



ZADÁNÍ BAKALÁ SKÉ PRÁCE

Název:	Pokladní a registra ní systém pro bary
Student:	Stanislav Št rba
Vedoucí:	Ing. Miroslav Balík, Ph.D.
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Softwarové inženýrství
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce zimního semestru 2018/19

Pokyny pro vypracování

Navrhn te a implementujte pokladní systém pro bowling bar.

- Prove te analýzu požadavk pro pokladní systém.
- Navrhn te uživatelsky p íjemné rozhraní tak, aby bylo ovladatelné dotykovým displejem a myší.
- Navrhn te skladový systém, který bude sledovat stav zboží na sklad .
- S pomocí knihovny napojte aplikaci na Elektronickou Evidenci Tržeb.
- Komunikaci s databází za í te pomocí frameworku Hibernate.
- Navržený pokladní systém implementujte v jazyce Java.
- Nasa te pokladní systém v praxi a otestujte.

Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Tvrdík, CSc.
d kan

V Praze dne 27. února 2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Bakalářská práce

Pokladní a registrační systém pro bary

Stanislav Štěřba

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Balík, Ph.D.

29. června 2017

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Miroslavovi Balíkovi za pomoc při tvorbě práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 29. června 2017

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2017 Stainslav Štěrba. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Štěrba, Stainslav. *Pokladní a registrační systém pro bary*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2017.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem a tvorbou pokladního systému pro firmu CB Electric s.r.o. Vytvořený pokladní systém je navržen pro dotykové ovládání, hlídá počet položek na skladě a je schopen odesílat data Elektronické evidence tržeb.

Klíčová slova Pokladní systém, evidence tržeb, skladová evidence, dotykové ovládání, EET, Java, Hibernate, JavaFX, MySQL, JavaPOS

Abstract

The goal of this Bachelor's thesis is the analysis and creation of cash register system for the CB Electric s.r.o. company. The system is designed for touchscreen controls, it monitors the number of remaining items on stock and is capable of sending EET data.

Keywords Cash register system, sales records, inventory records, touchscreen, EET, Java, Hibernate, JavaFX, MySQL, JavaPOS

Obsah

Úvod	1
1 Analýza	3
1.1 Vymezení pojmů	3
1.2 Analýza konkurence	4
1.3 Specifikace požadavků	5
1.4 Funkční požadavky	6
1.5 Nefunkční požadavky	7
1.6 Uživatelské role	8
1.7 Případy užití	9
1.8 Analýza technologií	11
1.9 EET	12
2 Implementace	15
2.1 EET	15
2.2 Zaslání dat EET	15
2.3 Návrhové vzory	16
2.4 Databáze	18
2.5 Grafické Rozhraní	19
2.6 Nasazení	22
3 Uživatelské testování	23
3.1 Uživatel 1	23
3.2 Uživatel 2	24
3.3 Uživatel 3	24
3.4 Shrnutí testování	25
Závěr	27
Literatura	29

A	Seznam použitých zkratk	31
B	Instalační manuál	33
B.1	Potřebný software	33
B.2	Instalace databáze	33
B.3	Nastavení konfiguračního souboru	34
B.4	Instalace podpisového certifikátu	34
B.5	Instalace tiskárny	34
C	Uživatelský manuál	37
C.1	Spuštění programu	37
C.2	Hlavní okno programu	37
C.3	Popis tlačítek	37
C.4	Objednání položky a uzavření účtu	39
D	Obsah příloženého CD	41

Seznam obrázků

2.1	Třídový diagram pro BillDAO	17
2.2	Schéma databáze	18
2.3	Hlavní okno aplikace	19
2.4	Sklad	20
2.5	Prodejní položky	21
2.6	Objednávka	22

Seznam tabulek

1.1 Srovnání pokladních systémů	5
1.2 Srovnání programovacích jazyků	12

Úvod

Vzhledem k zavedení povinné Elektronické Evidence Tržeb (dále jen „EET“) je nyní nutné, aby každý prodejce vlastnil nějakou formu elektronické pokladny. Na trhu je sice několik pokladních systémů, které jsou zdarma, ale fungují pouze pro odeslání zadané částky finančnímu úřadu. Většina kvalitnějších systémů požaduje pravidelné měsíční platby. Proto jsem byl požádán firmou CB Electric s.r.o., za účelem vyvinutí pokladního systému. Výhoda mého pokladního systému oproti konkurenčním řešením spočívá v tom, že uživatelské rozhraní a veškerá funkcionalita byla navržena v přímé spolupráci s danou firmou. V případě, že by se vyskytl nějaký problém, například nevyhovující tlačítko v uživatelském rozhraní, tak pro mě není problém tlačítko změnit, což by v systému od velké komerční firmy nebylo možné.

Vymezení problematiky

Cílem této bakalářské práce je návržení a implementace pokladního systému, který je schopen odesílat data elektronické evidence tržeb finančnímu úřadu. Aplikace bude schopná sledovat počet skladových položek na skladě. Uživatel aplikace si bude moci vytvořit vlastní prodejní položky, které může libovolně seřadit a roztrždit do kategorií. U každé položky lze nastavit jaké suroviny tato položka odečte při prodeji ze skladu. Systém musí být schopen tisknout účtenky a odesílat data EET.

Analýza

Tato kapitola se věnuje analýze konkurenčních pokladních systémů, analýze funkčních a nefunkčních požadavků a analýze technologií.

1.1 Vymezení pojmů

Z počátku je třeba vymežit několik pojmů, které jsou často používány v následujícím textu.

1.1.1 Skladová položka

Skladovou položkou se rozumí zboží, které je uloženo na skladě, ale nemusí se samostatně prodávat. Například můžeme hlídat skladovou položku, kterou používáme pro míchané alkoholické nápoje, ale samostatně se neprodává.

1.1.2 Prodejní položka

Prodejní položkou se rozumí položka, kterou prodáváme a vypisuje se na účtenku. Prodejní položka může odečítat při prodeji ze skladu několik skladových položek, jako je tomu například při prodeji míchaných alkoholických nápojů a nebo také nemusí odečítat nic v případě prodeje hodiny bowlingu.

1.1.3 Skladový záznam

Skladový záznam zaznamenává naskladnění nebo vyskladnění skladových položek ze skladu. Je v něm zapsáno datum, čas a jaké skladové položky byly naskladněny, nebo vyskladněny.

1.1.4 Uzávěrka

Uzávěrka se provádí na konci dne, kdy uživatel opouští podnik. Uzávěrka zobrazí kolik peněz by mělo být ze ten den v pokladně a následně pokladnu

vynuluje.

1.1.5 Objednání

Objednáním prodejních položek se rozumí to, že bylo zboží vydáno zákazníkovi, ale nebylo ze něj ještě zapláceno.

1.1.6 Objednávka

Objednávkou je myšlen záznam o uzavření účtu a zaznamenání jaké položky byly v jaký čas na daném účtu prodány.

1.1.7 Účet

Na účet se ukládají objednané prodejní položky. Účet si lze libovolně pojmenovat, nebo lze mít účet pro každý stůl pro rychlé přepínání. Na účet jde nastavit sleva.

1.1.8 Kategorie

Kategorie jsou použity pro členění prodejních položek a rychlou orientaci.

