



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH DATABÁZE LITERATURY PRO VŠEOBECNÉ GYMNÁZIUM

DESIGN OF A LITERATURE DATABASE FOR GENERAL GRAMMAR SCHOOL

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Rastislav Kmeť

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Rastislav Kmet'**
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: Manažerská informatika

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh databáze literatury pro všeobecné gymnázium

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout databázi pro vybraný subjekt umožňující zjednodušení administrativních procesů.

Základní literární prameny:

CONOLLY, Thomas, Carolyn E. BEGG a Richard HOLOWCZAK. Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází. Brno: Computer Press, 2009. 584 s. ISBN 978-80-251-2328-7.

KŘÍŽ, Jiří a Petr DOSTÁL. Databázové systémy. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. 111 s. ISBN 80-214-3064-8.

POKORNÝ, Jaroslav a Michal VALENTA. Databázové systémy. 2. přepracované vydání. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2020. 293 s. ISBN 978-80-01-06696-6.

STEPHENS, Ryan K., Ronald R. PLEW, Arie JONES a Lukáš KREJČÍ. Naučte se SQL za 28 dní.
Brno: Computer Press, 2010. 728 s. ISBN 978-80-251-2700-1.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2022/23

V Brně dne 5.2.2023

L. S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Táto bakalárska práca sa zaoberá návrhom databázy literatúry pre všeobecné gymnázium. Databáza je realizovaná v produkte Microsoft SQL Server a hlavným cieľom je zlepšenie efektivity pri vykonávaní rutinných administratívnych činnostiach organizácie, ktorou je Gymnázium Ružomberok. Prvá časť sa venuje teoretickým východiskám a prináša potrebné základy pre pochopenie rozoberanej problematiky. Druhá časť obsahuje analýzu súčasného stavu subjektu. Tretia časť prináša návrh riešenia pre splnenie požiadaviek vytyčených na základe súčasného stavu školy.

Kľúčové slová

databáza, MSSQL, gymnázium, návrh databázy

Abstract

This bachelor thesis deals with the design of a literature database for a general grammar school. The database is implemented in the Microsoft SQL Server product and the main objective is to improve the efficiency in carrying out routine administrative activities of the organisation, which is the Gymnázium Ružomberok. The first part is devoted to the theoretical background and provides the necessary basics for understanding the discussed issues. The second part contains an analysis of the current state of the organisation. The third part presents a proposal for a solution to meet the requirements set out on the basis of the current state of the school.

Keywords

database, MSSQL, grammar school, design of database

Bibliografická citácia

KMEŘ, Rastislav. Návrh databáze literatury pro všeobecné gymnázium [online]. Brno, 2023 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/152398>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.
Prehlasujem, že citácie použitých prameňov sú úplné a že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne 15.5.2023

.....
Podpis autora

Pod'akovanie

Chcem sa pod'akovať vedúcemu bakalárskej práce Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D. za pomoc pri vypracovávaní práce. Ďalej vďaka patrí mojej rodine a známym za podporu a cenné rady. Taktiež sa chcem pod'akovať Gymnázium v Ružomberku, ktoré bolo ochotné so mnou ísť do tohto projektu a flexibilne odpovedalo na otázky a pripomienky.

OBSAH

ÚVOD	11
CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA	12
1. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ	13
1.1 Dáta, Informácie, Znalosti.....	13
1.2 Databáza	14
1.2.1 Architektúry databáz	14
1.3 Metadáta	18
1.4 Databázový systém.....	18
1.5 Databázová aplikácia	20
1.6 Dátové modely	20
1.6.1 Hierarchický dátový model.....	21
1.6.2 Sieťový model.....	21
1.6.3 Relačný dátový model	22
1.7 Normalizácia	23
1.7.1 Prvá normálna forma (1NF).....	23
1.7.2 Druhá normálna forma(2NF)	25
1.7.3 Tretia normálna forma(3NF)	26
1.7.4 Atribúty	28
1.8 Relácie(vzťahy).....	28
1.8.1 Relácia 1:1	28
1.8.2 1:N	29
1.8.3 N:M.....	29
1.8.4 Rekurzívna relácia	29
1.8.5 Notácia Crow's Foot.....	30
1.8.6 Typy kľúčov	32
1.8.7 Entity	33
1.9 Integritné obmedzenia	33
1.9.1 Entitná integrita	34
1.9.2 Referenčná integrita.....	34
1.9.3 Doménová integrita	34
1.10 Metodológia návrhu databázy	35
1.10.1 Konceptuálny návrh databázy	35

1.10.2	Logický návrh databázy	35
1.10.3	Fyzický návrh databázy	36
1.11	Jazyk SQL	37
1.11.1	Predstavenie jazyka SQL.....	37
1.11.2	Využitie jazyka SQL	37
1.11.3	Časti jazyka SQL.....	38
1.12	SWOT analýza	39
1.12.1	Strengths (Silné stránky)	39
1.12.2	Weaknesses (Slabé stránky)	39
1.12.3	Opportunities(Príležitosti)	39
1.12.4	Threads (Hrozby).....	39
2.	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	40
2.1	Predstavenie školy	40
2.2	Organizačná štruktúra	41
2.3	Hardware	41
2.4	Software	42
2.5	SWOT Analýza	43
2.5.1	Zhodnotenie SWOT analýzy	44
2.6	Súčasná evidencia	44
2.7	Zhodnotenie.....	46
3.	VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA	47
3.1	Konceptuálny návrh	47
3.1.1	Identifikácia entít	47
3.1.2	Identifikácia relácií	48
3.1.3	Určenie kardinality	49
3.2	Logický návrh	50
3.2.1	Tabuľka Študent.....	50
3.2.2	Tabuľka Trieda	51
3.2.3	Tabuľka Program	52
3.2.4	Tabuľka Mesto.....	53
3.2.5	Tabuľka Požiadavka	53
3.2.6	Tabuľka Položka.....	54
3.2.7	Tabuľka Spôsob nadobudnutia	55
3.2.8	Tabuľka Stav.....	56

3.2.9	Tabuľka Kniha	56
3.2.10	Tabuľka Využívaná	57
3.2.11	Tabuľka Predmet	57
3.2.12	Tabuľka Zapísaný predmet	58
3.2.13	Tabuľka Vyučuje	58
3.2.14	Tabuľka Zamestnanec.....	58
3.2.15	Tabuľka Zameranie.....	59
3.2.16	Tabuľka Autor	60
3.2.17	Tabuľka Úväzok autor	60
3.2.18	Tabuľka Kniha Úväzok autor	61
3.2.19	Tabuľka Vydavateľstvo	61
3.2.20	ER Diagram	62
3.3	Fyzický návrh.....	64
3.3.1	Tvorba databázy.....	64
3.3.2	Tvorba tabuliek	64
3.3.3	Tvorba cudzích kľúčov	64
3.3.4	Vkladanie dát do databázy	65
3.3.5	Tvorba pohľadov	65
3.3.6	Tvorba triggerov	69
3.3.7	Tvorba procedúr.....	70
3.4	Zhodnotenie návrhu	72
ZÁVER		74
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY		75
ZOZNAM OBRÁZKOV		77
ZOZNAM TABULIEK		79
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....		81
PRÍLOHY		82
Príloha č. I: Tvorba tabuliek.....		I
Príloha č. II: Tvorba spojení cez cudzie kľúče.....		IV
Príloha č. III: Vkladanie testovacích hodnôt.....		V

ÚVOD

Dnešné trendy digitalizácie dát prinášajú nové požiadavky na verejný aj súkromný sektor. Niekedy môže byť náročné držať krok s dobovými trendami v digitálnom svete, špeciálne ak sa jedná o štátnu inštitúciu. Množstvo dát sa aj v dnešnej dobe zbytočne uchováva v listinnej forme, ktorá sa síce považuje za štandard archivácie dokumentov, avšak ani zďaleka nespĺňa potreby stálej manipulácie

Rýchly a kvalitný prístup k interným informáciám pomáha každému subjektu efektívnejšie vynakladať časové a finančné prostriedky a zároveň mať transparentný prehľad o svojom majetku. Tieto informácie by mali byť systematicky organizované a uložené. Spôsoby akými si každá organizácia spravuje dáta sú špecifické podľa jej vlastných potrieb.

Veľmi populárnym spôsobom uloženia dát, ktorý umožňuje rýchlu manipuláciu sú databázy. V súčasnosti je množstvo dostupných databázových produktov využívajúcich rôzne štandardy, ale podstata zostáva rovnaká. Je teda len na rozhodnutí organizácie, ktorý produkt si vyberie.

CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Cieľom práce je navrhnuť databázu pre vybraný subjekt umožňujúcu zjednodušenie administratívnych procesov.

Vo všeobecnosti, výsledkom práce bude návrh takej databázy, ktorá bude spĺňať očakávania školy a bude šitá na mieru. Práve pre tieto účely je práca vypracovaná postupne s dôrazom na neustálu komunikáciu so subjektom. Zo stretnutí s vedením školy ihneď pri stanovení hrubého náčrtu problematiky vyplynulo, že osemročné Gymnázium Ružomberok potrebuje aktualizovať systém, akým uchováva údaje o literatúre, ktorú požičiava študentom. Pravidelné stretnutia ujasnili, aký druh informácií škola uchováva. Toto veľmi pomohlo určiť hranice uvažovanej databázy.

Ako prvé nastalo spracovanie teoretických východísk, kde boli identifikované všetky faktické podklady, ako treba pristupovať k návrhu databázy a vyhodnoteniu alternatívnych prístupov. V práci je ďalej rozoberané aktuálne fungovanie evidencie literatúry v analýze súčasného stavu. Škola a procesy v nej sú tam predstavené, prostredie školy analyzované SWOT analýzou a súčasný stav zhodnotený. Nasledujúcou časťou je tvorba samotného návrhu riešenia rešpektujúceho požiadavky subjektu. Návrh prebiehal konceptuálnou, logickou a fyzickou fázou.

1. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Pre pochopenie bakalárskej práce sú prezentované teoretické východiská tejto práce. Kapitola sa na začiatku venuje dátam a všeobecnému popisu databáz a ich súčastí. Ďalej sa tu nachádzajú detaily o existujúcich dátových modeloch a informácie o jazyku SQL a jeho súčastiach. Záver tejto kapitoly je venovaný SWOT analýze, opisu jej jednotlivých častí a ich charakteru.

1.1 Dáta, Informácie, Znalosti

Dáta - Surové nespracované fakty, ktoré majú určitú dôležitosť pre jednotlivca alebo organizáciu (1 s. 36)

Pojem údaje, ako sa používa v učebných osnovách, sa bežne označuje ako "surové" údaje - súbor textov, čísel a symbolov bez významu. Údaje sa preto musia spracovať alebo byť poskytnuté s kontextom, aby mohli mať význam. (2 s. 4)

Informácie – Dáta, ktoré prešli spracovaním alebo dostali určitú štruktúru, ktorá dáva pre jednotlivca alebo organizáciu význam. (1 s. 36)

Informácie sú výsledkom spracovania údajov, zvyčajne pomocou počítača. Výsledkom sú fakty, čo umožňuje, aby sa spracované údaje používali v kontexte a mali význam. Informácie sú údaje ktoré majú význam. (2 s. 5)

Keď si niekto zapamätá informácie, často sa to označuje ako "učenie sa naspamäť". Vtedy môžeme povedať, že si osvojil určité vedomosti. Iná forma vedomostí vzniká ako výsledok pochopenia informácií, ktoré nám boli poskytnuté, a použitie tých informácií na získanie vedomostí o tom, ako riešiť problémy. (2 s. 5)

Znalosti preto môžu byť:

- získavanie a zapamätanie si súboru faktov alebo
- použitie informácií na riešenie problémov. (2 s. 6)

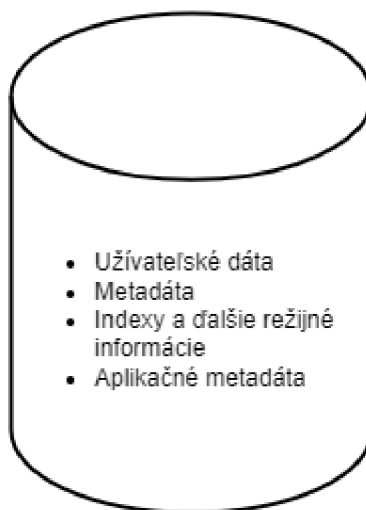
1.2 Databáza

Databáza je jediné, prípadne veľké úložisko dát, ktoré môžu byť používané súčasne mnohými oddeleniami a užívateľmi. Všetky dáta, ktoré títo používatelia požadujú, sú integrované s minimálnym množstvom duplikácií. (1 s. 37)

Ďalšia definícia zdôrazňujúca súvislosti medzi dátami databázy znie:

Databáza je zdieľaná kolekcia logicky súvisiacich dát (a popisu týchto dát), navrhnutá pre plnenie informačných potrieb organizácie. (1 s. 57)

Z definícií teda vyplýva, že databáza pracuje s informáciami. Zároveň ani nepatrí žiadnemu konkrétnemu oddeleniu, ale prístup do nej majú všetky oddelenia.



Obrázok č. 1: Obsah databázy (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (2 s. 31))

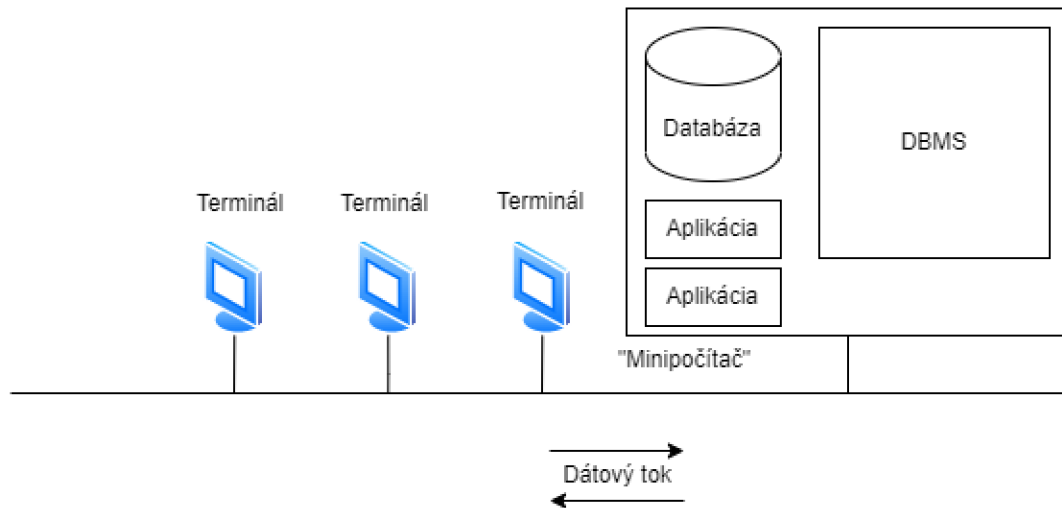
1.2.1 Architektúry databáz

Pri návrhu a tvorbe databázy je tiež potrebné zvoliť typ architektúry, ktorý vyhovuje účelu. Zároveň je potrebné zohľadniť technologické a finančné možnosti klienta, typ navrhovanej databázy, počet používateľov, ktorí budú zdieľať informácie z databázy, a tiež typ informácií, s ktorými budeme pracovať. (3 s. 4)

Jednovrstvová architektúra

Ide o zastaraný model architektúry databázového systému využívajúci centrálny počítač. Databáza (DB) a príslušný systém riadenia databázy (DBMS) sú spoločne na centrálnom počítači a komunikáciu s používateľom sprostredkúva len terminál umiestnený na

pracovníku používateľa. Vstupné údaje a požiadavky sa z terminálu prenášajú cez sieť do centrálného počítača na spracovanie a následné odoslanie do terminálu používateľa. (3 s. 4)



Obrázok č. 2: Centralizovaná architektúra databázy (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (3 s. 4))

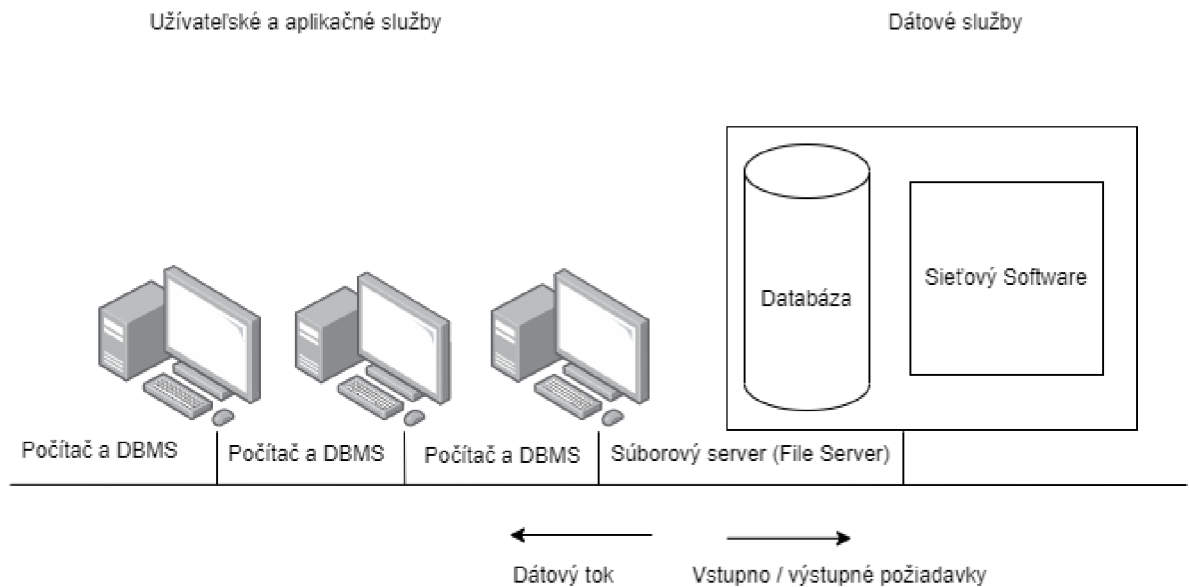
Vďaka centrálnemu spracovaniu údajov a prístupu viacerých používateľov k údajom je možné spracovať viacero úloh, ale čas odozvy na spracovanie požiadaviek môže byť dlhší. (3 s. 4)

Dvojvrstvová architektúra

Túto architektúru možno rozdeliť na dve podskupiny, v ktorých sa výkon spojený s aplikačnými službami nachádza buď na strane klienta (Architektúra File-Server), alebo na strane servera (architektúra Klient-Server). (3 s. 5)

