

Katedra informatiky, FEI, VŠB – Technická univerzita Ostrava

Semestrální projekt: Databázové systémy 2 (2020/2021)

Datová a funkční analýza

## **Informační systém knihovny**

---

Cvičící: Ing. Petr Lukáš, Ph.D.  
Cvičení: PO 12:30 - 14:00

Matěj Šimko  
sim0323

7. dubna 2021

# Obsah

<b>1</b>	<b>Specifikace zadání</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Datová analýza</b>	<b>3</b>
2.1	Relační datový model . . . . .	3
2.2	Datový slovník . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Stavová analýza</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Funkční analýza</b>	<b>7</b>
4.1	Seznam funkcí . . . . .	7
4.2	Detailní popis funkcí . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Návrh uživatelského rozhraní</b>	<b>19</b>
5.1	Menu . . . . .	19
5.2	Výpůjčky . . . . .	19
5.3	Hledání knih . . . . .	20
5.4	Detail knihy . . . . .	21
5.5	Rezervace . . . . .	21

# 1 Specifikace zadání

## VIZE

Chceme informační systém pro knihovnu, který jí bude schopen zaručit spolehlivou správu záznamů knih a jejich kopií, dále pak správu uživatelů a jejich výpůjček. Dalším cílem je umožnit zákazníkům knihovny získat informace o aktuální nabídce knih a jejich dostupnosti a zarezervovat si knihy, vše bez nutnosti navštívit knihovnu nebo komunikovat s knihovníkem.

## ROLE

Se systémem bude možno komunikovat ve dvou rolích: jako běžný uživatel, nebo jako knihovník. Knihovník může vystupovat i v roli uživatele.

## VSTUPY:

Každá kniha, kterou knihovna vlastní alespoň v jedné kopii, bude mít v databázi záznam s následujícími informacemi: autor knihy, název, jeden nebo více žánrů, rok vydání, jazyk a popis. O autorech bude známo jejich jméno, příjmení, rok narození a případně stručný popis o nich. Ke knize budou dohledatelné všechny její kopie, které budou obsahovat: rok vydání dané kopie, její jazyk a případně i překladatele knihy. Vkládání knih a jejich kopií do systému a případná aktualizace těchto záznamů budou prováděny knihovníkem.

U uživatelů bude kromě jejich jména, příjmení, rodného čísla a adresy bydliště potřeba znát jejich emailovou adresu a heslo. Pomocí těchto údajů se budou moci přihlásit do systému. Zároveň s tím je nutno u každého uživatele vědět, zda-li má povolení přihlásit se do systému i v roli knihovníka.

Systém bude ukládat výpůjčky všech uživatelů. U každé výpůjčky nás zajímá: o jakou kopii knihy se jedná, kdo a kdy si danou kopii půjčil, kdy je nejzazší termín jejího vrácení a, v případě, že byla vrácena, datum navrácení.

Uživatelé se budou moci přidat do fronty rezervací. Každý záznam ve frontě rezervací se bude vázat na konkrétního uživatele a kopii knihy, bude obsahovat pořadové číslo ve frontě v rámci dané kopie a aktivní rezervace bude také obsahovat datum, kdy rezervace končí. Uživatel bude moci být v jednu chvíli v omezeném počtu front a v konkrétní frontě se nebude moci naráz vyskytovat více než jednou.

Každá kopie knihy bude navíc obsahovat datum, kdy byla přidána do databáze, zatímco u uživatele se bude uchovávat datum jeho posledního přihlášení do systému a případně i datum, do kterého má zakázáno přidat se do fronty rezervací.

## VÝSTUPY:

Uživatelé budou mít možnost procházet seznamem knih. Navíc budou moci vyhledávat knihy na základě názvu, roku vydání (omezením na nejmenší a největší možný rok vydání), jazyka (výběrem v abecedně seřazeném seznamu), autora (výběrem konkrétního autora na základě jména i příjmení) a žánrů (výbráním libovolného počtu žánrů z abecedně seřazeného seznamu).

U každé knihy si budou moci zobrazit její detail, tedy název, jazyk, rok vydání, popis a žánry a také výpis kopií, které u dané knihy knihovna vlastní. U každé z vypsaných kopií bude navíc obsažena informace o tom, jestli je aktuálně vypůjčena a kolik lidí u ní čeká ve frontě rezervací.

Také si budou moci zobrazit výpis svých aktivních výpůjček, zatímco knihovník si bude moci zobrazit výpis všech výpůjček, s možností filtrovat je podle jména, příjmení a rodného čísla uživatele nebo podle názvu a autora odpovídající knihy a výsledek redukovat jen na aktivní výpůjčky. Výpis jednotlivých výpůjček bude kromě data začátku, konce a vrácení obsahovat odpovídající jméno, příjmení a rodné číslo uživatele a informace o kopii knihy (jak je popsáno níže).

Dále si uživatel bude moci zobrazit výpis svých aktuálních rezervací.

Ve výpisech výpůjček a rezervací a v emailových zprávách týkajících se kopií knih budou zahrnuty tyto informace o příslušné kopii a jí odpovídají knize: název knihy, jméno a příjmení autora, rok vydání kopie a jazyk kopie.

## FUNKCE:

Vytvoření nového uživatele bude moci uskutečnit pouze knihovník. Návštěvník knihovny sdělí knihovníkovi své údaje včetně emailové adresy, a ten bude načerš schopen přidat daného uživatele do systému. Uživateli bude náhodně vygenerováno heslo, které si pak může kdykoliv změnit. Toto vygenerované heslo bude uživateli odesláno na jeho emailovou adresu.

