



**FAKULTA
APLIKOVANÝCH VĚD
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI**

Teoretická informatika

Automat na jízdenky MHD

Autor: **Antonín NEUMANN, A11B0439P**

Akademický rok: 2013/2014

1 Zadání

Automat na prodej jízdenek MHD, který umí načíst zákaznickou kartu a zaplatit z této karty za lístek, umí vydat plnocennou nebo zlevněnou jízdenku. Automat nabízí několik tarifních a časových pásem. Přijímá platbu ve všech platných českých mincích, umí vrátet (pro zjednodušení automat vrací v jednotlivých korunách). Nákup je možné stornovat (i po vhození několika mincí).

2 Teoretický rozbor

Zvolil jsem si základní rozdělení jízdenek podle zóny na A (vnitřní zóna) a B (vnější zóna – přilehlé vesnice), dále na tři časová období 30 minut, 60 minut a 24 hodin, dohromady tedy šest druhů jízdenek. Každou z nich je možné koupit jako plno cenou a nebo zlevněnou.

Systém akceptuje platbu v hotovosti nebo pomocí zákaznické karty. Karta si sebou nese informace o svém identifikačním čísle, jméne vlastníka a hodnotě peněz, které jsou při placení kartou k dispozici (správa karet, jejich dobíjení a vydávání není předmětem této semestrální práce).

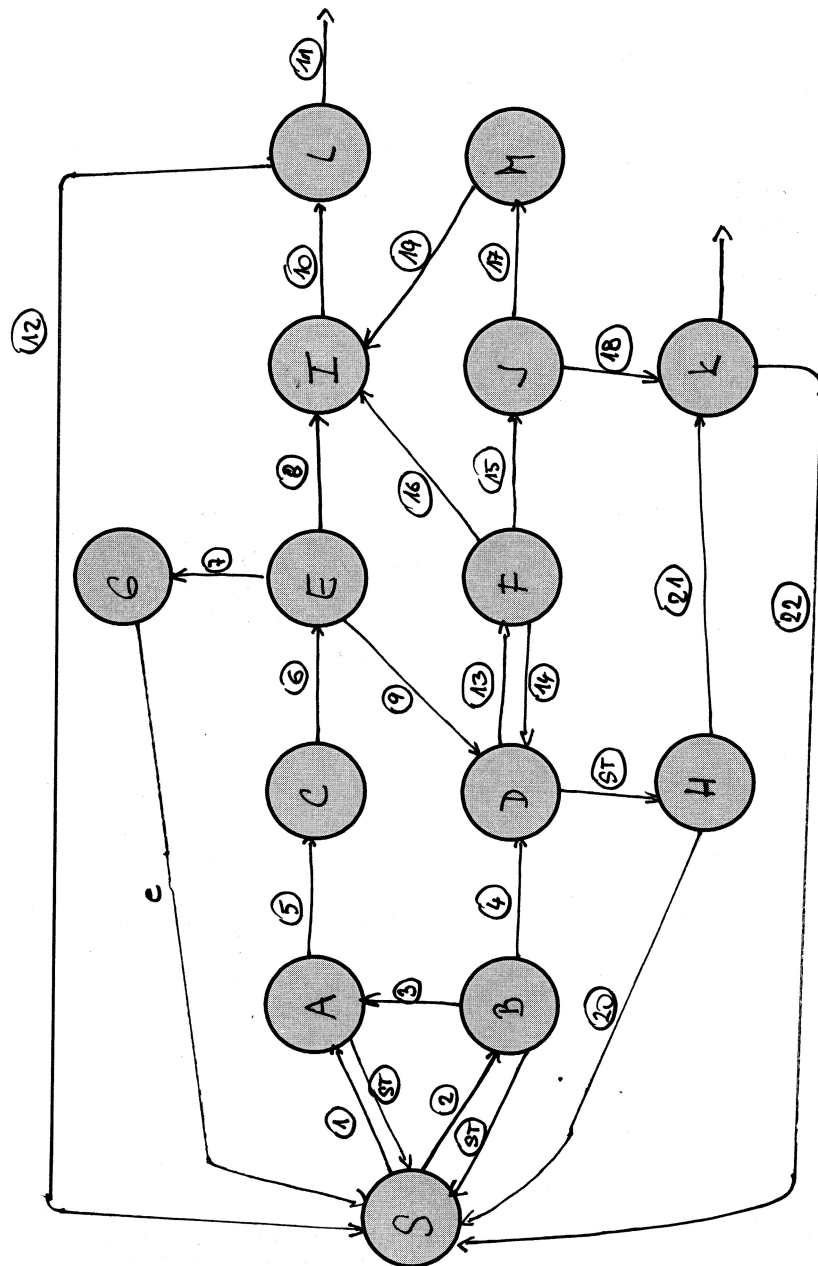
Automat po spuštění zobrazí možné volby a čeká na vstup od zákazníka. Je možné zvolit jednotlivé jízdenky nebo zkontrolovat zůstatek na kartě. Vždy je možné zvolit pouze jednu jízdenku.

