tak například použít stejný kód jen s malou nebo vůbec žádnou úpravou k provedení dotazů nad tabulkou Microsoft Access nebo nad databází Informix. Opět je nutné poznamenat, že většina výrobců přidává ke standardu SQL určitá proprietární rozšíření, jako je například Transact-SQL společností Microsoft a Sybase nebo PL/SQL společnosti Oracle.

Před zahájením práce s novým datovým zdrojem byste měli vždy nahlédnout do dokumentace. Knihovna ODBC se vyvinula do standardu přijatého do řady produktů, mezi něž patří Visual Basic, Visual C++, FoxPro, Borland Delphi a PowerBuilder. A jako vždy, vývojáři aplikací musí zvážit výhodu použití rozvíjejícího se standardu ODBC, který umožňuje navrhovat kód bez ohledu na určitou databázi, oproti rychlosti získané při použití knihovny specificky navržené pro určitou databázi. Jinými slovy, při použití knihovny ODBC je kód sice přenositelnější, ale zato ve srovnání s kódem postaveným nad knihovnami společnosti Oracle či Sybase pomalejší.



Obrázek 1.5: Struktura knihovny ODBC

Pozice kódu jazyka SQL ve vytvářené aplikaci

Jazyk SQL byl v roce 1986 ustaven jako standard ANSI. Standard ANSI z roku 1989 (často označovaný jako SQL-89) definuje tři typy propojení kódu jazyka SQL s aplikačním programem:

- **Jazyk převedený na modul**: Používá procedury uvnitř programů. Tyto procedury lze volat aplikačním programem, přičemž prostřednictvím parametrů mohou vracet hodnoty.

- **Vložený kód jazyka SQL**: Používá příkazy jazyka SQL vložené do kódu vlastního programu. Tato metoda často vyžaduje použití předkompilace pro zpracování příkazů jazyka SQL. Standard definuje příkazy pro Pascal, FORTRAN, COBOL a PL/1.
- **Přímé vyvolání**: Ponecháno na implementaci.

Před tím, než se vyvinula koncepce dynamického jazyka SQL, byl nejpopulárnějším způsobem použití jazyka SQL v rámci programovacího prostředí vložený kód jazyka SQL, který se stále používá. Vložený kód jazyka SQL využívá *statický* jazyk SQL, což znamená, že příkaz jazyka SQL se zkompiluje do aplikace a nelze jej za běhu měnit.

Princip je v podstatě stejný jako při porovnávání kompilátoru s interpretací kódu. Výkon pro tento typ SQL je sice dobrý, nicméně není flexibilní, a nemůže tedy vždy naplnit potřeby současných měnících se prostředí. K dynamickému SQL se dostaneme vzápětí.

Standard ANSI z roku 1992 (SQL-92) jazyk dále rozšířil a stal se celosvětovým standardem. Definuje tři úrovně shody: základní (entry), střední (intermediate) a úplnou (full). Mezi nové prvky zavedené standardem SQL-92 patří následující:

- připojení k databázím,
- posuvné kurzory,
- dynamické SQL,
- vnější spojení.

Největší revize standardu ANSI (SQL3) má pět vzájemně propojených dokumentů, přičemž v blízké budoucnosti mohou být přidány další dokumenty. Pět částí vypadá takto:

- **Část 1** (SQL/Framework – rámec): Specifikuje obecné požadavky na shodu a definuje základní principy jazyka SQL.
- **Část 2** (SQL/Foundation – základ): Definuje syntaxi a operace jazyka SQL.
- **Část 3** (SQL/Call-Level Interface – rozhraní na úrovni volání): Definuje rozhraní k SQL pro aplikační programování.
- **Část 4** (SQL/Persistent Stored Modules – trvale uložené moduly): Definuje řídicí struktury, které pak definují rutiny SQL. Část 4 dále definuje moduly, jež obsahují rutiny SQL.
- **Část 5** (SQL/Host Language Bindings – vazby na hostitelský jazyk): Definuje, jak vkládat příkazy jazyka SQL do aplikačních programů, které jsou napsané ve standardním programovacím jazyku.

Standard SQL má dvě úrovně minimální shody, k nimž se mohou databázové systémy hlásit: základní podporu jazyka SQL (Core SQL Support) a rozšířenou podporu jazyka SQL (Enhanced SQL Support).

V této knize se budeme věnovat nejen všem těmto rozšířením, ale také několika proprietárním rozšířením používaným výrobci relačních databázových systémů. Dynamické SQL dovoluje přípravu příkazu jazyka SQL za běhu programu. I když výkon tohoto typu SQL není tak dobrý jako v případě vkládaného kódu jazyka SQL, nabízí vývojářům (a uživatelům) aplikací obrovskou míru flexibility. Rozhraní na úrovni volání, jako je knihovna ODBC nebo DB-Library společnosti Sybase, je příkladem dynamického SQL.

Rozhraní na úrovni volání by pro programátora aplikací neměl být neznámý pojem. Kupříkladu při používání knihovny ODBC jednoduše naplníte proměnnou příkazem jazyka SQL a zavoláte funkci pro jeho odeslání do databáze. Chyby nebo výsledky lze v programu získat prostřednictvím volání dalších, k tomuto účelu navržených funkcí. Výsledky se získávají skrze proces známý jako *svazování* proměnných.

Shrnutí

V této lekci jsme se věnovali stručné historii a struktuře v pozadí jazyka SQL. Vzhledem k tomu, že jazyk SQL a relační databáze spolu velmi úzce souvisejí, podívali jsme se také (třebaže jen stručně) na historii a funkci relačních databází. Jak již nyní víte, databáze se v té či oné formě používají ve většině organizací pro správu důležitých podnikových dat. Bez databází by organizace byly nuceny i nadále uchovávat data v tištěné formě. Bez standardního databázového jazyka, jako je jazyk SQL, by uživatelé postrádali robustní a snadno použitelné rozhraní, které umožňuje komunikaci s databázovým prostředím. Zapamatujte si také pravidla Dr. Codda pro relační model databáze, neboť tvoří základ pro všechny relační databázové systémy. Lekce 2 je věnována té nejdůležitější součásti jazyka SQL: dotazům.

Otázky a odpovědi

Otázka: Proč bych se měl zajímat o jazyk SQL?

Odpověď: Pokud jste až dosud nepracovali na rozsáhlém databázovém systému, pak máte pravděpodobně jen povrchní znalost jazyka SQL. S nástupem vývojových nástrojů typu klient-server (např. Visual Basic, Visual C++, ODBC, Delphi společnosti Borland nebo PowerBuilder společnosti Sybase) a přesunem několika rozsáhlých databází (Oracle a Sybase) na platformu PC je pro většinu v současnosti vyvíjených aplikací praktická znalost jazyka SQL naprosto nezbytná.

Otázka: Proč je potřeba k práci s jazykem SQL znát také něco z teorie relačních databází?

Odpověď: Jazyk SQL byl vyvinut pro relační databáze. Bez minimální znalosti teorie relačních databází jej nebudete schopni kromě těch nejtriviálnějších případů efektivně používat.

Otázka: Díky všem těm novým nástrojům s grafickým uživatelským rozhraním mi stačí pro vytvoření kódu jazyka SQL jen klepnout na nějaké tlačítko. Proč bych měl věnovat čas tomu, abych se naučil psát kód jazyka SQL ručně?

Odpověď: Nástroje s grafickým uživatelským rozhraním mají své místo na slunci stejně jako ruční zápis kódu jazyka SQL. Ručně zapsaný kód jazyka SQL je obecně efektivnější než kód generovaný grafickým uživatelským rozhraním. Ten navíc není tak snadno čitelný jako ručně psané příkazy jazyka SQL, přičemž složitější dotazy mohou být těžkopádnější. Koneckonců povědomí o tom, co se při používání nástrojů GUI děje v pozadí, vám pomůže z nich vytěžit maximum.

Otázka: Je-li tedy jazyk SQL standardizovaný, měl bych být schopen psát kód jazyka SQL pro libovolnou databázi?

Odpověď: Ne, budete schopni psát kód jazyka SQL pouze pro relační databázové systémy, jež podporují jazyk SQL, jako je například Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase a Informix. I když implementace každého z dodavatelů se od ostatních malinko liší, měli byste být schopni použít jazyk SQL jen s velmi drobnými úpravami.

Úkoly pro vás

Tato část nabízí kvízové otázky, které vám pomohou s upevněním získaných znalostí, a dále cvičení, jež vám poskytnou praktické zkušenosti s používáním osvojené látky. Pokuste se před nahlédnutím na odpovědi v příloze A odpovědět na otázky v kvízu a ve cvičení.

Kvíz

1. Co činí jazyk SQL neprocedurálním jazykem?
2. Podle čeho lze říci, zda je daná databáze skutečně relační?
3. K čemu lze jazyk SQL použít?
4. Uveďte název modelu, který odděluje data do odlišných, jedinečných množin.

Cvičení

Nalistujte přílohu D. Stáhněte si databázový systém MySQL a nainstalujte jej na svůj počítač, abyste byli připraveni na cvičení v následujících lekcích. Databázový systém MySQL budeme používat pro co největší počet cvičení, protože se jedná o databázi z valné části vyhovující standardu ANSI, která je bezplatná a snadno se stahuje a používá. V některém cvičení s databázovým systémem MySQL můžeme používat syntaxi, která je malinko odlišná od té, kterou používáme v příkladech s databázovým systémem Oracle. V takových případech se budeme snažit upozornit na odlišnosti nebo neshody se standardem ANSI, s nimiž se můžete v databázi MySQL setkat.

LEKCE 2
Začínáme s dotazy

Vítejte v lekci 2! Na jejím konci budete ovládat následující:

- Co je dotaz a jak se používá.
- Syntaxe a způsob použití příkazu `SELECT` a klauzule `FROM`.
- Výběr a výpis všech řádků a sloupců z tabulky.
- Výběr a výpis některých sloupců z tabulky.
- Výběr a výpis sloupců z různých tabulek.

Pozadí jazyka SQL

K plnému využití síly relační databáze, kterou jsme si stručně popsali v lekci 1, je nutné umět s ní komunikovat. Nejlepší by bylo, kdybyste se jen otočili ke svému počítači a řekli jasným a zřetelným hlasem: „Ukaž mi všechny hnědooké leváky, kteří pracovali pro tuto společnost nejméně 10 let.“ Někteří z vás už takto možná s počítačem komunikují. Všichni ostatní ale potřebují poněkud konvenčnější způsob získávání informací z databáze. A právě k tomu lze využít dotazovací schopnosti jazyka SQL vyjádřené prostředním písmenem „Q“ (query – dotaz).

Jak jsme si řekli již v lekci 1, termín dotaz je v tomto kontextu poněkud zavádějící. Dotaz jazyka SQL neznamená nutně otázku položenou databázi. Může jít o příkaz k provedení některé z následujících činností:

- sestavení či smazání tabulky,
- vložení, modifikace či smazání řádků nebo polí,
- vyhledání specifických informací v několika tabulkách a vrácení výsledku v určitém pořadí,
- úprava informací o zabezpečení.

Dotazem může být též jednoduchá otázka položená databázi. K využití tohoto mocného nástroje se musíte naučit, jak psát dotazy jazyka SQL.

Osvojení základní syntaxe dotazů

Jak za okamžik sami uvidíte, syntaxe jazyka SQL je docela flexibilní, ačkoliv jako v každém programovacím jazyku existují i zde určitá pravidla, která je nutné dodržovat. Jednoduchý dotaz ilustruje základní syntaxi příkazu `SELECT` jazyka SQL. Věnujte velkou pozornost velikosti písmen, mezerám a logickému oddělení částí každého dotazu jazyka SQL klíčovými slovy.

Syntaxe ▼

```
SELECT NAME, STARTTERM, ENDTERM
FROM PRESIDENTS
WHERE NAME = 'MASARYK';
```

Analýza ▼

V tomto příkladu je vše zapsáno velkými písmeny, což ale není vůbec nutné. Výše uvedený dotaz by pracoval stejně dobře i při následujícím zápisu:

Syntaxe ▼

```
select name, startterm, endterm
from presidents
where name = 'MASARYK';
```

Analýza ▼

Všimněte si, že slovo `MASARYK` je v obou příkladech zapsáno velkými písmeny. I když se u samotných příkazů jazyka SQL nerozlišuje velikost písmen, u odkazů na data v databázi na velikosti písmen záleží. Řada společností například ukládá svá data s velkými písmeny. V předchozím příkladu také předpokládáme, že sloupec `name` uchovává svůj obsah s velkými písmeny. Proto by dotaz hledající ve sloupci `name` text „Masaryk“ nenašel žádná data. V otázce požadavků na velikost písmen konzultujte svou implementaci anebo zásady společnosti.

POZNÁMKA U příkazů jazyka SQL se velikost písmen nerozlišuje.

Podívejte se znovu na ukázkový dotaz. Je snad něco magického na rozestupech jeho částí? A opět si musíme říci, že nikoliv. Následující kód by fungoval stejně dobře:

Syntaxe ▼

```
select name, startterm, endterm from presidents where name = 'MASARYK';
```

Pokud však budete věnovat trošku pozornosti též rozmístění a velikost písmen, budou vaše příkazy mnohem čitelnější. Stanou-li se navíc součástí vašeho projektu, budou se též snadněji udržovat.

Dalším důležitým prvkem ukázkového dotazu je středník na konci výrazu. Toto interpunkční znaménko říká programu SQL na příkazové řádce, že váš dotaz je hotový.

Není-li nějaká magie ve velikosti písmen ani ve formátu, pak se můžete zeptat, které prvky jsou vlastně důležité. Odpověď je: klíčová slova nebo slova v jazyku SQL, která jsou rezervovaná jako součást jeho syntaxe. (V závislosti na daném příkazu jazyka SQL může být klíčové slovo buď povinným, nebo volitelným prvkem příkazu.) Výše uvedený příklad obsahuje následující klíčová slova:

- `SELECT`
- `FROM`
- `WHERE`

Nahlédněte do obsahu, kde najdete některá klíčová slova jazyka SQL společně s informací, ve které lekci se je naučíte používat. V této lekci si osvojíte klíčová slova `SELECT` a `FROM`.

Stavební bloky pro získávání dat: SELECT a FROM

S přibývajícími zkušenostmi s jazykem SQL zjistíte, že slova SELECT a FROM píšete častěji než kterákoli jiná slova ze slovníku jazyka SQL. Nejsou sice tak kouzelná jako `CREATE` nebo nemilosrdná jako `DROP`, jsou zato naprosto nepostradatelná v jakékoli konverzaci s počítačem, v níž se snažíte získat nějaká data.

Nejdříve se zaměříme na klíčové slovo `SELECT`, protože většina vašich příkazů bude začínat právě slovem `SELECT`:

Syntaxe ▼

```
SELECT názvy_sloupců
```

POZNÁMKA

V této knize budou uváděny příklady kódu a výsledky po jeho provedení. Příklady začínající

```
SQL>
```

byly vytvořeny pomocí databázového systému Oracle. Příklady začínající

```
mysql>
```

byly vytvořeny pomocí databázového systému MySQL. Těmto značkám se říká výzva (`PROMPT`). Příklady kódu bez výzvy jsou ukázkou syntaxe.

Základní příkaz `SELECT` již nemohl být jednodušší. Nicméně `SELECT` nepracuje o samotě. Pokud do svého systému napíšete slovo `SELECT`, pak obdržíte následující odpověď:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT;

SELECT
     *
ERROR at line 1:
ORA-00936: missing expression
```

Pokud pracujete v databázovém systému MySQL, pak chyba, kterou obdržíte, může vypadat takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select;
ERROR 1064: You have an error in your SQL syntax; check the manual that corre-
sponds to your MySQL server for the right syntax to use near '' at line 1
```

Analýza ▼

Hvězdička pod chybujícím řádkem označuje místo, kde podle databázového systému Oracle došlo k chybě. Chybová zpráva říká, že zde něco chybí. To chybějící něco je klauzule `FROM`:

Syntaxe ▼

```
FROM tabulka
```

Příkaz `SELECT` a klauzule `FROM` spolu vytvářejí platný příkaz jazyka SQL. Pro upřesnění si můžeme říci, že tento příkaz je na nejvyšší úrovni syntaxe jazyka SQL. Platný příkaz jazyka SQL se formuje na základní úrovni pomocí klíčových slov, jež tvoří klauzule. Takže následující příklad

Syntaxe ▼

```
SELECT NAME FROM PRESIDENTS;
```

můžeme rozdělit na následující logické části:

Syntaxe ▼

```
Příkaz: SELECT NAME FROM PRESIDENTS;
Klauzule: SELECT NAME (klauzule SELECT)
          FROM PRESIDENTS (klauzule FROM)
Klíčová slova: SELECT
               FROM
```

Základní syntaxi jednoduchého příkazu jazyka SQL již tedy znáte, a proto se podíváme na jeho praktické příklady.

Dotazy v praxi

Ještě před tím, než budeme pokračovat dále, se podíváme na ukázkovou databázi, která tvoří základ pro následující příklady. Diagram databázových tabulek a ukázkový kód pro jejich vytvoření najdete v příloze B. Tato databáze ilustruje základní funkce klíčových slov `SELECT` a `FROM`. Ve skutečném světě byste k sestavení této databáze použili techniky popsané v lekci 11, pro účely popisu, jak používat `SELECT` a `FROM`, však předpokládejme, že již existuje. V tomto příkladu používáme tabulku `CHECKS` pro získávání informací o šecích napsaných danou osobou.

Tabulka `CHECKS` vypadá v databázovém systému Oracle takto:

Výstup ▼

```
CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ -------------------
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka             980 Benzín
     5 Diskont                    1500 Nákup
```

```
     6 Hospoda                    2500 Divoká noc
     7 Benzinka ve městě           250 Benzín
```

Tabulka CHECKS v databázovém systému MySQL vypadá takto:

Výstup ▼

```
+-------+--------------------+---------+------------------+
| check | payee              | amount  | remarks          |
+-------+--------------------+---------+------------------+
|     1 | Nákupní centrum    | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                 |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     3 | Nákupní centrum    | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     4 | Místní benzinka    |  980.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont            | 1500.00 | Nákup            |
|     7 | Benzinka ve městě  |  250.00 | Benzín           |
|     6 | Hospoda            | 2500.00 | Divoká noc       |
+-------+--------------------+---------+------------------+
```

POZNÁMKA

> Mezi výpisem obou implementací je patrný určitý rozdíl. Databázový systém MySQL prezentuje výstup v jakémsi rámu, kdežto databázový systém Oracle prezentuje výstup v jednodušší formě.

Píšeme první dotaz

Následující příkaz jazyka SQL vybere všechny sloupce z tabulky `CHECKS`. Hvězdička (`*`) znamená „vše“.

Vstup ▼

```
SQL> select * from checks;
mysql> select * from checks;
```

Podstatné je, že příkaz `SELECT` je téměř vždy doprovázen klauzulí `FROM`. V průběhu této lekce začnete rozeznávat používané vzory, což vám v budoucnu usnadní psaní vlastních dotazů pomocí správné syntaxe.

Výstup uvedeného příkazu jazyka SQL je uveden níže, nejprve v databázovém systému Oracle a poté v MySQL:

Výstup ▼

```
CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------   ------ -------------------
     1 Nákupní centrum         1500 Příště vzít syny
     2 ČD                       245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum         2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka          980 Benzín
     5 Diskont                 1500 Nákup
     6 Hospoda                 2500 Divoká noc
     7 Benzinka ve městě        250 Benzín
```

```
7 rows selected.

+-------+--------------------+---------+------------------+
| check | payee              | amount  | remarks          |
+-------+--------------------+---------+------------------+
|     1 | Nákupní centrum    | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                 |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     3 | Nákupní centrum    | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     4 | Místní benzinka    |  980.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont            | 1500.00 | Nákup            |
|     7 | Benzinka ve městě  |  250.00 | Benzín           |
|     6 | Hospoda            | 2500.00 | Divoká noc       |
+-------+--------------------+---------+------------------+
7 rows in set (0.20 sec)
```

Analýza ▼

Výstup vypadá úplně stejně jako kód v obou příkladech. Všimněte si, že v prvním příkladu jsou sloupce 1 a 3 zarovnány doprava a sloupce 2 a 4 doleva. Tento formát se řídí konvencí pro zarovnání, v níž jsou číselné datové typy zarovnávány doprava a znakové datové typy doleva. V příkladu s databázovým systémem MySQL je sloupec 1 zarovnán doprava, kdežto sloupec 3 je zarovnán na střed, i když se jedná o stejný datový typ (datové typy budeme probírat v lekci 9). Vždy prostudujte dokumentaci k databázové platformě, kterou používáte, abyste měli jistotu, že rozumíte konvencím, kterými se řídí a které se mohou lišit od toho, co je uvedeno v této knize.

Hvězdička (`*`) v příkazu `SELECT *` říká databázi, aby vrátila všechny sloupce spojené se zadanou tabulkou popsanou v klauzuli `FROM`. Databáze určí pořadí, ve kterém se sloupce vrátí. Databáze také určuje pořadí vrácených řádků, pokud jí ovšem uživatel explicitně „neřekne“, jak je má vrátit. Nelze předpokládat, že data budou vrácena v tom či onom pořadí. Pokud například zadáte sadu zaměstnanců do tabulky `Employee` v pořadí podle jejich data narození a poté nad stejnou tabulkou napíšete příkaz `SELECT *`, tak svá data s největší pravděpodobností obdržíte ve zcela jiném pořadí. Později se naučíte, jak používat klauzuli `ORDER BY` ke stanovení správného uspořádání vrácené datové sady.

