

**Slovenská technická univerzita v Bratislave**  
Fakulta informatiky a informačných technológií

Databázové Systémy

**Zadanie č.4**

**Dokumentácia riešenia**

Akademický rok 2022/2023

**Meno:** Ján Ágh

**Cvičiaci:** Ing. Martin Binder

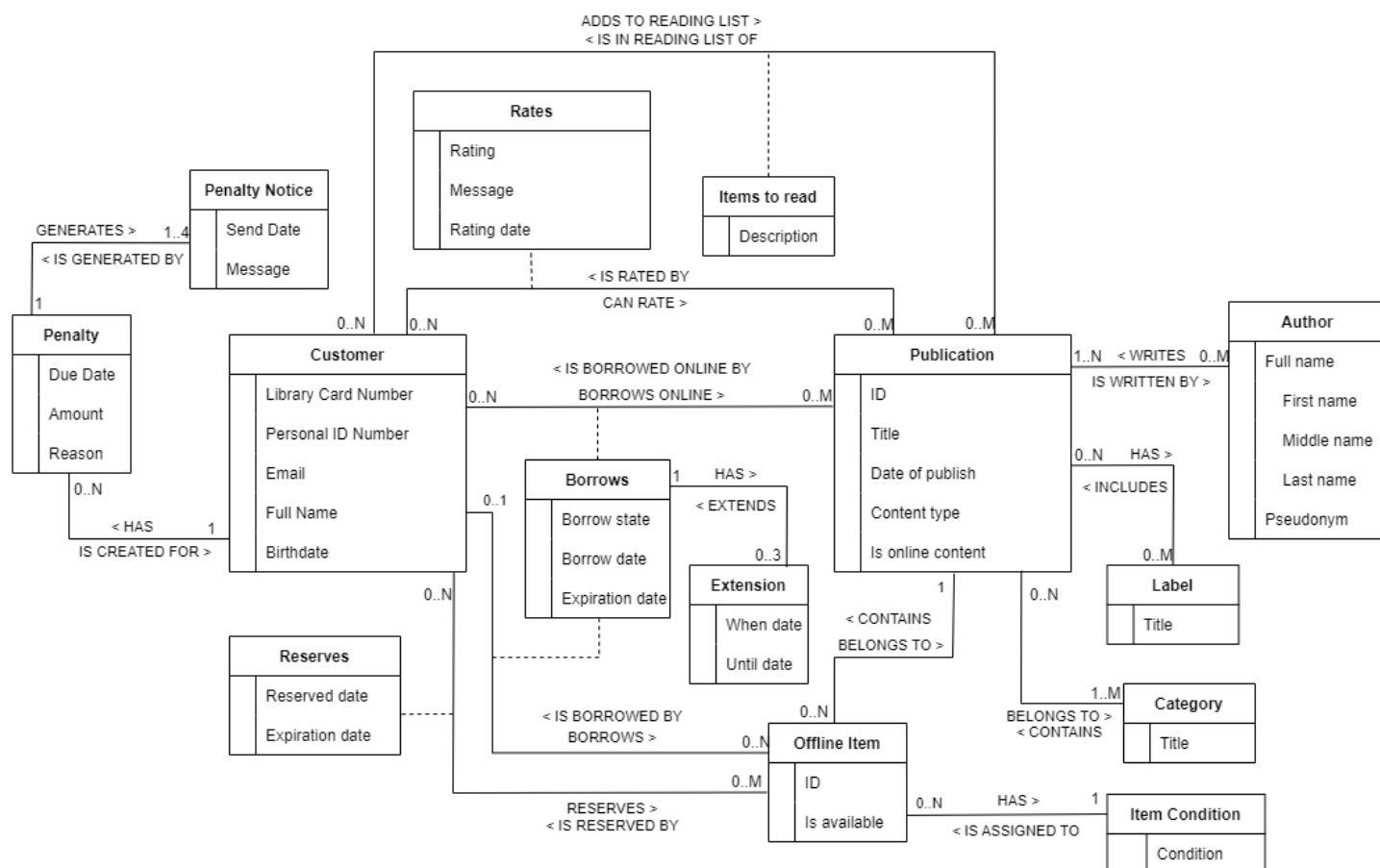
**Dátum:** 7.4.2023

**Počet strán:** 7

# Obsah

<b>1 Entity-relationship diagram.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Vysvetlenie entít .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Relationship diagram.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Opis riešenia a tabuliek .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 Pomocné tabuľky Categories, Labels, ItemConditions a ContentTypes .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 Správa zákazníkov .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 Obsah poskytovaný knižnicou .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.4 Vypožičanie publikácie .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.5 Evidencia rôznych pokút .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.6 Rezervácia publikácií.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.7 Zákaznícke zoznamy kníh na čítanie .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.8 Hodnotenie publikácií.....</b>	<b>7</b>

