

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

FAKULTA INFORMATIKY A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

VÝVOJ APLIKÁCIÍ S VIACVRSTVOVOU ARCHITEKTÚROU

Skladový systém

Dokumentácia projektu

Ivan Vykopal

IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO: 97107

26. 04. 2021

Obsah

1	Zámer projektu	2
1.1	Vízia	2
1.2	Využitie	2
1.3	Poznaj svojich používateľov	3
1.3.1	Administrátor	3
1.3.2	Skladník	3
1.4	Referent	3
1.5	Používateľský jazyk	4
1.6	Najbežnejšie úlohy	4
1.7	Hlavné procesy	5
1.8	Navigácia	5
1.9	Nefunkčné požiadavky	6
2	Dokumentácia k systému	7
2.1	Fukcionality administrátora	7
2.2	Funkcionality skladníka	9
2.3	Funkcionality referenta	10
2.4	Požiadavky na projekt	10
3	Diagram UML	13
4	Zhodnotenie	15
5	Používateľská príručka	16

1 Zámer projektu

1.1 Vízia

Víziou projektu je uľahčenie správy skladovaných tovarov vo firmách. Ide predovšetkým o uľahčenie manipulácie s tovarmi, ich presunom po firme, ale aj príjmom a vývozom tovaru z firmy.

Zároveň projekt bude umožňovať sledovať koľko tovarov sa prijalo, koľko sa odoslalo a zároveň aj sledovať náklady, ktoré s nimi súvisia.

Projekt urýchli identifikáciu jednotlivých položiek v skladoch, umožní zisťovať množstvo každého tovaru vo firme spolu s ich pozíciami v sklade.

1.2 Využitie

Systém je určený predovšetkým pre firmy, ktoré manipulujú s tovarmi. Ide napríklad o centrálné sklady, doručovateľské firmy, ale aj výrobné fabriky, ktoré prijímajú, skladujú tovar a zároveň skladujú a vyvážajú vyrobené výrobky.

Ide o jednoduchšiu verziu aktuálne existujúcich skladových systémov, ktorá je určená pre menšie podniky, ktoré nepotrebujú ukladať veľké množstvo informácií súvisiach s ich činnosťou. Pričom systém umožní podnikateľom spravovať financie, ktoré súvisia s príjmom a vývozom tovarov.

Cieľom systému je využitie vo firmách, ktoré manipulujú a skladujú tovary vo svojich skladoch. Pričom systém im uľahší skladové hospodárstvo spojené s uskladením daných tovarov, ale aj po finančnej stránke sledovať množstvo peňazí, ktoré súvisia s prijatými alebo vyskladennými tovarmi.

Systém bude schopný využitia počas celej doby prevádzky danej firmy, teda bude schopný byť nepretržite k dispozícii pre firmu. Odstávky systému sú neželané, avšak v určitých prípadoch sú potrebné.

1.3 Poznaj svojich používateľov

1.3.1 Administrátor

Úlohou administrátora je spravovanie systému. K spravovaniu systému predovšetkým patrí pridávanie nových druhov tovaru, skladovacích priestorov, používateľov, ale aj ich editácia, poprípadné mazanie.

Administrátor patrí k občasným používateľom, keďže úprava a pridávanie informácií do systému nie je časté. Najdôležitejší je pri zavádzaní systému do firmy, kedy sa do systému nahrávajú údaje potrebné pre chod systému, ale aj podniku samotného.

Frekvencia používania nie je častá, vždy je na vyžiadanie na základe určitých okolností, ako sú dovoz nových druhov tovarov alebo pridávaní nových používateľov systému.

1.3.2 Skladník

Vo firmách zvyčajne býva väčšie množstvo skladníkov, ktorí by mali mať prístup do daného systému. Skladníci patria k hlavným používateľom, pričom so systémom pracujú na dennej báze, častokrát počas celej doby práce.

