

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

Model restaurace v období oběda

Dokumentácia k projektu do predmetu IMS

Brno 2016

Autori:

Marián Ďurčo(xdurco00),

Marcel Kiss(xkisss01)

1 Úvod

Táto práca popisuje riešenie návrhu a implementácie simulačného modelu[1] pre reštauračné zariadenie v období obeda.

Hlavným účelom bolo vytvorenie validného[2] simulacného modelu, pomocou ktorého by sme vedeli zistiť problematické a najmä najviac časovo náročné situácie pri staraní sa o zákazníka. Výsledky by mali pomôcť nájsť slabé miesta a navrhnúť riešenie k ich odstráneniu.

Pre vypracovanie tejto simulácie[3] bolo potrebné porozumieť problematike týkajúcej sa tvorbe simulačného modelu, skúmanie a porozumenie reálneho systému a jeho následná abstrakcia.

1.1 Autori

Pri tvorbe spolupracovali ako hlavný tvorcovia Marcel Kiss spolu s Mariánom Ďurčom. Dáta, ktoré boli použité sú z reálneho pozorovania v reštauračnom zariadení. Informácie boli najmä čerpané z prednášok predmetu IMS a dokumentačných stránok knihovne SIMLIB. Tieto a ostatné zdroje sú uvedené v závere tejto dokumentácie.

1.1 Overenie validity modelu

Overovanie prebiehalo v reálnom prostredí jednej z reštaurácií.

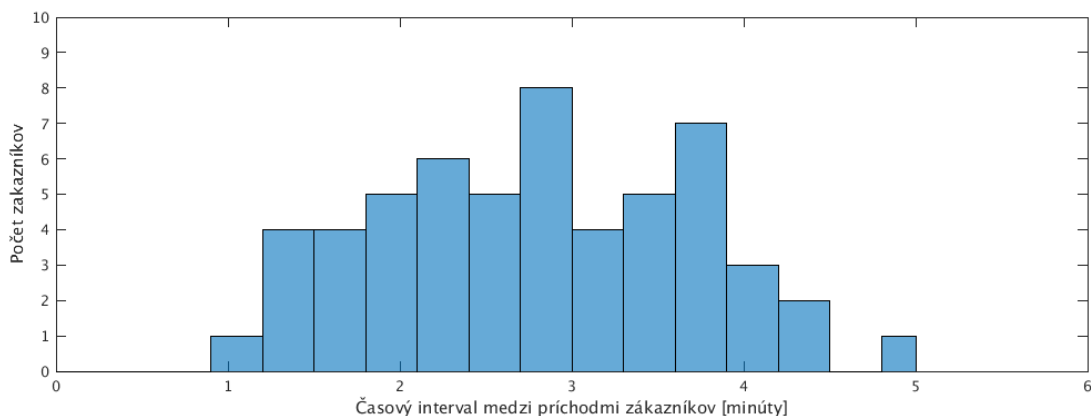
2 Rozbor témy

Sledovaný reštauračný systém bol skúmaný v období obeda, čiže počas najvyššej frekvencie príchodov a odchodov zákazníkov. Zameriavame sa na časy, čakanie a čakacie rady, ktoré sa v podniku vyskytujú a preto musíme zohľadniť každý drobný úkon a nesmie ostať bez časového trvania.

V reštaurácii sa vyskytuje jeden zamestnanec, ktorý má na starosti usádzanie prichádzajúcich ľudí k voľným stolom, prípadne rieši vopred objednané rezervácie na konkrétne stoly v reštauračnom zariadení. Ten ak je voľný stôl vezme skupinku alebo jednotlivo, ktorý je na rade a odprevadí ho/ich až ku stolu následne sa vracia naspäť. V prípade, že nieje žiaden zo stolov voľný nerobí nič až kým sa ktorýkoľvek neuvoľní, aby mohol usadiť ďalších zákazníkov.