# 1 Entity-relationship diagram



## 1.1 Vysvetlenie entít

**Customer** – zákazník so svojimi príslušnými údajmi

**Publication** – publikácia – v prípade online výpožičky sa pracuje iba s údajmi o publikácii (keďže ich množstvo nie je limitované), v prípade offline výpožičky do jednej publikácie patrí viac fyzických kópií (v tomto prípade sa údaje týkajúce fyzických kópií uchovávajú ako entita typu *Offline Item*), informácia *Content type* udáva typ publikácie (kniha, časopis, noviny...), *Is online content* udáva miesto uloženia publikácie (true – online, false – offline, publikácia nemôže byť naraz online aj offline – potom sa jedná o dve odlišné publikácie)

**Offline item** – všetky fyzické kópie publikácií uchovávané v knižnici

**Author** – údaje o autoroch kníh, autori môžu mať uvedené reálne meno, pseudonym alebo nič (u niektorých autoroch je známy iba pseudonym, ich reálne meno nebolo nikdy publikované, u niektorých knihách nepoznáme autorov)

**Label** – dočasné označenia publikácií (napr. bestseller, top rated, najnovšie vydanie)

**Category** – žáner publikácie (história, veda, beletria)

**Item condition** – stav fyzickej knihy (uvádza sa pri každej offline kópii, aby sa pôvodný stav vedel porovnať so stavom po vrátení)

**Penalty** – pokuta, pri každej z nich je možné uviesť dôvod (nevrátenie načas, vrátenie poškodenej fyzickej kópie...) – z tohto dôvodu môže mať jeden zákazník viac pokút naraz, týka sa iba offline publikácií

**Penalty Notice** – notifikácia pre zákazníka oznamujúca vznik pokuty, slúži aj ako pripomienka pred uplynutím dátumu splatnosti

**Borrows** – vznikne, keď si zákazník chce vypožičať publikáciu (či už online alebo offline), eviduje sa *borrow state* – v akom stave sa nachádza výpožička (vypožičané, vrátené, nevrátené načas...) a dôležité dátumy (kedy sa uskutočnila výpožička a dokedy trvá)