File-Server

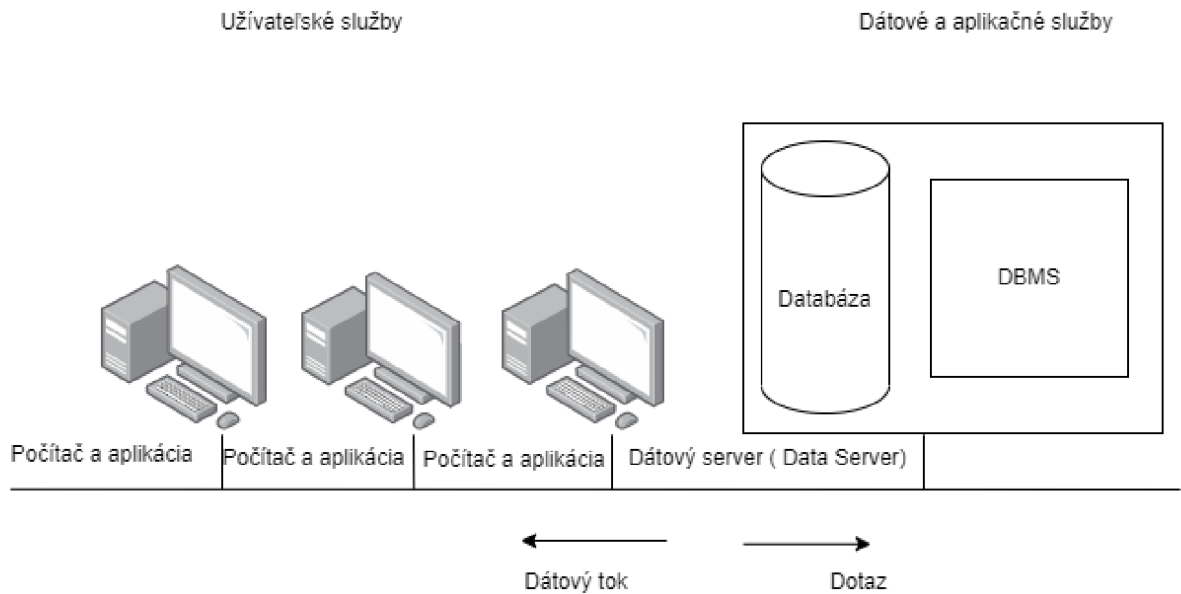
Architektúra File-Server Databáza (DB) obsahujúca údaje sa nachádza na počítači, ktorý funguje ako File-Server a poskytuje jednotlivé údaje a umožňuje ich zdieľanie prostredníctvom siete a jednotlivých systémov riadenia databáz (DBMS) umiestnených na počítačoch používateľov. V tomto prípade môže k údajom vo forme DBMS pristupovať viacero aplikácií súčasne, a preto je potrebné zabezpečiť ochranu používaných záznamov. (3 s. 5)



Obrázok č. 3: Architektúra File-Server (Zdroj: vlastné spracovanie podľa (3 s. 5))

Klient-Server

V tejto architektúre aplikácie bežia na počítačoch, ktoré posielajú dotazy a požiadavky dátovému serveru, ktorý ich spracuje a výsledky pošle späť do počítača používateľa. Server je v súčasnosti najviac zaťaženým počítačom, pretože na ňom beží DBMS, ktorý všetko spracováva. (3 s. 5)

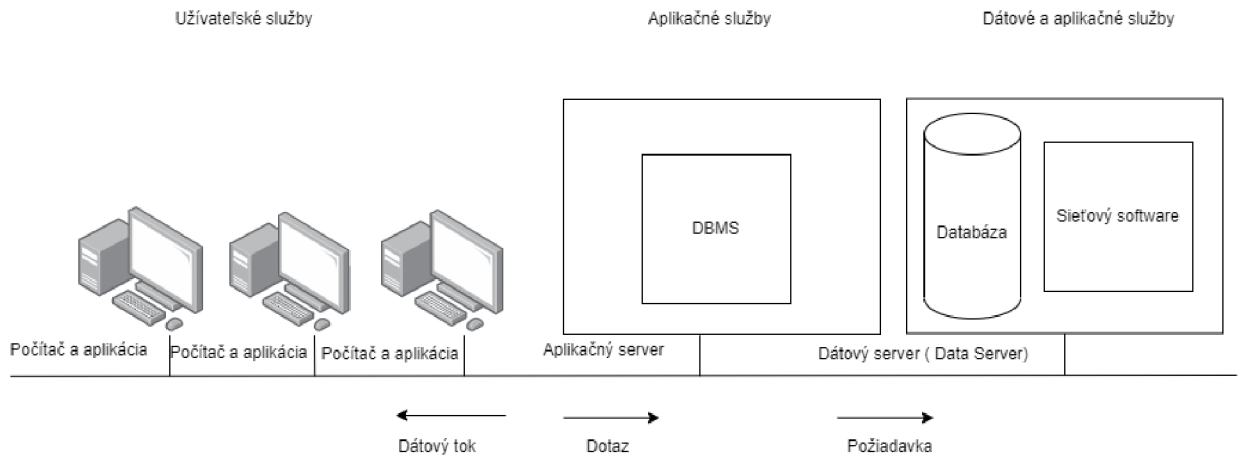


Obrázok č. 4: Architektúra Klient-Server (Zdroj: vlastné spracovanie podľa (3 s. 6))

Trojvrstvová architektúra

Táto nová architektúra má tri vrstvy, každá môže bežať na inej platforme:

1. Vrstva užívateľského rozhrania, ktorá beží na počítači koncového užívateľa (klient)
2. Vrstva logiky prevádzky a spracovania dát. Táto stredná vrstva beží na serveri a často sa nazýva aplikačný server. Aplikačný server je navrhnutý tak, že jeden server môže obsluhovať mnoho klientov.
3. DBMS, ktorý uchováva dáta vyžadované strednou vrstvou. Môže bežať na oddelenom serveri nazývanom databázový server. (1 s. 43)



Obrázok č. 5: Viacvrstvová architektúra databáz (Zdroj: vlastné spracovanie podľa (3 s. 6))

Viacúrovňová architektúra má určité podobnosti s vyššie uvedeným modelom architektúry klient-server, kde sa výkon spojený s aplikačnými službami sústreďuje na server. Klient alebo používateľ pracuje len s používateľským rozhraním, zatiaľ čo údaje a aplikačné služby sú oddelené do samostatných logických celkov, ktoré môžu byť umiestnené buď na tom istom serveri, alebo na dvoch rôznych serveroch. Viacúrovňová architektúra umožňuje dosiahnuť vyššiu úroveň stability, pretože prevádzkové zaťaženie sa môže rozložiť na dva alebo viac serverov. (3 s. 6)

1.3 Metadáta

Dáta o štruktúre databázy sa označujú ako metadáta. K príkladom metadát patria názvy tabuliek, názvy stĺpcov a tabuliek, do ktorých patria, vlastnosti tabuliek a stĺpcov atď.. (4 s. 31)

1.4 Databázový systém

Centrálna správa databázy je organizovaná prostredníctvom špeciálneho programového vybavenia, ktoré sa nazýva systém riadenia báze dát. (5 s. 17)

DBMS je softvérový systém, ktorý užívateľovi umožňuje definovať, vytvárať a udržiavať databázu a poskytuje riadený prístup k tejto databáze. (1 s. 38)

Úlohou systému riadenia databázy je vytvárať, spracovávať a spravovať databázy. Systém riadenia databázy je veľký a zložitý produkt, ktorý sa takmer vždy zaobstaráva formou licencie od dodávateľa softvéru. (4 s. 31)

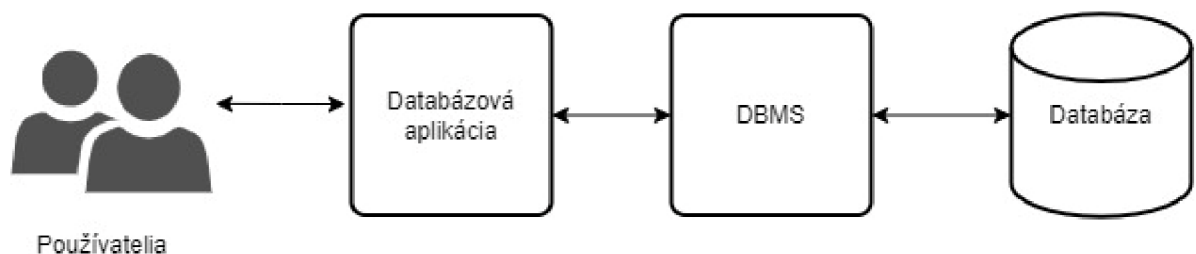
Všetky prístupy k databáze prebiehajú prostredníctvom DBMS. DBMS poskytuje možnosti, ktoré dovoľujú užívateľovi definovať databázu, vkladať, aktualizovať, rušiť a vyvolávať dáta z databázy. (1 s. 58)

Na trhu existuje množstvo riešení relačných databáz. Niektoré z nich sú:

- Microsoft SQL Server
- DB2 od spoločnosti IBM
- MySQL a Oracle Database od Oracle Corporation

(4 s. 31)

Databázový systém je kolekcia databázových aplikácií, ktoré interagujú s databázou spolu, DBMS a databáza samotná. (1 s. 39)



Obrázok č. 6: Komponenty databázového systému (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (2 s. 30))

DBMS poskytuje nasledujúce funkcie:

- Vytvorenie databázy
- Vytvorenie tabuliek
- Vytvorenie podporných štruktúr (napr. indexov)
- Čítanie dát z databázy
- Úpravy(vkladanie, aktualizácia alebo odstránenie) databázových dát
- Údržba databázových štruktúr
- Vynucovanie pravidiel
- Kontrola súbežnosti
- Zaistenie bezpečnosti
- Zálohovanie a obnovenie (4 s. 31)

DBMS poskytuje nasledujúce služby:

- Definícia dát (data definition) poskytuje prostriedky pre definovanie a uchovávanie dátovej entity.
- Údržba dát (data maintenance) udržuje entitu s tým, že každému jej členovi vyhradzuje záznam skladajúci sa z položiek, popisujúcich čiastkové informácie o tomto členovi.
- Manipulácia s dátami (data manipulation) poskytuje služby, ktoré užívateľovi umožňujú vkladať, aktualizovať, rušiť a triediť dáta v databáze.
- Zobrazovanie dát (data display) môže poskytovať určité metódy prezentácie dát užívateľom.
- Integrita dát (data integrity) poskytuje metódu alebo metódy pre zaistenie správnosti dát. (4 s. 4)

1.5 Databázová aplikácia

Databázová aplikácia je počítačový program interagujúci s databázou vyvolaním zodpovedajúcej požiadavky (typicky jedného alebo viac príkazov SQL) pre DBMS. (1 s. 39)

Databázová aplikácia je sada jedného alebo viac počítačových programov, ktoré slúžia ako prostredník medzi užívateľom a systémom riadenia databázy. Aplikačné programy čítajú alebo upravujú databázové dáta tak, že odosielajú príkazy SQL systému riadenia databázy. Aplikačné programy taktiež užívateľom prezentujú dáta v podobe formulárov a zostáv. Aplikačné programy je možné získať od dodávateľov software a firmy si ho taktiež často píšú interne. (4 s. 29)

1.6 Dátové modely

Model dát je integrovaná kolekcia konceptov pre popis dát, relácie medzi dátami a obmedzenia dát, používaných organizáciou. (1 s. 63)

Model je reprezentácia reálneho sveta objektov a udalostí a ich povinností. Konkretizuje podstatné, základné aspekty organizácie a ignoruje náhodné vlastnosti. Model dát sa snaží reprezentovať dátové požiadavky organizácie alebo časti organizácie, ktorú má modelovať. Mal by poskytovať základné koncepty a notáciu, ktorá umožní návrhárom

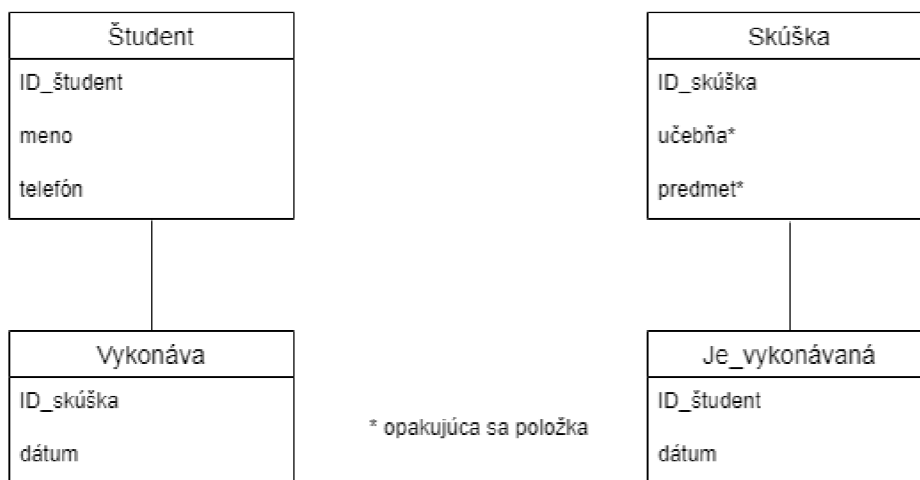
databáze a koncovým užívateľom nedvojznačne a presne komunikovať o organizácii dát. (1 s. 63)

1.6.1 Hierarchický dátový model

Hierarchický dátový model popisuje stromovú štruktúru databázy. (7 s. 9)

Je založený na princípe modelovania hierarchie medzi entitami so vzťahmi podriadenosti a nadriadenosti a dedičnosti. Je to najstarší z databázových modelov. (7 s. 9)

U hierarchického modelu je možné vytvárať odkazy len jedným smerom od predkov k nástupcom v hierarchickej štruktúre. (8 s. 12)



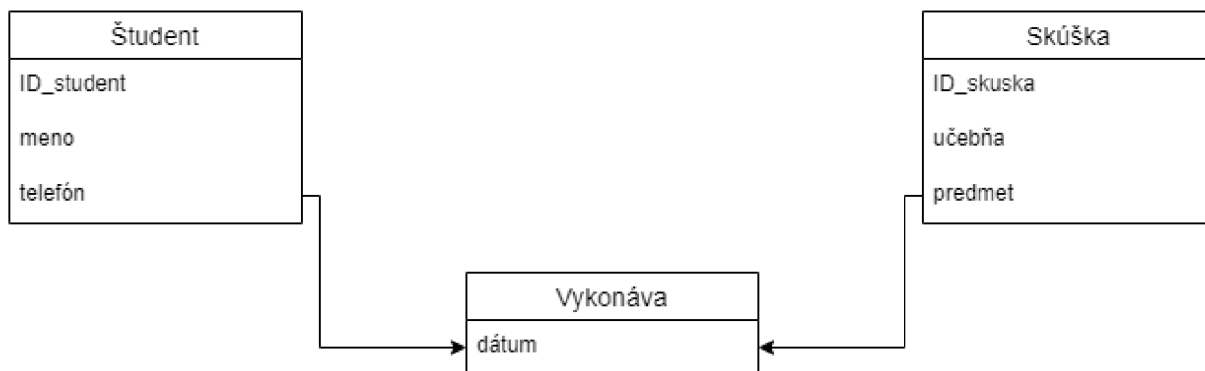
Obrázok č. 7: Schéma hierarchickej databázy (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (6 s. 12))

Je očividné že tým pádom vznikajú početné redundancie dát.

1.6.2 Sieťový model

Sieťový model popisuje grafovú štruktúru databázy. (7 s. 9)

Jedná sa o model, ktorý jednotlivé entity organizuje do grafu. Graf je matematická štruktúra, ktorá sa skladá z uzlov a hrán. Uzly v tomto prípade predstavujú entity informačného systému a hrany medzi uzlami sú zdokumentované väzby medzi entitami. Tento model je teda už podstatne všeobecnejší ako hierarchický model, pretože dokáže dokumentovať aj iné väzby ako len hierarchické väzby (jedna entita je nadradená inej entite). (7 s. 10)



Obrázok č. 8: Schéma sieťovej databázy (vlastné spracovanie podľa (6 s. 11))

1.6.3 Relačný dátový model

Relačný dátový model je založený na matematickom koncepte relácie, ktorá je fyzicky reprezentovaná tabuľkou. (1 s. 63)

Rieši nedostatky svojich predchodcov. Základným stavebným prvkom je relácia (tabuľka). Každá entita informačného systému je popísaná reláciou a rovnako každá väzba medzi entitami je opäť popísaná reláciou. Súbor relácií potom tvorí takzvané relačné schéma. (7 s. 10)

Relačný dátový model sa používa dodnes a má nasledujúce zložky:

- Relácia – tabuľka so stĺpcami a riadkami
- Atribút – pomenovaný stĺpec relácie
- Dátová n-tica – riadok relácie
- Doména – množina prípustných hodnôt pre jeden alebo viac atribútov
- Relačná databáza – kolekcia normalizovaných tabuliek (1 s. 63)

Skúška	ID_skúška	učebňa	predmet
	751	A340	TTI
	752	B384	VTI
	753	B385	RDI

Vykonáva	dátum	ID_študen	ID_skúška
	11.1.2023	2233	751
	12.1.2023	2234	752
	13.1.2023	2235	753

Študent	ID_študen	meno	telefón
	2233	Jakub Michal	999999999
	2234	Martin Peter	999999998
	2235	Ján Horváth	999999997

Obrázok č. 9: Relačná databáza (Zdroj: Vlastné spracovania podľa (6 s. 11))

1.7 Normalizácia

Normalizácia je technika používaná pre vytvorenie sady tabuliek s minimálnou redundanciou, ktorá podporuje dátové požiadavky organizácie (1 s. 188)

Pri návrhu relačnej schémy je potrebné dodržiavať určité pravidlá, ktoré sa nazývajú normálne formy. Normalizácia tabuliek obvykle vedie k odstráneniu redundancií a značne zefektívňuje prácu s databázovými tabuľkami. U relačnej databázy obvykle platí, že čím sú tabuľky vo vyšších normálnych formách, tým lepšie by sa s nimi z hľadiska aplikačnej logiky malo pracovať. (9 s. 168)

Z uvedeného vyplýva, že každá organizácia si volí svoju vlastnú mieru redundancie dát podľa vlastných požiadaviek na veľkosť a typ ukladaných dát.

