

Databáze mikroorganismů pro výzkumné pracoviště UTB

Microorganisms database for the research centre of TBU in Zlin

Václav Postava

Bakalářská práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Václav Postava**
Osobní číslo: **A13242**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie v administrativě**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Databáze mikroorganismů pro výzkumné pracoviště UTB**
Téma anglicky: **A Micro-organism Database for the TBU in Zlin Research Centre**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Analyzujte požadavky na vytvoření databáze mikroorganismů pro ÚIOŽP FT UTB.
3. Ve zvoleném databázovém prostředí vytvořte funkční databázový systém.
4. Umožněte vyhledávání, třídění a filtraci dle rozličných kritérií.
5. Věnujte dostatečnou pozornost zabezpečení aplikace.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. KROENKE, David a David J. AUER. Databáze. Brno: Computer Press, 2015, 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
2. POKORNÝ, Jaroslav a Michal VALENTA. Databázové systémy. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013, 265 s. Vysokoškolská učebnice. ISBN 978-80-01-05212-9.
3. PROCHÁZKA, David. Oracle: průvodce správou, využitím a programováním nad databázovým systémem. Praha: Grada, 2009, 168 s. Průvodce. ISBN 978-80-247-2762-2.
4. BRYLA, Bob a Kevin LONEY. Mistrovství v Oracle Database 11g. Brno: Computer Press, 2009, 700 s. ISBN 978-80-251-2189-4.
5. URMAN, Scott, Ron HARDMAN a Michael MCLAUGHLIN. Oracle: programování v PL/SQL. Vyd. 1. Překlad Jiří Fadrný. Brno: Computer Press, 2007, 720 s. ISBN 978-802-5118-702.
6. ZEMEK, Lukáš. Bezpečnost webových aplikací. Praha, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D.

Ústav informatiky a umělé inteligence

Datum zadání bakalářské práce:

3. února 2017

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



Ing. Miroslav Matýšek, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 28.5.2014

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Hlavním cílem této práce je návrh a vytvoření nové databáze mikroorganismů pro výzkumné pracoviště: Ústav inženýrství ochrany životního prostředí. Správcem této databáze bude uživatel bez předchozích zkušeností s databázemi. V teoretické části práce je zpracována literární rešerše k problematice databázových systémů, sloužící k pochopení základních pojmů a problémů databází. Praktická část zobrazuje vytvoření nové databáze mikroorganismů a popis jednotlivých částí. Výstupem práce je navržená databáze a manuál k provedení základních úkonů pro práci s ní. Databáze by měla pomoci pracovišti zefektivnit práci výzkumné činnosti.

Klíčová slova: databáze, databázový systém, primární klíč, cizí klíč, data, databázová tabulka, relace, databázová aplikace, systém řízení báze dat, zabezpečení databáze, uživatel databáze.

ABSTRACT

The main aim of the thesis is to design and create a new microorganisms database for the research centre of Thomas Bata University in Zlin. Administrator of the database will be an user with no previous experience in database field. Therefore, theoretical part of the thesis provides basic background to database systems, which will help user to understand elementary terms and problems of databases. Practical part displays process of making of a new microorganisms database and describes each database part. There is an user manual attached to the thesis showing user some basic operations with a database. New database should help research centre to make their work more effective.

Keywords: database, database system, primary key, foreign key, data, database table, database relation, database application, database management system, database security, database user.

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce doc. Ing. Romanu Šenkeříkovi, Ph.D. za odborné vedení, za věnovaný čas a ochotu v průběhu zpracování práce a za cenné připomínky k danému tématu. Také bych chtěl poděkovat Mgr. Magdě Doležalové, Ph.D. za obětovaný čas našim konzultacím, bez kterých by práce nemohla vzniknout.

Děkuji i své rodině a blízkým přátelům za pomoc a morální podporu při psaní této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ÚVOD DO SVĚTA DATABÁZÍ	12
1.1 HISTORIE DATABÁZÍ.....	12
1.2 DATA V DATABÁZI	15
1.2.1 Metadata.....	15
1.2.2 Data	15
2 DATABÁZOVÝ SYSTÉM	16
2.1 DATABÁZE	16
2.1.1 Tabulky a klíče.....	17
2.1.2 Relace mezi tabulkami	17
2.1.3 Referenční integrita	18
2.2 SYSTÉM ŘÍZENÍ BÁZE DAT	19
2.2.1 Microsoft Access.....	20
2.2.2 Microsoft SQL Server	20
2.2.3 Oracle Database	21
2.2.4 DB2	22
2.3 DATABÁZOVÁ APLIKACE	22
2.4 UŽIVATELÉ.....	23
2.4.1 Správci dat.....	23
2.4.2 Aplikační programátoři	23
2.4.3 Koncoví uživatelé.....	23
3 OCHRANA DAT V DATABÁZI A JEJÍ ZABEZPEČENÍ	24
3.1 LOKÁLNÍ ZABEZPEČENÍ	24
3.2 ZABEZPEČENÍ PŘI KOMUNIKACI PO SÍTI	24
3.3 ZÁLOHOVÁNÍ	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
4 TVORBA DATABÁZE PRO VÝZKUMNÉ PRACOVNÍŠTĚ UTB	27
4.1 SOUČASNÝ STAV	27
4.2 ANALÝZA POŽADAVKŮ A OKOLNOSTÍ K VYTVOŘENÍ DATABÁZE	27
4.3 VÝBĚR VHODNÉHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ BÁZE DAT.....	28
4.4 TVORBA DATABÁZE	29
4.4.1 Tabulky	29
4.4.1.1 Tabulka se základními informacemi.....	29
4.4.1.2 Tabulka morfologie.....	30
4.4.1.3 Tabulka biochemie.....	30
4.4.1.4 Tabulky testů ENTEROtest, STAPHYtest a NEFERMtest.....	31
4.4.1.5 Tabulka fylogenetika	33
4.4.1.6 Tabulka antibiotická rezistence	33
4.4.1.7 Tabulka bakteriociny	34
4.4.1.8 Tabulka faktory virulence.....	35
4.4.1.9 Relace mezi tabulkami.....	35
4.4.2 Dotazy	36

4.5	ZABEZPEČENÍ DATABÁZE	37
4.6	VYTVOŘENÍ UŽIVATELSKÉHO MANUÁLU	37
ZÁVĚR		38
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		39
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		42
SEZNAM OBRÁZKŮ		43
SEZNAM PŘÍLOH		44

ÚVOD

Potřeba uchovávat získané informace provází lidstvo již řadu let. Již před nástupem éry počítačů a jejich využití pro úschovu dat bylo nutné získaná fakta nějakým způsobem ukládat. Data byla zapisována na různé druhy materiálů a novodobé historie byly zapisovány na papíry, přičemž jejich skladování bylo velmi neekonomické.

Při rozmachu počítačů proto přišel požadavek na jejich využití při ukládání dat. Vývoj databází byl velmi nejednotný – v průběhu několika let bylo nezávisle na sobě vyvíjeno několik forem databázových modelů. Mnoho problémů s nimi však již bylo vyřešeno a dnes databáze patří k neodmyslitelné součásti našeho světa a jsou využívány k uchování dat ve všech oborech. Moderní databázové systémy jsou schopné nasazení i v těch největších světových firmách a odlehčují jejich každodenní práci. Trendem dnešní doby je kombinovat vlastnosti databáze s jinými, například webovými, technologiemi. Vznikají tak různé specifické databáze, jako webové nebo grafické.

Při množství dat, které tyto databáze musejí uchovávat, je proto velmi důležité, aby byly vždy správně navrženy a zabezpečeny tak, aby nedocházelo k jakýmkoliv komplikacím a kolapsům v průběhu jejich provozu ať už z důvodu selhání databáze, nebo krádeže dat.

Tato práce by měla uvést čtenáře do problematiky databázových systémů a následně popsat proces vytvoření databáze mikroorganizmů pro výzkumné pracoviště UIOZP se sídlem na fakultě technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně ke zvýšení efektivity výzkumné činnosti.

V teoretické části práce bude uveden stručný vývoj databází z historického hlediska a důvody velkého rozvoje databázových technologií v druhé polovině 20. století. Následně budou definovány základní pojmy z prostředí této problematiky, včetně uvedení přehledu nejvyužívanějších softwarových produktů pro tvorbu databází. Závěrečná část teoretické části bude věnována zabezpečení databází a ochraně uchovávaných dat.

Praktická část popisuje vytvoření konkrétní databáze na základě požadavků a instrukcí ze strany zadavatele. Bude popsán stav před vytvořením databáze a následně definovány požadavky na nově vytvářenou databázi. Na základě vznešených požadavků bude vybrán vhodný software pro tvorbu nové databáze, ve kterém bude následně vytvořena. Důležitou kapitolou praktické části bude také zabezpečení vytvořené databáze. Protože správcem

databáze bude jeden ze zaměstnanců výzkumného ústavu, bude jako příloha této práce vytvořen uživatelský manuál popisující základní úkony pro práci s ní.

I. TEORETICKÁ ČÁST

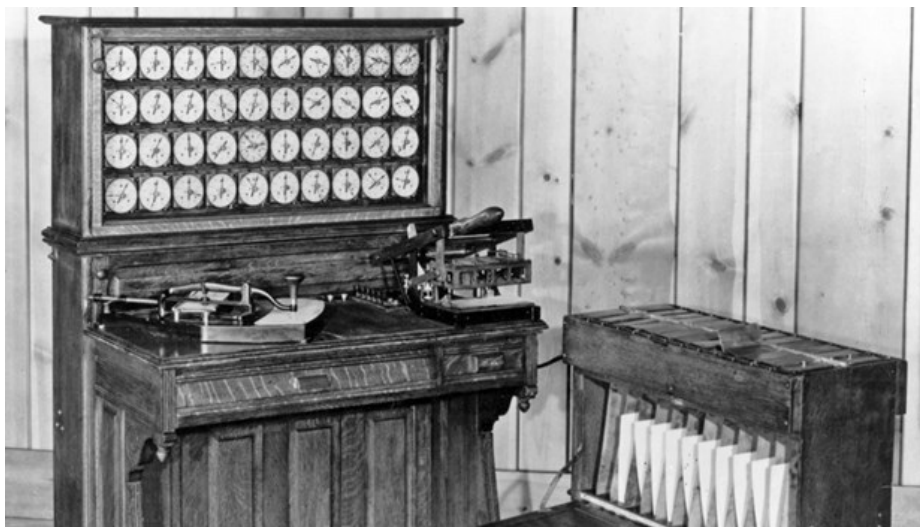
1 ÚVOD DO SVĚTA DATABÁZÍ

Uchovávání dat bylo hlavním signálem k vytvoření databází. Pro lepší pochopení této problematiky je vhodné objasnit, co to data jsou, a nastínit stručnou historii databází.