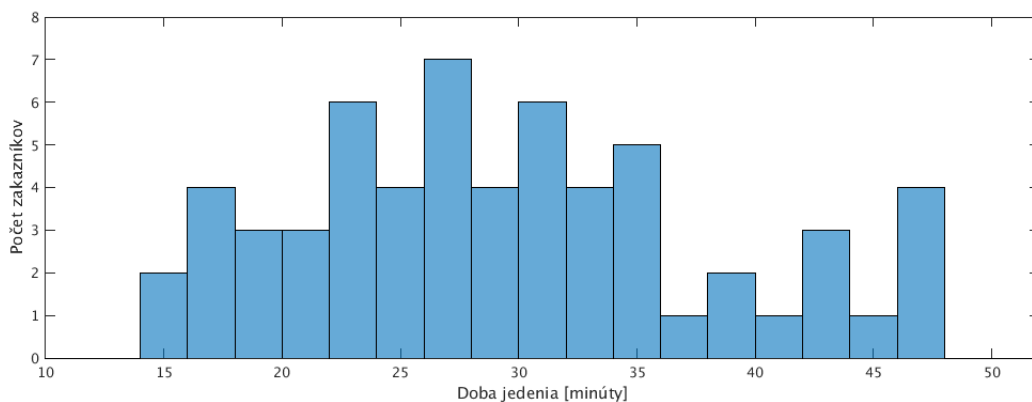
Keď sú zákazníci usadení, čašníci pokiaľ sú voľní, pristupujú ku stolom aby riešili zákazníkov v štyroch typoch úloh. Na začiatku prínos jedálneho lístka a objednanie pitia, dovezenie objednaného nápoja a objednanie jedla, prinesenie hotovej objednávky (všetkým naraz pri jednom stole) a nakoniec platba, upratovanie stola a príprava pre ďalších zákazníkov. V rámci čakania na jedlo vykonáva prípravu objednávky kuchyňa, ktorá má kapacitu paralelného spracovania objednávok z jedného stola, to znamená, koľko objednávok dokážu kuchári a asistenti pripravovať naraz.

Počas pozorovania reálneho systému sme sledovali viacero faktorov, ako napríklad časové úseky ako často zákazníci prichádzali do reštaurácie, koľko trvalo čašníkovy zapísanie objednávky jej následná príprava a nakoniec koľko sa zákazník v reštaurácii zdržal. Tieto dáta sme vizualizovali, aby sme ich lepšie vedeli pochopiť.



Obrázok 1

Na obrázku (1) sú zobrazené časové intervaly, ktoré boli namerané pri príchodoch zákazníkov. Je možné vidieť že zákazníci prichádzali pomerne frekventovane a počas pracovnej špičky.



Obrázok 2

Obrázok (2) zobrazuje koľko trvalo zjedenie jedla jednotlivým zákazníkom. Jedným zákazníkom je myslené jeden stôl. Ak je pri stole viac ako jeden človek hodnota bola zameraná, až keď dojedli všetci.

2.1 Použité postupy

Najprv bolo potrebné sa zoznámiť s reálnym systémom, podľa ktorého bude vytváraný simulačný model. Bud' použiť už existujúce štatistiky a dáta, ktoré sú voľne dostupné alebo si ich získať sám pozorovaním vybraného systému. Z dôvodu nemožnosti nájsť relevantné dáta, ktoré by vyhovovali pre simulovaný model boli dáta nakoniec získané pozorovaním reálneho systému.

Doplnením o reálne namerané dáta sme spravili rozhovor s ľuďmi, ktorý v podobných podnikoch už boli a vyjadrili sa odhadom k, pre nás dôležitým, údajom o chode reštaurácii pre štatistické porovnanie s nameranými.

Pre popis modelu je použitá petriho sieť[4]. Pre potrebu vykonávania experimentov, analýzy výsledkov a aj samotnú implementáciu simulačného modelu je použitý nástroj SIMLIB/C++.

2.2 Použité technológie

Pre tvorbu grafov a celkovú vizualizáciu nameraných hodnôt bol použitý program Matlab, ktorý poskytuje interaktívne programové prostredie spolu s širokou škálou vizualizačných nástrojov.

