

**FAKULTA INFORMATIKY A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ**

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA**

Ilkovičova 2, 842 16 Bratislava 4

**2022/2023**

Databázové systémy

**Zadanie č.4**

Cvičiaci: Ing. Jakub Findura

Čas cvičení: Štvrtok 8:00 – 10:00

Vypracoval: Šimon Valíček

AIS ID: 116320

**Obsah**

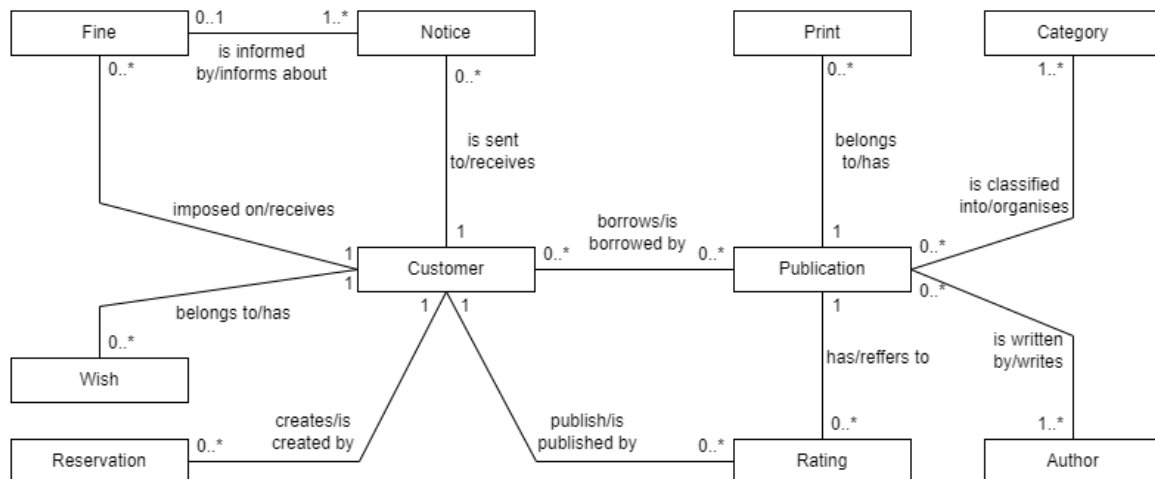
<b>1. Úvod.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Entitno-relačný model.....</b>	<b>3</b>
<i>a. Diagram.....</i>	<i>3</i>
<i>b. Entity.....</i>	<i>3</i>
<i>c. Vzťahy medzi entitami a kardinalita.....</i>	<i>4</i>
<b>3. Fyzický model.....</b>	<b>7</b>
<i>a. Diagram.....</i>	<i>7</i>
<i>b. Vysvetlenie jednotlivých tabuliek.....</i>	<i>7</i>
<b>4. Záver.....</b>	<b>11</b>

## 1. Úvod

Hlavným cieľom tejto úlohy je pochopiť základné princípy návrhu databázy vytvorením konceptuálneho modelu v podobe entitno-relačného (ER) diagramu a relačného dátového modelu v podobe relačného diagramu pre knižničnú databázu. V rámci ER diagramu sa budem zameriavať na identifikovanie entít a vzťahov medzi týmito entitami. V prípade relačného diagramu budem uvažovať, že má slúžiť pre implementáciu v rámci PostgreSQL databázového systému. Samotná databáza pre knižničnú databázu má uchovávať záznamy o online/offline publikáciách a spravovať výpožičky kníh.

## 2. ER-model

### a. Diagram



### b. Entity

**Customer** – predstavuje zákazníka knižnice, resp. osobu vlastniacu členskú kartu

**Publication** – predstavuje vydanie konkrétneho časopisu/knihy/audio-knihy...

**Print** – predstavuje konkrétny výtlačok danej publikácie

**Category** – predstavuje kategóriu/žáner, pod ktorý jednotlivé publikácie spadajú

**Author** – reprezentuje autora publikácie

**Rating** – hodnotenie publikácie napísané čitateľom/zákazníkom knižnice

**Reservation** – rezervácia na vypožičanie danej publikácie zákazníkom knižnice

**Wish** – každý zákazník spravuje svoj zoznam publikácií, ktoré by si chcel prečítať, alebo ktoré už prečítal. Entita Wish predstavuje jednu položku na tomto zozname.

