

---

## 5 Formalizace návrhu databáze

### Otázky a příklady

- 5.1 Uvažujte relaci TITUL v prostředí systému řízení báze dat, který podporuje zanořené relace, se schématem TITUL(ISBN, název, setof(autor), vydavatel, rok, setof(kl\_slovo)), kde
- ISBN* - jednoznačné číslo, přiřazené titulu knihy,
  - setof(autor)* - seznam autorů, jehož prvky jsou jména všech autorů (tj. autor je samostatný atribut, se kterým musí být možné pracovat),
  - vydavatel* - název vydavatelství,
  - rok* - rok vydání,
  - setof(kl\_slovo)* je seznam klíčových slov, jehož prvky jsou klíčová slova, tj. slova, charakterizující zaměření knihy (tj. kl\_slovo je samostatný atribut, se kterým musí být možné pracovat).
- a) Ve které normální formě relace TITUL je? Zdůvodněte.
  - b) Jak by vypadal výchozí tvar relace TITUL pro návrh relační databáze? Nakreslete záhlaví. Nechtě je to relace TITUL1.
  - c) Určete množinu kandidátních klíčů této relace.
  - d) Nakreslete diagram funkčních závislostí atributů relace TITUL1. V diagramu znázorněte všechny závislosti, důležité pro normalizaci. Určete, ve které normální formě relace je. Zdůvodněte.
  - e) Na základě diagramu proveďte postupnou dekompozici (tj. musí být zřejmý postup přechodu k vyšší normální formě) na schéma, které bude alespoň v BCNF.
- 5.2 Při analýze systému, který dosud používal zákazník pro účely registrace řešených projektů, jste dostali formulář, který obsahoval základní údaje o projektu a zodpovědném řešiteli a seznam dalších řešitelů. Jeho analýzou jste zjistili, že v databázi bude potřeba ukládat hodnoty následujících atributů:
- projekt# (číslo projektu), název (název projektu), částka (částka rozpočtu), z\_resitel# (os. číslo zodp. řešitele), z\_resitel (jméno zodp. řešitele), z\_odd# (číslo oddělení zodp. řešitele), z\_odd (název oddělení zodp. řešitele), resitel# (os. číslo řešitele), resitel (jméno řešitele), odd# (číslo oddělení řešitele), odd (název oddělení řešitele).
- Dále jste zjistili, že jedna osoba může být zodpovědným řešitelem, případně řešitelem více projektů. Každý projekt má jednoho zodpovědného řešitele.
- a) Určete kandidátní klíče univerzální relace, tvořené všemi výše uvedenými atributy.
  - b) Nakreslete diagram funkčních závislostí atributů. V diagramu znázorněte všechny závislosti, důležité pro dekompozici. V případě potřeby můžete pro přehlednost nakreslit závislosti do několika dílčích diagramů.
  - c) Ve které normální formě univerzální relace je? Zdůvodněte.
  - d) Na základě b) proveďte dekompozici na schéma, které bude alespoň v BCNF.
- 5.3 Při analýze systému pro přihlašování studentů do kursů jste zjistili nutnost uchovávat hodnoty těchto atributů: os\_číslo\_u (jednoznačné číslo garanta kursu), jméno\_u (jméno garanta), ústav (jednoznačná zkratka ústavu garanta), os\_číslo\_s (jednoznačné číslo studenta), jméno\_s (jméno studenta), adresa (adresa bydliště studenta), zkratka (jednoznačná zkratka předmětu), název (název předmětu), typ (typ předmětu - např. povinný), datum (datum přihlášení do předmětu). Každý předmět má jednoho garanta, jedna osoba může být garantem více předmětů.
- a) Určete počet kandidátních klíčů univerzální relace a vyjmenujte je.
  - b) Nakreslete diagram funkčních závislostí, ve kterém budou uvedeny všechny funkční závislosti, podstatné z hlediska normalizace.
  - c) Určete normální formu univerzální relace a zdůvodněte.

- d) Proveďte normalizaci tak, aby výsledné schéma bylo alespoň v BCNF. Musí být zřejmý postup.
- 5.4 Uvažujte relaci R se schématem R(A,B,C,D,E,F). Všechny atributy jsou jednoduché a nabývají atomických hodnot. Na množině atributů platí následující funkční závislosti:  
 $(A,B) \rightarrow (C,D,E,F)$ ,  $C \rightarrow D$ ,  $D \rightarrow E$ ,  $B \rightarrow F$
- Určete počet kandidátních klíčů univerzální relace a vyjmenujte je.
  - Nakreslete diagram funkčních závislostí, ve kterém budou uvedeny všechny funkční závislosti, podstatné z hlediska normalizace.
  - Určete normální formu univerzální relace a zdůvodněte.
  - Proveďte normalizaci tak, aby výsledné schéma bylo alespoň v BCNF. Musí být zřejmý postup.
- 5.5 Uvažujte databázi, tvořenou relacemi R1 a R2 se schématy R1(A, B, C, D) a R2(U, V, X, Y). Kandidátními klíči relace R1 jsou atributy (A, B) a (A, C), relace R2 atribut X. Všechny jednoduché atributy jsou atomické. V relaci R1 jsou definovány tyto funkční závislosti:  
 $A \rightarrow D$  a  $U \rightarrow V$ .
- Nakreslete diagramy funkčních závislostí relací R1 a R2.
  - Ve které normální relace R1 a R2 jsou? Zdůvodněte.
  - Proveďte dekompozici na schéma, které bude alespoň v BCNF.