Ukončení příkazu jazyka SQL

V některých implementacích jazyka SQL říká středník na konci příkazu interpretu, že jste svůj dotaz již dopsali. Například nástroj SQL*Plus pro databázový systém Oracle zadávaný dotaz nespustí, dokud v něm neobjeví středník (nebo lomítko). Databázový systém MySQL provede zadávaný příkaz jen tehdy, pokud interpret narazí na středník. Na druhou stranu některé implementace jazyka SQL nepoužívají středník pro ukončování příkazů. Například databáze SQL Server společnosti Microsoft provede příkaz bez ohledu na to, zda obsahuje středník či nikoliv. Následující sada dotazů by se tedy v databázi SQL Server provedla úplně stejně:

Vstup ▼

```
> select * from checks;
> select * from checks
```

Vybírání jednotlivých sloupců

Předpokládejme, že nechcete sledovat všechny sloupce v databázi. Příkaz SELECT * jste použili pro zjištění, které informace jsou dostupné, a nyní se chcete soustředit jen na čísla šeků a připsanou částku. Napíšete tedy příkaz

Vstup ▼

```
SQL> SELECT CHECK#, amount from checks;
```


který vrátí

Výstup ▼

```
CHECK# AMOUNT
------ ------
     1   1500
     2    245
     3   2000
     4    980
     5   1500
     6   2500
     7    250

7 rows selected.
```

Nyní máme jen sloupce, které chceme vidět. Všimněte si použití velkých a malých písmen v dotazu. Na výsledek to nemá vůbec žádný vliv.

Co ale v případě, kdy potřebujeme uspořádat sloupce odlišným způsobem?

Změna pořadí sloupců

V některých z předchozích příkladů používáme * pro výběr všech sloupců v tabulce, přičemž jejich pořadí zleva doprava ve výstupu určuje databáze. Pro stanovení pořadí sloupců lze napsat následující příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT payee, remarks, amount, check# FROM checks;
mysql> select payee, `check`, remarks, amount from checks;
```

Analýza ▼

Všimněte si, že v klauzuli `SELECT` je uveden název každého sloupce. Pořadí, ve kterém jsou tyto sloupce uvedeny, odpovídá pořadí, ve kterém se objeví ve výstupu. Všimněte si dále, že názvy sloupců jsou odděleny čárkou a že za posledním názvem sloupce a následující klauzulí (v tomto případě se jedná o klauzuli `FROM`) je mezera. Výstup výše uvedeného příkazu vypadá takto:

Databázový systém Oracle:

Výstup ▼

```
PAYEE                REMARKS             AMOUNT   CHECK#
-----------------    ----------------    ------   ------
Nákupní centrum      Příště vzít syny      1500        1
ČD                   Vlak do Prahy          245        2
Nákupní centrum      Mobilní telefon       2000        3
Místní benzinka      Benzín                 980        4
Diskont              Nákup                 1500        5
Hospoda              Divoká noc            2500        6
Benzinka ve městě    Benzín                 250        7

7 rows selected.
```

Databázový systém MySQL:

Výstup ▼

```
+--------------------+-------+------------------+----------+
| payee              | check | remarks          | amount   |
+--------------------+-------+------------------+----------+
| Nákupní centrum    |     1 | Příště vzít syny | 1500.00 |
| ČD                 |     2 | Vlak do Prahy    |  245.00 |
| Nákupní centrum    |     3 | Mobilní telefon  | 2000.00 |
| Místní benzinka    |     4 | Benzín           |  980.00 |
| Diskont            |     5 | Nákup            | 1500.00 |
| Benzinka ve městě  |     7 | Benzín           |  250.00 |
| Hospoda            |     6 | Divoká noc       | 2500.00 |
+--------------------+-------+------------------+----------+
```

Níže je uveden další způsob, jak zapsat stejný příkaz:
Databázový systém Oracle:

Vstup ▼

```
SELECT payee, remarks, amount, check#
FROM checks;
```

Databázový systém MySQL:

Vstup ▼

```
mysql> select payee, `check`, remarks, amount,
    -> from checks;
```

Analýza ▼

Všimněte si, že klauzuli `FROM` jsme přenesli na druhý řádek. Tato konvence je sice záležitostí osobního vkusu při psaní kódu jazyka SQL, jejím cílem je však čitelnější kód. Výstup nyní vypadá takto:

Databázový systém Oracle:

Výstup ▼

```
PAYEE               REMARKS            AMOUNT   CHECK#
-----------------   ---------------    ------   ------
Nákupní centrum     Příště vzít syny     1500        1
ČD                  Vlak do Prahy         245        2
Nákupní centrum     Mobilní telefon      2000        3
Místní benzinka     Benzín                980        4
Diskont             Nákup                1500        5
Hospoda             Divoká noc           2500        6
Benzinka ve městě   Benzín                250        7

7 rows selected.
```

Databázový systém MySQL:

Výstup ▼

```
+-------------------+-------+------------------+---------+
| payee             | check | remarks          | amount  |
+-------------------+-------+------------------+---------+
| Nákupní centrum   |     1 | Příště vzít syny | 1500.00 |
| ČD                |     2 | Vlak do Prahy    |  245.00 |
| Nákupní centrum   |     3 | Mobilní telefon  | 2000.00 |
| Místní benzinka   |     4 | Benzín           |  980.00 |
| Diskont           |     5 | Nákup            | 1500.00 |
| Benzinka ve městě |     7 | Benzín           |  250.00 |
| Hospoda           |     6 | Divoká noc       | 2500.00 |
+-------------------+-------+------------------+---------+
```

Analýza ▼

Výstup je identický, protože jediné, co jsme změnili, je formát příkazu. Nyní již dovedete stanovit pořadí sloupců, budete tedy schopni také určovat, které sloupce chcete vidět.

Vybírání jiných tabulek

Předpokládejme, že máme tabulku s názvem `DEPOSITS` s následující strukturou:

Výstup ▼

```
DEPOSIT#  WHOPAID       AMOUNT  REMARKS
--------  ------------  ------  ------------------
       1  Bohatý strýček 20000  Vyzvednout seznam dárků
       2  Zaměstnavatel  25000  Výplata za červenec
       3  Banka           5000  Půjčka
```

Nyní stačí jen změnit klauzuli FROM na požadovanou tabulku a zapsat následující příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> select * FROM deposits
```

Výsledek vypadá takto:

```
DEPOSIT#  WHOPAID       AMOUNT  REMARKS
--------  ------------  ------  ------------------
       1  Bohatý strýček 20000  Vyzvednout seznam dárků
       2  Zaměstnavatel  25000  Výplata za červenec
       3  Banka           5000  Půjčka

333 rows selected.
```

Pomocí jediné malé změny jsme získali nový datový zdroj.

Vybírání odlišných hodnot

V původní tabulce `CHECKS` je patrné, že se některá data opakují. Podíváte-li se kupříkladu na sloupec `AMOUNT` pomocí příkazu

Vstup ▼

```
SQL> select amount from checks;
```

uvidíte následující:

Výstup ▼

```
 AMOUNT
-------
   1500
    245
   2000
    980
   1500
   2500
    250

7 rows selected.
```

Analýza ▼

Všimněte si, že částka 1500 se opakuje. Co kdybychom chtěli zjistit, kolik různých částek se nachází v tomto sloupci? Zkuste následující příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> select DISTINCT amount from checks;
```

Výsledek by měl vypadat takto:

Výstup ▼

```
 AMOUNT
-------
   2500
```

```
    250
    980
   1500
   2000
    245

6 rows selected.
```


Analýza ▼

Všimněte si, že se vybralo pouze šest řádků. V příkazu jsme uvedli `DISTINCT`, a proto se vypíše pouze jedna instance duplikovaných dat, což znamená, že obdržíme méně řádků. Co se ale stane, pokud do výsledné sady přidáme další sloupec?

Vstup ▼

```
SQL> select DISTINCT ,payee, amount from checks;
```

Výsledek vypadá takto:

Výstup ▼

```
PAYEE             AMOUNT
----------------  ------
Nákupní centrum     1500
ČD                   245
Nákupní centrum     2000
Místní benzinka      980
Diskont             1500
Hospoda             2500
Benzinka ve městě    250

7 rows selected.
```

Analýza ▼

V tomto příkladu vrátí klíčové slovo `DISTINCT` odlišnou sadu kombinací sloupců. Mějte to na paměti, až začneme psát složitější příkazy.

Klíčové slovo `ALL` se skrytě používá v základním příkazu `SELECT`. Téměř nikdy jej však neuvidíte, protože příkazy `SELECT <sloupec> FROM <tabulka>` a `SELECT ALL <sloupec> FROM <tabulka>` dávají tytéž výsledky.

Vyzkoušejte následující příklad – poprvé (a naposledy!) ve své kariéře programátora v jazyku SQL:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT ALL AMOUNT
  2>  FROM CHECKS;
  AMOUNT
-------
   1500
    245
```

```
   2000
    980
   1500
   2500
    250

7 rows selected.
```

Jedná se o tentýž příkaz jako `SELECT AMOUNT`. Kdo by se zdržoval psaním kódu navíc?

Shrnutí

Klíčová slova `SELECT` a `FROM` umožňují dotazu získávat data. Pomocí příkazu `SELECT *` můžete vytvořit obsáhlejší příkaz se všemi sloupci nebo můžete požadované sloupce přeuspořádat nebo si vyžádat jen některé sloupce. Klíčové slovo `DISTINCT` omezuje výstup tak, aby neobsahoval duplicitní hodnoty, a to buď ve sloupci, nebo v sadě sloupců. A nakonec: klíčové slovo `ALL` představuje výchozí nastavení a znamená, že si přejete zobrazit veškeré výsledky. V následující lekci se naučíte, jak psát ještě selektivnější dotazy.

Otázky a odpovědi

Otázka: Odkud se tato data vzala a jak se k nim připojím?

Odpověď: Data byla vytvořena pomocí metod popisovaných v lekci 11. Připojení k databázi závisí na tom, jakým způsobem se používá jazyk SQL. My používáme tradiční metodu příkazového řádku, která se používá v komerčních databázích. Tyto databáze byly tradičně doménou sálových počítačů nebo pracovních stanic, v současnosti se však přesouvají do osobních počítačů.

Otázka: Dobrá, pokud ale žádnou z těchto databází nepoužívám, jak budu používat jazyk SQL?

Odpověď: Jazyk SQL můžete používat také v rámci jiného programovacího jazyka. Vkládaný kód jazyka SQL funguje běžně jako rozšíření jiného jazyka, s nímž se lze nejčastěji setkat v jazyku COBOL, kde se kód jazyka SQL píše uvnitř programu a kompiluje s programem. Společnost Microsoft vytvořila aplikační rozhraní, jež umožňuje programátorům používat jazyk SQL z prostředí jazyků Visual Basic, C nebo C++. Knihovny dostupné pro databázové systémy SQL Server a Oracle vám též umožňují používat ve svých programech kód jazyka SQL. Společnost Borland zapouzdřila v prostředí Delphi jazyk SQL do databázových objektů. Principy probírané v této knize se vztahují na všechny tyto jazyky a také na mnoho dalších jazyků.

Úkoly pro vás

Tato část nabízí kvízové otázky, které vám pomohou s upevněním získaných znalostí, a dále cvičení, jež vám poskytnou praktické zkušenosti s používáním osvojené látky. Pokuste se před nahlédnutím na odpovědi v příloze A odpovědět na otázky v kvízu a ve cvičení.

Příloha B obsahuje příkazy `CREATE TABLE`, které jsou nezbytné pro práci s příklady v této knize. Příloha C obsahuje příkazy INSERT, které vaše tabulky naplní daty. I když principy související s těmito příkazy budeme teprve probírat, je vhodné se na ně podívat už nyní. Pokud tedy používáte databázový systém MySQL, můžete napsat následující příkaz:

```
mysql> show databases;
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| michal             |
| mysql              |
| payments           |
| test               |
+--------------------+
5 rows in set (0.06 sec)
```


Databáze `mysql`, `information_schema` a `test` jsou standardní součástí databázového systému MySQL a databáze `michal` a `payments` jsme vytvořili již dříve. Pokud jste si v databázovém systému MySQL ještě nevytvořili vlastní databázi, můžete tak učinit právě nyní. Názvem databáze může být vaše křestní jméno, jméno vaší kočky nebo prostře cokoliv, co vám přijde na mysl. Následující příkaz vytvoří databázi s názvem `kuba`.

```
mysql> create database kuba;
```

Zde je výsledek příkazu `CREATE DATABASE`:

```
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

Pro ověření toho, co jsme právě provedli, můžeme znovu vydat příkaz `SHOW DATABASES`.

```
mysql> show databases;
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| kuba               |
| michal             |
| mysql              |
| payments           |
| test               |
+--------------------+
6 rows in set (0.06 sec)
```

K práci uvnitř nějaké databáze je nutné oznámit databázovému systému MySQL, že chceme používat určitou databázi.

```
mysql> use kuba
Database changed
```

Pro zobrazení tabulek v databázi napište:

```
mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)
```

Nemáme žádné tabulky, takže nemůžeme pokračovat, dokud je nevytvoříme. Tabulky nám však příliš nepomohou, pokud nebudou obsahovat nějaká data, takže je musíme ještě naplnit daty.

Máte-li přístup k elektronické verzi příkazů `CREATE TABLE` a `INSERT` (např. z webu nakladatelství), můžete je zkopírovat do svého příkazového řádku MySQL. V opačném případě použijte následující příkaz k vytvoření tabulky `CHECKS`:

```
mysql> create table checks
    -> (`check` numeric(6)   not null,
    ->  payee   varchar(20)  not null,
    ->  amount  decimal(6,2) not null,
    ->  remarks varchar(20)  not null);
```

Měli byste obdržet následující výsledek:

```
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

Před vkládáním (a též vypisováním) dat z konzoly je nutné nastavit znakovou sadu tak, aby odpovídala kódování používané v konzole. V případě české (či slovenské) verze Windows tedy nastavíme znakovou sadu `latin2` (v případě anglické verze znakovou sadu `latin1`):

```
mysql> set character set latin2;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Zde jsou příkazy `INSERT`:

```
insert into checks values
('1', 'Nákupní centrum', '1500', 'Příště vzít syny');
insert into checks values
('2', 'ČD', '245', 'Vlak do Prahy');
insert into checks values
('3', 'Nákupní centrum', '2000', 'Mobilní telefon');
insert into checks values
('4', 'Místní benzinka', '980', 'Benzín');
insert into checks values
('5', 'Diskont', '1500', 'Nákup');
insert into checks values
('6', 'Hospoda', '2500', 'Divoká noc');
insert into checks values
('7', 'Benzinka ve městě', '250', 'Benzín');
```

Gratulujeme! Nyní máte úspěšně vytvořenou a naplněnou svou první databázi.

Kvíz

1. Vracejí následující příkazy stejný výstup?

   ```
   SELECT * FROM CHECKS;
   select * from checks;
   ```

2. Žádný z následujících dotazů nefunguje. Proč?

   a.

   ```
   Select *
   ```

b.

```
Select * from checks
```

c.

```
Select amount name payee FROM checks;
```

3. Který z následujících příkazů jazyka SQL bude fungovat?

   a.

   ```
   select *
   from checks;
   ```

   b.

   ```
   select * from checks;
   ```

   c.

   ```
   select * from checks
   ```

4. Napište příkaz jazyka SQL, který vrátí z tabulky `CHECKS` pouze číslo šeku a částku.
5. Napište příkaz jazyka SQL, který vrátí z tabulky `CHECKS` pouze odlišné (`DISTINCT`) názvy příjemců plateb.
6. Napište příkaz jazyka SQL v databázovém systému MySQL, který vrátí z tabulky `CHECKS` odlišnou sadu názvů příjemců plateb a částek. Záleží v tomto případě na pořadí sloupců?
7. Zaručuje následující příkaz nějaké konkrétní uspořádání dat nebo sloupců zleva doprava?

   ```
   select * from checks;
   ```

Cvičení

1. Pomocí tabulky `CHECKS` z dřívější části této lekce napište dotaz, který vrátí jen čísla šeků a poznámky.
2. Přepište dotaz z cvičení 1 tak, aby se poznámky objevily ve výsledku dotazu jako první sloupec.
3. Pomocí tabulky `CHECKS` napište dotaz, který vrátí všechny odlišné poznámky.
4. Napište dotaz, který z tabulky `CHECKS` vrátí pouze sloupce `CHECK` a `AMOUNT`.
5. V databázovém systému MySQL zobrazte všechny databáze.
6. V databázovém systému MySQL použijte jinou databázi.
7. V databázovém systému MySQL zobrazte všechny tabulky v aktuální databázi.
8. V databázovém systému MySQL se vraťte (použijte) ke své původní databázi (tj. k databázi obsahující tabulku `CHECKS`).

LEKCE 3
Výrazy, podmínky a operátory

V lekci 2 jste pomocí klauzulí `SELECT` a `FROM` zajímavými (a užitečnými) způsoby manipulovali s daty. V této lekci se o těchto klauzulích dozvíte ještě mnohem více. Základní dotaz obohatíte o nové termíny, novou klauzuli a skupinu užitečných prvků, kterým se říká *operátory*. Na konci této lekce budete ovládat následující:

- Co je výraz a jak se používá.
- Co je podmínka a jak se používá.
- Základní použití klauzule `WHERE`.
- Používání aritmetických, porovnávacích, znakových, logických a množinových operátorů.
- Praktická znalost některých smíšených operátorů.

POZNÁMKA

Pro generování příkladů v této lekci používáme databázové systémy Oracle a MySQL. Jiné implementace jazyka SQL se mohou malinko lišit ve způsobu zadávání příkazů nebo zobrazování výstupu, výsledky jsou ale ve všech implementacích splňujících standard ANSI v podstatě stejné.

POZNÁMKA

Tato lekce je jedna z nejdelších v této knize a také jedna z nejdůležitějších, neboť obsahuje základy, na nichž staví většinu ostatních lekcí. V této lekci budete vstřebávat mnoho příkladů. Nepokoušejte se všechny si je zapamatovat, ale spíše se naučte principy, na kterých fungují. V následujících lekcích budete mít spoustu příležitostí aplikovat to, co se zde naučíte.

Pracujeme s dotazovými výrazy

Definice výrazu je jednoduchá: *výraz* vrací nějakou hodnotu. Existuje celá řada typů výrazů pokrývajících nejrůznější datové typy, jako jsou řetězce nebo číselné a logické hodnoty. Ve skutečnosti je výrazem téměř cokoliv, co následuje za nějakou klauzulí (jako je např. `SELECT` nebo `FROM`). V následujícím příkladu je `AMOUNT` výraz, který vrací hodnotu obsaženou ve sloupci `AMOUNT`:

Syntaxe ▼

```
SELECT AMOUNT FROM CHECKS;
```

Níže uvedené je samozřejmě také považováno za číselný výraz. Pamatujte si, že podstatnou vlastností výrazu je, že vrací nějakou hodnotu.

Syntaxe ▼

```
SELECT AMOUNT*10 FROM CHECKS;
```

V následujícím příkazu jsou výrazy `NAME`, `ADDRESS`, `PHONE` a `ADDRESSBOOK`:

Syntaxe ▼

```
SELECT NAME, ADDRESS, PHONE
FROM ADDRESSBOOK;
```

Podívejme se nyní na následující klauzuli `WHERE`:

Syntaxe ▼

```
WHERE NAME = 'SOVA'
```

Obsahuje podmínku `NAME = 'SOVA'`, což je příklad logického výrazu. Výraz NAME = 'SOVA' bude mít hodnotu `TRUE` nebo `FALSE` v závislosti na podmínce =.

Podmínky v dotazech

Pokud chcete ve své databázi najít konkrétní prvek či skupinu prvků, pak musíte sáhnout po jednom či více podmínkách. Podmínky se umisťují do klauzule `WHERE`. V předchozím příkladu vypadá podmínka takto:

Syntaxe ▼

```
NAME = 'SOVA'
```

K vyhledání všech zaměstnanců, kteří za poslední měsíc odpracovali více než 100 hodin, bychom mohli použít následující podmínku:

Syntaxe ▼

```
NUMBEROFHOURS > 100
```

Díky podmínkám můžete provádět selektivní dotazy. Ve své nejběžnější formě se podmínky skládají z proměnné, konstanty a porovnávacího operátoru. V prvním příkladu máme proměnnou `NAME`, konstantu `'SOVA'` a porovnávací operátor =. Ve druhém příkladu je proměnná `NUMBEROFHOURS`, konstanta `100` a porovnávací operátor >. Před tím, než budete moci psát podmíněné dotazy, se musíte seznámit ještě se dvěma dalšími prvky: s klauzulí `WHERE` a s operátory.

Syntaxe klauzule `WHERE` vypadá takto:

Syntaxe ▼

```
WHERE vyhledávací_podmínka
```

Mezi nejčastěji používané klauzule jazyka SQL patří `SELECT`, `FROM` a `WHERE`. Klauzule `WHERE` prostě způsobí, že vaše dotazy budou selektivnější. Bez klauzule `WHERE` nemůžete dělat nic užitečnějšího, než zobrazit všechny záznamy ve zvolené tabulce či tabulkách:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM BIKES;
```

Tento příkaz vypíše data na všech řádcích tabulky `BIKES`.

