

Slovenská technická univerzita

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

Databázové systémy

Finálna verzia aplikácie

Matúš Cuper

73688

Cvičiaci: Ing. Juraj Žoffčák
Študijný odbor: Informatika
Ročník: 3. Bc
Akademický rok: 2016/2017

Obsah

1. Zadanie.....	3
2. Implementácia.....	3
3. Pridávanie záznamu.....	4
4. Vymazávanie záznamov.....	5
5. Filtrovanie záznamov.....	6
6. Úprava záznamov.....	7
7. Known issues.....	8
8. Zhodnotenie.....	9

1. Zadanie

Vytvorte databázovú aplikáciu, ktorá komplexne rieši nižšie definované scenáre vo zvolenej doméne.

- Zobrazenie prehľadu všetkých záznamov, kde v každom riadku figuruje aj číslo, pre ktorého výpočet sa využíva GROUP BY
- Zobrazenie konkrétneho záznamu
- Vytvorenie nového záznamu
- Vymazanie záznamu

Aplikácia musí mať grafické rozhranie. Je dôležité aby scenáre boli realizované realisticky, teda aby aplikácia naozaj poskytovala časť funkcionality tak, ako by ju očakával zákazník v danej doméne.

Scenáre, ktoré menia dáta musia byť realizované pomocou transakcií a aspoň jeden z nich musí zahŕňať prácu s viacerými tabuľkami.

2. Implementácia

Pre splnenie zadania bolo potrebné efektívne používať dotazy na databázu a vhodne navrhnuť dátový model. Pre rýchle dotazovanie do databázy som použil materializovaný pohľad (materialized view), čím sa ľahko a rýchlo pracovalo miliónom agregovaných údajov. Vzniká však problém, že takéto pohľady je potrebné aktualizovať. Používateľ aplikácie tak môže po úprave dát v databáze, aktualizovať pohľad a opäť sa efektívne dotazovať na požadované dáta.

Ďalším problémom bolo nastavenie stránkovania pre hlavné okno aplikácie. Aj napriek neodporúčaniam som použil príkazy *LIMIT* a *OFFSET*. Tomuto rozhodnutiu predchádzal test efektívnosti tohto riešenia a dotazovania sa na rozsah dát, ktoré boli označené funkciou *ROW_NUMBER()*. Keďže druhý prípad najskôr označil všetky dáta a až potom vyberal z neho rozsah, efektívnejším sa stalo prvé riešenie.

Scenáre pridávania, úpravy a vymazávania, teda tie ktoré upravujú dáta, sú vykonávané pomocou transakcií. Je možné vymazať viacero záznamov naraz, pridávajú a upravujú sa po jednom, najmä kvôli jednoduchosti a prehľadnosti tohto riešenia. Použitie transakcií je jednoduché a preto sa nevyskytol žiadny problém.

Počas tvorby scenárov bol upravovaný dátový model a to pridávaním indexov a obmedzení. Taktiež som odoberal obmedzenie, keďže som zhodnotil, že študent nepotrebuje mať určenú strednú školu, hlavne keď je v databáze množstvo študentov, ktorý nemajú vygenerované známky z maturít. To spôsobuje malú nekonzistenciu v dátach, keďže nové záznamy nemusia mať definovanú strednú školu, ale generované záznamy ju majú. Uvažoval som o vymazaní takýchto záznamov, ale vzhľadom na to, že sa nejedná o veľmi závažnú vec a záznamov je podstatná časť, rozhodol som sa ich ponechať.

Ďalej som pridal obmedzenie na stĺpce *university_id* a *field_of_study_id* v tabuľke *fos_at_universities*. Nenarušil som takto konzistenciu dát, iba sa chcel vyhnúť nechcenému vloženiu duplikátu do tabuľky počas vývoja aplikácie. Do tejto tabuľky sa postupne pridávajú hodnoty, ak noví študenti volia unikátne kombinácie. Ak si zvolia kombináciu, ktorá sa už v systéme nachádza, nič sa nepridá.