1.2 Analýza konkurence

Provést analýzu konkurence nebylo jednoduché, vzhledem k tomu, že většina konkurenčních systémů je placená. Analýza byla tedy provedena podle veřejně dostupné dokumentace k daným systémům a podle videozáznamů zobrazujících práci s aplikacemi. Většina konkurenčních pokladních systému, které jsou zdarma, jsou dělané pro mobilní telefony nebo tablety. Tyto mobilní pokladní systémy ale většinou podporují zadávání položek pouze zadáním částky a nelze v nich nastavit prodejní položky. U systémů, které prodejní položky používají, tak není rozdíl mezi skladovou a prodejní položkou. Z tohoto důvodu tedy nelze vytvořit například míchané nápoje, které odečítají při prodeji více skladových položek najednou.

1.2.1 O2

Pokladní systémy od O2 jsou nejprodávanějším řešením EET[1]. V nabídce jsou 4 různé varianty. Tyto varianty jsou od mobilní aplikace až po pokladní systém s 15" obrazovkou. Pro účely baru jsou první dvě varianty nepoužitelné kvůli malé dotykové obrazovce. Třetí varianta má 10" dotykovou obrazovku, která je pro potřeby baru vcelku malá. Čtvrtá varianta má 15" obrazovku, ale pořizovací cena je 14 995 Kč bez DPH, z čehož si lze odečíst na dani pouze 5000 Kč. Problémem těchto pokladen je ale fakt, že je třeba platit každý měsíc poplatky v řádu několika stovek korun, pokud zákazníci nezaplatí

kartou alespoň 100 000 Kč měsíčně. U pokladních systémů O2 není rozlišena skladová a prodejní položka.

1.2.2 Dotykačka

Pokladní systémy od firmy Dotykačka jsou rozděleny do 3 různých licencí[2]. Hardware si lze vybrat nezávisle na licenci. Délka licence je volitelná a při zvolení délky delší než jeden rok je poskytována sleva. První licence je zadarmo, ale poskytuje pouze zadávání částky a nelze tedy ukládat žádné skladové položky. Druhá licence je za 289 Kč měsíčně a lze v ní vytvořit neomezený počet položek. Neobsahuje ale skladovou evidenci. Třetí licence je za 590 Kč měsíčně a tato licence už obsahuje neomezený počet položek a skladovou evidenci.

1.2.3 Hellocash

Pokladní systém Hellocash má jako jediný podporu prodejních položek ve verzi, která je zdarma[3]. Pokladní systém ale běží pouze pod platformami iOS, Android a ve webovém prohlížeči. Tedy při použití počítače s operačním systémem MS Windows nebo Linux může dojít při výpadku Internetu k nedostupnosti pokladny.

1.2.4 Srovnání

Pokladní systémy			
	O2	Dotykačka	Hellocash
Verze zdarma	Ne	Ano	Ano
Prodejní položky	Ano	Kromě verze zdarma	Ano
Skladová evidence	Ano	Kromě verze zdarma	Ano
Oddělení skladových a prodejních položek	Ne	Ne	Ne

Tabulka 1.1: Srovnání pokladních systémů

1.3 Specifikace požadavků

Specifikaci požadavků byla provedena konzultací s majitelem firmy a barmanem, který podobný pokladní systém denně používá. Při konzultacích jsme prodiskutovali klady a nedostatky konkurenčního pokladního systému a navrhl jsem díky tomu základní kostru programu.

1.4 Funkční požadavky

- Nastavení kategorií
 - Uživatel si může nastavit vlastní kategorie pro své prodejní položky.
 - Pořadí kategorií v menu lze nastavit dle libosti.
- Nastavení skladových položek
 - Uživatel si může nastavit jaké suroviny bude skladovat.
- Skladová evidence
 - Uživatel může naskladnit nebo vyskladnit skladové položky.
 - Naskladnění nebo vyskladnění skladových položek se zaznamenává a lze zobrazit co a kdy bylo provedeno.
 - Lze provést inventuru skladových položek.
- Nastavení prodejních položek
 - Uživatel může do jednotlivých kategorií přidávat prodejní položky.
 - U prodejní položky lze nastavit cenu, daňovou kategorii, skladové položky, které budou odečteny při prodeji položky ze skladu a barvu tlačítka.
 - Pořadí tlačítek lze měnit dle libosti.
- Prodejní prostředí
 - Rozděleno do 3 částí
 - V první části jsou tlačítka s kategoriemi. Po stisknutí tlačítka se v druhé části objeví položky pro danou prodejní kategorii.
 - V druhé části jsou zobrazeny prodejní položky. Při stisknutí tlačítka s prodejní položkou se položka přidá na účet, který je zobrazen ve třetí části.
 - V třetí části je zobrazen aktivní účet s položkami, které jsou na účtu napsané. Účet lze odtud uzavřít nebo rozdělit.
- Účtový systém
 - Prodejce si může vytvářet účty a libovolně si je pojmenovat.
 - Účet lze rozdělit, nebo položky převést na jiný účet.
 - Lze zobrazit neuzavřené účty, které na sobě mají obědnané položky.
 - Účet lze uzavřít.
 - Lze nastavit slevu na účet.

- Uzavření účtu
 - Při uzavření účtu je zobrazena celková cena účtu.
 - Lze vybrat typ platby účtu, (hotovost, převodem, fakturou).
 - Po uzavření účtu se vytiskne účtenka.
 - Uzavřený účet se zaznamená jako objednávka.
- Zaznamenávání objednávek
 - Při uzavření účtu je zaznamenáno co, kdy, za kolik a na jakém účtu bylo prodáno.
 - Zaznamenanou objednávku lze stornovat, nebo dodatečně vytisknout účtenku.
- Účetní uzávěrky
 - Při provedení uzávěrky se zobrazí jaké byly prodeje od poslední uzávěrky.
 - Uzávěrka se zaznamená.
 - Lze zobrazit uzávěrky v daném časovém rozmezí a zobrazí se jejich součet.
 - Lze také zobrazit součet a prodejnost jedné položky v daném časovém rozmezí.
- EET
 - Při uzavření účtu jsou zaznamenána data o tržbě a odeslána finančnímu úřadu.
 - Pokud není dostupný Internet je tržba zaznamenána a lze ji odeslat dodatečně po obnovení internetového připojení.
- Tisk účtenky
 - Na účtence je vytištěna daná objednávka a data o EET.

1.5 Nefunkční požadavky

- Perzistence dat
 - Data by se měla průběžně ukládat, aby nedošlo ke ztrátě ani při výpadku elektřiny.
- Náročnost na systém

1. ANALÝZA

- Pokladní aplikace by neměla být náročná na systém a běžet rychle na počítači, který není staší než 5 let.
- Rozšiřitelnost
 - Aplikace by měla být navržena tak, aby bylo možno jednoduše doplnit další funkcionality.
- Kompatibilita
 - Aplikace by měla běžet na operačních systémech MS Windows a Linux.
- Přívětivost uživatelského rozhraní
 - Aplikace by měla mít uživatelské rozhraní v kterém se může pohybovat bez problémů i průměrný uživatel.

1.6 Uživatelské role

Systém byl navržen tak, aby do něj v budoucnu bylo možno přidat uživatelské role. Zatím nebyly implementovány, protože firma nezaměstnává žádné brigádníky a systém obsluhuje zatím jeden člověk.

