

MODELI SISTEMA POSLUŽIVANJA

U članku se raspravlja o modelima sistema posluživanja (MSP). Razrađuju se osnovni elementi MSP-a, navodi se primjer i najznačajnije karakteristike. Ukazuje se također na složenost postavljanja odgovarajuće koncepcije upravljanja transakcijama te navode karakteristike najčešćih načina posluživanja. U trećem dijelu komentiramo najčešća obilježja sistema koje obično tretiramo modelom. U četvrtom dijelu navode se ograničenja modela te iz toga proizašla potreba za proširenjem definicije MSP-a. Na kraju autor daje svoje mišljenje o tim pitanjima.

Model; sistem; posluživanje; upravljanje; transakcija.

1. UVOD

Mnoga pitanja iz područja poslovanja dotiču problem pravilnog utvrđivanja kapaciteta, tj. iziskuju proučavanje faktora koji utječu na što bolje, ako ne i optimalno korištenje postojećih, odnosno raspoloživih resursa. Za rješavanje dotičnog problema stoje na raspolaganju brojne metode i postupci, kao npr: razne matematičke formule, metode operacijskog istraživanja, simulacija itd.

Danas osobito kompjutorski podržana simulacija postaje vrlo djelotvorno sredstvo, a ponekad i jedini uspješan instrument za rješavanje različitih zadataka upravljanja.

Pretpostavka stvarne simulacije jest transformacija realnog sistema u prikladan apstraktan model. Kod toga uvijek postoji izvjestan stupanj rizika koji se prije svega ogleda u tome kakav će model biti najprikladniji, tj. da li kontinuirani ili diskretni, te koje ćemo enitete respektirati u konkretnom slučaju (stupanj detaljizacije).

U ovom radu baviti ćemo se modelima sistema posluživanja (MSP), koji se prije svega uvode kada želimo istraživati određene karakteristike vrlo različitih sistema čija se osnovna struktura sastoji od dijela u koji dolaze potrošači usluga te od dijela u kojem se obavlja samo usluživanje, odnosno procesiranje transakcija.

2. OSNOVNI ELEMENTI MODELA SISTEMA POSLUŽIVANJA (MSP-A)

Osnovni elementi MSP-a mogu se razlučiti na:

- 1) varijabilne elemente (transakcije)
- 2) fiksne elemente (izvori, sidrišta, stanice).

2.1. Varijabilni elementi

Varijabilni elementi modela su tzv. transakcije.

Transakcije su mobilni elementi, koje se generiraju u posebnim izvorištima od kuda se kreću kroz stanice modela. Pritom mogu obilježja stanica (blokova) promijeniti attribute transakcije. Kretanje transakcija kroz model može biti usporeno tako da pred pojedinim stanicama modela može doći do sakupljanja transakcija, tj. stvaranja repova čekanja.