Výstup ▼

```
NAME         FRAMESIZE ZMPOSITION         KMRIDDEN TYPE
----------   --------- ---------------     -------- ----------
Trek 2300         22.5 Uhlíkové vlákno         3500 Závodní
Burley              22 Ocel                    2000 Dvojkolo
Obr                 19 Ocel                    1500 Městské
Fuji                20 Ocel                     500 Trekingové
Spec                16 Ocel                     100 Horské
Dělo              22.5 Hliník                  3000 Závodní
6 rows selected.
```

Pokud chcete zobrazit určité kolo, pak můžete napsat:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM BIKES
   3 WHERE NAME = 'Burley';
```

Nyní obdržíte pouze jediný záznam:

Výstup ▼

```
NAME         FRAMESIZE ZMPOSITION         KMRIDDEN TYPE
----------   --------- ---------------     -------- ----------
Burley              22 Ocel                    2000 Dvojkolo
1 rows selected.
```

Z těchto jednoduchých příkladů je patrné, jak lze klást podmínky na data, která si přejete získat.

Jak používat operátory

Operátory jsou prvky, které se používají uvnitř výrazů pro stanovení, jak má daná podmínka získat data. Operátory spadají do šesti skupin: aritmetické, porovnávací, znakové, logické,

množinové a smíšené. Jazyk SQL nabízí tři typy operátorů: aritmetické, porovnávací a logické.

Aritmetické operátory

Mezi aritmetické operátory patří plus (+), minus (-), dělení (/), násobení (*) a modulo (%). První čtyři operátory nepotřebují žádný další komentář. Operátor modulo vrací celočíselný zbytek po dělení. Zde jsou dva příklady:

```
5% 2 = 1
6% 2 = 0
```

Operátor modulo nepracuje s datovými typy, které mají desetinná místa, jako jsou typy `Real` nebo `Number`.

Pokud umístíte několik aritmetických operátorů do výrazu bez závorek, pak se vyhodnotí v tomto pořadí: násobení, dělení, modulo, sčítání a odčítání. Například výraz:

```
2 * 6 + 9 / 3
```

se vyhodnotí takto:

```
12 + 3 = 15
```

Nicméně výraz:

```
2 * (6 + 9) / 3
```

bude vyhodnocen jako:

```
2 * 15 / 3 = 10
```

Dávejte proto pozor, kam umisťujete závorky! Někdy se stane, že výraz provede přesně to, co jste mu zadali, ale ne to, co jste od něj očekávali. Totéž platí pro jazyk SQL jako celek.

V následující části se podrobněji podíváme na aritmetické operátory a napíšeme si několik dotazů.

Plus (+)

Znaménko plus lze použít několika způsoby. Napište následující příkaz pro zobrazení tabulky `PRICE` (ceny):

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
6 rows selected.
```

Nyní napište příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT ITEM, WHOLESALE, WHOLESALE + 15
   2 FROM PRICE;
```

Zde jsme pomocí operátoru + přidali ke každé položce 15 korun:

Výstup ▼

```
ITEM     WHOLESALE WHOLESALE+15
-------- --------- ------------
Rajčata         34           49
Brambory        51           66
Banány          67           82
Tuříny          45           60
Sýr             89          104
Jablka          23           38
6 rows selected.
```


Analýza ▼

Co ale znamená poslední sloupec s nevzhledným záhlavím `WHOLESALE+15`? V původní tabulce totiž vůbec není. Jazyk SQL vám umožňuje kombinací nebo modifikací stávajících sloupců vytvářet virtuální či odvozené sloupce.

Znovu napište původní příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;
```

Vypíše se následující tabulka:

Výstup ▼

```
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
6 rows selected.
```

Analýza ▼

Z tohoto výstupu je jasné, že původní data se nijak nezměnila a že záhlavní sloupce `WHOLESALE+15` není jejich trvalou součástí. Ve skutečnosti je toto záhlaví sloupce tak nevzhledné, že bychom s tím měli něco udělat:

Napište následující příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT ITEM, WHOLESALE, (WHOLESALE + 15) RETAIL
   2 FROM PRICE;
```

Zde je výsledek:

Výstup ▼

```
ITEM     WHOLESALE   RETAIL
-------- ---------   ------
Rajčata         34       49
Brambory        51       66
Banány          67       82
Tuříny          45       60
Sýr             89      104
Jablka          23       38
6 rows selected.
```

Analýza ▼

To je skvělé! Nejenže můžete vytvářet nové výstupní sloupce, ale můžete je také rovnou přejmenovat. Pomocí syntaxe *`název_sloupce alias`* můžete přejmenovat libovolné sloupce. (Všimněte si mezery mezi názvem sloupce a jeho aliasem.)

Kupříkladu dotaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT ITEM PRODUCE, WHOLESALE, WHOLESALE + 25 RETAIL
   2 FROM PRICE;
```

přejmenuje sloupce takto:

Výstup ▼

```
PRODUCE  WHOLESALE   RETAIL
-------- ---------   ------
Rajčata         34       59
Brambory        51       76
Banány          67       92
Tuříny          45       70
Sýr             89      114
Jablka          23       48
6 rows in set (0.00 sec)
```

POZNÁMKA

Některé implementace jazyka SQL používají syntaxi `<název sloupce> = <alias>`. Předchozí příklad bychom tedy zapsali takto:

```
SQL> SELECT ITEM = PRODUCE,
   2 WHOLESALE,
   3 WHOLESALE + 25 = RETAIL,
   4 FROM PRICE;
```

Standard jazyka SQL dále umožňuje používat klíčové slovo `AS`, které je implementováno v mnoha databázových systémech a které se používá následovně:

```
SQL> SELECT ITEM AS PRODUCE,
   2 WHOLESALE,
   3 WHOLESALE + 25 = RETAIL,
   4 FROM PRICE;
```

Přesnou syntaxi si ověřte ve vlastní implementaci.

POZNÁMKA

V databázovém systému MySQL můžete specifikovat aliasy sloupců smíšeným způsobem.

Možná jste zvědaví, k čemuž jsou aliasy sloupců, pokud nepoužíváme jazyk SQL na příkazovém řádku. Nu dobrá. Zajímalo vás někdy, jak fungují generátory hlášení? Až vás jednoho dne někdo požádá, abyste napsali generátor hlášení, pak si na tuto možnost jistě vzpomenete, a nebudete tak muset strávit týdny znovuobjevováním toho, co již jednou napsal Dr. Codd a společnost IBM.

V některých implementacích jazyka SQL lze znaménko plus používat také jako znakový operátor. K této stránce znaménka plus se vrátíme v pozdější části této lekce.

Minus (-)

Minus má také dvojí použití. Za prvé dokáže změnit znaménko čísla. K demonstraci této funkce můžeme využít tabulku `HILOW` (teplotní extrémy).

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM HILOW;
COUNTRY LOWS   HIGHS
------- ----   -----
CZ       -20      34
SK       -23      33
PL       -28      31
GB       -15      28
FR       -20      35
```

Níže uvedený příklad ukazuje způsob, jak lze manipulovat s daty:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT COUNTRY, - LOWS, - HIGHS
   2 FROM HILOW;
COUNTRY LOWS   HIGHS
------- ----   -----
CZ        20     -34
SK        23     -33
PL        28     -31
GB        15     -28
FR        20     -35
```

POZNÁMKA Všimněte si, že znaménko minus obrátilo teploty.

Druhé (a zcela zřejmé) použití znaménka minus spočívá v odečtení jednoho sloupce od druhého:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT COUNTRY,
   2 LOWS,
   3 HIGHS,
   4 (HIGHS - LOWS) DIFFERENCE
   5 FROM HILOW;

COUNTRY LOWS   HIGHS  DIFFERENCE
------- ----   -----  ----------
CZ       -20     34          54
SK       -23     33          56
PL       -28     31          59
GB       -15     28          43
FR       -20     35          55
```

Pokud použijete znaménko minus omylem na znakové pole, pak obdržíte výsledek podobný následujícímu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT -COUNTRY FROM HILOW;

ERROR:
ORA-01722: invalid number
no rows selected
```

Přesná chybová zpráva se může v jednotlivých implementacích lišit. Zde je stejný příklad v databázi MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select -country
    -> from hilow;
```

```
+----------+
| -country |
+----------+
|        0 |
|        0 |
|        0 |
|        0 |
+----------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

Databázový systém MySQL sice příkaz `SELECT` vyhodnotil, ale jak můžete vidět, výsledky jsou v podstatě nesmyslné.

Dělení (/)

Operátor dělení má jen jediný zřejmý smysl. Nyní se vrátíme k tabulce `PRICE`. Napište následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
6 rows selected.

mysql> select * from price;
+----------+-----------+
| item     | wholesale |
+----------+-----------+
| Rajčata  |     34.00 |
| Brambory |     51.00 |
| Banány   |     67.00 |
| Tuříny   |     45.00 |
| Sýr      |     89.00 |
| Jablka   |     23.00 |
+----------+-----------+

6 rows in set (0.26 sec)
```

Zapsáním následujícího příkazu se zobrazí prodejní ceny při slevě dvě položky za cenu jedné:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT ITEM, WHOLESALE, (WHOLESALE/2) SALEPRICE
   2 FROM PRICE;
ITEM     WHOLESALE   SALEPRICE
-------- ---------   ---------
```

```
Rajčata          34          17
Brambory         51        25.5
Banány           67       33.35
Tuříny           45        22.5
Sýr              89        44.5
Jablka           23        11.5
6 rows selected.
```

Stejný příklad vypadá v databázovém systému MySQL takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select ITEM, WHOLESALE, (WHOLESALE/2) Saleprice
    -> from price;
+----------+-----------+-----------+
| ITEM     | WHOLESALE | Saleprice |
+----------+-----------+-----------+
| Rajčata  |     34.00 |     17.00 |
| Brambory |     51.00 |     22.50 |
| Banány   |     67.00 |     33.35 |
| Tuříny   |     45.00 |     22.50 |
| Sýr      |     89.00 |     44.50 |
| Jablka   |     23.00 |     11.50 |
+----------+-----------+-----------+
6 rows in set (0.26 sec)
```

Použití operátoru dělení v předchozím příkazu `SELECT` je vskutku jednoduché (tedy až na to, padesátníky a menší mince už dávno neplatí).

Násobení (*)

Použití operátoru násobení je také docela přímočaré. Opět využijeme tabulku `PRICE`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
6 rows selected.
```

Výstup následujícího dotazu představuje paušální slevu ve výši 10 %. Samotná data v tabulce se nijak nezmění.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT ITEM, WHOLESALE, WHOLESALE * 0.9 NEWPRICE
  2 FROM PRICE;
```

```
ITEM     WHOLESALE   NEWPRICE
-------- ---------   --------
Rajčata         34       30.6
Brambory        51       45.9
Banány          67       60.3
Tuříny          45       40.5
Sýr             89       80.1
Jablka          23       20.7
6 rows selected.
```

Stejný příklad vypadá v databázovém systému MySQL takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select Item,
    -> Wholesale, Wholesale * 0.9 "New Price"
    -> from price;
+----------+-----------+-----------+
| ITEM     | WHOLESALE | New Price |
+----------+-----------+-----------+
| Rajčata  |     34.00 |     30.60 |
| Brambory |     51.00 |     45.90 |
| Banány   |     67.00 |     60.30 |
| Tuříny   |     45.00 |     40.50 |
| Sýr      |     89.00 |     80.10 |
| Jablka   |     23.00 |     20.70 |
+----------+-----------+-----------+
6 rows in set (0.00 sec)
```

POZNÁMKA

Ještě jedna poznámka ohledně aliasů. Svému sloupci můžete pomocí uvozovek přiřadit dvouslovné záhlaví. Někdy může jít o jednoduché a někdy o dvojité uvozovky. Povolený zápis najdete v dokumentaci ke své implementaci jazyka SQL.

Pomocí uvedených operátorů můžete v příkazu SELECT provádět zajímavé výpočty.

Modulo (%)

Operátor modulo vrací celočíselný zbytek operace dělení. Nyní použijeme tabulku `REAMINS` (zbytky):

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM REMAINS;
NUMERATOR  DENOMINATOR
---------  -----------
       10            5
        8            3
       23            9
```

```
       40           17
     1024           18
       85           34
6 rows selected. 3
```

Stejný příklad vypadá v databázi MySQL takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from remains;
+-----------+-------------+
| numerator | denominator |
+-----------+-------------+
|        10 |           5 |
|         8 |           3 |
|        23 |           9 |
|        40 |          17 |
|      1024 |          16 |
|        85 |          34 |
+-----------+-------------+
6 rows in set (0.43 sec)
```

Nyní můžeme vytvořit nový výstupní sloupec s názvem `REMAINDER` (zbytek), který bude uchovávat hodnoty `NUMERATOR % DENOMINATOR`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NUMERATOR,
   2 DENOMINATOR,
   3 NUMERATOR % DENOMINATOR REMAINDER
   4 FROM REMAINS;

NUMERATOR  DENOMINATOR  REMAINDER
---------  -----------  ---------
       10            5          0
        8            3          2
       23            9          5
       40           17          6
     1024           16          0
       85           34         17
6 rows selected.
```

Stejný příklad vypadá v databázovém systému MySQL takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select numerator, denominator, numerator % denominator remainder
    -> from remains;
+-----------+-------------+-----------------------+
| numerator | denominator | remainder             |
+-----------+-------------+-----------------------+
|        10 |           5 |                     0 |
|         8 |           3 |                     2 |
```

```
|        23 |           9 |                      5 |
|        40 |          17 |                      6 |
|      1024 |          16 |                      0 |
|        85 |          34 |                     17 |
+-----------+-------------+------------------------+
6 rows in set (0.01 sec)
```

Analýza ▼

Některé implementace jazyka SQL implementují modulo jako funkci s názvem `MOD` (viz lekce 7). Následující příkaz vytvoří výsledky, které jsou identické s výsledky předchozího příkazu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NUMERATOR,
   2 DENOMINATOR,
   3 MOD(NUMERATOR,DENOMINATOR) REMAINDER
   4 FROM REMAINS;

NUMERATOR  DENOMINATOR  REMAINDER
---------  -----------  ---------
       10            5          0
        8            3          2
       23            9          5
       40           17          6
     1024           16          0
       85           34         17
6 rows selected.
```

Stejný příklad vypadá v databázovém systému MySQL takto:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select numerator, denominator,
    -> mod(numerator,denominator) remainder
    -> from remains;
+-----------+-------------+------------------------+
| numerator | denominator | remainder              |
+-----------+-------------+------------------------+
|        10 |           5 |                      0 |
|         8 |           3 |                      2 |
|        23 |           9 |                      5 |
|        40 |          17 |                      6 |
|      1024 |          16 |                      0 |
|        85 |          34 |                     17 |
+-----------+-------------+------------------------+
6 rows in set (0.00 sec)
```

Precedence operátorů

Precedence je pořadí, v jakém daná implementace vyhodnotí různé operátory stejného výrazu. V této části se podíváme na precedenci v příkazu `SELECT`. K tomuto účelu využijeme tabulku `PRECEDENCE`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRECEDENCE;
  N1   N2   N3   N4
---- ---- ---- ----
   1    2    3    4
  13   24   35   46
   9    3   23    5
  63    2   45    3
   7    2    1    4
5 rows selected.

mysql> select * from precedence;
+----+----+----+----+
| n1 | n2 | n3 | n4 |
+----+----+----+----+
|  1 |  2 |  3 |  4 |
| 13 | 24 | 35 | 46 |
|  9 |  3 | 23 |  5 |
| 63 |  2 | 45 |  3 |
|  7 |  2 |  1 |  4 |
+----+----+----+----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

Použijte následující úryvek kódu k otestování precedence:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT
   2 N1+N2*N3/N4,
   3 (N1+N2)*N3/N4,
   4 N1+(N2*N3)/N4
   5 FROM PRECEDENCE;
N1+N2*N3/N4 (N1+N2)*N3/N4 N1+(N2*N3)/N4
----------- ------------- -------------
        2.5          2.25           2.5
   31.26087     28.152174      31.26087
       22.8          55.2          22.8
         93           975            93
        7.5          2.25           7.5

5 rows selected.
mysql> select n1+n2*n3/n4,
   -> (n1+n2)*n3/n4,
   -> n1+(n2*n3)/n4
   -> from precedence;
+-------------+-------------+---------------+
```

```
| n1+n2*n3/n4 |(n1+n2)*n3/n4| n1+(n2*n3)/n4 |
+-------------+-------------+---------------+
|        2.50 |           9 |          2.50 |
|       31.26 |        1295 |         31.26 |
|       22.80 |         276 |         22.80 |
|       93.00 |        2925 |         93.00 |
|        7.50 |           9 |          7.50 |
+-------------+-------------+---------------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

Všimněte si, že první a poslední sloupce obsahují stejné hodnoty. Pokud byste přidali čtvrtý sloupec `N1+N2*(N3/N4)`, pak by jeho hodnoty byly stejné jako hodnoty prvního a posledního sloupce. Pravidla pro precedenci se řídí obvyklou algebrou, takže hodnoty jsou normálně prováděny v následujícím pořadí zleva doprava:

1. závorky,
2. násobení nebo dělení,
3. součet nebo rozdíl.

Analýza ▼

Nejdříve jsou prostě vyhodnoceny hodnoty v závorkách, poté se provedou operace násobení a dělení a nakonec operace součtu a rozdílu. Tato pravidla je důležité si pamatovat, neboť se vám budou hodit, až začnete psát složitější výpočtu pro analýzu dat.

Porovnávací operátory

Věrni svému jménu provádějí porovnávací operátory porovnávání výrazů a přitom vracejí jednu ze tří hodnot: `TRUE`, `FALSE` nebo `UNKNOWN`. No počkat! `TRUE` a `FALSE` jsou jasné, ale co znamená `UNKNOWN`?

K tomu, abyste pochopili, jak můžete obdržet hodnotu `UNKNOWN`, musíte vědět něco o koncepci `NULL`. V databázích představuje `NULL` absenci dat v nějakém poli. To ovšem neznamená, že daný sloupec v něm má nulu nebo prázdný řetězec. Nula i prázdný řetězec jsou určité hodnoty. `NULL` znamená, že v daném poli není vůbec nic.

Pokud provedete porovnání, jako například `Field = 9`, přičemž jedinou přijatelnou hodnotou pro `Field` je `NULL`, pak obdržíte hodnotu `UNKNOWN`. Vzhledem k tomu, že `UNKNOWN` je prapodivná podmínka, provádí většina variant jazyka SQL její převod na hodnotu `FALSE` a poskytuje speciální operátor `IS NULL`, který testuje přítomnost podmínky `NULL`.

Zde je příklad vyhodnocení na `NULL`. Předpokládejme, že nějaký záznam v tabulce `PRICE` neobsahuje pro pole `WHOLESALE` žádnou hodnotu. Výsledky dotazu mohou vypadat takto:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;

ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
```

```
Banány          67
Tuříny          45
Sýr             89
Jablka          23
Pomeranče

7 rows selected.
```

Analýza ▼

Všimněte si, že v případě záznamu `Pomeranče` není v poli `WHOLESALE` uvedena žádná hodnota. Hodnota pole `WHOLESALE` pro položku `Pomeranče` je tedy `NULL`. Hodnota `NULL` je v tomto případě jasně patrná, protože leží v číselném sloupci. Pokud by se však objevila ve sloupci `ITEM`, bylo by nemožné zjistit rozdíl mezi hodnotou `NULL` a prázdným řetězcem.

Vyzkoušejte následující příkaz, který vyhledá řádek s hodnotou `NULL`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PRICE
   3 WHERE WHOLESALE IS NULL;
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Pomeranče

1 rows selected.
```

Jak je patrné z výstupu, jediným prvkem, jehož pole `WHOLESALE` má hodnotu `NULL` nebo neobsahuje žádnou hodnotu, je prvek `Pomeranče`. Co se ale stane, když místo operátoru `IS NULL` použijeme znaménko rovnosti (=)?

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PRICE
   3 WHERE WHOLESALE = NULL;

no rows selected
```

Analýza ▼

Nic bychom nenašli, protože porovnání `WHOLESALE = NULL` vrátí hodnotu `FALSE`, což je dáno tím, že výsledek byl neznámý (`UNKNOWN`). Místo operátoru = by bylo vhodnější použít operátor `IS NULL`, takže příkaz `WHERE` by obsahoval `WHERE WHOLESALE IS NULL`. V takovém případě bychom obdrželi všechny řádky, v nichž by se vyskytovala hodnota `NULL`.

Tento příklad dále ilustruje použití nejčastějšího porovnávacího operátoru (=) a také oblast působnosti všech porovnávacích operátorů, kterou je klauzule `WHERE`. Klauzuli `WHERE` již znáte, nyní se tedy ve stručnosti podíváme na znaménko rovnosti.

Znaménko rovnosti (=)

V dřívější části této lekce jsme si ukázali, jak některé implementace jazyka SQL přiřazují alias pomocí znaménka rovnosti. V klauzuli `WHERE` patří znaménko rovnosti k nejčastěji používaným porovnávacím operátorům. Samo o sobě představuje velmi pohodlný způsob výběru jedné hodnoty z mnoha. Vyzkoušejte následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM FRIENDS;
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob               602  111222  OL 79821
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Strouhal  Fido              700  343434  ZL 76701
Přikryl   Tom               581  010101  OT 72000
Černý     Franta            777  000999  OL 79801
5 rows selected.
```


Pokusme se nyní najít Tomův řádek. (S krátkým seznamem vypadá tento úkol jako velmi snadný, ale může se stát, že budete mít mnohem více přátel, než máme my, nebo můžete mít nějaký seznam s tisíci záznamy.)

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE FIRSTNAME = 'Tom';

LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Přikryl   Tom               581  010101  OT  72000
1 rows selected.

mysql> select * from friends
    -> where firstname = 'Tom';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
1 row in set (0.37 sec)
```

Obdrželi jsme výsledek dle očekávání. Zkuste nyní tento příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE FIRSTNAME = 'Bob';
```

```
LASTNAME   FIRSTNAME   CALLPREFIX   PHONE    RE   ZIP
--------   ---------   ----------   ------   --   -----
Lužný      Bob               602   111222   OL   79821
Matyáš     Bob               773   123456   BR
2 rows selected.
```

POZNÁMKA

Zde můžete vidět, že operátor = dokáže vytáhnout i více záznamů. Všimněte si, že druhý záznam má pole `ZIP` (PSČ) prázdné. Jedná se o znakové pole (o vytváření a naplňování tabulek se dozvíte v lekci 9), přičemž z tohoto záznamu je patrné, že hodnotu NULL ve znakovém poli je nemožné odlišit od pole s prázdným řetězcem.

