

## KAPITOLA 4

# Ukladanie údajov a databázové systémy

### *Ciele kapitoly*

#### *Údaje*

#### *Programy pre prácu s údajmi – databázové systémy*

#### *MySQL*

#### *Súhrn*

#### *Literatúra*

### **Ciele kapitoly**

Medzi zručnosťami, ktorým by sa ambiciózny odborník na zdravie verejnosti nemal vyhýbať patrí aj správa údajov. Zvyčajne sa uspokojujeme so službami, ktoré poskytuje niektorý z programov MS Office, či je to Excel alebo Word. Pri práci s väčším objemom údajov často narazíme na obmedzenia veľkosťou či komplikovanou štruktúrou alebo ťažko realizovateľným vyhľadávaním. Databázové systémy umožňujú ukladať údaje, manipulovať s nimi, používajúc nástroje na ich triedenie, definovanie podmienok výberu či návrh formulárov na ukladanie i výber dát.

Avšak skôr ako sa začneme zaoberať nástrojmi na prácu s databázami, uvedieme si prehľad základov informatiky, ktoré sa týkajú dát. Čitateľ môže namietiť, že je to zbytočná strata času, veď dnes sa tieto veci učia na strednej, ak nie na základnej škole. Opakovanie ale naďalej ostáva základom štúdia.

### **Údaje**

Už sme si povedali, ako sa líšia dáta od informácie. Nehovorili sme však o nástrojoch, ktoré uľahčujú prácu s údajmi a ich transformáciu na informáciu. Vynecháme obdobie pred érou počítačov, hoci množstvo údajov bolo transformované výhradne pomocou ceruzky a papiera (vlastne aj pred objavom papiera sa údaje zaznamenávali a pretvárali). Spomeňme si na Mikuláša Kopernika (1473 – 1543), ktorý umiestnil Slnko do stredu vesmíru (O pohyboch nebeských sfér). Zamyslime sa nad Johannesom Keplerom (1571 – 1630), ktorý pozorovaním a zaznamenávaním pohybu hviezd v tabuľkách s číslicami (využívajúc aj tabuľky zanechané Tychoom de Brahe (1546 –

1601) ) pochopil a odvodil zákonitosti obehu Zeme okolo Slnka. Na ne nadviazal Isaac Newton (1643 – 1727) pri odvodení zákonov o gravitácii. Zakladateľ epidemiológie John Snow (1813 – 1858), ktorý si zakreslil úmrtia do mapky stredu Londýna, zistil, odkiaľ pramení nákaza cholery. [1] Ani jeden z nich nemal k dispozícii počítač či kalkulačku, všetky výpočty vykonávali v hlave a zapisovali na papier.

Dnes sa to zdá priam nemožné, že také významné objavy sa udiali bez počítačov. Nevieme si ani predstaviť, že kedysi sa viedli účtovné knihy ručne, spočítavali sa stĺpce a riadky, výsledky sa prenášali zo strany na stranu. Prvé kalkulačky významne zjednodušili život účtovníkom, inžinierom a vedcom. Spýtajme sa však, ktoré objavy či postupy nie sú možné bez počítača. Z oblasti zdravia a medicínskych vied je to jednoznačne počítačová tomografia a od nej odvodené zobrazovacie metódy. V oblasti zdravia verejnosti sem patrí spracovanie veľkých súborov. Napríklad preukázanie vzťahu fajčenia a vzniku rakoviny pľúc na vzorke väčšej ako 10 000 ľudí umožnil počítač. [2] Dovtedy nebolo možné spracúvať také veľké súbory dát bez chyby, ktorá úplne znehodnotila výsledok. Taktiež rozšírenie štatistických metód a najmä štúdie príčinnosti za použitia logistickej regresie a ďalších multivariantných metód by bez počítačov nebolo možné.

