

Návrh

Personal Account

Projekt z predmetu Tvorba informačných systémov

Tomáš Bisták, Matúš Granec, Jakub Kloc, Kristína Mačíčková

1. Úvod	4
1.1. Účel návrhu	4
1.2. Prehľad nasledujúcich kapitol	4
2. Použité technológie	5
3. Špecifikácia vonkajších rozhraní	6
3.1. Výkazy zo systému SAP	6
3.2. Export finančných operácií	7
4. Používateľské rozhranie	9
4.1. Prihlásenie	9
4.2. Prehľad účtov	11
4.3. Detail účtu	12
4.3.1. Operácie	12
4.3.2. SAP výkazy	15
4.4. Správa používateľov	17
5. Perzistentná vrstva	19
5.1. Výkazy zo systému SAP	19
5.2. Prílohy k výdavkom	19
5.3. Dátový model	19
6. Architektúra	22
6.1. Dekompozícia na komponenty	22
6.2. Vnúterná štruktúra komponentov	25
6.2.1. Authentication	25
6.2.2. User Account Management	26
6.2.3. Financial Accounts	27
6.2.4. Financial Operations	28
6.2.5. SAP Reports	29
7. Plán implementácie a integrácie	30
8. Testovacie scenáre	31
8.1. Prihlásenie používateľa do systému	31
8.2. Úvodné nastavenie hesla	32

8.3. Registrácia nového používateľa	32
8.4. Prehľad evidovaných účtov	33
8.5. Pridávanie nového účtu	33
8.6. Prehľad zaznamenaných operácií	34
8.7. Pridávanie novej operácie	35
8.8. Pridávanie operácie s prílohou	36
8.9. Označovanie splatenej pôžičky	36
8.10. Prehľad výkazov zo systému SAP	37
8.11. Nahrávanie výkazu zo systému SAP	38

1. Úvod

1.1. Účel návrhu

Tento dokument predstavuje návrh systému pre projekt Personal Account, ktorý vznikol v rámci predmetu Tvorba Informačných Systémov na Fakulte matematiky, fyziky a Informatiky UK v Bratislave. Návrh bol vytvorený na základe požiadaviek uvedených v dokumente Katalóg požiadaviek. Je určený vývojárom projektu, aby podľa neho dokázali naprogramovať popísaný systém.

1.2. Prehľad nasledujúcich kapitol

V kapitole [2. Použité technológie](#) sú vymenované jazyky, frameworky a knižnice, ktoré budú použité na implementáciu projektu.

V kapitole [3. Špecifikácia vonkajších rozhraní](#) je určený formát dát, ktoré budú importované a exportované z aplikácie.

Kapitola [4. Používateľské rozhranie](#) obsahuje obrázky prvotného návrhu grafického rozhrania aplikácie. Taktiež popisuje možné interakcie používateľa s týmto rozhraním.

Kapitola [5. Perzistentná vrstva](#) popisuje, ako budú v aplikácii uložené súbory nahraté používateľom. Ďalej definuje dátový model pre databázu aplikácie.

Kapitola [6. Architektúra](#) popisuje rozdelenie aplikácie na jednotlivé komponenty, úlohy týchto komponentov a rozhrania medzi nimi.

V Kapitole [7. Plán implementácie a integrácie](#) je spísané plánované poradie implementácie jednotlivých komponentov.

Posledná kapitola, [8. Testovacie scenáre](#), obsahuje zoznam scenárov, ktoré majú byť použité na testovanie produktu a validáciu požiadaviek z dokumentu Katalóg požiadaviek.

2. Použité technológie

System bude implementovaný ako webová aplikácia, ktorá bude v konečnom dôsledku nasadená na zadávateľom spravovanom serveri. Na jej implementáciu bude použitý jazyk PHP v kombinácii s frameworkom Laravel. Perzistentné údaje budú uchovávané v databázovom systéme MySQL. Mapovanie databázových relácií na objekty príslušných tried bude realizované za pomoci Eloquent ORM.

Pri vytváraní prezentačnej vrstvy aplikácie budú použité jazyky HTML, CSS a JavaScript, ako aj nástroj Blade slúžiaci na generovanie HTML stránok zo šablón a knižnice Bootstrap Icons, jQuery a SweetAlert.

3. Špecifikácia vonkajších rozhraní

Aplikácia bude počas svojho behu interagovať s databázovým systémom MySQL, do ktorého bude pristupovať prostredníctvom nástrojov, ktoré sú súčasťou frameworku Laravel. S používateľmi bude aplikácia komunikovať skrz grafické používateľské rozhranie bližšie špecifikované v kapitole [4. Používateľské rozhranie](#). Pri tejto interakcii bude používateľom tiež umožnené nahrávať do aplikácie výkazy zo systému SAP vo formáte uvedenom v Katalógu požiadaviek a detailnejšie popísanom v sekcii [3.1 Výkazy zo systému SAP](#). Na ukladanie týchto výkazov a príloh k výdavkom bude aplikácia využívať súborový systém servera, na ktorom bude nainštalovaná. Exporty zaznamenaných finančných operácií bude aplikácia používateľom poskytovať v podobe CSV súborov, ktorých formát je podrobnejšie predstavený v časti [3.2 Export finančných operácií](#).

3.1. Výkazy zo systému SAP

Požiadavky **B3** až **B6** z Katalógu požiadaviek si vyžadujú poznať formát výkazov zo systému SAP, aby ich systém dokázal spracovať.

Výkazy sú súbory vo formáte TXT. Jeden súbor je rozdelený na viacero sekcií pomocou oddeľovacích riadkov, ktoré obsahujú iba mnohokrát opakovaný znak “-”.

Prvý riadok prvej sekcie sa začína reťazcom v tvare DD.MM.RRRR, kde DD je číslo dňa v mesiaci, MM je číslo mesiaca a RRRR je rok. Tento reťazec označuje dátum, kedy bol výkaz vytvorený. Okrem tohto dátumu neobsahujú prvé dve sekcie relevantné informácie.

Tretia a štvrtá sekcia súboru tvoria tabuľku, ktorá obsahuje záznamy o finančných operáciách. Tretia sekcia predstavuje hlavičku tabuľky, štvrtá jednotlivé záznamy. Záznamov môže byť ľubovoľný počet.

Stĺpce tabuľky sú od seba oddelené znakom “|”, pričom tento znak sa nachádza aj na začiatku každého riadku. Stĺpce sú rôzne zarovnané, teda môžu mať ľubovoľný počet medzier pred alebo za údajom. Názvy jednotlivých stĺpcov sú uvedené v hlavičke. Pre systém sú podstatné stĺpce s názvami “ČRefDokl”, “Rozpočet”, “Názov 1”, “Text”, “TypHodn” a “RR-dát.účt.”.

Stĺpec “ČRefDokl” obsahuje celé číslo, ktoré slúži ako identifikátor jednej operácie. Viaceré záznamy v tabuľke môžu mať rovnakú hodnotu tohto stĺpca, ak predstavujú tú istú finančnú transakciu v rôznych štádiách (napr. zaúčtovaná, splatená...).

Stĺpec “Názov 1” obsahuje meno subjektu operácie ako reťazec. Môže byť prázdny.

Stĺpec “Rozpočet” obsahuje desatinné číslo predstavujúce sumu operácie. Desatinné miesta sú oddelené čiarkou a trojice cifier v celočíselnej časti čísla sú oddelené bodkou. Ak sa jedná o príjem, za číslom nasleduje medzera, ak výdavok, tak znak “-”. Stĺpec “Rozpočet” sa v tabuľke nachádza dvakrát s rovnakými údajmi.

Stĺpec “Text” obsahuje reťazec popisujúci operáciu. Môže byť prázdny.

Stĺpec “TypHodn” obsahuje reťazec popisujúci typ operácie. Pre systém sú relevantné iba záznamy s typom “Faktúry”.

Stĺpec “RR-dát.účt.” obsahuje dátum operácie v rovnakom formáte ako dátum výkazu na začiatku súboru.

3.2. Export finančných operácií

Požiadavka A25 z Katalógu požiadaviek vyžaduje, aby sa výpis zaznamenaných operácií dal exportovať do súboru formátu CSV. Príklad takéhoto výstupu sa nachádza na Obr. 1.

SAP ID účtu	Názov	Dátum	Typ	Subjekt	Suma	Skontrolované	SAP ID operácie
O-01-234/567-91	Monitor 4K, 165Hz	4.2.2023	Splatenie pôžičky	Marek	-800.00		
O-01-234/567-91	Monitor 4K, 165Hz	28.1.2023	Pôžička	Marek	800.00		
O-01-234/567-91	Čistiaci prostriedok na monitor	28.1.2023	Drobný nákup	Alza	-5.00	Nie	
O-01-234/567-91	Nákup SSD	27.1.2023	Nákup na faktúru	Alza	-555.00	Áno	

Obr. 1: Príklad výstupného CSV súboru

V prvom riadku výstupného CSV súboru sa bude nachádzať hlavička tabuľky s nasledovnými stĺpcami:

SAP ID účtu

- ID účtu v systéme SAP, ku ktorému daná operácia prislúcha.