1.1 Historie databází

Lidé uchovávali informace již dávno před příchodem počítačů. Byly vytvářeny kartotéky se záznamy na papírech, které bylo možné třídit na základě různých kritérií. Tyto kartotéky byly v mnoha směrech velmi podobné dnešním databázím a jakékoliv operace s nimi prováděl místo počítače člověk. [5]

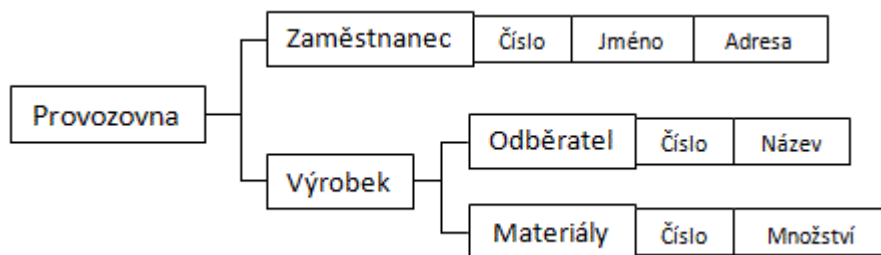
Poprvé byl stroj pro účely uchovávání dat využit v roce 1890 ve Spojených státech, kde byl ke sčítání lidu použit děrný štítek jako paměťové médium, a elektromechanický stroj ke zpracování získaných výsledků z těchto štítků. Od této události byly pro práci s daty elektromechanické stroje používány dalších padesát let. [5]



Obrázek 1. Elektromechanický stroj [18]

Ve druhé polovině 20. století, tj. v době, kdy se objevovaly první počítače, byla dosavadní metoda zpracování dat již nedostatečná a neefektivní. Světové firmy proto přišly s požadavkem na nový, samostatný databázový jazyk, který bude mít za úkol zpracování dat. V roce 1960 se zástupci těchto firem a jejich zákazníků sešli se zástupci amerického ministerstva obrany na konferenci s názvem Conference on Data Systems Languages (CODASYL), jejímž výsledkem byla první publikace databázového jazyka COBOL. Tento jazyk se stal později nejrozšířenějším jazykem pro hromadné zpracovávání dat. [4], [5]

Později, v roce 1965, na téže konferenci byl vytvořen výbor známý jako Database Task Group (DBTG). Jeho úkolem bylo standardizačním postupem vytvořit koncepci databázových systémů. Tak začaly vznikat první systémy řízení báze dat (SŘBD) jako například IDMS (Integrated Database Management System), který byl vytvořen pro sálové počítače. Za jednoho z největších průkopníků v oblasti databází je považován Charles Bachman. [4], [5]

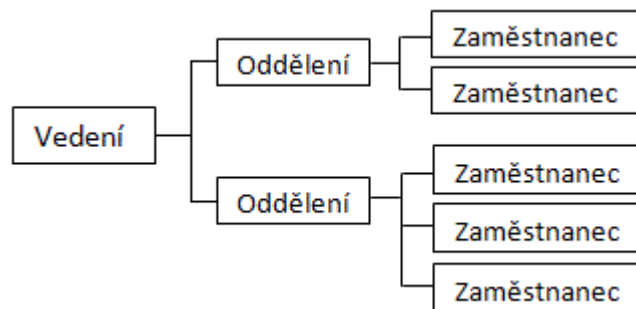


Obrázek 2. Síťový databázový model [19]

V dubnu roku 1971 výbor vydal zprávu „The DBTG April 1971 Report“, kde byly definovány pojmy jako schéma databáze, jazyk pro definici schématu, subschéma i celková architektura síťového databázového systému. [4], [5]

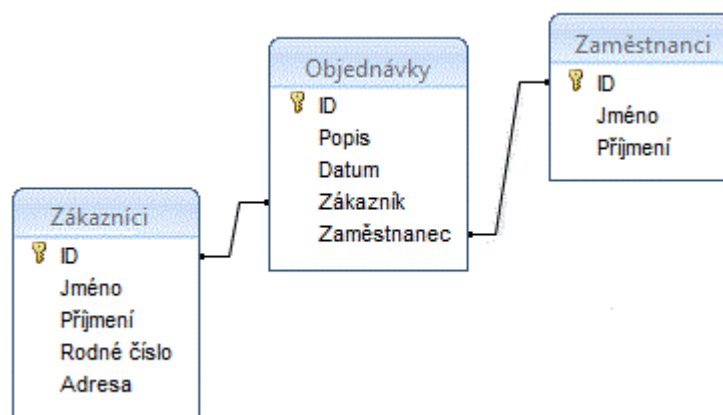
Ve stejné době byly vyvíjeny i databáze hierarchické. Ty však oproti síťovému modelu nikdy nebyly standardizovány. Poprvé byly využity firmou IBM a firmou North American Aviation pro vývoj SŘBD nazvaného IMS (Information Management System), který byl použit v souvislosti s největším projektem, jaké kdy lidstvo pravděpodobně realizovalo, a sice pro program Apollo. Úkolem IMS bylo organizovat 2 miliony součástek vztažených vzájemně právě hierarchickým způsobem. [4], [5]

Systém IMS byl ukončen v roce 1967 a po završení programu Apollo o rok později vývoj převzal jiný tým, který jej dovedl do komerční sféry. Jeho dnešní verze je IMS 12 a dodnes patří k nejrozšířenějším databázovým systémům pro sálové počítače. [4], [5]



Obrázek 3. Hierarchický databázový model [20]

Doba relačních databází přichází v roce 1970, kdy E. F. Codd vydává článek v časopise Communications of ACM. Data v databázi uživatel viděl jako relace (tabulky). Toto bylo ale poměrně složité v praxi dosáhnout kvůli problémům s dotazy na takovou databázi. První relační software s dotazovacím jazykem SQL byl vyvinut kolem roku 1974. Byl však velmi neefektivní a trvalo dlouhou dobu, než se tato technologie vyvinula tak, že mohla konkurovat svým síťovým a hierarchickým protějškům. [4], [5], [8]



Obrázek 4. Relační databázový model [21]

Dnes však relační teorie tvoří základ databázové teorie a i přes to, že jsou ve světě síťové a hierarchické databáze hojně využívány, dlouhodobým trendem se stává přechod na relační databáze. Kromě uvedených tří druhů databází dnes však existují další druhy databází, jako jsou například objektové databáze, webové a grafické nebo databáze nepřesných a nejistých dat. Stále nejrozšířenější nicméně zůstávají databáze relační a tento druh bude popsán a použit i v této práci. [4], [5], [8]

1.2 Data v databázi

Data jsou základním prvkem databáze. Databáze je pak jedním z prvků databázového systému. Bez dat samotná databáze pozbývá smyslu. Dělí se zpravidla na dvě základní části, a sice metadata a data jako takové.

1.2.1 Metadata

Metadata jsou zdrojem informací o datech. Příkladem může být obyčejný textový dokument v počítači. To, co je uloženo uvnitř souboru, jsou data. Metadaty jsou pak informace o tom, jak jsou data uložena – název souboru, jeho velikost, datum vytvoření, datum jeho poslední změny apod. [7] V případě databázi se jedná o popis samotné databáze – seznam tabulek, jejich jmen a velikostí. Tyto informace jsou uchovávány systémem řízení aplikace (SŘBD), který je popsán později v této práci. [1], [8]

Lidé se s nimi tak setkávají ve svém každodenním životě, aniž by tušili, že s metadaty pracují. Zdrojové funkce většiny softwarových balíčků, které lidé denně používají, jsou řízeny metadaty. Patří mezi ně například Spotify, Instagram nebo YouTube. [6]

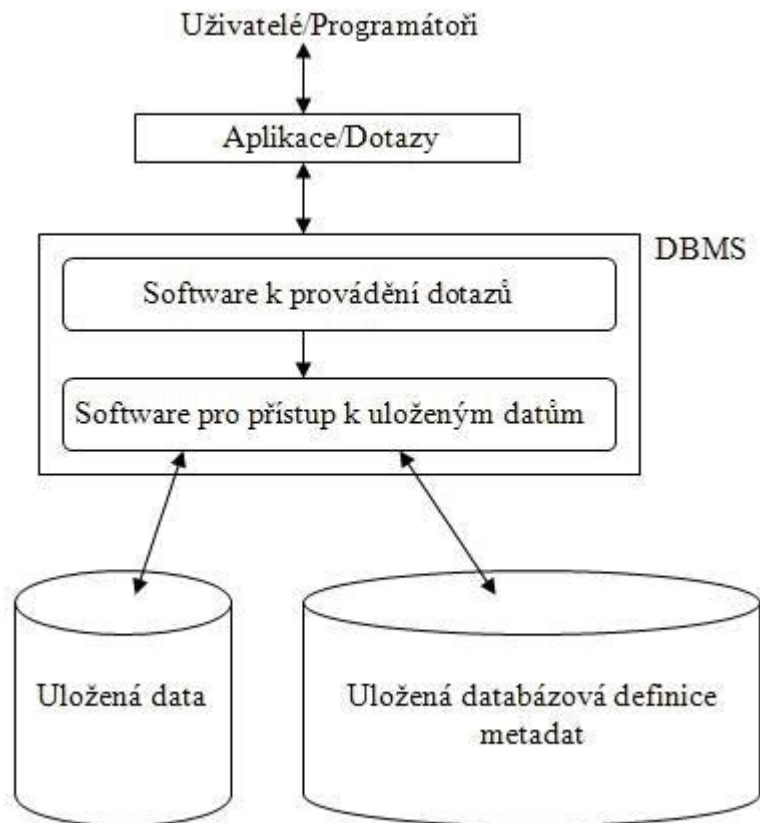
1.2.2 Data

Data jsou známá, zaznamenaná fakta. Těmito fakty mohou být různé seznamy telefonních čísel, jmen a dalších nepřeberné množství jejich druhů. Stejně tak je tomu i v případě získávání těchto dat. [8]

Jejich význam bývá v databázi definován atributy a jsou rozděleny na mnoho datových typů dle typu dat – textový, číselný, jako datový typ lze však zaznamenat i datum či měna apod.