Zde je další velice důležitá lekce týkající se rozlišování velikosti písmen:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT FIRSTNAME FROM FRIENDS
   2 WHERE FIRSTNAME = 'Fido';

FIRSTNAME
---------
Fido
1 row selected.

mysql> select firstname from friends where firstname = 'Fido';
+-----------+
| firstname |
+-----------+
| Fido      |
+-----------+
1 row in set (0.00 sec)
```

Nyní vyzkoušejte tento příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> select FIRSTNAME from friends
   2 where firstname = 'FIDO';

no rows selected.

mysql> select firstname
    -> from friends
    -> where firstname = 'fido';
+-----------+
| firstname |
+-----------+
| Fido      |
+-----------+
1 row in set (0.01 sec)
```

Analýza ▼

I když v syntaxi jazyka SQL se velikost písmen nerozlišuje, u dat tomu tak není, tedy přinejmenším v některých implementacích. Jak je patrné z výše uvedených příkladů, u dat uložených v databázovém systému Oracle (SQL*Plus) se velikost písmen rozlišuje, zatímco v databázovém systému MySQL se nerozlišuje.

Většina společností ukládá data kvůli jejich konzistenci ve tvaru s velkými písmeny. Někdy může být vhodnější ukládat data buď jen s velkými, nebo jen s malými písmeny, bez ohledu na tu databázi, s níž pracujete. Můžete se totiž stát, že by míchání velikosti písmen mohlo vést k obtížím při získávání přesných dat prostřednictvím porovnávání v klauzuli `WHERE`.

Větší než (>) a větší nebo rovno (>=)

Operátor větší než funguje takto:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE CALLPREFIX > 700;
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Černý     Franta            777  000999  OL  79801

2 rows selected.
```

V tomto příkladu vyhledáváme všechny záznamy s telefonní předvolbou menší než 700 (ale ne rovnající se hodnotě 700). Pro začlenění předvolby 700 napište následující příklad:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE CALLPREFIX >= 700;
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Strouhal  Fido              700  343434  ZL  76701
Černý     Franta            777  000999  OL  79801

3 rows selected.

mysql> select * from friends
    -> where callprefix >= 700;
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Strouhal | Fido      |        700 | 343434   | ZL  | 76701 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
3 rows in set (0.34 sec)
```

Po této změně obdržíme všechny záznamy s telefonní předvolbou 700 a vyšší. Stejného výsledku byste dosáhli i podmínkou `CALLPREFIX > 699`.

POZNÁMKA Všimněte si, že hodnota 700 není v žádném ze dvou předchozích příkladů obklopena uvozovkami. Pole číselného typu uvozovky nevyžadují.

Menší než (<) a menší nebo rovno (<=)

Jak již asi tušíte, tyto porovnávací operátory fungují úplně stejně jako operátory > a >=, ale obráceně:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION < 'Z';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob               602  111222  OL 79821
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Přikryl   Tom               581  010101  OT 72000
Černý     Franta            777  000999  OL 79801
4 rows selected.

mysql> select * from friends where region < 'T';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

POZNÁMKA Pokud má sloupec v databázovém systému Oracle pouze dva znaky, pak se jeho název ve vrácených řádcích zkrátí na dva znaky. Pokud se tedy nějaký sloupec jmenuje `COWS`, pak se zkrátí na `CO`. Šířka sloupců `CALLPREFIX` a `PHONE` je větší než jejich název, a proto se nezkrátí.

Analýza ▼

Ale moment. Jak to, že jsme použili operátor < na znakové pole? Kterýkoli z těchto operátorů lze použít na libovolný datový typ. Výsledek pak závisí na použitém datovém typu. Například v následujícím hledání podle kraje použijeme malé písmeno:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION < 'z';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob               602  111222  OL 79821
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Strouhal  Fido              700  343434  ZL 76701
Přikryl   Tom               581  010101  OT 72000
Černý     Franta            777  000999  OL 79801
5 rows selected.

mysql> select * from friends where region < 'z';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

Velká písmena jsou obvykle seřazena před malými písmeny. Proto jsou vrácené kódy velkých písmen menší než písmeno `z`. Pro jistotu ještě nahlédněte do dokumentace pro svou implementaci.

TIP

> Abyste měli jistotu, jak se tyto operátory budou chovat, zkontrolujte své jazykové tabulky. Většina implementací pro osobní počítače používá tabulky ASCII.

Pro začlenění Zlínského kraje do původního vyhledávání napište níže uvedený příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION <= 'Z';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob               602  111222  OL 79821
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Strouhal  Fido              700  343434  ZL 76701
Přikryl   Tom               581  010101  OT 72000
Černý     Franta            777  000999  OL 79801
5 rows selected.

mysql> select * from friends where region <= 'Z';
```

```
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Strouhal | Fido      |        700 | 343434   | ZL  | 76701 |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

Nerovnost (<> nebo !=)

V okamžiku, kdy potřebujete vyhledat vše kromě určitých dat, použijte symbol nerovnosti, který může mít v závislosti na implementaci jazyka SQL tvar <> nebo !=. Kupříkladu k vyhledání všech, kteří se nejmenují Bob, použijte níže uvedený příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE FIRSTNAME <> 'Bob';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Strouhal  Fido              700  343434  ZL 76701
Přikryl   Tom               581  010101  OT 72000
Černý     Franta            777  000999  OL 79801
3 rows selected.

mysql> select * from friends where firstname <> 'Bob';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Strouhal | Fido      |        700 | 343434   | ZL  | 76701 |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

K vyhledání všech, kteří nežijí v Pardubickém kraji, můžete použít následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION != 'PA';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob              602  111222  OL 79821
Matyáš    Bob              773  123456  BR
Strouhal  Fido             700  343434  ZL 76701
Přikryl   Tom              581  010101  OT 72000
Černý     Franta           777  000999  OL 79801
5 rows selected.
```

```
mysql> select * from friends where region != 'PA';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Strouhal | Fido      |        700 | 343434   | ZL  | 76701 |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

POZNÁMKA

Je třeba poznamenat, že v obou uváděných implementacích lze „nerovnost" vyjádřit pomocí kteréhokoli ze symbolů <> a !=.

3

Znakové operátory

Znakové operátory lze použít pro manipulaci s reprezentací znakových řetězců, a to jak ve výstupu dat, tak i v procesu kladení podmínek na získávaná data. V této části si popíšeme dva znakové operátory: operátor `LIKE` a operátor `||`, který představuje zřetězení.

Operátor LIKE

Představte si, že potřebujete vybrat část databáze, která odpovídá nějakému vzoru, ale přitom nemusí jít o naprosto přesnou shodu. V takovém případě byste mohli použít znaménko rovnosti a vypsat všechny možné varianty. To by však bylo pracné a časově náročné. Mnohem lepší je sáhnout po operátoru `LIKE`. Podívejte se na následující příklad:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PARTS;
NAME          LOCATION      PARTNUMBER
----------    ------------  ----------
Slepé střevo  Střed Břicho           1
Ohryzek       Hrdlo                  2
Srdce         Hruď                   3
Páteř         Záda                   4
Kovadlinka    Ucho                   5
Ledvina       Střed Záda             6
6 rows selected.
```

Jak vyhledáte všechny části umístěné na zádech? Rychlý vizuální průzkum této jednoduché tabulky odhalí, že se jedná o dvě části, jenže každá má trošku jiný název. Zkuste následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PARTS
   3 WHERE LOCATION LIKE '%Záda%';
```

```
NAME          LOCATION      PARTNUMBER
----------    ------------  ----------
Páteř         Záda                   4
Ledvina       Střed Záda             6
2 rows selected.
```

Analýza ▼

Všimněte si znaku procento (`%`) za operátorem `LIKE`. Uvnitř operátoru `LIKE` představuje zástupný symbol pro libovolný počet libovolných znaků. V tomto případě se ptáme na libovolný výskyt znaků `Záda` ve sloupci `LOCATION`. Dotaz upravíme takto:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PARTS
   3 WHERE LOCATION LIKE 'Záda%';
```

Nyní obdržíme všechny záznamy, jejichž pole `LOCATION` začíná znaky `Záda`:

Vstup/výstup ▼

```
NAME        LOCATION      PARTNUMBER
----------  ------------  ----------
Páteř       Záda                   4
1 rows selected.

mysql> select * from parts where location like 'Záda%';
+-------+----------+------------+
| name  | location | partnumber |
+-------+----------+------------+
| Páteř | Záda     |          4 |
+-------+----------+------------+
1 row in set (0.00 sec)
```

Pokud použijeme následující příkaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PARTS
   3 WHERE NAME LIKE 'S%';
```

pak obdržíme všechny záznamy, jejichž název začíná písmenem `S`:

Výstup ▼

```
NAME          LOCATION      PARTNUMBER
----------    ------------  ----------
Slepé střevo  Střed Břicho           1
Srdce         Hruď                   3
2 rows selected.
```

Rozlišuje operátor `LIKE` velikost písmen v obou databázových systémech Oracle a MySQL? To hned zjistíme pomocí následujícího dotazu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PARTS
   3 WHERE NAME LIKE 's%';

no rows selected

mysql> select * from parts where name like 's%';
+--------------+--------------+------------+
| name         | location     | partnumber |
+--------------+--------------+------------+
| Slepé střevo | Střed Břicho |          1 |
| Srdce        | Hruď         |          3 |
+--------------+--------------+------------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Odpověď je ano pro databázový systém Oracle a ne pro databázový systém MySQL. Odkazy na data jsou závislé na implementaci, s níž pracujete.

Představte si, že potřebujete vyhledat data, která v určitém vzoru odpovídají všem znakům kromě jednoho? V takovém případě byste mohli použít jiný typ zástupného symbolu: podtržítko.

Podtržítko (_)

Podtržítko je zástupný symbol představující jeden libovolný znak. Nyní použijeme upravenou verzi tabulky `FRIENDS`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM FRIENDS;
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob               602  111222  OL  79821
Matyáš    Bob               773  123456  BR
Strouhal  Fido              700  343434  ZL  76701
Přikryl   Tom               581  010101  OT  72000
Černý     Franta            777  000999  OL  79801
Zavadil   Olda              911  111311  OL  79604
Berka     Standa            604  111234  ZL  72801
7 rows selected.
```

K vyhledání všech záznamů, jejichž pole `CALLPREFIX` začíná znaky 60, napište následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE CALLPREFIX LIKE '60_';
```

```
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob              602  111222  OL  79821
Berka     Standa           604  111234  OT  72801
2 rows selected.

mysql> select * from friends where callprefix like '60_';
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Berka    | Standa    |        604 | 111234   | OT  | 72801 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
2 row in set (0.00 sec)
```

V jednom příkazu můžete použít i více podtržítek:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE PHONE LIKE '111___';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob              602  111222  OL  79821
Zavadil   Olda             911  111311  OL  79604
Berka     Standa           604  111234  OT  72801
3 rows selected.
```

Předchozí příkaz bychom mohli zapsat také takto:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE PHONE LIKE '111%';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob              602  111222  OL  79821
Zavadil   Olda             911  111311  OL  79604
Berka     Standa           604  111234  OT  72801
3 rows selected.
```

Všimněte si, že výsledek je naprosto stejný. Tyto dva zástupné symboly lze libovolně kombinovat. V následujícím příkladu hledáme všechny přátele, jejichž příjmení má jako druhý znak písmeno `a`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE LASTNAME LIKE '_a%';
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Matyáš    Bob              773  123456  BR
```

```
Zavadil   Olda              911  111311  OL  79604
2 rows selected.
```

Zřetězení (||)

Operátor || (dvě svislé čáry) provádí zřetězení dvou řetězců. Vyzkoušejte tento příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT FIRSTNAME || LASTNAME ENTIRENAME
  2 FROM FRIENDS;
ENTIRENAME
-------------
Bob Lužný
Bob Matyáš
Fido Strouhal
Tom Přikryl
Franta Černý
Olda Zavadil
Standa Berka
7 rows selected.
```


Analýza ▼

Všimněte si, že místo operátoru + se používá operátor ||. Pokud byste pro zřetězení řetězců použili operátor +, pak by interpret jazyka SQL používaný pro tento příklad (Oracle) vrátil následující chybu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT FIRSTNAME + LASTNAME ENTIRENAME
   2 FROM FRIENDS;

ERROR:
ORA-01722: invalid number
```

Uvedený příkaz hledá dvě čísla, která by sečetl. Žádná nenajde, a proto vyvolá chybu způsobenou neplatným číslem.

POZNÁMKA

Některé implementace jazyka SQL (např. SQL Server společnosti Microsoft) používají k spojování řetězců znaménko plus. Zkontrolujte tedy dokumentaci ke své implementaci.

POZNÁMKA

Databázový systém MySQL lze nastavit tak, aby umožňoval řetězení pomocí operátoru ||. Nejedná se však o jeho výchozí nastavení. Ve výchozím stavu se k tomuto účelu používá funkce `concat()`, která přijímá libovolný počet proměnných. Tato funkce se používá docela snadno. Pokud byste se rozhodli změnit parametry databázového systému MySQL tak, aby umožňoval řetězení pomocí operátoru ||, pak si nejdříve toto téma prostudujte v doprovodné dokumentaci.

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select concat(firstname," ",lastname) Entirename from friends;
+---------------+
| Entirename    |
+---------------+
| Bob Lužný     |
| Fido Strouhal |
| Tom Přikryl   |
| Franta Černý  |
| Bob Matyáš    |
| Olda Zavadil  |
| Standa Berka  |
+---------------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Zde je praktičtější příklad řetězení:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT LASTNAME || ',' || FIRSTNAME NAME
   2 FROM FRIENDS;
NAME
-----------------
Lužný    , Bob
Matyáš   , Bob
Strouhal , Fido
Přikryl  , Tom
Černý    , Franta
Zavadil  , Olda
Berka    , Standa
7 rows selected.

mysql> select concat(lastname,","," ",firstname) Name from friends;
+----------------+
| Name           |
+----------------+
| Lužný, Bob     |
| Matyáš, Bob    |
| Strouhal, Fido |
| Přikryl, Tom   |
| Černý, Franta  |
| Zavadil, Olda  |
| Berka, Standa  |
+----------------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Příkaz pro databázový systém Oracle vkládá čárku mezi příjmení a křestní jméno. To je dáno tím, že při zřetězení s jiným řetězcem pracuje databázový systém Oracle (stejně jako i jiné implementace jazyka SQL) s úplnou délkou, jakou může daný sloupec mít. Tím se mezi hodnotami sloupců či řetězců vytváří přirozené rozestupy. V příkazu pro databázový systém MySQL vkládáme mezi dva sloupce čárku a mezeru. Databázový systém MySQL automaticky

převádí hodnoty sloupců či řetězců na jedničku, takže se jakékoliv „přirozené“ rozestupy mezi hodnotami ztratí.

POZNÁMKA

Více k problémům s mezerami: Všimněte si mezer navíc mezi křestním jménem a příjmením v příkladech pro databázový systém Oracle. Tyto mezery jsou ve skutečnosti součástí dat. U určitých typů dat jsou na pravou stranu hodnot menších než celková délka přidělená danému poli doplňovány mezery (podívejte se do své implementace). Datové typy budeme probírat v lekci 9. Kromě toho, pokud se pokusíte zřetězit hodnotu `NULL` s řetězcem, bude mít výsledek celého výrazu hodnotu `NULL`. V takových případech je pravděpodobně vhodnější použít vestavěnou funkci k odstranění hodnot `NULL`. Tomuto tématu se budeme věnovat v lekci 7.

Dosud jste v jednom příkazu prováděli pouze jedno porovnávání. V některých případech to stačí, ale představte si, že potřebujete vyhledat všechny osoby v práci s příjmením začínajícím písmenem P, kterým zbývají méně než tři dny dovolené. V takovém případě nám pomohou logické operátory.

Logické operátory

Logické operátory oddělují dvě či více podmínek v klauzuli `WHERE` uvnitř příkazu jazyka SQL.

Čas dovolených je na celém světě vždy žhavým tématem. Předpokládejme, že máme k dispozici následující tabulku `VACATION` (dovolené) pro účetní oddělení:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM VACATION;

LASTNAME EMPLOYEENUM YEARS LEAVETAKEN
-------- ----------- ----- ----------
Huňka            101     2          4
Bednář           104     5         23
Hruška           107     8         45
Zilvar           233     4         80
Hrbek            210    15        100
Ovčáček          211    10         78
6 rows selected.
```

Předpokládejme, že naše společnost dává každému zaměstnanci každý rok 12 dní volna. Z toho, co jsme se naučili, a pomocí logického operátoru nyní vyhledáme všechny zaměstnance se jménem začínajícím na písmeno H, kterým zůstává více jak 50 dnů volna.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT LASTNAME,
   2 YEARS * 12 - LEAVETAKEN REMAINING
   3 FROM VACATION
   4 WHERE LASTNAME LIKE 'H%'
   5 AND
   6 YEARS * 12 - LEAVETAKEN > 50;
```

```
LASTNAME REMAINING
-------- ---------
Hruška          51
Hrbek           80
2 rows selected.

mysql> select lastname,
    -> years*12 - leavetaken remaining
    -> from vacation
    -> where lastname like 'H%'
    -> and years*12 - leavetaken > 50;
+----------+-----------+
| lastname | remaining |
+----------+-----------+
| Hruška   |        51 |
| Hrbek    |        80 |
+----------+-----------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

Tento dotaz je tím nejkomplikovanějším, který jste v této knize dosud provedli. V klauzuli `SELECT` (řádky 1 a 2) používáme aritmetické operátory pro stanovení počtu zbývajících dní dovolené každého zaměstnance. Uvážíme-li běžnou precedenci, pak můžeme klidně psát `YEARS * 12 - LEAVETAKEN` (srozumitelnější by asi bylo `(YEARS * 12) - LEAVETAKEN`).

Na řádku používáme operátor `LIKE` se zástupným symbolem `%` k vyhledání všech jmen začínajícím písmenem `H`. Na řádku hledáme pomocí operátoru `>` všechny výskyty větší než 50.

Na řádku 5 se vyskytuje nový prvek. Pomocí logického operátoru `AND` jsme zajistili, aby se vyhledaly pouze ty záznamy, které splňují obě kritéria uvedená na řádcích 4 a 5.

Operátor AND (logický součin)

Operátor `AND` vyžaduje, aby se výrazy na obou stranách vyhodnotily na `TRUE`. Pokud se jeden z nich vyhodnotí na `FALSE`, pak vrátí `FALSE`. Například pro zjištění, kteří zaměstnanci jsou ve společnosti 5 a méně let a vybrali si již více než 20 dnů volna, můžeme použít následující příkaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT LASTNAME
   2 FROM VACATION
   3 WHERE YEARS <= 5
   4 AND
   5 LEAVETAKEN > 20 ;
LASTNAME
--------
Bednář
Zilvar
2 rows selected.

mysql> select lastname from vacation
```

```
    -> where years <= 5
    -> and leavetaken > 20;
+----------+
| lastname |
+----------+
| Bednář   |
| Zilvar   |
+----------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

Pomocí níže uvedeného příkazu zjistíme, kteří zaměstnanci jsou ve společnosti již 5 a více let a vybrali si méně než 50 procent svého volna:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT LASTNAME WORKAHOLICS
   2 FROM VACATION
   3 WHERE YEARS >= 5
   4 AND
   5 ((YEARS *12)-LEAVETAKEN)/(YEARS * 12) < 0.50;
WORKAHOLICS
-----------
Hrbek
Ovčáček

2 rows selected.

mysql> select lastname Workaholics
    -> from vacation
    -> where years >= 5
    -> and ((years * 12) - leavetaken) / (years * 12) < 0.50;
+-------------+
| Workaholics |
+-------------+
| Hrbek       |
| Ovčáček     |
+-------------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

U těchto lidí byste si měli dát pozor na syndrom vyhoření

Velmi pozorně si projděte, jakým způsobem jsme pomocí operátoru `AND` zkombinovali tyto dvě podmínky dohromady.

Operátor OR (logický součet)

Pro shrnutí více podmínek můžete též použít operátor `OR`. Má-li kterákoli z takovýchto podmínek hodnotu `TRUE`, pak operátor OR vrátí hodnotu `TRUE`. Pro ilustraci rozdílu nahradíme v posledním dotazu operátor `AND` operátorem `OR`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT LASTNAME WORKAHOLICS
   2 FROM VACATION
```

```
   3 WHERE YEARS >= 5
   4 OR
   5 ((YEARS *12)-LEAVETAKEN)/(YEARS * 12) < 0.50;

WORKAHOLICS
-----------
Bednář
Hruška
Hrbek
Ovčáček

4 rows selected.

mysql> select lastname
    -> from vacation
    -> where years >= 5
    -> OR ((years*12)-leavetaken)/(years*12) < 0.50;
+----------+
| lastname |
+----------+
| Bednář   |
| Hruška   |
| Hrbek    |
| Ovčáček  |
+----------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

Původní jména jsou i nadále v seznamu, kromě nich tu však máme další tři záznamy (kdo by nám ale zazlíval, že jej nazýváme workoholikem). Tato tři nová jména se dostala do seznamu proto, že splňují jednu z podmínek. Operátor `OR` totiž pro vrácení dat vyžaduje, aby byla splněna pouze jedna z podmínek.