Dátum

- dátum vykonania danej operácie vo formáte DD.MM.RRRR.

Typ

- reťazec popisujúci typ danej operácie; jeden z “Služba na faktúru”, “Grant”, “Nákup na faktúru”, “Nákup cez Marquet”, “Drobný nákup”, “Pracovná cesta”, “Iný”, “Pôžička”, “Splatenie pôžičky”.

Subjekt

- reťazec popisujúci subjekt prislúchajúci k danej operácii.

Suma

- desatinné číslo predstavujúce sumu operácie. Desatinné miesta sú oddelené bodkou. Ak sa jedná o príjem, suma je kladná (príp. nulová), zatiaľ čo pri výdavku je suma záporná (príp. nulová).

Skontrolované

- reťazec “Áno” alebo “Nie”, ktorý predstavuje informáciu o tom, či bola operácia skontrolovaná s výkazmi zo systému SAP. Bunka bude prázdna, ak sa jedná o operácie typu “Pôžička” alebo “Splatenie pôžičky”.


SAP ID operácie

- ID operácie vo výkaze zo systému SAP. Bunka bude prázdna, ak sa jedná o operácie typu “Pôžička” alebo “Splatenie pôžičky”.

Jednotlivé riadky tabuľky budú potom zodpovedať príslušným operáciám s financiami na zvolenom účte za vybrané časové obdobie.

4. Používateľské rozhranie

4.1. Prihlásenie



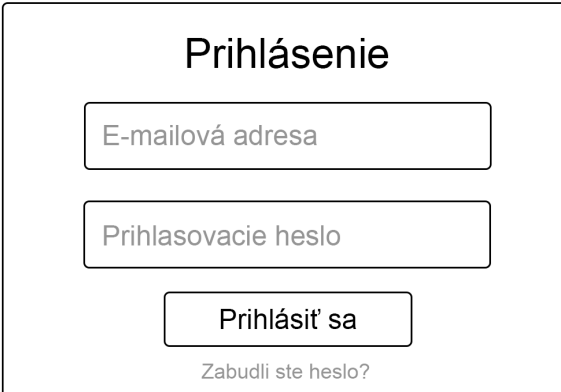
Vytvoriť používateľa

E-mailová adresa

Vytvoriť

Obr. 2: Okno na vytvorenie používateľa

Ak pri spustení aplikácie nie sú v databáze uložené žiadne používateľské kontá, zobrazí sa okno na vytvorenie prvého konta (Obr. 2). Po zadaní validnej e-mailovej adresy a kliknutí na tlačidlo “Vytvoriť” sa vytvorí v databáze konto s danou adresou a predvoleným heslom (napr. reťazec “heslo”). Používateľ je presunutý na prihlasovaciu obrazovku (Obr. 3).



Prihlásenie

E-mailová adresa

Prihlasovacie heslo

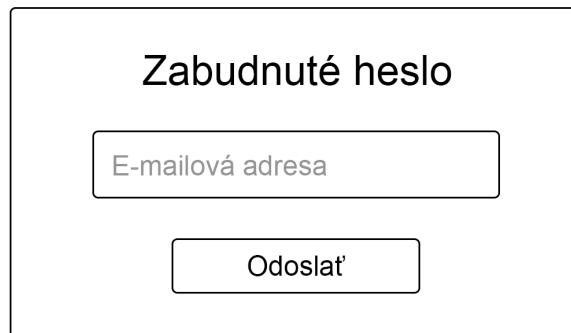
Prihlásiť sa

[Zabudli ste heslo?](#)

Obr. 3: Prihlasovacia obrazovka

Ak v databáze už existuje aspoň jedno používateľské konto, neprihlásenému používateľovi sa pri spustení priamo zobrazí prihlasovacia obrazovka (Obr. 3). Po

vyplnení korektných prihlasovacích údajov a kliknutí na tlačidlo “Prihlásiť sa” bude používateľ prihlásený do svojho konta a zobrazí sa mu obrazovka “Moje účty” (Obr. 5).



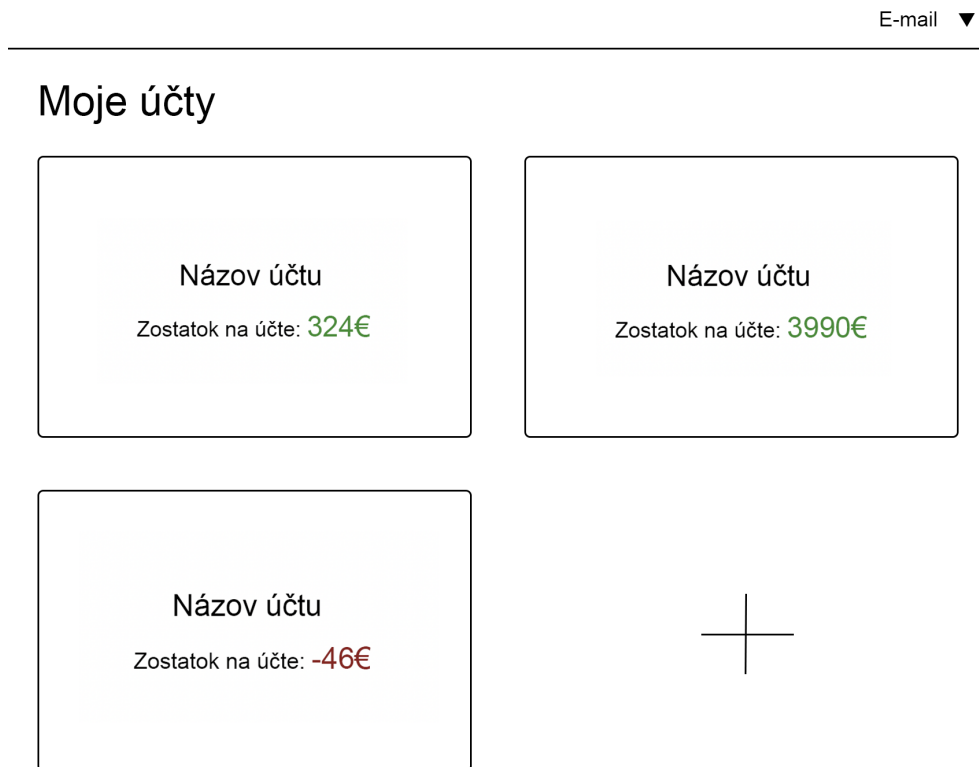
The image shows a web form titled "Zabudnuté heslo" (Forgotten password). It contains a text input field labeled "E-mailová adresa" (Email address) and a button labeled "Odoslať" (Send).

Obr. 4: Formulár zabudnutého hesla

Po kliknutí na linku “Zabudli ste heslo?” sa zobrazí formulár (Obr. 4), kam používateľ zadá svoju e-mailovú adresu a tlačidlom “Odoslať” potvrdí, že chce obdržať e-mail s novým heslom.

V prípade, že sa používateľ prihlásil pomocou predvoleného hesla, na obrazovke “Moje účty” sa mu zobrazí okno na zmenu hesla (Obr. 12).

4.2. Prehľad účtov



Obr. 5: Obrazovka “Moje účty”

Na obrazovke “Moje účty” (Obr. 5) sa pre každý účet používateľa nachádza jedna dlaždica. Kliknutie na dlaždicu otvorí detail daného účtu. Kliknutie na symbol “+” otvorí formulár na registráciu nového účtu, obdobný tomu na vytvorenie prvého používateľa (Obr. 2).

4.3. Detail účtu

Detail konkrétneho účtu má dva režimy zobrazenia - režim operácií (Obr. 6) a režim výkazov zo SAP (Obr. 9). Medzi režimami sa prepína tlačidlom v pravom hornom rohu obrazovky. Predvolený je režim operácií.

4.3.1. Operácie

E-mail ▼

Názov účtu
O-06-107/0008-00

od: dd.mm.yyyy do: dd.mm.yyyy

Výpis účtu ☒ SAP

Zobraziť Export +

Por	Názov	Dátum	Typ	Kontrola	Suma	
1.	názov	dd.mm.yyyy	Grant	áno	123€	info seen edit del
2.			Nákup	nie	-345€	
3.			Pôžička			
4.						

Prijmy: 123€
Výdavky: 345€
Zostatok: -222€

1 2 ... 45

Obr. 6: Obrazovka “Detail účtu” - režim operácií

V režime operácií obsahuje obrazovka tabuľku záznamov o operáciách. Pri spustení zobrazuje tabuľka všetky údaje zoradené podľa dátumu zostupne.