2 DATABÁZOVÝ SYSTÉM

Databázový systém se skládá ze čtyř základních částí. Mezi ně patří samotná databáze, systém řízení aplikace, databázová aplikace a uživatelé. Pokud by jedna z těchto částí chyběla, databázový systém by nebyl kompletní. [1]



Obrázek 5. Části databázového systému [22]

2.1 Databáze

Databáze je kolekce dat v tabulkách mající mezi sebou nějaký vztah. [8] Je vždy navržena a vytvořena na základě získaných dat za nějakým účelem. Náhodně sepsaná data bez jakýchkoliv vztahů ještě tedy nejsou databází. Data v databázi jsou vždy logicky uspořádána do sloupců a tabulek tak, aby s nimi bylo možné efektivně pracovat, a které mezi sebou mají definovaný vztah. K těmto datům uživatel poté přistupuje prostřednictvím databázové aplikace. [1], [3], [8], [9]

Každá databáze vždy reprezentuje nějakou část reálného světa, která bývá často nazývána jako minisvět. Tím může být například databáze části univerzitního prostředí, která bude

obsahovat tabulky s daty o jménech studentů, názvech předmětů, učitelích apod. [8] Pro správné porozumění definici databáze je tedy třeba vědět, co jsou tabulky a jakým způsobem jsou vztahy mezi nimi definovány.

2.1.1 Tabulky a klíče

Každá databáze založená na relačním modelu se skládá z tabulek. Tyto tabulky obsahují zadaná data a jsou navzájem provázány na základě definovaných vztahů. Data v nich jsou ukládána ve sloupcích a řádcích. Každý z těchto sloupců může pak být definován jako jiný datový typ. Na pořadí sloupců nebo řádků nezáleží.

Zaměstnanci							
ID_zamestn	Jméno	Příjmení	Datum naro	Pohlaví	Telefonní čí.	ID_funkce	
1	Tomáš	Novák	28.4.1980	muž	723 123 456	F_03	
2	Josef	Koblížek	15.3.1976	muž	728 452 123	F_01	
3	Petra	Maková	5.2.1985	žena	724 556 115	F_02	
4	Václav	Sýkorka	30.6.1970	muž		F_06	
5	Denisa	Rosolová	12.12.1956	žena		F_05	
6	Michal	Aspik	3.6.1976	muž		F_04	
7	Domínik	Kokeš	14.2.1981	muž		F_04	
8	Tereza	Železná	25.10.1978	žena		F_02	
9	Vladimíra	Mimořádná	17.11.1989	žena		F_02	
10	Jakub	Pekelník	5.12.1973	muž		F_05	

Obrázek 6. Databázová tabulka [23]

Aby bylo možné definovat vztahy mezi tabulkami, musí být v každé tabulce uveden jednoznačný identifikátor tabulky. Tento identifikátor se nazývá klíč a dělí se na primární a cizí. [3]

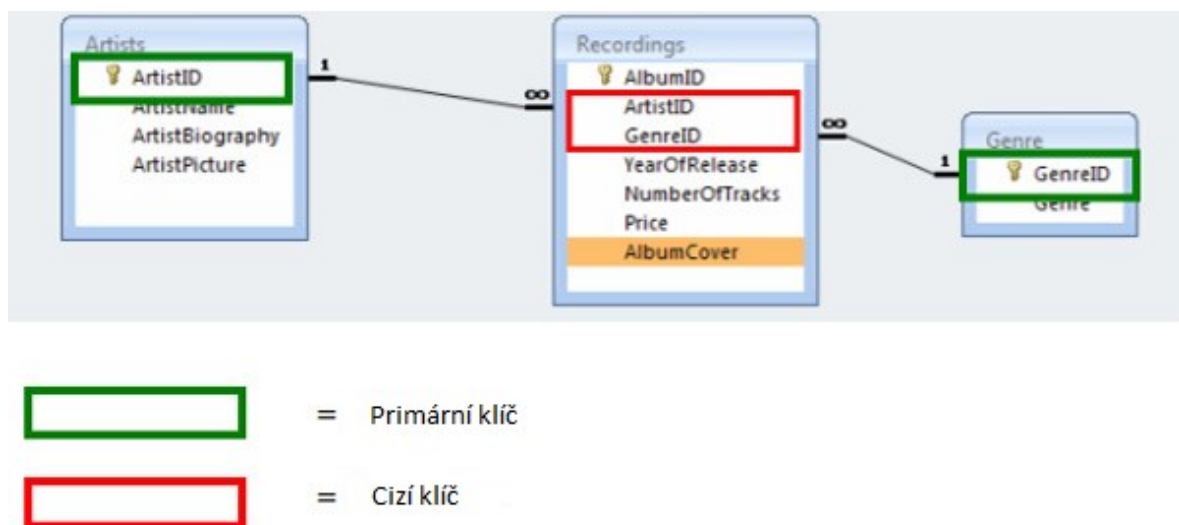
Klíčem je vždy nezaměnitelný atribut tabulky. Primárním klíčem (anglicky primary key) může být v případě tabulky se studenty jejich studentské číslo, které má každý student unikátní. Tímto způsobem je možné od sebe odlišit více studentů se stejným jménem. V případě klíče cizího (anglicky foreign key) má tabulka primární klíč společný s jinou tabulkou.

2.1.2 Relace mezi tabulkami

Relační model obecně vytváří vazby mezi tabulkami pomocí relace, kde každou tabulku vstupující do vazby zastupuje její primární nebo cizí klíč. [3]

Nastavení správných vztahů mezi tabulkami je stejně důležité jako správná normalizace tabulek nebo zvolení vhodných datových typů. Je definováno několik druhů relací (vztahy)

mezi tabulkami: 1:1, 1:N a M:N. Vztah 1:1 – k jednomu záznamu z jedné tabulky se vztahuje jeden k němu příslušející záznam z tabulky druhé – je velmi omezující a vyskytuje se v databázích jen velmi málo. Vztah M:N – k více záznamům z jedné tabulky se vztahuje více k nim příslušejících záznamů z tabulky druhé – také není příliš vhodný pro použití z důvodů absence nastavení údajů bez duplicity ve spojených polích. Posledním vztahem je 1:N – k jednomu záznamu z jedné tabulky se vztahuje více příslušejících záznamů z tabulky druhé – který je z vyjmenovaných vztahů nejhojněji využíván a z pohledu návrhu databáze je ve většině případů nejvhodnější. [2]



Obrázek 7. Primární a cizí klíč [24]

2.1.3 Referenční integrita

Referenční integrita pomáhá v udržování vztahů mezi jednotlivými tabulkami v databázi. Bývá definována cizím klíčem pro dvojici tabulek, která mají na sobě závislá data. Tabulka využívající referenční integritu je nazývána podřízenou tabulkou tabulky druhé. Projevení referenční integrity v tabulce je zpravidla dvěma způsoby: při přidání či změně záznamu v podřízené tabulce se kontroluje, zda stejná hodnota klíče existuje v nadřazené tabulce a při mazání nebo úpravě záznamu v nadřazené tabulce se kontroluje, zda v podřízené tabulce není záznam se stejnou hodnotou klíče. V obou případech porušení pravidel vyvolává chybu. [15]

2.2 Systém řízení báze dat

Systém řízení aplikace (SŘBD či anglicky DBMS) je program či soubor programů umožňující tvorbu, zpracování a správu databáze. Přijímá požadavky v jazyce SQL od databázové aplikace a mění je na činnosti databáze. Mezi funkce systému patří:

- vytvoření databáze;
- vytvoření tabulek;
- vytvoření podpůrných struktur;
- čtení dat z databáze;
- úpravy (vlození, aktualizace a odstranění) databázových dat;
- zajištění bezpečnosti;
- zálohování a obnovení;
- kontrola souběžnosti;
- vynucování pravidel;
- údržba databázových struktur.

Převážně se jedná o velmi složitý program, kde licenci k němu poskytují specializovaní dodavatelé softwaru, kde mezi nejznámější patří Microsoft nebo Oracle Corporation. [1], [8]

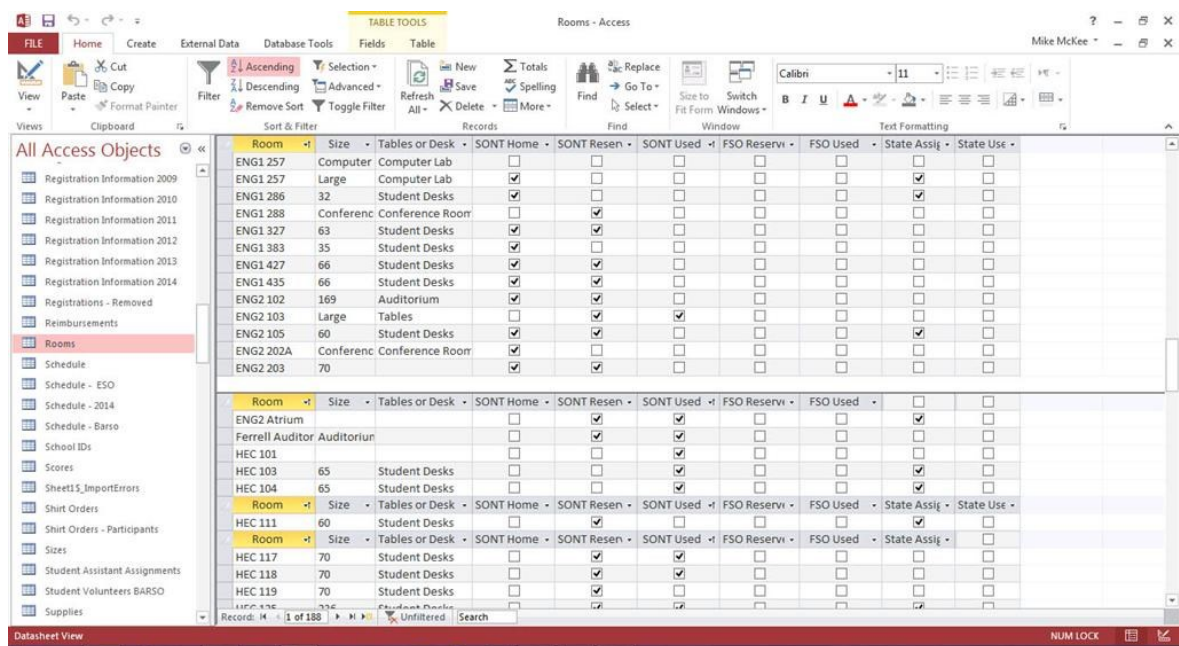
Těchto systémů je celá řada, z nichž budou uvedeny a popsány pouze nejznámější z nich.