K databáze sa pristupuje vytvorením inštancie triedy *Connection* pomocou JDBC ovládača. Spojenie sa udržiava počas celého behu aplikácie a uzatvára sa spolu s ukončením aplikácie. Dotazy nad databázou sú

reťazce v triede *PreparedQuery* a pri vytváraní dotazu sa na základe nich vytvára inštancia triedy *PreparedStatement*, ktorej sa nastavujú hodnoty reprezentované otáznikmi v dotaze. Pre zrýchlenie odozvy aplikácie sú nad databázou vytvorené indexy uložené v súbore *doc/queries/indexes.sql*. Materializovaný pohľad, ktorý zabezpečuje dáta pre tabuľku, ktorá sa zobrazí ihneď po spustení sa vytvára pomocou dotazu v súbore *doc/queries/view.sql*.

3. Pridávanie záznamu

Pridávanie záznamov poskytuje tlačidlo *Create*. Po kliknutí sa zobrazí nové okno, pomocou ktorého má používateľ možnosť vložiť všetky potrebné údaje na evidenciu študenta. Okno možno rozdeliť na časť osobných informácií a časť tabuliek, ktorá obsahuje tabuľky so študentovými maturitami, registráciami, oceneniami a absolvovaniami vysokých škôl.

Používateľ vpisuje osobné údaje do daných políček prípadne vyberá dátumy pomocou okien *DatePicker*. Pri vkladaní katalógových údajov má k dispozícii *ComboBox*, kde mu sú poskytnuté všetky možnosti nachádzajúce sa v databáze. Tlačidlami *Add* a *Remove*, môže jednotlivé záznamy pridávať alebo odoberať z tabuliek.

Po kliknutí na tlačidlo *Add student* sa študent do databázy v prípadne úspešnej validácii údajov. Ak validácia neprebehne úspešne, zobrazí sa správa s informáciami o tom, ako majú vkladané dáta vyzerieť. Zobrazia sa maximálne dĺžky jednotlivých polí, formáty obsahov políček telefón, email a PSČ. Tiež sa overí časová postupnosť jednotlivých údajov a teda, že študent sa musí najskôr narodiť a až potom má možnosť zúčastniť sa ostatných vecí.

Na pozadí sa po zobrazení okna najskôr vykreslia prázdne tabuľky, potom sa polia naplnia dátami z databázy a čaká sa na používateľovu akciu. Pokiaľ používateľ neklikne na *Add student* nič sa v databáze nezmení. Po kliknutí a úspešnej validácii sa vložia najskôr dáta do tabuľky študentov, lebo je potrebné získať hodnotu kľúča *student_id*, ktorá je ďalej používaná ako cudzí kľúč pre ostatné tabuľky. Potom sa dáta vložia do databázy a uzavrie sa transakcia, čím sa zabezpečí, že každý študent sa v databáze nachádza vždy v takom stave, v akom ho vložil používateľ.

Jediná komplikácia nastáva s tabuľkou *fos_at_universities*, ktorá obsahuje kombináciu univerzít a študijných odborov, avšak nie sú tu všetky kombinácie. Kvôli tomu je potrebné v prípade novej kombinácie ju tam najskôr vložiť a až potom použiť primárny kľúč na vkladanie ostatných hodnôt.

New student

Name

Janko

Surname

Hraško

Date of birth

1963-04-17

Phone

+421908582349

Email

hrasko.janko@zoznam.sk

Address

Pri lúkach 42, Michalovce

Zip code

07101

Spojená škola s organizačnými zložkami SOŠ umeleckopriemyselná

Add student

Subject	Mark	Graduated at
Informatika	2	1979-05-08
Matematika	1	1979-05-09
Slovenský jazyk a literatúra	1	1979-05-10

Slovenský jazyk a literatúra

1

1979-05-10

Add

University	Field of study	Changed at	Status
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-03-11	podaná
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-03-30	schválená