Automat ošetřuje zadání špatného vstupu (například řetězce místo očekávaného čísla), hlídá stav papíru na který se tisknou jízdenky a také hlídá jestli má na vrácení. Při zadání neplatného vstupu je uživatel vyzván k opakovanému zadání. V případě nedostatku papíru pro tisk jízdenek nebo nedostatku peněz pro vrácení je o tomto zákazník informován a automat přejde do nefunkčního režimu.

Vhozené mince si automat uchovává v přechodném zásobníku a to až do doby než je nákup úspěšně dokončen – je zákazníkovi vytištěna jízdenka. Poté přejdou peníze do kasičky, kde jsou uloženy až do vyzvednutí obsluhou automatu. Přechodný zásobník je použit z důvodu možného stornování objednávky i během placení.

Platí-li zákazník svou kartou a není-li na ní pro nákup jízdenky dostatečný obnos, automat o tomto stavu informuje a vyžaduje platbu v mincích.

3 Model automatu



Stavy

- S Počáteční (vstupní) stav
- A Výzva k zadání karty
- B Volba platební metody
- C Ověření ID karty
- D Zobrazení částky, kterou zbývá zaplatit
- E Zůstatek karty
- F Kontrola, jestli už je zapláceno dost
- G Zobrazení zůstatku na obrazovku
- H Kontrola jsou-li vhozené nějaké mince
- I Tisk lístku
- J Kontrola stavu mincí určených na vrácení
- K Vrácení vhozených mincí
- L Kontrola počtu lístků
- M Vrácení přeplatku

Pomocné stavové proměnné

LISTEK[ID]	Array String	Formátovaný text pro vytisknutí lístku.
CENA[ID]	Array Integer	Ceny všech lístků.
ERROR	Boolean	Při spuštění nastaveno na false.
POCET_LISTKU	Integer	Počet lístků, které ještě může automat vytisknout. Zadáno při spuštění.
POCET_MINCI	Integer	Počet mincí, které má automat ještě na vracení. Zadáno při spuštění.
ID_LISTKU	Integer	
KARTA	Integer	Hodnota, která určuje co se s kartou bude dělat.
ZAPLATIT	Integer	Částka, kterou zbývá zaplatit.
ZUSTATEK	Integer	Zůstatek na kartě.
MINCE	Integer	Aktuálně vhozená mince
VHOZENO	Integer	Celkově vhozená částka.
VRATIT	Integer	Částka, kterou má automat vrátit.