Systém je predovšetkým určený pre zjednodušenie ich práce v sklade, aby sa vedeli rýchlejšie zorientovať, aké tovary majú na sklade a to kde a v akom množstve sa vyskytujú.

1.4 Referent

Pre referentov je dôležité predovšetkým vedieť aký tovar majú vo firme a v akom množstve. Zároveň referenti chcú dozerieť na výdavky a príjmy, ktoré sú spojené s príjmom a vývozom tovarov a výrobkov do a z firmy.

Referenti patria k menej častým používateľom systému, častokrát najmä na konci mesiaca, kde im poskytnuté informácie zo systému vedia pomôcť pri mesačnej uzávierke a spočítaniu nákladov a príjmov súvisiacich s tovarom.

1.5 Používateľský jazyk

Tovar: Tovar, produkt alebo výrobok.

Spoločný názov pre tovary, produkty a výrobky, najmä pre lepšiu zrozumiteľnosť v rámci systému.

1.6 Najbežnejšie úlohy

Čo chce Administrátor:

- Pridávať nové druhy tovarov.
- Pridávať nových používateľov systému.
- Pridávať nové skladovacie priestory, najmä v prípade rozširovania firmy.
- Editovať informácie o existujúcich tovaroch.
- Editovať informácie o existujúcich používateľoch.
- Mazať staré druhy tovarov (pričom nejde o skutočné zmazanie zo systému, ale len ich deaktiváciu).
- Mazať používateľov zo systému.
- Mazať staré skladovacie priestory zo systému.

Čo chce Skladník:

- Rýchlo a ľahko vykonať príjem tovarov a ich zaradenie do skladu.
- Efektívne presúvať tovar medzi skladovými priestormi.
- Rýchlo vyvážať tovar z firmy, ale napríklad aj na výrobné linky.
- Zobrazíť tovar, jeho množstvo a umiestnenie tovaru v sklade, na konkrétne ktorých miestach sa v sklade nachádza.

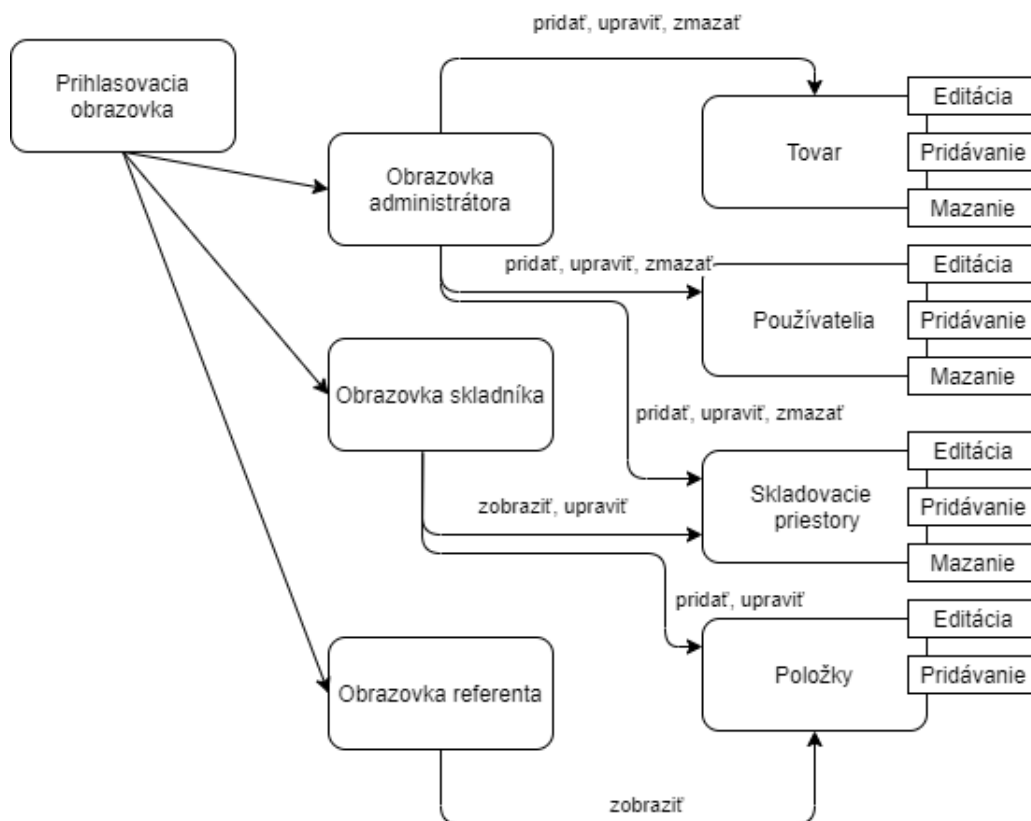
Čo chce Referent:

- Zobrazíť tovar, množstvo a celkovú cenu skladovaného tovaru.
- Rýchlo zistiť celkové náklady, ktoré boli vynaložené za príjem tovaru.
- Zistiť celkové zisky z vývozu tovaru z firmy.

1.7 Hlavné procesy

Každá úloha, ktorá bola identifikovaná v rámci sekcie Najbežnejšie úlohy predstavuje samotný proces. Každá úloha je nezávislá od inej a je ju možné vykonať bez toho, aby boli vykonané iné úlohy. Jedinou podmienkou je, že pri prvotnom nasadení systému sú do neho nahraté údaje o tovaroch, skladovacích priestoroch a používateľoch.

1.8 Navigácia



Obr. 1: Navigácia

Základnou obrazovkou systému je prihlasovacia, prostredníctvom ktorej sa do systému prihlasujú jednotliví používatelia systému ako sú administrátori, skladníci a referenti. Diagram zároveň opisuje, ktorý používateľ, ktoré činnosti vie vykonávať s jednotlivými informáciami, ktoré budú uložené v systéme.

Administrátor vie pridávať, upravovať a mazať tovary, používateľov a skladovacie priestory. Po prihlásení administrátora si administrátor vyberie, danú kategóriu, ktorú chce vykonať a následne vykoná zmeny v systéme.

Úlohou skladníka je predovšetkým zobrazovať a upravovať skladovacie priestory, v ktorých sú uskladnené tovary v sklade. Zároveň vie pridávať a upravovať položky. Pre tieto položky sa ukladajú napríklad informácie o tom, či sú na sklade, alebo už odoslané zo skladu.

Referent vie v systéme predovšetkým zobrazovať prijaté a odoslané položky a informácie s nimi súvisiace ako sú náklady a zisky.

1.9 Nefunkčné požiadavky

K základným nefunkčným požiadavkam patrí **prevádzková doba**, kedy je potrebné mať systém možný k využitiu 24 hodín 7 dní v týždni.

Ďalšou požiadavkou je **bezpečnosť**, tak aby sa do systému vedeli prihlásiť len používatelia s prístupom k systému a zároveň systém by mal byť odolný voči chybám. V rámci odolnosti voči chybám je potrebné zabezpečiť to, aby pri akomkoľvek chybovom vstupe systém nepadol a zároveň, aby sa aj zoznam tovarov, ich umiestnenie a celkovo uložené informácie neporušili.

2 Dokumentácia k systému

Na základe vytvoreného zámeru bol následne implementovaný systém a aj jeho funkcionality. K pôvodnému návrhu boli pridané ďalšie funkcionality, ktoré budú v tejto časti opísané. Nové časti systému boli implementované z dôvodu splnenia požiadaviek na systém, ale zároveň boli pridané aj také funkcionality, ktoré sa štandardne pri systémoch využívajú.

Medzi pridané funkcionality systému patria predovšetkým možnosť zmeniť heslo prihláseného používateľa a importovanie a exportovanie údajov do a zo systému.

V tejto časti sú zhrnuté všetky funkcionality systému, pričom tie dôležitejšie sú stručne opísané.