Operátor NOT (logická negace)

Operátor `NOT` znamená logickou negaci. Pokud se podmínka, na níž se vztahuje, vyhodnotí na `TRUE`, pak z ní operátor NOT udělá `FALSE`. Pokud má podmínka za operátorem `NOT` hodnotu `FALSE`, pak se z ní stane `TRUE`. Kupříkladu následující příkaz `SELECT` vrací jména, která v tabulce nezačínají písmenem H:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM VACATION
   3 WHERE LASTNAME NOT LIKE 'H%';

LASTNAME EMPLOYEENUM YEARS LEAVETAKEN
-------- ----------- ----- ----------
Bednář           104     5         23
Zilvar           233     4         80
Ovčáček          211    10         78
3 rows selected.
```

```
mysql> select * from vacation
    -> where lastname not like 'H%';
+----------+-------------+-------+------------+
| lastname | employeenum | years | leavetaken |
+----------+-------------+-------+------------+
| Bednář   |         104 |     4 |         23 |
| Zilvar   |         233 |     5 |         80 |
| Ovčáček  |         211 |    10 |         78 |
+----------+-------------+-------+------------+
3 rows in set (0.00 sec)
```

Operátor `NOT` lze při aplikaci na hodnotu `NULL` použít také s operátorem `IS`. Vzpomeňte si na tabulku `PRICE`, kde jsme u položky `Pomeranče` umístili hodnotu `NULL` do sloupce `WHOLESALE`.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM PRICE;
ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
Pomeranče
7 rows selected.
```

K vyhledání všech prvků, jejichž pole `WHOLESALE` neobsahuje hodnotu `NULL`, stačí napsat následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PRICE
   3 WHERE WHOLESALE IS NOT NULL;

ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
Sýr              89
Jablka           23
6 rows selected.
```

Množinové operátory

V lekci 1 jste se dozvěděli, že jazyk SQL je založen na teorii množin. V následující části se proto zaměříme na množinové operátory. Množinové operátory se používají ke kombinování odlišných množin dat vrácených různými dotazy do jediného dotazu, a tedy do jediné datové

sady. Jazyk SQL nabízí rozličné množinové operátory, které umožňují kombinovat nejrůznější datové sady podle aktuálních potřeb na zpracování dat.

Operátory UNION (sjednocení) a UNION ALL

Operátor `UNION` vrací výsledky dvou dotazů bez duplicitních řádků. Následující dvě tabulky reprezentují soupis členů dvou týmů:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM FOOTBALL;

NAME
-------
Huňka
Bureš
Cásek
Dokoupil
Edler
Frgál
Grumlich
7 rows selected.

SQL> SELECT * FROM SOFTBALL;

NAME
--------
Huňka
Bednář
Cásek
Daněk
Edler
Fojt
Grumlich
7 rows selected.
```

Kolik různých osob hraje v obou týmech?

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME FROM SOFTBALL
   2 UNION
   3 SELECT NAME FROM FOOTBALL;

NAME
--------
Huňka
Bednář
Bureš
Cásek
Daněk
Dokoupil
Edler
```

```
Fojt
Frgál
Grumlich
10 rows selected.
```

Operátor `UNION` vrátil ze dvou seznamů 10 odlišných jmen. Kolik jmen je na obou seznamech (včetně duplicit)?

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME FROM SOFTBALL
   2 UNION ALL
   3 SELECT NAME FROM FOOTBALL;

NAME
--------
Huňka
Bednář
Cásek
Daněk
Edler
Fojt
Grumlich
Huňka
Bureš
Cásek
Dokoupil
Edler
Frgál
Grumlich
14 rows selected.
```


Analýza ▼

Spojený seznam (vznikl díky operátoru `UNION ALL`) obsahuje 14 jmen. Operátor `UNION ALL` funguje stejně jako operátor `UNION` až na to, že neodstraňuje duplicity. Pamatujte si, že operátory `UNION` a `UNION ALL` budou fungovat jen tehdy, mají-li všechny použité příkazy `SELECT` stejné sloupce. V opačném případě vrátí chybovou zprávu. Nyní chceme zobrazit seznam hráčů, kteří jsou současně v obou týmech. Zde nám již operátor `UNION` nepomůže, a musíme proto sáhnout po operátoru `INTERSECT`.

Operátor INTERSECT (průnik)

Operátor `INTERSECT` vrací pouze ty řádky, které se nacházejí v obou dotazech. Následující příkaz `SELECT` zobrazí seznam hráčů, kteří hrají v obou týmech:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM FOOTBALL
   2 INTERSECT
   3 SELECT * FROM SOFTBALL;
```

```
NAME
--------
Huňka
Císek
Edler
Grumlich

4 rows selected.
```

V tomto příkladu vyhledá operátor `INTERSECT` seznam těch hráčů, kteří hrají za oba týmy, což provede zkombinováním výsledků dvou příkazů `SELECT`. Na operátor `INTERSECT` jsou kladena stejná omezení jako na operátory `UNION` a `UNION ALL`, což znamená, že příslušné příkazy `SELECT` musejí obsahovat stejné sloupce.

Operátor MINUS (množinový rozdíl)

Operátor `MINUS` vrací řádky z prvního dotazu, které se nevyskytují ve druhém:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM FOOTBALL
   2 MINUS
   3 SELECT * FROM SOFTBALL;

NAME
--------
Bureš
Dokoupil
Frgál

3 rows selected.
```

Tento dotaz zobrazil tři fotbalové hráče, kteří nejsou členy softbalového týmu. Pokud převrátíme pořadí příkazů `SELECT`, pak obdržíme tři softbalové hráče, kteří nepatří do fotbalového týmu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM SOFTBALL
   2 MINUS
   3 SELECT * FROM FOOTBALL;

NAME
--------
Bednář
Daněk
Fojt

3 rows selected.
```

Ostatní operátory: IN a BETWEEN

Operátory `IN` a `BETWEEN` poskytují zkratky pro funkce, se kterými již umíte pracovat. Chcete-li najít přátele z Brněnského, Olomouckého a Ostravského regionu, pak můžete použít následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION = 'OL'
   4 OR
   5 REGION ='BR'
   6 OR
   7 REGION = 'OT';

LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob             602  111222  OL  79821
Matyáš    Bob             773  123456  BR
Přikryl   Tom             581  010101  OT  72000
Černý     Franta          777  000999  OL  79801
Zavadil   Olda            911  111311  OL  79604
5 rows selected.
```

Další možnost demonstruje níže uvedený dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE REGION IN('OL','BR','OT');

LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob             602  111222  OL  79821
Matyáš    Bob             773  123456  BR
Přikryl   Tom             581  010101  OT  72000
Černý     Franta          777  000999  OL  79801
Zavadil   Olda            911  111311  OL  79604
5 rows selected.

mysql> select * from friends
    -> where region in ('OL','BR','OT');
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| lastname | firstname | callprefix | phone    | re  | zip   |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
| Lužný    | Bob       |        602 | 111222   | OL  | 79821 |
| Matyáš   | Bob       |        773 | 123456   | BR  | NULL  |
| Přikryl  | Tom       |        581 | 010101   | OT  | 72000 |
| Černý    | Franta    |        777 | 000999   | OL  | 79801 |
| Zavadil  | Olda      |        911 | 111311   | OL  | 79604 |
+----------+-----------+------------+----------+-----+-------+
5 rows in set (0.20 sec)
```

Druhý příklad je ve srovnání s prvním kratší a čitelnější. Nikdy nevíte, kdy bude potřeba vrátit se zpět a pracovat na něčem, co jste napsali před několika měsíci. Operátor `IN` pracuje také s čísly. Podívejte se na následující příklad, v němž je sloupec `CALLPREFIX` číselného typu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM FRIENDS
   3 WHERE CALLPREFIX IN(602,581,911);

LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHO    NE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob             602  111222  OL  79821
Přikryl   Tom             581  010101  OT  72000
Zavadil   Olda            911  111311  OL  79604
3 rows selected.
```

Potřebujete-li nějaký rozsah dat z tabulky `PRICE`, pak můžete napsat následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PRICE
   3 WHERE WHOLESALE > 25
   4 AND
   5 WHOLESALE < 75;

ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
4 rows selected.
```

Další možností je použít operátor `BETWEEN`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PRICE
   3 WHERE WHOLESALE BETWEEN 25 AND 75;

ITEM      WHOLESALE
--------  ---------
Rajčata          34
Brambory         51
Banány           67
Tuříny           45
4 rows selected.

mysql> select * from price
    -> where wholesale between 25 and 75;
```

```
+----------+-----------+
| item     | wholesale |
+----------+-----------+
| Rajčata  |     34.00 |
| Brambory |     51.00 |
| Banány   |     67.00 |
| Tuříny   |     45.00 |
+----------+-----------+
4 rows in set (0.08 sec)
```

A opět: druhý příklad nabízí ve srovnání s prvním čistší a čitelnější řešení.

POZNÁMKA

Pokud by v poli `WHOLESALE` v tabulce `PRICE` existovala hodnota 25, pak bychom obdrželi také tento záznam. Parametry operátoru BETWEEN se do výsledku též zahrnují.

Shrnutí

Na začátku této lekce jste uměli používat klauzule `SELECT` a `FROM`. Nyní víte, jak používat hromadu operátorů, díky nimž si můžete své požadavky na databázi pěkně doladit. Naučili jste si, jak používat aritmetické, porovnávací, znakové, logické a množinové operátory. Tato výkonná sada nástrojů je základním kamenem vašich vědomostí v oblasti jazyka SQL. V lekci 4 se dozvíte, jak při dolování dat zvýšit sílu dotazů jazyka SQL integrováním dalších klauzulí, jako je klauzule `WHERE`, které budou ve vašich dotazech provádět operace související se seskupováním a uspořádáváním.

Otázky a odpovědi

Otázka: **Jak se mnou všechny tyto informace souvisejí v případě, že nepoužívám SQL na příkazovém řádku jako v příkladech?**

Odpověď: Ať už používáte SQL v jazyku COBOL ve formě vloženého kódu nebo v knihovně ODBC společnosti Microsoft, stále pracujete se stejnými základními konstrukcemi. Své znalosti z těchto prvních lekcí budete při práci s jazykem SQL využívat neustále.

Otázka: **Proč mám pořád kontrolovat svou implementaci? Myslel jsem si, že existuje nějaký standard!**

Odpověď: Existuje sice standard ANSI (poslední verze byla vydána ke konci roku 2008), nicméně většina dodavatelů si jej modifikuje tak, aby vyhovoval jejich databázím. Základy jsou podobné, ne-li stejné, přičemž každá instance nabízí rozšíření, které ostatní dodavatelé kopírují a vylepšují. Jakožto výchozí bod jsme zvolili standard ANSI a na případné rozdíly budeme upozorňovat v průběhu výkladu.

Úkoly pro vás

Tato část nabízí kvízové otázky, které vám pomohou s upevněním získaných znalostí, a dále cvičení, jež vám poskytnou praktické zkušenosti s používáním osvojené látky. Pokuste se před nahlédnutím na odpovědi v příloze A odpovědět na otázky v kvízu a ve cvičení.

Zde jsou příkazy `CREATE TABLE` a `INSERT` pro tabulky `FRIENDS` a `PRICE`. Opište následující kód do svého databázového systému MySQL, pokud jste tak již neučinili.

```
create table friends
(lastname   varchar(15) not null,
 firstname  varchar(15) not null,
 callprefix number(9)   null,
 phone      varchar(10) null,
 region     char(2)     not null,
 zip        varchar(5)  null);

insert into friends values
('Lužný', 'Bob', '602', '111222', 'OL', '79821');

insert into friends values
('Matyáš', 'Bob', '773', '123456', 'BR', NULL);

insert into friends values
('Strouhal', 'Fido', '300', '343434', 'ZL', '76701');

insert into friends values
('Přikryl', 'Tom', '581', '010101', 'PL', '72000');

insert into friends values
('Černý', 'Franta', '777', '000999', 'OL', '79801');

insert into friends values
('Zavadil', 'Olda', '911', '111311', 'OL', '79604');

insert into friends values
('Berka', 'Standa', '604', '111234', 'ZL', '72801');

create table price
(item      varchar(15)  not null,
 wholesale decimal(4,2) not null);

insert into price values
('Rajčata', '34');

insert into price values
('Brambory', '51');

insert into price values
('Banány', '67');

insert into price values
('Tuříny', '45');
```

```
insert into price values
('Sýr', '89');

insert into price values
('Jablka', '23');
```

Kvíz

K vyřešení následujících otázek použijte tabulku FRIENDS.

```
LASTNAME  FIRSTNAME  CALLPREFIX  PHONE   RE  ZIP
--------  ---------  ----------  ------  --  -----
Lužný     Bob              602  111222  OL  79821
Matyáš    Bob              773  123456  BR
Strouhal  Fido             700  343434  ZL  76701
Přikryl   Tom              581  010101  OT  72000
Černý     Franta           777  000999  OL  79801
Zavadil   Olda             911  111311  OL  79604
Berka     Standa           604  111234  ZL  72801
```

1. Napište dotaz, který vrátí každého v databázi, jehož příjmení končí písmenem a.
2. Napište dotaz, který vrátí každého, kdo žije v Olomouckém kraji a jmenuje se Bob.
3. Máme dvě tabulky (PART1 a PART2) obsahující sloupce s názvem PARTNO (číslo součástky). Jak zjistíte, která čísla součástek jsou v obou tabulkách? Napište dotaz.
4. Jakou zkratku použijete místo výrazu WHERE a >= 10 AND a <= 30?
5. Jaký výsledek vrátí následující dotaz?

```
SELECT FIRSTNAME
FROM FRIENDS
WHERE FIRSTNAME = 'Bob'
  AND LASTNAME = 'Černý';
```

6. Jaký je hlavní rozdíl ve výsledné sadě při použití operátoru UNION versus UNION ALL?
7. Jaký je hlavní rozdíl v použití operátů INTERSECT a MINUS?

Cvičení

1. S použitím tabulky FRIENDS napište dotaz, který vrátí následující výsledek:

```
NAME  REGION
----  -------
Bob   Kraj OL
```

2. S použitím tabulky FRIENDS napište dotaz, který vrátí následující výsledek:

```
NAME            PHONE
--------------  ----------
Matyáš, Bod     773 123456
Strouhal, Fido  700 343434
Černý, Franta   777 000999
```

3. Vyberte všechny řádky tabulky PRICE, jejichž sloupec WHOLESALE je větší než 50.

4. Jaký výsledek obdržíte z následujícího dotazu?

```
mysql> select *
    -> from price
    -> where item like 'B%y';
```

5. Podporuje databázový systém MySQL množinové operátory `UNION`, `UNION ALL`, `INTERSECT` a `MINUS`?
6. Co je v následujícím dotazu špatně?

```
SELECT FIRSTNAME, LASTNAME FROM FRIENDS_1
UNION
SELECT FIRSTNAME FROM FRIENDS_2;
```

LEKCE 4
Klauzule v dotazech jazyka SQL

Tématem této lekce jsou klauzule. Klauzule jsou části příkazu jazyka SQL, díky nimž máte k dispozici jemnou kontrolu nad výsledkem dotazu. Na konci této lekce budete schopni používat následující klauzule:

- `WHERE`,
- `ORDER BY`,
- `GROUP BY`,
- `HAVING`.

Pro získání přehledu, kde se tyto funkce používají, poslouží obecná syntaxe příkazu `SELECT`:

Syntaxe ▼

```
SELECT [DISTINCT | ALL] { *
                    | { [schema.]{table | view | snapshot}.*
                    | expr } [ [AS] c_alias ]
                   [, { [schema.]{table | view | snapshot}.*
                    | expr } [ [AS] c_alias ] ] ... }
FROM [schema.]{table | view | snapshot}[@dblink] [t_alias]
[, [schema.]{table | view | snapshot}[@dblink] [t_alias] ] ...
    [WHERE condition ]
    [GROUP BY expr [, expr] ... [HAVING condition] ]
    [{UNION | UNION ALL | INTERSECT | MINUS} SELECT command ]
    [ORDER BY {expr|position} [ASC | DESC]
          [, {expr|position} [ASC | DESC]] ...]
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Syntaxe ▼

```
SELECT [STRAIGHT_JOIN] [SQL_SMALL_RESULT] [SQL_BIG_RESULT] [SQL_BUFFER_
RESULT]
       [HIGH_PRIORITY]
       [DISTINCT | DISTINCTROW | ALL]
    select_expression, ...
    [INTO {OUTFILE | DUMPFILE} 'file_name' export_options]
    [FROM table_references
        [WHERE where_definition]
        [GROUP BY {unsigned_integer | col_name | formula} [ASC | DESC],
...]
```

```
[HAVING where_definition]
[ORDER BY {unsigned_integer | col_name | formula} [ASC | DESC] ,...]
[LIMIT [offset,] rows]
[PROCEDURE procedure_name]
[FOR UPDATE | LOCK IN SHARE MODE]]
```

POZNÁMKA

Ze své praxe s jazykem SQL mohu říci, že standard ANSI je spíše jakýmsi „doporučením" ANSI. Výše uvedená syntaxe ANSI SQL bude zpravidla fungovat s libovolným databázovým strojem SQL, můžete se však setkat s drobnými odchylkami. To je dáno tím, že ve srovnání se standardem ANSI jako celkem je jeho část, kterou musí daná implementace databáze podporovat, aby tento standard splňovala, velice malá.

Zatím jsme s komplikovaným syntaktickým diagramem nepracovali. Pro mnoho lidí není při osvojování něčeho nového příliš poučný, ale spíše tajemný, a proto se v této knize zaměříme raději na jednoduché příklady ilustrující konkrétní použití v praxi. Nyní se ovšem nacházíme v bodě, kde může syntaktický diagram pomoci spojit známé pojmy s tématem dnešní lekce.

S přesnou syntaxí si nedějte starosti, neboť v každé implementaci se stejně malinko liší. Raději se soustřeďte na vztahy. V horní části příkazu je klauzule `SELECT`, kterou jste používali mnohokrát v předchozích lekcích. Za ní následuje klauzule `FROM`, která by měla být v každém příkazu `SELECT` (o novém použití klauzule `FROM` se dozvíte v lekci 6). Poté následují klauzule `WHERE`, `GROUP BY`, `HAVING` a `ORDER BY` (vnější klauzule diagramu – `UNION`, `UNION ALL`, `INTERSECT` a `MINUS` – jsme probírali v lekci 3). Každá klauzule hraje důležitou roli při výběru a manipulaci s daty.

Specifikace kritérií pomocí klauzule WHERE

POZNÁMKA

Vzpomeňte si na lekci 3, kde klauzule WHERE jednoduše činila vaše dotazy selektivnější tím, že omezovala množství řádků vrácených ve výsledku.

S pouhými klauzulemi `SELECT` a `FROM` jste odkázáni jen na všechny řádky v tabulce. Pokud například použijete tato dvě klíčová slova na tabulku `CHECKS`, pak obdržíte všech sedm řádků:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
  2 FROM CHECKS;

CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------   ------ -------------------
     1 Nákupní centrum         1500 Příště vzít syny
     2 ČD                       245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum         2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka          980 Benzín
```

```
     5 Diskont                    1500 Nákup
     6 Hospoda                    2500 Divoká noc
     7 Benzinka ve městě           250 Benzín

7 rows selected.
```

S klauzulí `WHERE` mohou být vaše dotazy selektivnější. Pro vyhledání všech šeků s hodnotou vyšší než 1000 korun můžete použít následující dotaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 WHERE AMOUNT > 1000;
```

Klauzule `WHERE` vrátí čtyři instance v tabulce, které splňují zadanou podmínku:

Výstup ▼

```
CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ -------------------
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     5 Diskont                    1500 Nákup
     6 Hospoda                    2500 Divoká noc
```

Klauzule `WHERE` dokáže též vyřešit oblíbené hádanky. S následující tabulkou jmen a lokací můžeme položit oblíbenou otázku: „Kde je Waldo?“

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PUZZLE;

NAME    LOCATION
-----   --------------
Dlaždič Dvůr
Major   Kuchyně
Speedy  Obývák
Waldo   Garáž
Chlapec Šatna
Arnold  Ložnice

6 rows selected.

SQL> SELECT LOCATION AS "Kde je Waldo?"
   2 FROM PUZZLE
   3 WHERE NAME = 'Waldo';

Kde je Waldo?
--------------
Garáž
```

Omlouváme se, ale tomuhle jsme prostě nemohli odolat. Slibujeme, že žádné sentimentální dotazy už nebudou. Nicméně na tomto dotazu je vidět, že sloupec použitý v podmínce klauzule WHERE nemusí být uveden v klauzuli SELECT. V tomto příkladu jsme vybrali sloupec LOCATION, ale v klauzuli WHERE jsme použili sloupec NAME, což je naprosto v pořádku. AS je volitelný operátor přiřazení, který přiřadí sloupci LOCATION alias „Kde je Waldo?“. S tímto operátorem se již možná nesetkáte, protože kromě psaní navíc nepřináší nic dalšího. Ve většině implementací můžete napsat následující:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT LOCATION "Kde je Waldo?"
   2 FROM PUZZLE
   3 WHERE NAME ='Waldo';
```

V tomto případě obdržíme stejný výsledek jako v předchozím dotazu, aniž bychom použili klíčové slovo AS:

Výstup ▼