Stavové akce

- ST (storno) – vstup == Q
- 1. zobrazení zůstatku na kartě(vstup == 22)
KARTA = 1
- 2. volba lístku (vstup == [1-12])
ID_LISTKU = vstup
- 3. volba platby kartou (vstup == 1)
KARTA = 2
- 4. platba hotově
ZAPLATIT = CENA[ID_LISTKU]
- 5. zadání ID karty
- 6. získání zůstatku z karty
ZUSTATEK = karta.getZustatek()
- 7. KARTA == 1
- 8. KARTA == 2 && ZUSTATEK >= CENA[ID_LISTKU]
- 9. KARTA == 2 && ZUSTATEK < CENA[ID_LISTKU]
- 10. POCET_LISTKU = POCET_LISTKU – 1
- 11. POCET_LISTKU <= 0
ERROR = true
- 12. POCET_LISTKU > 0
- 13. vhození mince
MINCE = vstup
VHOZENO = VHOZENO + MINCE
ZAPLATIT = ZAPLATIT – MINCE
- 14. ZAPLATIT > 0
- 15. ZAPLATIT < 0
VRATIT = – (ZAPLATIT)
- 16. ZAPLATIT == 0
- 17. POCET_MINCI >= VRATIT
- 18. POCET_MINCI < VRATIT
ERROR = true
- 19. POCET_MINCI = POCET_MINCI – VRATIT
- 20. VHOZENO == 0
- 21. VHOZENO > 0
- 22. ERROR == false

4 Popis implementace

Celý výdejní automat je naprogramován v jazyce JAVA. K programování jsem použil možnosti, které jazyk nabízí. Kupříkladu objekty k reprezentaci zákaznických karet a jízdenek, dále pak cykly, výjimky, řetězce, pole, zásobníky a další.

Tato má implementace počítá s numerickou klávesnicí pro vstup a dále s dvěma tlačítky pro odeslání vstupu a stornování operace (reprezentováno klávesou Q).

Program je naprogramován jako CLI aplikace, tedy pouze s textovým výstupem na konzoli (terminál).

Při spuštění automatu je možné předat tři parametry. První je počet lístků, které má automat k dispozici, druhý je počet mincí na vrácení a třetí parametr je bude-li automat vypisovat ladící informace. Chceme-li, aby automat vypisoval ladící informace použijeme jako třetí parametr klíčové slovo *DEBUG*.

Ukázka spuštění automatu z příkazové řádky s 10 lístky 50 korunami na vrácení a s výpisem ladících informací:

```
java -jar Automat.jar 10 50 debug
```

5 Uživatelská příručka

Po spuštění automatu se na obrazovku vypíše možnosti, které se možné si zvolit.

```
D:\zču\KIV.TI\semestrálka\AUTOMAT>java -jar automat.jar
1      Plnocena ZONA A 30MIN
2      Zlevnena ZONA A 30MIN
3      Plnocena ZONA A 60MIN
4      Zlevnena ZONA A 60MIN
5      Plnocena ZONA A 1440MIN
6      Zlevnena ZONA A 1440MIN
7      Plnocena ZONA B 30MIN
8      Zlevnena ZONA B 30MIN
9      Plnocena ZONA B 60MIN
10     Zlevnena ZONA B 60MIN
11     Plnocena ZONA B 1440MIN
12     Zlevnena ZONA B 1440MIN
22     Zustatek karty
Q      STORNO
Zvolte moznost
```

Obrázek 1. Výpis možností.

Jedna možnost je podívat se na zůstatek konta na naší zákaznické kartě.

```
Zvolte moznost
22
Zadejte cislo karty
asdf
Cislo karty musi byt cislo
Karta neexistuje
```

Obrázek 2. Chybný vstup.

```
Zvolte moznost
22
Zadejte cislo karty
1003
Zustatek na karte 1003 je 500 korun
```

Obrázek 3. Výpis zůstatku na zákaznické kartě.

Nebo můžeme koupit nějakou jízdenku zaplatit jí pomocí zákaznické karty.

```
Zvolte možnost
1
Chcete zaplatit zákaznickou kartou?
1: Ano  0: Ne
1
Zadejte číslo karty
1003
Zůstatek na kartě 1003(David Kosek) je 482 korun
Tisků lístek: Plnocenná jízdenka. Platná 30 minut v zóně A. Cena 18Kč.
```

Obrázek 4. Platba lístku ze zákaznické karty.