V prípade veľkého množstva záznamov sa dá prepínať medzi stránkami pomocou čísel stránok zobrazených pod tabuľkou. Každý záznam obsahuje polia “Názov”, “Dátum pridania”, “Typ”, “Kontrola” a “Suma” a tlačidlá “Detail”, “Skontrolovať”, “Upraviť” a “Vymazať.”

Tlačidlo “Skontrolovať” otvorí okno, kde môže používateľ potvrdiť skontrolovanie operácie. Ak tak učiní, operácia bude označená ako skontrolovaná. Tlačidlo “Detail” otvorí okno obsahujúce podrobné údaje o danej operácii (Obr. 7). Tlačidlo “Upraviť” otvorí formulár umožňujúci upraviť údaje operácie. Tlačidlo “Vymazať” odstráni záznam o operácii.

V poliach pre výber dátumu “Od” a “Do” môže používateľ zadať interval dátumov. Po kliknutí na tlačidlo “Zobraziť” sa v tabuľke zobrazia iba záznamy o operáciách patriace do daného intervalu.

Pod tabuľkou sú vypísané celkové sumy príjmov, výdavkov a zostatku, pričom sa vzťahujú iba na operácie v momentálne nastavenom intervale.

Tlačidlo “Export” vyexportuje záznamy z vybraného intervalu do súboru vo formáte CSV.

Tlačidlo “+” otvorí okno “Pridať operáciu” (Obr. 8).

E-mail ▼

Názov účtu

O-06-107/0008-0

od:

Výpis účtu ☒ SAP

Por	Názov
1.	názov
2.	
3.	
4.	

Detail operácie

Príjem / Výdavok

Typ:

Názov:

Subjekt:

Suma:

Dátum vytvorenia:

Splatné do:

Doklad na stiahnutie:

1

2

...

45

Príjmy: 123€

Výdavky: 345€

Zostatok: -222€

Export

+

info
seen
edit
del

Obr. 7: Okno “Detail operácie”

Obr. 8: Okno “Pridať operáciu” s typom “Výdavok”

Okno “Pridať operáciu” slúži na pridanie nového záznamu o operácii do databázy aplikácie. Obsahuje radio buttony “Príjem” a “Výdavok”, ktorými používateľ vyberie typ operácie.

Formulár taktiež obsahuje prvok na výber podtypu operácie. Ak sa zvolí podtyp “Pôžička”, do formulára pribudne pole na zadanie dátumu “Splatné do”.

4.3.2. SAP výkazy

E-mail ▼

Názov účtu

O-06-107/0008-00

Výpis účtu ☒ SAP

od: dd.mm.yyyy do: dd.mm.yyyy

Zobrazit

+

Poradie	Dátum	
1.	dd.mm.yyyy	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Stiahnuť</div> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">Odstrániť</div>
2.		
3.		
4.		

1 2 ... 45

Obr. 9: Obrazovka “Detail účtu” - režim SAP výkazov

V režime SAP (Obr. 9) obsahuje tabuľka záznamy o výkazoch zo systému SAP, zoradené zostupne podľa dátumu vytvorenia výkazu.

V prípade veľkého množstva záznamov sa dá prepínať medzi stránkami pomocou čísel stránok zobrazených pod tabuľkou. Každý záznam obsahuje dátum vytvorenia výkazu a tlačidlá “Stiahnuť” a “Odstrániť.”

Tlačidlo “Stiahnuť” stiahne výkaz vo formáte TXT do zariadenia používateľa. Tlačidlo “Vymazať” odstráni záznam o výkaze.

Tlačidlo “+” otvorí okno “Pridať výkaz” (Obr. 10).

Názov účtu

Výpis účtu ☒ SAP

O-06-107/0008-00

od: dd.mm.yyyy do: dd.mm.yyyy

Zobrazit

+

Poradie	Dátu	
1.	dd.m	
2.		
3.		
4.		

Pridať výkaz

Vyberte súbor
Prehľadávať

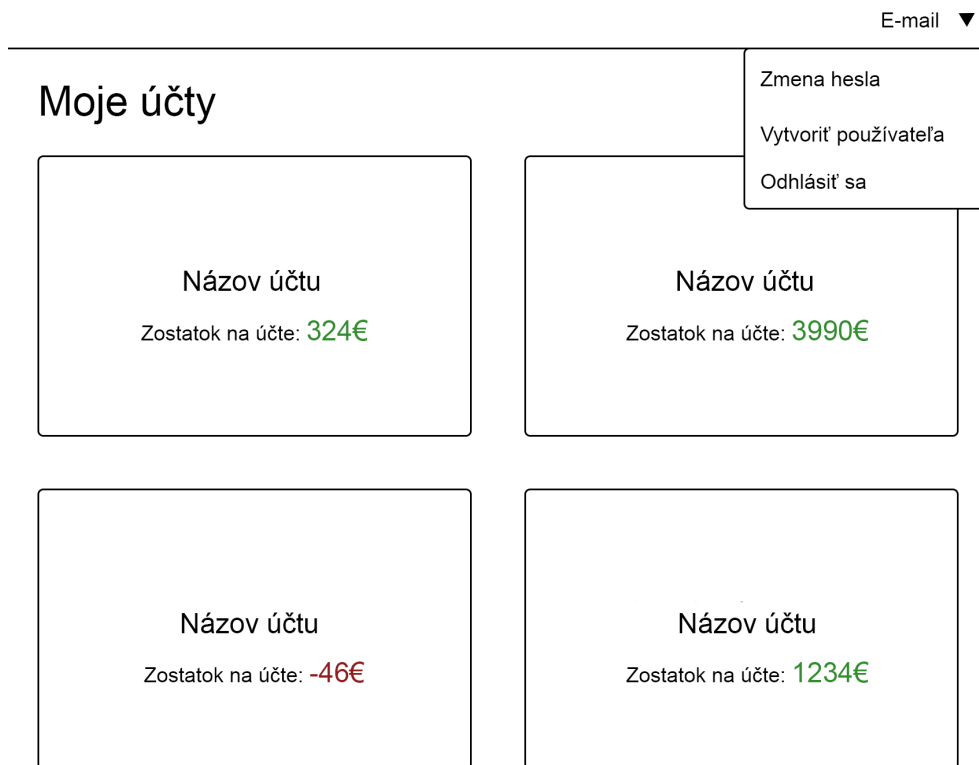
Uložiť

Odstrániť

1 2 ... 45

Obr. 10: Okno“Pridať výkaz”

4.4. Správa používateľov



Obr. 11: Rozbalené menu aplikácie

Všetky obrazovky prihláseného používateľa majú v pravom hornom rohu napísanú používateľovu e-mailovú adresu. Po kliknutí na adresu sa objaví rozbaľovacie menu (Obr. 11) s možnosťami “Zmeniť heslo”, “Vytvoriť používateľa” a “Odhlásiť sa”.

Kliknutie na “Zmeniť heslo” otvorí okno s formulárom na zadanie nového hesla (Obr. 12).

Kliknutie na “Vytvoriť používateľa” otvorí okno s formulárom na zaregistrovanie nového používateľského konta (Obr. 13).

Kliknutie na “Odhlásiť sa” odhlási používateľa zo systému a zobrazí obrazovku “Prihlásenie” (Obr. 3).

E-mail ▼

Moje účty

Názov účtu

Zostatok

Názov účtu

Zostatok na účte: -46€

Zmena hesla

Vytvoriť používateľa

Odhlásiť sa

Zmeniť heslo

Obr. 12: Formulár “Zmeniť heslo”

E-mail ▼

Moje účty

Názov účtu

Zostatok

Názov účtu

Zostatok na účte: -46€

Zmena hesla

Vytvoriť používateľa

Odhlásiť sa

Vytvoriť používateľa

Obr. 13: Formulár “Vytvoriť používateľa”

5. Perzistentná vrstva

5.1. Výkazy zo systému SAP

Aplikácia bude používateľmi nahraté výkazy zo systému SAP ukladať do priečinku `storage/app/reports` nachádzajúceho sa v koreňovom adresári projektu.

Vnútoraná organizácia priečinku s výkazmi bude nasledovná. Pre každého používateľa bude vytvorený samostatný podpriečinkok nazvaný `user_{id}`, kde za `{id}` bude dosadené id daného používateľa v systéme. Všetky výkazy nahraté príslušným používateľom budú potom ukladané v jemu priradenom priečinku pod náhodným menom, unikátnym v rámci priečinku.

5.2. Prílohy k výdavkom

Prílohy, ktoré má možnosť používateľ nahrať ako súčasť záznamov o výdavkoch, budú aplikáciou ukladané do priečinku `storage/app/attachments` nachádzajúceho sa v koreňovom adresári projektu.

V priečinku s prílohami bude mať pritom každý používateľ vytvorený vlastný podpriečinkok nazvaný `user_{id}`, kde `{id}` predstavuje id daného používateľa v systéme. V tomto priečinku budú potom uchovávané všetky prílohy, ktoré príslušný používateľ do aplikácie nahral, a to pod náhodným menom, unikátnym v rámci priečinku.