```
Kde je Waldo?
--------------
Garáž
```

Po klauzulích SELECT a FROM je WHERE třetím nejpoužívanějším termínem jazyka SQL.

Klauzule ORDER BY

Čas od času je nutné výsledky dotazu nějak seřadit. Jak již ale víte, z příkazu SELECT FROM obdržíte výpis v takovém pořadí, v jakém jste zadali řádky do tabulky (pokud jste ovšem nedefinovali primární klíč – viz lekce 15). Podívejte se na upravenou tabulku CHECKS:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM CHECKS;

CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ -------------------
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka             980 Benzín
     5 Diskont                    1500 Nákup
    16 Hotovost                   2500 Divoká noc
    17 Benzinka ve městě           250 Benzín
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
     8 Hotovost                    600 Cesta do Prahy
    21 Hotovost                    340 Cesta do Ostravy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from checks;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```


Analýza ▼

Ve většině implementací je pořadí řádku ve výpisu stejné jako pořadí jejich zadání do tabulky. Nahlédněte do dokumentace k vaší implementaci, kde se dozvíte, zda nepoužívá nějaké jiné výchozí uspořádání. Až si přečtete lekci 11 a budete vědět, jak pomocí příkazu `INSERT` plnit tabulky daty, můžete si sami otestovat, jak se data řadí ve výchozím stavu.

Klauzule `ORDER BY` nabízí možnost seřadit výsledky. Kupříkladu k seřazení předchozího výpisu podle čísla šeku můžete použít následující klauzuli `ORDER BY`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY CHECK#;

CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------   ------ -------------------
     1 Nákupní centrum         1500 Příště vzít syny
     2 ČD                       245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum         2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka          980 Benzín
     5 Diskont                 1500 Nákup
     8 Hotovost                 600 Cesta do Prahy
     9 Drogerie ABC             243 Superškrob
    16 Hotovost                2500 Divoká noc
    17 Benzinka ve městě        250 Benzín
    20 Drogerie ABC             105 Megačistič
    21 Hotovost                 340 Cesta do Ostravy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from checks order by `check`;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Nyní jsou data seřazena tak, jak chcete, a ne tak, jak jste je zadali do tabulky. Jak je patrné z následujícího příkladu, za klíčovým slovem `ORDER` musí být vždy klíčové slovo `BY`, které tedy není volitelné:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM CHECKS ORDER CHECK#;

SELECT * FROM CHECKS ORDER CHECK#
                           *
ERROR at line 1:
ORA-00924: missing BY keyword
```

Představte si, že potřebujete seznam dat v opačném pořadí s nejvyšším číslem či písmenem na prvním místě. Následující dotaz vygeneruje seznam seřazený od konce abecedy podle příjemců plateb:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
  2 FROM CHECKS
  3 ORDER BY PAYEE DESC;

CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ -------------------
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     4 Místní benzinka             980 Benzín
    16 Hotovost                   2500 Divoká noc
```

```
     8 Hotovost                    600 Cesta do Prahy
    21 Hotovost                    340 Cesta do Ostravy
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
     5 Diskont                    1500 Nákup
    17 Benzinka ve městě           250 Benzín

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from checks order by payee desc;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Klíčové slovo `DESC` na konci klauzule `ORDER BY` způsobí, že se seznam míst výchozího (vzestupného) pořadí seřadí sestupně. V následujícím příkazu se objevuje volitelné, zřídkakdy používané klíčové slovo `ASC`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, AMOUNT
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY CHECK# ASC;

PAYEE                AMOUNT
-------------------  ------
Nákupní centrum        1500
ČD                      245
Nákupní centrum        2000
Místní benzinka         980
Diskont                1500
Hotovost                600
Drogerie ABC            243
Hotovost               2500
Benzinka ve městě       250
```

```
Drogerie ABC                105
Hotovost                    340

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select payee, amount
    -> from checks
    -> order by check asc;
+-------------------+---------+
| payee             | amount  |
+-------------------+---------+
| Nákupní centrum   | 1500.00 |
| ČD                |  245.00 |
| Nákupní centrum   | 2000.00 |
| Místní benzinka   |  980.00 |
| Diskont           | 1500.00 |
| Hotovost          |  600.00 |
| Drogerie ABC      |  243.00 |
| Hotovost          | 2500.00 |
| Benzinka ve městě |  250.00 |
| Drogerie ABC      |  105.00 |
| Hotovost          |  340.00 |
+-------------------+---------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

Uspořádání seznamu je stejné jako na začátku této části (bez klíčového slova `ASC`), protože ASC je výchozí způsob řazení. Na tomto dotazu je též patrné, že výraz za klauzulí `ORDER BY` nemusí být nutně v klauzuli `SELECT`. I když vybíráme pouze sloupce `PAYEE` a `AMOUNT`, můžeme výsledek i tak seřadit podle sloupce `CHECK#`.

Klauzuli `ORDER BY` lze použít také na více než jedno pole. K seřazení tabulky `CHECKS` podle sloupců `PAYEE` a `REMARKS` můžete použít následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY PAYEE, REMARKS;

CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ --------------------
    17 Benzinka ve městě           250 Benzín
     5 Diskont                    1500 Nákup
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
    21 Hotovost                    340 Cesta do Ostravy
     8 Hotovost                    600 Cesta do Prahy
```

```
    16 Hotovost                  2500 Divoká noc
     4 Místní benzinka            980 Benzín
     3 Nákupní centrum           2000 Mobilní telefon
     1 Nákupní centrum           1500 Příště vzít syny
     2 ČD                         245 Vlak do Prahy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select *
    -> from checks
    -> order by payee, remarks;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

Všimněte si záznamů v sloupci `PAYEE` pro `Hotovost`. V předchozím dotazu, v němž jsme použili příkaz `ORDER BY PAYEE DESC`, byly hodnoty ve sloupci `CHECK#` v pořadí 16, 8, 21. Po přidání pole `REMARKS` do klauzule `ORDER BY` se záznamy abecedně seřadily také podle tohoto pole. Možná vás napadne, zda záleží na pořadí sloupců v klauzuli `ORDER BY`. Vyzkoušejte stejný dotaz znovu, ovšem tentokrát zaměňte pořadí sloupců `PAYEE` a `REMARKS`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY REMARKS, PAYEE;

CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------   ------ -------------------
    17 Benzinka ve městě        250 Benzín
     4 Místní benzinka          980 Benzín
    21 Hotovost                 340 Cesta do Ostravy
     8 Hotovost                 600 Cesta do Prahy
```

```
    16 Hotovost                   2500 Divoká noc
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     5 Diskont                    1500 Nákup
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select *
    -> from checks
    -> order by remarks, payee;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Jak jste asi již tušili, výsledek je zcela jiný. Níže uvedený dotaz demonstruje výpis jednoho sloupce v abecedním a druhého v obráceném pořadí.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY PAYEE ASC, REMARKS DESC;

CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------- ------ --------------------
    17 Benzinka ve městě       250 Benzín
     5 Diskont                1500 Nákup
     9 Drogerie ABC            243 Superškrob
    20 Drogerie ABC            105 Megačistič
    16 Hotovost               2500 Divoká noc
     8 Hotovost                600 Cesta do Prahy
    21 Hotovost                340 Cesta do Ostravy
     4 Místní benzinka         980 Benzín
```

```
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select *
    -> from checks
    -> order by payee asc, remarks desc;
+-------+-------------------+---------+------------------+
| check | payee             | amount  | remarks          |
+-------+-------------------+---------+------------------+
|    17 | Benzinka ve městě |  250.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont           | 1500.00 | Nákup            |
|     9 | Drogerie ABC      |  243.00 | Superškrob       |
|    20 | Drogerie ABC      |  105.00 | Megačistič       |
|    16 | Hotovost          | 2500.00 | Divoká noc       |
|     8 | Hotovost          |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|    21 | Hotovost          |  340.00 | Cesta do Ostravy |
|     4 | Místní benzinka   |  980.00 | Benzín           |
|     1 | Nákupní centrum   | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     3 | Nákupní centrum   | 2000.00 | Mobilní telefon  |
|     2 | ČD                |  245.00 | Vlak do Prahy    |
+-------+-------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

V tomto příkladu je sloupec `PAYEE`, resp. `REMARKS`, seřazen podle abecedy ve vzestupném, resp. sestupném, pořadí. Všimněte si seřazení poznámek na řádcích s hodnotou `Hotovost` v poli `PAYEE`. Výchozí řazení probíhá ve vzestupném směru. Některé implementace vyžadují jen uvádění sestupného pořadí, zatímco jiné vyžadují uvádění obou směrů řazení.

TIP

Pokud víte, že sloupec, podle kterého chcete své výsledky seřadit, je prvním sloupcem tabulky, pak můžete místo názvu sloupce napsat `ORDER BY 1`. Tuto možnost demonstruje následující příklad:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY 1;

CHECK# PAYEE                 AMOUNT REMARKS
------ -------------------   ------ -------------------
     1 Nákupní centrum          1500 Příště vzít syny
     2 ČD                        245 Vlak do Prahy
```

```
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka             980 Benzín
     5 Diskont                    1500 Nákup
     8 Hotovost                    600 Cesta do Prahy
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
    16 Hotovost                   2500 Divoká noc
    17 Benzinka ve městě           250 Benzín
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
    21 Hotovost                    340 Cesta do Ostravy

11 rows selected.
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from checks order by 1;
+-------+--------------------+---------+------------------+
| check | payee              | amount  | remarks          |
+-------+--------------------+---------+------------------+
|     1 | Nákupní centrum    | 1500.00 | Příště vzít syny |
|     2 | ČD                 |  245.00 | Vlak do Prahy    |
|     3 | Nákupní centrum    | 2000.00 | Celluar Phone    |
|     4 | Místní benzinka    |  980.00 | Benzín           |
|     5 | Diskont            | 1500.00 | Nákup            |
|     8 | Hotovost           |  600.00 | Cesta do Prahy   |
|     9 | Drogerie ABC       |  243.00 | Superškrob       |
|    16 | Hotovost           | 2500.00 | Divoká noc       |
|    17 | Benzinka ve městě  |  250.00 | Benzín           |
|    20 | Drogerie ABC       |  105.00 | Megačistič       |
|    21 | Hotovost           |  340.00 | Cesta do Ostravy |
+-------+--------------------+---------+------------------+
11 rows in set (0.00 sec)
```

Tento výsledek je naprosto stejný jako výsledek vytvořený příkazem `SELECT`, který jsme použili již dříve v této lekci pro seřazení podle sloupce `CHECK#`.

Níže je uveden příklad seřazení podle sloupce, který se nenachází v klauzuli `SELECT`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, AMOUNT, REMARKS
  2 FROM CHECKS
  3 ORDER BY CHECK#

PAYEE                AMOUNT REMARKS
-------------------  ------ -------------------
Nákupní centrum        1500 Příště vzít syny
ČD                      245 Vlak do Prahy
Nákupní centrum        2000 Mobilní telefon
Místní benzinka         980 Benzín
Diskont                1500 Nákup
Hotovost                600 Cesta do Prahy
```

```
Drogerie ABC                243 Superškrob
Hotovost                   2500 Divoká noc
Benzinka ve městě           250 Benzín
Drogerie ABC                105 Megačistič
Hotovost                    340 Cesta do Ostravy

11 rows selected.
```

Klauzule GROUP BY

V lekci 7 se naučíte, jak se používají agregační funkce (`COUNT`, `SUM`, `AVG`, `MIN` a `MAX`). Představte si, že potřebujete zjistit celkovou utracenou částku v modifikované tabulce `CHECKS`:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CHECKS;
```

Zde je modifikovaná tabulka:

Výstup ▼

```
CHECK# PAYEE                    AMOUNT REMARKS
------ -------------------      ------ -------------------
     1 Nákupní centrum            1500 Příště vzít syny
     2 ČD                          245 Vlak do Prahy
     3 Nákupní centrum            2000 Mobilní telefon
     4 Místní benzinka             980 Benzín
     5 Diskont                    1500 Nákup
    16 Hotovost                   2500 Divoká noc
    17 Benzinka ve městě           250 Benzín
     9 Drogerie ABC                243 Superškrob
    20 Drogerie ABC                105 Megačistič
     8 Hotovost                    600 Cesta do Prahy
    21 Hotovost                    340 Cesta do Ostravy
    25 Benzinka ve městě           500 Benzín
```

Nyní můžete napsat:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT SUM(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS;

    SUM
-------
  10763
```

Tento příkaz vrací součet všech hodnot sloupce `AMOUNT`. Co když ale potřebujete zjistit, kolik jste zaplatili jednotlivým příjemcům? K tomuto účelu nabízí jazyk SQL klauzuli `GROUB BY`. Pro zjištění, kolik jste komu zaplatili, můžete použít následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, SUM(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY PAYEE;

PAYEE                        SUM
-------------------        ------
Benzinka ve městě            750
Diskont                     1500
Drogerie ABC                 348
Hotovost                    3440
Místní benzinka              980
Nákupní centrum             3500
ČD                           245
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select payee, sum(amount)
    -> from checks
    -> group by payee;
+-------------------+-------------+
| payee             | sum(amount) |
+-------------------+-------------+
| Benzinka ve městě |      750.00 |
| Diskont           |     1500.00 |
| Drogerie ABC      |      348.00 |
| Hotovost          |     3440.00 |
| Místní benzinka   |      980.00 |
| Nákupní centrum   |     3500.00 |
| ČD                |      245.00 |
+-------------------+-------------+
7 rows in set (0.28 sec)
```

V klauzuli `SELECT` používáme běžný výběr sloupce (`PAYEE`), za nímž následuje agregační funkce `SUM(AMOUNT)`. Pokud byste tento dotaz vyzkoušeli v databázovém systému Oracle a vynechali klauzuli `ORDER BY`, pak obdržíte následující chybu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, SUM(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS;

Dynamic SQL Error
-SQL error code = -104
-invalid column reference
```

Interpret jazyka SQL si stěžuje na kombinaci běžného sloupce a agregační funkce. Tento stav vyžaduje použití klauzule `GROUP BY`. Ta totiž pro každé seskupení podle sloupce za klauzulí `GROUP BY` spouští agregační funkci uvedenou v příkazu `SELECT`. Tabulka `CHECKS` vrátila na

dotaz `SELECT * FROM CHECKS` celkem 12 řádků. Dotaz na stejnou tabulku `SELECT PAYEE, SUM(AMOUNT) FROM CHECKS GROUP BY PAYEE` vezme 12 řádků tabulky, vytvoří sedm seskupení a vrátí součet každého z nich.

Předpokládejme, že chcete vědět, kolik jste komu dali a s kolika šeky. Lze použít více než jednu agregační funkci?

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, SUM(AMOUNT), COUNT(PAYEE)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY PAYEE;

PAYEE                        SUM  COUNT
-------------------      ------  -----
Benzinka ve městě            750      2
Diskont                     1500      1
Drogerie ABC                 348      2
Hotovost                    3440      3
Místní benzinka              980      1
Nákupní centrum             3500      2
ČD                           245      1
```


Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select payee, sum(amount), count(payee)
    -> from checks
    -> group by payee;
+-------------------+-------------+--------------+
| payee             | sum(amount) | count(payee) |
+-------------------+-------------+--------------+
| Benzinka ve městě |      750.00 |            2 |
| Diskont           |     1500.00 |            1 |
| Drogerie ABC      |      348.00 |            2 |
| Hotovost          |     3440.00 |            3 |
| Místní benzinka   |      980.00 |            1 |
| Nákupní centrum   |     3500.00 |            2 |
| ČD                |      245.00 |            1 |
+-------------------+-------------+--------------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Jazyk SQL začíná být konečně náramně užitečný! V předchozím příkladu jste pomocí klauzule `GROUP BY` aplikovali na jednotlivé skupiny skupinové funkce. Všimněte si také, že výsledek je seřazen podle sloupce `PAYEE`. Klauzule `GRUOP BY` totiž funguje též jako klauzule `ORDER BY`. Co se stane, když se pokusíme seskupit více než jeden sloupec? Vyzkoušejte:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, SUM(AMOUNT), COUNT(PAYEE)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY PAYEE, REMARKS;
```

```
PAYEE                    AMOUNT  COUNT
-------------------      ------  -----
Benzinka ve městě           750      2
Diskont                    1500      1
Drogerie ABC                105      1
Drogerie ABC                243      1
Hotovost                    600      1
Hotovost                   2500      1
Hotovost                    340      1
Místní benzinka             980      1
Nákupní centrum            1500      1
Nákupní centrum            2000      1
ČD                          245      1
```

Výstup se změnil ze 7 seskupení 12 řádků na 11 seskupení. Co je jiného v tomto jednom seskupení, s nímž je spojeno více šeků? Podívejte se na záznamy pro příjemce „Benzinka ve městě“:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, REMARKS
   2 FROM CHECKS
   3 WHERE PAYEE = 'Benzinka ve městě';

PAYEE              REMARKS
-----------------  -------
Benzinka ve městě  Benzín
Benzinka ve městě  Benzín
```

Analýza ▼

Vidíte, že kombinace sloupců `PAYEE` a `REMARKS` vytváří identické entity, které SQL seskupí v klauzuli `GROUP BY` do jediného řádku. Ostatní řádky vytvářejí jedinečné kombinace polí `PAYEE` a `REMARKS`, a proto dostanou své vlastní jedinečné seskupení.

V dalším příkladu hledáme nejmenší a největší částky seskupené podle pole `REMARKS`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT MIN(AMOUNT), MAX(AMOUNT)
2 FROM CHECKS
3 GROUP BY REMARKS;

  MIN    MAX
-----  -----
  250    980
  340    340
  600    600
 2500   2500
  105    105
 2000   2000
 1500   1500
 1500   1500
  243    243
  245    245
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select min(amount), max(amount)
    -> from checks
    -> group by remarks;
+-------------+-------------+
| min(amount) | max(amount) |
+-------------+-------------+
|      250.00 |      980.00 |
|      340.00 |      340.00 |
|      600.00 |      600.00 |
|     2500.00 |     2500.00 |
|      105.00 |      105.00 |
|     2000.00 |     2000.00 |
|     1500.00 |     1500.00 |
|     1500.00 |     1500.00 |
|      243.00 |      243.00 |
|      245.50 |      245.50 |
+-------------+-------------+
10 rows in set (0.00 sec)
```


Dále se můžete přesvědčit, co se stane, když se pokusíme do příkazu `SELECT` vložit sloupec, který má v rámci skupiny zformované klauzulí `GROUP BY` několik odlišných hodnot.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, MAX(AMOUNT), MIN(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY REMARKS;

Dynamic SQL Error
-SQL error code = -104
-invalid column reference
```

V tomto dotaze se pokoušíme seskupit tabulku `CHECKS` podle sloupce `REMARKS`. Jakmile dotaz najde dva záznamy se stejným polem `REMARKS`, ale odlišným polem `PAYEE` (např. řádky, na nichž je v poli `REMARKS` „Benzín“, ale v poli `PAYEE` „Benzinka ve městě“ a „Místní benzinka“), vyvolá chybu.

Pravidlem je nepoužívat v příkazu `SELECT` sloupce, které buď nejsou agregované, nebo se nepoužívají v klauzuli `GROUP BY`. Obráceně to ale neplatí. Klauzuli `GROUP BY` můžete klidně použít i na sloupce neuvedené v příkazu `SELECT`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, COUNT(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY PAYEE, AMOUNT;
```

```
PAYEE                    COUNT
-------------------      -----
Benzinka ve městě            1
Benzinka ve městě            1
Diskont                      1
Drogerie ABC                 1
Drogerie ABC                 1
Hotovost                     1
Hotovost                     1
Hotovost                     1
Místní benzinka              1
Nákupní centrum              1
Nákupní centrum              1
ČD                           1
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select payee, count(amount)
    -> from checks
    -> group by amount;
+-------------------+---------------+
| payee             | count(amount) |
+-------------------+---------------+
| Benzinka ve městě |             1 |
| Benzinka ve městě |             1 |
| Diskont           |             1 |
| Drogerie ABC      |             1 |
| Drogerie ABC      |             1 |
| Hotovost          |             1 |
| Hotovost          |             1 |
| Hotovost          |             1 |
| Místní benzinka   |             1 |
| Nákupní centrum   |             1 |
| Nákupní centrum   |             1 |
| ČD                |             1 |
+-------------------+---------------+
12 rows in set (0.00 sec)
```

Tento dotaz ukazuje, kolik šeků jsme vypsali pro identické částky stejnému příjemci. Jeho skutečným účelem je demonstrovat, že v klauzuli `GROUP BY` lze použít sloupec `AMOUNT`, a to i tehdy, když není uveden v klauzuli `SELECT`. Zkuste přesunout sloupec `AMOUNT` z klauzule `GROUP BY` do klauzule `SELECT`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, AMOUNT, COUNT(AMOUNT)
   2 FROM CHECKS
   3 GROUP BY PAYEE;
```

```
Dynamic SQL Error
-SQL error code = -104
-invalid column reference
```

Jazyk SQL tento dotaz nemůže spustit, což je jasné, podíváme-li se na to ze strany jazyka SQL. Představte si, že máte seskupit následující řádky:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, AMOUNT, REMARKS
   2 FROM CHECKS
   3 WHERE PAYEE = 'Hotovost';

PAYEE     AMOUNT  REMARKS
--------  ------  ----------------
Hotovost      25  Divoká noc
Hotovost      60  Cesta do Prahy
Hotovost      34  Cesta do Ostravy
```

Kam umístíte jednotlivé poznámky v případě, kdy vás uživatel požádá o vypsání všech tří sloupců s tím, že seskupit se má pouze podle sloupce `PAYEE`? Pamatujte si, že při použití klauzule `GROUP BY` máte pro každou skupinu jen jeden řádek.

```
Error #31: Can't do two things at once.
```

Klauzule HAVING

Možná vás napadla otázka, jak data používaná v klauzuli `GROUP BY` dále upřesnit? Při hledání odpovědi využijeme tabulku `ORGCHART`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT * FROM ORGCHART;

NAME       TEAM         SALARY  SICKLEAVE  ANNUALLEAVE
---------  ---------  --------  ---------  -----------
Adamovský  Výzkum     34000.00         34           12
Vrba       Marketing  31000.00         40            9
Sýkora     Marketing  36000.00         20           19
Matyáš     Účetní     40000.00         30           27
Strouhal   Výzkum     45000.00         20           17
Rozehnal   Marketing  42000.00         25           18
Fiala      Účetní     35000.00         22           14
Přeslička  PR         37500.00         24           24
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from orgchart;
+------------+-------------+----------+-----------+-------------+
| name       | team        | salary   | sickleave | annualleave |
+------------+-------------+----------+-----------+-------------+
```