2.2. Fiksni elementi

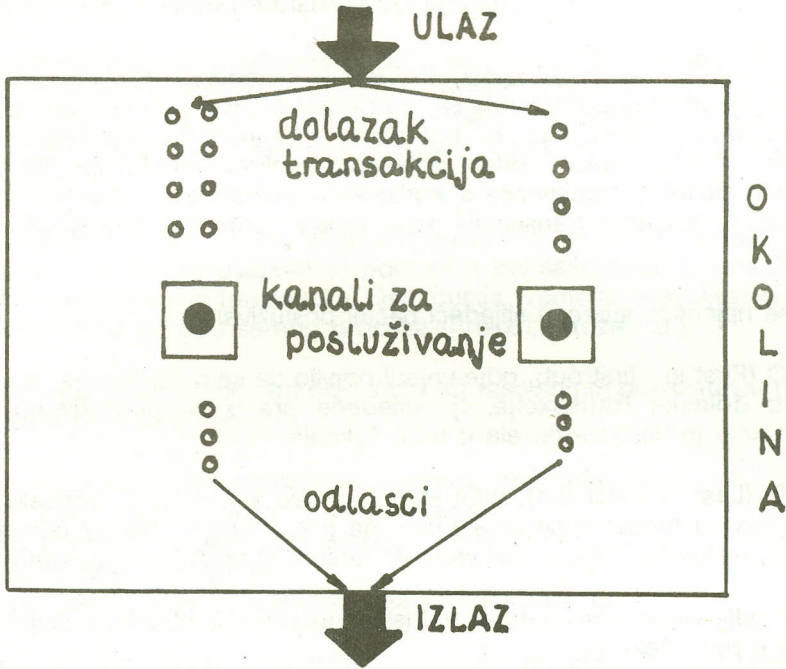
Fiksni elementi predstavljaju ograničenje modela koje nameće okruženje. Život transakcija počinje u specifičnim blokovima za generiranje (tzv. izvori) a gasi se njihovim izlaskom ili uklanjanjem iz modela (izlaz, sidrište). Stanice (blokovi) pripadaju stacionarnim elementima modela koji se obično razlikuju prema načinu obrade transakcija. Tako razlikujemo više tipova stanica, odnosno blokova u simulacijskim jezicima, kao npr: facility, storage, gate itd.

2.3. Primjer modela sistema posluživanja

Pojasnimo navedene elemente na jednom jednostavnom modelu sistema posluživanja (vidi sl. 1).

Navedeni model ilustrira sistem usluživanja realnog procesa s dva kanala za posluživanje (šaltera) i tri repa koje stvaraju potrošači čekajući na posluživanje.

Rep u pravilu prethodi posluživanju, odnosno obradi najrazličitijih vrsta zahtjeva. Pretpostavka stvaranja repa jest da je brzina dolaženja transakcija veća od brzine usluživanja. Budući da se najčešće radi o procesima stohastičke prirode, s dovoljnom nepravilnošću dešava se da dolazi do nagomilavanja transakcija. U repovima se dakle skupljaju transakcije, koje se s obzirom na različite vrste zahtjeva za obradom grupiraju prema za to određenim kanalima za posluživanje.



Sl. 1 Primjer MSP-a

Razumljivo je da se pod pojmom transakcije u različitim slučajevima podrazumijevaju različiti sadržaji. Tako npr. transakcije u modelu mogu biti korisnici poštanskih ili bankarskih usluga, telefonski pozivi, saobraćajna sredstva, materijalni tokovi, kompjutorski programi itd.

Najznačajnije karakteristike MSP-a su slijedeće:

- distribucija vremena dolazaka transakcija,
- distribucija vremena obrade transakcija,
- broj kanala za posluživanje,
- kapacitet sistema,
- redoslijed usluživanja transakcija (disciplina repa) itd.

Osnovni cilj pri istraživanju sistema usluživanja jest da uz pomoć odgovarajućeg modela poboljšamo, odnosno optimiramo određene performanse samog sistema, tj. da nastojimo funkcioniranje sistema učiniti uspješnijim ako ne i najpovoljnijim s obzirom na neki od postavljenih kriterija.

2.4. Upravljanje transakcijama

Jedan od posebno važnih zadataka modeliranja sistema posluživanja odnosi se na postavljanje odgovarajuće koncepcije upravljanja transakcijama. Kao što smo već ranije napomenuli transakcije su pokretljivi, tj. dinamički elementi modela čiju prezentaciju određuje autor modela u svakom konkretnom slučaju. No osim same konvencije o definiciji transakcije s korisnikom (rezultata simulacije), potrebno je odrediti načine kretanja transakcija kroz model, odnosno redoslijed usluživanja transakcija.