1.6.1 Právový systém

Majitel bude mít v systému všechna práva a bude moci udělovat práva ostatním uživatelům. U každého uživatele si bude moci zvolit jaká práva mu chce udělit. Příklady uživatelských práv jsou v následujícím seznamu:

- Naskladňování věcí do skladu,
- vyskladňování ze skladu,
- nastavení slevy na účet,
- storno objednávky,
- úprava prodejních položek,
- udělování práv ostatním uživatelům,
- odebrání již objednaných položek z účtu.

1.7 Případy užití

1.7.1 Úprava kategorie

1. Scénář začíná, když se uživatel rozhodne vytvořit nebo upravit nějakou kategorii.
2. Uživatel klikne na tlačítko „Kategorie“.
3. Systém mu zobrazí seznam všech kategorií.
4. Uživatel může vytvořit novou kategorii stiskem tlačítka „Nová“, nebo může označit již vytvořenou kategorii a začít s její úpravou stiskem tlačítka „Upravit“. Dále je možno přesunout pozici kategorie v seznamu pomocí označení kategorie a stiskem tlačítek nahoru, pro posun kategorie v seznamu o pozici výše, nebo dolů pro posun níže.
5. Po stisku tlačítka „Nová“ systém uživateli zobrazí formulář, kde lze vyplnit jméno kategorie. Pokud uživatel stiskl tlačítko „Upravit“, je formulář již vyplněn údaji kategorie, kterou uživatel upravuje.
6. Uživatel stiskem tlačítka „Uložit“ uloží změny do databáze.

1.7.2 Úprava skladové položky

1. Scénář začíná, když se uživatel rozhodne vytvořit nebo upravit skladovou položku.
2. Uživatel klikne na tlačítko skladové položky.
3. Systém zobrazí seznam skladových položek.
4. Uživatel může vytvořit novou skladovou položku stiskem tlačítka „Nová“, nebo může označit vytvořenou skladovou položku a upravit ji tlačítkem „Upravit“.
5. Po stisku tlačítka „Nová“, se uživateli zobrazí formulář, kde lze vyplnit jméno skladové položky, typ (kilogram, litr, kus), cenu za typ s DPH a daňovou kategorií. Pokud uživatel stiskl tlačítko „Upravit“, je formulář již předvyplněný údaji upravované skladové položky.
6. Uživatel stiskem tlačítka „Uložit“ uloží změny do databáze.

1.7.3 Úprava prodejní položky

Scénář lze vidět na obrázku 2.5.

1. Scénář začíná, když se uživatel rozhodne vytvořit nebo upravit prodejní položku.

1. ANALÝZA

2. Uživatel klikne na tlačítko „Prodejní položky“.
3. Systém zobrazí seznam kategorií.
4. Uživatel klikne na kategorii u které chce prodejní položky upravovat.
5. Systém zobrazí seznam prodejních položek pro danou kategorii.
6. Uživatel může vytvořit novou prodejní položku pomocí stisku tlačítka „Nová“, nebo upravit stávající označením prodejní položky a stiskem tlačítka „Upravit“. Dále lze měnit pořadí prodejních položek pomocí šípek v pravé části seznamu.
7. Po stisku tlačítka „Nová“, nebo tlačítka „Upravit“ systém zobrazí uživateli formulář pro úpravu prodejní položky. Lze nastavit název, cenu s DPH, daňovou kategorii, barvu tlačítka, zda je prodejní položka slevitelná a zda má proměnlivou cenu. Dále je zobrazen seznam skladových položek, které jsou při prodeji prodejní položky odečteny ze skladu. Zde může uživatel stiskem tlačítka „Nová“ přidat skladovou položku, která má být při prodeji odečtena.
8. Po stisku tlačítka „Nová“, systém zobrazí uživateli seznam všech skladových položek.
9. Uživatel ze seznamu vybere skladovou položku a zadá množství, jaké má být při prodeji odečteno.
10. Uživatel může takto přidat libovolně mnoho skladových položek, které mají být při prodeji odečteny.
11. Uživatel stiskem tlačítka „Uložit“ uloží změny do databáze.

1.7.4 Vybrání účtu

1. Scénář začíná, když se uživatel potřebuje navolit účet na který chce přidat prodejní položky, nebo ho chce uzavřít.
2. Uživatel klikne na tlačítko „Stoly“.
3. Systém zobrazí seznam stolů.
4. Uživatel klikne na stůl, na který chce objednat prodejní položku, nebo uzavřít účet.
5. Systém vypíše název účtu v pravé dolní části obrazovky. Pokud uživatel vybral nějaký stůl, je účet pojmenován podle názvu stolu. Pokud si uživatel chce vytvořit vlastní účet s libovolným jménem klikne na tlačítko „Vlastní účet“.

1.7.5 Přidání skladové položky na účet

1. Scénář začíná, když si zákazník objedná od uživatele prodejní položku.
2. Uživatel vybere účet, na který chce prodejní položku objednat. Systém zobrazí název účtu v pravé dolní části obrazovky.
3. Uživatel klikne v pravé části obrazovky na kategorii, ve které se prodejní položka vyskytuje.
4. Systém zobrazí v hlavní části obrazovky barevná tlačítka s názvy prodejních položek pro danou kategorii.
5. Uživatel klikne na tlačítko s názvem prodejní položky. Pokud je třeba objednat prodejní položku vícekrát, klikne na tlačítko vícekrát.
6. Systém zobrazí v levé horní části obrazovky seznam prodejních položek, které jsou na daném účtu.
7. Uživatel stiskem tlačítka „Objednat“, potvrdí zapsání prodejních položek na účet.

1.8 Analýza technologií

1.8.1 Programovací jazyk

Pro tvorbu aplikace jsem se rozhodoval mezi několika programovacími jazyky. Pro pokladní systém je potřeba, aby byl přenosný na různé operační systémy a aby měl rychlou odezvu. Dále jsem také vybíral podle dostupných nástrojů pro tvorbu uživatelského rozhraní a dále zda má program dostupný kvalitní ORM framework. Jako první jsem posuzoval jazyk C#, který je sice velmi kvalitní, ale jeho přenositelnost na Linux není tak dobrá jako u Javy, dále nemá tak kvalitní nástroje pro tvorbu uživatelského rozhraní a ORM framework není tak odzkoušený. Jazyk PHP se nehodí z důvodu, že pro aplikaci je třeba rychlá odezva. Jazyk Python by bylo možné použít, ale s jazykem Java mám větší zkušenosti. Dle těchto kritérií jsem se rozhodl pro programovací jazyk Java.

1.8.2 JavaFX

Pro tvorbu uživatelského rozhraní jsem se rozhodoval mezi novou technologií JavaFX[4] a starší technologií Swing, kterou JavaFX nahradil v březnu roku 2014 jako hlavní nástroj pro tvorbu GUI v Javě . Nakonec jsem se rozhodl pro novou technologii a uživatelské rozhraní jsem navrhl za pomoci programu SceneBuilder, což je vizualizační nástroj pro tvorbu GUI v JavaFX aplikacích.

1. ANALÝZA

Programovací jazyky				
	Java	C#	PHP	Python
Portabilita	Ano	Částečná	Ano	Ano
Dostupnost ORM	Ano	Částečná	Částečná	Částečná
Familiarita	Ano	Ano	Malá	Malá
Rychlá odezva	Ano	Ano	Ne	Ano

Tabulka 1.2: Srovnání programovacích jazyků

1.8.3 MySQL

Pro ukládání dat do databáze jsem se rozhodl mezi databázovými systémy MySQL[5], Oracle a Postgress. Nakonec jsem si zvolil MySQL z důvodu jednoduché instalace na cílový počítač, vzhledem k tomu že je zdarma a také díky předešlým zkušenostem.