Technická univerzita v Košiciach

informatika

1979-03-30

schválená

Add

Name	Level	Awarded at
No content in table		

Short Story Competition

štátna súťaž

1975-11-29

Add

University	Field of study	Started at	Finished at	Graduated
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-09-16	1984-06-24	true

Technická univerzita v Košiciach

informatika

1979-09-16

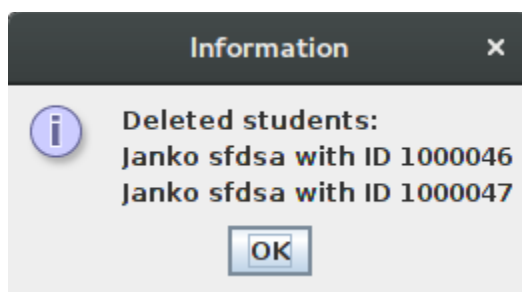
1984-06-24

✓

Add

4. Vymazávanie záznamov

Pomocou tlačidla *Delete*, má používateľ možnosť vymazať vybrané záznamy študentov. Môže to robiť buď po jednom alebo pomocou *Ctrl* vybrať viacero záznamov, ktoré vymaže naraz. Po úspešnom vymazaní sa mu zobrazí okno s touto informáciou.



Všetko sa odohráva v jednej transakcii, čiže buď sa vymažú všetci vybraní študenti alebo žiadni. Vymazávanie je veľmi jednoduché, keďže najskôr sa vymažú referencie na študenta z tabuliek *graduations*, *registrations*, *graduations_from_ss* a *awards* a potom sa vymaže študent z tabuľky *students*.

[illegible]

5. Filtrovane záznamov

Používateľ môže prehľadávať záznamy vďaka filtrovaniu a stránkovaniu záznamov, zadávaním filtrovacích kritérií do textových polí a klikaním na tlačidlá >> a <<. Samozrejme sa tieto činnosti vzájomne nevylučujú a je preto k dispozícii aj stránkovanie nad filtrovanými záznamami.

Výrazy, ktoré používateľ napíše do filtrovacích polí musia typovo zodpovedať názvu poľa. To znamená, že polia pre priemer budú akceptovať iba výrazy s desatinnými číslami alebo polia s dátumom budú akceptovať iba výrazy podobné dátumom. Ak sa používateľ pokúsi vložiť písmeno, aplikácia ho upozorní a ďalej filtruje podľa predchádzajúceho kritéria.

Na pozadí sa každá zmena poľa ihneď aplikuje a vždy sa tak zobrazujú záznamy zodpovedajúce aktuálnemu filtru. Vyhľadávanie je veľmi rýchle vďaka materializovaným pohľadom (*materialized views*) avšak cenou je neaktuálnosť pristupovaných dát. To znamená, že ak pridám, aktualizujem alebo odoberiem nejaké záznamy, zmena sa prejaví až po zrušení označenia v ľavom dolnom rohu *Use view*. Po označení sa začne aktualizovať pohľad a zároveň používateľ vyhľadáva v databáze nad reálnou tabuľkou, kde sú dáta vždy aktuálne, no na druhej strane aplikovanie filtrov zaberie niekoľko sekúnd. Používateľ môže opäť označiť používanie pohľadov alebo môže celý čas pracovať s aplikáciou bez pohľadov

[illegible]

6. Úprava záznamov

Po označení jedného alebo viacerých záznamov a kliknutí na tlačidlo *Update* sa používateľovi zobrazia okná rovnaké ako pri vytváraní záznamov pre každého označeného študenta. Jediným rozdielom je, že tabuľky a polia nie sú prázdne ale vyplnené údajmi, ktoré boli predom vložené. Používateľ tak môže meniť všetky potrebné údaje a zmeny sa po rovnakej validácii ako pri vkladaní premietnu do databázy.