**Notice** – upomienka zaslaná knižnicou zákazníkovi

**Fine** - pokuta uložená knižnicou zákazníkovi

## c. Vzťahy medzi entitami a kardinalita

### **Customer → Publication**

- každý zákazník má možnosť vypožičať si online/offline publikácie, avšak nie je to jeho povinnosť, preto kardinalita 0..\*

### **Customer → Notice**

- dôvody na upomienku môžu byť rôzne – či už zákazník mešká s vrátením publikácie, alebo spôsobil škodu na publikácii a čaká ho pokuta, informuje knižnica zákazníka prostredníctvom upomienok

- v prípade, že ide o vzorného zákazníka, ktorý publikácie vracia v predstihu, môže sa stať, že žiadnu upomienku neobdrží, preto kardinalita 0..\*

### **Customer → Fine**

- ako je písané v odstavci vyššie – dôvodov na upomienku je niekoľko, a rovnako tak je aj dôvodov na pokutu

- nie je však pravidlom, že každý zákazník musí dostať pokutu a preto kardinalita 0..\*

### **Customer → Wish**

- každý zákazník má možnosť spravovať si svoj „Wish list“, kde sa nachádzajú jednotlivé publikácie, ktoré už prečítal/chcel by v budúcnosti prečítať....

- tento zoznam však nie je povinný a preto uvádzam kardinalitu 0..\*

### **Customer → Reservation**

- knižnica ponúka možnosť rezervovania si publikácií na vypožičanie, nie je však pravidlom, že zákazník musí túto službu využiť, preto uvádzam kardinalitu 0..\*

### **Customer → Rating**

- zákazníci knižnice majú možnosť zdieľať svoje čitateľské zážitky s ostatnými, a práve na to slúži systém recenzií

- ohodnotenie vypožičanej publikácie však nie je podmienkou, z toho dôvodu kardinalita 0..\*

### **Publication → Customer**

- každá publikácia môže byť zapožičaná zákazníkom knižnice, avšak nie je to podmienkou, preto kardinalita 0..\*

**Publication → Print**

- aby si jednu publikáciu mohlo vypožičať viacero zákazníkov, existuje viacero výtlačkov danej knihy/časopisu
- v prípade, že sa jedná o online publikáciu, existuje práve jeden takýto výtlačok
- nie každá publikácia vedená v databáze knižnice je dostupná na vypožičanie, môže sa totiž jednať o obsah, ktorý knižnica zamýšľa v budúcnosti ponúkať svojim zákazníkom na vypožičanie, preto uvažujem kardinalitu 0..\*

**Publication → Category**

- každá publikácia musí spadať aspoň do jednej kategórie/pod jeden žáner, preto kardinalita 1..\*

**Publication → Author**

- ak publikácia existuje, musel ju niekto napísať, avšak autorov môže byť viac, preto kardinalita 1..\*

**Publication → Rating**

- ku každej publikácii môže byť napísaná recenzia, nie je to však podmienkou, preto kardinalita 0..\*

**Rating → Customer**

- ak existuje recenzia k publikácií, s istotou vieme povedať, že ju napísal zákazník, preto kardinalita 1

**Rating → Publication**

- ak existuje recenzia, isto patrí k nejakej publikácii, preto kardinalita 1

**Print → Publication**

- ak existuje výtlačok (či už offline/online), je to výtlačok nejakej konkrétnej publikácie, preto kardinalita 1

**Category → Publication**

- to že kategória existuje, neznamená že musí existovať kniha, ktorá do nej patrí, preto kardinalita 0..\*

**Author → Publication**

- to že sa osoba nachádza v zozname autorov nemusí znamenať, že niečo publikovala, preto kardinalita 0..\*