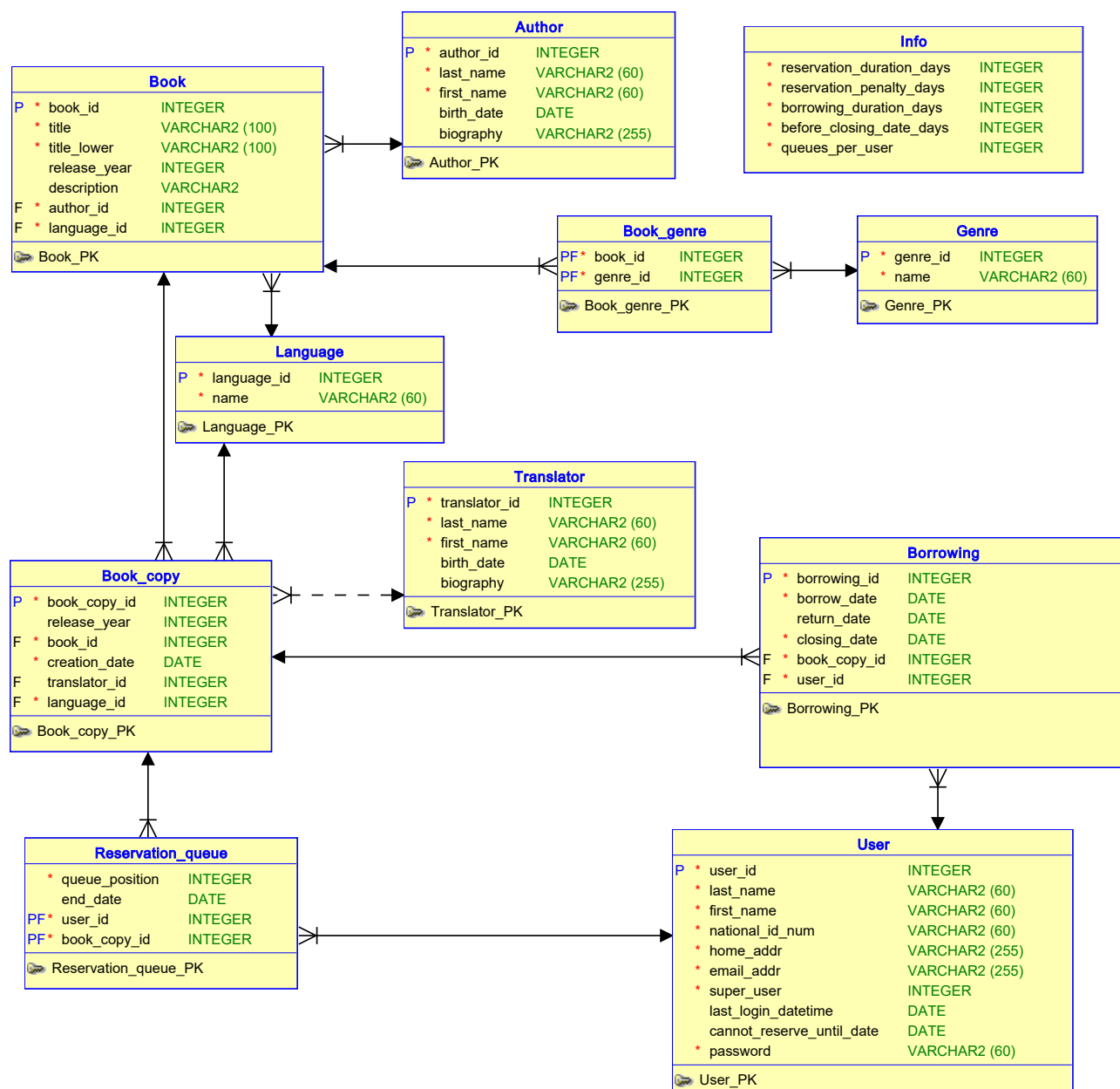
Půjčování a vrácení knih bude do systému také komunikováno pouze knihovníkem. Půjčit kopii knihy uživateli lze pouze tehdy, pokud ji má zarezervovanou, nebo pokud ji nemá nikdo zarezervovanou. V druhém z případů bude kopie pro daného uživatele zarezervována automaticky. V obou případech bude výsledkem nová výpůjčka, kde datum nejzazšího vrácení bude nastaveno jako datum výpůjčky inkrementované o počet dní pevně stanovený knihovnou.

První místo ve frontě rezervací bude patřit buď osobě, která bude mít kopii aktuálně půjčenou, nebo osobě, která jí bude mít aktuálně rezervovanou. Jakmile někdo vrátí půjčenou kopii knihy, prvnímu člověku ve frontě se rezervace aktivuje. Pokud daný uživatel nezahájí výpůjčku před vypršením stanovené doby rezervace, bude mu rezervace zrušena a nebude se moci po určený počet dní přidat zpět do fronty. I v tomto případě bude rezervace posunuta na dalšího uživatele ve frontě rezervací.

Systém bude konkrétní uživatele notifikovat emailem při následujících událostech: několik dnů před vypršením doby výpůjčky a při aktivování jedné z jejich rezervací.

## 2 Datová analýza

### 2.1 Relační datový model



## 2.2 Datový slovník

### Book

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
book_id	int		Primární				ID knihy
title	varchar	100					Název knihy
title_lower	varchar	100			A		Název knihy malými písmeny
release_year	int			A	A		Rok originálního vydání
description	varchar	max		A			Popis knihy
author_id	int		Cizí(Author)		A		ID autora
language_id	int		Cizí(Language)				Jazyk originálního vydání

### Book\_copy

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
book_copy_id	int		Primární		A		ID kopie
book_id	int		Primární		A		ID knihy
release_year	int			A			Rok vydání kopie
creation_date	datetime						Datum vytvoření záznamu
translator_id	int		Cizí(Translator)	A			ID překladatele
language_id	int		Cizí(Language)		A		Jazyk kopie

### Language

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
language_id	int		Primární		A		ID jazyka
name	varchar	60					Jméno jazyka

### Author

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
author_id	int		Primární		A		ID autora
last_name	varchar	60					Příjmení
first_name	varchar	60					Jméno
birth_date	date			A			Datum narození
biography	varchar	255		A			Životopis o autorovi

