EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Průvodce studiem předmětu v magisterském navazujícím studijním programu

Průvodce studiem dle soustředění

6MDBS1

Databázové systémy

Přibyl Vladimír, Ing., Ph.D.

2018

Rozvoj vzdělávací a dalších činností a podpora kvality na VŠE v Praze, r. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002342

Oddíl 1: Základní informace o předmětu

Zaměření předmětu

Předmět poskytuje studentům komplexní teoretický přehled o problematice databázových systémů včetně jejich vývojových trendů. Databázové systémy jsou používány a také se vyvíjí cca od 60. let minulého století. Za tuto dobu se mnohé změnilo, zejména co se týká technického vybavení a jeho možností a také samozřejmě požadavků, které jsou na databázové systémy kladeny. Zpracování dat je v současné době jádrem většiny systémů a množství zpracovávaných dat roste enormním tempem. Historicky vznikla řada typů databázových systémů, které se od sebe odlišují filozofií práce s daty a mají své výhody i nevýhody. Nicméně velmi rozšířeným a používaným typem jsou relační databázové systémy. Proto je také velká část tohoto předmětu tomuto typu databází věnována a rozvíjí znalosti i dovednosti studentů v oblasti relačních databázových systémů, jazyka SQL, relačního datového modelování a návrhu relačních databázových struktur.

Doporučené doplňky předmětu

Předmět je zařazen do vedlejší specializace zaměřené na management informací, nicméně je možné jej studovat i jako volitelný předmět. Ačkoli nejsou stanoveny žádné striktní prerekvizity, předpokládá se, že studenti tohoto předmětu budou mít již absolvované povinné předměty zaměřené na informatiku a budou mít určitou motivaci seznámit se s problematikou databází podrobněji.

Informace o kontaktu s vyučujícím

Komunikace s vyučujícím probíhá samozřejmě v rámci jednotlivých soustředění, dále v konzultačních hodinách v době soustředění nebo po domluvě i v jiných termínech. Samozřejmostí je elektronická komunikace formou mailu a případně on-line prostředky jako např. Skype.

Oddíl 2: Požadavky na plnění povinností

Požadavky na ukončení

Druh požadavku	Podíl	Termín (číslo soustředění)
Aktivita na přednáškách/cvičeních/seminářích	0 %	
Vypracování semestrální práce	40 %	Do konce příslušného semestru. Přesný termín odevzdání je vždy stanoven termínem pro uzavření příslušné odevzdávárny.
Prezentace	0 %	
Absolvování průběžného testu (testů)	0 %	
Absolvování závěrečného testu	30 %	Závěrečný test se koná spolu s ústní částí zkoušky ve vypsaných termínech ve zkouškovém období
Absolvování závěrečné ústní zkoušky	30 %	Ústní část zkoušky se koná spolu se závěrečným testem ve vypsaných termínech ve zkouškovém období
Jiný požadavek: jiný požadavek	0 %	

Zvláštní podmínky a podrobnosti absolvování předmětu

Závěrečný test ověřuje kromě základních teoretických znalostí především praktické dovednosti v používání jazyka SQL. Semestrální prací student demonstruje schopnost navrhnout datový model pro konkrétní systém a realizovat jej v prostředí MS Access. Součástí ústní zkoušky je ověření schopnosti studenta synteticky využít znalosti získané studiem předmětu při diskuzi a při obhajobě semestrální práce.

Oddíl 2: Literatura a další zdroje

Základní povinná studijní literatura

Kroenke, David a Auer, David J. Databáze. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015. 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.

Holubová, Irena et al. Big Data a NoSQL databáze. První vydání. Praha: Grada, 2015. 281 stran. Profesional. ISBN 978-80-247-5466-6.

Základní doporučená studijní literatura

Conolly, Thomas, Begg, Carolyn E. a Holowczak, Richard. Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. 584 s. ISBN 978-80-251-2328-7.

Sheldon, Robert. SQL: začínáme programovat. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 499 s. Průvodce. ISBN 80-247-0999-6.

Riordan, Rebecca M. Vytváříme relační databázové aplikace. Praha: Computer Press, 2000. xiv, 280 s. Databáze. ISBN 80-7226-360-9.

Další zdroje ke studiu

Vzhledem k tomu, že některé části předmětu mají přehledový charakter a jejich cílem je především podávat celkový přehled o problematice a nikoli detailní informace z určité konkrétní oblasti, je doporučeno vycházet při studiu předmětu z **prezentace k přednáškám**, která je součástí studijních opor poskytovaných k předmětu. Obsah této prezentace určuje rozsah témat předmětu a zároveň úroveň detailů potřebných k úspěšnému absolvování předmětu. Obsah prezentace k přednáškám vychází ze základní povinné studijní literatury.