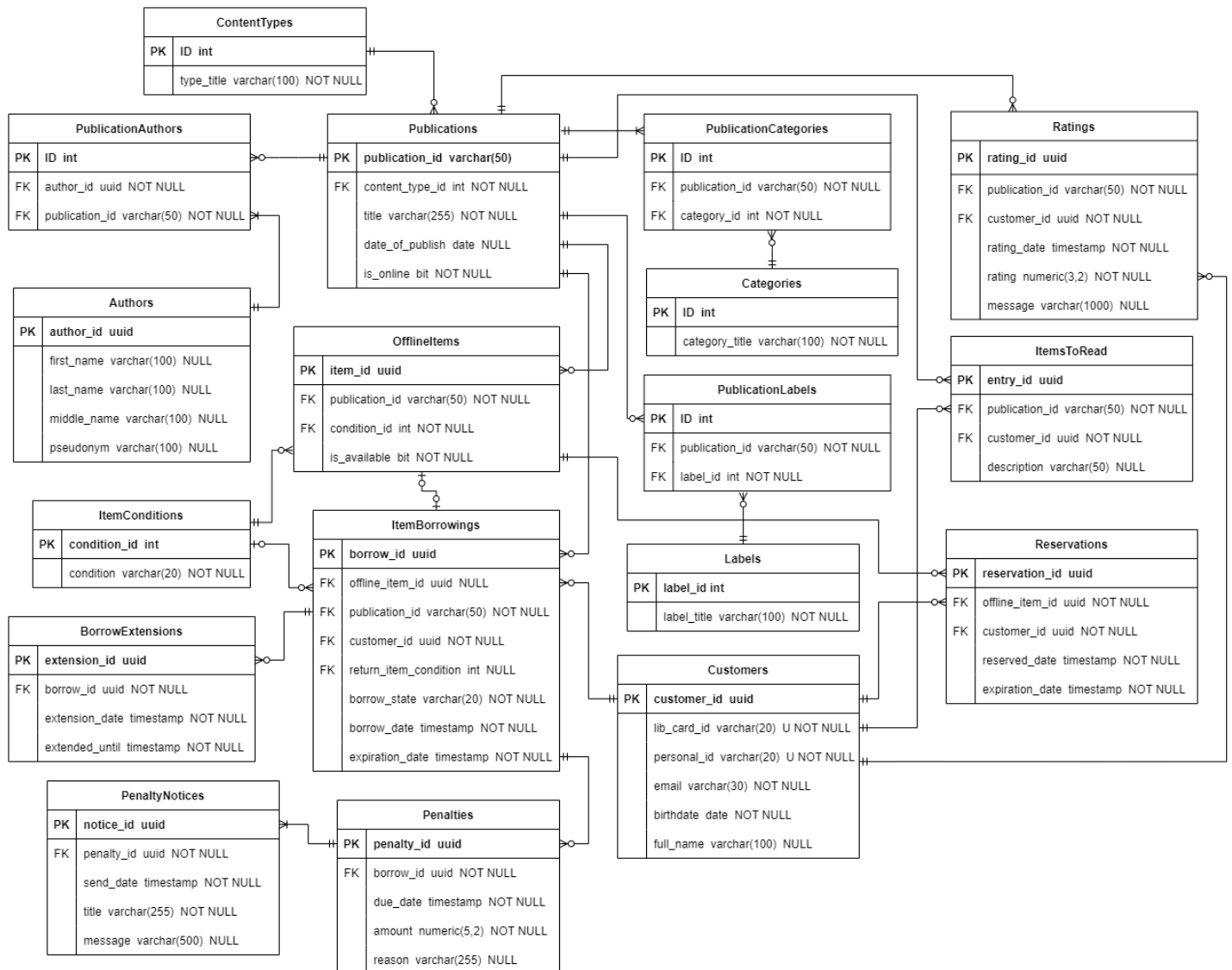
**Extension** – predĺženie času konkrétnej výpožičky, eviduje sa presný čas uskutočnenia predĺženia a tiež dátum dokedy sa výpožička predĺžila

**Reserves** – vznikne, keď si zákazník zarezervuje offline publikáciu (uchováva sa dátum uskutočnenia rezervácie a dátum expirácie (dokedy si zákazník musí prevziať kópiu) - ak si neprevezme v zadefinovaný čas, rezervácia je neplatná a knihu získava ďalší v poradí)

**Rates** – vznikne, keď používateľ ohodnotí publikáciu (zaznamenáva sa samotné hodnotenie, okrem neho má zákazník možnosť aj napísať slovné hodnotenie (ale nemusí) a samozrejme dátum publikovania)

**Items to read** – zoznam vytvorený zákazníkom obsahujúci už prečítané publikácie a publikácie, ktoré si želá prečítať (v rámci *description* sa uvádza dôvod pridania publikácie – už prečítané, wishlist atď.)

## 2 Relationship diagram



### 2.1 Opis riešenia a tabuliek

#### 2.1.1 Pomocné tabuľky Categories, Labels, ItemConditions a ContentTypes

Tieto tabuľky obsahujú hodnoty zadané knižnicou, ktoré slúžia na bližšie špecifikovanie typu a stavu publikácií. Každá z nich obsahuje primárny kľúč v podobe auto incremented int – nepredpokladá sa, že by mali obsahovať veľké množstvo záznamov alebo citlivé údaje, preto postačuje tento druh kľúča. Typ int taktiež zaberá menej miesta ako uuid.

Tabuľka Categories obsahuje žánre publikácií nachádzajúce sa v knižnici (ako napr. beletria, detská literatúra, veda). Každá publikácia musí patriť aspoň do jednej kategórie, ale môže aj do viacerých. Tento vzťah je vyriešený použitím mapovacej tabuľky PublicationCategories, ktorá mapuje id publikácie k id danej kategórie. Zároveň – logicky –

platí, že v istých časoch môžu existovať kategórie, do ktorých práve nepatrí žiadna publikácia. Všetky možnosti vzťahov sú v relačnom diagrame medzi tabuľkami Publications, PublicationCategories a Categories ošetrené.

Tabuľka Labels obsahuje dočasné označenia istých publikácií (napr. bestseller, nová publikácia, najnovšie vydanie, najlepšie hodnotené). K mapovaniu na publikácie sa využíva podobná tabuľka, ako pri Categories (s názvom PublicationLabels), platia však iné vzťahy. Publikácia môže mať jedno alebo viac označení, nemusí však mať žiadne. Rovnako viac publikácií môže byť označených rovnakým tagom, ale nemusí byť ani jedna.