### Translator

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
translator_id	int		Primární		A		ID překladatele
last_name	varchar	60					Příjmení
first_name	varchar	60					Jméno
birth_date	date			A			Datum narození
biography	varchar	255		A			Životopis o překladateli

### Genre

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
genre_id	int		Primární		A		ID žánru
name	varchar	60					Název žánru

### Book\_genre

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
genre_id	int		Primární, Cizí(Genre)		A		ID žánru
book_id	int		Primární, Cizí(Book)		A		ID knihy

## User

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
user_id	int		Primární		A		ID uživatele
last_name	varchar	60					Příjmení
first_name	varchar	60					Jméno
national_id_num	varchar	60					Rodné číslo
home_addr	varchar	255					Celá adresa bydliště
email_addr	varchar	255					Emailová adresa
super_user	int					1	Je uživatel knihovník?
last_login_datetime	datetime			A			Datum a čas posledního přihlášení
cannot_reserve_until_date	date			A			Datum, do kterého se nemůže uživatel přidat do fronty rezervací
password	varchar	60					Heslo uložené jako prostý text

## Reservation\_queue

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
user_id	int		Primární,Cizí(User)		A		ID uživatele
book_copy_id	int		Primární,Cizí(Book_copy)		A		ID kopie
queue_position	int				A		Pozice ve frontě v rámci dané kopie. 0 značí aktivní rezervaci.
end_date	date			A			Datum, kdy končí aktivní rezervace. Atribut je NULL pro neaktivní rezervaci nebo pokud má uživatel kopii právě půjčenou.

## Borrowing

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
borrowing_id	int		Primární		A		ID výpůjčky
borrow_date	date					2,3	Datum půjčení kopie knihy
return_date	date			A	A	2	Datum navrácení kopie knihy
closing_date	date					3	Nejzazší datum navrácení kopie knihy
book_copy_id	int		Cizí(Book_copy)		A		ID kopie
user_id	int		Cizí(User)		A		ID uživatele

## Info

Atribut	Dat. typ	Délka	Klíč	Null	Index	IO	Význam
reservation_duration_days	int						Doba trvání rezervace ve dnech
reservation_penalty_days	int						Doba trvání nemožnosti rezervovat ve dnech
borrowing_duration_days	int						Doba trvání výpůjčky ve dnech
before_closing_date_days	int						Počet dnů před koncem výpůjčky, kdy má být uživatel notifikován
queues_per_user	int						V kolika frontách smí být jeden uživatel v jednu chvíli

### Integritní omezení:

1. *super\_user* je 0 (nemá práva knihovníka), nebo 1 (má práva knihovníka).
2. *borrow\_date*  $\leq$  *return\_date*, když *return\_date* není NULL
3. *borrow\_date*  $\leq$  *closing\_date*
4. *queue\_position*  $\geq$  0

## 3 Stavová analýza

### Stav výpůjčky

- Aktivní: *#borrowing.return\_date* IS NULL
- Ukončená: *#borrowing.return\_date* IS NOT NULL

### Stav uživatele

- Může rezervovat: *#user.cannot\_reserve\_until\_date* IS NULL OR  
*#user.cannot\_reserve\_until\_date*  $\leq$  aktuální datum
- Nemůže rezervovat: *#user.cannot\_reserve\_until\_date*  $>$  aktuální datum

### Stav rezervace ve frontě

- Čekající: *#queue.queue\_position*  $>$  0
- Aktivní: *#queue.queue\_position* = 0 AND *#queue.end\_date* IS NOT NULL
- Reprezentující aktuálně půjčenou kopii knihy: *#queue.queue\_position* = 0 AND *#queue.end\_date* IS NULL



## 4 Funkční analýza

### 4.1 Seznam funkcí

#### 1. Evidence knih

##### 1.1. Nová kniha

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 1.2. Aktualizace knihy

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 1.3. Seznam knih

*Zodpovědnost:* Uživatel

##### 1.4. Hledání knih - netriviální dotaz, viz kap. 4.2

*Zodpovědnost:* Uživatel

##### 1.5. Detail knihy - funkce vrátí i všechny informace o souvisejícím autorovi a jazyce

*Zodpovědnost:* Uživatel

#### 2. Evidence kopií knih

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 2.1. Nová kopie knihy

##### 2.2. Aktualizace kopie knihy

##### 2.3. Seznam kopií knih

**2.4. Seznam kopií dané knihy** - funkce bude vyvolána při zobrazení detailu knihy a kromě všech atributů kopií vrátí i všechny informace o souvisejícím překladateli, jestli je aktuálně půjčená a počet záznamů v `Reservation_queue` pro jednotlivé kopie (rezervace reprezentující aktuální výpůjčku se do součtu nezapočítává)