5.3. Dátový model

Navrhnutý dátový model pre aplikáciu sa nachádza na Obr. 14 a pozostáva zo siedmich tabuliek.

Tabuľka “users” obsahuje údaje o zaregistrovaných používateľoch aplikácie. Údaje o používateľoch sú ID používateľa, e-mail, heslo v zašifrovanej podobe a informácia o tom, či už bolo heslo po registrácii zmenené.

Tabuľka “login_tokens” obsahuje údaje o prihlasovacích tokenoch pre obnovu hesla používateľov podľa požiadavky **A3** z katalógu požiadaviek. Údaje o prihlasovacích tokenoch sú id tokenu, token v tvare reťazca, ID používateľa, ktorý si token vyžiadal a dátum do kedy je token platný.

Tabuľka “login_tokens” je previazaná väzbou many-to-one s tabuľkou “users” cez stĺpce “user_id” v tabuľke “login_tokens” a “id” v tabuľke “users”.

Tabuľka “accounts” obsahuje údaje o vytvorených účtoch používateľov. Údaje o účtoch používateľov sú id účtu, id používateľa, ktorému účet patrí, názov účtu, id účtu v systéme SAP.

Tabuľka “accounts” je previazaná väzbou many-to-one s tabuľkou “users” cez stĺpce “user_id” v tabuľke “accounts” a “id” v tabuľke “users”.

Tabuľka “sap_reports” obsahuje údaje o používateľmi nahraných výkazoch zo systému SAP. Údaje o výkazoch sú id výkazu, id účtu ku ktorému výkaz patrí, cesta k súboru s výkazom a dátum, kedy bol výkaz vyexportovaný zo systému SAP. V prípade, že sa nepodarí zistiť dátum exportu, použije sa dátum nahratia výkazu do aplikácie.

Tabuľka “sap_reports” je previazaná väzbou many-to-one s tabuľkou “accounts” cez stĺpce “account_id” v tabuľke “sap_reports” a “id” v tabuľke “accounts”.

Tabuľka “financial_operations” obsahuje údaje o finančných operáciách na účtoch. Údaje o finančných operáciách sú id operácie, id účtu ku ktorému operácia patrí, názov operácie, dátum vykonania operácie, typ operácie, podtyp operácie, celková suma operácie, cestu k prílohe operácie, stav skontrolovania operácie s operáciou v systéme SAP a id operácie v systéme SAP, ak už bola skontrolovaná.

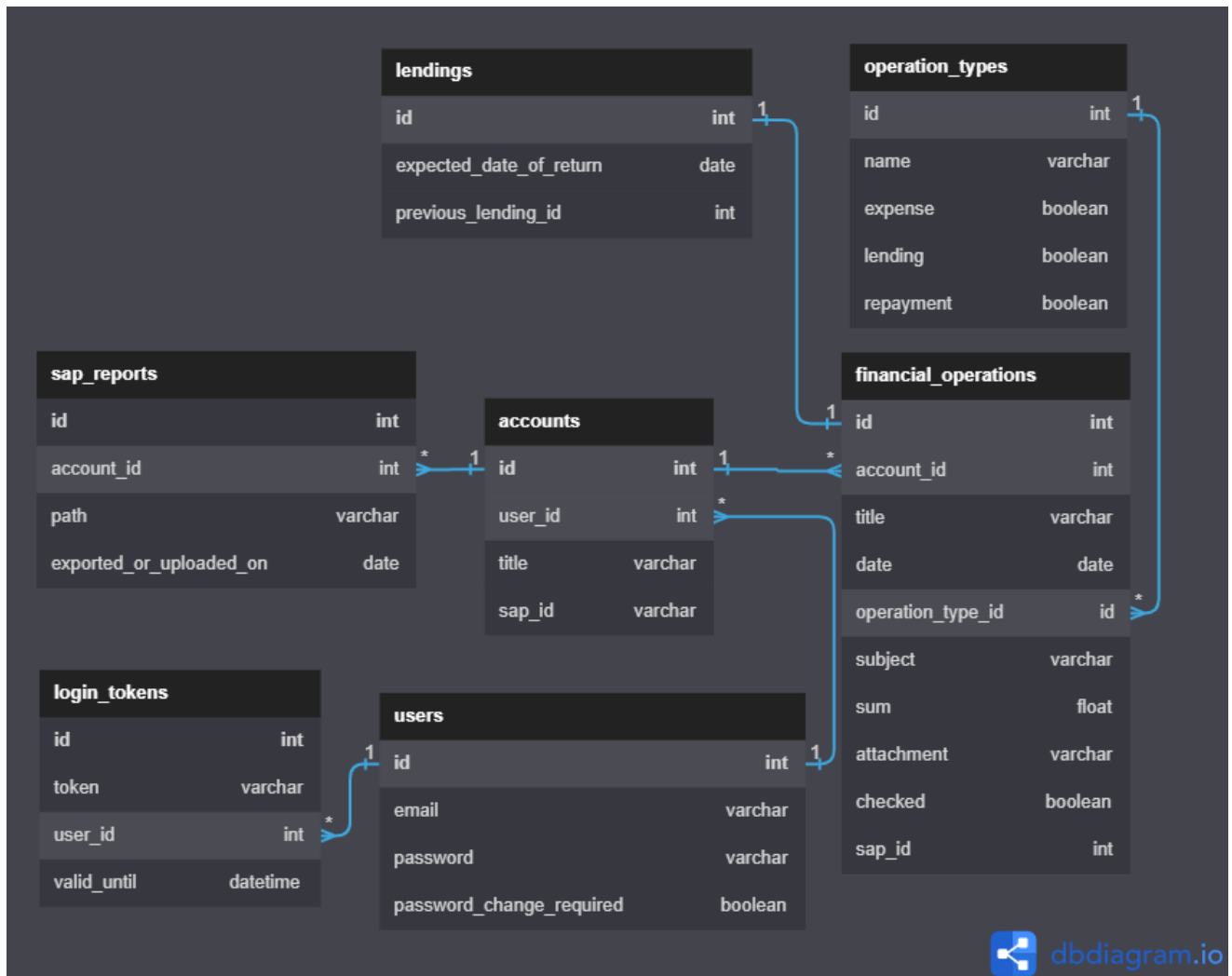
Tabuľka “financial_operations” je previazaná väzbou many-to-one s tabuľkou “accounts” cez stĺpce “account_id” v tabuľke “financial_operations” a “id” v tabuľke “accounts”.

Tabuľka “operation_types” obsahuje údaje o tom akého typu môže byť operácia. Údaje o typoch operácie sú id typu operácie, názov typu operácie, či je operácia príjem alebo výdavok, či je operácia typom pôžičky a či sa jedná konkrétne o splatenie pôžičky.

Tabuľka “operation_types” je previazaná väzbou one-to-many s tabuľkou “financial_operations” cez stĺpce “operation_type_id” v tabuľke “financial_operations” a “id” v tabuľke “types”.

Tabuľka “lendings” obsahuje údaje o pôžičkách. Údaje o pôžičkách sú id pôžičky, očakávaný dátum vrátenia peňazí a ID referenciu na predchádzajúcu pôžičku.

Tabuľka “lendings” je previazaná vzťahom one-to-many s tabuľkou “financial_operations” cez stĺpce “id” v tabuľke “lendings” a “id” v tabuľke “financial_operations”.



Obr. 14: Dátový model pre aplikáciu

6. Architektúra

Systém je navrhnutý ako webová aplikácia, a teda v architektonickom štýle klient-server, pričom na implementačnej úrovni bude využívaný predovšetkým návrhový vzor Model-View-Controller (MVC). Výsledná aplikácia bude nasadená na serveri spravovanom zadávateľom s operačným systémom Ubuntu 22.04 LTS, MySQL 8 a PHP 8.1.

6.1. Dekompozícia na komponenty

Členenie výsledného systému na komponenty znázorňuje komponentný diagram na Obr. 15. Pri tvorbe tohto diagramu bolo naším cieľom súčasne zachytiť zmieňovanú architektúru systému, a to klient-server, a návrhový vzor MVC, ktorý bude pri implementácii využitý.