Ako to teda počítač dokáže? Základom jeho činnosti je schopnosť pracovať s informáciou vo forme číslic 1 alebo 0. Teda ako vypínač, zapnuté = 1 a vypnuté = 0. Dokáže to však vykonávať vytrvalo, veľmi rýchlo a takýchto „vypínačov“ obsahuje miliardy. Dnes to už nie je žiadny zázrak, veď počítač máme v telefóne, v aute, doma, v práci i pri zábave. Keď hovoríme o údajoch v počítači, „vypínač“ či už je zapnutý alebo vypnutý, sa nazýva *bit*. Aby sme mohli pomocou bitov pracovať tak, že budeme používať písmeňnú či číslicu, osem bitov sa združuje do *bytu*. Pretože pri ôsmich kombináciách bitov dostaneme 256 možností (dve na ôsmu alebo  $2^8 = 256$ ), môžeme každej z nich priradiť jedno písmeno či číslicu alebo znak. Spôsobov priradenia je viacero, najviac je rozšírený systém ASCII, ktorý používa väčšina dnešných počítačov, tabletov a smartfónov. Keďže ide pôvodne o americkú tabuľku, tá určitý čas neobsahovala znaky abecied s dĺžňami, mäkčeňmi, vokáňmi a podobne. Dnes je prirodzené, že používame slovenskú abecedu, keďže ASCII sa rozšírilo a pokrýva väčšinu abecied sveta.

### Programy a dáta

Počítač však nevie pracovať bez návodu na konanie. Ten sa nazýva program a stroju detailne prikazuje, čo má vykonať. Samotný výkon prebieha na dátach, ktoré reprezentujú realitu a je jedno, či sú to fotografie, hudba, slová a vety alebo čísla. Táto realita je vo forme dát, a to je predmetom nášho záujmu. Údaje, ktoré sa získajú, je nevyhnutné uložiť v počítači tak, aby sa k nim dalo kedykoľvek vrátiť.

Počítač na svoju činnosť potrebuje elektrickú energiu. Keď vypnete počítač, všetko čo ste robili doteraz by sa stratilo, keby ste nevyužívali niektorý zo spôsobov ukladania údajov. Mnohí majú neblahú skúsenosť s výpadkom elektriny a stratou

výsledku vynaloženého úsilia. Na ukladanie údajov a ich využívanie sú potrebné dva procesy. Prvý nazývame *zápis údajov* a druhý *čítanie údajov*. Prvým sa dáta vo forme núl a jednotiek zapíšu na médium, druhým sa z neho prečítajú. Fyzikálne prostredie, kde sa údaje zapisujú a z ktorého sa čítajú, sa nazýva *médium* (úložné médium). Kedysi sa ako médium používali pásky z papiera, na ktoré sa dierovali údaje. Zároveň sa dáta ukladali na papierové kartičky, kde sa taktiež dierkou zaznamenal údaj. Potom ich nahradili magnetické pásky a nakoniec magnetické disky. Dnes sa najviac používajú dva druhy médií, magnetické a optické. Magnetické sa ľahko prepisujú, ale sú náchylné na chyby a poruchy. Tiež sú citlivé na otrasy. Používajú sa v počítačoch a dnes sú to najviac rozšírenými médiami. Dobre známe CD disky pracujú s laserovým svetlom, a preto sa nazývajú optické disky. Výborne ukladajú údaje, horšie je to s ich prepisovaním. Používajú sa najmä na vytváranie záloh údajov na dlhodobé skladovanie. Postupne sa rozširujú aj iné médiá, napríklad SSD (Solid State) disky, ktoré nemajú mechanickú časť (dobré známe USB kľúče).