*Zodpovědnost:* Uživatel

##### 2.5. Informace o kopii - funkce vrátí řetězec sestavený z informací o kopii a odpovídající knize, viz. kap 4.2

#### 3. Evidence žánrů

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 3.1. Nový žánr

##### 3.2. Aktualizace žánru

##### 3.3. Seznam žánrů - abecedně seříděný podle názvu

*Zodpovědnost:* Uživatel

##### 3.4. Smazání žánru - kaskádově budou smazány související záznamy v tabulce `Book_genre`

#### 4. Evidence žánrů u knih

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 4.1. Nový žánr u knihy

##### 4.2. Seznam žánrů u knihy - funkce bude vyvolána při zobrazení detailu knihy

*Zodpovědnost:* Uživatel

##### 4.3. Smazání žánru u knihy

#### 5. Evidence jazyků

*Zodpovědnost:* Knihovník

##### 5.1. Nový jazyk

##### 5.2. Aktualizace jazyka

**5.3. Seznam jazyků** - abecedně seřazený podle jména

*Zodpovědnost:* Uživatel

**5.4. Smazání jazyka** - funkce bude nedostupná, pokud v daném jazyku existuje nějaká kniha nebo kopie knihy

**6. Evidence autorů**

*Zodpovědnost:* Knihovník

**6.1. Nový autor**

**6.2. Aktualizace autora**

**6.3. Seznam autorů** - s možností vyhledávání dle jména a příjmení, viz. kap 4.2

*Zodpovědnost:* Uživatel

**7. Evidence překladatelů**

*Zodpovědnost:* Knihovník

**7.1. Nový překladatel**

**7.2. Aktualizace překladatele**

**7.3. Seznam překladatelů**

*Zodpovědnost:* Uživatel

**8. Fronta rezervací**

*Zodpovědnost:* Uživatel

**8.1. Přidání do fronty rezervací pro kopii** - transakce, viz kap. 4.2

**8.2. Kontrola rezervací** - transakce, viz kap. 4.2

*Zodpovědnost:* Automaticky volaná funkce

**8.3. Zrušení rezervace** - transakce, viz kap. 4.2

**8.4. Seznam rezervací** - jen od aktuálně přihlášeného uživatele, včetně informace o odpovídajících kopiích (viz. funkce 2.5.)

**9. Evidence výpůjček**

*Zodpovědnost:* Knihovník

**9.1. Nová výpůjčka** - transakce, viz kap. 4.2

**9.2. Seznam výpůjček** - viz kap 4.2

*Zodpovědnost:* Knihovník - s možností filtrovat podle uživatele nebo názvu a autora knihy a redukovat výsledek jen na aktivní výpůjčky, Uživatel - pouze svoje aktivní výpůjčky

**9.3. Kontrola výpůjček** - transakce, viz kap. 4.2

*Zodpovědnost:* Automaticky volaná funkce

**9.4. Ukončení výpůjčky** - transakce, viz kap. 4.2

**10. Evidence uživatelů**

**10.1. Nový uživatel** - transakce, viz kap. 4.2

*Zodpovědnost:* Knihovník

**10.2. Aktualizace uživatele**

*Zodpovědnost:* Knihovník, Uživatel - jen svůj záznam a pouze `first_name`, `last_name`, `home_addr`, `email_addr` a `password`

**10.3. Seznam uživatelů**

*Zodpovědnost:* Knihovník

**10.4. Detail uživatele**

*Zodpovědnost:* Knihovník, Uživatel - jen svůj záznam

**10.5. Seznam jmen** - na základě vstupního řetězce se vyberou ta jména, pro které je vstupní řetězec jejich prefixem

*Zodpovědnost:* Knihovník

**10.6. Seznam příjmení** - na základě vstupního řetězce se vyberou ta příjmení, pro které je vstupní řetězec jejich prefixem

*Zodpovědnost:* Knihovník

**10.7. Seznam rodných čísel** - na základě vstupního řetězce se vyberou ta rodná čísla, pro které je vstupní řetězec jejich prefixem

*Zodpovědnost:* Knihovník

## 11. Tabulka Info

*Zodpovědnost:* Knihovník

### 11.1. Aktualizace

### 11.2. Výpis

## 4.2 Detailní popis funkcí

### Funkce 1.4. Hledání knih

Vstupy:

- *#title* - řetězec vyjadřující název (může být NULL)
- *#author\_id* - ID autora (může být NULL)
- *#language\_id* - ID jazyka, který má mít některá z kopií knihy (může být NULL)
- *#genre\_ids* - pole ID žánrů, reprezentováno jako dočasná tabulka s jedním atributem *genre\_id*.
- *#release\_year\_from* - číslo vyjadřující nejmenší možný rok vydání knihy (může být NULL)
- *#release\_year\_to* - číslo vyjadřující největší možný rok vydání knihy (může být NULL)

Funkce vrátí informace o všech knihách (včetně informací o autorovi), které podléhají všem omezením určeným vstupy, které nejsou NULL.

```
SELECT DISTINCT Book.book_id, Book.title, Book.release_year,
    Author.author_id, Author.first_name, Author.last_name
FROM Book
JOIN Author ON Book.author_id = Author.author_id
LEFT JOIN Book_copy ON Book_copy.book_id = Book.book_id
WHERE (#title IS NULL OR Book.title_lower LIKE ('%' + LOWER(#title) + '%')) AND
    (#author_id IS NULL OR Book.author_id = #author_id) AND
    (#release_year_from IS NULL OR Book.release_year >= #release_year_from) AND
    (#release_year_to IS NULL OR Book.release_year <= #release_year_to) AND
    (#language_id IS NULL OR Book_copy.language_id = #language_id) AND
    NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM genre_ids
        WHERE NOT EXISTS (
            SELECT *
            FROM Book_genre
            WHERE Book_genre.book_id = Book.book_id AND
                Book_genre.genre_id = genre_ids.genre_id
        )
    )
```

Poznámky:

- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců
- funkce LOWER převede všechna velká písmena řetězce na malá písmena.

### Funkce 2.5. Informace o kopii

Vstupy:

- *#book\_copy\_id* - id kopie knihy

Funkce vrátí řetězec sestavený z jména autora a názvu knihy, která odpovídá dané kopii, a z roku vydání a jazyka dané kopie.

```
SELECT Book.title + ' (' + Book_copy.release_year + ', ' +  
       Language.name + ') od ' + Author.first_name + ' ' + Author.last_name  
FROM Book  
JOIN Author ON Book.author_id = Author.author_id  
JOIN Book_copy ON Book_copy.book_id = Book.book_id  
JOIN Language ON Language.language_id = Book_copy.language_id  
WHERE Book_copy.book_copy_id = #book_copy_id
```

Poznámky:

- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců

### Funkce 6.3. Seznam autorů

Vstupy:

- *#name* - řetězec reprezentující jméno, příjmení, nebo kombinaci obojího (může být NULL)

Funkce vrátí autory, kde řetězec *#name* je roven podřetězci kombinace celého jména a příjmení v libovolném pořadí, oddělených od sebe mezerou.

```
SELECT author_id, first_name, last_name  
FROM Author  
WHERE #name IS NULL OR  
       INSTR(LOWER(first_name + ' ' + last_name), LOWER(#name)) != 0 OR  
       INSTR(LOWER(last_name + ' ' + first_name), LOWER(#name)) != 0
```

Poznámky:

- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců
- funkce LOWER převede všechna velká písmena řetězce na malá písmena.
- funkce INSTR vrátí pozici začátku prvního výskytu řetězce v druhém parametru nalezeném v řetězci v prvním parametru (číslováno od 1). Pokud nebyl nalezen žádný výskyt, je vrácena 0.