1.7.1 Prvá normálna forma (1NF)

Tabuľka spĺňa podmienku prvej normálnej formy vtedy, ak všetky atribúty(stĺpce) sú atomické a ďalej nedeliteľné. (9 s. 168)

Jeden stĺpec nesmie obsahovať viac druhov údajov alebo – povedané matematickou terminológiou – musí obsahovať skalárnu hodnotu. Hodnotou stĺpca taktiež nesmie byť relácia. Pokiaľ databázová aplikácia tieto podmienky nespĺňa, je v takzvanej nulte normálnej forme NFNF (non-first normal form) a je potrebné ju rozložiť. (9 s. 168)

Uvedieme si príklad úpravy tabuľky na 1NF:

Tabuľka č. 1: Tabuľka nespĺňa 1NF kvôli viacerým hodnotám v stĺpci telefón (Zdroj: vlastné spracovanie podľa (1 s. 191))

id_skola	adresa	telefon
7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno	420968753456, 420968753457, 420968753458
7754	Národná 5, 01001 Žilina	421892654321, 421892654322, 421892654323
7755	Einsteinova 5, 85101 Bratislava	421569842569, 421569842577

7756	Kuzmányho 1, 97401 Banská Bystrica	421895623457
------	---------------------------------------	--------------

Tabuľka č. 2: Primárne kľúče s adresou sme premiestnili do samostatnej tabuľky (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 192))

id_skola	adresa
7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno
7754	Národná 5, 01001 Žilina
7755	Einsteinova 5, 85101 Bratislava
7756	Kuzmányho 1, 97401 Banská Bystrica

Tabuľka č. 3: Tabuľka s telefónnymi číslami dopomohla k splneniu 1NF (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 192))

id_skola	telefon
7753	420968753456
7753	420968753457
7753	420968753458
7754	421892654321
7754	421892654322
7754	421892654323
7755	421569842569
7755	421569842577
7756	421895623457

1.7.2 Druhá normálna forma(2NF)

Tabuľka spĺňa podmienku pre zaradenie do druhej normálnej formy vtedy, pokiaľ spĺňa podmienku 1NF a každý atribút okrem primárneho kľúča je úplne závislý na celom primárnom kľúči. (9 s. 169)

Tabuľka č. 4: Tabuľka nespĺňa 2NF kvôli existujúcim závislostiam (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 193))

id_osoba	id_skola	meno	status	lekciit_yzdenne
9856	7753	Ivan Horváth	student	6
9856	7754	Ivan Horváth	student	4
9857	7753	Martin Peter	vyucujuci	6
9857	7754	Martin Peter	vyucujuci	4

Tabuľka č. 5: Splnená 2NF, všetky tri stĺpce v tabuľke tvoria dokopy zložený primárny kľúč a id_osoba sa stane cudzím kľúčom (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 195))

id_osoba	id_skola	lekciit_yzdenne
9856	7753	6
9856	7754	4
9857	7753	6
9857	7754	4

Tabuľka č. 6: Vytvorená samostatná tabuľka s id_osoba, menom a statusom (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 195))

id_osoba	meno	status
----------	------	--------

9856	Ivan Horváth	student
9856	Ivan Horváth	student
9857	Martin Peter	vyucujuci
9857	Martin Peter	vyucujuci

1.7.3 Tretia normálna forma(3NF)

Tabuľka je v tretej normálnej forme vtedy, pokiaľ je v druhej normálnej forme a zároveň neexistujú závislosti neklúčových stĺpcov tabuľky. (9 s. 170)

Tabuľka, ktorá už je v 1NF a 2NF a v ktorej všetky hodnoty v stĺpcoch, ktoré nepatria k primárnemu kľúču, sú determinované len stĺpcom primárneho kľúča a nie sú determinované žiadnymi inými stĺpcami. (1 s. 195)

Tabuľka č. 7: Tabuľka nie je v 3NF kvôli závislosti atribútov id_skola, adresa_s a telefon. Primárnym kľúčom tabuľky je id_osoba.(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 196))

id_osoba	meno	status	nastup	id_skola	adresa_s	telefon
9856	Ivan Horváth	lektor	2001	7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno	420968753456
9857	Martin Peter	lektor	2001	7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno	420968753456
9858	Jakub Michal	student	2020	7754	Einsteinova 5, 85101 Bratislava	421892654321

9859	Mária Dvořáková	lektor	2022	7754	Einsteinova 5, 85101 Bratislava	421892654321
9860	Tereza Polívková	student	2020	7755	Kuzmányho 1, 97401 Banská Bystrica	421569842569
9861	Frederika Nová	lektor	2010	7756	Národná 5, 01001 Žilina	421895623457

Tabuľka č. 8: Upravená tabuľka spĺňa 3NF, pretože telefón a adresa boli premiestnené. Primárnym kľúčom tabuľky je id_osoba. (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 198))

id_osoba	meno	status	nastup	id_skola
9856	Ivan Horváth	lektor	2001	7753
9857	Martin Peter	lektor	2001	7753
9858	Jakub Michal	student	2020	7754
9859	Mária Dvořáková	lektor	2022	7754
9860	Tereza Polívková	student	2020	7755
9861	Frederika Nová	lektor	2010	7756

Tabuľka č. 9: Tabuľka obsahuje premiestnené hodnoty a tieto sú momentálne alternatívne kľúče. Primárnym kľúčom tabuľky je id_skola (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (1 s. 198))

id_skola	adresa_s	telefon
7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno	420968753456
7753	Námestí Svobody 1, 61200 Brno	420968753456
7754	Einsteinova 5, 85101 Bratislava	421892654321

7754	Einsteinova 5, 85101 Bratislava	421892654321
7755	Kuzmányho 1, 97401 Banská Bystrica	421569842569
7756	Národná 5, 01001 Žilina	421895623457

1.7.4 Atribúty

Entity majú atribúty, ktoré popisujú vlastnosti danej entity. (4 s. 238)

E-R model predpokladá, že všetky inštalácie určitej triedy entít majú rovnaké atribúty. (4 s. 238)

Atribút má dátový typ (znakový, číselný, dátový, menový atď.) a vlastnosti, ktoré vychádzajú z požiadaviek. Vlastnosti určujú, či je atribút povinný, či má predvolenú hodnotu, či jeho hodnota musí patriť do určitého intervalu a či má nejaké ďalšie obmedzenia. (4 s. 238)

1.8 Relácie(vzťahy)

Základným stavebným prvkom relačných databáz sú relácie. (7 s. 35)

Relácia je množina zmysluplných spojení medzi entitami. (1 s. 157)

Vzťah (relationship) je väzba medzi dvoma (alebo viac) entitami. (8 s. 14)

1.8.1 Relácia 1:1

Vo vzťahu 1:1 jediná inštalácia entity jedného typu súvisí s jedinou inštaláciou entity iného typu (4 s. 240)

Najjednoduchšia forma binárneho vzťahu je vzťah 1:1, kde entita jedného typu súvisí s nanajvyš jednou entitou iného typu. (4 s. 287)

U vzťahov 1:1 všeobecne platí, že kľúč ktorejkoľvek tabuľky môžeme umiestniť ako cudzí kľúč do druhej tabuľky. (4 s. 287)



Obrázok č. 10: Kardinalita vzťahu 1:1 (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (6 s. 17))

1.8.2 1:N

Vzťah, kde entita jedného typu môže súvisieť s mnoho entitami iného typu. (4 s. 290)

Pre relácie vo vzťahoch 1:N sa niekedy používajú termíny ako nadradená a podradená. Nadradená relácia je na jednotkovej strane vzťahu a podradená relácia na strane označenej N. (4 s. 290)

Vzťahy 1:N možno reprezentovať ľahko a jednoducho. Najskôr každú entitu reprezentujeme pomocou tabuľky, ako sme už popísali a potom kľúč reprezentujúci nadradenú entitu umiestnime ako cudzí kľúč do tabuľky, ktorá reprezentuje podriadenu entitu. (4 s. 290)



Obrázok č. 11: Kardinalita vzťahu 1:N (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (6 s. 17))

1.8.3 N:M

Tretím a posledným typom binárnych vzťahov je N:M, kedy entita jedného typu odpovedá mnoho entitám druhého typu a entita druhého typu odpovedá mnoho entitám prvého typu. (4 s. 291)

Vzťah N:M nie je možné priamo reprezentovať pomocou relácií rovnakým spôsobom, ako sme reprezentovali vzťahy 1:1 a 1:N. (4 s. 291)



Obrázok č. 12: Kardinalita vzťahu N:M (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8 s. 17))

1.8.4 Rekurzívna relácia

Rovnako ako u binárnych vzťahov, môžu byť rekurzívne vzťahy typu 1:1, 1:N a N:M. (4 s. 250)

Príkladom rekurzívneho vzťahu jeden k jednému je vzťah medzi členmi v klube, kde každý člen môže sponzorovať jedného iného člena a každý člen je sponzorovaný jedným

iným členom. Bežným príkladom rekurzívneho vzťahu jeden k viacerým je súbor účtov hlavnej knihy, kde každý účet má jeden hlavný účet (okrem účtov na vrchole hierarchie) a účet by mohol mať mnoho dcérskych účtov (okrem účtov na konci hierarchie). Príkladom rekurzívneho vzťahu mnoho k mnohým je "explózia častí", kde každá časť môže byť zložená z mnohých iných častí a každá časť môže byť súčasťou mnohých iných častí. (10 s. 295)



Obrázok č. 13: Rekurzívna relácia (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (2 s. 250))

1.8.5 Notácia Crow's Foot

Najvýraznejšou charakteristickou črtou notácie Crow's foot (známej aj ako notácia IE) je to, že na označenie strany "mnoho" vzťahu používa grafické symboly. Trojramenný symbol "mnoho" je tiež spôsob, ako tento široko používaný štýl notácie získal svoje meno. (11)

Kardinalita a modalita sú ukazovatele obchodných pravidiel týkajúcich sa vzťahu. Kardinalita sa vzťahuje na maximálny počet prípadov, keď môže byť inštancia v jednej entite spojená s inštanciami v príbuznej entite. Modalita sa vzťahuje na minimálny počet prípadov, keď môže byť inštancia v jednej entite spojená s inštanciou v príbuznej entite. (12)

Kardinalita môže byť 1 alebo mnoho a symbol je umiestnený na vonkajších koncoch riadku vzťahu, najbližšie k entite, modalita môže byť 1 alebo 0 a symbol je umiestnený na vnútornej strane, vedľa symbolu kardinality. Pre kardinalitu 1 sa nakreslí priama čiara. Pre kardinalitu mnoho je nakreslená noha s tromi prstami. Pre modalitu 1 sa nakreslí rovná čiara. Pre modalitu 0 je nakreslený kruh. (12)

Kardinalita 1:1



Obrázok č. 14: Relácia 1:1 zobrazená notáciou Crow's Foot (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8))

Kardinalita 1:M

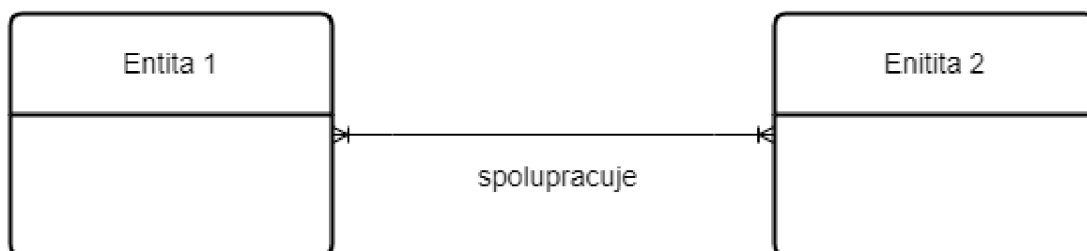


Obrázok č. 15: Prvý typ relácie 1:M zobrazený notáciou Crow's Foot (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8))



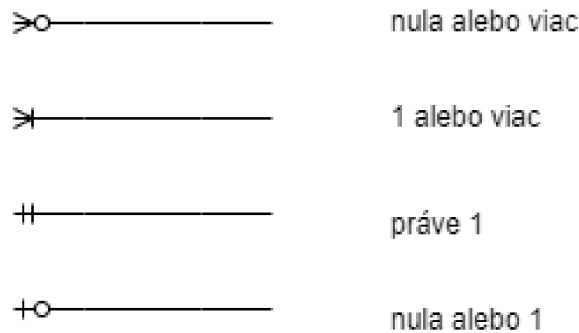
Obrázok č. 16: Druhý typ relácie 1:M zobrazený notáciou Crow's Foot (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8))

Kardinalita M:N



Obrázok č. 17: Relácia M:N zobrazená notáciou Crow's Foot (Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8))

Kardinalita a modalita sú indikované na oboch koncoch vzťahovej čiary. Po vykonaní tohto postupu sa vzťahy čítajú ako 1 k 1 (1:1), 1 k mnohým (1:M) alebo mnoho k mnohým (M:M). (12)



Obrázok č. 18: Zakončenie relácie s vysvetlením modality (minimum) a kardinality (maximum)
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa (8))

1.8.6 Typy kľúčov

Kľúče zohrávajú v relačnej databáze dôležitú úlohu.

Slúžia na jednoznačnú identifikáciu každého záznamu alebo riadku údajov z tabuľky. Používa sa aj na vytvorenie a identifikáciu vzťahov medzi tabuľkami. (13)

Kandidátny kľúč

Vo všeobecnosti relačný vzťah môže mať viac ako jeden kľúč. V takom prípade sa každý sa nazýva kandidátny kľúč (14 s. 69)

Kandidátny kľúč (alebo jednoducho kľúč) pre schému vzťahu je minimálna množina atribútov, ktorých

hodnoty jednoznačne identifikujú záznamy v príslušnom vzťahu. (15 s. 10)

Vlastnosti kandidátneho kľúča sú nasledovné:

Jedinečnosť – v každom zázname určuje hodnota kandidátneho kľúča výlučne daný záznam.

Neredukovateľnosť – žiadna vlastná podmnožina kandidátneho kľúča nezaistuje jedinečné určenie záznamov (1 s. 66)

Primárny kľúč

Primárny kľúč je kandidátny kľúč, ktorý je vybraný, aby jedinečne určoval záznamy v tabuľke. (1 s. 67)

Primárny kľúč sa používa na označenie jedného či viac stĺpcov v tabuľke, ktoré robia riadok dát jedinečným. Aj keď primárny kľúč je väčšinou zložený z jedného stĺpca tabuľky, môže ju tvoriť aj viac stĺpcov. (16 s. 266)

Cudzí kľúč

Cudzí kľúč je stĺpec alebo skupina stĺpcov v jednej tabuľke, ktorá odpovedá kandidátnemu kľúču niektorej (prípadne tej istej) tabuľky. (1 s. 67)

Cudzí kľúč je stĺpec v tabuľke potomka, ktorý odkazuje na stĺpec v rodičovskej tabuľke. Obmedzenie vo forme cudzieho kľúča je hlavnou devízou relačnej databázy pre zaistenie referenčnej integrity medzi tabuľkami. Pomocou stĺpca definovaného ako cudzí kľúč sa môžeme odkazovať na stĺpec definovaný ako primárny kľúč v inej tabuľke. Inými slovami, cudzí kľúč je stĺpec, ktorý je zviazaný so stĺpcom v inej tabuľke, čo zaisťuje, že zodpovedajúce dáta existujú v oboch tabuľkách. (16 s. 269)

Zložený kľúč

Kľúč, ktorý obsahuje dva alebo viac atribútov sa označuje ako zložený kľúč. (4 s. 81)

1.8.7 Entity

Entita je množina objektov so zhodnými vlastnosťami, ktoré užívateľ alebo organizácia identifikuje ako nezávisle existujúce objekty. (1 s. 156)

„Každá entita má jasný názov, ktorý ju čo najviac vystihuje. Tento názov zvykneme pomenúvať v jednotnom čísle podstatného mena. Samotné entity majú svoje atribúty, ktoré opisujú vlastnosti konkrétnej entity. Entita taktiež obsahuje atribút tzv. identifikátor, ktorý jednoznačne identifikuje jednotlivé inštancie entity.“ (17)

1.9 Integritné obmedzenia

Integritné obmedzenia sú pravidlá, ktoré definujú, alebo obmedzujú niektoré vlastnosti dát používaných organizáciou. (1 s. 71)

„Integritné obmedzenia zabránia vloženiu nesprávnych údajov, strate údajov alebo ich poškodeniu počas práce s databázou a zabezpečia správnosť údajov pri akýchkoľvek jej zmenách. Rozlišujú sa tieto základné druhy integritných obmedzení: doménová integrita (napr. určenie typu údajov), stĺpcová integrita (napr. určenie, či je stĺpec povinný alebo či záznamy v ňom musia byť jedinečné), integrita entít (zabezpečuje úplnosť primárneho kľúča v tabuľke databázy) a referenčná integrita (definuje činnosti, ktoré sa vykonávajú, ak sú porušené niektoré pravidlá). Kontroly integritných obmedzení sa spravidla vykonávajú po každej operácii v databáze“ (18)

1.9.1 Entitná integrita

V podkladovej tabuľke nesmie mať prázdnu hodnotu stĺpec primárneho kľúča. (1 s. 70)

Obmedzenie integrity entity stanovuje, že žiadna hodnota primárneho kľúča nemôže byť NULL. Toto pretože hodnota primárneho kľúča sa používa na identifikáciu jednotlivých záznamov vo vzťahu. Ak máme pre primárny kľúč hodnotu NULL, znamená to, že nemôžeme identifikovať niektoré záznamy. Ak by napríklad dva alebo viac záznamov malo pre svoj primárny kľúč hodnotu NULL, môžeme byť schopní ich rozlíšiť, ak sa na ne pokúsime odvolať z iných vzťahov. (14 s. 73)

1.9.2 Referenčná integrita

Pokiaľ existuje v tabuľke cudzí kľúč, musí byť hodnota cudzieho kľúča zodpovedať hodnote niektorého záznamu v domovskej tabuľke, alebo musí mať cudzí kľúč prázdnu hodnotu. (1 s. 71)

Referenčná integrita predstavuje záruku konzistencie a presnosti dát v databáze. Referenčná integrita proste znamená, že hodnoty v jednom stĺpci nejakej tabuľky závisia na hodnotách nejakého iného stĺpca v nejakej inej tabuľke. (16 s. 236)

1.9.3 Doménová integrita

Pretože každý stĺpec je spojený s doménou, existujú obmedzenia (nazývané doménové obmedzenia) množiny hodnôt prípustných pre daný stĺpec tabuľky. (1 s. 68)

„Doménová integrita (DI) je taká vlastnosť bázy dát informačného systému, ktorá zaručuje, že počas používania informačného systému budú nadobúdať všetky neklúčové atribúty len prípustné hodnoty. T.j. doménová integrita sa týka prípustných hodnôt

neklúčových atribútov. Pre definovanie pravidiel doménovej integrity je v popise atribútov entít (stĺpcov tabuliek) okrem fyzického typu uvedená aj prípadná podmienka, ktorú hodnota musí spĺňať alebo sú uvedené všetky prípustné hodnoty atribútu. Ak môže byť atribút aj nedefinovaný, je to indikované príznakom null. Ak musí byť atribút vždy definovaný, je to indikované príznakom not null alebo uvedením prípustných hodnôt.“ (19)

Domény sú dôležitou vlastnosťou relačného modelu. Každý atribút v relačnej databáze je spojený s doménou. Doména môže byť odlišná pre každý atribút alebo môžu byť dva alebo viac domén spojených s rovnakým atribútom. (1 s. 64)

1.10 Metodológia návrhu databázy

Metodológia návrhu je štruktúrovaný prístup používajúci procedúry, techniky, nástroje a dokumentáciu s cieľom podporiť a uľahčiť proces návrhu. (1 s. 226)

Ide teda o tri úrovne: konceptuálnu, logickú a fyzickú.

1.10.1 Konceptuálny návrh databázy

Konceptuálny návrh databázy je proces vytvorenia modelu dát používaných v organizácii bez akýchkoľvek úvah o jeho fyzickej implementácii. (1 s. 226)

Konceptuálne modely sú pokusom umožniť vytvorenie popisu dát v databáze, tj. konceptuálnej schémy nezávisle na fyzickom uložení databázy. Tento popis by mal čo najvernejšie vystihovať konceptuálny pohľad človeka na danú časť reálneho sveta. (6 s. 13)

Hlavným cieľom konceptuálneho návrhu databázy (krok 1) je vytvoriť ER model dátových požiadaviek organizácie (alebo časti organizácie), ktorú má databáza podporovať. (1 s. 226)

1.10.2 Logický návrh databázy

Logický návrh databázy je proces vytvorenia modelu dát používaných v organizácii, založenom na špecifickom modeli dát, ale nezávislom na konkrétnom DBMS a iných úvahách o fyzickej implementácii. (1 s. 226)

Ak sa podrobnejšie zameriame na návrh dátových štruktúr v IS, ukáže sa, že ide o vytvorenie určitej hierarchie popisov schém:

- i) konceptuálna schéma (opisuje skôr objekty aplikácie),
- ii) databázová schéma (vzniká konverziou konceptuálnej schémy do prostredia databázového modelu),
- iii) implementácia databázovej schémy v prostredí komerčného DBMS,
- iv) fyzická implementácia databázovej schémy.