```
| Adamovský  | Výzkum      | 34000.00 |        34 |          12 |
| Vrba       | Marketing   | 31000.00 |        40 |           9 |
| Sýkora     | Marketing   | 36000.00 |        20 |          19 |
| Matyáš     | Účetní      | 40000.00 |        30 |          27 |
| Strouhal   | Výzkum      | 45000.00 |        20 |          17 |
| Rozehnal   | Marketing   | 42000.00 |        25 |          18 |
| Fiala      | Účetní      | 35000.00 |        22 |          14 |
| Přeslička  | PR          | 37500.00 |        24 |          24 |
+------------+-------------+----------+-----------+-------------+
8 rows in set (0.00 sec)
```

Chcete-li seskupit výstup do týmů a zobrazit průměrný plat v každém týmu, pak můžete použít následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM;

TEAM            AVG
---------  --------
Účetní     37500.00
Marketing  36333.33
PR         37500.00
Výzkum     39500.00

mysql> select team, avg(salary)
    -> from orgchart
    -> group by team;
+-------------+--------------+
| team        | avg(salary)  |
+-------------+--------------+
| Účetní      | 37500.000000 |
| Marketing   | 36333.333333 |
| PR          | 37500.000000 |
| Výzkum      | 39500.000000 |
+-------------+--------------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

Následující příkaz upřesňuje výše uvedený dotaz tak, aby vracel pouze oddělení s průměrným platem pod 38 000:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 WHERE AVG(SALARY) < 38000
   4 GROUP BY TEAM;

Dynamic SQL Error
-SQL error code = -104
-Invalid aggregate reference
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select team, avg(salary)
    -> from orgchart
    -> where avg(salary) < 30000
    -> group by team;

ERROR 1111: Invalid use of group function
```

K této chybě došlo kvůli tomu, že klauzule `WHERE` nepracuje s agregačními funkcemi. V této situaci potřebujeme něco zcela nového: klauzuli `HAVING`. Kýžený výsledek tedy obdržíte po zapsání následujícího dotazu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING AVG(SALARY) < 38000;

TEAM            AVG
---------  --------
Účetní     37500.00
Marketing  36333.33
PR         37500.00
```


Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select team, avg(salary)
    -> from orgchart
    -> group by team
    -> having avg(salary) < 38000;
+-------------+--------------+
| team        | avg(salary)  |
+-------------+--------------+
| Účetní      | 37500.000000 |
| Marketing   | 36333.333333 |
| PR          | 37500.000000 |
+-------------+--------------+
3 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

Díky klauzuli `HAVING` můžete používat agregační funkce v porovnávacích příkazech. Klauzule `HAVING` tedy poskytuje možnost pracovat s agregačními funkcemi podobně jako klauzule `WHERE` s jednotlivými řádky. Dovede klauzule `HAVING` pracovat také s neagregovanými výrazy?

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING SALARY < 38000;

TEAM            AVG
---------  --------
PR         37500.00
```

Analýza ▼

Proč se tento výsledek liší od předchozího dotazu? Klauzule `HAVING AVG(SALARY) < 38000` vyhodnocuje každé seskupení a vrací dle očekávání pouze ty, jejichž průměrný plat je menší než 38 000. Na druhou stranu klauzule `HAVING SALARY < 38000` dává jiný výsledek. Přijměme opět roli interpretu jazyka SQL. Pokud nás uživatel požádá o vyhodnocení a vrácení skupiny týmů, u nichž je `SALARY < 38000`, pak prozkoumáme každou skupinu a zamítneme ty, u nichž existuje pole `SALARY` s hodnotou stejnou či vyšší než 38 000. V každém týmu kromě PR je nejméně jeden plat větší než 38 000:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME, TEAM, SALARY
   2 FROM ORGCHART
   3 ORDER BY TEAM;

NAME       TEAM         SALARY
---------  ---------  --------
Vrba       Marketing  31000.00
Sýkora     Marketing  36000.00
Rozehnal   Marketing  42000.00
Přeslička  PR         37500.00
Matyáš     Účetní     40000.00
Fiala      Účetní     35000.00
Adamovský  Výzkum     34000.00
Strouhal   Výzkum     45000.00
```

Z tohoto důvodu zamítneme všechny skupiny kromě PR. Uživatel nás ve skutečnosti požádal o výběr všech skupin, v nichž žádný jednotlivec nevydělává více než 38 000. Není to snad k zbláznění, když počítač provede přesně to, oč jej požádáte?

UPOZORNĚNÍ Některé implementace jazyka SQL vracejí chybu, když v klauzuli `HAVING` použijete cokoliv jiného než agregační funkci. Nepoužívejte tedy předchozí příklad, dokud si neprověříte implementaci jazyka SQL, kterou používáte.

Například databázový systém MySQL níže uvedený výraz nevyhodnotí:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select team, avg(salary)
    -> from orgchart
```

```
    -> group by team
    -> having salary < 38000;
ERROR 1054: Unknown column 'salary' in 'having clause'
```

Tento problém lze obejít tak, že se do příkazu `SELECT` začlení onen neagregovaný sloupec:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select team, salary, avg(salary)
    -> from orgchart
    -> group by team
    -> having salary < 38000;
+-----------+----------+--------------+
| team      | salary   | avg(salary)  |
+-----------+----------+--------------+
| Marketing | 31000.00 | 36333.333333 |
| PR        | 37500.00 | 37500.000000 |
| Výzkum    | 34000.00 | 39500.000000 |
+-----------+----------+--------------+
3 rows in set (0.00 sec)
```


Lze v klauzuli `HAVING` používat více než jednu podmínku? Vyzkoušejte následující dotaz:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SICKLEAVE),AVG(ANNUALLEAVE)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING AVG(SICKLEAVE)>25 AND
   5 AVG(ANNUALLEAVE)<20;
```

Níže uvedená tabulka je seskupená podle sloupce `TEAM`. Zobrazuje všechny týmy s průměrnou zdravotní dovolenou (`SICKLEAVE`) větší než 25 dní a průměrnou řádnou dovolenou (`ANNUALLEAVE`) pod 20 dny.

Výstup ▼

```
TEAM       AVG  AVG
---------  ---  ---
Marketing   28   15
Výzkum      27   15
```

Totéž v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select team, avg(sickleave), avg(annualleave)
    -> from orgchart
    -> group by team
    -> having avg(sickleave) > 25 and
    -> avg(annualleave) < 20;
```

```
+-----------+----------------+------------------+
| team      | avg(sickleave) | avg(annualleave) |
+-----------+----------------+------------------+
| Marketing |        28.3333 |          15.3333 |
| Výzkum    |        27.0000 |          14.5000 |
+-----------+----------------+------------------+
2 rows in set (0.00 sec)
```

V některých implementacích můžete v klauzuli `HAVING` použít také agregační funkci, která není uvedena v příkazu `SELECT`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM, AVG(SICKLEAVE),AVG(ANNUALLEAVE)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING COUNT(TEAM) > 1;

TEAM       AVG  AVG
---------  ---  ---
Účetní      26   21
Marketing   28   15
Výzkum      27   15
```

Tento dotaz vrátí počet týmů s více než jedním členem. Výraz `COUNT(TEAM)` není uveden v příkazu `SELECT`, v klauzuli `HAVING` však funguje dle očekávání.

Všechny ostatní logické operátory fungují v klauzuli `HAVING` dle očekávání:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM,MIN(SALARY),MAX(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING AVG(SALARY) > 37000
   5 OR
   6 MIN(SALARY) > 32000;

TEAM         MIN       MAX
------  --------  --------
Účetní  35000.00  40000.00
PR      37500.00  37500.00
Výzkum  34000.00  45000.00
```

V klauzuli `HAVING` funguje též operátor `IN`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM,AVG(SALARY)
   2 FROM ORGCHART
   3 GROUP BY TEAM
   4 HAVING TEAM IN ('PR','Výzkum');
```

```
TEAM         AVG
------  --------
PR      37500.00
Výzkum  39500.00
```

Syntaxe je v těchto příkladech stejná pro oba databázové systémy, Oracle i MySQL.

Kombinování klauzulí

Nic se nevznáší jen tak ve vzduchoprázdnu, a proto si v této části projdeme několik příkladů, na nichž si ukážeme, jak funguje společná kombinace několika klauzulí.

Příklad 4.1

Najděte všechny šeky v tabulce `CHECKS` vystavené na „Hotovost“ nebo na „Benzín“ a seřaďte je podle sloupce `REMARKS`.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, REMARKS
   2 FROM CHECKS
   3 WHERE PAYEE = 'Hotovost'
   4    OR REMARKS LIKE'Be%'
   5 ORDER BY REMARKS;

PAYEE              REMARKS
-----------------  --------------------
Benzinka ve městě  Benzín
Benzinka ve městě  Benzín
Místní benzinka    Benzín
Hotovost           Cesta do Prahy
Hotovost           Cesta do Ostravy
Hotovost           Divoká noc
```

Analýza ▼

Všimněte si, že pro nalezení poznámek začínajících na „Be“ používáme operátor `LIKE`. Pomocí operátoru `OR` jsme získali data, která v klauzuli `WHERE` splňují alespoň jednu z uvedených podmínek.

Co se stane, požádáme-li o stejné informace, ale seskupíme je podle sloupce `PAYEE`? Dotaz by pak vypadal takto:

Vstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, REMARKS
   2 FROM CHECKS
   3 WHERE PAYEE = 'Hotovost'
   4    OR REMARKS LIKE 'Be%'
   5 GROUP BY PAYEE
   6 ORDER BY REMARKS;
```

Tento dotaz by nefungoval, protože interpret jazyka SQL by si nevěděl rady s poznámkami. Pamatujte si, že jakékoli sloupce uvedené v klauzuli `SELECT` musejí být uvedeny také v klauzuli `GROUP BY` (pokud tedy klauzule `SELECT` vůbec nějaké sloupce obsahuje).

Příklad 4.2

V tabulce `ORGCHART` vyhledejte plat každého s méně než 25 dny zdravotní dovolené. Výsledky seřaďte podle jména.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME, SALARY
   2 FROM ORGCHART
   3 WHERE SICKLEAVE < 25
   4 ORDER BY NAME;

NAME         SALARY
---------  --------
Fiala      35000.00
Strouhal   45000.00
Přeslička  37500.00
Sýkora     36000.00
```

Tento dotaz je poměrně jednoduchý a můžete si na něm krásně vyzkoušet práci s klauzulemi `WHERE` a `ORDER BY`.

Příklad 4.3

S využitím tabulky `ORGCHART` zobrazte pro každý tým hodnoty `TEAM`, `AVG(SALARY)`, `AVG(SICKLEAVE)` a `AVG(ANNUALLEAVE)`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM,
   2 AVG(SALARY),
   3 AVG(SICKLEAVE),
   4 AVG(ANNUALLEAVE)
   5 FROM ORGCHART
   6 GROUP BY TEAM;

TEAM            AVG  AVG  AVG
---------  --------  ---  ---
Účetní     37500.00   26   21
Marketing  36333.33   28   15
PR         37500.00   24   24
Výzkum     39500.00   27   15
```

Nyní se podíváme na zajímavou variaci na tento dotaz. Vyzkoušejte si, zda dokážete určit, jak se vyhodnotí:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT TEAM,
   2 AVG(SALARY),
   3 AVG(SICKLEAVE),
   4 AVG(ANNUALLEAVE)
   5 FROM ORGCHART
   6 GROUP BY TEAM
   7 ORDER BY NAME;

TEAM            AVG  AVG  AVG
---------  --------  ---  ---
Výzkum     39500.00   27   15
Účetní     37500.00   26   21
PR         37500.00   24   24
Marketing  36333.33   28   15
```

Vodítkem může být jednodušší dotaz s klauzulí `ORDER BY`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME, TEAM
   2 FROM ORGCHART
   3 ORDER BY NAME, TEAM;

NAME        TEAM
----------  ---------
Adamovský   Výzkum
Fiala       Účetní
Matyáš      Účetní
Přeslička   PR
Rozehnal    Marketing
Sýkora      Marketing
Strouhal    Výzkum
Vrba        Marketing
```

Jakmile začne interpret jazyka SQL seřazovat výsledky dotazu, použije sloupec `NAME` (pamatujte si, že vůbec nevadí, když použijete sloupec, který není uveden v klauzuli `SELECT`), ignoruje duplicitní záznamy ve sloupci `TEAM` a zůstane mu pořadí `Výzkum`, `Účetní`, `PR` a `Marketing`. Začlenění pole `TEAM` do klauzule `ORDER BY` je zde zbytečné, protože ve sloupci `NAME` jsou jedinečné hodnoty. Stejný výsledek obdržíme také pomocí tohoto příkazu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME, TEAM
   2 FROM ORGCHART
   3 ORDER BY NAME;
```

```
NAME        TEAM
----------  ---------
Adamovský   Výzkum
Fiala       Účetní
Matyáš      Účetní
Přesličkа   PR
Rozehnal    Marketing
Sýkora      Marketing
Strouhal    Výzkum
Vrba        Marketing
```

Když už jsme u těch variací, nezapomeňte také na to, že pořadí lze také obrátit.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT NAME, TEAM
   2 FROM ORGCHART
   3 ORDER BY NAME DESC;

NAME        TEAM
----------  ---------
Vrba        Marketing
Sýkora      Marketing
Strouhal    Výzkum
Rozehnal    Marketing
Přesličkа   PR
Matyáš      Účetní
Fiala       Účetní
Adamovský   Výzkum
```

Příklad 4.4

Je možné použít vše, co jsme se dosud naučili, v jediném dotaz? Možné to je, ale výsledky budou spletité, protože v mnoha ohledech pracujeme s jablky a hruškami neboli s agregovanými a neagregovanými hodnotami. Například s klauzulemi `WHERE` a `ORDER BY` se obvykle setkáme v dotazech, které pracují na řádcích, jako je tomu v tomto příkladu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM ORGCHART
   3 ORDER BY NAME DESC;

NAME        TEAM          SALARY  SICKLEAVE  ANNUALLEAVE
----------  ----------  --------  ---------  -----------
Vrba        Marketing   31000.00         40            9
Sýkora      Marketing   36000.00         20           19
Strouhal    Výzkum      45000.00         20           17
Rozehnal    Marketing   42000.00         25           18
Přesličkа   PR          37500.00         24           24
Matyáš      Účetní      40000.00         30           27
Fiala       Účetní      35000.00         22           14
Adamovský   Výzkum      34000.00         34           12
```

Klauzule `GROUP BY` a `HAVING` pak většinou najdeme ve společnosti agregovaných hodnot:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE,
   2 SUM(AMOUNT) TOTAL,
   3 COUNT(PAYEE) NUMBER_WRITTEN
   4 FROM CHECKS
   5 GROUP BY PAYEE
   6 HAVING SUM(AMOUNT) > 500;

PAYEE              TOTAL  NUMBER_WRITTEN
-----------------  -----  --------------
Benzinka ve městě    750               2
Diskont             1500               1
Hotovost            3440               3
Místní benzinka      980               1
Nákupní centrum     3500               2
```

Vidíte, že kombinování těchto dvou skupin klauzulí může vést k neočekávaným výsledkům, o čemž svědčí také následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE,
   2 SUM(AMOUNT) TOTAL,
   3 COUNT(PAYEE) NUMBER_WRITTEN
   4 FROM CHECKS
   5 WHERE AMOUNT >= 1000
   6 GROUP BY PAYEE
   7 HAVING SUM(AMOUNT) > 500;

PAYEE              TOTAL  NUMBER_WRITTEN
-----------------  -----  --------------
Diskont             1500               1
Hotovost            2500               1
Nákupní centrum     3500               2
```

Porovnejte tyto dvě výsledné sady a prostudujte holá data:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT PAYEE, AMOUNT
   2 FROM CHECKS
   3 ORDER BY PAYEE;

PAYEE              AMOUNT
-----------------  ------
Benzinka ve městě     500
Benzinka ve městě     250
Diskont              1500
Drogerie ABC          105
Drogerie ABC          243
```

```
Hotovost              600
Hotovost             2500
Hotovost              340
Místní benzinka       980
Nákupní centrum      2000
Nákupní centrum      1500
ČD                    245
```

Analýza ▼

Vidíte, že klauzule `WHERE` odfiltrovala před aplikací klauzule `GROUP BY` všechny šeky s hodnotou menší než 1000 korun. Tím se vám nesnažíme říci, abyste tyto skupiny nesměšovali. Může se totiž stát, že budete mít požadavek, který splňuje právě tento druh konstrukce. Nicméně agregační a neagregační funkce byste nikdy neměli nahodile míchat dohromady. Ve výše uvedených příkladech jsme používali tabulky jen s několika málo řádky (jinak byste pro přenášení této knihy potřebovali vozík). Ve skutečném světě budete pracovat s tisíci a tisíci (nebo miliony a miliony) řádků, takže drobné změny způsobené mícháním těchto klauzulí již nemusejí být tak patrné.

Shrnutí

V této lekci jste se naučili používat všechny klauzule, které jsou nezbytné k plnému využití příkazu `SELECT`. Pamatujte si, že musíte dbát na to, oč žádáte, protože přesně to také dostanete. Základní studium jazyka SQL je hotové. Nyní již víte dostatek k tomu, abyste dokázali efektivně pracovat se samostatnými tabulkami. V následující lekci (lekce 5) budete mít příležitost pracovat s několika tabulkami naráz.

Otázky a odpovědi

Otázka: **Proč jsme se v této lekci věnovali klauzuli `GROUP BY`, když jsme dosud neprobírali funkce jako je `SUM`?**

Odpověď: V této lekci jsme se věnovali klauzuli `GORUP BY`, protože krásně souvisí s tématem klauzulí. Jakmile budeme v lekci 7 studovat vestavěné funkce, budete již připraveni používat agregační funkce ve svých dotazech.

Úkoly pro vás

Tato část nabízí kvízové otázky, které vám pomohou s upevněním získaných znalostí, a dále cvičení, jež vám poskytnou praktické zkušenosti s používáním osvojené látky. Pokuste se před nahlédnutím na odpovědi v příloze A odpovědět na otázky v kvízu a ve cvičení. Tyto příkazy slouží k vytvoření a naplnění tabulky `ORGCHART`.

```
create table orgchart
(name        varchar(15)   not null,
 team        varchar(11)   not null,
 salary      decimal(10,2) not null,
 sickleave   numeric(10)   not null,
 annualleave numeric(11)   not null);
```

```
insert into orgchart values
('Adamovský', 'Výzkum', '34000.00', '34', '12');
insert into orgchart values
('Vrba', 'Marketing', '31000.00', '40', '9');
insert into orgchart values
('Sýkora', 'Marketing', '36000.00', '20', '19');
insert into orgchart values
('Matyáš', 'Účetní', '40000.00', '30', '27');
insert into orgchart values
('Strouhal', 'Výzkum', '45000.00', '20', '17');
insert into orgchart values
('Rozehnal', 'Marketing', '42000.00', '25', '18');
insert into orgchart values
('Fiala', 'Účetní', '35000.00', '22', '14');
insert into orgchart values
('Přeslička', 'PR', '37500.00', '24', '24');
```

Kvíz

1. Je nutné při provádění agregačních funkcí (`sum(název_sloupce)`) seskupovat všechny neagregované sloupce v klauzuli `SELECT`?
2. Jaká je funkce klauzule `GROUP BY` a k jaké jiné klauzuli ji lze jejím chováním přirovnat?
3. Bude tento příkaz `SELECT` fungovat?

```
SQL> SELECT NAME, AVG(SALARY), DEPARTMENT
     FROM PAY_TBL
     WHERE DEPARTMENT = 'ACCOUNTING'
     ORDER BY NAME
     GROUP BY DEPARTMENT, SALARY;
```

4. Je nutné při použití klauzule `HAVING` vždy použít také klauzuli `GROUP BY`?
5. Lze klauzuli `ORDER BY` použít na sloupec, který není uveden mezi sloupci v klauzuli `SELECT`?
6. Jak si příkaz `GROUP BY` poradí s uspořádáním, není-li k dispozici žádná odpovídající klauzule `ORDER BY`?
7. Jak budou uspořádány výsledky následujícího dotazu?

```
SQL> SELECT NAME, AVG(SALARY), DEPARTMENT
     FROM PAY_TBL
     WHERE DEPARTMENT = 'ACCOUNTING'
     GROUP BY DEPARTMENT, SALARY
     ORDER BY 2,1;
```

Cvičení

1. S použitím tabulky `ORGCHART` zjistěte, kolik osob v každém týmu má 30 nebo více dní zdravotního volna (`SICKLEAVE`).
2. S použitím tabulky `ORGCHART` napište příkaz `SELECT`, který vrátí následující výsledek:

```
CHECK#    PAYEE           AMOUNT
1         Nákupní centrum   1500
```

3. Prostudujte následující dotaz jazyka SQL a výslednou sadu:

```
mysql> select team, sum(sickleave), sum(annualleave)
    -> from orgchart
    -> group by team;
+-------------+----------------+------------------+
| team        | sum(sickleave) | sum(annualleave) |
+-------------+----------------+------------------+
| Účetní      |             52 |               41 |
| Marketing   |             85 |               46 |
| PR          |             24 |               24 |
| Výzkum      |             54 |               29 |
+-------------+----------------+------------------+
```

   Přidejte do uvedeného dotazu správnou klauzuli tak, aby se jako první vypisovala nejmenší hodnota pole `SICKLEAVE`.