U praksi se najčešće susreću slijedeći načini posluživanja:

a) FIFO (First in - first out), gdje vrijedi pravilo da se posluživanje obavlja prema redoslijedu dolaska transakcije, tj. slijedeće pravo na posluživanje dobit će transakcija koja je najduže čekala u redu čekanja.

b) LIFO (Last in - last out), gdje vrijedi upravo suprotno, tj. transakcija koja je posljednja ušla u model stiže prva pravo na posluživanje. Primjer takvog, pomalo neprirodnog redoslijeda može biti vađenje tanjura ili pražnjenje spremnika.

c) SIRO, gdje vrijedi pravilo da se redoslijed usluživanja obavlja slučajnim izborom transakcije u redu čekanja.

d) PRI, gdje se redoslijed posluživanja određuje prema prioritetu transakcija koje čekaju na posluživanje. Prioritet je najčešće vlastiti atribut transakcije s kojim ona ulazi u sistem, s time da transakcija višeg prioriteta može prekinuti posluživanje transakcije nižeg prioriteta ili pričekati kraj posluživanja transakcije nižeg prioriteta.

e) kombinacija naprijed navedenih oblika posluživanja.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SISTEMA POSLUŽIVANJA

Rezultati istraživanja sistema posluživanja uz pomoć modela trebaju doprinijeti poboljšanju funkcioniranja modeliranog sistema. Obilježja sistema koje obično testiramo u modelima sistema posluživanja su slijedeća:

- propusna moć (kapacitet) sistema posluživanja,
- međuvrijeme dolazaka transakcija,
- vrijeme, odnosno distribucija vremena posluživanja,
- duljina repova čekanja,
- vrijeme čekanja na posluživanje,
- ukupno vrijeme boravka transakcije u sistemu,
- broj i postotak iskorištenja pojedinih kanala posluživanja itd.

Propusna moć sistema posluživanja pokazuje koliko najviše transakcija može proći kroz stanice modela u određenom vremenu.

Dolasci transakcija mogu biti deterministički ili stohastički. Mnogo je češći slučaj da transakcije dolaze stohastički pa je potrebno uključiti u razmatranje njihove funkcije vjerojatnosti. Obično se one opisuju teoretskim raspodjelama koje najbolje odražavaju konkretnu situaciju, iako je kod toga prisutna već stanovita aproksimacija stvarnog procesa.

Vrijeme posluživanja može se analizirati analogno kao i dolazak transakcija, s tom razlikom što je ipak proces usluživanja podređen transakcijama, tj. posluživanje se obavlja samo onda ako ima transakcija. Distribucija vremena posluživanja može biti vremenski vezana uz prirodu samog procesa (prekidi, pauze i sl.).

Simulacijski eksperiment treba nam osigurati i niz relevantnih pokazatelja uspješnosti sistema posluživanja, kao npr:

- duljina repova čekanja (minimalna, srednja, maksimalna),
- vrijeme čekanja transakcije na posluživanje,
- vrijeme boravka transakcije u sistemu (vrijeme čekanja + vrijeme obrade),
- vrijeme obrade transakcije,
- postotak iskorištenja pojedinih kanala posluživanja itd.

Napominjem da sam ovdje spomenuo samo neke od važnijih pokazatelja koji se obično testiraju modelom.

Cilj navedenih pokazatelja jest da ukažu na "uska grla" u sistemu i da se iznađe najpovoljniji odnos između zahtjeva transakcija za bržim usluživanjem, s jedne strane, te troškova funkcioniranja i unapređenja sistema posluživanja, s druge strane.

4. OGRANIČENJA MODELA SISTEMA POSLUŽIVANJA

4.1. Proširenje definicije MSP-a

Općenitu definiciju MSP-a po kojoj se model sastoji od dijela u koji dolaze transakcije valjalo bi nadopuniti i dijelovima koji obuhvaćaju ulaz transakcija u model i izlaz transakcija iz modela u okruženje. Naime, često se ti dijelovi neopravdano odgovarajuće ne tretiraju, zbog toga što se ne vodi dovoljno računa o postojećim ograničenjima modela, iako oni mogu u znatnoj mjeri utjecati na rezultate simulacije.