**Reservation → Customer**

- ak bola vytvorená nejaká rezervácia na vypožičanie publikácie, musel ju vytvoriť zákazník, preto kardinalita 1

**Wish -> Customer**

- ak existuje nejaké pranie, musel ho vytvoriť zákazník, preto kardinalita 1

**Fine -> Customer**

- ak existuje pokuta, zrejme je niekomu udelená, preto kardinalita 1

**Fine -> Notice**

- ak existuje pokuta, určite k nej bolo zaslaných niekoľko upozornení/oznámení, preto kardinalita 1..\*

**Notice -> Fine**

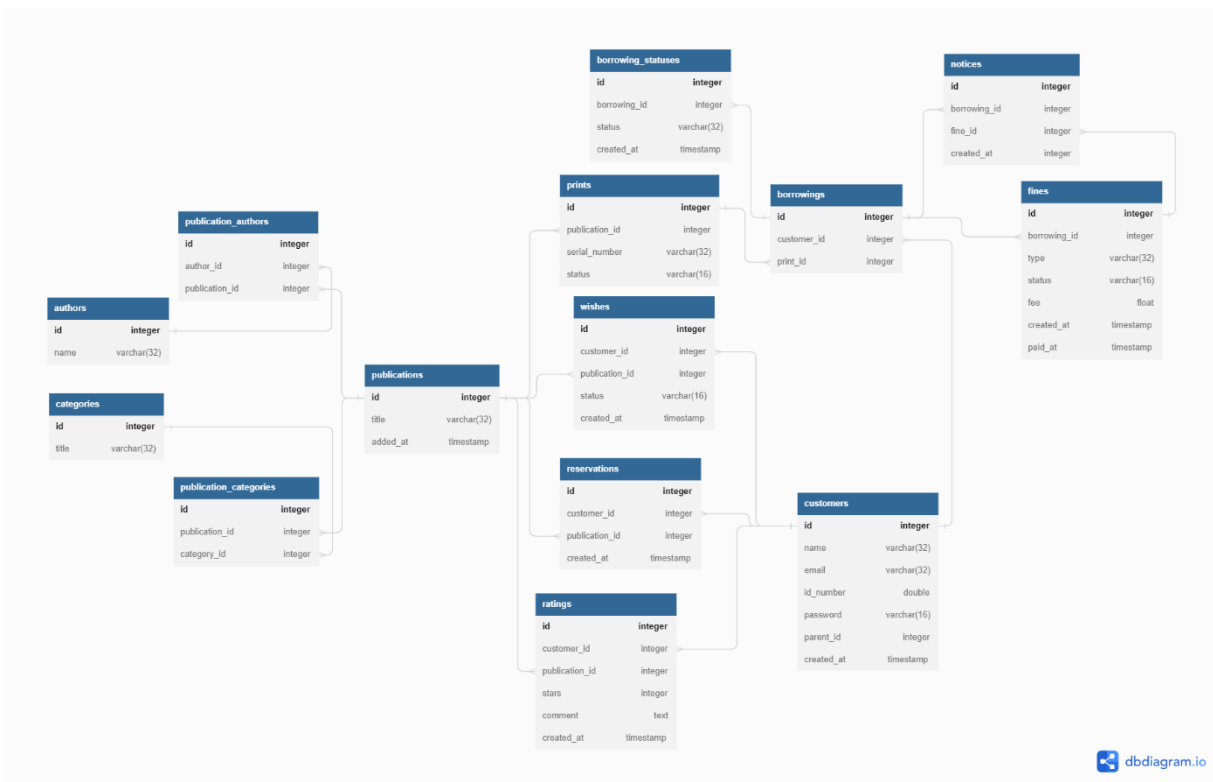
- to, že bolo zaslané upozornenie neznamená, že zákazník dostal pokutu, preto kardinalita 0..1