Študenti sú aktualizovaní osobitne, každý vo vlastnej transakcii. Aktualizácia prebieha tak, že osobné údaje študentov sú aktualizované pomocou klauzuly *UPDATE* a informácie z tabuliek sú najskôr všetky vymazané a potom nanovo vložené. Je to kvôli tomu, že je ťažké detekovať každú zmenu v jednotlivých záznamoch alebo či boli pridávané alebo odoberané a zároveň či sú validné voči osobným údajom. Takto sa jednoducho po kliknutí na *Update student* zozbierajú všetky údaje, overia a potom vložia alebo aktualizujú do databázy.

Update student

Name

Janko

Surname

Hraško

Date of birth

1963-04-17

Phone

+421915431957

Email

jhrasko@gmail.com

Address

Námestie SNP 18, Banská Bystrica

Zip code

97401

Spojená škola s organizačnými zložkami SOŠ umeleckopriemyselná

Update student

Subject	Mark	Graduated at
Informatika	2	1979-05-08
Matematika	1	1979-05-09

Remove

Subject

Add

University	Field of study	Changed at	Status
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-03-30	schválená
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-03-11	podaná

Remove

University

Field of study

Status

Add

Name	Level	Awarded at
Word by Word	európske majstrovstvá	1999-10-07

Remove

Word by Word

európske majstrovstvá

1999-10-07

Add

University	Field of study	Started at	Finished at	Graduated
Technická univerzita v Košiciach	informatika	1979-09-16	1984-06-24	true
Paneurópska vysoká škola	antropológia	1991-09-30	1992-01-17	false

Remove

Paneurópska vysoká škola

antropológia

1991-09-30

1992-01-17

Add

7. Known issues

V prípade filtrovania a stránkovania záznamov, môže nastať situácia, kedy aplikácia dovolí používateľovi posunúť sa na nasledujúcu stránku, ktorá nebude obsahovať žiadne záznamy. Je to spôsobené tým, že tlačidlo sa povoľuje na základe počtu záznamov na aktuálnej stránke. Ak je počet zobrazených záznamov menší ako prednastavená veľkosť stránky, tlačidlo sa zablokuje. Problém nastane ak posledná stránka obsahuje presne toľko záznamov, koľko je veľkosť okna, tlačidlo sa nezablokuje a používateľ sa tak môže prepnúť na nasledujúcu stránku, ktorá bude prázdna. Tento prípad som neriešil vzhľadom na to, že tabuľka má milión záznamov a sú stránkované po sto, čiže používateľ by sa buď musel preklikať na poslednú stránku alebo zvoliť filtre také, že výsledný počet záznamov by bol deliteľný stovkou. Aplikácia však aj po zobrazení prázdnej stránky funguje správne a je možné dostať sa naspäť.

Ak používateľ filtruje záznamy na základe dátumu, pri filtrovaní *narodenia od* všetko funguje podľa očakávaní. Zadaný dátum sa v prípade nekompletnosti doplní nulami sprava. Čiže pri písaní roku 1990 sa postupne filtrujú záznamy po roku 1, po roku 19, po roku 199 až nakoniec po roku 1990. Pri filtrovaní podľa *narodenia do* je správanie rovnaké, čo však spôsobuje, že najskôr sa odfiltrujú všetky záznamy a tie

postupne pribúdajú. Chyba nebola odstránená, keďže sa v podstate nejedná o chybu, používateľ teoreticky môže chcieť filtrovať aj ľudí narodených do rokov menších ako 1000, čo však v tejto doméne nedáva veľmi zmysel.

Pri odznačení *Use view* sa spustí dotaz, ktorý aktualizuje materializovaný pohľad. Tento proces však môže trvať desiatky sekúnd a preto pri opätovnom označení môže nastať situácia, kedy bude tabuľka pri dotazovaní čakať, pokiaľ dobehne predchádzajúca aktualizácia. Správanie aplikácie sa môže javiť aj ako zamrznutie, stačí však počkať a dáta sa zobrazia akonáhle budú k dispozícii.

8. Zhodnotenie

Implementovaná aplikácia zodpovedá požadovanému zadaniu.