### Pomocná funkce 2 - Odeslání emailu o aktivované rezervaci

Vstupy:

- *#book\_copy\_id* - ID kopie
  - *#email\_addr* - emailová adresa uživatele
  - *#end\_date* - datum konce rezervace
1. Výsledek funkce **2.5. Informace o kopii** s parametrem *#book\_copy\_id* se uloží do proměnné *#info*.
  2. Uživateli se pošle email na adresu *#email\_addr*, že se mu aktivovala rezervace pro danou kopii:  
Předmět: 'Aktivovala se Vám jedna z Vašich rezervací'  
Obsah: 'Započala rezervace knihy ' + *#info* + ' a skončí ' + *#end\_date* + ''

Poznámky:

- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců

## Funkce 8.1. Přidání do fronty rezervací pro kopii

Vstupy:

- *#user\_id* - id uživatele
- *#book\_copy\_id* - id kopie knihy

Funkce zkontroluje, zda se uživatel může přidat do fronty rezervací pro danou kopii, a pokud ano, tak ho do ní přidá. Funkce bude řešena jako transakce.

1. Do proměnné *#cannot\_reserve\_until\_date* se načte datum, do kterého se uživatel nesmí přidat do fronty rezervací. Dále se načte uživatelův email do proměnné *#email\_addr*:  

```
SELECT cannot_reserve_until_date, email_addr
FROM User
WHERE user_id = #user_id
```
2. Pokud *#cannot\_reserve\_until\_date* > aktuální datum, transakce skončí s výjimkou: „Uživatel se nemůže do fronty rezervací do {*#cannot\_reserve\_until\_date*.“
3. Do proměnné *#reservation\_count* se načte počet front, ve kterých je uživatel aktuálně:  

```
SELECT COUNT(*)
FROM Reservation_queue
WHERE user_id = #user_id
```
4. Do proměnné *#queues\_per\_user* se načte maximální počet front, ve kterých může být uživatel v jednu chvíli:  

```
SELECT queues_per_user
FROM Info
```
5. Pokud *#reservation\_count* ≥ *#queues\_per\_user*, transakce skončí s výjimkou: „Uživatel nemůže mít více než {*#queues\_per\_user*} rezervací zároveň.“
6. Do proměnné *#reservation\_count\_for\_copy* se načte, kolikrát je uživatel ve frontě pro danou kopii:  

```
SELECT COUNT(*)
FROM Reservation_queue
WHERE user_id = #user_id AND book_copy_id = #book_copy_id
```
7. Pokud *#reservation\_count\_for\_copy* ≠ 0, transakce skončí s výjimkou: „Uživatel už je ve frontě na tuto kopii.“
8. Do proměnné *#reservation\_duration\_days* se načte stanovená délka rezervace ve dnech:  

```
SELECT reservation_duration_days
FROM Info
```
9. Do proměnné *#queue\_position* se načte poslední pozice ve frontě zvýšena o 1, nebo, pokud je fronta prázdná, načte se 0:  

```
SELECT COALESCE(MAX(queue_position) + 1, 0)
FROM Reservation_queue
WHERE book_copy_id = #book_copy_id
```
10. Pokud *#queue\_position* = 0, do proměnné *#end\_date* se uloží aktuální datum zvýšené o počet dní daný proměnnou *#reservation\_duration\_days*, jinak se *#end\_date* nastaví na NULL.
11. Uživatel bude přidán na konec fronty:  

```
INSERT INTO Reservation_queue (user_id, book_copy_id, end_date, queue_position)
VALUES(#user_id, #book_copy_id, #end_date, #queue_position)
```
12. Pokud *#queue\_position* = 0, zavolá se funkce **Pomocná funkce 2 - Odeslání emailu o aktivované rezervaci** s parametry *#book\_copy\_id*, *#email\_addr*, *#end\_date*.

Poznámky:

- O 7. bod by se postaralo i integritní omezení primární klíč.

## Pomocná funkce 1 - Posunutí fronty

Vstupy:

- *#book\_copy\_id* - id kopie, jíž fronta se má posunout
- *#queue\_position* - pozice ve frontě, po kterou má posunutí proběhnout

Funkce odstraní záznam na dané pozici z fronty dané kopie, posune frontu dopředu po danou pozici a pokud se posouvala celá fronta (tj. *#queue\_position* = 0) a zůstal v ní alespoň jeden uživatel, aktivuje první rezervaci ve frontě a informuje o tom uživatele.

1. Odstraní se záznamy z fronty dané kopie, kde *queue\_position* = *#queue\_position*:  

```
DELETE FROM Reservation_queue  
WHERE queue_position = #queue_position AND book_copy_id = #book_copy_id
```
2. Pozice rezervací ve frontě dané kopie je zmenšena o 1 pro všechny pozice větší než *#queue\_position*:  

```
UPDATE Reservation_queue  
SET queue_position = queue_position - 1  
WHERE book_copy_id = #book_copy_id AND queue_position > #queue_position
```
3. Pokud *#queue\_position* > 0, transakce končí.
4. Do proměnných *#user\_id* a *#email\_addr* se načtou odpovídající údaje uživatele, jehož rezervace je první ve frontě:  

```
SELECT User.user_id, User.email_addr  
FROM Reservation_queue  
JOIN User ON Reservation_queue.user_id = User.user_id  
WHERE queue_position = 0 AND book_copy_id = #book_copy_id
```
5. Pokud předchozí dotaz nevrátí žádný záznam, transakce končí.
6. Do proměnné *#reservation\_duration\_days* se načte stanovená délka rezervace ve dnech:  

```
SELECT reservation_duration_days  
FROM Info
```
7. Do proměnné *#end\_date* se uloží aktuální datum zvýšené o počet dní daný proměnnou *#reservation\_duration\_days*.
8. Uživateli se nastaví datum konce rezervace:  

```
UPDATE Reservation_queue  
SET end_date = #end_date  
WHERE user_id = #user_id AND book_copy_id = #book_copy_id
```
9. Zavolá se funkce **Pomocná funkce 2 - Odeslání emailu o aktivované rezervaci** s parametry *#book\_copy\_id*, *#email\_addr*, *#end\_date*.