Dalším zdrojem jsou pak **pracovní listy**, které slouží pro přípravu na cvičení v používání jazyka SQL a databázového návrhu.

Jako doplněk jsou studentům v průběhu studia poskytovány další podpůrné materiály, jako jsou podrobnější studijní texty k vybraným kapitolám, cvičné příklady apod.

Praktické realizace databázového návrhu a procvičování jazyka SQL probíhá v systému MS Access. Pokud by to bylo nutné (ačkoli se to nepředpokládá), je možné využít jakoukoli příručku pro tento systém. Na trhu a v knihovnách je jich celá řada.

Oddíl 3: Podrobný obsah témat a organizace výuky

První soustředění

A. Podrobný rozpis vyučovaných témat

- Úvod do problematiky databázových systémů. (Systém řízení databáze a jeho typy, datové typy a datové struktury, propojování datových struktur)
- Relační datový model. (Relační algebra)
- Jazyk SQL (základní vlastnosti jazyka, použití jazyka, historický vývoj a normy, součásti SQL, relační dotazování pomocí SQL, příkaz SELECT)
- Jazyk SQL (realizace spojení v příkazu SELECT, poddotazy, seskupování, funkce a výpočty)

B. Přesné odkazy na konkrétní literaturu

- Základním materiálem pro studium je **prezentace k přednáškám** (**část 6MDBS1 – prezentace 1**). Úvod do problematiky databázových systémů není přímo obsažen v základní literatuře [Kroenke 2015]. V případě zájmu je možné je studovat z doplňkových materiálů, které jsou studentům poskytovány prostřednictvím dokumentového serveru InSISu.
- Kroenke, David a Auer, David J. Databáze. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015. 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
  strana 78 až 96, 148 až 172,
  pro práci se systémem MS Access lze využít informace na **straně 180 až 207**
- Sheldon, Robert. SQL: začínáme programovat. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 499 s. Průvodce. ISBN 80-247-0999-6.
  strana 153 až 182, 231 až 298

C. Klíčová slova

- Strukturovaná data, systém řízení báze dat, databázový systém, lineární datová struktura, hierarchická datová struktura, síťová struktura, relační datová struktura, entitní relace, vztahová relace, relační algebra, identifikační klíč, složený a jednoduchý klíč, cizí klíč, kandidátní a primární klíč, funkční závislost, determinant, normalizace, SQL, příkaz, klausule, spojení, příkaz SELECT, Funkce, poddotaz, výraz, vnitřní spojení, vnější spojení, klausule GROUP BY

D. Otázky k procvičení

- Co je charakteristické pro strukturovaná data a čím se liší od nestrukturovaných?
- Jak probíhal historicky vývoj přístupu ke zpracování a sdílení strukturovaných dat?
- Co je úkolem sytému řízení báze dat (SŘBD)?
- Co znamená pojem datový typ a jaké základní typy známe?
- Co znamená pojen datová struktura a jaké typy propojování datových struktur známe?
- Co je charakteristické pro relační datovou strukturu?

- Definujte pojem entita a uveďte příklad.
- Které vlastnosti musí mít tabulka, aby bylo možné jí považovat za relaci?
- Definujte pojem jedinečný klíč a uveďte příklad.
- Definujte pojem nejedinečný klíč a uveďte příklad.
- Definujte pojem složený klíč a uveďte příklad relace s jedinečným složeným klíčem.
- Uveďte rozdíl mezi kandidátním a primárním klíčem.
- Definujte pojmy funkční závislost a determinant.
- Definujte pojem primární klíč z hlediska funkčních závislostí.
- Čím se vyznačuje 1., 2. a 3. normální forma?
- Jaké jsou charakteristické vlastnosti jazyka SQL?
- Stručně popište syntaktická pravidla pro SQL.
- Popište základní strukturu příkazu SQL.
- Jaké části jazyk SQL má?
- Které klausule jsou povinné v příkazu SELECT a jaký je jejich význam?
- Které klausule jsou nepovinné v příkazu SELECT a jaký je jejich význam?
- Jaké jsou množnosti realizace spojení v jazyce SQL?
- Jaký je rozdíl mezi vnitřním a vnějším spojením?
- Jaké potíže mohou nastat při spojení více než 2 tabulek?
- Kde se v příkazu SELECT může uplatnit poddotaz?
- Kdy použijeme seskupování?
- Jaké omezení přináší klausule GROUP BY pro syntaxi projekce v příkazu SELECT?
- Příkaz SELECT a jeho použití lze procvičit především v rámci příslušného pracovního listu.