2.1 Funkcionality administrátora

Pre administrátora oproti pôvodnému zámeru boli pridané možnosti zmeniť heslo prihláseného používateľa. Administrátorovi je ďalej umožnené exportovať zoznam tovarov zo systému v XML formáte a aj importovanie tovarov z XML formátu do systému. Pri importovaní sa do systému pridávajú len tie tovary, ktoré sa ešte v systéme nenachádzajú, pričom ide o tie tovary, ktorých kódy ešte nie sú v systéme.

Zoznam funkcionalít:

- Pridanie nových druhov tovarov.
- Pridanie nových používateľov systému.
- Pridanie nových skladovacích priestorov, najmä v prípade rozširovania firmy.
- Editácia informácií o existujúcich tovaroch.
- Editácia informácií o existujúcich používateľoch.
- Mazanie starých druhov tovarov (pričom nejde o skutočné zmazanie zo systému, ale len ich deaktiváciu).
- Mazanie používateľov zo systému.
- Mazanie starých skladovacích priestorov zo systému.

- Exportovanie zoznamu tovarov v XML formáte.
- Importovanie tovarov v XML formáte.
- Zmena hesla.

Pri pridávaní nových používateľov a zadávaní ich údajov je jeden z údajov e-mail používateľa, pričom formát e-mailu sa kontroluje prostredníctvom regulárnych výrazov. Pridávaným používateľom sa vygeneruje náhodné heslo prostredníctvom systému, ktoré sa zobrazí v novom dialógovom okne, ktoré je možné prepísať a následne doručiť danému novému používateľovi. Tieto heslá sú generované náhodne, pričom vygenerované heslo by si po prihlásení používateľa mali zmeniť.

Administrátorovi je umožnený export tovarov v XML formáte. Pre tento formát je vytvorený aj DTD súbor **warehouse.dtd** pre kontrolu korektnosti formátu XML súboru s tým, že je umožnený aj import XML súboru s tovarmi a pre korektnosti importu je dobré skontrolovať XML súbor prostredníctvom DTD súboru.

Príklad vygenerovaného XML súboru:

```

1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
2
3  <warehouse>
4      <goods>
5          <name>Matica 16</name>
6          <code>M-16</code>
7          <description>Matica o velkosti 16</description>
8          <prices>
9              <incomePrice>0.02</incomePrice>
10             <exportPrice>0.03</exportPrice>
11         </prices>
12         <deleted>false</deleted>
13     </goods>
14     <goods>
15         <name>Matica 18</name>
16         <code>M-18</code>
17         <description>Matica s velkostí 18</description>
18         <prices>

```

```
19         <incomePrice>0.03</incomePrice>
20         <exportPrice>0.04</exportPrice>
21     </prices>
22     <deleted>true</deleted>
23 </goods>
24 </warehouse>
```

2.2 Funkcionalita skladníka

K možnostiam skladníka bola pridaná možnosť zmeny hesla prihláseného používateľa, tak ako býva v štandardných systémoch. Je to najmä z dôvodu, že pri pridávaní nových používateľov sa vygeneruje heslo systémom, pričom zo začiatku je prístupné aj administrátorovi, ktorého úlohou je doručenie daného hesla používateľom.

Zoznam funkcionalít:

- Rýchlo a ľahko vykonávať príjem tovarov a ich zaradenie do skladu.
- Efektívne presúvanie tovarov medzi skladovými priestormi.
- Rýchlo vyvážať tovar z firmy, ale napríklad aj na výrobné linky.
- Zobrazenie tovaru, jeho množstva a umiestnenie tovaru v sklade, na konkrétne ktorých miestach sa v sklade nachádza.
- Zmena hesla.

Príjem tovarov sa vykonáva na základe kódu tovaru, pričom skladník na ľavej časti obrazovky vidí zoznam voľných skladovacích priestorov, z ktorých si vie vybrať, kde daný tovar uskladní. Pri prijíme tovaru vie aj skladovací priestor, kde daný tovar pridáva označiť za plný, pričom pre takto označený skladovací priestor nie je možné pridávať ďalšie položky, pokiaľ sa dané miesto neuvolní.