Simulačný nástroj SIMLIB/C++ je knihovňa programovacieho jazyka C++. Keďže je tento nástroj voľne dostupný a šíriteľný je pre tento projekt ideálny. Umožňuje rýchle vytvorenie funkčného simulačného modelu za použitia objektovo orientovaného paradigma. Ponúka nám širokú škálu modulov ako pre samotnú simuláciu ale aj vizualizáciu a tak isto analýzu simulovaných dát.

3 Abstraktný model

K tomu aby sme mohli nejakým spôsobom simulovať reálny systém je potrebné pomocou dát a informácií, ktoré o tomto systéme máme a poznáme vytvoriť jeho abstraktný model[5]. Ten sa vytvára z dôvodu zanedbania určitých skutočností, ktoré by nebolo možné modelovať alebo by to bolo veľmi zložité, pričom ale musí byť zachovaná validita tohoto modelu.

Modely nám slúžia k objasneniu správania systému na základe určitých parametrov a vzťahov medzi nimi. Je možné týmto skúmať závislosti a v niektorých prípadoch predpovedať chovanie za určitých podmienok. Dalej je možné nájsť faktory, na ktorých je celý modelovaný systém postavený. S týmito výsledkami je možné daný systém optimalizovať zvolením najvhodnejšej kombinácie parametrov a tým prispieť k lepšej odozve systému.

V tomto konkrétnom modeli je abstrahovaných niekoľko prípadov:

- čašníci vždy po vykonaní nejakej určitej činnosti (platby zákaníka, prinesenia jedla, menu, atď..) sa vždy vracajú na svoje počiatočné pomyselné stanovisko, teda je zanedbaná možnosť ísť napríklad od jedného stolu priamo k inému

- Keďže zohľadňujeme drobné úkony čašníkov, niektoré časové úseky sa prelínajú, až strácajú pri malých hodnotách, ktoré dokopy nemôžu byť zanedbatelné a preto sa berú ako celok.

3.1 Spôsoby a formy vyjadrenia abstraktného modelu

Obrázky 3

4 Implementačný prístup

Základná časová jednotka simulácie je sekunda a do systému sa generujú objekty v pravidelných intervaloch ako simulovanie príchodu zákazníkov do reštaurácie. Základným prvkom je trieda reprezentujúca skupinu ľudí, ktorá prichádza do systému. Celý pohľad simulácie je zo strany zákazníka kde sa odohráva celý proces od príchodu do odchodu jednej skupiny zákazníkov, ktorí obsadia práve jeden stôl a vždy a všade sa pohybujú spolu. V tomto procese využívame pomocné, všeobecne použiteľné triedy na spracovanie nesynchronizovaných udalostí od hlavného, zákaznického procesu, napríklad ako návrat čašníka počas toho ako zákazníci začnú jesť. Tento proces si žiada o synchronizáciu s čašníkmi alebo uchádzačom, s ktorými prejdú do ďalších fáz ako výber jedla, objednanie, usadenie, platba atd.

```
graph TD; Prichod([príchod]) --> CkMenu([čakanie na menu]); CkMenu --> VyberJedla([výber jedla]); VyberJedla --> CkJedlo([čakanie na jedlo]); CkJedlo --> CkPlatbu([čakanie na platbu]); CkPlatbu --> Odchod([odchod]); Uradzaca[Usádzač] --> Prichod; CkMenu --> Cksnik[Čašník]; VyberJedla --> Cksnik; CkPlatbu --> Cksnik; Cksnik --> Odchod;
```

The flowchart illustrates a restaurant process. It starts with a customer arriving (príchod), followed by waiting for the menu (čakanie na menu), selecting a dish (výber jedla), waiting for the dish (čakanie na jedlo), waiting for the bill (čakanie na platbu), and finally leaving (odchod). The process is supported by two external entities: the waiter (Čašník) and the hostess (Usádzač). The hostess is involved in the initial arrival, and the waiter is involved in the waiting for the menu, selecting the dish, waiting for the dish, and the final departure.