### Programy pre prácu s údajmi – databázové systémy

Množstvo dát narastá tak rýchlo, že udržať si prehľad nie je jednoduché. Preto boli vyvinuté programy pre narábanie s nimi. Nazývame ich databázovými systémami. Sú to prostredia, ktoré výrazne uľahčujú prácu s údajmi, teda vytváranie, ukladanie informácií a získavanie informácií z databáz. Databázový systém, tiež databanka, banka údajov alebo banka dát je programový systém na efektívne ukladanie, modifikáciu a výber veľkého množstva perzistentných (pretrvávajúcích) údajov (dát). [3] Databáza je súbor informácií, ktorý je organizovaný tak, aby mohli byť ľahko prístupné, spravované a aktualizované. [4] Databázy sa zvyknú klasifikovať podľa typov obsahu: bibliografické, full-textové, číselné aj s grafickým obsahom. Inokedy sa triedia podľa ich prístupu k údajom. Najrozšírenejšou je relačná databáza, ktorá je založená na systéme vzájomne prepojených tabuliek. V nej sú dáta definované tak, že môžu byť reorganizované a prístupné viacerými spôsobmi. Distribuovaná databáza je zložená z viacerých uzlov, kde sú údaje rozptýlené alebo replikované medzi rôznymi bodmi siete. Objektovo orientovaná databáza pracuje s údajmi, ktoré sú definované formou objektov v zmysle tried a podtried. [5] Databázy zvyčajne obsahujú agregáciu dátových záznamov alebo súborov, v našom prípade to môžu byť súbory s údajmi o pacientoch na jednotlivých oddeleniach nemocnice či prehľad výkonov lekárov na oddelení alebo výskyt hlásených infekčných ochorení v kraji.


### SQL

Dáta sú tak dôležitou súčasťou moderného programovania, že celé programovacie jazyky sú venované práci s databázou. Primárny štandard pre databázové jazyky

je *Structured Query Language (SQL)*. SQL je štandardizovaný jazyk na vytváranie databáz, ukladanie informácií v databázach a získavanie informácií z databáz. Tvorca programov zväčša začína vytvorením dátovej štruktúry v SQL, a potom napíše program v nejakom inom jazyku, aby získal prístup k týmto dátam. Len čo sa naučíte SQL, môžete ho ľahko použiť v takmer každom programovacom jazyku. Základné pojmy SQL zostávajú rovnaké bez ohľadu na to, s akou databázou pracujete. Väčšinu príkazov SQL je možno bez úpravy použiť v aplikáciách Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle a mnohých ďalších balíčkoch relačných databázových systémov (RDBMS). V tejto časti budeme používať databázový systém FileMaker, ktorý je komerčne dostupný pre platformy Windows i MAC. Podobne však môže čitateľ použiť ľubovoľný iný, komerčný či voľne dostupný balík, napríklad LibreOffice. [6]