Vývoz tovaru zo skladu je možné štandardne mimo firmu, ale je možné zoliť aj možnosť vývozu do výroby v prípade, ak daná firma zároveň aj nejaké tovary vyrába.

Pre zobrazenie tovarov, ich umiestnenie a množstvo je možné filtrovať na základe tovaru, kde sa filtrujú tovary na základe kódu, ale je možné filtrovať informácie o sklade aj na základe skladovacích priestorov, kde sa filtruje na základe

kódu skladovacieho priestoru. Na základe tejto funkcionality vie skladník kontrolovať celkové množstvo konkrétneho tovaru aj s jeho umiestnením, ale zároveň aj pre konkrétne zvolené skladovacie priestory dokáže zistiť, ktoré položky sa v ňom nachádzajú.

2.3 Funkcionality referenta

Pre referenta boli pridané dve funkcionality. Prvou z nich je export údajov o skladovaných tovaroch do csv súboru. Na základe tohto súboru vie následne spracovávať dané dáta napríklad v Exceli a manipulovať s nimi. Druhou možnosťou je zmena hesla prihláseného používateľa.

Zoznam funkcionalít:

- Zobrazenie tovaru, množstva a celkovej ceny skladovaného tovaru.
- Rýchle zisťovanie celkových nákladov, ktoré boli vynaložené za príjem tovaru.
- Zisťovanie celkových ziskov z vývozu tovaru z firmy.
- Export informácií o skladovaných tovaroch do csv súboru.
- Zmena hesla.

Export informácií o skladovaných tovaroch je možné pri zobrazovaní celkových informácií. Štruktúra csv súboru je nasledovná:

Kód tovaru,Názov tovaru,Množstvo,Nákupná cena,Predajná cena

Názov csv súboru je **goods_overview.csv** a nachádzajú sa v ňom všetky tovary, ktoré sa aktuálne nachádzajú v sklade.

2.4 Požiadavky na projekt

V rámci vytvoreného projektu bola využitá technológia Swing pre grafické rozhranie, v ktorom boli využité predovšetkým GridBagLayouty pre lepšie usporiadanie komponentov na obrazovke.

Ako hlavný architektonický štýl bol využitý Model-View-Controller prostredníctvom, ktorého sa kontrolujú aktivity na grafickom rozhraní a na základe činností používateľa sa vykonávajú zmeny grafického rozhrania.

Vytváraný projekt obsahuje veci z odrepdnášaných tém:

1. Kolekcie

- ArrayList-y, ktoré sa využívajú predovšetkým na ukladanie informácií v rámci systému.
- HashMap-y, ktoré sa využívajú predovšetkým pre rozdelenie používateľov na kategórie, ďalej sa využíva pre ukladanie položiek v systéme (rozdelenie na IN_STOCK, OUT_STOCK, PRODUCTION) a potom pri zobrazovaní informácií o nákladoch a ziskoch.

2. Logovanie

- Pre logovanie bola využitá technológia Log4j.
- Logovanie je umožnené či už do konzoly, ale aj do súboru log4j.log.
- Konfigurácia logovania bola vytvorená prostredníctvom XML súboru.

3. Internacionalizácia

- Pre internacionalizáciu je podpora sk_SK a en_US verzií.
- Vytvorené 2 bundle súbory uložené v adresári bundles.
- Internacionalizácia je vykonaná pre celé grafické rozhranie, chybové správy a pre správy do logov.

4. XML

- Export XML súboru so zoznamom tovarov.
- Import XML súboru so zoznamom tovarov.
- Vytvorený DTD súbor pre kontrolu korektnosti formátu XML súboru.
- Konfigurácia Log4j prostredníctvom XML súboru.