**Notice -> Customer**

- ak existuje upozornenie, musel ho obdržať nejaký zákazník, preto kardinalita 1

### 3. Fyzický model

#### a. Diagram



#### b. Vysvetlenie jednotlivých tabuliek

##### Zo zadania:

V rámci systému je potrebné evidovať používateľov, ktorí si môžu požičiavať publikácie v rámci knižnice. Každý používateľ má svoju identifikačnú kartu, ktorá slúži pre overenie používateľa pri offline výpožičkách a jej ID tiež slúži pre prihlásenie do online knižničného systému. Každý používateľ pri registrácii uvádza svoj e-mail, pre možnosti prípadných notifikácií. Okrem toho pre zamedzenie duplicitných účtov si tiež knižnica vedie pri každom účte rodné číslo prípadne iný jednoznačný identifikátor osoby (číslo pasu alebo občianskeho nie je považované za jednoznačný identifikátor). E-mail môže byť priradený iba jednému používateľovi, ale v prípade detských účtov je možné použiť opakovaně email. Môže teda existovať, že jeden štandardný účet má rovnaký email ako tri detské účty.

##### Riešenie:

Riešenie som implementoval pomocou tabuľky *Customers*, ktorá obsahuje jednotlivé záznamy používateľov. Každý zákazník má jedinečné id, meno, heslo, email, rodné číslo (*id\_number*) a údaj o čase vytvorenia účtu. V prípade, že sa jedná o detský účet, zákazník má

vyplnené *parent\_id*, kde má uložené id svojho rodiča. V prípade, že sa o detský účet nejedná, táto kolónka má hodnotu *NULL*.

### **Zo zadania:**

Knižnica poskytuje online a offline obsah, ktorý si môže používateľ zapožičať. Vypožičaný obsah môžu byť knihy, časopisy, e-knihy prípadne iné. (ďalej v zadaní označované ako publikácie) Pri jednotlivých publikáciách je potrebné uvažovať, že môžu mať viacerých autorov.

### **Riešenie:**

V mojej interpretácii riešenia eviduje knižnica zoznam publikácií v tabuľke *Publications*. Pri každej publikácii je uvedený primárny kľúč *id*, ďalej názov knihy a dátum pridania do zoznamu. Zoznam autorov je reprezentovaný tabuľkou *Authors*, ktorá okrem primárneho kľúča *id*, obsahuje meno autora. Jednotlivé spojenie týchto dvoch tabuliek je zabezpečené tabuľkou *Publication\_authors*, ktorá obsahuje primárny kľúč *id* a cudzie kľúče *author\_id* z tabuľky *Authors* a *publication\_id* z tabuľky *Publications*.

### **Zo zadania:**

Knižnica tiež môže obsahovať viacero kópií offline obsahu. Jednotlivé publikácie sú zaradené do kategórií akými sú napr. Beletria, Náučná literatúra, Veda, História atď. Každá publikácia môže byť vo viacerých kategóriách. Okrem kategórie môžu tiež obsahovať ďalšie informácie akými môžu byť napr. „Populárne knihy“ a „Najnovšie vydania“, ktoré sa časom môžu meniť. napr. najnovšie vydanie časopisu sa každý mesiac bude meniť po vydaní nového čísla. teda v máji bude do najnovšieho vydania patriť májové číslo, ktoré stratí toto označenie v júny, keď je vydané nové číslo.

