
2 Konceptuální modelování a návrh databáze

Otázky a příklady

- 2.1 Vysvětlete pojem konceptuální modelování a jeho pozici v procesu návrhu databáze.
- 2.2 Vysvětlete dva základní přístupy k návrhu databáze – založený na transformaci ERD a využitím normalizace.
- 2.3 Vysvětlete pojmy entita entitní množina, vztah a vztahová množina. Ilustrujte na příkladě.
- 2.4 Vysvětlete pojmy atribut entity a identifikátor entitní množiny. Ilustrujte na příkladě.
- 2.5 Vysvětlete pojmy složený, vícestupňový atribut a atribut povolující prázdnou hodnotu.
- 2.6 Vysvětlete pojmy stupeň vztahu, kardinalita a členství ve vztahu. Ilustrujte na příkladě.
- 2.7 Charakterizujte výstižně pojem slabá entitní množina a kdy se při konceptuálním modelování používá. Ilustrujte na příkladě.
- 2.8 Charakterizujte výstižně pojem generalizace/specializace a kdy se při konceptuálním modelování používá. Ilustrujte na příkladě.
- 2.9 Při analýze požadavků na editor elektrotechnických schémat, jste zjistili, že schéma je tvořeno symboly prvků (např. tranzistor, rezistor) a spoji. Každý prvek je charakterizován řadou atributů (uvažujte jen jméno, typ, pozice), jejichž hodnoty je třeba uchovávat. Každý prvek má alespoň jeden vývod. I vývody mají řadu atributů (uvažujte jen jméno, typ, pozice). Každý spoj má dva koncové body, kterými může být buď vývod prvku nebo tzv. "propojka", která značí vodivé připojení k jinému spoji ("tečka" ve schématu), sběrnice neuvažujte. Propojky jsou nepojmenované, mezi atributy patří pozice. Spoje jsou pojmenované, případné body zlomu neuvažujte. U spoje musí být informace o koncových bodech, u propojky, na kterém spoji (jednom) leží.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

- 2.10 Předpokládejte, že analyzujete požadavky na bankovní informační systém a zjistili jste tyto skutečnosti: Každý klient (jméno, adresa, atd.) vlastní jeden nebo více účtů (číslo, stav, atd.). Informace o vlastníkově účtu musí být k dispozici. Ke každému účtu může být vydáno několik karet (číslo, doba platnosti, atd.) opravňujících k manipulacím (tzv. transakcím - např. vklad, výběr) s účtem. Majitel karty je klientem banky, nemusí to ale být nutně majitel daného účtu. Rozlišují se dva typy transakcí - lokální (u přepážky pobočky banky) a vzdálená (z bankomatu). U každé transakce je třeba, kromě jiných údajů (číslo, datum, doba, typ operace, částka, atd.) vědět, kterého se týká účtu a odkud byla zadána (v případě lokální jde o informaci o přepážce, v případě vzdálené o informaci o bankomatu a kartě). Systém bude obsahovat informace o všech existujících bankomatech (číslo, adresa, atd.) a přepážkách (pobočka, číslo přepážky, apod.).

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

- 2.11 Provádíte analýzu jednoduchého systému, který umožní výzkumnému ústavu vést agendu řešených projektů. Systém bude sloužit jenom tomuto jednomu ústavu. Ten je členěn na oddělení (číslo, název), do nichž jsou zaměstnanci zařazeni. Většina ze zaměstnanců (osobní číslo, jméno, rok nástupu do ústavu) je zapojena do řešení nějakého projektu. Každý projekt má jednoznačné číslo, dále má jméno a některé další atributy, které je třeba registrovat. Jeden zaměstnanec může být zapojen do řešení několika projektů a samozřejmě jeden projekt řeší několik řešitelů. Systém musí být schopen uchovávat informaci o době, kterou každý z řešitelů odpracoval na jednotlivých projektech, které řeší. Každý projekt má jednoho zodpovědného řešitele, který může být současně zodpovědný za několik takových projektů. Předpokládejte, že systém pracuje vždy s aktuálními informacemi, tj. změní-li se zodpovědný řešitel, je třeba znát pouze aktuálního. Systém musí být schopen mimo jiné zodpovědět tyto dotazy:

- Kolik hodin bylo odpracováno na jednotlivých projektech?
- Za kolik projektů zodpovídají jednotlivá oddělení (tj. je z nich zodpovědný řešitel)?
- Na kolika projektech se zodp. vedoucím z jiného oddělení se podílí řešitelé daného oddělení?