Tabuľka ItemConditions označuje stavy fyzických kópií, ktoré si definuje knižnica (napr. nepoškodená, čiastočne poškodená). Používa sa hlavne pri kontrole stavu po vrátení zákazníkom. Taktiež si každá offline publikácia v sebe uchováva informáciu o stave, v akom sa nachádza – slúži to na porovnanie, či nedošlo k jej poškodeniu počas vypožičania.

Tabuľka ContentTypes slúži na evidenciu všetkých typov publikácií, ktoré daná knižnica ponúka (knihy, časopisy, noviny). Foreign key na typ sa nachádza v samotnej publikácii, pričom každá publikácia má práve jeden typ, ale môže sa stať, že v knižnici sa nenachádza žiadna publikácia spadajúca pod daný typ.

## 2.1.2 Správa zákazníkov

Pri registrácii musí nový zákazník uviesť svoju emailovú adresu, rodné číslo (ako unikátny osobný identifikátor), dátum narodenia a (voliteľne) aj meno. Dátum narodenia je dôležitý – podľa neho sa na aplikačnej vrstve určuje, či ide o účet dieťaťa alebo dospelého (ak ide o dieťa, systém nebude kontrolovať unikátnosť emailovej adresy). Osoba mladšia ako 18 rokov si môže vytvoriť iba detský účet a v rámci online knižnice bude mať prístup iba k publikáciam, ktoré nie sú označené ako 18+. V prípade, ak daná osoba dovŕši 18 rokov a do tejto doby využívala rodičovskú emailovú adresu, po pokuse o prihlásenie (alebo pri nasledovnom pokuse o vypožičanie offline publikácie) bude vyzvaná na zmenu emailovej adresy a do systému môže vstúpiť iba po úspešnej zmene.

Po úspešnej registrácii sa zákazníkovi vydá karta obsahujúca jeho unikátne id (*lib\_card\_id*), ale do tabuľky Customers sa jeho dáta uložia pod iným unikátnym identifikátorom (keďže *lib\_card\_id* sa, z dôvodu používania na prihlasovanie, považuje za citlivý údaj, nie je vhodné ho používať ako primárny kľúč).

Pri informáciách *lib\_card\_id* a *personal\_id* označenie “U” znamená, že sa jedná o unikátne hodnoty (dve záznamy v tabuľke nemôžu mať rovnaké hodnoty v týchto stĺpcoch). Emailová adresa nesmie byť označená ako unikátna – potom by sa nedali zrealizovať detské účty. Jej unikátnosť v prípade dospelých účtov by mal overovať aplikačný server.

## 2.1.3 Obsah poskytovaný knižnicou

Podľa zadania knižnica poskytuje online aj offline obsah. V prípade offline obsahu sú jednotlivé fyzické kópie patriace pod jednu publikáciu zaznamenávané v tabuľke OfflineItems, kde je im priradený unikátny kľúč v podobe uuid a okrem neho obsahujú foreign key publikácie, do ktorej patria, odkaz do tabuľky ItemConditions označujúci súčasný stav

publikácie a taktiež informáciu, či je dostupná alebo práve vypožičaná. V prípade online obsahu nie je potrebné vytvárať samostatnú tabuľku – postačuje aj Publications, pretože počet kópií poskytovaných knižnicou nie je obmedzený ako pri offline publikáciách a zákazník si nepožičiava konkrétny kus publikácie (napr. konkrétnu knihu).

Jedna offline publikácia (jeden výtlačok) môže patriť do práve jednej publikácie, ale jedna publikácia môže obsahovať nula až viac fyzických výtlačkov (nula v prípade online publikácie).

Každá publikácia obsahuje okrem názvu a dátumu vydania aj informáciu o tom, či je v online alebo offline podobe a taktiež typ uchovávaný v tabuľke ContentTypes. Primárny kľúč publikácie je typu varchar z jednoduchého dôvodu – iné druhy publikácií využívajú iné typy jednoznačných identifikátorov (ISBN, DOI...) a takto je tabuľka schopná uchovávať všetky z nich.

Autori publikácií sú uložení v osobitnej tabuľke Authors a sú mapovaní na publikácie pomocou mapovacej tabuľky PublicationAuthors. Každá publikácia môže mať jedného a viac autorov, môže však mať aj neuvedeného autora (napr. Biblia). Rovnako, každý autor môže napísať viac diel, musí však napísať aspoň jedno – inak by nedávalo zmysel ho uchovávať v databáze.