E. Dílčí požadavky na plnění povinností

- V období mezi tímto a následujícím soustředěním se předpokládá zahájení procesu zadávání semestrálních prací. Studenti si mohou vybrat z nabízených témat, resp. navrhnout vlastní téma a po jeho schválení vyučujícím si jej zvolit. Volba bude probíhat prostřednictvím InSISu.

Druhé soustředění

A. Podrobný rozpis vyučovaných témat

- Jazyk SQL (Další příkazy pro manipulaci s daty, definování dat pomocí SQL)
- Databázový návrh (Datové modelování a E-R model, E-R diagramy a jejich varianty)
- Databázový návrh (Entity, vztahy, silné a slabé entity, rekurzivní vztahy, zajištění entitní a referenční integrity)

B. Přesné odkazy na konkrétní literaturu

- Základním materiálem pro studium je **prezentace k přednáškám** (**část 6MDBS1 – prezentace 2**).
- Kroenke, David a Auer, David J. Databáze. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015. 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
  strana 173 až 180, 235 až 242, 243 až 250
- Sheldon, Robert. SQL: začínáme programovat. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 499 s. Průvodce. ISBN 80-247-0999-6.
  strana 183 až 200

C. Klíčová slova

- UPDATE, INSERT, DELETE, UNION, CREATE, DROP, TRUNCATE, E-R diagram, E-R model, notace E-R diagramu, „Crow´s foot“, Silná entita, slabá entita, rekurzivní vztah, entitní integrita, referenční integrita,

D. Otázky k procvičení

- Zmíněné příkazy a jejich použití lze procvičit především v rámci příslušného pracovního listu.
- Co je to datový model?
- Z jakých komponent se skládá E-R diagram?
- Vysvětlete pojem entita.
- Co je to kardinalita vztahu?
- Jaké další vlastnosti může vztah mít?
- Jaké druhy notací E-R diagramu znáte?
- Jaké druhy entit rozeznáváme, v čem se liší a jaké jsou jejich příklady?
- Co je to rekurzivní vztah?
- V čem spočívá entitní integrita?
- Jaké možnosti zajištění entitní integrity máme?
- Co je to referenční integrita?
- Proč je důležité ji zajistit a jakým způsobem?

E. Dílčí požadavky na plnění povinností

- Prostudovat pracovní list „Databázový návrh“. Na dalším soustředění bude k tomu probíhat diskuze.

Třetí soustředění

A. Podrobný rozpis vyučovaných témat

- Databázový návrh (Vývoj ukázkového E-R modelu, je obsahem cvičení v prezenční, resp. soustředění v kombinované formě studia)
- Transformace datového modelu na návrh databáze (reprezentace entit, vztahů, normalizace a denormalizace)
- Administrace a zabezpečení databází (kontrola souběžnosti, transakce, zamykání prostředků, typy kurzorů, zálohování a obnova databáze)

B. Přesné odkazy na konkrétní literaturu

- V rámci tohoto soustředění bude věnována pozornost především praktické ukázce vývoje E-R modelu. Příprava bude podpořena také příslušným pracovním listem.
  Pro ostatní témata:
- Základním materiálem pro studium je **prezentace k přednáškám** (**část 6MDBS1 – prezentace 3**).
- Kroenke, David a Auer, David J. Databáze. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015. 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
  strana 277 až 304, 321 až 346
-

C. Klíčová slova

- 1. až 5. normální forma, tranzitivní závislost, normalizace, denormalizace, tabulka, datový model, datový typ, relace, stav NULL, administrace dat, zamykání, souběžná transakce, kurzory, kontrolní bod, journal file, transakce, kontrolní bod, obnova databáze

D. Otázky k procvičení

- Jak lze entity transformovat do tabulky?
- Jak lze transformovat atributy na sloupce?
- Proč je nutné aplikovat normalizaci?
- Co je to denormalizace?
- Kdy je denormalizace vhodná?
- Definujte pojem cizí klíč.
- Co je to průniková tabulka?
- Jak lze reprezentovat vztah 1:N?
- Jak lze reprezentovat vztah M:N

- Jak lze reprezentovat rekurzivní vztah?
- Co je účelem administrace databází?
- Jaký je účel kontroly souběžnosti
- Jaké kompromisy je nutné při kontrole souběžnosti přijmout?
- Co je to transakce?
- Jaké prostředky nabízí jazyk SQL pro řízení transakcí?
- Co je to atomická transakce?
- Vysvětlete rozdíl mezi pesimistickým a optimistickým zamykáním.
- Vysvětlete pojem kurzor a jeho typy.
- Definujte pojmy rollback a rollforward.
- Popište výhody a nevýhody zabezpečení databázovým systémem.
- Popište výhody a nevýhody zabezpečení databázovou aplikací.

