**Diskrétna simulácia**

**3. semestrálna práca**

Patrik Hrmo

**Zadanie**

Vedenie firmy prevádzkujúcej sieť autoservisov sa rozhodlo objednať si vypracovanie komplexnej simulačnej štúdie zameranej na modelovanie a optimalizáciu jeho pripravovanej prevádzky. Firma v súčasnosti prevádzkuje päť autoservisov, čiže má dostupné údaje aj skúsenosti z existujúcich prevádzok. Cieľom tejto simulačnej štúdie je určiť počet a štruktúru pracovníkov a aj manažment fungovania prevádzky.

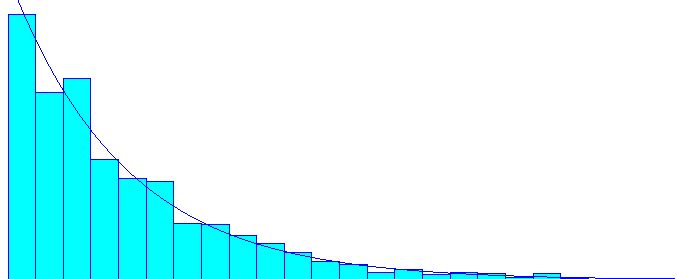
**Analýza dát**

.

Pred samotným zostrojením simulačného programu je potrebné analyzovať údaje ktoré sme dostali od zadávateľa. Sú to časy príchodov zákazníkov a počty opráv, ktoré požadujú.

**Časy medzi príchodmi**

Pre implementáciu simulácie je nutné správne generovať časy príchodov zákazníkov do systému. Zadávateľ poskytol však len dáta príchodov zákazníkov z ostatných prevádzok.

 Ako prvé som teda zistil časové rozostupy zákazníkov. Tieto časy som následne vložil do Input analyzera.

Obrázok grafické znázornenie časov medzi príchodmy zákazníkov

Z teórie štatistiky vieme že tieto časy sú modelované exponenciálnym rozdelením. Preto som spustil test práve na toto rozdelenie. Stredná hodnota exponenciálneho rozdlenia je **18.5 minúty.** Tento čas ďalej považujem za správny lebo **p-hodnota testu je 0.129**.

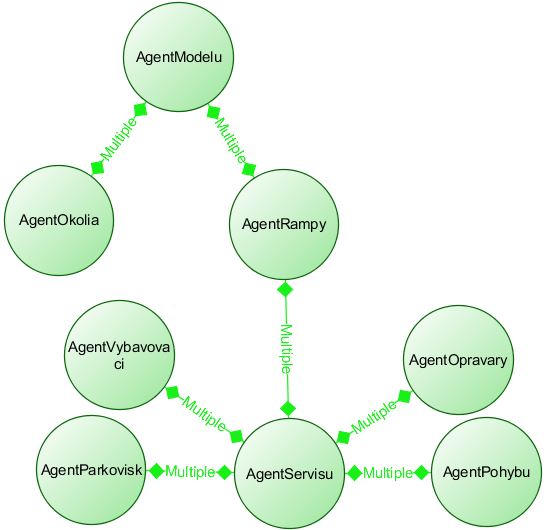
**Počty opráv**

Počet opráv musí byť diskrétny. Pre túto štúdiu budem počet opráv generovať **empiricky**. Nepredpokladám teda že zákazník bude požadovať viac než 6 opráv. Pravdepodobnosť jednotlivých opráv som zisťoval teda ako podiel danného počtu opráv celkovým počtom dát.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Počet opráv | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Pravdepodobosť | 0,054 | 0,320 | 0,306 | 0,210 | 0,098 | 0,009 |

**Simulačný model**

Simulácia bude implentovaná v jadre ABAcore, čo je jadro podporujúce agentovo orientovanú simuláciu. K tomuto jadru bol vyvynutý aj program ABABuilder ktorý značne uľahčuje počiatočné konfigurovanie agentov, asistentov a správ medzi nimi. Preto Som tento program využil aj ja.



Obrázok Grafické znázornenie simulačného modelu

**Popis agentov**

**Agent modelu**

Predstavuje agenta BOSSA. Beh celej simulácia sa začína práve tu – notifikáciou agenta okolia aby začal generovať príchody zákazníkov.

**Agent okolia**

Tu sa vytvára entita zákazníka, ktorá je posielaná agentovi modelu. Keď zákazník opúšťa systém je posielaný do tohto agenta bez ohľadu na to či bol alebo nebol obslúžený. Týmto spôsobom je tu teda možné viesť štatistyki týkajúce sa počtu obslúžených a neobslúžených zákazníkov.

**Agent rampy**

Má na starosti správu rámp pri servise (dnu - von). Modeluje prechody týmito rampami spolu s frontami ktoré tu môžu vznikať.

**Agent servisu**

Jeho úlohov je sprostredkovať kominkáciu agentov ktorý majú spoločne za úlohu obslúžiť zákazníka.

**Agent pohybu**

Úlohou tohto agenta je simulovať pohyb entít v systéme. Nemá však za úlohu simulovať pohyb ktorý nastáva vzhľadom na zadanie “ okamžite“(napríklad preparkovanie opraveného auta z dielne na parkovisko 2).

**Agent parkovísk**

Spravuje parkoviská ktoré majú obmedzenú kapacitu. Okrem parkovísk sa tu nachádzajú aj fronti zákazníkov/pracovníkov ktorý čakajú na uvoľnenie parkovacieho miesta. Nachádzajú sa v ňom teda štatistiky popisujúce vyťaženosť týchto parkovísk.

**Agent vybavovači**

Nachádzajú sa tu pracovníci skupiny 1. V tomto agentovi teda prebiehajú činnosti týkajúce sa“ vybavovania opráv“ ako napríklad zadávanie objednávky či odovzdávanie opraveného auta. Sú tu štatistiky dĺžky čakania na zadávanie objednávky a času čakania na opravu auta. Samozrejme sú tu údaje o vyťaženosti jednotlivých pracovníkov.

**Agent opraváry**

Tento agent spravuje pracovníkov skupiny 2. Prebieha tu samotná oprava áut. Je to štatistika vyťaženosti pracovníkov skupiny 2. Okrem toho sa tu nachádza aj štatistika o platbách za opravu, pretože práve tu generuje čas na opravu.

**Simulačná štúdia**

Simulačný model má 4 parametre: počet praconíkov 1, počet pracovníkov 2, výšku investície do reklamy a manažment správania sa pracovníkov 1. Všetky 4 parametre majú vplyv na veličinu ktorú chceme maximalizovať – zisk servisu.

Nakoľko by ručné testovanie kombinácií trvalo príliš dlho, je nutné tento proces automatizovať.