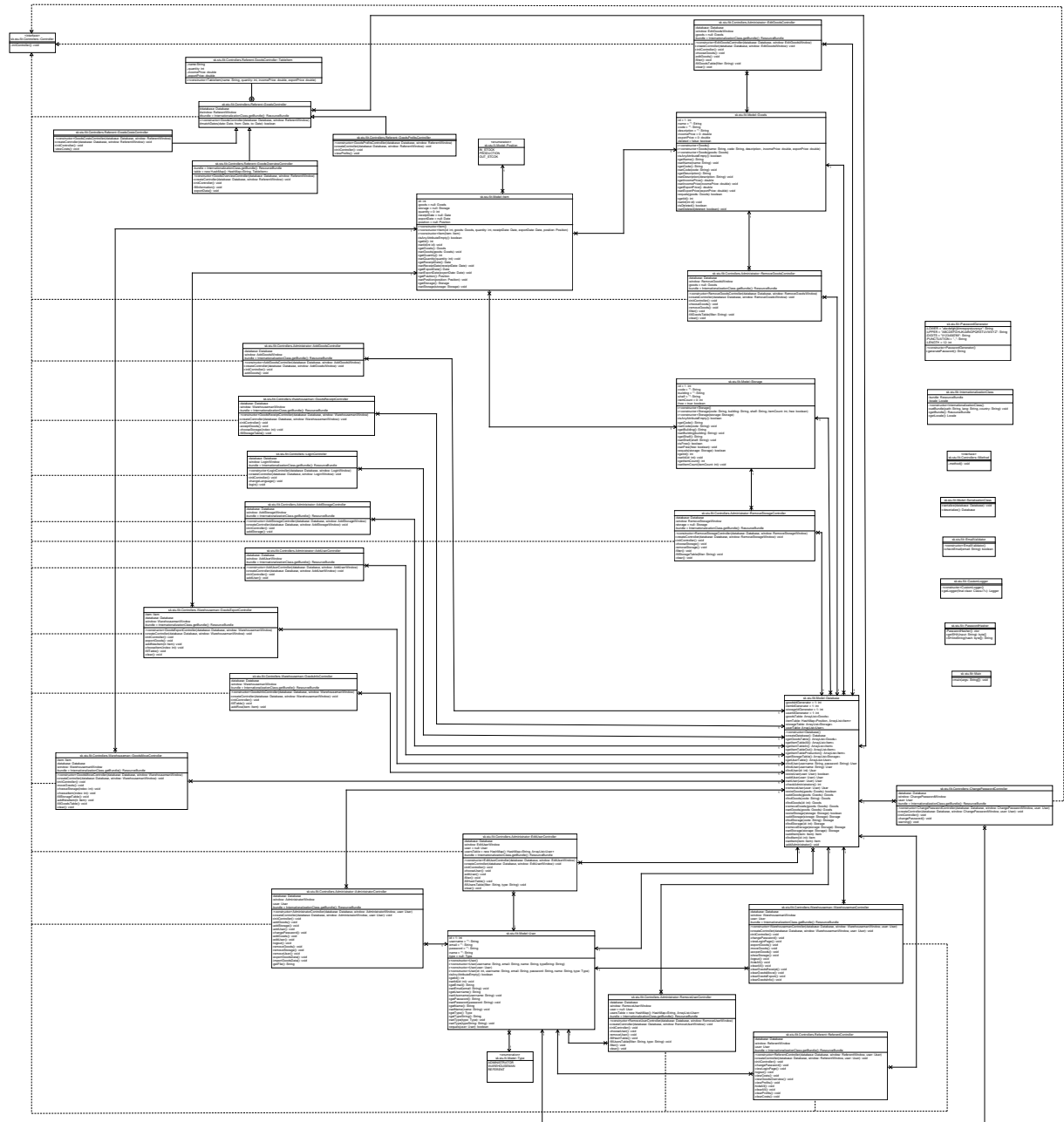
5. I/O

- Export informácií o skladovaných tovarov do csv súboru.
- Logovanie umožnené aj do súboru.