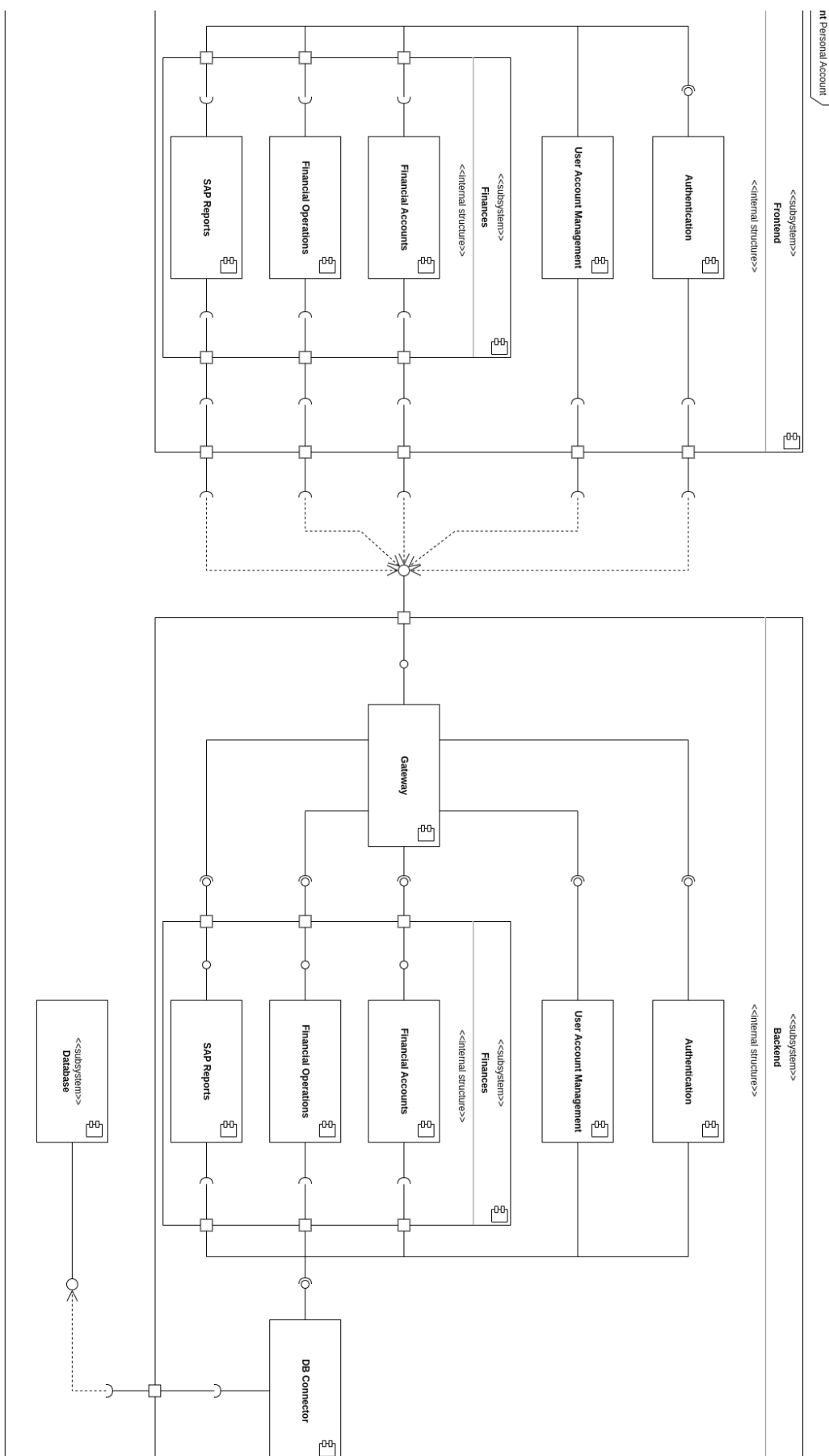
Strane klienta v diagrame na Obr. 15 zodpovedá časť systému označená názvom Frontend. V nej sa ďalej nachádzajú komponenty predstavujúce prezentačnú vrstvu systému v podobe pohľadov (Views) odzrkadľujúcich a sprostredkujúcich používateľovi funkcionality poskytovanú rovnomennými komponentami na strane servera - Backend. Jednotlivé komponenty zahrnuté v podsysteme Frontend teda združujú šablóny pre tieto pohľady:

Komponent	Pohľady
Authentication	Register, Login, Forgot Password
User Account Management	Change Password
Financial Accounts	Accounts Overview, Create Account, Update Account, Delete Account
Financial Operations	Operations Overview, Operation Detail, Create Operation, Create Repayment Operation, Update Operation, Delete Operation

SAP Reports	Reports Overview, Report Detail Raw, Report Detail Parsed (v rozšírenej verzii), Upload Report, Delete Report
-------------	---

Ako už bolo načrtnuté, klient môže pomocou komponentov v časti frontend komunikovať s podsystemom zvaným Backend, t.j. serverom. Túto interakciu riadi komponent Gateway, ktorý zodpovedá za presmerovanie požiadaviek ku konkrétnym komponentom v časti Backend (Authentication, User Account Management, Financial Accounts, Financial Operations, SAP Reports), autorizáciu prístupu na úrovni týchto presmerovaní, a tým i priradovanie používateľov k obdržaným požiadavkám. Komponenty Authentication, User Account Management, Financial Accounts, Financial Operations a SAP Reports združujú ovládače (Controllers) inštruujúce na základe modelov (Models) v komponente Models vytváranie pohľadov, cez ktoré môžu používatelia pristupovať k rozhraniam ovládačov a tak príslušné modely modifikovať. Ovládače väčšinou korešpondujú jedna k jednej vyššie predstaveným pohľadom. Komponent SAP Reports bude v prípade rozšírenej verzie aplikácie obsahovať okrem ovládačov aj nástroje na predspracovanie výkazov zo systému SAP.

Posledným komponentom v časti Backend je DB Connector, ktorý slúži na komunikáciu aplikácie (modelov) s databázovým systémom, resp. obaľovacím komponentom Database.

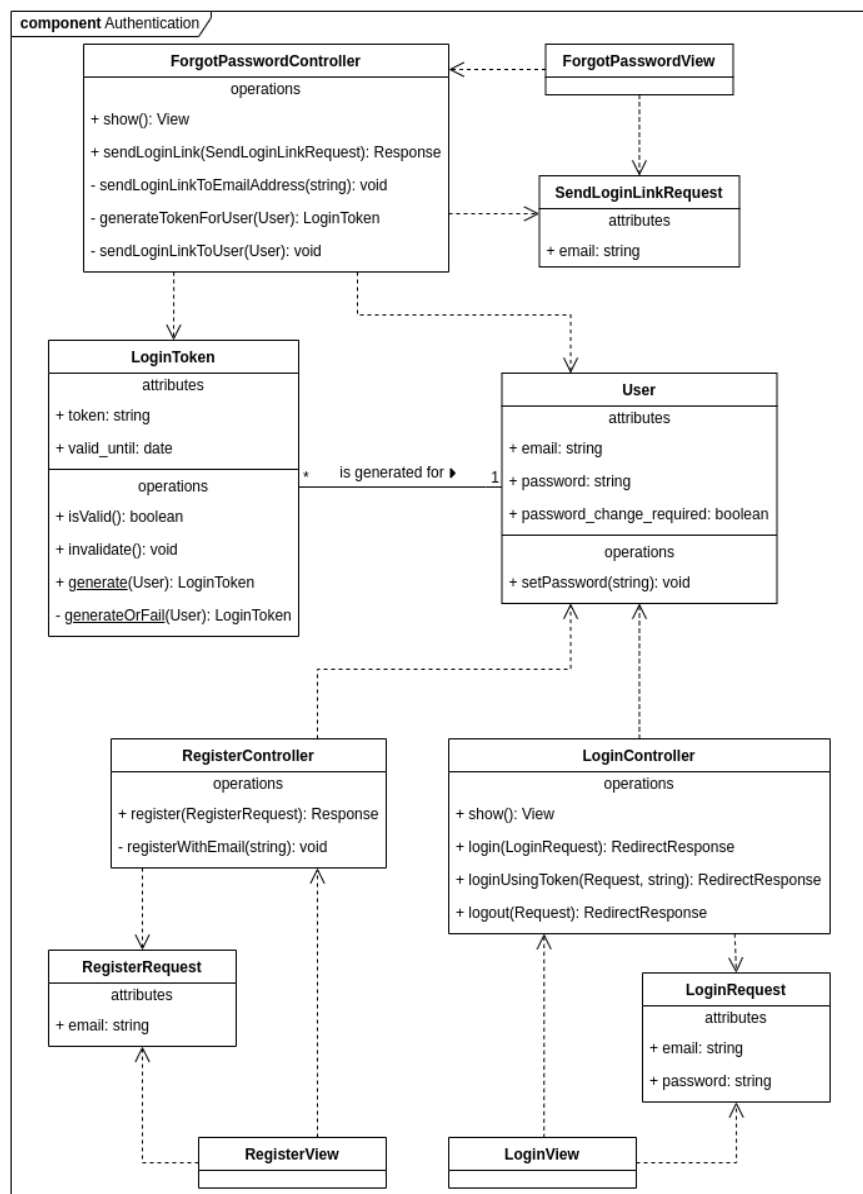


Obr. 15: Komponentný diagram

6.2. Vnútrotná štruktúra komponentov

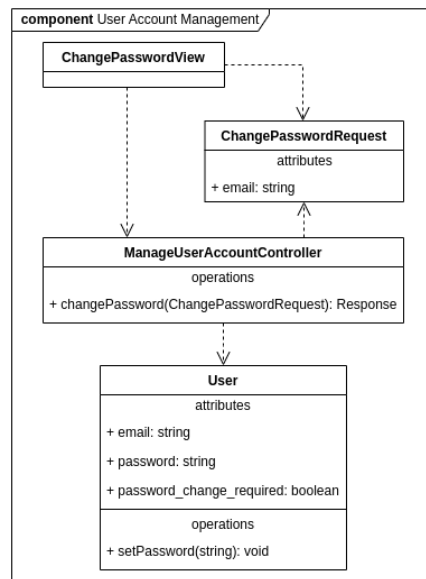
Za účelom sprehľadnenia zakreslíme vnútornú štruktúru navrhovaného systému v podobe triedneho diagramu pre každý z komponentov Authentication, User Account Management, Financial Accounts, Financial Operations a SAP Reports zvlášť. Naším cieľom bude v jednotlivých diagramoch zachytiť predovšetkým vzťahy vyplývajúce z návrhového vzoru MVC. Vzhľadom na to, že niektoré triedy (najmä modely) sú využívané vo viacerých komponentoch, budeme takéto triedy uvádzať všade tam, kde je ich prítomnosť nevyhnutná.