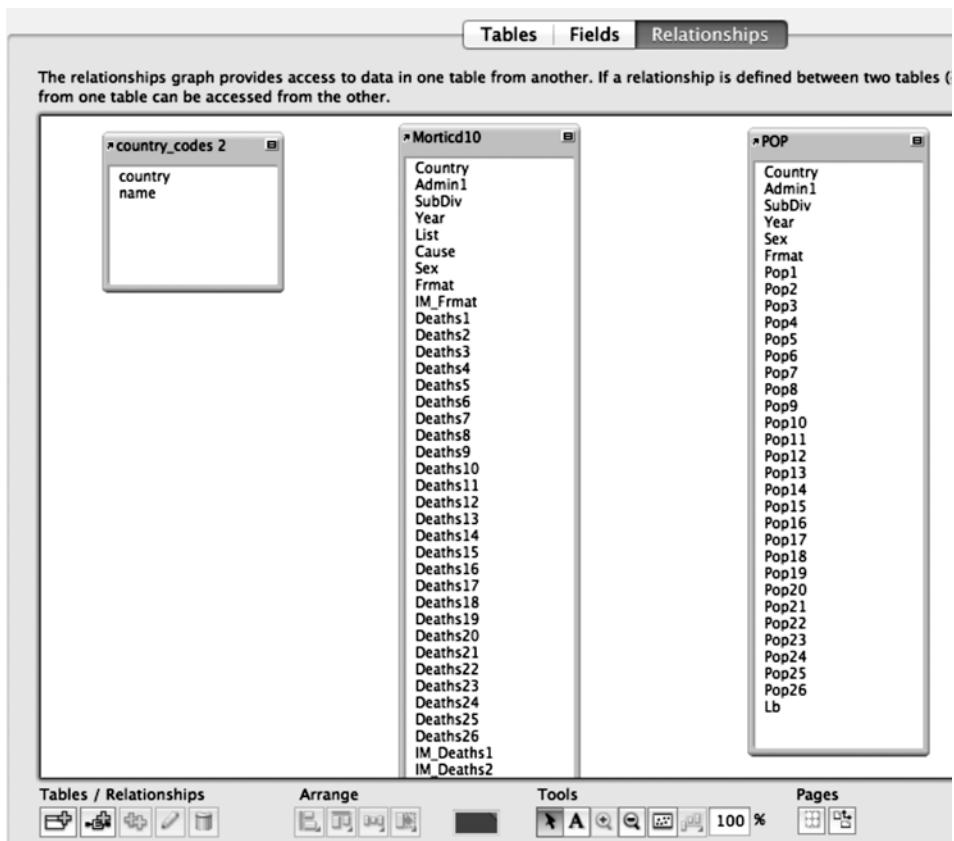
### Jednoduchá databáza

Väčšina databázových programov umožňuje pracovať s dvoma typmi databáz: jednoduchými a relačnými. Jednoduchá databáza je zostavená z jednej alebo viacerých tabuliek, z ktorých každá obsahuje jedno alebo viac polí. Každá tabuľka je úplne nezávislá od všetkých ostatných tabuliek v databáze. Napríklad máme databázu úmrtností, kde každá tabuľka obsahuje údaje za inú krajinu, alebo každý rok v databáze má samostatnú tabuľku. Na príklade databázy úmrtností z SZO WHOSIS [7] stiahneme súbor *Country codes*, ktorý je zabalený vo formáte ZIP. Po rozbalení



```
country, name
1010, Algeria
1020, Angola
1025, Benin
1030, Botswana
1035, Burkina Faso
1040, Burundi
1045, Cameroon
1060, Cape Verde
1070, Central African Republic
1080, Chad
1090, Comoros
1100, Congo
1115, Cote d'Ivoire
1120, Djibouti
1125, Egypt
1130, Equatorial Guinea
1135, Eritrea
1140, Ethiopia
1160, Gabon
1170, Gambia
1180, Ghana
1190, Guinea
1192, Guinea-Bissau
1220, Kenya
1230, Lesotho
1240, Liberia
1250, Libyan Arab Jamahiriya
1260, Madagascar
1270, Malawi
```

Obrázok 1 Kódy a názvy krajín pre databázu úmrtností SZO [7]



Obrázok 2 Štruktúra databázy s jednotlivými tabuľkami a názvami polí

získame súbor, do mena ktorého potrebujeme doplniť rozšírenie *.csv*. Ten obsahuje kód krajiny a jej názov, oddelené čiarkou, v prvom riadku sú názvy oboch stĺpcov (Obrázok 1).

Následne vložíme obsah tohto súboru do databázy. Postup načítania údajov do databázového súboru sa môže mierne líšiť v závislosti od použitia konkrétneho prostredia, preto ho tu nebudeme uvádzať. Kto si chce vyskúšať tieto možnosti, musí použiť príručku k tomu programovému prostrediu, ktoré používa. Taktiež vytvoríme tabuľku s údajmi o vekovej štruktúre a prečítame samotné údaje o špecifickej úmrtnosti podľa príčin, veku a pohlavia. Výsledok bude databáza, ktorú sme nazvali „summary“. Kým súbor s kódmi je pomerne malý, obsahuje len 227 záznamov, súbor s údajmi, ktoré sa týkajú počtu obyvateľov podľa vekovej štruktúry a pohlavia v jednotlivých rokoch, je značne väčší, obsahuje 8475 záznamov. Nakoniec najväčší z nich, príčiny úmrtí podľa vekovej štruktúry, pohlavia a príčiny smrti v jednotlivých rokoch, má viac ako 2 milióny záznamov. V prípade prvého súboru nie je ťažké

s ním pracovať v Exceli alebo v inom tabuľkovom editore. Aj druhý súbor je ešte možno používať bez databázového nástroja. Tretí zo súborov však nie je možné otvoriť v Exceli, pri pokuse o jeho prečítanie vyhlási chybu. V tomto prípade použitie databázového nástroja je najvhodnejším riešením.