Ulaz transakcija iz okruženja u model ograničen je performansama modeliranog sistema, kao npr: maksimalnim brojem transakcija koje mogu ući u model (raspoloživi prostor za smještaj transakcija, broj mjesta odnosno kapacitet ulaza). Ulaz transakcije u model može biti npr: onemogućen iz slijedećih razloga:

- premašen ulazni kapacitet (npr: veći broj posjetilaca od kapaciteta dvorane, veći broj automobila za parkiranje od kapaciteta parkirališta itd),
- kanal za posluživanje ne radi (isteklo radno vrijeme, radna stanica u kvaru, pauza odnosno prekid i sl),
- kanal za posluživanje ne može zadovoljiti specifičnom zahtjevu transakcije (npr: automehaničarska radnja ne raspolaže dijelovima koji su potrebni za popravak vozila i sl).

Izlaz transakcija iz modela u okruženje također može biti limitiran performansama modela, kao npr: ukupni broj izlaznih mjesta stadiona bitno utječe na potrebno vrijeme za pražnjenje stadiona. Izlaz transakcija iz modela u pravilu slijedi kad je:

- transakcija obavila posluživanje, odnosno prošla za to predviđene stanice (blokove) modela,
- transakcija ustupila svoje mjesto drugoj prioritetnijoj transakciji i samim time bila privremeno ili trajno uklonjena iz modela,
- transakcija napustila model ne čekajući na posluživanje.

Ovaj treći vid izlaza predstavlja najnepovoljniji izlaz transakcije pa je stoga potrebno posebno pratiti u modelu transakcije koje na ovakav način izlaze iz modela, te predložiti odgovarajuće akcije kako bi se negativne implikacije svele na zadovoljavajuću mjeru (umanjena dobit zbog "izgubljenih" transakcija).

5. ZAKLJUČAK

U prethodnim razmatranjima prikazao sam i analizirao neke elemente modela sistema posluživanja. Kod toga sam nastojao prikazati neke od problema koji se javljaju općenito, tj. bez obzira koji konkretan slučaj sistema posluživanja se modelira.

Činjenica jest da se simulacija nedovoljno koristi u svrhu poboljšanja upravljanja sistemima masovnog posluživanja, koje susrećemo u svakodnevnoj praksi i čijim funkcioniranjem u većini slučajeva ne možemo biti zadovoljni (što dokazuje i relativno velik udio vremena koje svakodnevno trošimo na čekanje na posluživanje u različitim institucijama, kao što su npr: banke, pošte, trgovinske organizacije itd.)

Zbog toga bi trebalo poticati izgradnju odgovarajućih modela sistema posluživanja koji bi rezultirali uštedama vremena i racionalnijem korištenju resursa.

LITERATURA:

1. Kolektiv autora: Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe, Springer-Verlag, 1987.
2. Varga, M., Simulacijski modeli u procesima poslovnog odlučivanja (magistarski rad), FOI-Varaždin, 1987.

3. Varga, M. Simulacijski modeli u procesima poslovnog odlučivanja, Zbornik radova 12, FOI-Varaždin, 1988., str. 231 - 244.
4. Žiljak, V., Simulacija računalom, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

Primljeno: 1989-09-20

Varga M., Warteschlangenorientiertenmodelle

Zusammenfassung

In der Arbeit berichtet man ueber die Warteschlangenmodelle. Man bearbeitet die Grundelemente als die beweglichen Elemente (Transactionen), die ortsfesten Elemente und ein einfaches Warteschlangenmodell. Es wird die Komplexitaet dieser Problematik und die Rolle entsprechender Konzeption der Transactionensteuerung angefuehrt.

Weiterhin werden auch die Merkmall und Attribute dieser Systeme, die man manchmal mit Hilfe des Modelles testiert und der Bedarf fuer die Erweiterung der Definition angefuert und es wurde auch unsere Meinung in Verbindung damit gegeben.