### Funkce 8.2. Kontrola rezervací

Funkce projde aktivní rezervace z fronty rezervací pro jednotlivé kopie knih. Pokud aktivní rezervace dané fronty skončila, zruší ji, penalizuje uživatele a informuje ho o tom a případně posune frontu dopředu a tím i aktivuje další rezervaci ve frontě. Funkce bude řešena jako transakce a bude spouštěna automaticky každý den v 01:00 hod.

1. Vytvoří se kurzor nad následujícím dotazem:

```
SELECT user_id, book_copy_id, end_date
FROM Reservation_queue
WHERE queue_position = 0
Hodnoty aktuálně procházeného záznamu budou v proměnných #user_id, #book_copy_id a #end_date
```

2. Pomocí kurzoru se projdou v cyklu všechny záznamy z předchozího dotazu a pro každý z nich se provede následující:

- (a) Pokud je *#end\_date*  $\geq$  aktuální datum nebo *#end\_date* je NULL, tak se dále nic v této iteraci provádět nebude.

- (b) Zavolá se **Pomocná funkce 1 - Posunutí fronty** s parametry *#book\_copy\_id* a 0

- (c) Do proměnné *#reservation\_penalty\_days* se načte počet dnů penalizace za nepůjčení knihy během aktivní rezervace:

```
SELECT reservation_penalty_days
FROM Info
```

- (d) Do proměnné *#cannot\_reserve\_until\_date* se uloží aktuální datum zvýšené o počet dní dán proměnnou *#reservation\_penalty\_days*.

- (e) Uživateli se aktualizuje atribut *cannot\_reserve\_until\_date*:

```
UPDATE User
SET cannot_reserve_until_date = #cannot_reserve_until_date
WHERE user_id = #user_id
```

### Funkce 8.3. Zrušení rezervace

Vstupy:

- *#book\_copy\_id* - id kopie, v jejíž frontě rezervací se má rušit rezervace
- *#user\_id* - id uživatele, který chce zrušit svou rezervaci

Pokud má daný uživatel ve frontě rezervací dané kopie rezervaci, která není aktivní, je rezervace zrušena a rezervace v dané frontě s pozicí za touto zrušenou rezervací jsou posunuty dopředu. Funkce bude řešena jako transakce.

1. do proměnné *#queue\_position* se načte pozice uživatele ve frontě na danou kopii:

```
SELECT queue_position
FROM Reservation_queue
WHERE user_id = #user_id AND book_copy_id = #book_copy_id
```

2. Pokud *#queue\_position* = 0, transakce končí s výjimkou: „Rezervaci nelze zrušit, protože je aktivní, nebo reprezentuje aktivní výpůjčku.“

3. Zavolá se **Pomocná funkce 1 - Posunutí fronty** s parametry *#book\_copy\_id* a *#queue\_position*

### Funkce 9.1. Nová výpůjčka

Vstupy:

- *#book\_copy\_id* - id kopie, která bude vypůjčena
- *#user\_id* - id uživatele

Funkce vytvoří novou výpůjčku dané kopie, pokud ji má uživatel zarezervovanou, nebo pokud ji nemá nikdo zarezervovanou. Funkce bude realizována jako transakce.

1. Do proměnných *#first\_user\_id* a *#end\_date* se načtou id uživatele a datum konce rezervace na začátku fronty pro danou kopii:  

```
SELECT user_id, end_date
FROM Reservation_queue
WHERE queue_position = 0 AND book_copy_id = #book_copy_id
```
2. Pokud předchozí dotaz vrátil záznam a *#first\_user\_id*  $\neq$  *#user\_id*, transakce s končí s výjimkou: „Kopii má již rezervovanou jiný uživatel“
3. Do proměnné *#borrowing\_duration\_days* se načte:  

```
SELECT borrowing_duration_days
FROM Info
```
4. Do proměnné *#closing\_date* se uloží aktuální datum zvýšené o počet dní určený proměnnou *#borrowing\_duration\_days*
5. Pokud předchozí dotaz nevrátil žádný záznam, pak se provede následující:
  - (a) Uživatel je vložen do fronty rezervací pro danou kopii:  

```
INSERT INTO Reservation_queue (queue_position, user_id, book_copy_id,
                                end_date)
VALUES (0, #user_id, #book_copy_id, NULL )
```
6. Pokud *#first\_user\_id* = *#user\_id*, pak:
  - (a) Uživateli je aktualizován záznam ve frontě frontě rezervací pro danou kopii:  

```
UPDATE Reservation_queue
SET end_date = NULL
WHERE user_id = #user_id AND book_copy_id = #book_copy_id
```
7. Vytvoří se nová výpůjčka:  

```
INSERT INTO Borrowing (book_copy_id, user_id, closing_date, borrow_date)
VALUES (#book_copy_id, #user_id, #closing_date, aktuální datum)
```



## Funkce 9.2. Seznam výpůjček

Vstupy:

- *#title* - řetězec vyjadřující název (může být NULL)
- *#author\_id* - ID autora (může být NULL)
- *#first\_name* - řetězec vyjadřující jméno uživatele (může být NULL)
- *#last\_name* - řetězec vyjadřující příjmení uživatele (může být NULL)
- *#national\_id\_num* - řetězec vyjadřující rodné číslo uživatele (může být NULL)
- *#active\_only* - jestli se má výsledek omezit jen na aktivní výpůjčky (hodnota 0, nebo 1)

Funkce vrátí výpůjčky (včetně informací o uživateli a kopii knihy), které podléhají omezením určeným vstupy, které nejsou NULL.

```
SELECT Borrowing.borrowing_id, User.first_name, User.last_name, User.national_id_num,  
       Book.title + ' (' + Book_copy.release_year + ', ' +  
       Language.name + ') od ' + Author.first_name + ' ' + Author.last_name AS 'Kopie  
knihy',  
       Borrowing.borrow_date, Borrowing.closing_date, Borrowing.return_date  
FROM Borrowing  
JOIN Book_copy ON Borrowing.book_copy_id = Book_copy.book_copy_id  
JOIN Language ON Language.language_id = Book_copy.language_id  
JOIN Book ON Book_copy.book_id = Book.book_id  
JOIN Author ON Author.author_id = Book.author_id  
JOIN User ON Borrowing.user_id = User.user_id  
WHERE (#first_name IS NULL OR User.first_name = #first_name) AND  
       (#last_name IS NULL OR User.last_name = #last_name) AND  
       (#national_id_num IS NULL OR User.national_id_num = #national_id_num) AND  
       (#title IS NULL OR Book.title_lower LIKE ('%' + LOWER(#title) + '%')) AND  
       (#author_id IS NULL OR Book.author_id = #author_id) AND  
       (#active_only = 0 OR Borrowing.return_date IS NULL)
```

Poznámky:

- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců
- funkce LOWER převede všechna velká písmena řetězce na malá písmena.

### Funkce 9.3. Kontrola výpůjček

Funkce odešle email uživatelům, kteří mají alespoň 1 výpůjčku, které do konce výpůjčky zbývá stanovený počet dní. Funkce se spustí automaticky každý den v 02:00 a bude realizována jako transakce.

1. Do proměnné `#before_closing_date_days` se načte hodnota:  

```
SELECT before_closing_date_days
FROM Info
```
2. Vytvoří se kurzor, který bude procházet ID a emailové adresy uživatelů, kteří mají alespoň 1 výpůjčku, které do konce výpůjčky zbývá právě `#before_closing_date_days` dní:  

```
SELECT DISTINCT User.user_id, User.email_addr
FROM Borrowing
JOIN User ON Borrowing.user_id = User.user_id
WHERE Borrowing.closing_date - #before_closing_date_days = aktuální datum
```
3. V cyklu se budou procházet jednotlivé ID a emailové adresy uživatelů uložené v proměnných `#user_id` a `#email_addr` a v každé iteraci se provede následující:
  - (a) Vytvoří se kurzor nad všemi kopiemi, které má uživatel půjčené a kterým do konce výpůjčky zbývá právě `#before_closing_date_days` dní:  

```
SELECT Borrowing.book_copy_id, Borrowing.closing_date
FROM Borrowing
WHERE Borrowing.closing_date - #before_closing_date_days = aktuální datum AND
      Borrowing.user_id = #user_id
```
  - (b) Do proměnné `#books` se uloží prázdný řetězec.
  - (c) V cyklu se pomocí kurzoru projdou jednotlivé id kopií a data konce výpůjčky uložených do proměnných `#book_copy_id` a `#closing_date` a provede se v každé iteraci následující:
    - i. Výsledek funkce 2.5. **Informace o kopii** s parametrem `#book_copy_id` se uloží do proměnné `#info`.
    - ii. `#books = #books + #info + NEW_LINE`
  - (d) Uživateli se odešle email na adresu `#email_addr`:  
Předmět: 'Brzy Vám končí doba výpůjčení jedné nebo více výpůjček'  
Obsah: `#closing_date` + ' skončí doba výpůjčky knih:' + `NEW_LINE` + `#books`

Poznámky:

- operátor „-“ byl použit pro odečtení dvou datumů a vrátí, o kolik dnů je první datum větší než druhé datum
- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců
- `NEW_LINE` je řetězec reprezentující nový řádek

#### Funkce 9.4. Ukončení výpůjčky

Vstupy:

- *#borrowing\_id* - ID výpůjčky

Funkce ukončí danou výpůjčku, a případně aktivuje rezervaci půjčené kopie prvnímu člověku ve frontě. Funkce je realizována jako transakce.

1. Do proměnných *#book\_copy\_id*, *#return\_date* se načtou odpovídající údaje dané výpůjčky pomocí následujícího dotazu:  

```
SELECT book_copy_id, return_date
FROM Borrowing
WHERE borrowing_id = #borrowing_id
```
2. Pokud *#return\_date* není NULL, pak transakce končí s vyjímkou: „Výpůjčka již byla ukončena.“
3. U výpůjčky se nastaví datum vrácení na aktuální datum:  

```
UPDATE Borrowing
SET return_date = aktuální datum
WHERE borrowing_id = #borrowing_id
```
4. Zavolá se **Pomocná funkce 1 - Posunutí fronty** s parametry *#book\_copy\_id* a 0.

## Funkce 10.1. Nový uživatel

Vstupy:

- *#first\_name*
- *#last\_name*
- *#national\_id\_num*
- *#home\_addr*
- *#email\_addr*
- *#super\_user*

Funkce zkontroluje, že neexistuje uživatel se stejným rodným číslem nebo emailovou adresou, vygeneruje heslo, vytvoří uživatele a odešle heslo na email uživatele. Funkce bude řešena jako transakce.