1.8.4 Hibernate

Z počátku jsem práci začal implementovat bez ORM frameworku pro komunikaci s databází. Toto ale bylo velmi náročné vzhledem k tomu, že je třeba komunikovat s databází velmi často a na mnoha místech. Proto jsem se přiklonil k tomu použít ORM framework Hibernate[6] který tvorbu SQL příkazů pro vyzvedávání objektů z databáze značně zjednodušil.

1.8.5 JavaPOS

Pro tuto technologii jsem se rozhodl z důvodu potřeby komunikace s tiskárnou účtenek. Tato technologie je standardní interface pro komunikaci s pokladním softwarem pro jazyk Java. Pro zprovoznění této technologie je třeba nejdříve nainstalovat základní ovladače a ovladač JavaPOS ADK pro danou tiskárnu. Poté je třeba vytvořit soubor jpos.xml pomocí nástroje dodaným s ovladačem JavaPOS ADK, v kterém je uložena konfigurace pro danou tiskárnu. Komunikovat s tiskárnou lze za pomoci knihoven, které jsou dodány s JavaPOS ADK ovladačem.

1.9 EET

Analýzu technologie jsem začal četbou technické dokumentace. Vzhledem k vysoké komplexitě odesílání dat EET jsem rozhodl pro použití veřejně dostupné knihovny. Vybíral jsem mezi knihovnamí OpenEET[7] a EETClient[8] a nakonec jsem se rozhodl pro OpenEET, protože jsem měl problémy s certifikáty při implementaci EETClient.

1.9.1 Položky EET

Seznam odesílaných položek je třeba vyplnit dle zadané specifikace EET[9].

- DIČ poplatníka
Daňové identifikační číslo je přiřazeno finančním úřadem.
- ID provozovny
ID provozovny je vygenerováno ve webové aplikaci EET po registraci provozovny.
- ID pokladny ID pokladny je vygenerováno ve webové aplikaci EET. Lze si zaregistrovat libovolné množství pokladen.
- Pořadové číslo účtenky
Pořadové číslo generuje pokladní aplikace. Pro konkrétního poplatníka musí být pořadové číslo účtenky unikátní na jedné provozovně, pro jedno pokladní zařízení v jednom okamžiku.
- Datum tržby
Datum a čas, kdy byla byla tržba provedena.
- Celková částka tržby
- Základ daně 1
Celkový základ daně se základní sazbou DPH.
- Daň 1
Celková DPH se základní sazbou.
- Základ daně 2
Celkový základ daně s první sníženou sazbou DPH.
- Daň 2
Celková DPH s první sníženou sazbou.
- Základ daně 3
Celkový základ daně s druhou sníženou sazbou DPH
- Daň 3
Celková DPH s druhou sníženou sazbou.
- Režim
Zda se jedná o běžný nebo zjednodušený režim.
- První zaslání
Zda se jedná o první zaslání tržby.

Implementace

2.1 EET

2.1.1 Použitě zkratky

- PKP – Podpisový kód poplatníka
Elektronický podpis platby.
- BKP – Bezpečnostní kód poplatníka
Zařizuje vazbu mezi vydanou účtenkou a daňovým poplatníkem.
- FIK – Fiskální identifikační kód
Slouží jako potvrzení o zaevidování platby daňovým úřadem.

2.2 Zasílání dat EET

Data EET se zasílají pomocí knihovny OpenEET. Údaje o tržbě se nastaví do objektu EetRegisterRequest. Následně se vygeneruje BKP a PKP a údaje o tržbě se zašlou finančnímu úřadu. Jako odpověď přijde nazpět kód FIK, který se vytiskne společně s BKP na účtenku. Při problémech v komunikaci se na účtenku vytisknou kódy BKP a PKP a údaje je nutné zaslat jakmile je spojení obnoveno. Storno položek se provádí zasláním negativní částky.

2.2.1 Příklad komunikace s EET

Algoritmus 2.1: Zaslání dat EET. [7]

```
EetRegisterRequest request=EetRegisterRequest.builder()
    .dic_popl("CZ1212121218")
    .id_provoz("1")
    .id_pokl("POKLADNA01")
    .porad_cis("1")
    .dat_trzby("2016-06-30T08:43:28+02:00")
    .celk_trzba(100.0)
    .rezim(0)
    .pkcs12(loadStream(getClass().getResourceAsStream("/01000003.p12")))
    .pkcs12password("eet")
    .build();

//for receipt printing in online mode
String bkp=request.formatBkp();
assertNotNull(bkp);

//for receipt printing in offline mode
String pkp=request.formatPkp();
assertNotNull(pkp);
//the receipt can be now stored for offline processing

//try send
String requestBody=request.generateSoapRequest();
assertNotNull(requestBody);

String response=request.sendRequest(requestBody, new URL("https://pg.eet.c
//extract FIK
assertNotNull(response);
assertTrue(response.contains("Potvrzeni_fik="));
//ready to print online receipt
```

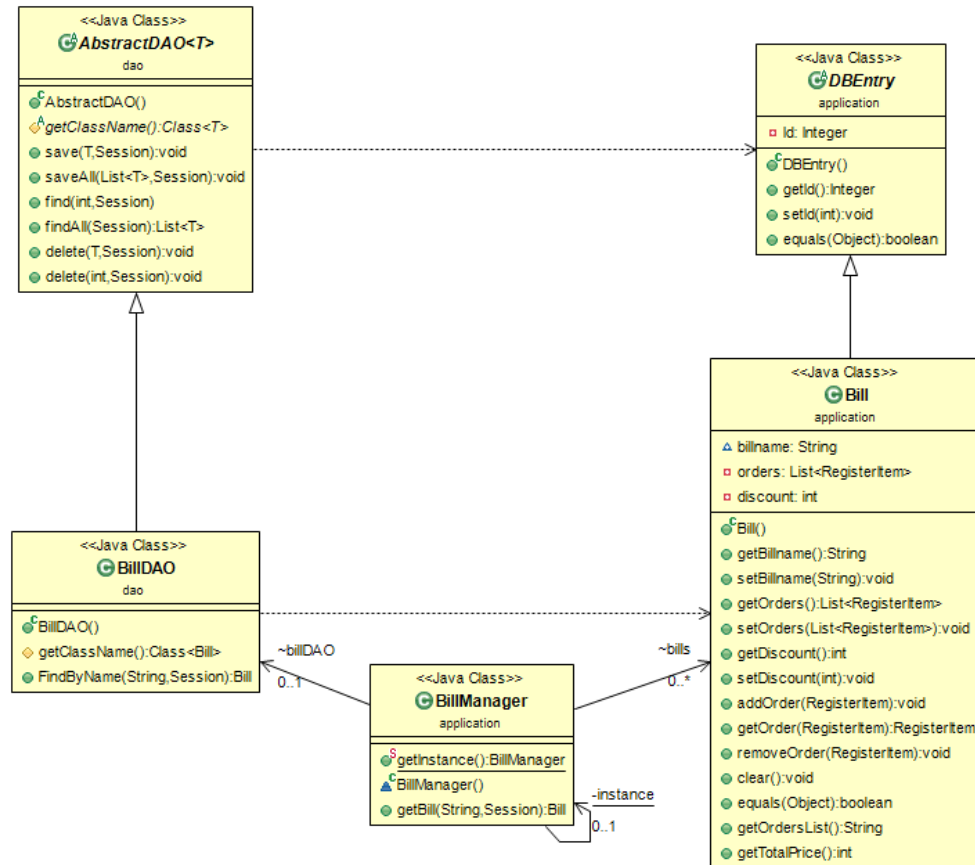
2.3 Návrhové vzory

Pro tvorbu aplikace jsem se rozhodl použít několik návrhových vzorů pro rychlejší a přehlednější vývoj aplikace.