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

2.12 Předpokládejte, že analyzujete požadavky na systém, který bude poskytovat počítačovou podporu pro kreslení stavebních výkresů. Z informací, které máte dosud k dispozici, vyplývá, že jednotkou, se kterou bude systém pracovat, bude výkres. Každý výkres bude mít svůj název, autora, datum poslední změny a řadu dalších atributů. Výkres obsahuje jednu nebo více tzv. vrstev (např. vrstva s půdorysem budovy, rozvody plynu, elektřiny apod.), do nichž se umísťují geometrické útvary. Na jedné vrstvě se může nacházet řada geometrických útvarů, ale každý z nich je vždy jen na jedné vrstvě. Každá vrstva má své jméno, které je jednoznačné v rámci jednoho výkresu.

Geometrické útvary lze rozdělit do dvou skupin – primitivní a složené. Jako primitivní uvažujte bod, lomenou čáru a uzavřenou oblast. Složené útvary vznikají seskupením jiných útvarů (primitivních i složených). Protože musí být k dispozici i operace, která rozloží složený útvar na útvary, jejichž seskupením vznikl, musí být tato informace (tj. které prvky seskupení tvoří) k dispozici.

Jedním z dalších požadavků je, aby systém pracoval s určitými rozšířitelnými paletami – barev, typů čar a typů výplně. Každá vrstva má potom definovanou implicitní barvu (jedna barva z palety), každý primitivní prvek může mít definovanou jinou barvu (opět z palety). Podobně lomená čára a uzavřená oblast mají definován typ čáry a uzavřená oblast navíc typ výplně – opět z příslušných palet.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

2.13 Dopravní firma vlastní automobily různých kategorií (uvažujte jen otevřený nákladní, skříňový, krytá dodávka). Zákazníci si objednávají vozidla určitých kategorií na jednotlivé jízdy (vždy s řidičem) nebo na jízdy v určitém období (s řidičem nebo bez řidiče). Jízda je vždy součástí denního plánu jízd. Existují dvě kategorie zákazníků - náhodný zákazník, který dostává účet bezprostředně po ukončení jízdy, a stálý zákazník, který má otevřen u firmy stálý účet, na jehož základě dostává vždy fakturu za určité časové období. Uvažujte, že platba jízdy je doložena platebním dokladem (předpokládejte vždy jeden na jízdu), kterým je buď potvrzení o platbě náhodného zákazníka nebo položka účtu stálého zákazníka.

Při analýze jste identifikovali tyto entitní množiny: Automobil a jeho specializace, Zákazník a jeho specializace, Jízda, Řidič, StálýÚčet, PlánJízd pro daný den, PlatebníDoklad a jeho specializace, Faktura.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

Předpokládejte, že analyzujete požadavky na informační systém peněžního ústavu a zjistili jste tyto skutečnosti:

Ústav spravuje mimo jiné účty podnikatelských subjektů (firem). Každý účet má jednoho vlastníka, má jednoznačné číslo a musí být k dispozici informace o částce na účtu (stavu). Jeden podnikatelský subjekt může vlastnit více účtů. Podnikatelským subjektem může být buď právnická osoba (např. s.r.o.) nebo fyzická osoba (podniká na základě živnosti). U každého subjektu je třeba znát obchodní název, adresu a IČO, u právnické osoby navíc datum zápisu do obchodního rejstříku, u fyzické adresu bydliště osoby (může být jiná než sídla firmy). Ke každému účtu právnické osoby existuje seznam lidí, kteří mohou s účtem disponovat (předpokládejte potřebu znát jméno a číslo občanského průkazu). Z účtu lze vybírat peníze, ukládat peníze a převádět na jiný účet (předpokládejte téhož peněžního ústavu). Každá taková operace probíhá na základě bankovního příkazu, který musí obsahovat informaci o datu, typu operace, částce a pro účty právnických osob i informace o disponující osobě, která příkaz zadala. V případě operace převodu na jiný účet se u cílového účtu automaticky vytvoří příkaz s operací „převod z“. U příkazů „převod na“ a „převod z“ je nutné znát cílový, resp. zdrojový účet.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

2.14 Předpokládejte, že analyzujete požadavky na informační systém katastru nemovitostí. Systém bude pracovat především s informacemi o nemovitostech a jejich vlastnících. Předpokládejte, že každá nemovitost má jednoznačné číslo, má název a datum zápisu do katastru. Uvazujte dva typy nemovitosti – budovy a pozemky. U budovy je třeba uchovávat informaci o zastavěné ploše a počtu podlaží, u pozemků o rozloze a typu pozemku (stavební parcela, zahrada, ...). U vlastníka musí být k dispozici jméno a adresa. Každá nemovitost může mít několik spoluvlastníků, v takovém případě musí být znám podíl každého z nich. Jeden vlastník může vlastnit více nemovitostí. U budov musí být informace o pozemku, na němž stojí. Předpokládejte, že může být pouze jedna budova na pozemku a že žádná budova nestojí na více než jednom pozemku. Důležitou funkcí systému bude pořizování, tzv. výpisu z katastru nemovitostí, což jsou informace o dané nemovitosti, včetně informace o vlastnících.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