6.2.1. Authentication



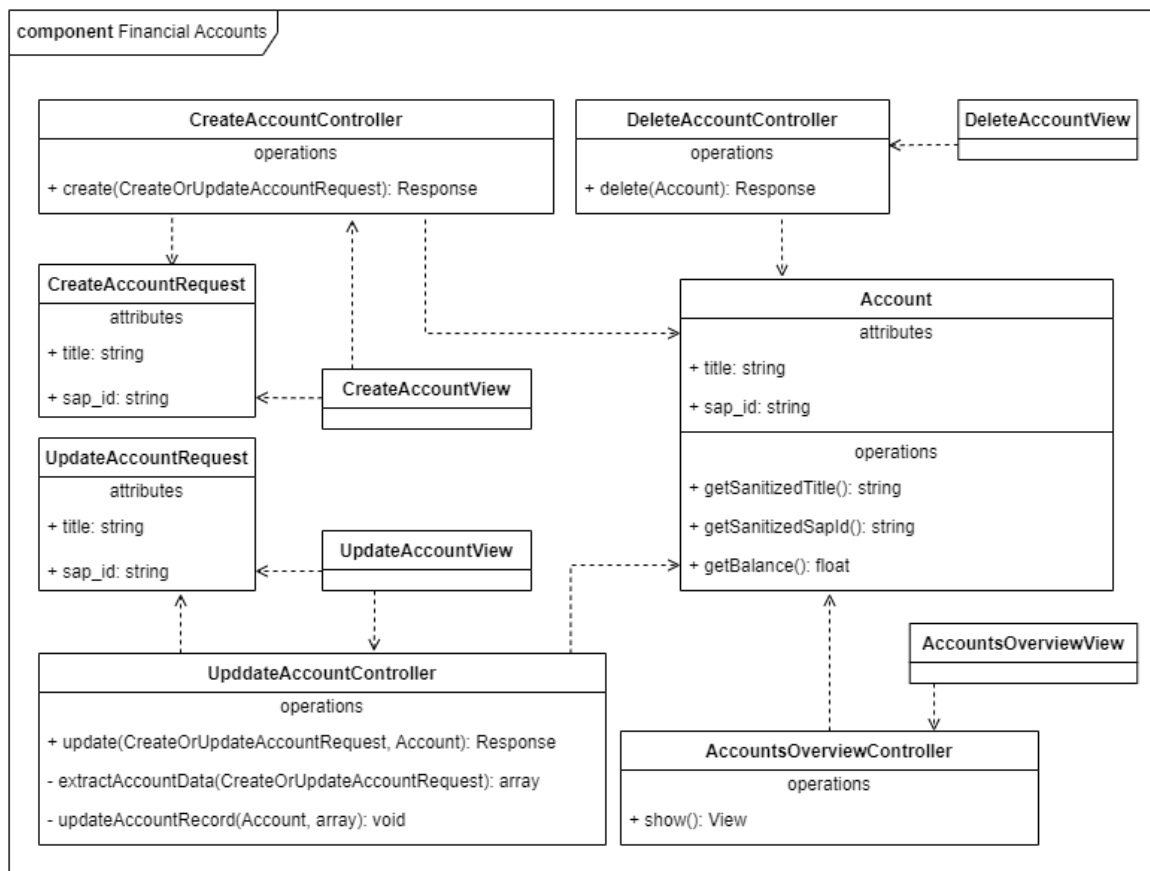
Obr. 16: Triedny diagram - Authentication

6.2.2. User Account Management



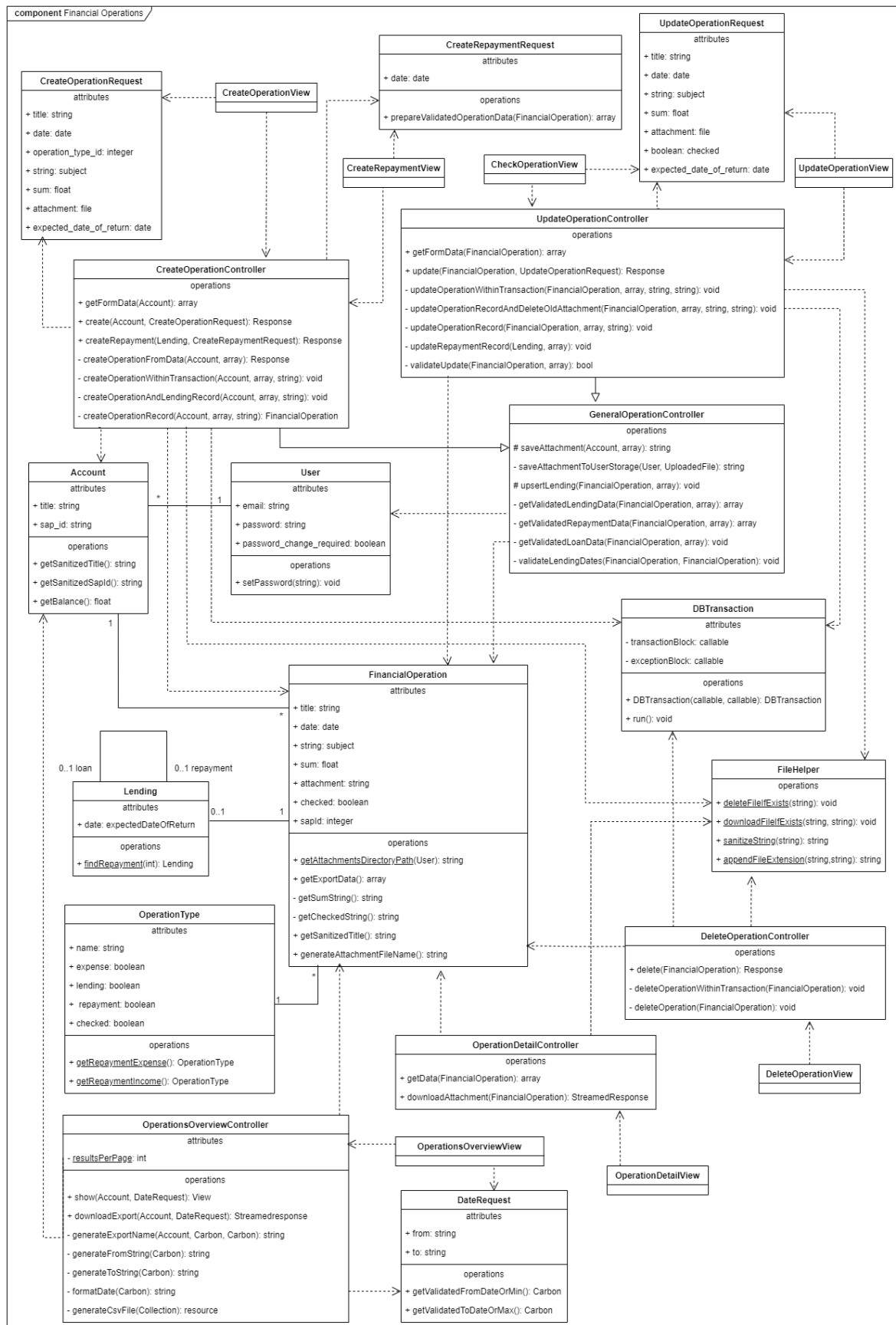
Obr. 17: Triedny diagram - User Account Management