2.3.1 DAO

Při tvorbě aplikace jsem použil návrhový vzor Data Access Object (dále jen DAO). Tento návrhový vzor jsem zvolil pro jednoduchost získávání objektů z databáze. V pozadí stojí abstraktní třída AbstractDAO, která se stará

o obecnou komunikaci s databází. Od této třídy nadále dědí DAO třídy, které mají na starost získávání konkrétních objektů z databáze. Například pokud potřebujeme všechny účty, tak si vytvoříme instanci třídy BillDAO u které zavoláme metodu findAll(), která je zděděná od třídy AbstractDAO. Následně nám tato metoda vrátí list všech účtů.



Obrázek 2.1: Třídový diagram pro BillDAO

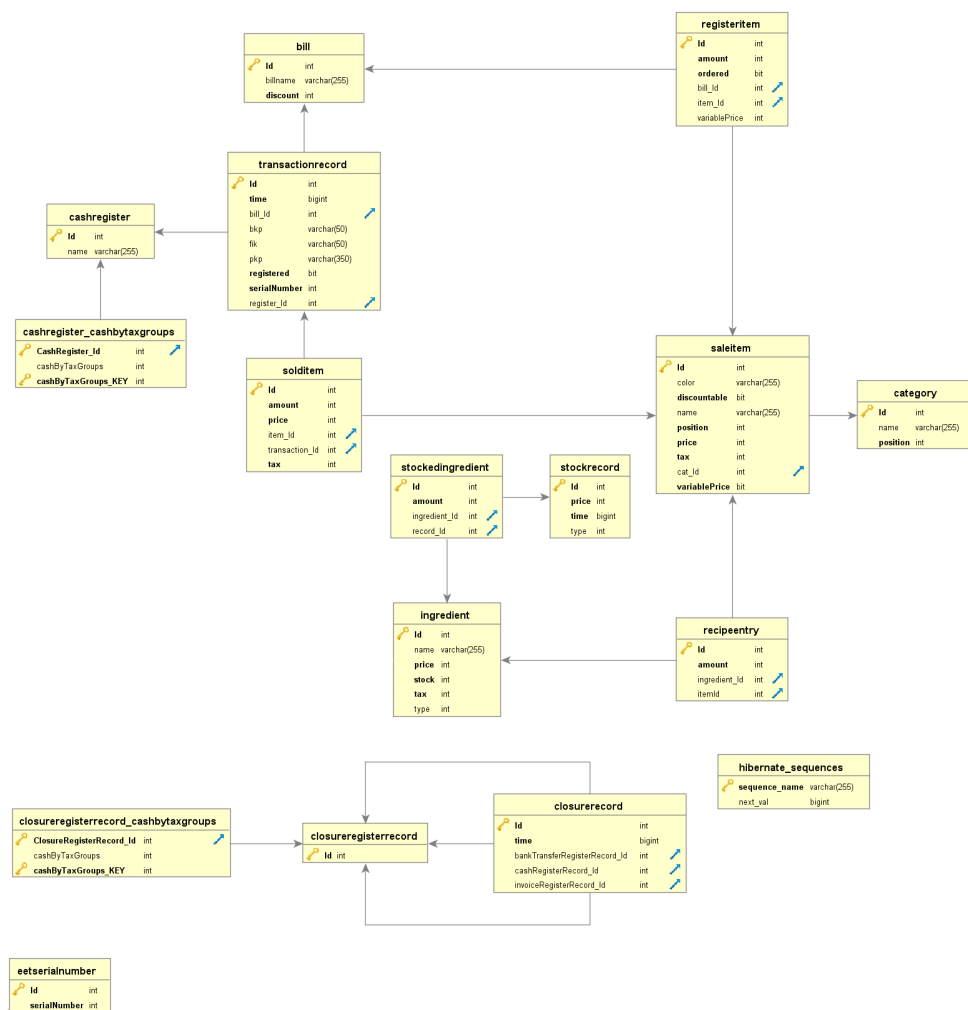
2.3.2 Controller

Každé dialogové okno uživatelského rozhraní má svůj controller, který poskytuje potřebné funkce. Controller se stará o vstupní data od uživatele a o zobrazování výstupních dat.

2. IMPLEMENTACE

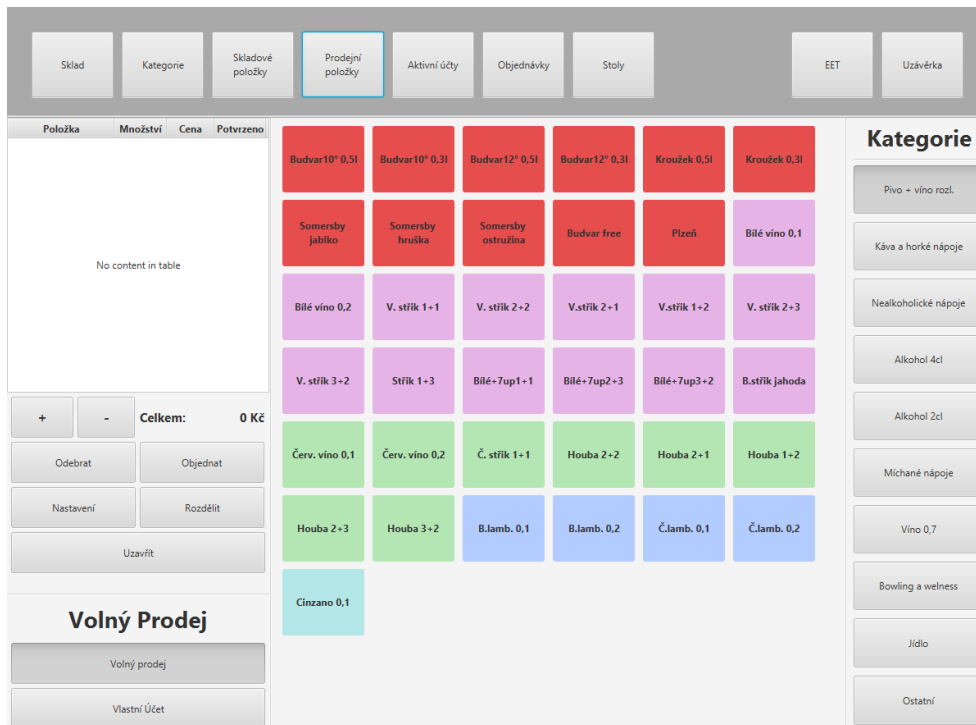
2.4 Databáze

Ukládání dat do databáze obstarává databázový systém MySQL, který běží na počítači jako služba.