E. Dílčí požadavky na plnění povinností

Čtvrté soustředění

A. Podrobný rozpis vyučovaných témat

- Architektury IS (architektura kllient-server a její varianty, distribuované databáze), Prostředí zpracování databáze (Formuláře, sestavy, dotazy, uložené procedury a pohledy, spouště)
- Multidimenzionální datové modelování. (OLAP, fakta, dimenze, způsoby realizace multidimenzionální datové struktury, jazyk MDX)
- Big data a NoSQL databáze. (Charakteristika pojmu Big Data a principy NoSQL databází)

B. Přesné odkazy na konkrétní literaturu

- Základním materiálem pro studium je **prezentace k přednáškám** (**část 6MDBS1 – prezentace 4**).
- Kroenke, David a Auer, David J. Databáze. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015. 496 s. ISBN 978-80-251-4352-0.
  strana 379 až 420, 435 až 468, 452 až 455
- Holubová, Irena et al. Big Data a NoSQL databáze. První vydání. Praha: Grada, 2015. 281 stran. Profesional. ISBN 978-80-247-5466-6.
  strana 19 až 26, 87 až 143 (zejména kapitola 5, z dalších kapitol jen přehledově)

C. Klíčová slova

- Architektura klient server, prezentační vrstva, aplikační vrstva, data management, tenký klient, tlustý klient, škálování, formulář, sestava, dotaz, uložená procedura, view, trigger, OLAP, fakta, dimenze, MOLAP, ROLAP, datová kostka, řezy, MDX, Big data, NoSQL, databáze klíč-hodnota, dokumentová databáze, sloupcová databáze, grafová databáze

D. Otázky k procvičení

- Jaké vrstvy logického modelu architektury Klient-server rozeznáváme?
- Co znamená pojem tenký klient a kdy o něm hovoříme?
- Jaké výhody a nevýhody má tenký klient?
- Co znamená pojem tlustý klient a kdy o něm hovoříme?
- Jaké výhody a nevýhody má tlustý klient?
- Jaké jsou další možnosti realizace architektury klient server?
- Co znamená pojem distribuovaná databáze a jaké má výhody a nevýhody?
- Popište prostředky zpracování databáze pro komunikaci s uživatelem i automatizaci a zajištění vnitřního chodu.
- Co znamená pojem OLAP?
- V čem se liší dimenzionální databáze od provozních databází?
- Jaké vlastnosti mají fakta a data dimenzí?
- Jaké jsou možnosti realizace multidimenzionální struktury?
- Co znamená schéma „Hvězda“, „Sněhová vločka“

- Co znamená pojem jazyk MDX a v čem se liší od SQL?
- Co je charakteristické pro Big data?
- Proč nejsou např. relační databáze vhodným prostředkem pro zpracování Big data?
- Co znamenám hnutí NoSQL?
- Jaké principy se používají pro zpracování Big data?
- Jaké typy NoSQL databází znáte?

E. Dílčí požadavky na plnění povinností

- Odevzdání semestrální práce, která bude obhajována v rámci ústní části zkoušky. Termín odevzdání semestrální práce je vždy přesně určen uzavřením příslušné odevzdávárny. Může tedy být pozdější, než je termín soustředění.

Oddíl 4: Výstupy učení

Po úspěšném absolvování předmětu budou studenti schopni:

- použít jazyk SQL při získávání a manipulaci s daty v relačním databázovém systému.
- diskutovat problematiku databázových systémů s ohledem na jejich uplatnění v informačních systémech a trendy jejich vývoje.
- analyzovat požadavky na konkrétní jednoduchý informační systém s cílem získat podklady pro návrh datového modelu.
- navrhnout datový model pro konkrétní jednoduchý informační systém
- aplikovat pravidla pro transformaci jednoduchého relačního datového modelu do návrhu databáze v prostředí MS Access.