Len čo sú všetky tri súbory načítané v databáze, môžeme ich zobrazit spolu s názvami polí (Obrázok 2). Čitateľ by si mal všimnúť, že v čele každej z tabuliek je pole nazvané „Country“. To je pripravené na prípadné prepojenie tabuliek a vytvorenie z jednoduchej – plochej databázy, bázu dát relačnú. To by značne zjednodušilo výber údajov na ich ďalšie spracovanie. Jej príprava však kladie vyššie nároky na tvorca a predpokladá aj určité skúsenosti z tejto oblasti. Preto ju nebudeme ďalej rozvíjať.

Keď máme pripravenú databázu, môžeme začať s jej používaním. Všimnite si, že SZO používa číselné kódy pre jednotlivé krajiny. Takže prvým krokom bude nájsť tie, pod ktorým sa nachádzajú údaje pre Slovenskú republiku. Pokiaľ chceme pracovať s údajmi, ktoré pochádzajú z obdobia spoločnej Československej republiky, potrebujeme vyhľadať kódy nielen pre Slovensko (Slovakia), ale aj pre Československo (Czechoslovakia).

Preto nestačí hľadať len samotný text „Slovakia“, ale je dobré vyhľadávaču naznačiť, že sa môžu vyskytnúť aj iné písmená pred alebo za menom. Urobíme to operátorom\*, ktorý hovorí: „hľadaj niekde v texte reťazec „slovakia“ a očakávaj, že pred ním alebo za ním môže byť ešte ďalší text“. Takže operátor bude vyzeráť takto: *\*“slovakia“\**.

The image shows two screenshots of a database application interface. The left screenshot shows a table with columns 'country' and 'name'. The right screenshot shows the same table after a search for '\*“slovakia“\*' is performed, resulting in two records being displayed.

country	name
1010	Algeria
1020	Angola
1025	Benin
1030	Botswana
1035	Burkina Faso
1040	Burundi
1045	Cameroon
1060	Cape Verde
1070	Central African
1080	Chad
1090	Comoros
1100	Congo
1115	Cote d'Ivoire
1120	Djibouti
1125	Egypt
1130	Equatorial Guinea