Mezi tyto patří:

- Microsoft Access;
- Microsoft SQL Server;
- Oracle Database od společnosti Oracle Corporation;
- DB2 od společnosti IBM.

2.2.1 Microsoft Access

Microsoft Access je desktopová aplikace pro tvorbu relačních databází. Je součástí kancelářského balíku Microsoft Office a uživatelé tento program zpravidla začínají používat kvůli jeho přívětivému uživatelskému prostředí a poměrné jednoduchosti. Často to také může být nespokojenost, či nedostatečné zpracování údajů v programu Microsoft Excel. Jako jeden z mála databázových programů je tedy vhodný i pro začínající uživatele databází. Kromě uchovávání dat však Access může sloužit i k tvorbě databázových nebo webových aplikací. Data lze získat ze zdrojů jako SQL Server, Excel, jiné Access databáze, textového, HTML nebo XML souboru a dalších. Pro tvorbu a úpravu databázových objektů jako jsou formuláře či dotazy nebo práci s daty na základní bázi obsahuje aplikace množství přehledných průvodců, díky kterým není potřeba, aby uživatel znal programovací jazyky. Nabízí základní možnosti zabezpečení jako je zamčení dokumentu pouze pro čtení nebo zamknutí databáze na heslo. [2]

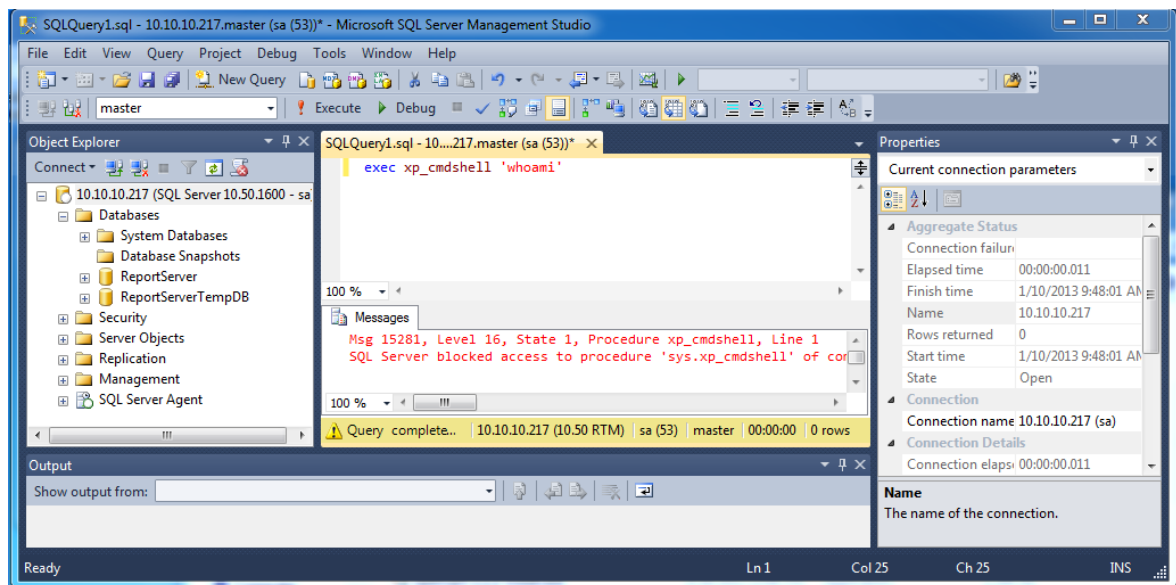


Obrázek 8. Microsoft Access 2013 [25]

2.2.2 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server je SŘBD založený na relačních databázích a vyvinutý speciálně pro Windows. Podporuje širokou řadu procesů využívanou informačními technologiemi ve firemní sféře, kde je také hojně využíván. Společně s DB2 a Oracle Database patří mezi

vedoucí trojici databázových technologií na trhu. Je postaven na programovacím jazyku SQL, který administrátoři používají k práci s databází. Původní verze tohoto programu byla vytvořena v roce 1989 a vyvinuta trojicí firem, z nichž jedna byla Microsoft. SQL Server také na rozdíl od svého jednoduššího protějšku Access nabízí pokročilé zabezpečení databáze. [11]

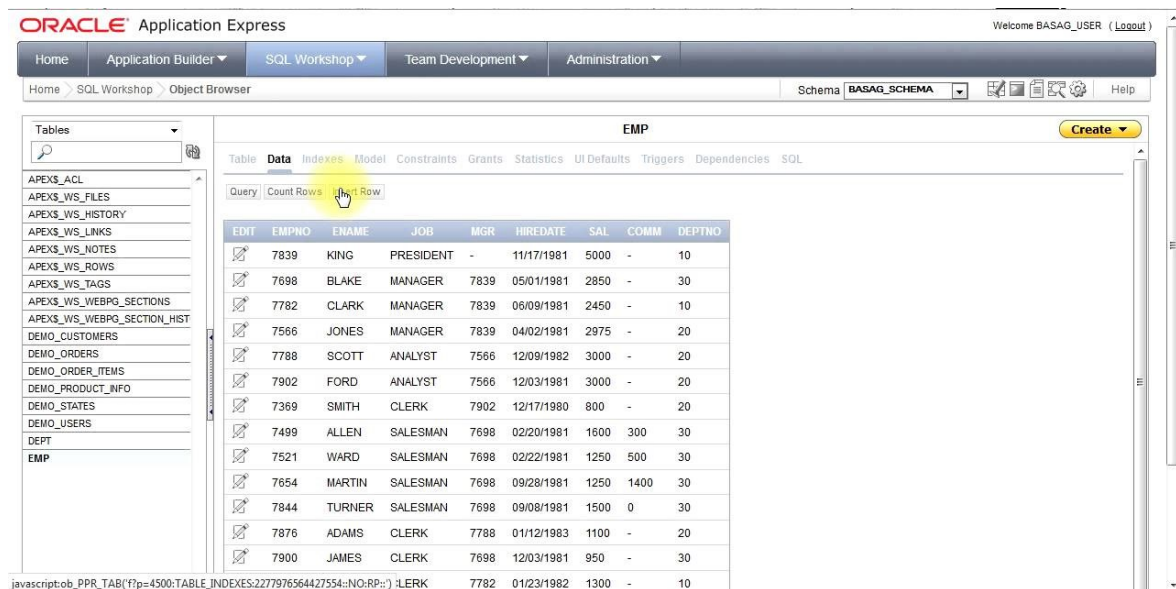


Obrázek 9. Microsoft SQL Server [26]

2.2.3 Oracle Database

System řízení báze dat od společnosti Oracle Corporation je moderní a multiplatformní systém nabízející velmi pokročilé funkce zpracování dat a vysoký výkon. Oracle Corporation patří mezi největší firmy dodávající podnikový software do firem a organizací všech velikostí. Vedoucí pozici po boku Microsoft SQL Server a DB2 si firma zasloužila řadou inovací a světových prvenství. Kromě jazyka SQL, který podporuje i vlastní uživatelské možnosti pro rozšíření funkcí jazyka, Oracle Database podporuje i několik dalších jazyků. Dělí se na čtyři základní edice s různou úrovní mechanismů určené pro rozdílné cílové uživatele. Každá verze se nachází v jiné cenové kategorii v závislosti na obsažených mechanismech a výkonu. Verze Express Edition je bezplatná základní verze určená pro začínající vývojáře a administrátory. Verze Standard Edition One nabízí nástroje nutné pro správu aplikací provozovaných v menších podnicích. Verze Standard Edition je navržena pro nasazení na servery a nabízí i odpovídající výkon. Poslední verzí je Enterprise Edition, která je špičkou v oboru databázových technologií. Je určena pro světové firmy pro

provoz podnikových aplikací na celopodnikové úrovni. Nabízí řadu funkcí k zabezpečení dat jako Oracle Data Guard a dalších. Oproti produktům od firmy Microsoft je Oracle Database více technicky založena a je zapotřebí znalost SQL jazyka pro práci s ní. [3], [9]



Obrázek 10. Oracle Database [27]

2.2.4 DB2

System řízení báze dat DB2 patří mezi trojici vedoucích systémů na trhu. DB2 byl vyvinut společností IBM. I přesto, že DB2 je nabízen především uživatelům UNIX systémů, je multiplatformní a konkuruje Oracle Database a Microsoft SQL Serveru i v systémech Windows. Může být využita pro práci s jednoduchými aplikacemi, ale stejně tak i pro firemní aplikace ve velkých korporacích. Společnost IBM dokonce tvrdí, že DB2 má vedoucí pozici na trhu databázových technologií. [12], [13]

2.3 Databázová aplikace

Databázová aplikace je balík jednoho a více programů, které zajišťují interakci mezi uživatelem a databází. Tyto programy databázová data čtou nebo modifikují prostřednictvím SQL příkazů systému řízení databáze. Mezi jejich funkce patří:

- vytváření a zpracování formulářů;
- zpracování uživatelských dotazů;
- vytvoření a zpracování sestav;

- provádění aplikační logiky;
- řízení aplikace. [1], [8]

2.4 Uživatelé

Uživatelé za použití databázové aplikace mohou provádět různé druhy operací. Podle vykonávané činnosti se dělí do několika skupin: administrátoři databáze neboli správci dat, aplikační programátoři a koncoví uživatelé. [1], [8]

2.4.1 Správci dat

Správci dat jsou zodpovědní za udržování databáze a její chod. Většinou správcem nebývá jedinec, ale skupina lidí, kde každý jedinec je zodpovědný za jinou oblast. Tito lidé udělují práva uživatelům k přístupu do databáze, modifikují přístupové cesty k datům, vyhodnocují využití databáze apod. [4], [8]

2.4.2 Aplikační programátoři

Aplikační programátoři vytvářejí aplikaci pro uživatele. Jsou zodpovědní za správný návrh databáze, její struktury a musí předejít problémům, které by se mohly naskytnout při jejím spuštění. Hlavním úkolem programátorů je řádná a jasná komunikace s koncovými uživateli tak, aby byly uspokojeny všechny jejich požadavky na vytvoření databáze. [4], [8]

2.4.3 Koncoví uživatelé

Koncoví uživatelé využívají data k nejrůznějším operacím, jako jsou různé druhy vyhledávání na základě definovaných kritérií, exportu dat do jiných programů, ale i zjišťovat informace o počasí nebo používat internetové bankovníctví prostřednictvím uživatelské aplikace. Někteří koncoví uživatelé mohou upravovat data v databázích. [4], [8]

3 OCHRANA DAT V DATABÁZI A JEJÍ ZABEZPEČENÍ

Správné zabezpečení databáze a ochrana dat v ní je velmi důležitou součástí této problematiky. Bezpečnost i správný návrh databáze jsou jedny z klíčových kroků funkční databáze. Zabezpečení databáze lze rozdělit do tří základních kapitol.