Rozdiel medzi bodmi ii) a iii) spočíva v tom, že len v bode iii) sa uplatňujú konkrétne prostriedky komerčného softvéru (napr. príkazy CREATE TABLE v SQL daného RDBMS). V bode iv) sa uvažuje o štruktúrach, ako sú indexy, ktoré umožňujú rýchlejší prístup k údajom, veľkosti stránok na disku atď. (8 s. 28)

ER Diagram

Vlastné E-R modelovanie zahŕňa tieto kroky:

- definícia nezávislých typov entít; už tu je veľmi užitočné špecifikovať ich identifikátory, ostatné atribúty môžu počkať,
- definícia typov vzťahov,
- definícia závislých typov entít, iterácia predchádzajúceho,
- formulácia atribútov, a to pre typy entít aj vzťahov. (8 s. 29)

1.10.3 Fyzický návrh databázy

Fyzický návrh databázy je proces vytvorenia popisu implementácie databázy vo vonkajšej pamäti; popisuje podkladové tabuľky, organizáciu súborov, indexy používané pre dosiahnutie efektívneho prístupu k dátam, všetky súvisiace integritné obmedzenia a bezpečnostné obmedzenia. (1 s. 226)

Fyzická (alebo interná) úroveň zahŕňa fyzickú schému a fyzickú databázu. Fyzická schéma je opis metód ukladania a prístupu, ktoré sa používajú na ukladanie informácií v databáze na médiách dostupných v počítačovom systéme a fyzická databáza sú skutočné údaje uložené na pamäťových zariadeniach počítača systéme. (15 s. 5)

1.11 Jazyk SQL

1.11.1 Predstavenie jazyka SQL

Skratka SQL znamená Structured Query Language (štruktúrovaný dopytovací jazyk) a samotný jazyk je často označovaný ako „sequel“. Pôvodne bol vyvinutý pre produkt spoločnosti IBM s názvom DB2. (16 s. 38)

Jazyk SQL je jazykom relačných databáz. Jazyk SQL možno považovať za nástroj, ktorý je integrovaný do Systému Riadenia Bázy Dát, a ako jazyk, ktorý možno použiť na zostavovanie dotazov. (7 s. 94)

Počiatky jazyka SQL siahajú do 70. rokov minulého storočia, keď vznikla jeho prvá verzia pod názvom SEQUEL. Išlo o dopytovací jazyk - jednotlivé dotazy boli zostavené pomocou tzv. štruktúrovanej angličtiny. Jazyk SEQUEL bol teda predchodcom jazyka SQL, ktorého prvá verzia pochádza z roku 1986. V priebehu niekoľkých rokov sa prejavili drobné nedostatky, ktoré boli odstránené a v roku 1992 bola vytvorená nová verzia jazyka SQL, niekedy označovaná ako SQL92. Táto verzia bola štandardizovaná organizáciami ANSI a ISO. Táto verzia sa v podstate používa dodnes a jej drobné vylepšenia možno nájsť pod označeniami SQL:1999 a SQL:2003. (7 s. 94)

1.11.2 Využitie jazyka SQL

Jazyk SQL je de facto štandardným jazykom používaným pre manipuláciu a získavanie dát z relačných databáz. Pomocou jazyka SQL môže programátor alebo správca databázy robiť nasledujúce:

- Upravovať štruktúru databázy
- Meniť nastavenie zabezpečenia systému
- Pridávať používateľské oprávnenia k databázam či tabuľkám
- Dopytovať sa na databázu na nejakú informáciu
- Aktualizovať obsah databázy (16 s. 38)

SQL je v skutočnosti viac ako len dopytovací jazyk, pretože podporuje aj aktualizácie, definíciu dát schém vzťahov, spracovanie a obnovu transakcií, bezpečnosť vzťahov, definíciu integritných obmedzení a definíciu pohľadov. (15 s. 113)

1.11.3 Časti jazyka SQL

SQL má tri hlavné komponenty: Data Manipulation Language (DML), Data Definition Language (DDL) a Data Control Language (DCL). (20)

DML – Data Manipulation Language

Data Manipulation Language (Data Manipulation Language) obsahuje podmnožinu najčastejšie používaných príkazov jazyka SQL - tie, ktoré jednoducho manipulujú s obsahom databázy v určitej forme. Štyri najbežnejšie príkazy DML načítavajú informácie z databázy (príkaz SELECT), pridávajú nové informácie do databázy (príkaz INSERT), upravujú informácie aktuálne uložené v databáze (príkaz UPDATE) a odstraňujú informácie z databázy (príkaz DELETE). (20)

DDL - Data Definition Language

Data Definition Language (DDL) obsahuje príkazy, ktoré sa používajú menej často. Príkazy DDL upravujú skutočnú štruktúru databázy, a nie jej obsah. Príklady bežne používaných príkazov DDL zahŕňajú príkazy používané na vytvorenie novej databázovej tabuľky (CREATE TABLE), úpravu štruktúry databázovej tabuľky (ALTER TABLE) a odstránenie databázovej tabuľky (DROP TABLE). (20)

DCL - Data Control Language

Data Control Language (Data Control Language) sa používa na správu prístupu používateľov k databázam. Pozostáva z dvoch príkazov: príkaz GRANT, ktorý sa používa na pridanie oprávnení k databáze pre používateľa, a príkaz REVOKE, ktorý sa používa na odstránenie existujúcich oprávnení. Tieto dva príkazy tvoria jadro modelu zabezpečenia relačnej databázy. (20)

1.12 SWOT analýza

Analýza SWOT je zvyčajne zbierka a zobrazenie informácií o vnútorných a vonkajších faktoroch, ktoré majú alebo môžu mať vplyv na podnik, spoločnosť alebo projekt. SWOT je skratka, ktorá znamená silné stránky, slabé stránky, príležitosti a hrozby. (21)

1.12.1 Strengths (Silné stránky)

Silné stránky v analýze SWOT sa vzťahujú na vnútorné faktory, ktoré dávajú podniku výhodu, na veci, ktoré spoločnosť alebo projekt robí dobre. Tieto faktory a veci môžu byť hmatateľné a nehmotné pozitívne vlastnosti. (21)

1.12.2 Weaknesses (Slabé stránky)

Slabé stránky v analýze SWOT sa vzťahujú na vnútorné faktory, ktoré znižujú hodnotu, ktorú ponúkame, alebo nás znevýhodňujú v konkurenčnom boji. Taktiež sa vzťahuje na vnútorné faktory, ktoré brzdia podnikanie, spoločnosť alebo projekt. (21)

1.12.3 Opportunities (Príležitosti)

Príležitosti v analýze SWOT sa vzťahujú na vonkajšie faktory, ktoré slúžia ako dôvody, prečo je pravdepodobné, že podnik uspeje a bude prosperovať. Týka sa aj faktorov prostredia, ktoré pravdepodobne prispievajú k úspechu podniku. (21)

1.12.4 Threads (Hrozby)

Hrozby v analýze SWOT sa týkajú vonkajších faktorov, ktoré by mohli ohroziť podnik. Týka sa tiež všetkého, čo je mimo našej kontroly a čo predstavuje riziko buď pre samotnú spoločnosť, alebo pre pravdepodobnosť jej úspechu. (21)

2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V tejto kapitole bude analyzovaný súčasný stav Gymnázia Ružomberok, ktoré v rámci každodenných vzdelávacích operácií spravuje aj evidenciu vzdelávacej literatúry využívanú študentami, ale aj zamestnancami. Škola bude predstavená, nasleduje znázornenie organizačnej štruktúry, zhrnutie používaného hardware a software. Súčasťou je aj SWOT analýza, opis súčasnej evidencie a analýza je zakončená zhrnutím.

Analýza ako celok poukazuje na absenciu uchovávaní komplexných dát na jednom mieste

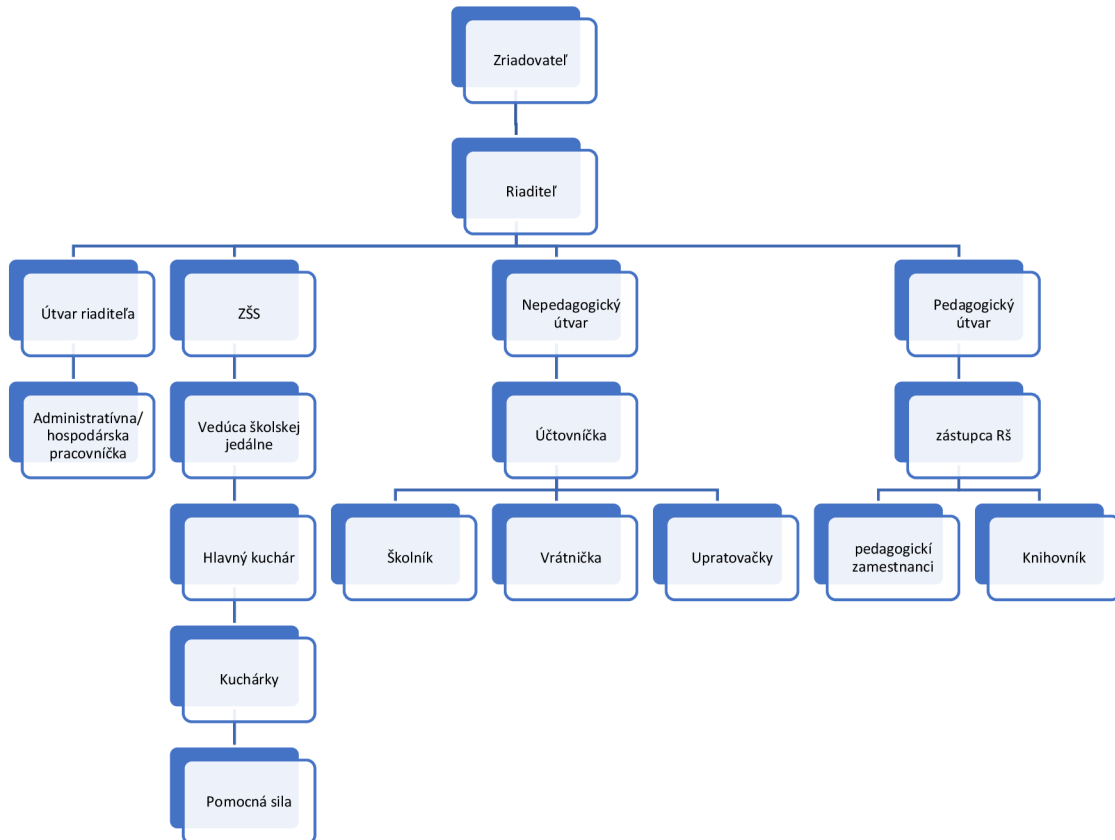
2.1 Predstavenie školy

Gymnázium Ružomberok, so sídlom na ulici Štefana Moyzesa 21 v Ružomberku niekedy nesprávne označované ako Gymnázium Štefana Moyzesa podľa ulice, na ktorej sídli je škola, ktorá má viac ako tristo študentov. Gymnázium bolo založené v roku 1729 a dlhé roky vysokú úroveň vzdelania v regióne. Počas existencie školy ju navštevovalo viacero významných osobností z oblasti kultúry a politiky. Inštitúcia vzdeláva študentov v rámci všeobecného zamerania, študentov pripravuje predovšetkým na vysokoškolské štúdium. Štúdium je dostupné v dĺžke štyri roky a osem rokov. Špecializácia študentov prebieha v posledných dvoch rokoch.

Škola je zapojená do projektov Erasmus+, DoFÉ a e-Twinning. DiGi Hub je najnovší projekt, ktorého účelom je v spolupráci s VELUX FOUNDATIONS zmodernizovať technické vybavenie a vytvoriť hub pre mimoškolské poobedné aktivity. V rámci športových aktivít škola spolupracuje s mestskými športovými klubmi. Na škole sú pravidelne organizované spoločenské podujatia, kde študenti pripravujú program ako napríklad Frankofónna Ruža. Okrem angličtiny sa na škole vyučujú aj ďalšie cudzie jazyky ako francúzština a nemčina. Škola spolupracuje s francúzskym inštitútom a študenti majú príležitosť získať diplom DELF z francúzskeho jazyka.

2.2 Organizačná štruktúra

Gymnázium Ružomberok je štátne gymnázium zriaďované Žilinským samosprávnym krajom a je štátnou inštitúciou. Školu vedie riaditeľ, pod ktorého spadajú štyri útvary .



Obrázok č. 19: Organizačná štruktúra Gymnázia v Ružomberku (Zdroj: Vlastné spracovanie na základe poskytnutých dát od subjektu)

2.3 Hardware

Zamestnanci a študenti využívajú väčšinou notebooky a celkový počet zariadení sa pohybuje v desiatkach. Desktopových počítačov s monitormi je do desať.

V objekte školy sa taktiež nachádzajú štyri interaktívne elektronické tabule v učebniach geografie, multimedialnej učebni, francúzštiny a špeciálne vyhradenej triedy venovanej práci na tabletoch.

Projektory škola využíva v učebni geografie, fyziky, chémie, informatiky, nemčiny, elektrotechnickej fyzike a biológii.

Počítačová sieť objektu obsahuje router, trinásť Wi-Fi access pointov a desať switchov. V objekte sa nachádza aj sedemnášť tlačiarňí.

2.4 Software

Používané počítače majú nainštalovaný výhradne operačný systém Windows 10 a ochranu zabezpečenú školskou antivírusovou licenciou ESET.

Na kancelársku prácu, administratívne úkony ale aj výuku je používaný balík MS Office 365. Účtovníctvo využíva ERP Systém iSpin od firmy Asseco. Na tvorbu rozvrhov, suplovania, písomiek, domácich úloh, triednej knihy a webstránok škola využíva Edupage. Dištančná výuka prebieha cez MS Teams. Školská jedáleň využíva informačný stravovací systém od firmy VIS Plzeň, s.r.o.. Výučba informatiky si vyžaduje špeciálne softwarové vybavenie, ktorého súčasťou sú Photo Story, Windows Movie Maker a Clickchamp na tvorbu videí, Audacity na úpravu zvuku. Vektorovú grafiku vykonávajú v Inkscape, rastrovú grafiku v Zoner Photo Studio. Na výuku programovania sa používa Scratch, Imagine, Borland Turbo Pascal a na prácu s programovacím jazykom Python škola používa Visual Studio.

2.5 SWOT Analýza



Obrázok č. 20: SWOT Analýza subjektu (Zdroj: Vlastné spracovanie na základe poskytnutých informácií o subjekte)

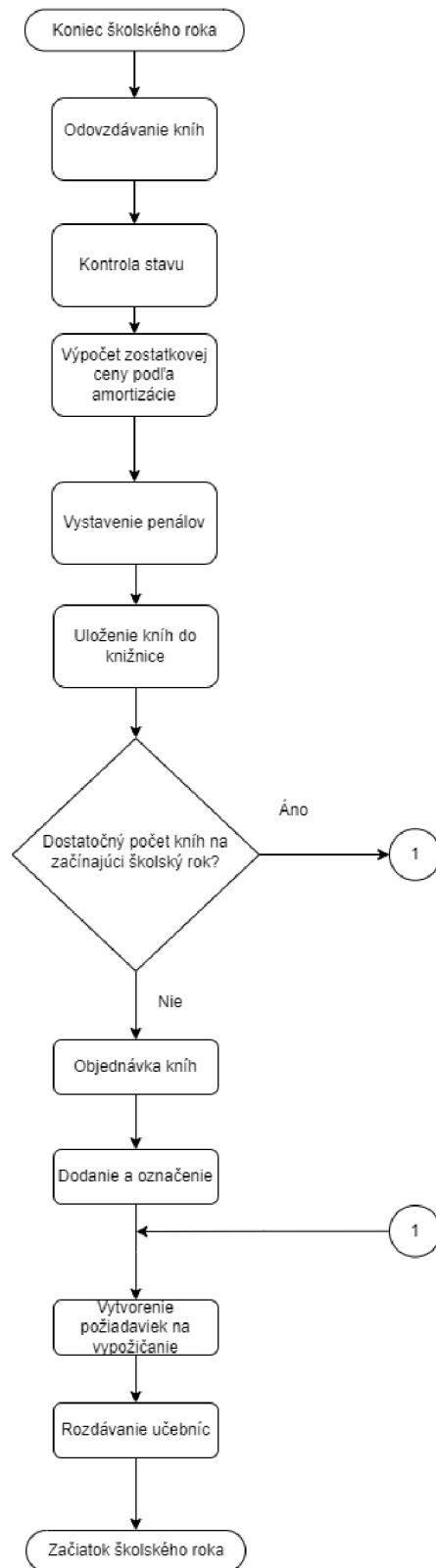
2.5.1 Zhodnotenie SWOT analýzy

Výsledky SWOT analýzy jednoznačne naznačujú že škola má potenciál ďalšieho rozvoja a inovácií. Veľkou výhodou školy sú zamestnanci a ich energia, ktorí skvalitňujú výuku a zatriktívňujú štúdium na škole pre študentov. Nedávna aktualizácia webstránok školy priniesla lepšiu čitateľnosť a jednoducho prístupný dizajn. Zároveň má škola v súčasnosti prístup k Edupage ekosystému, ktorý je momentálne hlavný systém fungovania na škole. Škola do budúcnosti uvažuje o zavedení vlastného informačného systému. Existujú však aj očividné nedostatky spomaľujúce efektívne fungovanie. Profesia učiteľa je všeobecne nedostatočne ocenená. Je potrebné minimalizovať čas zamestnancov strávený administratívnymi úkonmi, pretože čas je kľúčový pre kvalitné vzdelávanie študentov. Škole vo veľkej miere chýba digitalizácia a ďalší rozvoj brzdia zastaralé procesy. Množstvo rutinných procesov je vykonávaných starými zaužívanými spôsobmi ktoré sa zatiaľ nemenili aj napriek súčasnému trendu vykonávať veci elektronicky.

2.6 Súčasná evidencia

Gymnázium aktuálne eviduje vzdelávaciu literatúru zápisom v papierovej podobe. Ide o zdĺhavý proces zápisu, vyhľadávania a aktualizácie obsahu. Tieto úkony sú závislé na jednej osobe, ktorá je tým poverená a vykonáva to pravidelne, respektíve ešte riaditeľ.

V prípade že iný zamestnanec má požiadavku pracovať s dátami, je závislý na knihovníkovi a ten ho prevedie papierovou dokumentáciou. Súčasný stav evidencie taktiež neumožňuje priame trasovanie konkrétnej položky knihy rovno zo systému, ale je závislý na zápise v zadnej strane vypožičanej položky. Tento spôsob uchovávanía informácií je skutočne považovaný za prežitok a je potrebná kvalitná alternatíva. Zároveň položkám kníh nie je garantované konkrétne miesto v knižnici, ale vždy sa čaká, kým budú vyzbierané všetky položky kníh aby mohli byť uložené spolu. Ide o časovo náročný proces.



Obrázok č. 21: Manipulácia s literatúrou (Zdroj: Vlastné spracovanie)

2.7 Zhodnotenie

Gymnázium je stabilná a fungujúca inštitúcia, no aj napriek tomu dennodenne bojuje s výzvou mať organizovanú literatúru. Najhoršia situácia je na konci a začiatku školského roka, keď chýba veľké množstvo učebníc pre nové triedy. Situácii nepomáha ani fakt, že neexistuje žiadne centrálné nariadenie ministerstva, ako sa objednávajú knihy. Každá škola si tento proces manažuje sama. Analýza dokázala významnú absenciu databázového systému, ktorý by umožňoval komplexný pohľad na dáta. Fungovanie je neefektívne, do veľkej miery chybové a aj z tohto dôvodu by škola privítala rýchle zlepšenie usporiadania literatúry.

3. VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA

Táto kapitola sa venuje vlastnému návrhu databázy literatúry na gymnáziu. Návrh je vyhotovený po konzultácii s vedením školy a knihovníckym oddelením podľa reálnych požiadaviek subjektu. Keďže ide o veľmi komplexnú aktivitu, je rozdelená na tri časti. V prvej časti sa venuje konceptuálnemu návrhu, v druhej časti logickému návrhu a v tretej časti fyzickému návrhu databázy.

3.1 Konceptuálny návrh

Táto kapitola sa venuje postupnej tvorbe konceptuálneho návrhu databázy, ktorý pozostáva z identifikácie entít, identifikácii relácií a následnému priradeniu kardinality.

3.1.1 Identifikácia entít

Nasledujúca kapitola sa venuje identifikácii entít. Ku každej identifikovanej entite je priradená charakteristika, ktorá vysvetľuje chovanie a vlastnosti entity. Taktiež je určený počet výskytov danej entity.

Tabuľka č. 10: Entity a ich výskyty (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Entita	Charakteristika	Frekvencia výskytu
Študent	Každý študent navštevujúci školu	stovky
Kniha	Každá kniha v školskom sklade učebníc	stovky
Položka	Konkrétna položka knihy v knižnici	tisícky
Požiadavka	Požiadavka na vypožičanie položky	desiatky tisíc
Autor	Autor knihy	stovky
Vydavateľstvo	Vydavateľstvo knihy	desiatky

Predmet	Každý predmet vyučovaný na škole	viac ako sto
Trieda	Každá trieda na škole	stovky
Program	Vzdelávací program na škole	dva
Zamestnanec	Každá osoba s pracovným pomerom v škole	desiatky
Odborné zameranie	Každá zameranie v organizačnej štruktúre školy	viac ako desať
Spôsob nadobudnutia	Každý projekt alebo grant, do ktorého sa škola zapojila a získala z neho literatúru	desiatky
Mesto	Mesto v adrese	desiatky

3.1.2 Identifikácia relácií

Táto kapitola k vopred určeným entitám z predchádzajúcej kapitoly priraduje jej vzťahy, k ostatným entitám.

Tabuľka č. 11: Vzájomné vzťahy entít (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Prvá entita	Vzťah	Druhá entita
Študent	má	Položku
Položka	vypožičaná cez	Požiadavku
Študent	študuje	Predmet
Študent	patrí do	Triedy
Študent	býva v	Meste
Knihy	sa využíva v	Predmete

Kniha	vydaná	Autorom
Kniha	zahrňa	Položky
Položka	má	Spôsob nadobudnutia
Autor	pracuje vo	Vydavateľstve
Vydavateľstvo	sídli v	Meste
Trieda	patrí do	Programu
Zamestnanec	patrí do	Odborného zamerania
Zamestnanec	je triednym učiteľom	Triede
Zamestnanec	zodpovedá za	Položku
Odborné zameranie	vyučuje	Predmet

3.1.3 Určenie kardinality

Súčasťou tejto kapitoly bude určovanie kardinality už vopred identifikovaných relácií. Existujúcim reláciám je v tabuľke priradený maximálna participácia a toto nám pomôže pre prípadnú potrebu tvorby dekompozičných tabuliek.

Tabuľka č. 12: Kardinalita väzieb (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Prvá entita	Kardinalita	Druhá entita
Študent	1:N	Položka
Položka	1:N	Požiadavka
Študent	N:M	Predmet
Študent	N:1	Trieda
Študent	N:1	Mesto

Kniha	N:M	Predmet
Kniha	N:M	Autor
Kniha	1:N	Položka
Položka	N:1	Spôsob nadobudnutia
Autor	N:M	Vydavateľstvo
Vydavateľstvo	N:1	Mesto
Trieda	N:1	Program
Zamestnanec	N:M	Odborné zameranie
Zamestnanec	1:1	Trieda
Zamestnanec	1:N	Položka
Odborné zameranie	1:N	Predmet

3.2 Logický návrh

Ako súčasť logického návrhu je usporiadanie jednotlivých tabuliek a tieto v tejto kapitole navrhne. Súčasťou tabuľky sú cudzie kľúče odkazujúce na primárne kľúče iných tabuliek. Atribúty tabuliek majú jasne určené dátové typy a rátame aj s prevenciou výskytu nulových hodnôt v prípade, ktorú zabezpečuje podmienka NOT NULL.

3.2.1 Tabuľka Študent

Tabuľka je navrhnutá tak, aby obsahovala všetky osobné údaje o študentoch súvisiace s ich štúdiom na gymnáziu. Súčasťou tabuľky teda je rodné číslo alebo identifikátor študenta podľa rozhodnutia školy, väzba na tabuľku trieda, meno, priezvisko, telefón, email, väzba na tabuľku mesto prostredníctvom PSC, ulicu a taktiež číslo domu. Táto tabuľka nerieši študentovu väzbu na Predmet a ani Položku. Pre tieto účely sú vytvorené samostatné dekompozičné tabuľky reprezentujúce tieto vzťahy.

Tabuľka č. 13 Rozpis tabuľky Študent (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_student	varchar 10	rodné číslo študenta/identifikátor	áno	PK
id_trieda	int	identifikačné číslo triedy	áno	FK
meno	varchar 25	krstné meno študenta	áno	-
priezvisko	varchar 30	priezvisko študenta	áno	-
telefon	varchar 12	telefónne číslo aj s predvoľbou	áno	-
email	varchar 255	e-mailová adresa študenta	nie	-
PSC	int	poštové smerovacie číslo	nie	FK
ulica	varchar 30	ulica v adrese	nie	-
cislo_domu	int	popisné číslo budovy	nie	-

3.2.2 Tabuľka Trieda

Tabuľka obsahuje identifikátor triedy, ročník nástupu na školu, väzbu na vzdelávací program a väzbu na triedneho učiteľa prostredníctvom jeho rodného čísla alebo identifikátora. Posledný atribút tabuľky je poznámka, je možné ho využiť na rozlíšenie, či ide o triedu A alebo B pri štvorročnom vzdelávacom programe.

Tabuľka č. 14: Rozpis tabuľky Trieda (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_trieda	int	identifikačné číslo jedinečnej triedy	áno	PK

rocnik	int	identifikačné číslo ročníku	áno	-
id_program	int	identifikačné číslo vzdelávacieho programu	áno	FK
triedny_ucitel	varchar 10	rodné číslo zamestnanca(triedneho učiteľa)	áno	FK
rocny_nazov	varchar 8	názov triedy platný pre daný rok	nie	-
pozn	varchar 1	pri štvorročnom programe je možné určiť typ triedy	nie	-

3.2.3 Tabuľka Program

Ide o roztriedenie vzdelávacích programov na škole, na základe ktorých je možné určiť aktuálny ročník triedy. Súčasťou tabuľky je identifikátor a názov vzdelávacieho programu. Pre minimalizáciu uložených dát atribút id_program reprezentuje zároveň aj dĺžku programu.

Tabuľka č. 15: Rozpis tabuľky Program (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_program	int	identifikačné číslo vzdelávacieho programu	áno	PK
nazov	varchar 20	názov vzdelávacieho programu	nie	-

3.2.4 Tabuľka Mesto

Tabuľka Mesto slúži pre jednoduchšie vyplňanie miest v krajine. Súčasťou tabuľky teda je názov mesta, okres pod ktorý mesto spadá a kraj.

Tabuľka č. 16: Rozpis tabuľky Mesto (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
PSC	int	poštové smerovacie číslo	áno	PK
mesto	varchar 50	názov mesta	áno	-
okres	varchar 50	názov okresu	áno	-
kraj	varchar 30	názov kraja	áno	-

3.2.5 Tabuľka Požiadavka

Atribúty ktoré uchováva tabuľka požiadavka sú identifikátor, väzba na tabuľku položka, väzba na tabuľku študent a dátum s časom vytvorenia požiadavky.

Tabuľka č. 17: Rozpis tabuľky Požiadavka (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_poziadavka	int	požiadavka na vypožičanie/priradenie položky z knižnice	áno	PK
id_polozka	int	identifikačné číslo položky knihy	áno	FK
id_student	varchar 10	identifikačné číslo študenta, ktorého sa požiadavka týka	áno	FK
datumcas	datetime	dátum a čas vytvorenia požiadavky	áno	-

3.2.6 Tabuľka Položka

Tabuľka Položka slúži na identifikáciu a odlišenie konkrétnej fyzickej knihy v knižnici. Táto tabuľka obsahuje všetky údaje o tom, o akú knihu ide a kedy a za koľko bol tento konkrétny kus nakúpený a akým spôsobom. Taktiež obsahuje údaje určujúce aktuálnu hodnotu položky.

Bol vytvorený nový kód umiestnenie, ktorý zjednoduší priradenie položky na správne miesto v knižnici a položky už nebudú ukladané podľa políc ale ich poloha bude konkrétnejšia. Tabuľka obsahuje aj identifikátor zodpovedného zamestnanca, a napojenie na číselník stav. Nakoniec bol do tabuľky pridaný atribút amortizovaná pre zisťovanie potreby amortizácie.

Tabuľka č. 18: Rozpis tabuľky Položka (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_polozka	int	identifikačné číslo položky knihy	áno	PK
id_kniha	int	identifikačné číslo knihy pod ktorú položka spadá	áno	FK
id_sposob	int	identifikačné číslo spôsobu nadobudnutia knihy	nie	FK
zodpovedna_osoba	varchar 10	identifikačné číslo zamestnanca zodpovedného za položku	áno	FK

stav	int	kondícia knihy	áno	FK
umiestnenie	varchar 4	umiestnenie, kde má kniha vyhradené miesto v knihovne	nie	-
datum_kupy	date	dátum nákupu položky	áno	-
kupna_cena	smallmoney	jednotková kúpna cena položky	áno	-
zostatkova_cena	smallmoney	jednotková kúpna cena položky po amortizácii	nie	-
amortizovana	datetime	dátum a čas vykonania poslednej amortizácie pri vrátení knihy	nie	-

3.2.7 Tabuľka Spôsob nadobudnutia

Tabuľka spôsob nadobudnutia sa pre zjednodušenie manipulácie v databáze nazýva spôsob. Súčasťou tejto tabuľky je identifikátor, názov projektu a konkretizácia pre zrozumiteľný popis zdroja. Pre zjednodušenie tabuľku nazývame v databáze spôsob.

Tabuľka č. 19: Rozpis tabuľky Spôsob (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-

id_sposob	int	identifikačné číslo spôsobu nadobudnutia	áno	PK
nazov_zdroja	varchar 30	názov projektu	áno	-
popis	varchar 255	konkretizácia zdroja(projekt)	nie	-

3.2.8 Tabuľka Stav

Tabuľka uchováva identifikátor potrebný pre spojenie s ostatnými tabuľkami a popis stavu knihy.

Tabuľka č. 20: Rozpis tabuľky Stav (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_stav	int	identifikačné číslo stavu	áno	PK
stav	varchar 9	popis stavu	áno	-

3.2.9 Tabuľka Kniha

Súčasťou tabuľky kniha je identifikátor, názov, číslo vydania, rok vydania a medzinárodné identifikačné číslo ISBN.

Tabuľka č. 21: Rozpis tabuľky Kniha (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_kniha	int	identifikačné číslo knihy	áno	PK
nazov	varchar 100	názov knihy	áno	-
cislo_vydania	int	poradie vydania knihy	nie	-

rok	bigint	rok vydania knihy	áno	-
ISBN	bigint	international standard book number	nie	-

3.2.10 Tabuľka Využívaná

Atribúty ktoré sa nachádzajú v tabuľke využívaná spájajú knihu a predmet v ktorom sa kniha používa vo výuke. Celá tabuľka tým pádom tvorí vzťah dvoch tabuliek.

Tabuľka č. 22: Rozpis tabuľky Využívaná (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_kniha	int	identifikačné číslo knihy	áno	FK
id_predmet	varchar 3	skratka predmetu	áno	FK

3.2.11 Tabuľka Predmet

Tabuľka predmet obsahuje celý názov predmetu a jeho trojmiestnu skratku so širokou aplikáciou v škole v rozvrhoch ale aj v rozpise suplovania.

Tabuľka č. 23: Rozpis tabuľky Predmet (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_predmet	varchar 3	skratka predmetu	áno	PK
nazov	varchar 30	názov predmetu	áno	-

3.2.12 Tabuľka Zapísaný predmet

Tabuľka Zapísaný predmet slúži výlučne na dekompozičné účely vzťahu študent a predmet a reprezentuje teda jedinečnú väzbu konkrétneho študenta na jeho predmet v rozvrhu.

Tabuľka č. 24: Rozpis tabuľky Zapísaný predmet (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_student	varchar 10	identifikačné číslo študenta	áno	FK
id_predmet	varchar 3	skratka predmetu	áno	FK

3.2.13 Tabuľka Vyučuje

Súčasťou tabuľky vyučuje sú dve väzby, konkrétne na zameranie a predmet.

Tabuľka č. 25: Rozpis tabuľky vyučuje (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_vyucuje (id_zameranie+id_predmet)	varchar(10)	identifikátor vzťahu	áno	PK
id_zameranie	int	identifikátor zamerania	áno	FK
id_predmet	varchar 3	skratka predmetu	áno	FK

3.2.14 Tabuľka Zamestnanec

Zamestnanec potrebuje byť jednoznačne identifikovateľný. Pre tento účel je súčasťou tabuľky zamestnanec okrem mena a priezviska aj rodné číslo, respektíve iný identifikátor.

Tabuľka č. 26: Rozpis tabuľky Zamestnanec (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_zamestnanec	varchar 10	rodné číslo zamestnanca/ identifikátor	áno	PK
meno	varchar 25	krstné meno zamestnanca	áno	-
priezvisko	varchar 30	priezvisko autora	áno	-
podriadeny	varchar 10	rodné číslo / identifikátor nadriadeného	nie	FK

3.2.15 Tabuľka Zameranie

Každý zamestnanec vyštudoval profesné zameranie, ktoré ho oprávňuje vyučovať konkrétny predmet. Pre tento účel je v databáze tabuľka zameranie s atribútmi identifikátor, väzba na zamestnanca a celý popis vyštudovaného zamerania.

Tabuľka č. 27: Rozpis tabuľky Zameranie (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_zameranie	int	identifikačné číslo odborného zamerania	áno	PK
id_zamestnanec	varchar 10	rodné číslo zamestnanca / identifikátor	áno	FK
popis	varchar 255	popis pedagogického zamerania	áno	-

3.2.16 Tabuľka Autor

Tabuľka autor uchováva identifikátor, meno a priezvisko autora. Keďže však škola nemá možnosť získať prístup k rodnému číslu autora knihy, pre prípadné odlišenie menovcov je použitý atribút dátum narodenia.

Tabuľka č. 28: Rozpis tabuľky Autor (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_autor	varchar 5	identifikačné číslo autora	áno	PK
meno	varchar 25	krstné meno autora	áno	-
priezvisko	varchar 30	priezvisko autora	áno	-
datum_narodenia	date	dátum narodenia autora (na rozlíšenie viacerých)	nie	-

3.2.17 Tabuľka Úväzok autor

Táto tabuľka je dekompozičná. Rozdeľuje vzťah M:N medzi tabuľkami autor a vydavateľstvo. Reprezentuje teda jedinečný úväzok autora v danom vydavateľstve s príslušnými väzbami.

Tabuľka č. 29: Rozpis tabuľky Úväzok autor (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_u_a	varchar 10	identifikátor autorovho úväzku	áno	PK
id_autor	varchar 5	identifikačné číslo autora	áno	FK
id_vydavatelstvo	varchar 5	identifikačné číslo vydavateľstva	áno	FK

3.2.18 Tabuľka Kniha Úväzok autor

V tomto prípade ide o tabuľku vytvorenú za účelom dekompozície vzťahu M:N. Tabuľka obsahuje väzby do tabuliek Úväzok autor a Kniha.

Tabuľka č. 30: Rozpis tabuľky Kniha Úväzok autor (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_u_a	varchar 10	identifikačné číslo úväzku autora	áno	FK
id_kniha	int	identifikačné číslo knihy	áno	FK

3.2.19 Tabuľka Vydavateľstvo

Tabuľka vydavateľstvo poskytuje všetky potrebné kontaktné údaje pre doobjednávanie položiek kníh. Jej súčasťou sú atribúty identifikátor, názov vydavateľstva, ulica na ktorej vydavateľstvo sídli, číslo domu, väzba na tabuľku mesto, URL adresu webstránky, telefónne číslo a emailová adresa.

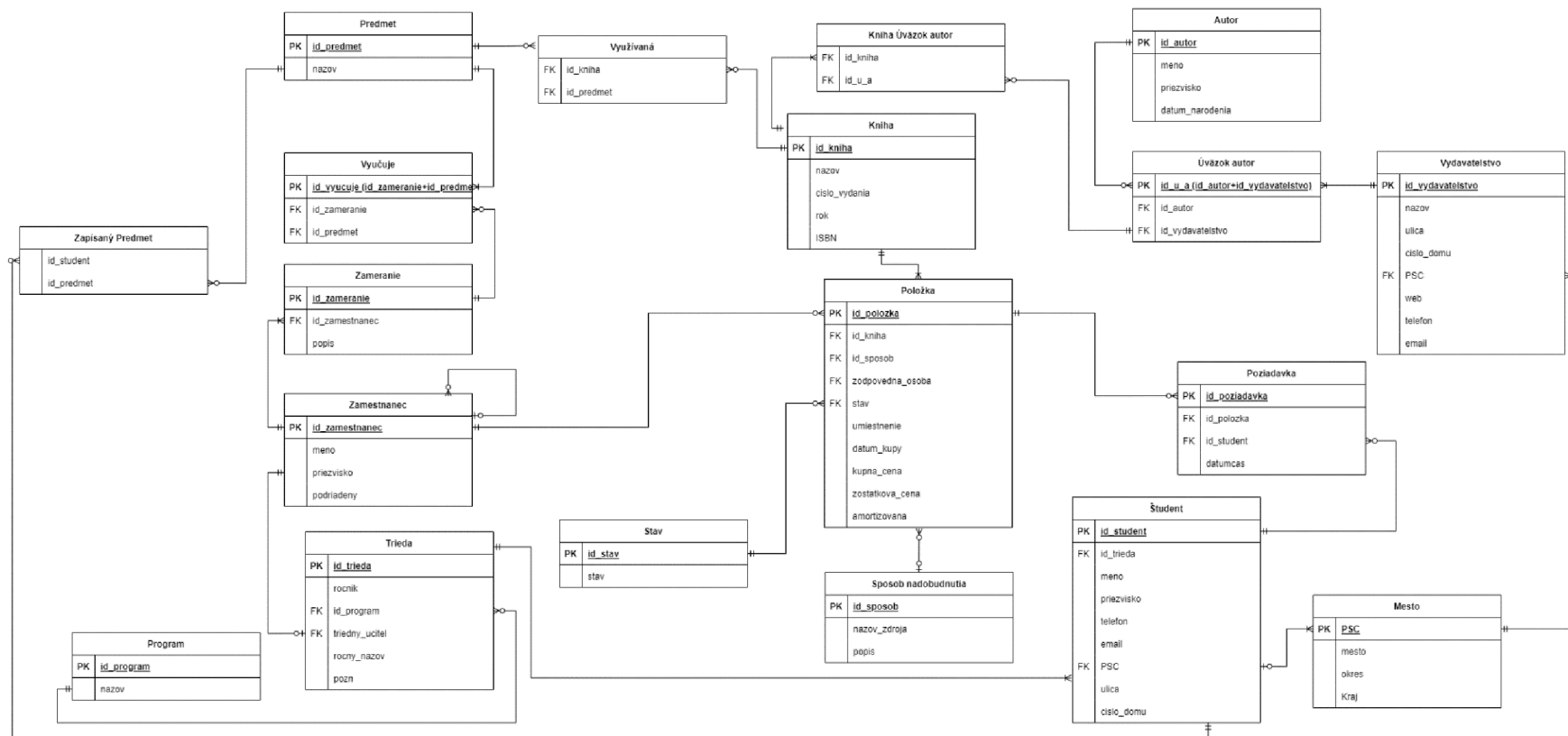
Tabuľka č. 31: Rozpis tabuľky Vydavateľstvo (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Atribút	Dátový typ	Charakteristika	Podmienka Not Null	PK/FK/-
id_vydavatelstvo	varchar 5	identifikačné číslo vydavateľstva	áno	PK
nazov	varchar 100	kompletný názov vydavateľstva	áno	-
ulica	varchar 30	ulica v adrese	nie	-

cislo_domu	int	popisné číslo budovy	nie	-
PSC	int	poštové smerovacie číslo	nie	FK
web	varchar 512	url adresa internetovej stránky	nie	-
telefon	varchar 12	telefónne číslo aj s predvoľbou	nie	-
email	varchar 255	e-mailová adresa vydavateľstva	nie	-

3.2.20 ER Diagram

ER Diagram zobrazuje jednotlivé tabuľky a väzby medzi nimi. Kardinalita je zobrazená notáciou Crow's foot. Každá z tabuliek obsahuje primárne kľúče (PK), cudzie kľúče (FK), atribúty a zároveň niektoré tabuľky boli v rámci normalizácie rozšírené o číselníky.