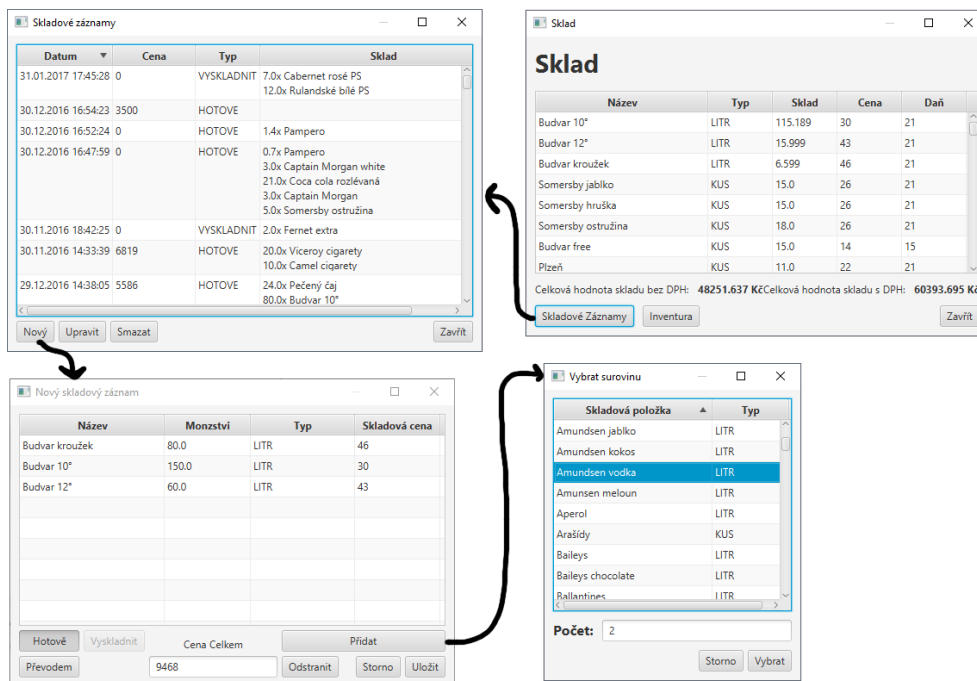
Obrázek 2.2: Schéma databáze

2.5 Grafické Rozhraní



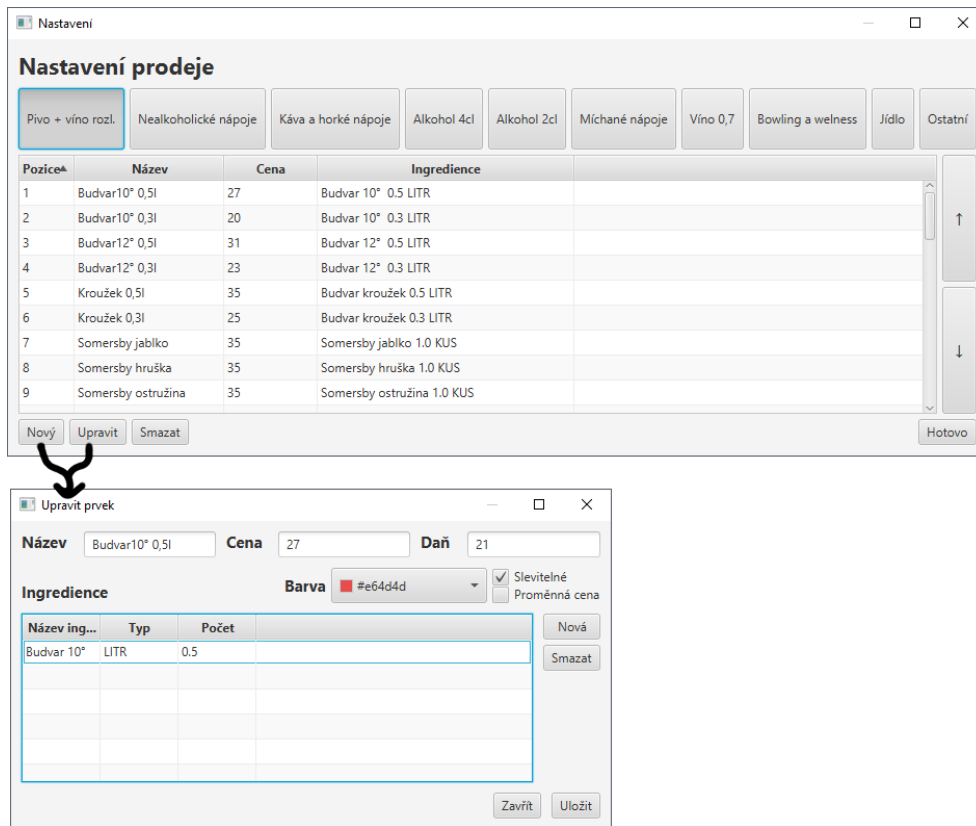
Obrázek 2.3: Hlavní okno aplikace

2. IMPLEMENTACE



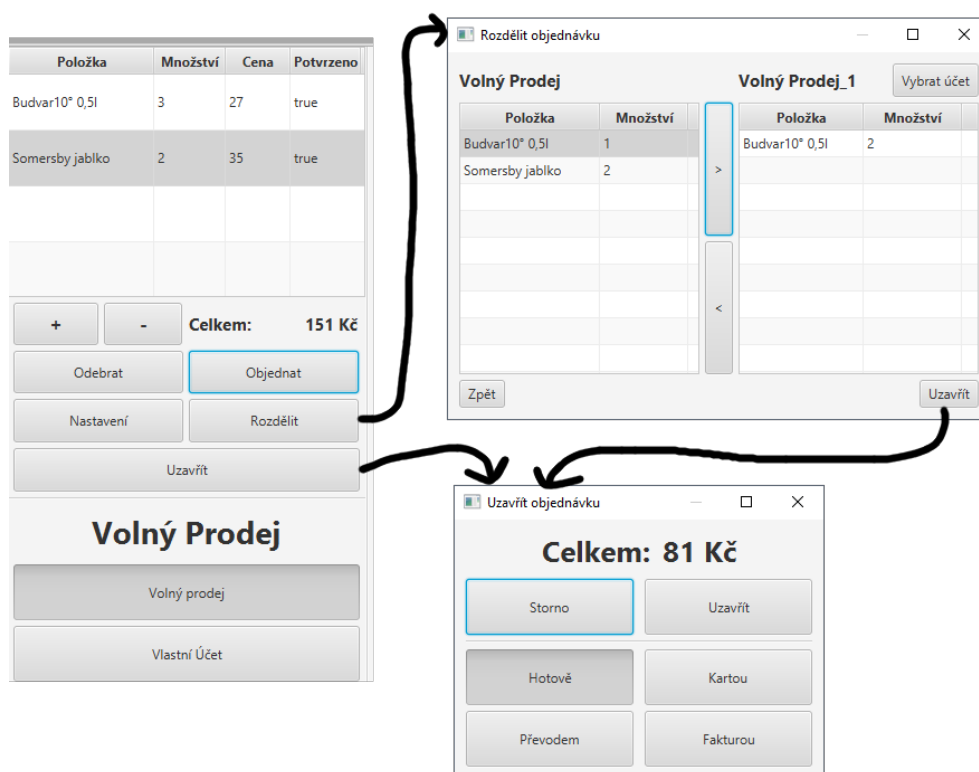
Obrázek 2.4: Sklad

2.5. Grafické Rozhraní



Obrázek 2.5: Prodejní položky

2. IMPLEMENTACE



Obrázek 2.6: Objednávka

2.6 Nasazení

Pokladní systém byl nasazen do ostrého provozu v prosinci roku 2016. Program běží na počítači s operačním systémem Windows 10, dotykovou obrazovkou, procesorem Intel® Celeron® N3050 a 4 GB RAM. Na počítači je nainstalován XAMPP, který spouští MySQL jako službu. Dále lze pomocí něj spustit Apache server na kterém běží phpMyAdmin přes který lze spravovat databázi. Dále je k počítači pomocí USB portu připojena termotiskárna Epson TM-T20ii, která slouží pro tisk účtenek. Za dobu běhu programu se nevyskytly žádné větší komplikace a obsluha je s programem spokojená.