3.1 Lokální zabezpečení

Ochrana dat je velmi důležitou součástí návrhu databáze. Je potřeba data zabezpečit vůči neoprávněnému přístupu, změnou či zničením. Dosáhnoutí cíle, kdy je databáze plně bezpečná, není lehké dosáhnout. Tým vývojářů musí za tímto účelem vědět, kteří uživatelé budou k databázi přistupovat a jaké budou jejich práva a povinnosti. Z tohoto důvodu má vždy každý uživatel databáze svůj účet, pro který jsou definována speciální uživatelská práva pro přístup k datům v databázi. Uživateli může být pouze umožněno například data číst nebo mohou být omezeny funkce, které může změnit. Nastavení účtů také zahrnuje počáteční přístup do databáze, kdy uživatel většinou musí zadat uživatelské jméno a heslo k ověření na základě kterého je následně oprávněn k přístupu do databáze nebo ne. Toto je jedna z nejrozšířenějších metod zabezpečení databáze. [1], [4]

3.2 Zabezpečení při komunikaci po síti

Jelikož je v dnešní době důležitost webových aplikací a jejich využití stále častější a důležitější, je nutné klást i vyšší důraz na zabezpečení dat uložených v těchto aplikacích. [10]

Pokud je databáze provozována na serveru nebo je možné k ní přistupovat z vnější sítě, je tedy zabezpečení ještě komplikovanější. Doporučuje se databázový systém provozovat za firewallem. Je také velmi nutné pravidelně aktualizovat jak operační systém z důvodu bezpečnostních rizik, tak i databázový systém. Pro citlivá data přenášená po sítích a uložená v databázích je vhodné použít šifrování dat. K tomuto účelu slouží specifické programy. Program data šifruje tak, aby po cestě mezi počítači data nemohla být v případě jejich zcizení zneužita. Po přijmutí dat koncovým počítačem je nutné data opět dešifrovat. [1], [16]

3.3 Zálohování

Zálohování dat je velmi obsáhlé téma. Je velmi důležitou součástí při uchovávání jakéhokoli množství důležitých dat. Velká část těchto dat je nenahraditelná a při jejich

ztrátě dochází často k vážným komplikacím. Pravidelným zálohováním databáze a její dat na různá záznamová média je možné předejít těmto komplikacím a data zabezpečit. [1], [17]

Mezi druhy rizik a poruch při provozování databáze lze zařadit následující:

- hardwarová porucha;
- selhání systému;
- výpadek napájení;
- vada programů;
- chyby v procedurách;
- fyzikální a přírodní vlivy;
- lidská chyba. [1], [17]

Výskyt jednoho z uvedených případů může vést k plné ztrátě veškerých dat a databáze. Databázi velmi často sdílí několik uživatelů a bývá klíčovým prvkem fungování organizace, proto je nutné v případě selhání ji v co nejkratším čase obnovit. Zálohováním lze tento problém vyřešit. [17]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 TVORBA DATABÁZE PRO VÝZKUMNÉ PRACOVNÍŠTĚ UTB

Cílem praktické části je vytvoření databáze mikroorganismů na základě požadavků a instrukcí ze strany zadavatele. Výstupem by zároveň měl být i přehledný uživatelský manuál sloužící jako návod pro práci s novou databází.

Tvorba databáze bude rozdělena do několika kroků:

- analýza současného stavu;
- definice požadavků a okolností k vytvoření databáze;
- výběr vhodného software pro tvorbu databáze na základě požadavků;
- tvorba databáze;
- zabezpečení databáze;
- vytvoření uživatelského manuálu pro správu databáze jako přílohy bakalářské práce.

4.1 Současný stav

Databáze bude vytvořena pro Ústav inženýrství ochrany životního prostředí, který zabezpečuje na fakultě technologické výuku ve studijním oboru - Inženýrství ochrany životního prostředí ve studijním programu - Chemie a technologie materiálů. [14]

Součástí náplně UIOZP je mimo jiné i testování mikroorganismů pro různé účely. [14] Výsledkem těchto testů je velké množství dat, které je potřeba evidovat. K evidenci výsledků testů je využíván tabulkový procesor Microsoft Excel, ale s rostoucím objemem uchovávaných dat v jedné velké tabulce se současná forma databáze stává nedostačující. Z tohoto důvodu je zapotřebí vytvořit na základě požadavků definovaných UIOZP databázi novou, která bude řešit současné problémy.

4.2 Analýza požadavků a okolností k vytvoření databáze

Na základě vícero konzultací s pracovníci UIOZP Ph.D. Doležalovou bylo definováno několik požadavků.

Databáze bude vytvořena na základě dosavadní databáze vytvořené v MS Excel. Současné řešení je velmi nepřehledné a nedostačující. Při práci s ní mohou vznikat chyby při zadávání dat způsobené například překlepy při zadávání. Důsledkem toho je budoucí práce s daty nepřehledná a časově velmi náročná. Jelikož uživatel databáze je seznámen s prací v programu MS Excel, bylo by vhodné, aby nová databáze byla, pokud možno, podobná v rámci uživatelského prostředí právě tomuto programu.

Databáze bude spravována výzkumným centrem. Bude stanoven správce databáze, který bude mít jako jediný k databázi plný přístup. Jelikož **databáze bude do budoucna rozšiřována** nejen v rámci dat, ale i nových tabulek (nález nové vlastnosti kmene mikroorganismu, zavedení nového testu s novými atributy apod.), je nutné pro práci s databází vytvořit uživatelský manuál, který bude přehledně popisovat základní úkony správy databáze. **Databáze by měla být z tohoto důvodu uživatelsky přívětivá a přehledná.** Pro vytvoření uživatelského manuálu nebudou použita reálná, nýbrž provizorní data.

Databáze bude provozována na stolním počítači a bude provozována lokálně – nebude propojena po síti s dalšími počítači. Data do ní budou vkládána správcem. Jelikož databáze nebude propojena s dalšími počítači a nebude provozována po síti, její bezpečnost bude mnohem vyšší než při síťovém provozu. Databáze však musí být zabezpečena proti neoprávněnému přístupu a změně, či případné krádeži dat.

Data budou do databáze na základě dohody vložena správcem databáze. Takto bylo rozhodnuto na základě objemu dat a zachování dat v soukromí UIOZP.

4.3 Výběr vhodného systému řízení báze dat

Na základě specifikovaných problémů a definovaných okolností týkajících se vytvoření nové databáze, byly předloženy dva návrhy systémů řízení aplikace pro tyto účely. Z důvodu poměrné jednoduchosti databáze, kdy nebude k zapotřebí nasazení databáze k vícero úlohám na podnikové úrovni a zároveň kdy k ní bude přistupovat pouze jeden uživatel na lokálním počítači, bylo vybíráno mezi systémy řízení aplikace Microsoft Access a Oracle Database 11g Express Edition. Oba tyto systémy jsou dostačující k vytvoření zadané databáze. Oracle Database je nicméně méně uživatelsky přívětivý a vyžaduje základní znalosti databázové problematiky pro práci s ní. Jakákoliv úprava by tak znamenala větší problém než v případě Microsoft Access. Microsoft Access je zároveň také uživatelsky blízký programu Microsoft Excel, takže přechod na nový software nebude pro správce tak obtížný i bez předešlých znalostí databází. Dále nabízí jednoduchý export a import dat z více zdrojů, a velmi jednoduché filtrování dat pro následnou práci s nimi.

Po porovnání všech vlastností obou systémů a z výše uvedených důvodů vyplývajících ze stanovených požadavků bylo proto rozhodnuto pro systém Microsoft Access.

4.4 Tvorba databáze

Pro vytvoření databáze je nutné navrhnout tabulky, definovat atributy každé z nich a jejich datové typy. Po dokončení tvorby tabulek je databáze vytvořena, nicméně není možné s daty nijak pracovat. Pro tyto účely slouží dotazy, které umožňují efektivně data filtrovat na základě daných podmínek.


Jelikož si správce databáze bude vše upravovat sám, není nutné ani požadované využití formulářů a sestav výzkumným centrem. Bude však vytvořen manuál jako příloha této práce, který bude sloužit k vytvoření a změně tabulek, atribut tabulek, datových typů, dotazů, apod.

4.4.1 Tabulky

Tabulky a jejich správný návrh jsou pro tvorbu databáze klíčové, proto jim bude věnována velká pozornost. Data v dosavadní databázi jsou umístěna do jedné velké tabulky, což ji dělá velmi nepřehlednou. Při tvorbě nové databáze bude tato tabulka rozdělena na více malých tak, aby byla přehlednější a práce s ní byla jednodušší. Několik tabulek a atributů k tabulkám stávajícím bude přidáno. Následně budou všechny mezi sebou vhodně propojeny. Databáze bude obsahovat celkem 10 navržených tabulek.

4.4.1.1 Tabulka se základními informacemi

Hlavní tabulkou celé databáze bude tabulka první, a sice tabulka *obecne_informace*. Primárním klíčem této tabulky je atribut číslo kmene, které je pro každý kmen unikátní a je tedy nezaměnitelné. Pokud by došlo ke změně čísla v jedné z tabulek po zadání dat, Access změnu nepovolí z důvodu využití referenční integrity. Atributy v tabulce mají jasně definovaný datový typ. Atribut *Metoda_identifikace* byla omezena pouze na tři možné metody a zároveň je možné zvolit i jejich kombinaci. Pro atribut Informace byl zvolen datový typ *Dlouhý text* z důvodu možného překročení limitu 255 znaků oproti typu *Krátký text*. Všechny ostatní tabulky budou propojeny právě s touto tabulkou pomocí čísla kmene.