2.15 Společnost zajišťující dodávky elektřiny do domácností vám dala zakázku na vytvoření informačního systému, který bude mimo jiné pracovat s informacemi o odběratelích a odběrech. Každý odběratel má jednoznačné číslo a uchovává se informace o jeho jménu a adrese. Elektřina je dodávána odběrateli prostřednictvím tzv. odběrních míst (odběratel jich může mít více). Je třeba znát adresu odběrného místa (nemusí být jednoznačná). Každé odběrné místo může zahrnovat několik elektroměrů. U elektroměru je třeba uchovávat informace o jeho čísle a počátečním stavu. Číslo elektroměru je jednoznačné. Společnost má rozděleno území, pokryté dodávkami, na oblasti, za které zodpovídají technici společnosti. Předpokládejte, že za jednu oblast může zodpovídat více techniků a jeden technik může mít na starosti několik oblastí. Pro každé odběrné místo pak musí být k dispozici informace, kteří technici za ně zodpovídají. Informace o technících zahrnuje jejich osobní číslo (jednoznačné) a jméno. Mezi povinnosti těchto techniků patří také provádět odečty stavů elektroměrů v daném místě. K dispozici musí být informace o datu odečtu, stavu elektroměru a kdo odečet provedl.

Každý odběratel provádí zálohové platby ve stanoveném režimu, např. měsíčně. K dispozici musí být informace o datu platby a výši částky. Platby jednoho odběratele jsou průběžně číslovány. Po odečtu stavů elektroměrů se provádí vyúčtování. Předpokládejte nutnost uchovávat pouze informace o období (od, do) a doplatku/nedoplatku.

Nakreslete ER diagram, který bude reprezentovat výše uvedené požadavky.

2.16 Analyzujete požadavky na internetovou aplikaci, která bude rozšiřovat možnosti již existující prezentace počítačové firmy na Internetu, včetně nabídky jejích produktů (katalog) o nákup prostřednictvím internetu. Pracovní název aplikace je Internetový obchod.

Zboží, které firma nabízí, je v katalogu rozčleněno do určitých kategorií (např. sestavy, disky, monitory, atd.). Každá kategorie má jednoznačný název a dále má bližší popis. Zboží je zařazeno vždy pouze do jedné z kategorií. Seznam kategorií není pevný, musí být možné ho rozšiřovat. Každé zboží má přidělen jednoznačný kód, má název a aktuální cenu. Zatímco katalog si může prohlížet kdokoli, nákup mohou provádět pouze zákazníci, kteří se u firmy registrovali vyplněním nějakého formuláře s osobními údaji (uvažujte jen jméno, příjmení, adresa, zvolené přihlašovací jméno a heslo). Tyto informace jsou po odeslání formuláře uloženy v databázi a jednou registrovaný zákazník se při příštích nákupech hlásí pouze přihlašovacím jménem a heslem. Vlastní nákup probíhá tak, že zákazník si nejprve vybere kategorii, poté se mu zobrazí veškeré nabízené zboží v této kategorii a on si vybírá. Nákup vybraného zboží vždy potvrdí stiskem nějakého tlačítka u tohoto zboží a zadáním počtu kusů. Každé takto zakoupené zboží tvoří jednu položku tzv. nákupního košíku. Aplikace musí umožnit zobrazit obsah nákupního košíku, ve kterém může zákazník případně rušit nějaké položky. Na závěr nákupu zákazník potvrdí obsah nákupního košíku a aplikace uloží trvale do databáze veškeré informace o nákupu, včetně data a času nákupu. Protože ceny zboží se mohou měnit, je třeba u každého zakoupeného zboží uložit i informaci o ceně platné v době nákupu.

Fakturaci a sledování plateb již zajišťuje jiná aplikace (účetnictví), která má přístup k datům, vytvořeným aplikací Internetový obchod. Předpokládejte pro účely analyzované aplikace, že u každého nákupního košíku bude uvedeno číslo faktury zasláné zákazníkovi a příznak o zaplacení.

- 2.17 Vysvětlete problémy chybného návrhu databáze a cíl dobrého návrhu. Ilustrujte na příkladě.
- 2.18 Vysvětlete způsob transformace entitní množiny při návrhu databáze. Uvažujte i přítomnost složených a vícehodnotových atributů v ER diagramu.
- 2.19 Vysvětlete způsob transformace vztahových množin z ER diagramu při návrhu databáze.
- 2.20 Vysvětlete způsob transformace slabé entitní množiny z ER diagramu při návrhu databáze.
- 2.21 Vysvětlete způsob transformace generalizace/specializace z ER diagramu při návrhu databáze.
- 2.22 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.9. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.23 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.10. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.24 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.11. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.25 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.12. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.26 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.13. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.27 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.14. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.28 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.15. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.
- 2.29 Navrhněte schéma relační databáze pro příklad 2.16. Nakreslete záhlaví tabulek, určete primární klíče a znázorněte vazby mezi tabulkami.