1. Do proměnné *#user\_count* se načte výsledek dotazu:  

```
SELECT COUNT(*)  
FROM User  
WHERE national_id_num = #national_id_num
```
2. Pokud *#user\_count* > 0, transakce skončí s chybou „Uživatel s daným rodným číslem již existuje“.
3. Do proměnné *#user\_count* se načte výsledek dotazu:  

```
SELECT COUNT(*)  
FROM User  
WHERE email_addr = #email_addr
```
4. Pokud *#user\_count* > 0, transakce skončí s chybou „Uživatel s danou emailovou adresou již existuje“.
5. Do proměnné *#pwd\_len* se načte hodnota vrácena funkcí `RANDOM_LENGTH`:
6. Do proměnné *#pwd* se uloží prázdný řetězec.
7. V cyklu se *#pwd\_len* krát udělá následující:  

```
#pwd = #pwd + RANDOM_SYMBOL
```
8. Vloží se nový záznam uživatele:  

```
INSERT INTO User (first_name, last_name, national_id_num, home_addr, email_addr,  
super_user, password)  
VALUES (#first_name, #last_name, #national_id_num, #home_addr, #email_addr,  
#super_user, #pwd)
```
9. Uživateli se na email *#email\_addr* pošle heslo:  
Předmět: 'Úspěšná registrace do systému knihovny'  
Obsah: 'Pro přihlášení do systému knihovny použijte email ' + *#email\_addr* + ' a heslo. ' + *#pwd*

Poznámky:

- `RANDOM_SYMBOL` vybere náhodný znak ze seznamu: A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z a b c d e f g h i k l m n o p q r s t v x y z ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] ^ \_ { | } ñ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- `RANDOM_LENGTH` vybere náhodné číslo v intervalu < 20, 25 >
- operátor „+“ byl použit pro spojení dvou řetězců

## 5 Návrh uživatelského rozhraní

### 5.1 Menu

1. **Knihy** - zobrazeno všem, viz kap. 1.3
2. **Můj účet** - zobrazeno všem přihlášeným uživatelům
  - (a) **Aktivní výpůjčky** - viz kap. 9.2
  - (b) **Rezervace** - viz kap. 8.4
  - (c) **Osobní údaje** - viz kap. 10.4
3. **Výpůjčky** - zobrazeno pouze knihovníkovi, viz kap. 9.2
4. **Správa uživatelů** - zobrazeno pouze knihovníkovi, viz kap. 10.3
5. **Správa knih** - zobrazeno pouze knihovníkovi
  - (a) **Knihy** - viz kap. 1.3
  - (b) **Kopie** - viz kap. 2.3
  - (c) **Autoři** - viz kap. 6.3
  - (d) **Překladaelé** - viz kap. 7.3
  - (e) **Žánry** - viz kap. 3.3
  - (f) **Jazyky** - viz kap. 5.3
6. **Nastavení informací** - zobrazeno pouze knihovníkovi, viz kap. 11.2

### 5.2 Výpůjčky

**Kniha**

Název

Autor

**Uživatel**

Jméno

Příjmení

Rodné číslo

☒ Pouze aktivní výpůjčky

Funkce 6.3

Funkce 10.5

Funkce 10.6

Funkce 10.7

Funkce 9.2 (Podle uživatele nebo názvu a autora knihy, a možnost redukce jen na aktivní výpůjčky)

Funkce 9.1

Funkce 9.4 (bude zavolána pro každou z vybraných výpůjček)

Jméno	Příjmení	Rodné číslo	Kopie knihy	Datum výpůjčky	Datum konce výpůjčky	Datum vrácení výpůjčky	<input type="checkbox"/>
Jan	Pila	6901172025	East of Eden (2002, Angličtina) od John Steinbeck	2021-07-15	2021-08-14	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Karel	Ovčák	7707252696	Smrt krásných srnců (2007, Čeština) od Ota Pavel	2021-07-15	2021-08-14	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Tomáš	Nový	8701129514	Saturnin (2008, Čeština) od Zdeněk Jirotka	2021-07-29	2021-08-28	-	<input type="checkbox"/>

## 5.3 Hledání knih

Funkce 1.3 (kliknutí na záznam spustí funkci 1.5)



Název	Autor	Rok vydání
Malý princ	Antoine de Saint-Exupéry	1943
Saturnin	Zdeněk Jirotka	1942

### Vyhledat knihy

Název

Autor

[Vybrat žánry](#)

Rok vydání:  
Od  Do

Funkce 6.3

Funkce 3.3

Funkce 1.4

## 5.4 Detail knihy

Funkce 1.5 →

Funkce 4.2 →

Funkce 2.4.1 →

Funkce 8.1 →

Název: Saturnin  
Autor: Zdeněk Jirotka  
Rok vydání: 1942  
Jazyk: Čeština  
Žánry: humor, román

Jazyk	Rok vydání	Překladatel	Počet lidí ve frontě rezervací	
Čeština	1942	—	4	Přidat se do fronty
Angličtina	2006	Mark Adrian Corner	0	Rezervovat

Popis

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut cursus, felis ut pellentesque scelerisque, eros justo interdum sapien, eu ultricies neque ex nec lacus. Etiam eget ex cursus diam sollicitudin vestibulum. Integer posuere elit ut mi elementum tempus. Sed hendrerit mi vulputate orci pulvinar, nec varius ipsum lacinia. Sed ligula erat, varius at facilisis eget, suscipit eget justo. Donec euismod, nunc eget pulvinar varius, turpis urna ultrices magna, et hendrerit metus ex eu mauris. Aenean eu tortor vel est sagittis scelerisque. Quisque consequat urna id metus ultricies, vitae commodo felis pharetra. Etiam rhoncus malesuada erat eu consectetur. Nam pulvinar posuere magna, quis venenatis libero mattis vitae. Maecenas et placerat eros.

## 5.5 Rezervace

Funkce 8.4 ↓

Funkce 2.5 ↓

Kopie knihy	Pozice ve frontě	Datum konce rezervace	
Smrt krásných srnců (1973, Čeština) od Ota Pavel	-	2021-08-14	
Saturnin (2008, Čeština) od Zdeněk Jirotka	3	-	Zrušit

Funkce 8.3 →