6.2.3. Financial Accounts



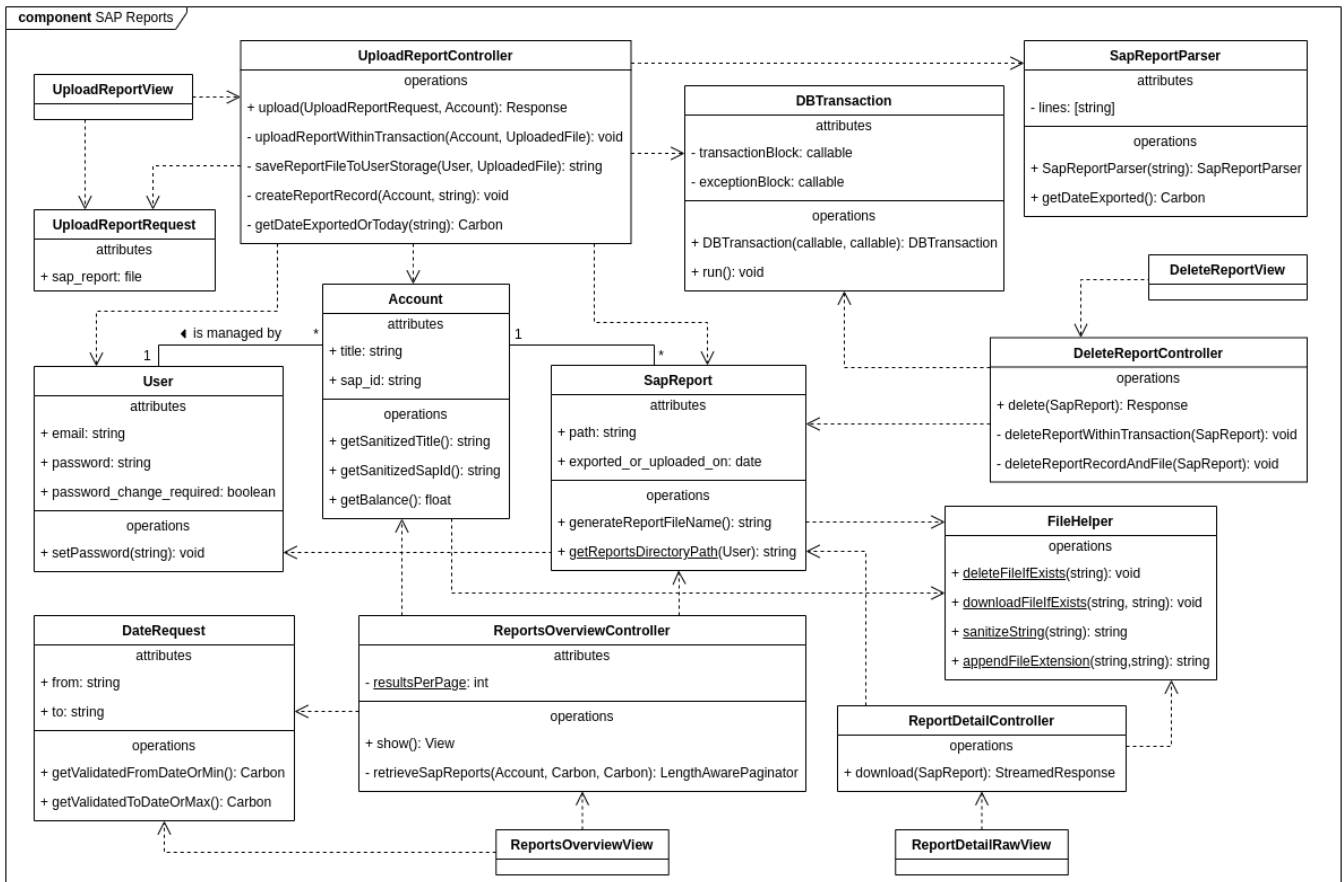
Obr. 18: Triedny diagram - Financial Accounts

6.2.4. Financial Operations



Obr. 19: Triedny diagram - Financial Operations

6.2.5. SAP Reports



Obr. 20: Triedny diagram - SAP Reports

7. Plán implementácie a integrácie

Implementácia a integrácia jednotlivých komponentov systému bude realizovaná postupne v týchto fázach:

1. Inštalácia testovacieho servera

2. Autentifikácia

- implementácia komponentov Authentication
- testovanie implementovanej funkcionality a validácia vzhľadom na požiadavky **A1 - A6** a **B1** z Katalógu požiadaviek
- integrácia vyvinutých častí do existujúcej aplikácie na testovacom serveri

3. Správa používateľského účtu a finančných účtov

- implementácia komponentov Account Management a Financial Accounts
- testovanie implementovanej funkcionality a validácia vzhľadom na požiadavky **A7 - A9** z Katalógu požiadaviek
- integrácia vyvinutých častí do existujúcej aplikácie na testovacom serveri

4. Správa a prehľad operácií

- implementácia komponentov Operations
- testovanie implementovanej funkcionality a validácia vzhľadom na požiadavky **A10 - A25** z Katalógu požiadaviek
- integrácia vyvinutých častí do existujúcej aplikácie na testovacom serveri

5. Práca s výkazmi zo systému SAP

- implementácia komponentov SAP Reports
- testovanie implementovanej funkcionality a validácia vzhľadom na požiadavky **A26 - A28** a **B2 - B6** z Katalógu požiadaviek
- integrácia vyvinutých častí do existujúcej aplikácie na testovacom serveri

6. Nasadenie výsledného systému na produkčný server

7. Záverečná kontrola funkcionality

Komponenty Gateway, Models, DB Connector a Database budú implementované, testované a integrované priebežne podľa potreby ako súčasť vyššie uvedených fáz.

8. Testovacie scenáre

8.1. Prihlásenie používateľa do systému

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A1, A3, A5, A6

Predpoklady:

- Používateľ je v systéme zaregistrovaný.

Očakávaný výstup:

- Používateľ je prihlásený do systému.

Priebeh:

1. Používateľ si vo svojom webovom prehliadači otvorí web stránku systému.
2. Na obrazovke sa používateľovi zjaví prihlasovací formulár znázornený na Obr. 3.
3. Používateľ vyplní polia E-mailová adresa a Heslo. [Alternatíva A: používateľ zabudol heslo].
4. Používateľ klikne na tlačidlo Prihlásiť sa.
5. Vyplnený formulár sa odošle na server a vyhodnotí.
6. Používateľ je prihlásený do systému. [Alternatíva B: nesprávne prihlasovacie údaje].

Alternatíva A:

1. Používateľ klikne na odkaz Zabudli ste heslo?
2. Používateľ je presmerovaný na stránku zobrazenú na Obr. 4.
3. Používateľ vyplní pole E-mailová adresa.
4. Používateľ klikne na tlačidlo Odoslať prihlasovaciu linku.
5. Vyplnený formulár sa odošle na server a vyhodnotí.
6. Prihlasovacia linka je odoslaná na zadanú e-mailovú adresu.
7. Používateľ si otvorí správu s prihlasovacou linkou a kliknutím na ňu sa dostáva na príslušnú webovú adresu.
8. Používateľ je prihlásený do systému.

Alternatíva B:

1. Používateľ je upozornený na nesprávne prihlasovacie údaje vo formulári.
2. Používateľ zostáva neprihlásený a nemá prístup k ďalšej funkcionalite systému.

8.2. Úvodné nastavenie hesla

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A2, A4

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a bol presmerovaný na stránku vizualizovanú na Obr. 5.
- Používateľ po svojich predošlých prihláseniach (ak sa už do systému prihlasoval) ešte neprešiel krokom zmeny hesla.

Očakávaný výstup:

- Používateľ má nastavené nové prihlasovacie heslo.

Priebeh:

1. Používateľovi sa zjaví dialógové okno znázornené na Obr. 5.
2. Používateľ vyplní polia Nové heslo a Zopakujte heslo.
3. Používateľ klikne na tlačidlo Uložiť.
4. Vyplnený formulár sa odošle na server a vyhodnotí.
5. Heslo používateľa je v systéme uložené v zašifrovanej podobe.

8.3. Registrácia nového používateľa

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- B1

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a komunikuje s ním v roli Administrátora.
- Používateľ sa nachádza na ľubovoľnej stránke obsahujúcej menu v pravom hornom rohu.

Očakávaný výstup:

- V systéme je zaregistrovaný nový používateľ.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na položku Vytvoriť používateľa v menu umiestnenom v pravom hornom rohu ako na Obr. 11.
2. Na obrazovke sa používateľovi objaví dialógové okno znázornené na Obr. 13.
3. Používateľ vyplní pole E-mailová adresa.

4. Používateľ klikne na tlačidlo Vytvoriť.
5. Vyplnený formulár sa odošle na server a vyhodnotí.
6. Nový používateľ so zadanou e-mailovou adresou je zaregistrovaný v systéme a môže sa prihlásiť.

8.4. Prehľad evidovaných účtov

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A9

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a nachádza na stránke znázornenej na Obr. 5.

Očakávaný výstup:

- Používateľ má k dispozícii zoznam ním zaevidovaných účtov.