4. Bude tento dotaz fungovat?

```
mysql> select team, sum(sickleave), sum(annualleave)
    -> from orgchart
    -> where sickleave > annualleave
    -> group by team
    -> having avg(salary) >= 37500
    -> order by name;
```

5. Bude tento dotaz v databázovém systému MySQL fungovat?

```
mysql> select team, sum(sickleave), sum(annualleave)
    -> from orgchart
    -> where sickleave > annualleave
    -> group by team
    -> having salary >= 37500
    -> order by name;
```

6. Tento dotaz uspořádá výslednou sadu od nejméně až po nejvíce chybějící zaměstnance:

```
mysql> select name, team, (sickleave+annualleave)
    -> from orgchart
    -> order by 3;
+------------+-------------+-------------------------+
| name       | team        | (sickleave+annualleave) |
+------------+-------------+-------------------------+
| Fiala      | Účetní      |                      36 |
| Strouhal   | Výzkum      |                      37 |
| Sýkora     | Marketing   |                      39 |
| Rozehnal   | Marketing   |                      43 |
| Adamovský  | Výzkum      |                      46 |
| Přeslička  | PR          |                      48 |
| Vrba       | Marketing   |                      49 |
| Matyáš     | Účetní      |                      57 |
+------------+-------------+-------------------------+
```

   Uvedený dotaz přepište tak, aby se data uspořádala od nejvíce k nejméně chybějícím zaměstnancům.

LEKCE 5
Spojování tabulek

Jednou z nejsilnějších stránek jazyka SQL je jeho schopnost shromažďovat data z několika tabulek a pracovat s nimi. Bez této schopnosti by bylo nutné ukládat všechny datové prvky nezbytné pro každou aplikaci v jediné tabulka. Bez společných tabulek byste museli ukládat všechna data v několika tabulkách. Představte si, že byste pokaždé, když si uživatel vyžádá nový dotaz s novými informacemi, museli své tabulky opětovně navrhnout, sestavit a naplnit. Díky příkazu `JOIN` jazyka SQL můžete navrhovat malé, specifičtější tabulky, které se ve srovnání s většími snadno udržují. Na konci této lekce budete schopni provádět následující operace:

- spojení na rovnost,
- spojení na nerovnost,
- vnitřní spojení,
- vnější spojení,
- spojení tabulky se sebou.

Spojování více tabulek v jediném příkazu SELECT

Prostředky ke spojování tabulek máte již od lekce 2, kde jste se dozvěděli o klauzulích `SELECT` a `FROM`. V následujících částech se podíváme na základy, s nimiž je nutné výklad o operacích spojení zahájit. Nejdříve si ukážeme nejjednodušší formu spojení a poté si vysvětlíme, jak vybírat společný klíč mezi tabulkami, na nichž se má provést operace spojení. Budeme používat následující dvě tabulky: `TABLE1` a `TABLE2`.

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM TABLE1;

ROW    REMARKS
-----  -------
row 1  Table 1
row 2  Table 1
row 3  Table 1
row 4  Table 1
row 5  Table 1
row 6  Table 1

SQL> SELECT *
2 FROM TABLE2;
```

```
ROW    REMARKS
-----  -------
row 1  table 2
row 2  table 2
row 3  table 2
row 4  table 2
row 5  table 2
row 6  table 2
```

Podívejte se též na následující tabulky `FOOTBALL` a `SOFTBALL`, které poskytují další, o něco realističtější příklad.

Příklad v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from football;
+----------+
| name     |
+----------+
| Huňka    |
| Bureš    |
| Císek    |
| Dokoupil |
| Edler    |
| Frgál    |
| Grumlich |
+----------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Příklad v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select * from softball;
+----------+
| name     |
+----------+
| Huňka    |
| Bednář   |
| Císek    |
| Daněk    |
| Edler    |
| Fojt     |
| Grumlich |
+----------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Křížové spojování tabulek

V této části se zaměříme na křížové spojení dvou či více tabulek, kterému se říká též *kartézský součin*. K úplnému pochopení způsobu fungování operace spojení v jazyku SQL si musíme

nejdříve objasnit spojení, které se provede bez jakýchkoli omezení či podmínek v klauzuli `WHERE`.

Ke spojení `TABLE1` a `TABLE2` napište následující dotaz:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM TABLE1,TABLE2;

ROW   REMARKS ROW   REMARKS
----- ------- ----- -------
row 1 Table 1 row 1 table 2
row 1 Table 1 row 2 table 2
row 1 Table 1 row 3 table 2
row 1 Table 1 row 4 table 2
row 1 Table 1 row 5 table 2
row 1 Table 1 row 6 table 2
row 2 Table 1 row 1 table 2
row 2 Table 1 row 2 table 2
row 2 Table 1 row 3 table 2
row 2 Table 1 row 4 table 2
row 2 Table 1 row 5 table 2
row 2 Table 1 row 6 table 2
row 3 Table 1 row 1 table 2
row 3 Table 1 row 2 table 2
row 3 Table 1 row 3 table 2
row 3 Table 1 row 4 table 2
row 3 Table 1 row 5 table 2
row 3 Table 1 row 6 table 2
row 4 Table 1 row 1 table 2
row 4 Table 1 row 2 table 2
row 4 Table 1 row 3 table 2
row 4 Table 1 row 4 table 2
row 4 Table 1 row 5 table 2
row 4 Table 1 row 6 table 2
row 5 Table 1 row 1 table 2
row 5 Table 1 row 2 table 2
row 5 Table 1 row 3 table 2
row 5 Table 1 row 4 table 2
row 5 Table 1 row 5 table 2
row 5 Table 1 row 6 table 2
row 6 Table 1 row 1 table 2
row 6 Table 1 row 2 table 2
row 6 Table 1 row 3 table 2
row 6 Table 1 row 4 table 2
row 6 Table 1 row 5 table 2
row 6 Table 1 row 6 table 2
```

Třicet šest řádků! Odkud se vzaly? A o jaký druh spojení se vlastně jedná?

Zde je příklad podobného výsledku s použitím dvou skutečných tabulek v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select *
    -> from football, softball;
+----------+----------+
| name     | name     |
+----------+----------+
| Huňka    | Huňka    |
| Bureš    | Huňka    |
| Cásek    | Huňka    |
| Dokoupil | Huňka    |
| Edler    | Huňka    |
| Frgál    | Huňka    |
| Grumlich | Huňka    |
| Huňka    | Bednář   |
| Bureš    | Bednář   |
| Cásek    | Bednář   |
| Dokoupil | Bednář   |
| Edler    | Bednář   |
| Frgál    | Bednář   |
| Grumlich | Bednář   |
| Huňka    | Cásek    |
| Bureš    | Cásek    |
| Cásek    | Cásek    |
| Dokoupil | Cásek    |
| Edler    | Cásek    |
| Frgál    | Cásek    |
| Grumlich | Cásek    |
| Huňka    | Daněk    |
| Bureš    | Daněk    |
| Cásek    | Daněk    |
| Dokoupil | Daněk    |
| Edler    | Daněk    |
| Frgál    | Daněk    |
| Grumlich | Daněk    |
| Huňka    | Edler    |
| Bureš    | Edler    |
| Cásek    | Edler    |
| Dokoupil | Edler    |
| Edler    | Edler    |
| Frgál    | Edler    |
| Grumlich | Edler    |
| Huňka    | Fojt     |
| Bureš    | Fojt     |
| Cásek    | Fojt     |
| Dokoupil | Fojt     |
| Edler    | Fojt     |
| Frgál    | Fojt     |
| Grumlich | Fojt     |
| Huňka    | Grumlich |
| Bureš    | Grumlich |
```

```
| Císek    | Grumlich |
| Dokoupil | Grumlich |
| Edler    | Grumlich |
| Frgál    | Grumlich |
| Grumlich | Grumlich |
+----------+----------+
49 rows in set (0.00 sec)
```

Analýza ▼

Z bližšího pohledu na výsledek prvního spojení je patrné, že každý řádek z tabulky `TABLE1` byl přidán ke každému řádku z tabulky `TABLE2`. Výtah z tohoto spojení ukazuje, co se stalo:

```
ROW   REMARKS ROW   REMARKS
----- ------- ----- -------
row 1 Table 1 row 1 table 2
row 1 Table 1 row 2 table 2
row 1 Table 1 row 3 table 2
row 1 Table 1 row 4 table 2
row 1 Table 1 row 5 table 2
row 1 Table 1 row 6 table 2
```

Všimněte si, jak byl každý řádek v tabulce `TABLE2` zkombinován s řádkem `row 1` v tabulce `TABLE1`. Gratulujeme! Provedli jste svou první operaci spojení. Ale o jaký druh spojení se vlastně jedná? Jde snad o vnější spojení? Inu, ve skutečnosti se tomuto typu spojení říká *křížové spojení* (cross join). Křížové spojení není normálně tak užitečné jako jiná spojení, která budeme probírat v této lekci. Toto spojení však krásně ilustruje základní slučovací vlastnost všech spojení: spojení dávají tabulky dohromady.

TIP

> Když provedete výběr ze dvou či více tabulek bez klauzule `WHERE`, pak provádíte kartézské spojení nazývané též kartézský součin. Toto spojení sloučí všechny řádky ze všech tabulek v klauzuli `FROM`. Má-li každá tabulka 200 řádků, pak budete mít ve výsledku 40 000 řádků (200 x 200). Nemáte-li tedy zvláštní požadavek na spojení všech řádků ze všech vybíraných tabulek, pak své tabulky raději vždy spojujte v klauzuli `WHERE`.

Představte si, že se živíte prodejem součástek obchodům s jízdními koly a potřebujete databázi pro sledování součástek jízdních kol. Při navrhování své databáze vytvoříte jednu velikou tabulku se všemi vhodnými sloupci. Kdykoliv pak budete nový požadavek, přidáte nový sloupec nebo vytvoříte novou tabulku, která bude kromě původních dat obsahovat také nová data nezbytná pro vytvoření požadovaného dotazu. Nakonec se vaše databáze vlastní vahou zbortí, což není vůbec pěkný pohled. Jiná možnost, založená na relačním modelu, spočívá v umístění všech souvisejících dat do jedné tabulky. Takto například vypadá vaše tabulka `CUSTOMER` (zákazník):

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM CUSTOMER;
```

```
NAME          ADDRESS          TOWN         ZIP  PHONE      REMARKS
------------  ---------------  ---------  -----  ---------  -------
Mega Kola     Hačice 253       Hačice     58702  581123456  Nic
CykloSpec     Dolní 86         Brno       45678  771654321  Nic
LX Obchůdek   Smetanova 15     Brno       54678  771333222  Nic
Cyklo ABC     Jarní 6          Prostějov  56784  771111000  Honza
Cyklo Franta  Prostějovská 10  Bedihošť   34567  771789456  Nic
```

Tato tabulka obsahuje veškeré informace nezbytné pro popis zákazníků. Prodané položky jsou v jiné tabulce:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM PART;

PARTNUM  DESCRIPTION      PRICE
-------  ------------  --------
     54  Pedály          542.50
     42  Sedla           245.00
     46  Pneu            152.50
     23  Horské kolo    3504.50
     76  Silniční kolo   5300.00
     10  Dvojkolo       12000.00
```

Přijaté objednávky mají také vlastní tabulku:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT *
   2 FROM ORDERS;

ORDEREDON    NAME          PARTNUM  QUANTITY  REMARKS
-----------  ------------  -------  --------  ---------
15-MAY-2006  Mega Kola          23         6  Zaplaceno
19-MAY-2006  Mega Kola          76         3  Zaplaceno
2-SEP-2006   Mega Kola          10         1  Zaplaceno
30-JUN-2006  Mega Kola          42         8  Zaplaceno
30-JUN-2006  CykloSpec          54        10  Zaplaceno
30-MAY-2006  CykloSpec          23         8  Zaplaceno
17-JAN-2006  CykloSpec          76        11  Zaplaceno
17-JAN-2006  LX Obchůdek        76         5  Zaplaceno
1-JUN-2006   LX Obchůdek        10         3  Zaplaceno
1-JUN-2006   Cyklo ABC          10         1  Zaplaceno
1-JUL-2006   Cyklo ABC          76         4  Zaplaceno
1-JUL-2006   Cyklo ABC          46        14  Zaplaceno
11-JUL-2006  Cyklo Franta       76        14  Zaplaceno
```

Zde vybíráme všechny řádky z obou tabulek bez omezení (bez klauzule `WHERE`), a proto vidíme všechna data. Máme dvě tu dvě související tabulky, což je příklad normalizování databáze (rozbití tabulek), které budeme probírat v lekci 8.

Nyní tabulky PART a ORDERS spojíme:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT O.ORDEREDON, O.NAME, O.PARTNUM,
   2        P.PARTNUM, P.DESCRIPTION
   3 FROM ORDERS O, PART P;

ORDEREDON    NAME         PARTNUM  PARTNUM  DESCRIPTION
-----------  ---------    -------  -------  -----------
15-MAY-2006  Mega Kola         23       54       Pedály
19-MAY-2006  Mega Kola         76       54       Pedály
2-SEP-2006   Mega Kola         10       54       Pedály
30-JUN-2006  Mega Kola         42       54       Pedály
30-JUN-2006  CykloSpec         54       54       Pedály
30-MAY-2006  CykloSpec         10       54       Pedály
30-MAY-2006  CykloSpec         23       54       Pedály
17-JAN-2006  CykloSpec         76       54       Pedály
17-JAN-2006  LX Obchůdek       76       54       Pedály
1-JUN-2006   LX Obchůdek       10       54       Pedály
1-JUN-2006   Cyklo ABC         10       54       Pedály
1-JUL-2006   Cyklo ABC         76       54       Pedály
1-JUL-2006   Cyklo ABC         46       54       Pedály
11-JUL-2006  Cyklo Franta      76       54       Pedály
...
```

Analýza ▼

Výše uvedený výpis je jen částí celé výsledné sady. Ta má 14 (počet řádků v tabulce ORDERS) x 6 (počet řádků v tabulce PART), tedy 84 řádků. To je podobné jako výsledek spojení tabulek TABLE1, TABLE2 a SOFTBALL, FOOTBALL, která jsme si ukázali v dřívější části této lekce. Aby bylo takové spojení tabulek k něčemu dobré, stále zde něco chybí. Ještě předtím, než si toto „něco" ukážeme, musíme se vrátit malinko nazpět a vysvětlit si další využití aliasu sloupce.

Hledání správného sloupce

Při spojení tabulek TABLE1 a TABLE2 jsme použili klauzuli SELECT *, která vrátila všechny sloupce v obou tabulkách. Při spojování tabulek ORDERS a PART byl příkaz SELECT malinko složitější:

Syntaxe ▼

```
SELECT O.ORDEREDON, O.NAME, O.PARTNUM,
       P.PARTNUM, P.DESCRIPTION
```

Jazyk SQL je dostatečně chytrý na to, aby věděl, že sloupce ORDEREDON a NAME existují pouze v tabulce ORDERS a že sloupec DESCRIPTION se nachází pouze v tabulce PART; co ale v případě sloupce PARTNUM, který je v obou tabulkách? Máme-li sloupec, který má v obou tabulkách stejný název, pak je nutné v klauzuli SELECT použít alias, aby bylo jasné, který sloupec se má zobrazit. Obvykle se každé tabulce přiřazuje jediný znak, což jsme také učinili v klauzuli FROM:

Syntaxe ▼

```
FROM ORDERS O, PART P
```

Tento znak se pak použije u jména každého sloupce jako u výše uvedené klauzule SELECT. Tu bychom mohli zapsat také takto:

Vstup ▼

```
SELECT ORDEREDON, NAME, O.PARTNUM, P.PARTNUM, DESCRIPTION
```

Pamatujte si však, že jednoho dne se můžete vrátit a provést v dotazu změny. Nic to nestojí, budou-li vaše dotazy čitelnější. Vraťme se nyní k onomu chybějícímu „něčemu".

Spojování tabulek na základě rovnosti

Podíváme-li se na část výsledku spojení tabulek PART a ORDERS, pak nám již bude jasné, co tu chybí:

```
30-JUN-2006  Mega Kola        42       54       Pedály
30-JUN-2006  CykloSpec        54       54       Pedály
30-MAY-2006  CykloSpec        10       54       Pedály
```

Všimněte si polí PARTNUM, která jsou v obou tabulkách. Co kdybychom napsali něco takového:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT O.ORDEREDON, O.NAME, O.PARTNUM,
   2        P.PARTNUM, P.DESCRIPTION
   3 FROM ORDERS O, PART P
   4 WHERE O.PARTNUM = P.PARTNUM;

ORDEREDON    NAME         PARTNUM  PARTNUM  DESCRIPTION
-----------  ---------    -------  -------  -----------
1-JUN-2006   Cyklo ABC         10       10  Dvojkolo
30-MAY-2006  CykloSpec         10       10  Dvojkolo
2-SEP-2006   Mega Kola         10       10  Dvojkolo
1-JUN-2006   LX Obchůdek       10       10  Dvojkolo
30-MAY-2006  CykloSpec         23       23  Horské kolo
15-MAY-2006  Mega Kola         23       23  Horské kolo
30-JUN-2006  Mega Kola         42       42  Sedla
1-JUL-2006   Cyklo ABC         46       46  Pneu
30-JUN-2006  CykloSpec         54       54  Pedály
1-JUL-2006   Cyklo ABC         76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  CykloSpec         76       76  Silniční kolo
19-MAY-2006  Mega Kola         76       76  Silniční kolo
11-JUL-2006  Cyklo Franta      76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  LX Obchůdek       76       76  Silniční kolo
```

Pomocí sloupce PARTNUM, který se nachází v obou uvedených tabulkách, jsme kombinací informací uložených v tabulce ORDERS s informacemi z tabulky PART zobrazili popis položek, které si objednaly obchody s jízdními koly.

Spojení, které jsme zde použili, se nazývá *spojení na rovnost* (equi-join), poněvadž cílem je slícovat hodnoty sloupce v jedné tabulce s odpovídajícími hodnotami ve druhé tabulce na základě nějakého druhu rovnosti.

Náš dotaz můžeme ještě upřesnit doplněním více podmínek do klauzule `WHERE`:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT O.ORDEREDON, O.NAME, O.PARTNUM,
   2        P.PARTNUM, P.DESCRIPTION
   3 FROM ORDERS O, PART P
   4 WHERE O.PARTNUM = P.PARTNUM
   5   AND O.PARTNUM = 76;

ORDEREDON    NAME         PARTNUM  PARTNUM  DESCRIPTION
-----------  ---------    -------  -------  -----------
1-JUL-2006   Cyklo ABC         76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  CykloSpec         76       76  Silniční kolo
19-MAY-2006  Mega Kola         76       76  Silniční kolo
11-JUL-2006  Cyklo Franta      76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  LX Obchůdek       76       76  Silniční kolo
```

Příklad v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select o.orderedon, o.name, o.partnum,
    ->        p.partnum, p.description
    -> from orders o,
    ->      part p
    -> where p.partnum = o.partnum
    ->   and o.partnum = 76;
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
| orderedon  | name         | partnum | partnum | description   |
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
| 2006-05-19 | Mega Kola    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-01-17 | CykloSpec    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-01-17 | LX Obchůdek  |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-07-01 | Cyklo ABC    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-07-11 | Cyklo Franta |      76 |      76 | Silniční kolo |
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
5 rows in set (0.26 sec)
```

Číslo 79 není příliš popisné a jistě nechceme, aby si naši obchodníci pamatovali čísla položek. (Na světě naneštěstí existuje řada informačních systémů, které vyžadují, aby si koncoví uživatelé pamatovali nějaký nesrozumitelný kód pro něco, co má naprosto přiléhavé jméno. Takové informační systémy prosím nepište!) Zde je další způsob zapsání dotazu:

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT O.ORDEREDON, O.NAME, O.PARTNUM,
   2        P.PARTNUM, P.DESCRIPTION
   3 FROM ORDERS O, PART P
   4 WHERE O.PARTNUM = P.PARTNUM
   5   AND P.DESCRIPTION = 'Silniční kolo';
```

```
ORDEREDON    NAME         PARTNUM  PARTNUM  DESCRIPTION
-----------  ---------    -------  -------  -----------
1-JUL-2006   Cyklo ABC         76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  CykloSpec         76       76  Silniční kolo
19-MAY-2006  Mega Kola         76       76  Silniční kolo
11-JUL-2006  Cyklo Franta      76       76  Silniční kolo
17-JAN-2006  LX Obchůdek       76       76  Silniční kolo
```

Příklad v databázovém systému MySQL:

Vstup/výstup ▼

```
mysql> select o.orderedon, o.name, o.partnum,
    ->        p.partnum, p.description
    -> from part p,
    ->      orders o
    -> where p.partnum = o.partnum
    ->   and p.description = 'Silniční kolo';
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
| orderedon  | name         | partnum | partnum | description   |
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
| 2006-05-19 | Mega Kola    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-01-17 | CykloSpec    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-01-17 | LX Obchůdek  |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-07-01 | Cyklo ABC    |      76 |      76 | Silniční kolo |
| 2006-07-11 | Cyklo Franta |      76 |      76 | Silniční kolo |
+------------+--------------+---------+---------+---------------+
5 rows in set (0.02 sec)
```

Ve stejném duchu se nyní podíváme na další dvě tabulky, na nichž si ukážeme, jak je lze spojit. V tomto příkladu by měl být sloupec `employee_id` samozřejmě jedinečný. Zaměstnanci mohou mít stejné jméno, mohou pracovat ve stejném oddělení a pobírat stejný plat. Nicméně každý zaměstnanec má své vlastní číslo `employee_id`. Ke spojení těchto dvou tabulek tedy použijeme sloupec `employee_id`:

```
EMPLOYEE_TBL  EMPLOYEE_PAY_TBL
employee_id   employee_id
last_name     salary
first_name    department
middle_name   supervisor
              marital_status
```

Vstup/výstup ▼

```
SQL> SELECT E.EMPLOYEE_ID, E.LAST_NAME, EP.SALARY
  2 FROM EMPLOYEE_TBL E,
  3      EMPLOYEE_PAY_TBL EP
  4 WHERE E.EMPLOYEE_ID = EP.EMPLOYEE_ID
  5   AND E.LAST_NAME = 'Kovařík';

E.EMPLOYEE_ID  E.LAST_NAME  EP.SALARY
-------------  -----------  ---------
        13245      Kovařík   35000.00
```