6. Regulárne výrazy

- Filtrácia pri tabuľkách pri úprave, mazaní používateľov, úprave tovarov a mazaní skladovacích priestorov.
- Kontrola formátu pre zadaný e-mail používateľa.
- Filtrácia pri zobrazovaní informácií o sklade pri prihlásenom skladníkovi.

3 Diagram UML



Obr. 2: UML Diagram

Na obrázku 2 je znázornený UML diagram pre vytvorený systém. V rámci tohoto diagramu nie sú obsiahnuté triedy pre grafické rozhranie, ktoré obsahujú veľké množstvo atribútov.

Diagram tried znázorňuje vzťahy medzi jednotlivými triedami, pričom v diagrame sa nachádzajú aj také triedy, z ktorých žiadne hrany nevedú. Tieto triedy predstavujú zväčša triedy, ktoré sú určené pre kontrolu či už správnosti e-mailu alebo generovanie hesla a teda nepredstavujú žiaden atribút v žiadnej inej triede.

Pre lepšie zobrazenie daného UML diagramu je v projektovom súbore obsiahnutý aj súbor **UML_Diagram.png**, ktorý obsahuje UML diagram z obrázku 2, pri ktorom je možné si daný diagram priblížiť.

Obrázok 2 predstavuje len ustručný náčrt a vizuál prepojenia jednotlivých tried a štruktúry UML, keďže obsah diagramu v dokumentácii nie je veľmi viditeľný.

4 Zhodnotenie

Cieľom projektu bolo vytvorenie skladovacieho systému určeného pre jednoduchšie skladovanie tovarov. Tento systém je určený predovšetkým pre skladníkov, ktorým má uľahčiť prácu. Umožňuje skladníkovi prijímať, premiestňovať a vyvážať tovar. Zároveň skladníci si vedia pozrieť informácie o sklade a jeho položkách.

Systém poskytuje možnosť aj zisťovania nákladov a ziskov za zvolené obdobie a celkové informácie o zaskladnenom tovare.

V projekte sme využili veci z odprednášaných tém ako sú kolekcie, logovanie, internacionalizácia, XML, I/O a regulárne výrazy. Počas projektu sme zlepšili prácu s grafickým rozhraním a projekt a jeho grafické rozhranie bolo navrhnuté a riešené tak, aby bolo user friendly. Snažili sme sa o jednoduchosť používania a aj efektívnosť predovšetkým pre skladníkov, ktorých potreba je pracovať efektívne.

5 Používateľská príručka

V priloženom súbore sa nachádzajú:

- Súbory pre spustenie - obsahuje spustiteľný JAR súbor, knižnice, konfiguračný súbor a database.ser.
- Skladový systém - obsahujúci zdrojové kódy programu.
- javadoc - vygenerovaná dokumentácia k programu
- warehouse.dtd - DTD súbor pre kontrolu korektnosti XML formátu.
- UML_Diagram.png - UML diagram, pre možnosť priblíženia.
- password.txt - obsahuje používateľské mená, heslá a aj ich typy, pre testovanie funkcionality.
- goods.xml - príklad vygenerovaného XML súboru vytvoreným systémom.

Pre spustenie programu je potrebné mať na zariadení nainštalovanú verziu Javy 8 alebo vyššiu. Spustenie programu je prostredníctvom priloženého JAR súboru.

Pre možnosť testovania už vložených údajov je v adresári priložený súbor **password.txt**, v ktorom sa nachádzajú používateľské mená, heslá a typ používatel'ov. Tento súbor sa tu nachádza z dôvodu možnosti spustenia programu pod rôznymi používateľmi, či už ako administrátor, skladník alebo referent.

Pre použitie systému bez už zadaných údajov stačí vymazať súbor **database.ser**, ktorý obsahuje všetky údaje zo systému, ktoré boli nahrané pri testovaní programu.