#### 2.1.4 Vypožičanie publikácie

Informácie ohľadom výpožičiek sú ukladané v tabuľke ItemBorrowings, ktorá obsahuje informácie o vypožičaní online aj offline publikácií. Povinné položky vyplnené pri každom druhu výpožičky sú id publikácie, id zákazníka, dátum vypožičania, dátum expirácie a stav vypožičania (udávaný knižnicou, napr. vypožičaný, vrátený, nevrátený načas...). Dátum expirácie (dĺžka intervalu vypožičania) nie je explicitne zadefinovaný, knižnica si tak po dohode so zákazníkom môže určiť ľubovoľný dátum. V prípade offline publikácie sa taktiež vyplňajú id offline výtlačku a po vrátení aj stav výtlačku (odkaz do tabuľky ItemConditions) – pri online publikácii nedáva zmysel evidovať stav vrátenia.

Systém by mal zákazníkovi umožniť predĺžiť si dobu vypožičania publikácie, maximálne však obmedzený počet krát (uvažujme, že daná knižnica povoľuje 3 predĺženia, počet predĺžení však môže byť variabilný – ak sa napr. jedná o povinné čítanie, môže byť iba jedno predĺženie) s tým, že pri každom predĺžení si knižnica môže dohodnúť so zákazníkom ľubovoľnú dĺžku predĺženia. Predĺženia sa uchovávajú v tabuľke BorrowExtensions (uchováva odkaz na výpožičku, dátum uskutočnenia predĺženia a nový dátum expirácie výpožičky). Pri kontrole, či sa publikácia vrátila načas sa predpokladá, že systém bude postupovať nasledovne: najprv v tabuľke ItemBorrowings prezrie dátum expirácie. Ak sa už prekročil, v tabuľke BorrowExtensions si podľa *borrow\_id* vyhladá, či náhodou nedošlo k predĺženiu. Ak nie, vygeneruje pokutu, ak áno a dátum predĺženia (alebo maximálny počet predĺžení) ešte nebol prekročený, všetko je v poriadku.

Každá výpožička môže byť predĺžená nula až (v tomto prípade) 3 krát (v praxi teda nula až X-krát), ale jedno predĺženie môže patriť iba práve jednej výpožičke. Každý používateľ má možnosť si vypožičať nula alebo viac publikácií, ale jeden záznam o vypožičaní môže patriť iba práve jednému používateľovi. Zaujímavý je vzťah medzi tabuľkami OfflineItems a ItemBorrowings – jeden offline výtlačok môže byť naraz vypožičaný nula až jedna krát (buď

je vypožičaný alebo nie - dvaja ľudia si nemôžu konkrétny kus knihy vypožičať naraz), a zároveň jedna výpožička môže obsahovať nula až jedna offline výtlačkov (nula, ak ide o vypožičanie online publikácie). Ak si teda zákazník vypožičia dve knihy naraz, ide o dve rôzne výpožičky a vzniknú dve nové záznamy v ItemBorrowings.

### 2.1.5 Evidencia rôznych pokút

Knižnica má možnosť evidovať pokuty v prípadoch, kedy zákazník vrátil knihu s omeškaním, nevrátil ju vôbec alebo ju vrátil poškodenú. Pokuty sa uchováávajú v tabuľke Penalties, pričom zaznamenáva sa odkaz na výpožičku, na ktorú sa vzťahujú, dátum splatnosti, výška pokuty a tiež (voliteľná) poznámka, ktorú môže knižničný pracovník uviesť. Notifikácie ohľadom pokút sa uchováávajú v tabuľke PenaltyNotices (ide o jednoduchú správu s dátumom generovania, nadpisom a textom).

Pokuty sa uplatňujú iba na offline publikácie – vypožičané online publikácie je možné čítať iba v rámci systému knižnice po prihlásení, používateľ nedokáže poškodiť online publikáciu a v prípade expirácie výpožičky aplikačný systém jednoducho zamietne používateľovi prístup k nej.

Ak sa publikácia nevráti do doby expirácie (alebo doby predĺženia), aplikačný server by mal vygenerovať záznam o pokute spolu s notifikáciou, ktorá sa zákazníkovi doručí prostredníctvom emailovej adresy. Uvažujme, že daná knižnica sa rozhodla do doby expirácie pokuty vygenerovať 4 notifikácie (jedna oznamovacia a tri pripomínacie). Každá pokuta teda generuje jednu alebo viacero notifikácií (max 4), ale jedna notifikácia môže patriť práve jednej pokute. Rovnako, jedna výpožička môže mať nula a viac pokút (môže nastať situácia, kedy používateľ dostane pokutu za neskoré vrátenie a dodatočne pokutu aj za vrátenie poškodenej publikácie).