Obrázok č. 22: ER Diagram databázy (Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.3 Fyzický návrh

V tejto časti sa budeme venovať metóde samotného fyzického návrhu databázy, ktorý spočíva z tvorby SQL skriptov. Databáza je tvorená v prostredí Microsoft SQL Server. Vychádzame z logického návrhu a počas tohto procesu budeme zohľadňovať špecifiká všetkých tabuliek a atribútov.

3.3.1 Tvorba databázy

Ako prvý krok spravíme skript pre vytvorenie databázy literatúry a nazveme ju DB_literatura.

```
CREATE DATABASE DB_literatura
```

3.3.2 Tvorba tabuliek

V tejto kapitole vytvoríme pomocou skriptov konkrétne tabuľky v databázi DB_literatura v prostredí Microsoft SQL Server. Tabuľky budú navzájom spojené cudzími kľúčmi ako súčasť ďalšej časti.

Tabuľka Študent

Tabuľka uchováva potrebné osobné informácie o študentovi.

```
CREATE TABLE student(  
    id_student varchar(10) NOT NULL PRIMARY KEY,  
    id_trieda int NOT NULL,  
    meno varchar(25) NOT NULL,  
    priezvisko varchar(30) NOT NULL,  
    telefon varchar(12) NOT NULL,  
    email varchar(255),  
    PSC int,  
    ulica varchar(30),  
    cislo_domu int  
);
```

Tvorba ostatných tabuliek je rozobraná v prílohe č. 1.

3.3.3 Tvorba cudzích kľúčov

Keď chceme, aby naše tabuľky boli prepojené. Tým pádom podľa logického návrhu vytvoríme cudzie kľúče so správnymi referenciami na nami určené tabuľky. Ostatné tabuľky a s nimi spojená tvorba prislúchajúcich spojení cez cudzie kľúče sa nachádzajú v prílohe č. 2.

Tabuľka Študent

Cudzí kľúče v tabuľke študent pridáme použitím výrazu ALTER TABLE. Tabuľky bude od tohto momentu obsahovať všetky dôležité napojenia.

```
ALTER TABLE student
ADD FOREIGN KEY (id_trieda) REFERENCES trieda(id_trieda),
FOREIGN KEY (PSC) REFERENCES mesto(PSC);
```

3.3.4 Vkladanie dát do databázy

Pre demonštráciu funkcionalít v nasledujúcich kapitolách musíme do databázy nahráť testovacie dáta.

Tabuľka Program

Do tabuľky vložíme testovacie dáta, ktoré sú funkčne takmer identické s reálnymi a budú demonštrovať funkčnosť databázy.

```
INSERT INTO program VALUES (
4, 'stredná škola'
);
INSERT INTO program VALUES (
8, 'osemročné gymnázium'
);
```

Vkladanie zvyšných hodnôt do zvyšných tabuliek databázy je približené v prílohe č. 3.

3.3.5 Tvorba pohľadov

V tejto časti sú vytvorené pohľady zobrazujúce dáta potrebné pre základné operácie s knihami, ich doobjednaním, pridelovaním, evidenciou a revíziou. Pohľady vznikli na základe preskúmania potrieb školy, boli prediskutované s knihovníckym oddelením a vedením školy.

Pohľad študent info

Pohľad student_info prináša kontaktné a osobné informácie o všetkých študentoch v databáze literatúry, ktoré škola plánuje uchovávať. Okrem zobrazenia všetkých potrebných informácií pohľad obsahuje aj funkciu CAST, vďaka ktorej môžeme spolu uviesť adresu pozostávajúcu z atribútu ulica(varchar(30)) s atribútom cislo_domu(int).

```
CREATE VIEW student_info AS
SELECT s.meno + ' ' + s.priezvisko AS 'Meno a Priezvisko',
s.id_student,
```

```

s.telefon,
s.email,
m.mesto,
s.ulica + ' ' + CAST(s.cislo_domu AS varchar(5)) AS 'adresa',
tr.rocny_nazov AS 'trieda'
FROM student s
JOIN mesto m ON s.PSC = m.PSC
LEFT JOIN trieda tr ON s.id_trieda=tr.id_trieda

```

	Meno a Priezvisko	id_student	telefon	email	mesto	adresa	trieda
1	Mária Prahová	0101106989	954955321	majka@azet.sk	Bratislava	Azovská 339	4.B
2	Mário Vrieskal	0103104589	957249996	mariovrieskal35987@gmail.com	Košice	Aničkin park 334	4.B
3	Andrea Dolná	0105095642	988995296	doland@gmail.com	Brno	Dornych 556	kvinta
4	Fridrich Nový	0105097789	954995996	fridrnovy@gmail.com	Brno	Kolejni 5	ukoncena
5	Michal Starý	0208092219	954995997	stary@gmail.com	Brno-Židenice	Kulkova 4	ukoncena
6	Eva Pevná	3002097559	954995998	epvna@gmail.com	Brno-Židenice	Lužná 75	kvinta
7	Augusta Hvizdalová	3108107789	951564566	hvizdalova@outlook.com	Žilina	1. mája 4	4.B

Obrázok č. 23: Výpis pohľadu Študent info s testovacími dátami (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Pohľad Zamestnanci info

V pohľade zamestnanci_info sú zhrnuté všetky osobné údaje, ktoré škola pre účely databázy literatúry uchováva a okrem mena, priezviska a rodného čísla alebo identifikátora sa tam nachádza aj vyštudované výukové zameranie zamestnanca s následnými predmetmi, ktoré daný učiteľ aktuálne vyučuje. Taktiež je tu zobrazená trieda, ak je nejakej daný učiteľ triedny a posledný stĺpec je venovaný nadriadenému zamestnanca, ak nejakého má.

```

CREATE VIEW zamestnanci_info AS
SELECT DISTINCT
    zs.meno + ' ' + zs.priezvisko AS 'Meno a Priezvisko',
    zs.id_zamestnanec,
    zr.popis AS 'Výukové zameranie zamestnanca',
    p.nazov AS nazov_predmetu,
    t.rocny_nazov AS 'je triedny',
    zp.meno+' '+zp.priezvisko AS 'Meno nadriadeného'
FROM trieda t
INNER JOIN zameranie zr ON t.triedny_ucitel = zr.id_zamestnanec
INNER JOIN vyucuje v ON zr.id_zameranie = v.id_zameranie
INNER JOIN predmet p ON v.id_predmet = p.id_predmet
INNER JOIN zamestnanec zs ON zs.id_zamestnanec = zr.id_zamestnanec
LEFT JOIN zamestnanec zp ON zp.id_zamestnanec = zs.podriadeny;

```

	Meno a Priezvisko	id_zamestnanec	Výukové zameranie zamestnanca	nazov_predmetu	je triedny	Meno nadriadeného
1	Albus Dumbledore	1205435889	Výuka Slovenského jazyka a literatúry	Seminár z literárnej tvorby	kvinta	NULL
2	Albus Dumbledore	1205435889	Výuka Slovenského jazyka a literatúry	Slovenský jazyk a literatúra	kvinta	NULL
3	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Občianska náuka	1.A	Albus Dumbledore
4	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Občianska náuka	ukoncena	Albus Dumbledore
5	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Seminár z literárnej tvorby	1.A	Albus Dumbledore
6	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Seminár z literárnej tvorby	ukoncena	Albus Dumbledore
7	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Slovenský jazyk a literatúra	1.A	Albus Dumbledore
8	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Slovenský jazyk a literatúra	ukoncena	Albus Dumbledore
9	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Spoločenskovedný seminár	1.A	Albus Dumbledore
10	Igor Múdry	0705565889	Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenskéh...	Spoločenskovedný seminár	ukoncena	Albus Dumbledore
11	Ján Mrkva	0706892569	Výuka Spoločenskovedných predmetov	Občianska náuka	4.B	Albus Dumbledore
12	Ján Mrkva	0706892569	Výuka Spoločenskovedných predmetov	Spoločenskovedný seminár	4.B	Albus Dumbledore

Obrázok č. 24: Výpis pohľadu Zamestnanci info s testovacími dátami (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Pohľad Študenti s knihami

Súčasťou komplexného pohľadu Študenti s knihami okrem samozrejmych osobných informácií o konkrétnom študentovi sú aj atribúty venujúce sa konkrétnej položke, ktorá bola študentom vypožičaná. Nachádza sa tu poloha v knižnici pre uľahčenie následného zaradenia knihy naspäť na svoje miesto, zostatková cena knihy pre úkony spojené s možným dopĺcaním za poškodenie knihy a dátum s časom vytvorenia požiadavky na vypožičanie. Stav knihy je jednoznačne identifikovateľný podľa slovného opisu.

Ďalej je uľahčená priama identifikácia knihy s jej názvom, celým menom a priezviskom autora, poradím vydania a rokom, kedy bola publikácia zverejnená. Pohľad uvádza aj medzinárodné identifikačné číslo, ktoré však nemusí každá kniha mať a na záver je zobrazené prislúchajúce vydavateľstvo.

```
CREATE VIEW studenti_s_knhami AS
SELECT DISTINCT
    s.meno+' '+s.priezvisko AS 'Meno a priezvisko študenta',
    s.id_student,
    po.umiestnenie AS 'Poloha v knižnici',
    po.kupna_cena AS 'Kúpna cena',
    po.zostatkova_cena AS 'Zostatková cena',
    po.amortizovana,
    poz.datumcas AS 'Posledná požiadavka',
    k.nazov,
    st.stav,
    k.cislo_vydania,
    k.rok,
    k.ISBN,
    v.nazov AS 'Názov vydavateľstva'
FROM student s
INNER JOIN poziadavka poz ON s.id_student = poz.id_student
INNER JOIN polozka po ON poz.id_polozka = po.id_polozka
INNER JOIN kniha k ON po.id_kniha = k.id_kniha
INNER JOIN stav st ON po.stav = st.id_stav
INNER JOIN kniha_uvazok_autor kua ON k.id_kniha = kua.id_kniha
INNER JOIN uvazok_autor ua ON kua.id_u_a = ua.id_u_a
INNER JOIN autor a ON ua.id_autor = a.id_autor
INNER JOIN vydavatelstvo v ON ua.id_vydavatelstvo = v.id_vydavatelstvo;
```

	Meno a priezvisko študenta	id_student	Poloha v knižnici	Kúpna cena	Zostatková cena	amortizovana	Posledná požiadavka	nazov	stav	cislo_vydania	rok	ISBN	Názov vydavateľstva
1	Augusta Házdelová	3108107789	K304	9,00	3,20	2010-04-05 16:18:41.000	2018-11-01 14:38:23.000	Kráľové sonety	zachovalý	1	1919	97880051191145	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
2	Augusta Házdelová	3108107789	L206	13,46	13,03	2023-04-05 16:58:41.000	2023-01-01 13:45:45.000	Mindfulness a relaxace pro žáky s ADHD	nový	1	2022	9788026219576	PORTÁL SLOVAKIA
3	Fridrich Noj	0105097789	K306	9,00	2,80	2013-04-05 16:36:41.000	2023-01-01 22:57:38.000	Kráľové sonety	poškodený	1	1919	97880051191145	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
4	Fridrich Noj	0105097789	K307	9,00	3,20	2019-04-05 16:58:41.000	2023-01-02 22:57:38.000	Kráľové sonety	poškodený	1	1919	97880051191145	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
5	Fridrich Noj	0105097789	L119	19,00	13,20	2019-04-05 16:12:41.000	2023-01-02 22:57:38.000	Neprebudený	poškodený	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
6	Fridrich Noj	0105097789	L121	19,00	13,20	2014-04-05 16:58:41.000	2019-08-01 14:38:23.000	Neprebudený	poškodený	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
7	Fridrich Noj	0105097789	L122	19,00	13,20	2018-04-05 07:16:41.000	2019-09-01 14:38:23.000	Neprebudený	poškodený	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
8	Fridrich Noj	0105097789	L207	13,46	10,03	2023-04-05 16:58:42.000	2023-01-01 22:57:08.000	Mindfulness a relaxace pro žáky s ADHD	zachovalý	1	2022	9788026219576	PORTÁL SLOVAKIA
9	Fridrich Noj	0105097789	L208	13,46	9,03	2022-06-05 18:58:41.000	2023-01-01 22:57:08.000	Mindfulness a relaxace pro žáky s ADHD	poškodený	1	2022	9788026219576	PORTÁL SLOVAKIA
10	Fridrich Noj	0105097789	L209	13,46	9,60	2023-04-05 16:58:41.000	2023-01-01 22:57:38.000	Mindfulness a relaxace pro žáky s ADHD	zachovalý	1	2022	9788026219576	PORTÁL SLOVAKIA
11	Mário Vrieskal	0103104589	L120	19,00	15,20	2018-04-05 07:16:41.000	2019-01-01 14:38:23.000	Neprebudený	zachovalý	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
12	Michal Štary	0208092219	K401	15,00	14,50	2022-08-05 18:58:41.000	2019-12-01 14:38:23.000	Tapakovi	zachovalý	1	1914	9788008735743	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
13	Michal Štary	0208092219	L123	19,00	13,20	2012-04-05 18:58:41.000	2019-10-01 14:38:23.000	Neprebudený	poškodený	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov
14	Michal Štary	0208092219	L124	19,00	17,20	2013-12-05 15:56:23.000	2023-11-01 11:22:23.000	Neprebudený	zachovalý	1	1918	9788005518436	Vydavateľstvo Spolku slovenských spisov

Obrázok č. 25: Výpis pohľadu Študenti s knihami s testovacími dátami (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Pohľad Nevypožičané

Pohľad nevypožičané obsahuje všetky položky kníh, ktoré sa k momentu vytvorenia pohľadu nachádzajú fyzicky v knižnici, teda ich nemá nikto vypožičané. Riešenie bolo skonzultované so školou a podľa požiadaviek školy bol nastavený výpočet doby od posledného vypožičania knihy 10 mesiacov, ktoré dostatočne a s rezervou pokrývajú celý priebeh školského roka.

```
CREATE VIEW nevypozicane AS
SELECT      p.id_polozka,
            p.umiestnenie,
            z.meno+ ' '+z.priezvisko AS 'Zodpovedná osoba',
            poz.datumcas AS 'Posledná požiadavka',
            k.nazov, k.cislo_vydania, k.rok, k.ISBN,
            s.stav, a.meno+ ' '+a.priezvisko AS 'Meno autora',
            a.datum_narodenia
FROM        polozka p
LEFT JOIN   poziadavka poz ON p.id_polozka = poz.id_polozka
LEFT JOIN   zamestnanec z ON p.zodpovedna_osoba = z.id_zamestnanec
LEFT JOIN   kniha k ON p.id_kniha = k.id_kniha
LEFT JOIN   stav s ON p.stav = s.id_stav
LEFT JOIN   kniha_uvazok_autor kua ON p.id_kniha = kua.id_kniha
LEFT JOIN   uvazok_autor ua ON kua.id_u_a = ua.id_u_a
LEFT JOIN   autor a ON ua.id_autor = a.id_autor
WHERE
    p.id_polozka NOT IN (
        SELECT      po.id_polozka
        FROM        poziadavka po
        WHERE
            po.datumcas IS NOT NULL AND po.datumcas >= DATEADD(month, -10, GETDATE()));
```

id_polozka	umiestnenie	Zodpovedná osoba	Posledná požiadavka	nazov	cislo_vydania	rok	ISBN	stav	Meno autora	datum_narodenia
1	5	K304	Albus Dumbledore	2018-11-01 14:38:23.000	1	1919	9788081191145	zachovalý	Pavol Országh Hviezdoslav	1849-02-02
2	6	K305	Albus Dumbledore	NULL	1	1919	9788081191145	poškodený	Pavol Országh Hviezdoslav	1849-02-02
3	10	L120	Igor Múdry	2019-01-01 14:38:23.000	1	1918	9788085518436	zachovalý	Martin Kukučín	1867-10-02
4	11	L121	Igor Múdry	2019-08-01 14:38:23.000	1	1918	9788085518436	poškodený	Martin Kukučín	1867-10-02
5	12	L122	Ján Mrkva	2019-09-01 14:38:23.000	1	1918	9788085518436	poškodený	Martin Kukučín	1867-10-02
6	13	L123	Ján Mrkva	2019-10-01 14:38:23.000	1	1918	9788085518436	poškodený	Martin Kukučín	1867-10-02
7	15	K401	Albus Dumbledore	2019-12-01 14:38:23.000	1	1914	9788088735748	zachovalý	Božena Slančíková-Timrava	1860-05-17
8	16	K402	Albus Dumbledore	NULL	1	1914	9788088735748	nový	Božena Slančíková-Timrava	1860-05-17
9	17	K403	Albus Dumbledore	NULL	1	1914	9788088735748	nový	Božena Slančíková-Timrava	1860-05-17
10	18	K404	Albus Dumbledore	NULL	1	1914	9788088735748	zachovalý	Božena Slančíková-Timrava	1860-05-17
11	19	K405	Albus Dumbledore	NULL	1	1914	9788088735748	zachovalý	Božena Slančíková-Timrava	1860-05-17
12	20	K001	Albus Dumbledore	NULL	1	2013	9788010024100	poškodený	Zuzana Sakáčová	NULL
13	21	K002	Albus Dumbledore	NULL	1	2013	9788010024100	zachovalý	Zuzana Sakáčová	NULL
14	22	K003	Albus Dumbledore	NULL	1	2013	9788010024100	zachovalý	Zuzana Sakáčová	NULL
15	23	K004	Albus Dumbledore	NULL	1	2013	9788010024100	zachovalý	Zuzana Sakáčová	NULL
16	24	K005	Albus Dumbledore	NULL	1	2013	9788010024100	poškodený	Zuzana Sakáčová	NULL
17	25	K006	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Jaromír Novák	NULL
18	25	K006	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Rudolf Šlosár	NULL
19	26	K007	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Jaromír Novák	NULL
20	26	K007	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Rudolf Šlosár	NULL
21	27	K008	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Jaromír Novák	NULL
22	27	K008	Albus Dumbledore	NULL	1	2008	9788010013463	zachovalý	Rudolf Šlosár	NULL

Obrázok č. 26: Výpis pohľadu Nevypožičané (Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.3.6 Tvorba triggerov

V tejto kapitole je rozoberaná integrita dát. Každý trigger má ako spúšťač insert alebo delete.