country	name
4040	Czechoslovakia,
4274	Slovakia

použitý operátor  
*\*“slovakia“\**

Obrázok 3 Kódy krajín v databáze SZO a vyhľadanie pre Slovensko

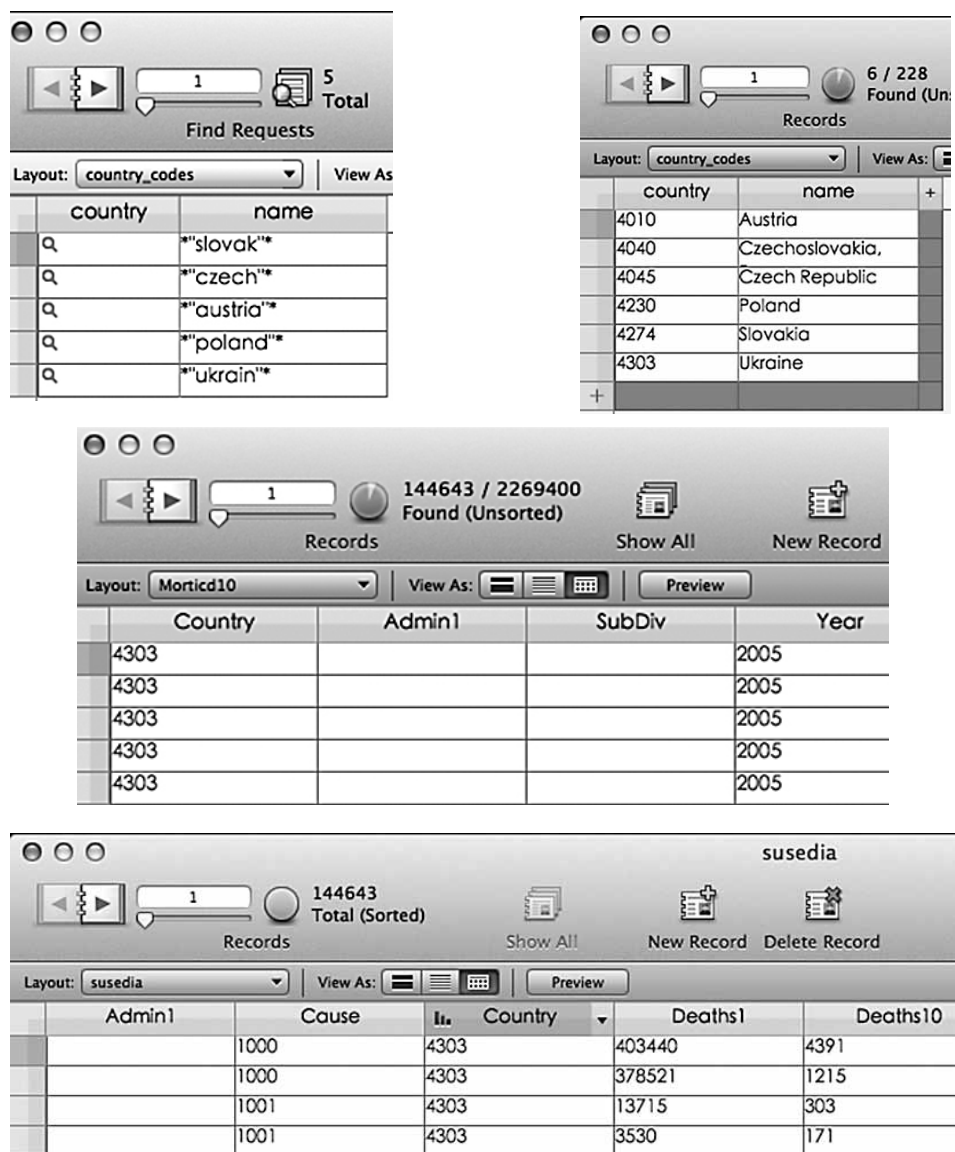
Výsledkom by mala byť tabuľka s kódom pre Slovakia i Czechoslovakia (Obrázok 3). Ďalej už môžeme narábať s nájdenými kódmi, ktoré v kombinácii s tými, ktoré sú uvedené v sprievodnom dokumente k databáze, umožnia výber požadovaných údajov (Obrázok 4). S takto vybranými údajmi môžeme pracovať či už priamo v prostredí databázy, niektoré systémy umožňujú vykresliť grafy, alebo formátovať správu vo forme tabuliek. Keď sa potrebujeme s údajmi ďalej zaoberať, môžeme ich uložiť alebo exportovať do iných formátov, napríklad do *.xlsx*, alebo *.csv*. Často si potrebujeme zo základnej databázy vybrať len tie, s ktorými budeme ďalej pracovať, ale nechceme narábať s celou obrovskou databázou. Preto si vytvoríme odvodenú databázu na základe pôvodnej, v ktorej budeme mať výhradne údaje, s ktorými sa chystáme narábať. Napríklad z obrovskej databázy úmrtností s viac ako dvoma miliónmi záznamov vyberieme len údaje krajín, ktoré susedia so Slovenskou republikou (Obrázok 5).

The screenshot displays a database search interface. The top section shows a search request for 'POP' with a filter on 'Year = 2010'. The bottom section shows the results in a table format, with columns for Country, Admin1, SubDiv, Year, Sex, Frmat, and various population counts (Pop1 to Pop7).