6

- Abstraktny popis programu tj. cinnost, princip, nejake vyznamne dat. Struktury
- nepouzivat nazvy tried, funkcii atd z zdrojakov
- ide o vysvetlenie programu pre laika a neznaleho cloveka vo vodach informatickych
- mozne pouzitie schem, mozno nejaky pseudo kod

5 Architektúra simulačného modelu

- Nejake zaujimavosti o nasom modeli
- abstraktny model → simulacny model popisat ako spojenie tj. co z abstraktného modelu je v simulacnom a pripadne

6 Simulačné experimenty

Experimenty tvoria zmysel simulácií. Pomocou nich je možné lepšie spoznať abstraktný model a cez neho aj samotný systém. Je nespočetné množstvo variánt, s ktorými je možné robiť experimenty. Výsledky nám môžu nielen pomôcť lepšie pochopiť systém ktorý modelujeme ale aj pomôcť nájsť prípadné chyby v simulačnom alebo abstraktnom modeli alebo k optimalizácií a to zvolením najlepších parametrov simulácie. Táto optimalizácia potom môže byť aplikovaná na reálny systém. Pričom nieje zaručené že to bude fungovať podľa očakávaní.

V tomto konkrétnom simulačnom modeli sa hlavne zameriavame na správanie systému v rôznych kritických situáciách za účelom nájsť slabý článok. Prípadne zistiť aký je optimálny počet zamestnancov na to aby zákazníci nečakali veľmi dlho či už v rade alebo na čašníka a zároveň zamestnávateľ nemusel zamestnávať zbytočne veľa pracovnej sily.

Skúmané experimenty:

- a) dvojnásobne zrýchliť prichody zakaznikov
 - b) odchod alebo neprítomnosť jedného alebo dvoch čašníkov
 - c) nešikovný kuchár čím sa zvojnásobí čas prípravu jedál
 - d) príliš veľa zamestnancov v nie rušnom čase
- mozno by sme tu mohli experimentom odhalit chybu na ktoru by sme poukazali a zkritizovali
 - experimenty musime zdovodnit preco sa chovaju ako sa chovaju

6.1 Postup experimentovania

- Stanovit cieľ experimentu
- nasledne bude treba na dany cieľ vymysliť aký spôsobom sa k nemu pomocou experimentu dostaneme (pripustný je aj postup pokus-omly)

6.2 Popis jednotlivých experimentov

- Zobrazenie výsledkov z experimentov a ich dokumentácia
- na ake vstupy ako systém reaguje či podľa očakávanie alebo nie vyskytujú sa vo výsledkoch nejake zaujímavé jednorazové hodnoty ktoré mohli vzniknúť buď veľmi ojedinelou situáciou alebo prípadne možnou chybou v modeli
- môžeme použiť nejake obrázky alebo grafy ktoré popiseme

6.3 Záver z experimentov

- Koľko experimentov bolo vykonaných, na čo sme sa pri nich zameriávali v prípade chyby v systéme či sme ju potom opravili. Výsledky či boli dostatočne presné alebo ak by experimenty bezali dlhšiu dobu mohli by sa výsledky radikálne ešte zmeniť alebo nie..

7 Záver

- Zhodnotenie vykonaných experimentov či boli úspešné alebo nie, našli sme čo sme hľadali
- čo nám výsledky experimentov povedali o modeli čo s toho sa dá aplikovať na reálny systém či by to malo predpokladané výsledky alebo či možno by vo v reálnom modeli práveže použiteľné nebolo a z akeho dôvodu.
- Možno zhodnotiť niečo iné ako len experimenty

Zdroje

- [1] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 9s.
- [2] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 37s.
- [3] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 33s.
- [4] REISIG, W. *Petri nets*. Berlin: Springer, 1985, 161 s. ISBN 3-540-13723-8.
- [5] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 42s-43s.

[6] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 48s.

[7] PERINGER, Petr. *Prezentácia z predmetu IMS*. Brno: FIT VUT, 2016 49s.