Trigger Vymazať študenta

Vymazanie študenta je bežná vec, o ktorej je predpoklad, že bude často v budúcnosti nastávať. Avšak pre tento scenár bolo potrebné spraviť trigger na zachovanie integrity dát, ktorý zabezpečí, že po vymazaní študenta budú z databázy odstránené aj jeho záznamy o požiadavkách a zapísaných predmetoch.

```
CREATE TRIGGER vymazat_studenta
ON student
FOR DELETE
AS
BEGIN
    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM poziadavka p, deleted d
        WHERE p.id_student = d.id_student
    )
    BEGIN
        DELETE FROM poziadavka
        WHERE id_student IN (SELECT id_student FROM deleted);
    END

    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM zapisany_predmet zp
        WHERE zp.id_student IN (SELECT id_student FROM deleted)
    )
    BEGIN
        DELETE FROM zapisany_predmet
        WHERE id_student IN (SELECT id_student FROM deleted);
    END
END;

GO

DELETE FROM student WHERE id_student = '0105095642'
```

Po vymazaní študenta bol aktivovaný trigger.



Obrázok č. 27: Správa nás informuje o tom, že trigger bol aktivovaný (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Trigger vymazať knihu

Tento trigger sa stará o integritu dát po vymazaní knihy z databázy a vymaže záznamy z tabuliek uvazok_autor a kniha_uvazok_autor.

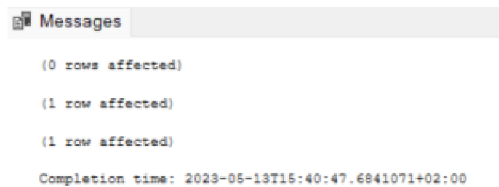
```
CREATE TRIGGER vymazat_knihu
ON kniha
AFTER DELETE
AS
BEGIN
    DELETE FROM kniha_uvazok_autor
    WHERE id_kniha IN (SELECT id_kniha FROM DELETED);

    DELETE FROM uvazok_autor
    WHERE id_u_a NOT IN (SELECT id_u_a FROM kniha_uvazok_autor);
END;

GO

DELETE FROM kniha WHERE nazov = 'Ďapákovci'
```

Pri vymazaní knihy bude aktivovaný trigger.



Obrázok č. 28: Dostali sme správy o tom, že trigger vykonal požadované úkony (Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.3.7 Tvorba procedúr

Procedúra Amortizácia

V databáze sa nachádza procedúra amortizácia, ktorá vypočítava novú hodnotu položky pri každom vrátení položky knihy a zároveň tento dátum a čas zaznamená do atribútu amortizovaná. Tento dátum a čas sú uchovávané pre informáciu, kedy bola kniha vrátená a zároveň aby sa adekvátne upravila jej hodnota. Koeficienty znižovania hodnoty knihy boli skonzultované s vedením školy.

```
CREATE PROCEDURE amortizacia @id_polozka int, @novy_stav int
AS
BEGIN
    DECLARE @zostatkova_cena smallmoney;
    DECLARE @nova_zostatkova_cena smallmoney;
    DECLARE @amortizovana datetime;
    DECLARE @kupna_cena smallmoney;
    SELECT @zostatkova_cena = zostatkova_cena, @amortizovana = amortizovana
```

```

FROM polozka
WHERE id_polozka = @id_polozka;
IF @novy_stav = 1
    SET @nova_zostatkova_cena = @kupna_cena * 0.95;
ELSE IF @novy_stav = 2
    SET @nova_zostatkova_cena = @zostatkova_cena * 0.9;
ELSE IF @novy_stav = 3
    SET @nova_zostatkova_cena = @zostatkova_cena * 0.6;
UPDATE polozka
SET zostatkova_cena = @nova_zostatkova_cena,
    amortizovana = GETDATE()
WHERE id_polozka = @id_polozka;
END;

```

Aktiváciu procedúry vykonáme na želanej vrátenej knihe.

```
EXEC amortizacia 1,3;
```



Obrázok č. 29: Informácia o vykonaní amortizácie (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Procedúra aktualizácia trieda

Táto procedúra bude využitá každý rok na aktualizáciu ročných názvov tried podľa toho kedy trieda nastúpila, aby boli názvy v databáze vždy aktuálne. Aktualizácia prebieha podľa toho či trieda patrí do štvorročného alebo osemročného vzdelávacieho programu a či je eventuálne označená A alebo B.

```

CREATE PROCEDURE aktualizacia_trieda
AS
BEGIN
    UPDATE trieda
    SET rocnny_nazov =
        CASE
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) THEN 'príma'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 1 THEN 'sekunda'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 2 THEN 'tercia'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 3 THEN 'kvarta'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 4 THEN 'kvinta'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 5 THEN 'sexta'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 6 THEN 'septima'
            WHEN id_program = 8 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 7 THEN 'oktáva'
            WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) AND pozn = 'A' THEN
                '1.A'
            WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 1 AND pozn = 'A'
            THEN '2.A'
            WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 2 AND pozn = 'A'
            THEN '3.A'
            WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 3 AND pozn = 'A'
            THEN '4.A'
        
```

```

        WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) AND pozn = 'B' THEN
'1.B'
        WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 1 AND pozn = 'B'
THEN '2.B'
        WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 2 AND pozn = 'B'
THEN '3.B'
        WHEN id_program = 4 AND rocnik = YEAR(GETDATE()) - 3 AND pozn = 'B'
THEN '4.B'
        ELSE 'ukoncena'
    END;
END;

```

Procedúru vykonáme vždy na začiatku školského roka.

```
EXEC aktualizacia_trieda;
```



Obrázok č. 30: Dostali sme správu o vykonaní procedúry, kedy sa aktualizácia týkala štyroch riadkov (Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.4 Zhodnotenie návrhu

Databáza prinesie prehľadnejšiu manipuláciu s knihami a ich evidenciou. Dáta v databáze sú flexibilnejšie ako v prípade zastaralej papierovej evidencie a zároveň aj centralizovanejšie. Ďalšou výhodou je fakt, že databáza prinesie nový pohľad na dáta o všetkých knihách.

Náklady na tvorbu databázy je možné odhadnúť prostredníctvom Man-days (alebo aj ľudskohodín), kde jeden Man-day predstavuje 8 hodín práce človeka. Na vytvorenie tabuliek, stĺpcov a následnú kontrolu správnosti je predpokladaný požadovaný 0,5 Man-day. Cudzie kľúče a vzťahy by zabrali ďalších 0,5 Man-day a na tvorbu troch pohľadov môžeme predpokladať na 0,5 Man-day. Rozpis dát a následná tvorba tabuliek s ich vzájomným spojením by v databáze zaberala 0,5 až 1 Man-day. Tvorba triggerov a ich následná efektivita dosť záleží na skúsenosti pracovníka, ale odhad je medzi 0,5 a 1 Man-day. Ako posledná vec v procese tvorby databázy sú procedúry, kde predpokladáme pol 0,5 až 1 Man-day na vytvorenie procedúr. Celkový odhad maximálneho času potrebného pre vytvorenie databázy je teda:

0,5 Man-day + 0,5 Man-day + 0,5 Man-day + 1 Man-day + 1 Man-day = 4,5 Man-days

Konkrétnu úsporu však zatiaľ nie je možné vyčíslieť, keďže ide o návrh databázy bez nasadenia a skutočný výsledný efekt sa prejaví až po nasadení. Subjekt momentálne uvažuje o zavedení vlastného informačného systému, kedy databáza dostane ešte väčší význam ako súčasť informačného systému. Vo všeobecnosti teda vieme určiť že databáza sa určite oplatí a náklady budú presiahnuté výnosmi na základe už spomínaných nejasností spojených so súčasnou evidenciou. Existuje predpoklad, že vznikne aj finančná úspora vďaka jasnejšiemu výpočtu amortizácie a následnému výberu prípadných doplatkov za poškodené knihy. Škola si za tieto prostriedky bude môcť dovoliť viac novej literatúry, respektíve obnoviť súčasný knižný fond. Zároveň databáza bude šetriť čas zamestnancom a tí sa budú môcť viac venovať skvalitňovaniu výuky.

ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo navrhnuť databázu literatúry na všeobecnom osemročnom gymnáziu. Návrh databázy prebiehal v troch častiach, konkrétne časťami konceptuálnou, logickou a fyzickou. Počas celého návrhu prebiehala intenzívna komunikácia s vedením školy a knižničným oddelením ohľadom potrebných parametrov databázy, existujúcich výskytov entít a rozsahu databázy. Pri vypracovávaní analýzy súčasného stavu škola pripustila že má záujem do budúcnosti zavádzať nový, vlastný informačný systém ktorého súčasťou bude aj navrhovaná databáza.

Najväčšou výzvou pre školu vždy bolo spätné dohľadanie vypožičaných kníh v papierovej evidencii a až príliš časté nezrovnalosti ohľadom stavu kníh. Navrhnutá databáza centralizuje údaje o študentoch, zamestnancoch, knihách, položkách v knižnici a ďalších. Taktiež uľahčuje a upresňuje výpočty amortizácie kníh a prípadných nedoplatkov.

Navrhnutá databáza umožní efektívnejšie fungovanie subjektu a spracovávanie ich rutinných administratívnych činností. Databáza je dimenzovaná na bežnú veľkosť osemročného gymnázia a je predpokladaná postačujúca životnosť počas ktorej prínosy z jej požívania pokryjú náklady. V prípade že by škola zmenila vyučovacie zameranie, bolo by potrebné databázu v drobnej miere upraviť, avšak zmena zamerania školy je v najbližšej dobe málo pravdepodobná.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] CONOLLY, Thomas, BEGG, Carolyn E a HOLOWCZAK, Richard. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. Brno : Computer Press, 2009. s. 584. ISBN 978-80-251-2328-7.
- [2] Topic 1.1 Data, information and knowledge. *Cambridge International*. [Online] 1, 2015. [Datum: 12. Apríl 2023.] <https://www.cambridgeinternational.org/images/285017-data-information-and-knowledge.pdf>.
- [3] OTTE, Lukáš. Databázové systémy – Architektura databázových systémů. *Fakulta strojní, VŠB-TU Ostrava*. [Online] 2013. [Datum: 12. Apríl 2023.] https://projekty.fs.vsb.cz/463/edubase/VY_01_044/Datab%C3%A1zov%C3%A9%20syst%C3%A9my/02%20Text%20pro%20e-learning/Datab%C3%A1zov%C3%A9%20syst%C3%A9my%2010.%20Architektura%20datab%C3%A1zov%C3%BDch%20syst%C3%A9m%C5%AF.pdf.
- [4] KROENKE, David, Auer, David J. a Goner, Jakub. *Databáze*. Brno : Computer Press, 2015. s. 496. ISBN 978-80-251-4352-0.
- [5] POKORNÝ, Jaroslav a VALENTA, Michal. *Databázové systémy*. 2. přepracované vydání. Praha : Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2020. s. 293. ISBN 978-80-01-06696-6.
- [6] KRŮŽ, Jiří a Petr DOSTÁL. *Databázové systémy*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2005. s. 111. il. ISBN 80-214-3064-8.
- [7] SKŘIVAN, Jaromír. Datové modely a návrhy relačních schémat. [Online] November 2008. [Datum: 12. Apríl 2023.] https://sites.ff.cuni.cz/uisk/wp-content/uploads/sites/62/2016/01/Datov%C3%A9-modely-a-n%C3%A1vrhy-rela%C4%8Dn%C3%ADch-sch%C3%A9mat_Sk%C5%99ivan.pdf.
- [8] POKORNÝ, Jaroslav a HALAŠKA, Ivan. *Databázové systémy*. Druhé přepracované vydání. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2004. s. 148. ISBN 9788001027899.
- [9] LACKO, Ľuboslav. *Mistrovství v SQL Server 2012*. Brno : Computer Press, 2013. s. 640. ISBN 978-80-251-3773-4.

- [10] BRANDON, Daniel. Recursive Database Structures. *ACM Digital Library*. [Online] 1. 12 2005. [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/1089053.1089098>. ISSN 1937-4771.
- [11] DYBKA, Patrycja. Crow's Foot Notation. *Vertabelo Data Modeler*. [Online] 31. Marec 2016. [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://vertabelo.com/blog/crow-s-foot-notation/>.
- [12] Crow's Foot Notation. *University of Regina*. [Online] [Dátum: 12. Apríl 2023.] <http://www2.cs.uregina.ca/~bernatja/crowsfoot.html>.
- [13] DBMS Keys: Primary, Foreign, Candidate and Super Key. *javatpoint*. [Online] [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://www.javatpoint.com/dbms-keys>.
- [14] ELMASRI, Ramez a NAVATHE, Sham. *Fundamentals of database systems*. 6. Boston : Addison-Wesley, 2010. s. 1200. ISBN: 9780136086208.
- [15] LEVENE, Mark a LOIZOU, George. *A guided tour of relational databases and beyond*. 1. London : Springer London, 1999. s. 625. ISBN 9781852330088.
- [16] STEPHENS, Ryan K, a iní. *Naučte se SQL za 28 dní*. Brno : Computer Press, 2010. s. 728. ISBN 978-80-251-2700-1.
- [17] ŠTRBO, Milan. Modelovanie databázových systémov. *Trnavská univerzita*. [Online] 2020. [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://pdfweb.truni.sk/download?e-ucebnice/strbo-mdb-2020.pdf>. ISBN 9788056803400.
- [18] Integrita. *Encyclopaedia Beliana*. [Online] November 2013. [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://beliana.sav.sk/heslo/integrita>. ISBN 978-80-89524-30-3.
- [19] 5 Databázové systémy. *Fakulta elektrotechniky a informatiky TUKE*. [Online] [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://hornad.fei.tuke.sk/predmety/ivpp/5datab.htm>.
- [20] CHAPPLE, Mike. What You Need to Know About Structured Query Language. *ThoughtCo*. [Online] 6. December 2021. [Dátum: 12. Apríl 2023.] <https://www.thoughtco.com/what-is-sql-1019769>.
- [21] ROMANI, Bizhan. How to do a SWOT analysis - A comprehensive guide. *Scientific Editing*. [Online] 9. Júl 2020. [Dátum: 22. Apríl 2023.] <https://www.scientific-editing.info/blog/how-to-do-a-swot-analysis/>.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok č. 1: Obsah databázy	14
Obrázok č. 2: Centralizovaná architektúra databázy	15
Obrázok č. 3: Architektúra File-Server.....	16
Obrázok č. 4: Architektúra Klient-Server.....	17
Obrázok č. 5: Viacvrstvová architektúra databáz	18
Obrázok č. 6: Komponenty databázového systému	19
Obrázok č. 7: Schéma hierarchickej databázy	21
Obrázok č. 8: Schéma sieťovej databázy	22
Obrázok č. 9: Relačná databáza	22
Obrázok č. 10: Kardinalita vzťahu 1:1	28
Obrázok č. 11: Kardinalita vzťahu 1:N.....	29
Obrázok č. 12: Kardinalita vzťahu N:M.....	29
Obrázok č. 13: Rekurzívna relácia.....	30
Obrázok č. 14: Relácia 1:1 zobrazená notáciou Crow's Foot	31
Obrázok č. 15: Prvý typ relácie 1:M zobrazený notáciou Crow's Foot	31
Obrázok č. 16: Druhý typ relácie 1:M zobrazený notáciou Crow's Foot	31
Obrázok č. 17: Relácia M:N zobrazená notáciou Crow's Foot.....	31
Obrázok č. 18: Zakončenie relácie s vysvetlením modality(minimum) a kardinality (maximum).....	32
Obrázok č. 19: Organizačná štruktúra Gymnázia v Ružomberku	41
Obrázok č. 20: SWOT Analýza subjektu.....	43
Obrázok č. 21: Manipulácia s literatúrou.....	45
Obrázok č. 22: ER Diagram databázy	63
Obrázok č. 23: Výpis pohľadu Študent info s testovacími dátami	66
Obrázok č. 24: Výpis pohľadu Zamestnanci info s testovacími dátami	67
Obrázok č. 25: Výpis pohľadu Študenti s knihami s testovacími dátami	67
Obrázok č. 26: Výpis pohľadu Nevypožičané.....	68
Obrázok č. 27: Správa nás informuje o tom, že trigger bol aktivovaný	69
Obrázok č. 28: Dostali sme správy o tom, že trigger vykonal požadované úkony.....	70
Obrázok č. 29: Informácia o vykonaní amortizácie.....	71

Obrázok č. 30: Dostali sme správu o vykonaní procedúry, kedy sa aktualizácia týkala štyroch riadkov 72

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka č. 1: Tabuľka nespĺňa 1NF kvôli viacerým hodnotám v stĺpci telefón	23
Tabuľka č. 2: Primárne kľúče s adresou sme premiestnili do samostatnej tabuľky	24
Tabuľka č. 3: Tabuľka s telefónnymi číslami dopomohla k splneniu 1NF	24
Tabuľka č. 4: Tabuľka nespĺňa 2NF kvôli existujúcim závislostiam	25
Tabuľka č. 5: Splnená 2NF, všetky tri stĺpce v tabuľke tvoria dokopy zložený primárny kľúč a id_osoba sa stane cudzím kľúčom	25
Tabuľka č. 6: Vytvorená samostatná tabuľka s id_osoba, menom a statusom	25
Tabuľka č. 7: Tabuľka nie je v 3NF kvôli závislosti atribútov id_skola, adresa_s a telefon. Primárnym kľúčom tabuľky je id_osoba.	26
Tabuľka č. 8: Upravená tabuľka spĺňa 3NF, pretože telefon a adresa boli premiestnené. Primárnym kľúčom tabuľky je id_osoba.	27
Tabuľka č. 9: Tabuľka obsahuje presmiestnené hodnoty a tieto sú momentálne alternatívne kľúče. Primárnym kľúčom tabuľky je id_skola	27
Tabuľka č. 10: Entity a ich výskyty	47
Tabuľka č. 11: Vzájomné vzťahy entít	48
Tabuľka č. 12: Kardinalita väzieb	49
Tabuľka č. 13: Rozpis tabuľky Študent	51
Tabuľka č. 14: Rozpis tabuľky Trieda	51
Tabuľka č. 15: Rozpis tabuľky Program	52
Tabuľka č. 16: Rozpis tabuľky Mesto	53
Tabuľka č. 17: Rozpis tabuľky Požiadavka	53
Tabuľka č. 18: Rozpis tabuľky Položka	54
Tabuľka č. 19: Rozpis tabuľky Spôsob	55
Tabuľka č. 20: Rozpis tabuľky Stav	56
Tabuľka č. 21: Rozpis tabuľky Kniha	56
Tabuľka č. 22: Rozpis tabuľky Využívaná	57
Tabuľka č. 23: Rozpis tabuľky Predmet	57
Tabuľka č. 24: Rozpis tabuľky Zapísaný predmet	58
Tabuľka č. 25: Rozpis tabuľky vyučuje	58
Tabuľka č. 26: Rozpis tabuľky Zamestnanec	58

