

SVEUČILIŠTE U RIJECI
Odjel za pomorstvo

Štefica Mrvelj

TEORIJSKI PRISTUP I MODELI PROMETNIH TOKOVA

Magistarski rad

Rijeka, 2001.

SAŽETAK

U radu je prikazano da se na određenoj razini razlučivanja prometni tok i njegova svojstva (osnovne kvantitativne veličine kojima se mogu analitički opisati zakonitosti koje vladaju u prometnom toku) mogu promatrati neovisno o prometnoj grani. Pristup opisivanju prometnog toka ovisit će o karakteristikama variranja osnovnih veličina pa su tako razmotreni osnovni preduvjeti za statički i dinamički pristup, o čemu ovisi daljnja izrada modela za opisivanje prometnog toka tj. određivanje osnovnih parametara kojima se vrednuju svojstva sustava ili kvaliteta usluge.

Promatrajući prometni sustav kao sustav posluživanja i koristeći se teorijom posluživanja (teorijom redova čekanja) razmotreni su osnovni modeli i mogućnosti njihove primjene. Pri izradi modela korišteni su Markovljevi slučajni procesi.

S obzirom na činjenicu da se najčešći prometni problemi javljaju pri većim gustoćama prometnog toka (što je obilježje današnjih prometnih tokova) i da su ti problemi različiti od onih pri manjim gustoćama bilo je neophodno razmotriti i fluidnu analogiju pri opisivanju prometnog toka. U radu je prikazana osnovna relacija koja je postavljena u dinamici fluida i koja je iskorištena za razvijanje analognih relacija u rješavanju protjecanja prometnih tokova-jednadžba kontinuiteta ili konzervacije toka.

SUMMARY

This work shows how at a definite resolution level the traffic flow and its properties (basic quantitative features which can be used for an analytical description of the traffic flow rules) can be regarded independently of the traffic mode. The approach to the traffic flow description will depend on the characteristics of basic properties variations, which lead to the basic pre-conditions for the statical and dynamic approach, upon which will then depend the further design of a model for the traffic flow description i.e. for the basic parameters which determine the characteristics of the system of the service quality.

Regarding the traffic system as a service system and using the service theory (the queuing theory) basic models the possibility of their applications have been considered. Markov stochastic processes have been used for the model design.

Due to the fact that traffic problems mostly occur at higher densities (which is typical feature of today's traffic densities), it was of great importance to consider the fluid analogy in describing the traffic flow. Here the basic relation has been shown set in the dynamics of the fluid and used to develop analogue relations in solving streams of traffic flows - dynamic theory of fluids continuity of conservation flow equations.

Sadržaj

SAŽETAK

SUMMARY

1. Uvodna razmatranja	1
1.1. Definiranje problema	2
1.2. Postavljanje cilja	5
1.3. Ocjena dosadašnjih istraživanja	7
1.4. Metode istraživanja	10
1.5. Kompozicija rada	11
2. Prikaz teorije prometnog toka	12
2.1. Teorija prometnog toka	13
2.2. Statički i dinamički opis prometnog toka	17
2.2.1. Statički opis prometnog toka	23
2.2.2. Dinamički opis prometnog toka s pomičnim prosjecima	28
2.2.3. Dinamički opis s boljom rezolucijom	33
2.2.3.1. Slučajni procesi	34
2.2.3.2. Matematičko očekivanje, disperzija i korelacijska funkcija slučajnog procesa	35
2.2.3.3. Sustavski pristup	40
3. Parametri i varijable u opisu prometnog toka	42
3.1. Stohastički modeli u opisu prometnog toka	43
3.1.1. Osnovni pojmovi teorije posluživanja	44
3.1.2. Analiza procesa posluživanja	44
3.1.3. Klasifikacija stohastičkih modela	47
3.1.4. Definiranje varijabli i parametara	48
3.2. Opis ulaznog toka	52
3.3. Opis posluživanja	62
3.4. Prometne jednadžbe	67
3.4.1. Matematičke metode primjenjene u teoriji posluživanja	67
3.4.2. Markovljevi slučajni procesi	68
3.4.3. Klasični model sustava s gubicima	72
3.4.4. Sustavi posluživanja sa čekanjem	79
3.4.5. Ne-Markovljevi modeli	84
3.4.6. Sustav posluživanja s prioritetima	85

4. Fluidne aproksimacije prometnog toka	92
4.1. Polazne pretpostavke i osnovne relacije iz dinamike fluida	93
4.2. Jednadžba kontinuiteta (konzervacije) prometnog toka	96
4.3. Ograničenja fluidne aproksimacije	103
5. Zaključna razmatranja	106
Literatura	111
POPIS TABLICA	114
POPIS SLIKA	115