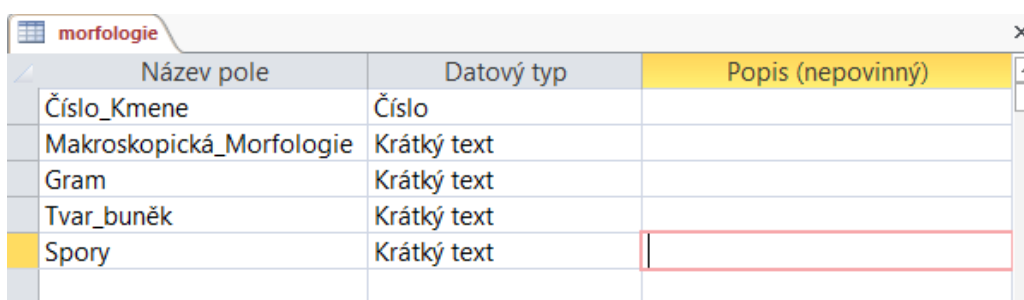


Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
Identifikace	Krátký text	
Označení	Krátký text	
Sbírka/Izolát	Krátký text	
Zdroj	Krátký text	
Datum_izolace	Datum a čas	
Vlastník	Krátký text	
Metoda_identifikace	Krátký text	
Informace	Dlouhý text	
Datum_zamražení	Datum a čas	
Datum_přeočkování	Datum a čas	
Kultivační teplota	Číslo	Teplota ve stupních Celsia.

Obrázek 11. Tabulka obecné informace

4.4.1.2 Tabulka morfologie

Datový typ atributů v této tabulce je, až na výjimku, *Krátký text*. Atribut *Gram* je pevně definovaný na dvě možné možnosti, a sice plus nebo minus. Plus a minus bylo i v ostatních tabulkách poměrně často definováno jako specifický požadavek na datový typ. Atribut *Tvar_buněk* byl upraven na tři předdefinované možnosti, kterými jsou tyčinky, koky nebo vlákna.

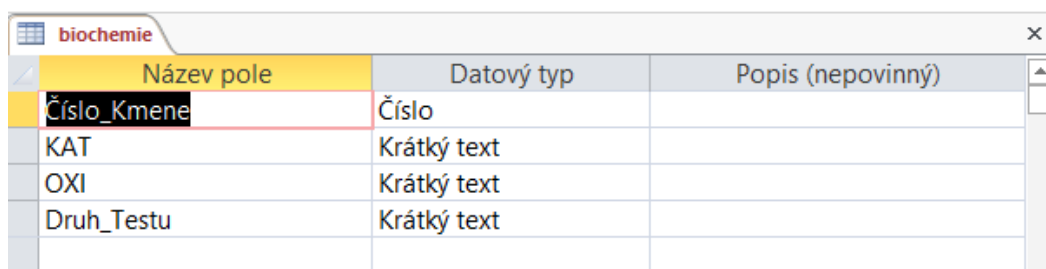


Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
Makroskopická_Morfologie	Krátký text	
Gram	Krátký text	
Tvar_buněk	Krátký text	
Spory	Krátký text	

Obrázek 12. Tabulka morfologie

4.4.1.3 Tabulka biochemie

Atributy *KAT* a *OXI* jsou testy a oba mají předdefinovanou volbu mezi plus či minus. Pole *Druh_Testu* byl omezen na tři možné volby s možností přidání další do budoucna. Jedná se o testy ENTEROtest, STAPHYtest a NEFERMtest, kde každý z nich má mnoho atributů a pro každý z nich byla proto vytvořena samostatná tabulka. Je však možné, že se naskytne test nový a je proto důležité tuto možnost zahrnout do návrhu.

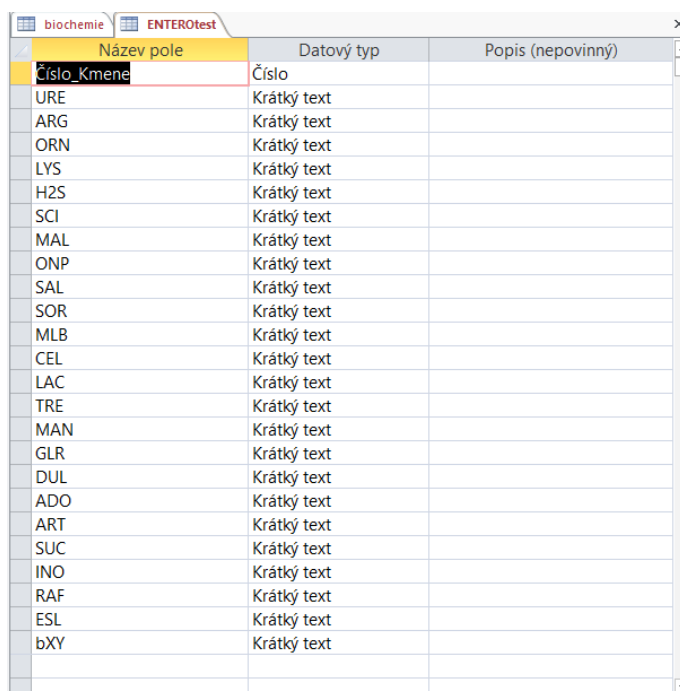


Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
KAT	Krátký text	
OXI	Krátký text	
Druh_Testu	Krátký text	

Obrázek 13. Tabulka biochemie

4.4.1.4 Tabulky testů ENTEROtest, STAPHYtest a NEFERMtest

Všechny tyto testy jsou si sice velmi podobné jako tabulky, mají však své specifické atributy a pouze některé sdílí. Každý kmen mikroorganismů však je podroben pouze jednomu z těchto testů, takže nemůže nastat situace, kdy by se při filtraci dat názvy atributů křížily. Všechny atributy jsou zároveň opět zamknuty pouze na volbu mezi plus či minus.



Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
URE	Krátký text	
ARG	Krátký text	
ORN	Krátký text	
LYS	Krátký text	
H2S	Krátký text	
SCI	Krátký text	
MAL	Krátký text	
ONP	Krátký text	
SAL	Krátký text	
SOR	Krátký text	
MLB	Krátký text	
CEL	Krátký text	
LAC	Krátký text	
TRE	Krátký text	
MAN	Krátký text	
GLR	Krátký text	
DUL	Krátký text	
ADO	Krátký text	
ART	Krátký text	
SUC	Krátký text	
INO	Krátký text	
RAF	Krátký text	
ESL	Krátký text	
bXY	Krátký text	

Obrázek 14. Tabulka ENTEROtest

Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
URE	Krátký text	
ARG	Krátký text	
ORN	Krátký text	
bGA	Krátký text	
GLR	Krátký text	
bGL	Krátký text	
PHS	Krátký text	
ESL	Krátký text	
NAG	Krátký text	
GAL	Krátký text	
SUC	Krátký text	
TRE	Krátký text	
MAN	Krátký text	
MLT	Krátký text	
XYL	Krátký text	
MNS	Krátký text	
LAC	Krátký text	
SOR	Krátký text	
RIB	Krátký text	
FRU	Krátký text	
CEL	Krátký text	
ARA	Krátký text	
RAF	Krátký text	
XOL	Krátký text	

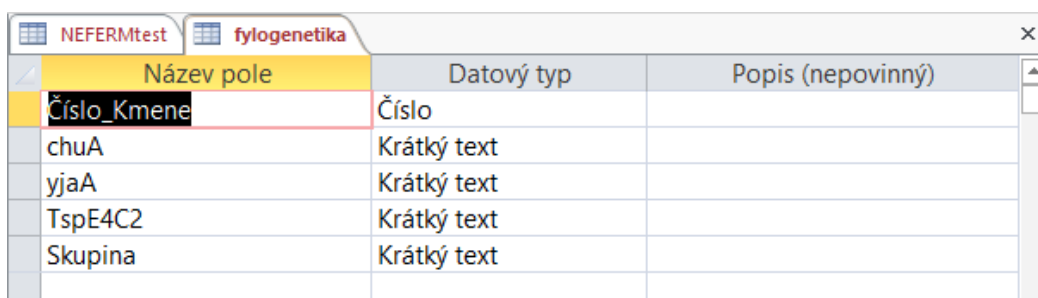
Obrázek 15. Tabulka STAPHYtest

Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
URE	Krátký text	
ARG	Krátký text	
ORN	Krátký text	
LYS	Krátký text	
AAM	Krátký text	
bGL	Krátký text	
NAG	Krátký text	
SCI	Krátký text	
LAC	Krátký text	
MAN	Krátký text	
TRE	Krátký text	
XYL	Krátký text	
ARA	Krátký text	
aGA	Krátký text	
bGA	Krátký text	
MAL	Krátký text	
GAL	Krátký text	
MLT	Krátký text	
CEL	Krátký text	
SUC	Krátký text	
INO	Krátký text	
gGT	Krátký text	
PHS	Krátký text	
ESL	Krátký text	

Obrázek 16. Tabulka NEFERMtest

4.4.1.5 Tabulka fylogenetika

Všechny atributy v této tabulce jsou nastaveny na pevnou volbu mezi plus či minus kromě pole *Skupina*, které je předdefinováno na čtyři různé volby s možností tyto volby rozšířit o další do budoucna, kdy se může vyskytnout skupina nová.