Country	Admin1	SubDiv	Year	Sex	Frmat	Pop1	Pop2	Pop3	Pop4	Pop5	Pop6	Pop7
4274			2010	1	00	2639896	30934	30328	28538	27696	27694	133681
4274			2010	2	00	2791128	29694	28781	27226	26316	26255	126660

Obrázok 4 Formulácia podmienky výberu, výsledok výberu a export do Excel súboru

Výsledkom bude výrazne menší súbor, s ktorým sa aj jednoduchšie narába. Postup je podobný ako v predchádzajúcich prípadoch, len musíme použiť trochu zložitejšie pravidlá. V prvom kroku pôjdeme do tabuľky s kódmi krajín a vyberieme tie, ktoré zodpovedajú našim požadovaným krajinám: Slovensku, Poľsku, Maďarsku, Rakúsku, Česku a Ukrajinu, teda Slovakia, Poland, Hungary, Czech, Ukrain v anglickom jazyku. Následne vyberieme údaje z databázy úmrtní, a pretože budeme neskôr



**Obrázok 5** V hornom riadku sú dva obrázky, ktoré dokumentujú výber kódov pre susediace krajiny Slovenska, pod nimi je výsledok výberu, kde sa počet záznamov zredukoval z viac ako 2 miliónov na 144 tisíc. Nakoniec po uložení vo forme samostatného databázového súboru ostal počet záznamov nezmenený.

s nimi pracovať, tak ponecháme údaje pre všetky zaznamenané roky. Následne výber exportujeme do nového databázového súboru, ktorý nazveme napr. „susedia“. Výber kódov pre požadované krajiny sme uskutočnili uvedením častí slov, ktoré tvo-



ria názov krajiny a ich zoradení do podmienky výberu. Potom sme použili nájdené kódy na formuláciu podmienky na výber údajov o úmrtiach podľa príčin. Keďže sme podmienky pre ďalšie premenné nešpecifikovali, tak sme vybrali údaje pre všetky roky, diagnózy i obe pohlavia. Výberom sme získali viac ako 144 tisíc záznamov. Je potrebné si uvedomiť, že napriek výberu ostávajú celé dva milióny záznamov stále v súbore. To sa zmení, keď vybrané údaje exportujeme do novej databázy. Čitateľ si môže overiť, aký významný je rozdiel medzi veľkosťou pôvodnej databázy a novej, menšej. To prirodzene ovplyvní aj rýchlosť ďalšieho narábania s ňou.

Ukázali sme si spôsoby narábania s veľkými súbormi údajov pomocou databázových programov. Vzhľadom na vývoj situácie, keď pracovník v oblasti zdravia verejnosti má k dispozícii stále viac údajov, autori odporúčajú čitateľom, aby sa pokúsili získať aspoň základné zručnosti s prácou s databázovými programami, čo sa im zídne rovnako ako zručnosti z používania Word alebo Excel.

## MySQL

MySQL je systém na prácu s databázami určený najmä pre jednoduché bázy s veľkým množstvom dát. Jeho výhodou je prispôsobenie sa najmä použitiu na webe. Obsahuje príkazy na vytváranie, rušenie a modifikovanie tabuľky. Obsahuje aj príkazy na prácu so samotnými údajmi, ako je pridávanie, mazanie, zmena a vyhľadávanie údajov. Základom je SQL, prostredníctvom ktorého komunikuje s databázami typu MySQL, Microsoft SQL server, PostgreSQL, Oracle, atď. MySQL je vytvorený švédskou firmou MySQL AB. [8] Získava si stále väčšiu popularitu vďaka svojej stabilite, rýchlosti, jednoduchosti, nenáročnosti a najmä preto, že takmer pre všetky platformy je zadarmo. Dá sa inštalovať na Linux, MS Windows a ďalšie operačné systémy. MySQL je nenáročný na zdroje počítača. Relačný model definuje predovšetkým štruktúru uložených dát. Ďalej sleduje spôsob ochrany ukladaných dát a, samozrejme, spôsob manipulácie s dátami.