Uživatelské testování

Uživatelské testování bylo prováděno na skupině 3 uživatelů. Uživatelům byly zadávány úlohy, které mají v programu udělat a bylo sledováno, zda se orientují nebo ne.

3.1 Uživatel 1

- Milan Novák,
- 56 let,
- podnikatel.

3.1.1 Vytvoření a úprava kategorií

S vytvořením a úpravou kategorie neměl Milan žádný problém. Smazání kategorie také zvládl. Při přehazování pozic kategorií už si nebyl tak jistý.

3.1.2 Vytvoření a úprava skladové položky

Při vytvoření skladové položky si nebyl jistý jestli otevřít sklad nebo skladovou položku. Tvorba a úprava již proběhla bez problému.

3.1.3 Naskladnění a vyskladnění skladových položek

Při naskladnění položky otevřel sklad a následně se snažil přepsat data v tabulce, což mu nešlo. Poté co mu byl vysvětlen smysl skladových záznamů, tak už pro něj nebyl problém skladový záznam vytvořit a položky naskladnit.

3.1.4 Nastavení prodejních položek

Při tvorbě prodejní položky klikal na tlačítko nová, bez toho, aby měl vybráno, do které kategorie by měl položku zařadit. Následně ale na svou chybu přišel

3. UŽIVATELSKÉ TESTOVÁNÍ

a prodejní položku úspěšně vytvořil. V tom jak jí nastavit aby se při prodeji odečetly skladové položky mu nebylo jasné.

3.1.5 Objednání a prodej položek

Objednání a prodej položky proběhlo bez problému. Problém nastal akorát při rozdělení účtu, kde si nebyl jistý.

3.2 Uživatel 2

- Pepa Hrdina,
- 23 let,
- student.

3.2.1 Vytvoření a úprava kategorií

Tlačítko pro kategorie hledal na pravé straně programu. Poté co ho našel neměl už problém s tím kategorií vytvořit a pojmenovat. S řazením kategorií také neměl problém.

3.2.2 Vytvoření a úprava skladové položky

Vytvoření skladové položky proběhlo bez problémů.

3.2.3 Naskladnění a vyskladnění skladových položek

Po chvíli hledání neměl problém s tím vytvořit skladový záznam a položku naskladnit. Při přidávání ale nenapsal počet, který se má naskladnit.

3.2.4 Nastavení prodejních položek

Přidání prodejní položky proběhlo bez problémů.

3.2.5 Objednání a prodej položek

Objednání a prodej položky proběhlo bez problémů.

3.3 Uživatel 3

- Ondřej Starý,
- 33 let,
- živnostník.

3.3.1 Vytvoření a úprava kategorií

S nalezením tlačítka pro vytvoření kategorie, neměl Ondřej žádný problém. Vytvoření kategorie také zvládl bez problému, ale u přehazování kategorií měl problémy.

3.3.2 Vytvoření a úprava skladové položky

Vytvoření skladové položky proběhlo bez problémů.

3.3.3 Naskladnění a vyskladnění skladových položek

Při naskladnění skladové položky si nebyl jistý, kde má položku naskladnit. Po tom co my bylo vysvětleno jak fungují skladové záznamy již neměl problém s tím položku naskladnit nebo vyskladnit.

3.3.4 Nastavení prodejních položek

Při přidávání prodejní položky si nebyl jistý jak má nastavit, aby systém při prodeji vyskladnil skladovou položku. Po chvíli hledání ale na to přišel.

3.3.5 Objednání a prodej položek

Při prodeji položek se snažil uzavřít účet bez toho, aby prodejní položky nejdříve objednal. Následně ale již prodej zvládl.

3.4 Shrnutí testování

Uživatelské testování proběho bez žádných větších problémů. Po provedení testování byly provedeny následující změny:

- Před provedením uživatelského testování byly skladové položky označené jako ingredience a tlačítko v menu bylo označeno názvem „Ingredience“. Poté co uživatelské testování ukázalo, že je toto neintuitivní, bylo tlačítko přejmenováno na „Skladové položky“.
- Při tvorbě prodejní položky byla vytvořena chybová hláška, která uživatele upozorní, když nemá vybranou kategorii.
- Při uzavírání účtu byla přidána zpráva upozorňující, že je třeba objednat všechny položky pro uzavření účtu.

Závěr

V práci jsem se zabýval analýzou, návrhem a implementací pokladního systému. Vytvořený pokladní systém je schopen odesílat data o elektronické evidenci tržeb, tisknout účtenky, hlídat položky na skladě, je nasazen v praxi a pracuje bez problémů. Při návrhu aplikace byly brány v potaz uživatelské účty, které nejsou v práci implementovány a je zde tedy možnost rozšíření. Dále by bylo dobré systém rozšířit o možnost platit platební kartou.

Literatura

- [1] *O2 / eKasa - jednoduché řešení pro EET [online]*. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <https://www.o2.cz/podnikatel/elektronicka-evidence-trzeb/>
- [2] *EET pokladny Dotyčka [online]*. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <https://www.dotycka.cz/>
- [3] *Pokladní systémy helloCash [online]*. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <https://hellocash.cz/>
- [4] *JavaFX Overview [online]*. [cit. 2017-6-28]. Dostupné z: <http://docs.oracle.com/javase/8/javafx/get-started-tutorial/jfx-overview.htm>
- [5] *MySQL [online]*. [cit. 2017-6-28]. Dostupné z: <https://www.mysql.com/>
- [6] *Hibernate [online]*. [cit. 2017-6-28]. Dostupné z: <http://hibernate.org/>
- [7] *EET Client library - open source implementation of client library for EET [online]*. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://github.com/l-ra/openeet>
- [8] *Client and library for EET communication [online]*. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://github.com/todvora/eet-client>
- [9] *Formát a struktura údajů o evidované tržbě a popis datového rozhraní pro příjem datových zpráv evidovaných tržeb v3.1.1 [online]*. [cit. 2017-6-28]. Dostupné z: http://www.etrzby.cz/assets/cs/prilohy/EET_popis_rozhrani_v3.1.1.pdf
- [10] *Podpisové certifikáty pro neprodukční prostředí (Playground) [online]*. [cit. 2017-6-28]. Dostupné z: http://www.etrzby.cz/assets/cs/prilohy/EET_CA1_Playground_v1.zip

Seznam použitých zkratk

- EET** Elektronická evidence tržeb
FIK Fiskální identifikační kód
BKP Bezpečnostní kód pokladníka
PKP Podpisový kód pokladníka
DIČ Daňové identifikační číslo
GUI Grafické uživatelské rozhraní
ORM Objektově relační mapování

Instalační manuál

V tomto manuálu je popsáno jaký software je potřeba nainstalovat pro správný běh programu a je zde popsána potřebná konfigurace pro správné odesílání dat EET.