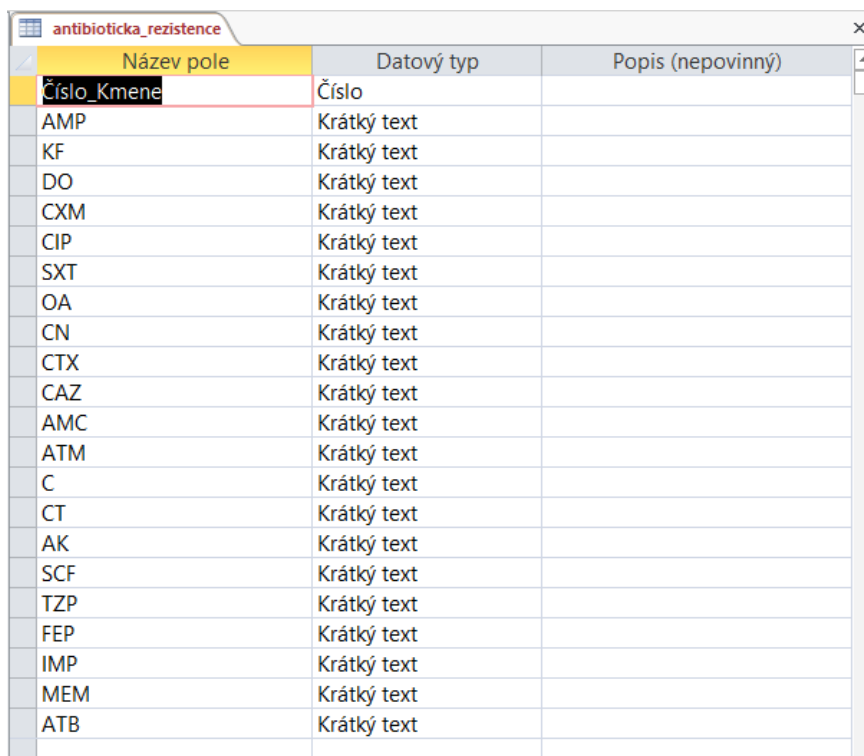


Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
chuA	Krátký text	
yjaA	Krátký text	
TspE4C2	Krátký text	
Skupina	Krátký text	

Obrázek 17. Tabulka fylogenetika

4.4.1.6 Tabulka antibiotická rezistence

Tato tabulka má všechny atributy definovány jako datový typ *Krátký text* a stejně jako u jiných tabulek se jedná o pevnou volbu mezi plus či minus.



Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
AMP	Krátký text	
KF	Krátký text	
DO	Krátký text	
CXM	Krátký text	
CIP	Krátký text	
SXT	Krátký text	
OA	Krátký text	
CN	Krátký text	
CTX	Krátký text	
CAZ	Krátký text	
AMC	Krátký text	
ATM	Krátký text	
C	Krátký text	
CT	Krátký text	
AK	Krátký text	
SCF	Krátký text	
TZP	Krátký text	
FEP	Krátký text	
IMP	Krátký text	
MEM	Krátký text	
ATB	Krátký text	

Obrázek 18. Tabulka antibiotická rezistence

4.4.1.7 Tabulka bakteriociny

Tato tabulka je předposlední a nejrozsáhlejší v celé databázi. Nachází se v ní 36 různých atributů. Atribut *Produkce* je definován jako datový typ *Ano/ne* a určuje, zda daný kmen mikroorganismů bakteriociny produkuje, či nikoliv. Všechny ostatní atributy tabulky jsou ve formátu výběru plus nebo minus.

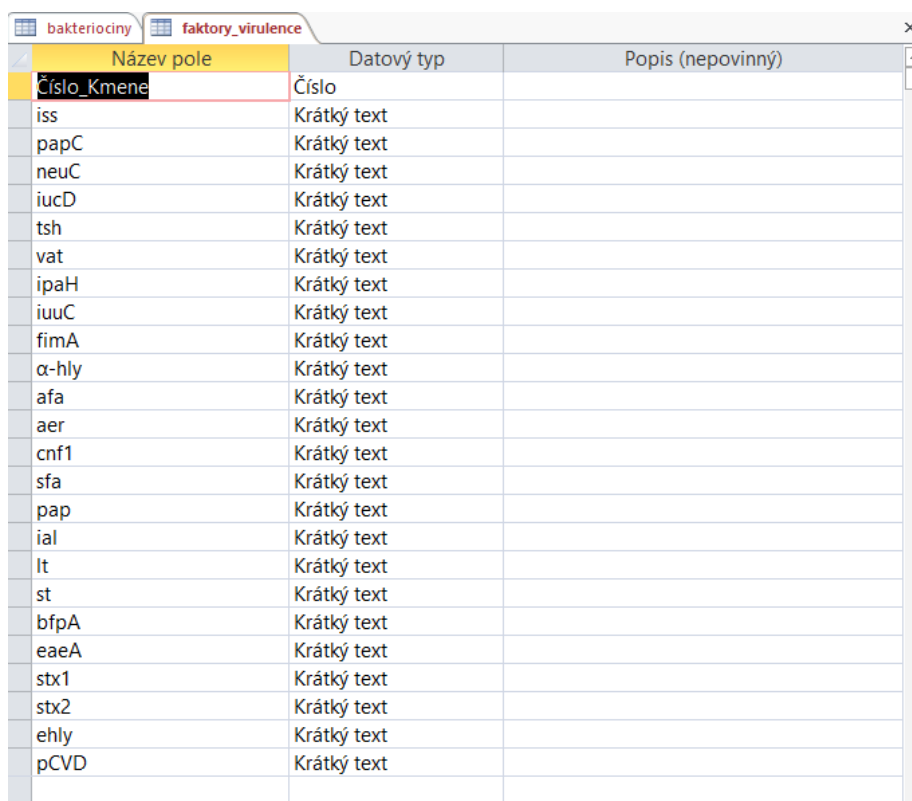
Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_Kmene	Číslo	
Produkce	Ano/ne	
A	Krátký text	
B	Krátký text	
D	Krátký text	
K	Krátký text	
L	Krátký text	
M	Krátký text	
N	Krátký text	
U	Krátký text	
Y	Krátký text	
Ia	Krátký text	
Ib	Krátký text	
Js	Krátký text	
S	Krátký text	
10	Krátký text	
S4	Krátký text	
E1	Krátký text	
E2	Krátký text	
E3	Krátký text	
E4	Krátký text	
E5	Krátký text	

Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
E5	Krátký text	
E6	Krátký text	
E7	Krátký text	
E8	Krátký text	
E9	Krátký text	
mcc_J25	Krátký text	
mcc_B17	Krátký text	
mcc_H47	Krátký text	
mcc_V	Krátký text	
mcc_C7	Krátký text	
mcc_L	Krátký text	
mcc_M	Krátký text	
mcc_E492	Krátký text	
jiný	Krátký text	
další	Krátký text	

Obrázek 19. Tabulka bakteriociny

4.4.1.8 Tabulka faktory virulence

Poslední tabulkou databáze je tabulka *faktory_virulence*, jejíž atributy jsou stejně jako většině ostatních tabulek definovány jako plus či minus. Tabulka udává, zda kmen mikroorganismu daný faktor vykazuje nebo nevykazuje.

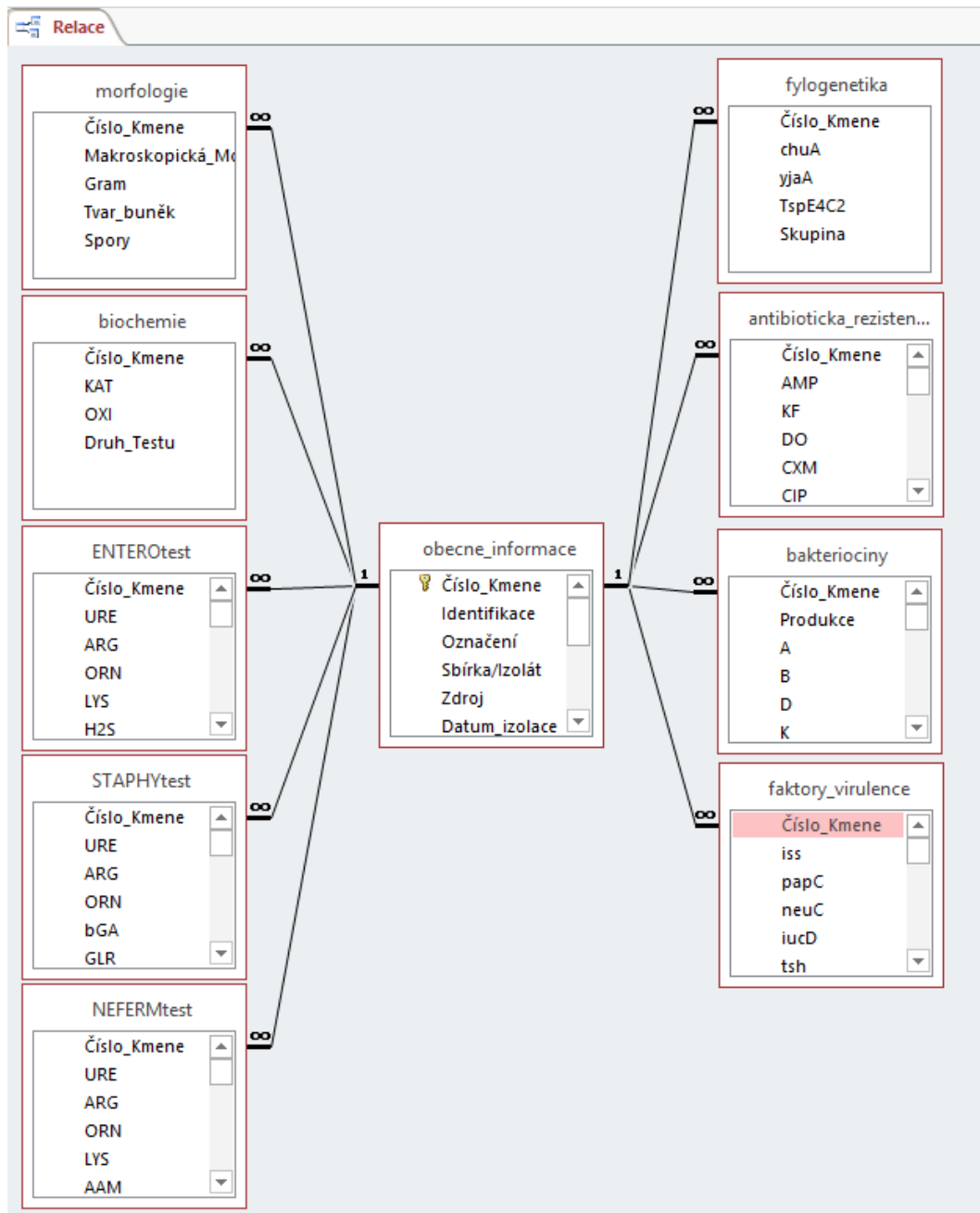


Název pole	Datový typ	Popis (nepovinný)
Číslo_kmene	Číslo	
iss	Krátký text	
papC	Krátký text	
neuC	Krátký text	
iucD	Krátký text	
tsh	Krátký text	
vat	Krátký text	
ipaH	Krátký text	
iuuC	Krátký text	
fimA	Krátký text	
α-hly	Krátký text	
afa	Krátký text	
aer	Krátký text	
cnf1	Krátký text	
sfa	Krátký text	
pap	Krátký text	
ial	Krátký text	
lt	Krátký text	
st	Krátký text	
bfpA	Krátký text	
eaeA	Krátký text	
stx1	Krátký text	
stx2	Krátký text	
ehly	Krátký text	
pCVD	Krátký text	

Obrázek 20. Tabulka faktory virulence

4.4.1.9 Relace mezi tabulkami

Jak již bylo uvedeno, hlavní tabulkou je tabulka *obecne_informace*, která obsahuje primární klíč *Číslo_kmene*. Aby bylo s tabulkami možné pracovat, je nutné hlavní tabulku spárovat s každou jinou tabulkou pomocí čísla kmene. Typem relace, použitého u všech vztahů mezi tabulkami, je 1:N. Každá jiná tabulka obsahuje tentýž klíč jako tabulka hlavní, ale vždy se jedná o klíč cizí. Tím je dosaženo propojení informací o jednom kmeni mikroorganismů mezi všemi tabulkami. V každé relaci je zajištěna referenční integrita.