MySQL softvér sa skladá zo servera, niekoľkých programov, ktoré pomáhajú pri správe databáz MySQL, a podporných programov. Server MySQL zvláda všetky úlohy, ktoré používateľ od databázy požaduje, napríklad vytvorenie novej bázy dát. Rovnako umožňuje pridávať údaje, vyberať ich a podobne. Teda funkčne sa nelíši od databázového prostredia, ktoré je umiestnené vo vašom počítači, ako sme si ho popísali vyššie. Líšia sa v tom, že MySQL „žije“ na internete, teda narába sa s ním prostredníctvom web rozhrania. Kedy je vhodné ho použiť? Prirodzene, pôvodne bol vyvinutý na riešenie takých úloh, kde viacerí chceli pracovať s tými istými údajmi. To vo verzii, keď máte databázu výhradne na vlastnom počítači nie je možné. Na druhej strane to vyžaduje mnoho komunikácií, čo bývalo v časoch pomalého internetu problémom. Postupne sa však komunikácia zrýchlila natolko, že preno-

sy údajov nie sú prakticky obmedzené a používanie MySQL sa stalo štandardom. V tabuľke 1 uvádzame prehľad vlastností tohto servera, ktoré ho jednoznačne radia medzi možnosti prvej voľby pri rozhodovaní, ktorý z databázových systémov použiť.

Pri všetkých výhodách, ktoré sme uviedli v tabuľke, je potrebné uviesť si obmedzenie, ktoré vyplýva z faktu, že MySQL systémy nie sú určené na interaktívny vývoj aplikácií, ako to poznáme z Accessu či FileMaker. Na to, aby bolo možné plne využiť všetky jeho funkcie, je potrebné poznať spôsoby vytvárania používateľského prostredia na web, čo vyžaduje znalosti a skúsenosti s jazykom HTML a tiež aspoň princípy PHP. Bežný verejný zdravotník sa ich asi nebude učiť na vytvorenie a používanie jednoduchej databázovej aplikácie. Jednako používanie MySQL pre základné databázové úkony, v zmysle, v akom sme ich preukázali na príklade úmrtností, je v plnej miere dostupné aj bez hlbšieho štúdia programovania web aplikácií.

- 
- *Rýchly.* Hlavným cieľom tých, ktorí vyvinuli MySQL bola rýchlosť.
  - *Lacný.* MySQL je zadarmo pod open source licenciou GPL a poplatok za komerčnú licenciu je primeraný.
  - *Jednoduchý.* Môžete si vytvoriť a pracovať s databázou MySQL pomocou niekoľkých jednoduchých príkazov v jazyku SQL, ktorý je štandardný jazyk pre komunikáciu s RDBMS.
  - *Flexibilný.* MySQL beží na mnohých operačných systémoch - Windows, Linux, Mac OS, väčšina odrôd Unixu (vrátane Solaris a AIX), FreeBSD, OS / 2, IRIX a ďalšie.
  - *Široko dostupný.* Je k dispozícii na takmer všetkých web hostiteľoch, teda je široko dostupný bez ďalších nákladov.
  - *Technická podpora.* Bezplatnú podporu prostredníctvom e-mailovej konferencie využíva množstvo užívateľov.
  - *Bezpečný.* MySQL umožňuje vytvárať flexibilný systém povolení a databázových oprávnení (napríklad privilégium na vytvorenie databázy alebo vymazanie údajov) konkrétnym používateľom alebo skupinám používateľov. Heslá sú šifrované.
  - *Podporuje veľké databázy.* MySQL spracováva až 50 miliónov riadkov alebo viac. Určený limit veľkosti súboru pre tabuľku je 4GB, ale môžete túto hodnotu zvýšiť (ak je váš operačný systém zvládne) na teoretickú hranicu 8 miliónov terabajtov (TB).
  - *Prispôbitelný.* Open source GPL licencia umožňuje programátorom modifikovať softvér MySQL.
- 

**Tabuľka 1** Vlastnosti MySQL databázy podľa [9].

## Súhrn

V prvej časti predstavujeme základy techniky ukladania údajov. Uvádzame nielen technické prostriedky, ale najmä hovoríme o princípoch fungovania výpočtovej techniky. V druhej časti sa venujeme databázovým systémom a ich použitiu na spracovanie údajov z oblasti nášho záujmu, teda zdravia verejnosti. Na príklade údajov o úmrtnosti zo SZO ilustrujeme použitie jednoduchého databázového systému. Na