Pokud k zaplacení lístku není na kartě dostatečný obnos, vyzve nás automat k zaplacení v hotovosti.

```
Zvolte možnost
6
Chcete zaplatit zákaznickou kartou?
1: Ano  0: Ne
1
Zadejte číslo karty
1005
Na kartě není dostatečný obnos k zaplacení
Platba bude realizována hotově
Jeste zbyva zaplatit 40Kč
Vhodte mince (1, 2, 5, 10, 20)
20
Jeste zbyva zaplatit 20Kč
Vhodte mince (1, 2, 5, 10, 20)
20
Vracím 0Kč
Tisků lístek: Zlevněná jízdenka. Platná 1440 minut v zóně A. Cena 40Kč.
```

Obrázek 5. Nedostatečný zůstatek na zákaznické kartě.

Lístek můžeme rovnou platit v hotovosti.

```
Zvolte možnost
1
Chcete zaplatit zákaznickou kartou?
1: Ano  0: Ne
0
Jeste zbyva zaplatit 18Kč
Vhodte mince (1, 2, 5, 10, 20)
20
Vracím 2Kč
Tisků lístek: Plnocenná jízdenka. Platná 30 minut v zóně A. Cena 18Kč.
```

Obrázek 6. Platba hotově.

Tlačítko storno lze stisknout kdykoliv během nákupu.

```
Zvolte možnost
6
Chcete zaplatit zákaznickou kartou?
1: Ano  0: Ne
1
Zadejte číslo karty
0
Znacknuto STORNO
```

Obrázek 7. Storno při platbě zákaznickou kartou.

```
Zvolte moznost
6
Chcete zaplatit zakaznickou kartou?
1: Ano 0: Ne
0
Jeste zbyva zaplatit 40Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
10
Jeste zbyva zaplatit 30Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
2
Jeste zbyva zaplatit 28Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
5
Jeste zbyva zaplatit 23Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
Q
Znacknuto STORNO
Vracim vhozene mince[10, 2, 5]
```

Obrázek 8. Storno při platbě v hotovosti.

Automat ošetřuje neplatný vstup.

```
Zvolte moznost
asdf
Neplatna volba: java.lang.NumberFormatException: For input string: "asdf"
```

Obrázek 9. Neplatný vstup – řetězec.

```
Zvolte moznost
456985
Neplatna volba - default
```

Obrázek 10. Neplatný vstup – neplatné číslo.

Automat si hlídá počet lístků, které ještě může vytisknout a počet mincí co má na vracení. Pokud má něčeho z těchto dvou věcí nedostatek přejde do nefunkčního stavu a je potřeba zavolat obsluhu aby problém vyřešila.

```
Zvolte moznost
2
Chcete zaplatit zakaznickou kartou?
1: Ano 0: Ne
0
Jeste zbyva zaplatit 9Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
2
Jeste zbyva zaplatit 7Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
20
Automat nema na vraceni
Vracim vhozene mince[2, 20]
Automat je mimo provoz
Automat nema na vraceni (2)
```

Obrázek 11. Automat nemá mince na vracení.

```
Zvolte možnost
1
Chcete zaplatit zákaznickou kartou?
1: Ano  0: Ne
0
Jeste zbyva zaplatit 18Kc
Vhodte minci (1, 2, 5, 10, 20)
20
Vracim 2Kc
Tisku listek: Plnocenna jizdenka. Platna 30 minut v zone A. Cena 18Kc.
Automat je mimo provoz
Doslí listky (1)
```

Obrázek 12. Automat nemá lístky.

6 Závěr

Práce funguje dle zadání a je schopná nasazení v reálném provozu. Za předpokladu, že by se dodělal systém pro správu zákaznických karet a zapracovali se níže uvedené možnosti vylepšení.

Možná vylepšení jsou například vrácení peněz v různých nominálních hodnotách, namísto současného vrácení korunových mincí, nebo možnost zvolit více různých jízdenek najednou.

Tato semestrální práce mi prohloubila znalosti o konečných automatech.