Obrázek 21. Relace mezi tabulkami

4.4.2 Dotazy

Jelikož možností dotazů na specifický kmen může být obrovské množství a kombinace požadavků se bude vždy lišit v závislosti na právě hledaných údajích, nebudou dotazy pro databázi předdefinovány. Na základě dohody s UIOZP bude v uživatelském manuálu vytvořen postup pro tvorbu dotazů včetně příkladů, jak požadované typy dotazů vytvořit.

4.5 Zabezpečení databáze

Databáze bude provozována pouze na lokálním počítači a pouze jedním správcem. Není vyžadováno vytvoření více uživatelských účtů. I tak databáze však musí být zabezpečena proti neoprávněnému otevření a manipulaci s daty. Z tohoto důvodu bude databáze zabezpečena heslem, bez jehož zadání se databáze neotevře.

Heslo pro vstup do databáze může změnit její správce a popis tohoto procesu bude uveden v uživatelském manuálu, který je přílohou této práce.

4.6 Vytvoření uživatelského manuálu

Jelikož uživatel databáze nemá předchozí znalosti s touto problematikou, je nutné pro práci s databází a její základní správu vytvořit jako přílohu této práce stručný uživatelský manuál. Ten umožní uživateli orientovat se v prostředí databáze a také ji dle nutnosti na základní úrovni rozšiřovat. Manuál bude zahrnovat pouze nezbytné obecné postupy. Pokud by se naskytla situace, kdy by bylo nutné provést úpravu, kterou daný manuál nebude obsahovat, je nutné kontaktovat zkušenějšího uživatele databází. Manuál bude přílohou práce.

ZÁVĚR

Práce byla vytvořena za účelem zefektivnění práce výzkumného pracoviště Ústav inženýrství ochrany životního prostředí. Jejím cílem bylo vytvoření nové databáze mikroorganismů, kterou bude spravovat uživatel bez předchozích znalostí v této oblasti.

Z tohoto důvodu teoretická část práce obsahuje literární rešerši na téma databázové problematiky. V úvodu práce byla čtenáři popsána stručná historie databází. Následně práce popsala základní pojmy této problematiky, jako jsou data, tabulky, databázové systémy apod. Byly také definovány problémy týkajících se zabezpečení databází. Praktická část práce pak popisuje proces tvorby nové databáze, včetně analýzy stavu před vytvořením, definování požadavků zadavatelem práce a zabezpečení dat proti krádeži. Důležitou částí práce je příloha s uživatelským manuálem, který slouží jako opora administrátorovi při základní práci s databází.

Proces tvorby databáze, stejně jako její funkce a požadavky na uživatelský manuál, byl pravidelně konzultován a upravován se zadavatelem práce. Vytvořená databáze byla již před odevzdáním práce testována a byla snaha přihlédnout ke všem připomínkám a návrhům na úpravu. Zadavatel byl spokojen s výslednou prací a ocenil jednoduchost a časovou nenáročnost oproti předchozímu řešení ukládání dat.

Vytvořená databáze je připravena pro další budoucí úpravu a rozšíření. Velkou příležitostí je rozšíření využití databáze v rámci UIOZP pro záznam dat z více počítačů. Tím je doprovázeno zakomponování databáze do sítě s provozem na serveru a umožnění napojení více počítačů na databázi najednou. V tomto případě by bylo nutné vyřešit nově naskytnuté komplikace a zvážit potřebné kroky ke zvýšení bezpečnosti databáze.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KROENKE, David a David J. AUER. Databáze. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4352-0.
- [2] BELKO, Peter. Microsoft Access 2013: podrobná uživatelská příručka. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-4125-0.
- [3] PROCHÁZKA, David. Oracle: průvodce správou, využitím a programováním nad databázovým systémem. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2762-2.
- [4] POKORNÝ, Jaroslav a Michal VALENTA. Databázové systémy. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05212-9.
- [5] Historie. Databáze [online]. c2010 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.databaze.chytrak.cz/historie.htm>
- [6] RILEY, Jenn. Understanding Metadata: What is Metadata, and What is it For?: A primer. Baltimore: NISO Press, 2017. ISBN 978-1-937522-72-8.
- [7] Metadata. WhatIs.com [online]. c1999-2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://whatis.techtarget.com/definition/metadata>
- [8] ELMASRI, Ramez. a Sham. NAVATHE. Fundamentals of database systems. 6th ed. Addison-Wesley, 2011. ISBN 978-0-136-08620-8.
- [9] BRYLA, Bob a Kevin LONEY. Mistrovství v Oracle Database 11g. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2189-4.
- [10] ZEMEK, Lukáš. Bezpečnost webových aplikací. Zlín, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.
- [11] Microsoft SQL Server. WhatIS.com [online]. c1999-2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://searchsqlserver.techtarget.com/definition/SQL-Server>
- [12] DB2. WhatIs.com [online]. c1999-2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/DB2>
- [13] DB2 - Database 2. Webopedia [online]. c2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.webopedia.com/TERM/D/DB2.html>
- [14] O ústavu UIOZP [online]. c2005-2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://ui-ozp.ft.utb.cz/default.asp?id=1&uid=0&lang=0&pmid=14>
- [15] Referenční integrita. Krokodýlovy databáze [online]. 2012 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://krokodata.vse.cz/DM/RefInt>

- [16] Kryptografie & šifrování. Matematika.cz [online]. Nová média, c2006-2014 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.matematika.cz/kryptografie>
- [17] MLEJNEK, Miroslav. Zálohování dat. SWMag [online]. Media Nest, 2007 [cit. 2017-05-22]. ISSN 1802-856X. Dostupné z: <http://www.swmag.cz/150/zalohovani-dat/>
- [18] Hollerith elektromechanický reléový děroštitkový počítačový stroj. In: *The Punched Card Tabulator* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/images/icp/I948157I46677K94/us__en_us__ibm100__tabulator__hollerith_machine__620x350.jpg
- [19] Síťový model. In: *Databázové modely* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.databaze.chytrak.cz/images/obr2.gif>
- [20] Hierarchický model. In: *Databázové modely* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.databaze.chytrak.cz/images/obr1.gif>
- [21] Relační model. In: *Databázové modely* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.databaze.chytrak.cz/images/obr3.gif>
- [22] Zjednodušené prostředí databázového systému. In: *Prostorové nadstavby nekomerčních databází - vstup a správa geoobjektů* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/kimpl10//obrazky/1.jpg>
- [23] Databázová tabulka. In: *Úvod do databází* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/docs-images/18/665407/images/2-0.png>
- [24] Cizí klíč. In: *Foreign key* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: http://www.teach-ict.com/as_a2_ict_new/ocr/AS_G061/315_database_concepts/terminology/miniweb/images/foreignkey.jpg
- [25] Microsoft Access. In: *Question* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <https://fud.community.services.support.microsoft.com/Fud/FileDownloadHandler.ashx?fid=746a9226-a0b7-490f-9055-8a408473df7e>
- [26] Microsoft SQL Server 2013. In: *Hacking SQL Server with xp_cmdshell* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://colesec.inventedtheinternet.com/wp-content/uploads/2013/01/Screen-Shot-2013-01-10-at-10.00.50-AM.png>

- [27] Oracle Database. In: *Oracle® Database Express Edition* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: https://docs.oracle.com/cd/E17781_01/admin.112/e18585/img/gs_admin_consl.jpg

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

COBOL	Common Business Oriented Language
CODASYL	Conference/Committee on Data Systems Languages
DBMS	Database management system
DBTG	Database Task Group
IDMS	Integrated Database Management System
IMS	Information Management System
SQL	Structured Query Language - standardizovaný strukturovaný dotazovací jazyk
SŘBD	System řízení báze dat
UIOZP	Ústav inženýrství ochrany životního prostředí
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1. Elektromechanický stroj</i>	12
<i>Obrázek 2. Síťový databázový model</i>	13
<i>Obrázek 3. Hierarchický databázový model</i>	14
<i>Obrázek 4. Relační databázový model</i>	14
<i>Obrázek 5. Části databázového systému</i>	16
<i>Obrázek 6. Databázová tabulka</i>	17
<i>Obrázek 7. Primární a cizí klíč</i>	18
<i>Obrázek 8. Microsoft Access 2013</i>	20
<i>Obrázek 9. Microsoft SQL Server</i>	21
<i>Obrázek 10. Oracle Database</i>	22
<i>Obrázek 11. Tabulka obecné informace</i>	30
<i>Obrázek 12. Tabulka morfologie</i>	30
<i>Obrázek 13. Tabulka biochemie</i>	31
<i>Obrázek 14. Tabulka ENTEROtest</i>	31
<i>Obrázek 15. Tabulka STAPHYtest</i>	32
<i>Obrázek 16. Tabulka NEFERMtest</i>	32
<i>Obrázek 17. Tabulka fylogenetika</i>	33
<i>Obrázek 18. Tabulka antibiotická rezistence</i>	33
<i>Obrázek 19. Tabulka bakteriociny</i>	34
<i>Obrázek 20. Tabulka faktory virulence</i>	35
<i>Obrázek 21. Relace mezi tabulkami</i>	36

SEZNAM PŘÍLOH

P I Manuál pro základní práci s databází mikroorganismů pro fakultu technologickou