Tabuľka č. 27: Rozpis tabuľky Zameranie	59
Tabuľka č. 28: Rozpis tabuľky Autor	60
Tabuľka č. 29: Rozpis tabuľky Úväzok autor.....	60
Tabuľka č. 30: Rozpis tabuľky Kniha Úväzok autor	61
Tabuľka č. 31: Rozpis tabuľky Vyadavateľstvo.....	61

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

DB – Databáza

DBMS – Database Management System

SQL – Structured Query Language

DML – Data Manipulation Language

DDL – Data Definition Language

DCL – Data Control Language

PK – Primary Key

FK – Foreign Key

T.j. – To je

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. I: Tvorba tabuliek

Príloha č. II: Tvorba spojení cez cudzie kľúče

Príloha č. III: Vkládanie testovacích hodnôt

Príloha č. 1: Tvorba tabuliek

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

```
CREATE TABLE trieda(  
    id_trieda int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,  
    rocnik int NOT NULL,  
    id_program int NOT NULL,  
    triedny_ucitel varchar(10) NOT NULL,  
    rocny_nazov varchar(8),  
    pozn varchar(1)  
);  
  
CREATE TABLE program(  
    id_program int NOT NULL PRIMARY KEY,  
    nazov varchar(20)  
);  
  
CREATE TABLE mesto(  
    PSC int NOT NULL PRIMARY KEY,  
    mesto varchar(50),  
    okres varchar(50),  
    kraj varchar(30)  
);  
  
CREATE TABLE poziadavka(  
    id_poziadavka int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,  
    id_polozka int NOT NULL,  
    id_student varchar(10) NOT NULL,  
    datumcas datetime NOT NULL  
);  
  
CREATE TABLE polozka(  
    id_polozka int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,  
    id_kniha int NOT NULL,  
    id_sposob int,  
    zodpovedna_osoba varchar(10) NOT NULL,  
    stav int NOT NULL,  
    umiestnenie varchar(4),  
    datum_kupy date NOT NULL,  
    kupna_cena smallmoney NOT NULL,  
    zostatkova_cena smallmoney,  
    amortizovana datetime  
);  
  
CREATE TABLE sposob(  
    id_sposob int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,  
    nazov_zdroja varchar(30),  
    popis varchar(255)  
);  
  
CREATE TABLE stav(  
    id_stav int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,  
    stav varchar(9) NOT NULL  
);  
  
CREATE TABLE kniha(  
    id_kniha int NOT NULL PRIMARY KEY,
```

```

        nazov varchar(100) NOT NULL,
        cislo_vydania int,
        rok int NOT NULL,
        ISBN bigint
    );

CREATE TABLE vyuzivana(
    id_kniha int NOT NULL ,
    id_predmet varchar(3) NOT NULL
);

CREATE TABLE predmet(
    id_predmet varchar(3) NOT NULL PRIMARY KEY,
    nazov varchar(30) NOT NULL
);

CREATE TABLE zapisany_predmet(
    id_student varchar(10) NOT NULL,
    id_predmet varchar(3) NOT NULL
);

CREATE TABLE vyucuje(
    id_zameranie int NOT NULL,
    id_predmet varchar(3) NOT NULL,
    CONSTRAINT id_vyucuje PRIMARY KEY (id_zameranie,id_predmet)
);

CREATE TABLE zamestnanec(
    id_zamestnanec varchar(10) NOT NULL PRIMARY KEY,
    meno varchar(25) NOT NULL,
    priezvisko varchar(30) NOT NULL,
    podriadeny varchar(10)
);

CREATE TABLE zameranie(
    id_zameranie int NOT NULL identity(1,1) PRIMARY KEY,
    id_zamestnanec varchar(10) NOT NULL,
    popis varchar(255)
);

CREATE TABLE vydavatelstvo(
    id_vydavatelstvo varchar(5) NOT NULL PRIMARY KEY,
    nazov varchar(100) NOT NULL,
    ulica varchar(30),
    cislo_domu int,
    PSC int,
    web varchar(512),
    telefon varchar(12),
    email varchar(255)
);

CREATE TABLE autor(
    id_autor varchar(5) NOT NULL PRIMARY KEY,
    meno varchar(25) NOT NULL,
    priezvisko varchar(30) NOT NULL,
    datum_narodenia date
);

CREATE TABLE uvazok_autor(
    id_u_a varchar(10) NOT NULL PRIMARY KEY,

```

```
    id_autor varchar(5) NOT NULL,  
    id_vydavatelstvo varchar(5) NOT NULL  
);  
  
CREATE TABLE kniha_uvazok_autor(  
    id_u_a varchar(10) NOT NULL ,  
    id_kniha int NOT NULL,  
);
```

Príloha č. 2: Tvorba spojení cez cudzie kľúče

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

```
ALTER TABLE trieda
ADD FOREIGN KEY (id_program) REFERENCES program(id_program),
    FOREIGN KEY (triedny_ucitel) REFERENCES zamestnanec(id_zamestnanec);

ALTER TABLE poziadavka
ADD FOREIGN KEY (id_polozka) REFERENCES polozka(id_polozka) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (id_student) REFERENCES student(id_student);

ALTER TABLE polozka
ADD FOREIGN KEY (id_sposob) REFERENCES sposob(id_sposob),
    FOREIGN KEY (id_kniha) REFERENCES kniha(id_kniha) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (zodpovedna_osoba) REFERENCES zamestnanec(id_zamestnanec),
    FOREIGN KEY (stav) REFERENCES stav(id_stav);

ALTER TABLE vyuzivana
ADD FOREIGN KEY (id_kniha) REFERENCES kniha(id_kniha) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (id_predmet) REFERENCES predmet(id_predmet);

ALTER TABLE zapisany_predmet
ADD FOREIGN KEY (id_student) REFERENCES student(id_student) ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (id_predmet) REFERENCES predmet(id_predmet);

ALTER TABLE vyucuje
ADD FOREIGN KEY (id_zameranie) REFERENCES zameranie(id_zameranie),
    FOREIGN KEY (id_predmet) REFERENCES predmet(id_predmet);

ALTER TABLE zamestnanec
ADD FOREIGN KEY (podriadeny) REFERENCES zamestnanec(id_zamestnanec);

ALTER TABLE zameranie
ADD FOREIGN KEY (id_zamestnanec) REFERENCES zamestnanec(id_zamestnanec);

ALTER TABLE uvazok_autor
ADD FOREIGN KEY (id_autor) REFERENCES autor(id_autor),
    FOREIGN KEY (id_vydavatelstvo) REFERENCES vydavatelstvo(id_vydavatelstvo);

ALTER TABLE kniha_uvazok_autor
ADD FOREIGN KEY (id_u_a) REFERENCES uvazok_autor(id_u_a),
    FOREIGN KEY (id_kniha) REFERENCES kniha(id_kniha) ON DELETE CASCADE;

ALTER TABLE vydavatelstvo
ADD FOREIGN KEY (PSC) REFERENCES mesto(PSC);
```

Príloha č. 3: Vkladanie testovacích hodnôt

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

```
INSERT INTO zamestnanec(id_zamestnanec,meno,priezvisko) VALUES (
'1205435889','Albus','Dumbledore'
);
INSERT INTO zamestnanec VALUES (
'0705565889','Igor','Múdry','1205435889'
);
INSERT INTO zamestnanec VALUES (
'0706892569','Ján','Mrkva','1205435889'
);

INSERT INTO trieda (rocnik,id_program,triedny_ucitel,pozn) VALUES(
2019, 4, '0705565889','A'
);
INSERT INTO trieda (rocnik,id_program,triedny_ucitel) VALUES(
2019, 8, '1205435889'
);
INSERT INTO trieda (rocnik,id_program,triedny_ucitel,pozn) VALUES(
2020, 4, '0706892569','B'
);
INSERT INTO trieda (rocnik,id_program,triedny_ucitel,pozn) VALUES(
2023, 4, '0705565889','A'
);

INSERT INTO mesto VALUES (
61200,'Brno','Brno-město','Jihomoravský');
INSERT INTO mesto VALUES (
61800,'Brno-Židenice','Brno-město','Jihomoravský');
INSERT INTO mesto VALUES (
60200,'Brno','Brno-město','Jihomoravský');
INSERT INTO mesto VALUES (
01001,'Žilina','Žilina','Žilinský');
INSERT INTO mesto VALUES (
81101,'Bratislava','Bratislava I','Bratislavský');
INSERT INTO mesto VALUES (
81108,'Bratislava','Bratislava I','Bratislavský');
INSERT INTO mesto VALUES (
82108,'Bratislava','Bratislava II','Bratislavský');
INSERT INTO mesto VALUES (
04011,'Košice','Košice II','Košický');
INSERT INTO mesto VALUES (
05991,'Veľký Slavkov','Poprad','Prešovský');

INSERT INTO autor VALUES (
1,'Božena','Slančíková-Timrava','1860-05-17');
INSERT INTO autor VALUES (
2,'Martin','Kukučín','1867-10-02');
INSERT INTO autor VALUES (
3,'Pavol','Országh Hviezdoslav','1849-02-02');
INSERT INTO autor VALUES (
4,'Kate','Horstmann',NULL);
INSERT INTO autor VALUES (
5,'Joanne','Steer',NULL);
INSERT INTO autor VALUES (
6,'Zuzana','Sakáčová',NULL);
```

```

INSERT INTO autor VALUES (
7, 'Jaromír', 'Novák', NULL);
INSERT INTO autor VALUES (
8, 'Rudolf', 'Šlosár', NULL);

INSERT INTO kniha VALUES (
1, 'Ľapákovci', 1, 1914, 9788088735748);
INSERT INTO kniha VALUES (
2, 'Neprebudený', 1, 1918, 9788085518436);
INSERT INTO kniha VALUES (
3, 'Krvavé sonety', 1, 1919, 9788081191145);
INSERT INTO kniha VALUES (
4, 'Mindfulness a relaxace pro žáky s ADHD', 1, 2022, 9788026219576);
INSERT INTO kniha VALUES (
5, 'Občianska náuka - Príprava na maturity a prijímacie skúšky na vysoké školy',
1, 2013, 9788010024100);
INSERT INTO kniha VALUES (
6, 'Základy ekonómie a ekonomiky pre stredné školy', 1, 2008, 9788010013463);
INSERT INTO kniha VALUES (
7, 'test knihy trigger', 1, 2008, 9788010013463);

INSERT INTO vydavatelstvo VALUES (
1, 'PORTÁL
SLOVAKIA', 'Horská', 810, 05991, 'https://www.portalslovakia.sk/', 966333555, 'portalsl
ovakia@portalslovakia.sk');
INSERT INTO vydavatelstvo VALUES (
2, 'Vydavateľstvo Spolku slovenských
spisovateľov', 'Laurinská', 780, 81101, 'https://www.portalslovakia.sk/', 999444555, 'p
ortalslovakia@portalslovakia.sk');
INSERT INTO vydavatelstvo VALUES (
3, 'Slovenské pedagogické nakladateľstvo - Mladé
letá', 'Sasinkova', 5, 81108, 'https://www.mladeleta.sk/', 903420481, 'spn@spn.sk');

INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
1, 1, 2
);
INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
2, 2, 2
);
INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
3, 3, 2
);
INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
4, 4, 1
);
INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
5, 5, 1
);

INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
6, 6, 3
);

INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
7, 7, 3
);
INSERT INTO uvazok_autor VALUES (
8, 8, 3
);

```



```

INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
1,1);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
2,2);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
3,3);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
4,4);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
5,4);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
6,5);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
7,6);
INSERT INTO kniha_uvazok_autor VALUES (
8,6);

INSERT INTO predmet VALUES (
'SJL','Slovenský jazyk a literatúra');
INSERT INTO predmet VALUES (
'UKL','Umenie a kultúra');
INSERT INTO predmet VALUES (
'OBN','Občianska náuka');
INSERT INTO predmet VALUES (
'SPS','Spoločenskovedný seminár');
INSERT INTO predmet VALUES (
'SLT','Seminár z literárnej tvorby');

INSERT INTO student VALUES(
'0105097789', 1, 'Fridrich', 'Nový', '954995996', 'fridrnovy@gmail.com', 61200,
'Kolejni', 5);
INSERT INTO student VALUES(
'0208092219', 1, 'Michal', 'Starý', '954995997', 'stary@gmail.com', 61800,
'Kulkova', 4);
INSERT INTO student VALUES(
'3002097559', 2, 'Eva', 'Pevná', '954995998', 'epvna@gmail.com', 61800, 'Lužná',
75);
INSERT INTO student VALUES(
'0105095642', 2, 'Andrea', 'Dolná', '988995296', 'doland@gmail.com', 60200,
'Dornych', 556);
INSERT INTO student VALUES(
'3108107789', 3, 'Augusta', 'Hvízďalová', '951564566', 'hvizdalova@outlook.com',
01001, '1. mája', 4);
INSERT INTO student VALUES(
'0101106989', 3, 'Mária', 'Prahová', '954955321', 'majka@azet.sk', 82108,
'Azovská', 339);
INSERT INTO student VALUES(
'0103104589', 3, 'Mário', 'Vrieskal', '957249996',
'mariovrieskal35987@gmail.com', 04011, 'Aničkin park', 334);

INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105097789','SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105097789','UKL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105097789','OBN'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(

```

```

'0208092219', 'SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'3002097559', 'UKL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'3002097559', 'SPS'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105095642', 'SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105095642', 'UKL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0105095642', 'SPS'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'3108107789', 'SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'3108107789', 'UKL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'3108107789', 'OBN'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0101106989', 'UKL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0101106989', 'SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0101106989', 'OBN'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0103104589', 'SJL'
);
INSERT INTO zapisany_predmet VALUES(
'0103104589', 'OBN'
);

INSERT INTO sposob(nazov_zdroja) VALUES(
'Plán Obnovy a Odolnosti'
);
INSERT INTO sposob(nazov_zdroja) VALUES(
'Rozpočet školy'
);
INSERT INTO sposob(nazov_zdroja, popis) VALUES(
'Dotácie MŠ SR', 'projekt č. 07 Obnovenie učebnicového fondu v súvislosti s
kurikulárnou reformou'
);

INSERT INTO stav(stav) VALUES(
'nový'
);
INSERT INTO stav(stav) VALUES(
'zachovalý'
);
INSERT INTO stav(stav) VALUES(

```

```

'poškodený'
);

INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
4,1,'0706892569',1, 'L206', '2023-04-17', 13.46, 13.03, '2023-04-05 16:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
4,2,'0706892569',2, 'L207', '2023-04-17', 13.46, 10.03, '2023-04-05 16:58:42'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
4,2,'0706892569',3, 'L208', '2022-05-15', 13.46, 9.03, '2022-06-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
4,2,'0706892569',2, 'L209', '2022-05-15', 13.46, 9.6, '2023-04-05 16:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
3,3,'1205435889',2, 'K304', '1999-12-06', 9, 3.2, '2010-04-05 16:18:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
3,2,'1205435889',3, 'K305', '1999-12-06', 9, 3.2, '2012-04-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
3,2,'1205435889',3, 'K306', '1999-03-21', 9, 2.8, '2013-04-05 16:36:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
3,3,'1205435889',3, 'K307', '1999-12-06', 9, 3.2, '2019-04-05 16:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,3,'1205435889',3, 'L119', '2006-12-06', 19, 13.2, '2019-04-05 16:12:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,3,'0705565889',2, 'L120', '2006-12-06', 19, 15.2, '2018-04-05 07:16:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,3,'0705565889',3, 'L121', '2006-12-06', 19, 13.2, '2014-04-05 16:58:41'
);

```

```

INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,2,'0706892569',3, 'L122', '2006-07-16', 19, 13.2, '2018-04-05 07:16:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,1,'0706892569',3, 'L123', '2006-12-06', 19, 13.2, '2012-04-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
2,1,'0706892569',2, 'L124', '2013-12-06', 19, 17.2, '2013-12-06 15:56:23'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
1,2,'1205435889',2, 'K401', '2022-07-21', 15, 14.5, '2022-08-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
1,2,'1205435889',1, 'K402', '2022-07-21', 15, 15, '2022-08-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
1,3,'1205435889',1, 'K403', '2022-07-21', 15, 15, '2022-08-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
1,2,'1205435889',2, 'K404', '2022-07-21', 15, 14.5, '2022-08-05 18:58:41'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena) VALUES(
1,3,'1205435889',2, 'K405', '2022-09-16', 15, 14.8
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
5,2,'1205435889',3, 'K001', '2013-09-16', 9, 4.8, '2023-07-21 14:36:23'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena) VALUES(
5,2,'1205435889',2, 'K002', '2013-09-16', 9, 7.8
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena) VALUES(
5,2,'1205435889',1, 'K003', '2013-09-16', 9, 9
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
5,2,'1205435889',2, 'K004', '2013-09-16', 9, 7.8, '2022-08-05 18:58:41'
);

```

```

INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,
zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
5,2,'1205435889',3, 'K005', '2013-09-16', 9, 4.8, '2023-07-21 12:04:04'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,
zostatkova_cena) VALUES(
6,2,'1205435889',1, 'K006', '2008-12-16', 10, 10
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,
zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
6,2,'1205435889',2, 'K007', '2008-12-16', 10, 7.8, '2023-07-21 12:04:04'
);
INSERT INTO
polozka(id_kniha,id_sposob,zodpovedna_osoba,stav,umiestnenie,datum_kupy,kupna_cena,
zostatkova_cena,amortizovana) VALUES(
6,1,'1205435889',2, 'K008', '2013-09-16', 9, 7.8, '2022-08-05 18:58:41'
);

INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
5,'3108107789','2018-11-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
10,'0103104589','2019-01-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
11,'0105097789','2019-08-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
12,'0105097789','2019-09-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
13,'0208092219','2019-10-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
14,'0208092219','2023-11-01 11:22:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
15,'0208092219','2019-12-01 14:38:23'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
1,'3108107789','2023-01-01 13:45:45'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
3,'0105097789','2023-01-01 22:57:08'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
4,'0105097789','2023-01-01 22:57:38'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
9,'0105097789','2023-01-02 22:57:08'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
8,'0105097789','2023-01-02 22:57:38'
);
INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
2,'0105097789','2023-01-01 22:57:08'
);

```

```

INSERT INTO poziadavka(id_polozka,id_student, datumcas) VALUES(
7, '0105097789', '2023-01-01 22:57:38'
);

INSERT INTO zameranie(id_zamestnanec,popis) VALUES(
'0705565889', 'Výuka Spoločenskovedných predmetov a slovenského jazyka'
);
INSERT INTO zameranie(id_zamestnanec,popis) VALUES(
'1205435889', 'Výuka Slovenského jazyka a literatúry'
);
INSERT INTO zameranie(id_zamestnanec,popis) VALUES(
'0706892569', 'Výuka Spoločenskovedných premetov'
);

INSERT INTO vyucuje VALUES(
1, 'SPS'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
1, 'SJL'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
1, 'SLT'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
1, 'OBN'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
2, 'SJL'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
2, 'SLT'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
3, 'OBN'
);
INSERT INTO vyucuje VALUES(
3, 'SPS'
);

INSERT INTO vyuzivana VALUES(
1, 'SJL'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
1, 'SLT'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
2, 'SJL'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
2, 'SLT'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
3, 'SJL'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
3, 'SLT'
);
INSERT INTO vyuzivana VALUES(
5, 'OBN'
);

```

```
INSERT INTO vyuzivana VALUES(  
5, 'SPS'  
);  
INSERT INTO vyuzivana VALUES(  
6, 'OBN'  
);  
INSERT INTO vyuzivana VALUES(  
6, 'SPS'  
);
```