Zoznam neplatičov je možné vytvoriť jednoduchým spôsobom – v prvom kroku musíme z tabuľky Penalties získať všetky *borrow\_id* zo záznamov, kde je dátum v *due\_date* starší ako súčasný dátum. Následne z tabuľky ItemBorrowings vyselectujeme všetky *customer\_id* zo záznamov, ktorých *borrow\_id* sa nachádza v zozname získanom v predchádzajúcom kroku a máme odkazy na neplatičov (zoznam môže obsahovať aj duplicity – v prípade potreby sa to dá rýchlo vyriešiť). V prípade potreby vieme pomocou join pripojiť k pokutám tabuľku PenaltyNotices a dostaneme tak aj zoznam upomienok.

### 2.1.6 Rezervácia publikácií

Systém by mal podľa zadania umožniť každému zákazníkovi zarezervovať si publikáciu aj v prípade, ak je práve nedostupná (vypožičaná). Podľa návrhu je možné rezervovať len offline publikácie – online publikácie nie sú kvantitatívne obmedzené a je ich možné vypožičať si kedykoľvek. Pri vytvorení rezervácie je dôležité evidovať okrem id používateľa a offline publikácie aj dátum vytvorenia rezervácie a dátum expirácie. Dátum vytvorenia je kľúčový – viac používateľov si môže zarezervovať tú istú publikáciu a v tomto prípade sa vytvorí zoznam – prvý ju dostane ten, kto si ju zarezervoval skôr. Očakáva sa, že sa zoradenie rieši na aplikačnej vrstve – spomedzi rezervácií tej istej publikácie sa v prípade opätovnej dostupnosti publikácie zvolí zákazník s najstarším dátumom a na emailovú adresu



uvedenú pri registrácii sa doručí notifikácia ohľadom dostupnosti. Používateľ má následne X pracovných dní (hodnota stanovená knižnicou, v tejto ukážke uvažujeme 3 dni) na prevzatie publikácie (dátum expirácie sa počíta ako dátum plánovaného vrátenia predchádzajúcim zákazníkom + 3 dni) – po prevzatí sa rezervácia zmaže a vznikne nový záznam v tabuľke ItemBorrowings s príslušnými údajmi. Ak si ju neprevezme načas (prekročí dátum expirácie), jeho rezervácia je neplatná a zmaže sa zo zoznamu, pričom ďalší v poradí obdrží notifikáciu na svoj email.

### **2.1.7 Zákaznícke zoznamy kníh na čítanie**

Každý zákazník si podľa zadania v rámci svojho profilu dokáže vytvárať vlastné zoznamy na čítanie. Obsah týchto zoznamov sa uchováva v tabuľke ItemsToRead, pričom obsahuje odkazy na používateľa aj publikáciu a taktiež používateľov popis – či sa už jedná o knihu, ktorú už prečítal / práve ju číta, alebo o knihu, ktorú si želá prečítať, prípadne iné. Voľný popis bol zvolený namiesto výberu kategórie naschvál – ponúka vyššiu flexibilitu a zákazník nie je obmedzovaný už preddefinovanými kategóriami – môže si vytvoriť vlastné. Každý zákazník môže mať nula alebo viac kníh vo svojom zozname, ale jeden záznam v zozname môže patriť iba práve jednému konkrétnemu používateľovi.

### **2.1.8 Hodnotenie publikácií**

Jednotliví používatelia majú podľa zadania možnosť hodnotiť publikácie knižnice (online aj offline). Jednotlivé hodnotenia sa uchovávajú v tabuľke Ratings, pričom obsahujú id publikácie aj hodnotiaceho používateľa, dátum publikovania hodnotenia, samotné hodnotenie (desatinné číslo s dvoma desatinnými miestami umožňujúce hodnoty od 0 do 9.99, takže knižnica si môže zvoliť stupnicu napr. 0-5) a taktiež text hodnotenia. Číselné hodnotenie je povinná položka (bez nej by hodnotenie nedávalo zmysel), textový komentár je ale dobrovoľný. Každá publikácia môže mať nula alebo viac hodnotení, ale jedno konkrétne hodnotenie môže patriť iba jednej konkrétnej publikácii.