### **Riešenie:**

Uchovávanie viacerých výtlačkov publikácie je zabezpečené pomocou tabuľky *Prints*. Jedna jej položka pozostáva z atribútov primárneho kľúča *id*, ďalej z cudzieho kľúča *publication\_id*, ktorý odkazuje na *id* v tabuľke *Publications* a z atribútu *serial\_number*, ktoré predstavuje číslo konkrétneho výtlačku. V prípade, že sa jedná o online obsah, atribút *serial\_number* nadobúda hodnotu *NULL*. Jednotlivé kategórie, pod ktoré spadajú publikácie sú uchovávané v tabuľke *Categories*. Každá položka tejto tabuľky obsahuje okrem primárneho kľúča *id* názov kategórie. Priradenie jednotlivých publikácií, ku konkrétnym kategóriám je zabezpečené prostredníctvom tabuľky *Publication\_categories*, pričom každá položka tejto tabuľky obsahuje okrem primárneho kľúča *id* aj cudzie kľúče *publication\_id* (ukazujúce na konkrétnu publikáciu v tabuľke *Publications*) a *category\_id* (ukazujúce na konkrétnu kategóriu z tabuľky *Categories*). Kategórie ako „Populárne knihy“ a „Najnovšie vydania“ budú môcť byť buď uložené v tabuľke *Categories* (pri „populárnych knihách“ by som si to vedel predstaviť), alebo vytiahnuté pomocou filtrovania z iných tabuliek (na čo ukladať najnovšie, keď mám v tabuľke publikácií dátum pridania publikácie, na základe ktorého sa to dá krásne filtrovať).



**Zo zadania:**

Publikáciu je si možné vypožičať používateľom, na dobu určitú s tým, že si ju môže predĺžiť obmedzený počet krát. V rámci výpožičky je potrebné evidovať presný výtlačok publikácie, ktorý bol zapožičaný knižnicou. Pri výpožičkách je potrebné evidovať jednotlivé stavy, v ktorých sa výpožička nachádza. Knižnica má prístup k všetkým historickým výpožičkám, ktoré boli uskutočnené spolu s uloženými informáciami o jednotlivých zmenách v rámci výpožičiek. napr. ak si používateľ predĺžil výpožičku, tak knižnica má presnú informáciu o čase, kedy prišlo k predĺženiu s tým, že nestráca nič z informácií, ktoré doteraz vlastnila. Rovnako používateľ má k dispozícii svoju históriu s výpožičkami s rovnakou úrovňou detailov ako knižnica.

**Riešenie:**

Na evidenciu výpožičiek slúži tabuľka *Borrowings*, ktorá obsahuje atribúty *id*, ktoré predstavuje primárny kľúč, ďalej *customer\_id*, ktoré predstavuje id zákazníka, ktorý *print\_id*, predstavujúce konkrétne číslo výtlačku zapožičané zákazníkom. V prípade online publikácii je *print\_id* rovnaké pre jednu publikáciu (uvažujeme ako keby jeden kus, ktorý si môžu požičať všetci zákazníci naraz). Stav konkrétnej výpožičky evidujeme v tabuľke *Borrowing\_statuses*, ktorej položky obsahujú – primárny kľúč *id*, cudzí kľúč *borrowing\_id* (ukazujúci na konkrétnu výpožičku, ku ktorej daný stav/status patrí), ďalej položku *status*, ktorá značí samotný stav/status (napr. požičané, vrátené, omeškanie, poškodené...) a položku *created\_at*, ktorá indikuje, kedy bol daný stav zadáný. Pre takto vytvorený systém výpožičiek je možné si pre každé id výpožičky nájsť všetky stavy, v akých sa výpožička nachádzala – knižnica ani zákazník tak neprichádza o žiadne údaje.

**Zo zadania:**

Knižnica tiež eviduje zoznam pokút v prípade neskorého vrátenia, poškodenia alebo stratenia publikácie. Pre každú výpožičku, je teda potrebné evidovať aj stav, v ktorom bola vrátená publikácia s tým, že v prípade vzniku pokuty je ju potrebné aj zaplatiť. Knižnica musí vedieť vytvoriť zoznam neplatičov aj s informáciou o zaslaných upomienkach a používateľových omeškaniach. Používateľ nemusí zaplatiť, tým že knižnica má schránku, kde je možné vrátiť publikácie bez nutnosti obsluhy zamestnancami knižnice..