B.1 Potřebný software

Pro instalaci aplikace budeme potřebovat následující software, který není dodán s aplikací.

- Instalační balíček XAMPP, který obsahuje webový server Apache a databázový server MySQL lze stáhnout z adresy:
<https://www.apachefriends.org/download.html>
- Java Runtime Environment potřebný pro spuštění programu je dostupný na adrese:
<https://www.java.com/en/download/>

B.2 Instalace databáze

1. Nainstalujeme balíček XAMPP podle pokynů výrobce.
2. Spustíme kontrolní panel XAMPP jako správce, nainstalujeme MySQL jako službu a spustíme modul Apache.
3. V internetovém prohlížeči na adrese `localhost` spustíme phpMyAdmin.
4. Vytvoříme libovolnou databázi.

B.3 Nastavení konfiguračního souboru

1. Otevřeme konfigurační soubor jménem „`config.properties`“ pomocí textového editoru.
2. Vlastnost `dic_popl` nastavíme na DIČ poplatníka.
3. Vlastnost `id_prov` nastavíme na identifikační číslo provozovny.
4. Vlastnost `id_pokl` nastavíme na identifikační název pokladny.
5. Vlastnost `playground` nastavíme na „`ano`“ nebo „`ne`“ podle toho zda se chystáme spustit aplikaci v režimu playground.
6. Vlastnost `cert_nazev` nastavíme na název podpisového certifikátu.
7. Vlastnost `cert_heslo` nastavíme na heslo k podpisovému certifikátu.
8. Vlastnost `db_nazev` nastavíme na název vytvořené databáze.
9. Vlastnost `db_login` nastavíme na uživatelské jméno k vytvořené databázi.
10. Vlastnost `db_heslo` nastavíme na uživatelské heslo k vytvořené databázi.
11. Vlastnost `jpos_lokace` nastavíme na absolutní cestu k „`jpos.xml`“.
12. Konfigurační soubor uložíme do složky kde se nachází spouštěcí soubor programu.

B.4 Instalace podpisového certifikátu

1. Certifikát nakopírujeme do složky kde se nachází spouštěcí soubor programu.

B.5 Instalace tiskárny

1. Nainstalujeme ovladače tiskárny dle pokynů výrobce.
2. Nainstalujeme ovladač jPOS pro danou tiskárnu dle pokynů výrobce.
3. Pomocí programu dodaného s jPOS ovladači vytvoříme konfigurační soubor „`jpos.xml`“.
4. Tiskárnu v konfiguračním souboru „`jpos.xml`“ pojmenujeme identifikátorem „`POSPrinter`“.

5. Absolutní cestu ke konfiguračnímu souboru „`jpos.xml`“ nastavím v konfiguračním souboru „`config.properties`“.
6. Knihovny z ovladače jPOS k dané tiskárně nastavíme do java path.

Uživatelský manuál

Tento manuál popisuje základní ovládání a možnosti programu.

C.1 Spuštění programu

Program spustíme otevřením souboru „Pokladni System.jar“.

C.2 Hlavní okno programu

Po spuštění programu se zobrazí hlavní okno programu. Toto okno je rozděleno do několika částí:

- V horní části okna jsou tlačítka pro konfiguraci programu a pro zobrazení skladových a prodejních údajů.
- V pravé části okna jsou uživatelem nakonfigurovaná tlačítka kategorií.
- V prostřední části okna jsou uživatelem nakonfigurovaná tlačítka s prodejními položkami.
- V levé části programu je zobrazen obsah aktuálně aktivního účtu a jsou zde i tlačítka pro rozdělení a uzavření účtu. V levé dolní části je pak napsán název aktuálně aktivního účtu.

C.3 Popis tlačítek

V této sekci je popsána funkce tlačítek v horní části hlavního okna programu.

C.3.1 Sklad

Stiskem tlačítka se uživateli zobrazí aktuální stav všech skladových položek. Tyto položky lze naskladnit nebo vyskladnit stiskem tlačítka skladové zá-

znamy a vytvoření nového skladového záznamu. Dále lze provést inventuru skladu stiskem tlačítka inventura a dále pomocí dvojkliku editovat nový stav skladové položky.

C.3.2 Kategorie

Stiskem tohoto tlačítka lze vytvořit, upravit nebo smazat kategorie, které slouží pro třídění skladových položek.

C.3.3 Skladové položky

Stiskem tohoto tlačítka lze vytvořit, upravit nebo smazat skladové položky. Nelze zde provést naskladnění, které se provádí pomocí skladových záznamů, které jsou pod tlačítkem sklad.

C.3.4 Prodejní položky

Stiskem tohoto tlačítka a následným vybráním kategorie lze přidat prodejní položku do dané kategorie. Při přidání prodejní položky lze nastavit, jaké skladové položky má odečíst při prodeji ze skladu, což je zde označeno jako ingredience při tvorbě prodejní položky.

C.3.5 Aktivní účty

Stiskem tohoto tlačítka je zobrazen seznam aktivních účtů, na kterých jsou objednány prodejní položky a účet nebyl uzavřen.

C.3.6 Objednávky

Stiskem tohoto tlačítka je zobrazena historie všech objednávek, které byly provedeny. Lze zde provést opětovný tisk účtenky, nebo objednávku stornovat.

C.3.7 Stoly

Stiskem tohoto tlačítka je zobrazen seznam stolů, na které lze objednávat prodejní položky. Stiskem libovolného stolu se zobrazí účet z názvem stolu což lze vidět v levé části hlavního okna programu.

C.3.8 EET

Stiskem tlačítka je zobrazen seznam všech objednávek, které se nepodařilo odeslat z důvodu výpadku spojení se serverem EET. Vybráním položky a stiskem registrovat se provede dodatečné odeslání a zaregistrování objednávky.

C.3.9 Uzávěrka

Stiskem tlačítka je zobrazen seznam všech uzávěrek. Lze zde provést novou uzávěrku stiskem tlačítka nová. Dále je zde možno zobrazit součty uzávěrek za zadané období, nebo zobrazit prodejnost zadané položky v daném období.

C.4 Objednání položky a uzavření účtu

Stiskem prodejní položky v prostřední části okna, se položka přidá na účet, jehož název je napsán v levé dolní části hlavního okna. Následně je třeba zadanou položku objednat, což symbolizuje, že zadaná prodejní položka byla předána zákazníkovi. Pro uzavření účtu je třeba stisknout tlačítko uzavřít účet a následně vybrat možnost platby.

Obsah přiloženého CD

exe.....	adresář se spustitelnou formou implementace
├─ pokladni_system.jar	spustitelný soubor aplikace
├─ config.properties	konfigurační soubor aplikace
└─ EET_CA1_Playground-CZ1212121218.p12	podpisový certifikát pro neprodukční prostředí EET[10]
src	
├─ impl.....	zdrojové kódy implementace
└─ thesis	zdrojová forma práce ve formátu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
text	text práce
├─ prace.pdf	text práce ve formátu PDF
└─ zadani.pdf	zadání práce ve formátu PDF