Priebeh:

1. Používateľ vidí prehľad všetkých ním zaevidovaných účtov v sekcii Moje účty.
2. Po kliknutí ľubovoľnú položku v tejto sekcii je používateľ presmerovaný na stránku zobrazenú na Obr. 6 poskytujúcu detailné informácie o príslušnom účte.

8.5. Pridávanie nového účtu

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A7, A8

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a nachádza na stránke znázornenej na Obr. 5.

Očakávaný výstup:

- Používateľ si založil evidenciu pre nový účet.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na tlačidlo + v sekcii Moje účty.
2. Na obrazovke sa používateľovi objaví dialógové okno znázornené na Obr. 5.
3. Používateľ vyplní polia Názov a Číslo v systéme SAP.
4. Používateľ klikne na tlačidlo Pridať.
5. Vyplnený formulár sa odošle na server a vyhodnotí.
6. Do zoznamu účtov daného používateľa je pridaný nový účet podľa údajov uvedených vo formulári.

8.6. Prehľad zaznamenaných operácií

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A21 - A25

Predpoklady:

- Používateľ je prihlásený do systému a nachádza sa na obrazovke "Detail účtu".
- V systéme sú pre daný účet uložené viaceré operácie s aspoň dvoma rôznymi dátumami.

Očakávaný výstup:

- Používateľ má k dispozícii prehľad ním zaznamenaných operácií pre daný účet za zvolené obdobie.

Priebeh:

1. V tabuľke sa zobrazujú záznamy pre všetky operácie daného účtu uložené v databáze. Pod tabuľkou sú vypísané údaje "Príjmy", "Výdavky" a "Zostatok", ktorých hodnoty sú rovné súčtom hodnôt záznamov z tabuľky.
2. Používateľ označí zaškrŕavacie tlačidlo "Skontrolovaný" pri aspoň jednom zázname v tabuľke.
3. Používateľ stlačí tlačidlo "Export".
4. Do zariadenia používateľa sa stiahne CSV súbor.
5. V súbore sa nachádza riadok pre každý záznam v tabuľke a ich údaje sa zhodujú. Záznamy, ktoré používateľ označil v kroku 3, majú v stĺpci "Checked" hodnotu "TRUE".
6. Používateľ zvolí interval dátumov, ktorý nezahrňa všetky operácie.
7. Používateľ stlačí tlačidlo "Zobraziť".
8. Z tabuľky zmiznú záznamy, ktoré nevyhovujú intervalu. Údaje "Príjmy", "Výdavky" a "Zostatok" sa aktualizujú podľa záznamov, ktoré zostali v tabuľke.
9. Používateľ stlačí tlačidlo "Export".
10. Do zariadenia používateľa sa stiahne CSV súbor.
11. V súbore sa nachádzajú riadky iba tých záznamov, ktoré zostali v tabuľke po kroku 8.

8.7. Pridávanie novej operácie

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A10 - A18

Predpoklady:

- Používateľ je prihlásený do systému a nachádza sa na obrazovke "Detail účtu".

Očakávaný výstup:

- Používateľ pridal nový záznam o operácii.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na tlačidlo "+".
2. Zobrazí sa okno na pridanie operácie.
3. Používateľ pokračuje jednou z nasledujúcich alternatív

Alternatíva A - Pridanie príjmu:

1. Používateľ vyberie typ "Príjem".
2. Používateľ klikne na prvok "Podtyp".
3. Rozbalí sa menu na výber podtypu. Obsahuje prvky "Služba na faktúru", "Grant", "Pôžička" a "Iný".
4. Používateľ vyberie podtyp "Pôžička".
5. Vo formulári sa sprístupní prvok "Splatné do".
6. Používateľ vyplní formulár ľubovoľnými údajmi, môže zmeniť aj podtyp. Klikne na tlačidlo "Pridať".
7. V tabuľke operácií sa vytvorí záznam pre pridanú operáciu s kladnou (príp. nulovou) sumou. Údaje "Príjmy" a "Zostatok" sa zvýšia o sumu novej operácie.
8. Používateľ klikne na detail operácie.
9. Zobrazí sa okno s detailom operácie. Údaje sú zhodné s tými, ktoré používateľ zadal v kroku 6.

Alternatíva B - Pridanie výdavku:

1. Používateľ vyberie typ "Výdavok".
2. Používateľ klikne na prvok "Podtyp".
3. Rozbalí sa menu na výber podtypu. Obsahuje prvky "Pracovná cesta", "Malý nákup", "Nákup na faktúru", "Nákup cez Marqet", "Pôžička" a "Iný".
4. Používateľ vyberie podtyp "Pôžička".
5. Vo formulári sa sprístupní prvok "Splatné do".
6. Používateľ vyplní formulár ľubovoľnými údajmi, môže zmeniť aj podtyp. Klikne na tlačidlo "Pridať".

7. V tabuľke operácií sa vytvorí záznam pre novo pridanú operáciu so zápornou (príp. nulovou) sumou. Údaj "Výdavky" sa zvýši a údaj "Zostatok" zníži o sumu novej operácie.
8. Používateľ klikne na detail operácie.
9. Zobrazí sa okno s detailom operácie. Údaje sú zhodné s tými, ktoré používateľ zadal v kroku 6.

8.8. Pridávanie operácie s prílohou

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A11, A15

Predpoklady:

- Používateľ je prihlásený do systému a nachádza sa na obrazovke "Detail účtu".

Očakávaný výstup:

- Používateľ pridal nový záznam o operácii s priloženým súborom.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na tlačidlo "+".
2. Zobrazí sa okno na pridanie operácie.
3. Používateľ vyplní formulár ľubovoľnými údajmi. Cez prvok "Vyberte súbor" nahraje textový dokument. Klikne na tlačidlo "Pridať".
4. V tabuľke operácií sa vytvorí záznam pre novo pridanú operáciu.
5. Používateľ klikne na detail operácie.
6. Zobrazí sa okno s detailom operácie. Používateľ klikne na tlačidlo "Stiahnuť prílohu".
7. Do zariadenia používateľa sa stiahne súbor, ktorý nahral v kroku 3.

8.9. Označovanie splatenej pôžičky

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A19, A20

Predpoklady:

- Používateľ je prihlásený do systému a nachádza sa na obrazovke "Detail účtu".
- V tabuľke sa zobrazuje aspoň jeden záznam o operácii s typom "Pôžička".

Očakávaný výstup:

- Používateľ označil pôžičku ako splatenú.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na tlačidlo "+".
2. Zobrazí sa okno na pridanie operácie.
3. Používateľ zvolí typ "Splatenie pôžičky".
4. Zobrazí sa prvok formulára "Nesplatené pôžičky", ktorý obsahuje zoznam pôžičiek patriacich danému účtu, ku ktorým nie je priradená žiadna operácia splatenia.
5. Používateľ vyberie pôžičku zo zoznamu.
6. Ostatné prvky formulára, okrem poľa "Dátum", sa automaticky vyplnia údajmi pôžičky, ktorá má byť splatená.
7. Používateľ zadá dátum, ktorý je neskorší než dátum pôžičky. Klikne na tlačidlo "Pridať".
8. V tabuľke operácií sa vytvorí záznam pre novo pridanú operáciu. Ak bola pôžička príjem, tak splatenie je výdaj, a naopak. Dátum je zhodný s tým, ktorý používateľ zadal v bode 7.
9. Používateľ zopakuje body 1-3.
10. Pôvodná pôžička už v zozname nesplatených pôžičiek nie je.

8.10. Prehľad výkazov zo systému SAP

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A27, A28

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a nachádza sa na stránke znázornenej na Obr. 6.

Očakávaný výstup:

- Používateľ si môže prezerať ním nahrané výkazy zo systému SAP.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na možnosť SAP.
2. Vizuál stránky sa zmení tak, ako je uvedené na Obr. 9.
3. Používateľ má v tabuľke k dispozícii všetky ním nahrané výkazy zo systému SAP pre zvolený účet.
4. Po kliknutí na tlačidlo Stiahnuť v ľubovoľnom riadku tejto tabuľky sa príslušný výkaz stiahne do zariadenia používateľa, a to na ním vybrané miesto.

8.11. Nahrávanie výkazu zo systému SAP

Testované požiadavky z Katalógu požiadaviek:

- A26

Predpoklady:

- Používateľ sa prihlásil do systému a nachádza sa na stránke znázornenej na Obr. 6.

Očakávaný výstup:

- Do aplikácie bol nahraný nový výkaz zo systému SAP.

Priebeh:

1. Používateľ klikne na možnosť SAP.
2. Vizuál stránky sa zmení tak, ako je uvedené na Obr. 9.
3. Používateľ klikne na tlačidlo + nachádzajúce sa vpravo bezprostredne nad tabuľkou.
4. Používateľovi sa zobrazí dialógové okno (Obr. 10) umožňujúce výber práve jedného textového súboru (výkazu zo systému SAP).
5. Používateľ si zvolí výkaz zo systému SAP.
6. Vybraný výkaz je odoslaný na server a nahraný do aplikácie.