**Riešenie:**

Pokuty sú zabezpečované tabuľkou *Fines*, kde každá položka obsahuje primárny kľúč *id*, cudzí kľúč *borrowing\_id* (odkazujúci na konkrétne vypožičanie, ku ktorému je vedená pokuta), ďalej typ pokuty (za poškodenie, za omeškanie...), status pokuty (pomocný atribút, zatiaľ neviem, čo doň budem ukladať, možno neskôr z môjho riešenia zmizne), *fee* (atribút predstavujúci výšku pokuty) a informácie o dátume vystavenia a dátume úhrady pokuty. Nakoľko pre každú výpožičku je nutné evidovať stav, v akom bola vrátená, rozhodol som sa do tabuľky *Prints* pridať kolónku *status* (stav publikácie – poškodená/nová/ako nová....). Nakoľko som vo svojom návrhu uvažoval, že zaslaná upomienka != pokuta a naopak, evidujem upomienky v samostatnej tabuľke s názvom *Notices*. Každá položka tejto tabuľky

obsahuje primárny kľúč *id*, cudzí kľúč *borrowing\_id* (odkazuje na výpožičku, ku ktorej bola zaslaná upomienka), cudzí kľúč *fine\_id* (v prípade, že k upomienke bola vystavená aj pokuta, eviduje sa id pokuty z tabuľky *Fines*, inak *NULL*) a informáciu o vytvorení upomienky.

### **Zo zadania:**

Používateľ má tiež možnosť uskutočniť rezerváciu publikácie, aj pre publikácie, ktoré sa nachádzajú v stave vypožičania. Pri rezerváciách je potrebné evidovať poradie, na základe času uskutočnenia rezervácie. Rezervácia môže tiež exspirovať v prípade, že publikácia je už k dispozícii a používateľ, ktorý je na rade pre vypožičanie si ju nepríde vyzdvihnúť. Pre knižnicu je preto dôležité mať k dispozícii aj tento čas.

### **Riešenie:**

Riešenie rezervácií jednotlivých publikácií predstavuje tabuľka *Reservations*. Okrem primárneho kľúča *id* sa v nej ukladajú cudzie kľúče *customer\_id* (informácia o zákazníkovi, ktorý rezerváciu vytvoril) a *publication\_id* (odkaz na publikáciu, ku ktorej bola rezervácia vytvorená), ale aj informácia o dátume a čase vytvorenia rezervácie.

### **Zo zadania:**

Používateľ má možnosť si v rámci svojho používateľského účtu vytvárať a spravovať zoznam na čítanie, kde ma možnosť pridávať už prečítané publikácie, neprečítané alebo chcel by si prečítať (wish list), prípadne iné.

### **Riešenie:**

Ako riešenie tohto problému som zvolil vytvorenie tabuľky *Wishes*. Tá uchováva okrem primárneho kľúča *id*, aj cudzie kľúče *customer\_id*, *publication\_id*, ale aj atribút *status* a údaj o vytvorení *created\_at*. Polopatisticky vysvetlené, každý „wish“ má id zákazníka, ktorý ho vytvoril, id publikácie, ku ktorej sa vzťahuje, status (prečítané/chcem prečítať...) a záznam o vytvorení. Na základe týchto údajov sa dá následne v tabuľke filtrovať čokoľvek, a tak si môže každý užívateľ vo svojom profile zobrazíť svoj vlastný „zoznam prání“.

### **Zo zadania:**

Pre jednotlivé publikácie je možné pridávať hodnotenie používateľom. V rámci hodnotenia uvažujte aj možnosť napísania recenzie/komentára.

### **Riešenie:**

Riešením je implementácia tabuľky *Ratings*. Okrem primárneho kľúča *id*, tabuľka uchováva informácie o tom, kto dané hodnotenie vytvoril, ku akej publikácii ho vytvoril, kedy ho vytvoril, koľkými hviezdami ho ohodnotil, prípadne komentár, ktorý ku nemu napísal.

## 4. Záver

Cieľom zadania bolo navrhnuť databázu pre knižničný systém. Začal som návrhom ER modelu, kde som si zadefinoval jednotlivé entity a vzťahy medzi nimi. Následne som sa pustil do fyzického modelu, kde som sa pokúšal rozbiť všetky n\*m kardinálne väzby, a myslím si, že sa mi to podarilo. Veľmi sa teším na najbližšie zadanie, kde bude treba celý tento databázový systém implementovať.