

Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zavod za telekomunikacije

Raspodijeljeni sustavi
3. domaća zadaća

Vrednovanje performanci raspodijeljenih
sustava mrežom repova

Antonia Elek, 0036477925

Zagreb, 7.1.2017.

1 Zadatak

Zadan je raspodijeljeni sustav koji se sastoji od 7 komponenti modeliranih mrežom repova. Studenti trebaju analitički i programski odrediti rješenje funkcije zadržavanja zahtjeva u raspodijeljenom sustavu $T = f(\lambda)$ zadanog prema zadnjoj znamenki JMBAG-a (npr. student s JMBAG-om 0036471234 rješava zadatak 2) ako su zadane vjerojatnosti prosljeđivanja paketa u sustavu i srednja vremena obrade paketa. Napomena: prilikom programskog rješavanja zadatka u alatu PDQ potrebno je odrediti vrijednosti funkcije zadržavanja zahtjeva $T = f(\lambda)$ u nekoliko točaka.

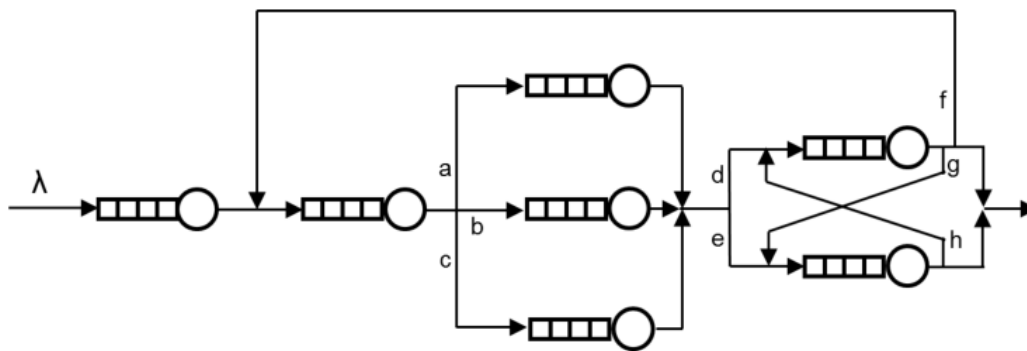
1.1 Zadnja znamenka JMBAG-a 5, 6, 7

Vjerojatnosti prosljeđivanja paketa u sustavu:

$a = 0.2$, $b = 0.3$, $c = 0.5$, $d = 0.3$, $e = 0.7$, $f = 0.5$, $g = 0.1$ i $h = 0.3$

Srednja vremena obrade paketa:

$S_1 = 0.003$ s/p, $S_2 = 0.001$ s/p, $S_3 = 0.01$ s/p, $S_4 = 0.04$ s/p, $S_5 = 0.1$ s/p, $S_6 = 0.13$ s/p i $S_7 = 0.15$ s/p



2 Analiticko određivanje performansi

Najprije računamo intenzitete dolazaka zahtjeva za svih $m=7$ poslužitelja

$$\lambda_1 = \lambda$$

$$v_1 = 1$$

$$\lambda_2 = \lambda + f * \lambda_6 = \frac{1 - hg}{1 - hg - (d + he) * f} * \lambda$$

$$v_2 = \frac{1 - hg}{1 - hg - (d + he) * f}$$

$$\lambda_3 = a\lambda_2$$

$$v_3 = a * v_2$$

$$\lambda_4 = b\lambda_2$$

$$v_4 = b * v_2$$

$$\lambda_5 = c\lambda_2$$

$$v_5 = c * v_2$$

$$\lambda_6 = d\lambda_2 + h\lambda_7 = \frac{d + he}{1 - hg} * \lambda_2$$

$$v_6 = \frac{d + he}{1 - hg} * v_2$$

$$\lambda_7 = e\lambda_2 + g\lambda_6 = \left(e + g \frac{d + he}{1 - hg} \right) * \lambda_2$$

$$v_7 = \left(e + g \frac{d + he}{1 - hg} \right) * v_2$$

Pomoću kojih dobivamo skalirana vremena posluživanja

$$D_i = v_i * S_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

I konačno, vrijeme zadržavanja zahtjeva u sustavu

$$T = \sum_{i=0}^m \frac{1}{1 - \lambda * D}$$

Programska implementacija ovog rješenja nalazi se u datoteci *Analytical.java*, a u nastavku su prikazani rezultati izvođenja za vrijednosti parametra λ od 0.1 do 6.51

```

T(0.010000) = 0.337426
T(0.260000) = 0.346989
T(0.510000) = 0.357210
T(0.760000) = 0.368164
T(1.010000) = 0.379940
T(1.260000) = 0.392644
T(1.510000) = 0.406401
T(1.760000) = 0.421360
T(2.010000) = 0.437701
T(2.260000) = 0.455648
T(2.510000) = 0.475472

```

```

T(2.760000) = 0.497519
T(3.010000) = 0.522224
T(3.260000) = 0.550156
T(3.510000) = 0.582061
T(3.760000) = 0.618951
T(4.010000) = 0.662230
T(4.260000) = 0.713904
T(4.510000) = 0.776961
T(4.760000) = 0.856050
T(5.010000) = 0.958853
T(5.260000) = 1.099049
T(5.510000) = 1.303669
T(5.760000) = 1.634744
T(6.010000) = 2.273458
T(6.260000) = 4.072327
T(6.510000) = 51.192894

```

3 Programsko određivanje performansi korištenjem alata PDQ

Programski kod nalazi se u datoteci *Simulation.java*.

U nastavku su prikazani rezultati izvođenja za vrijednosti parametra λ od 0.1 do 6.51.

```

T(0.010000) = 0.337426
T(0.260000) = 0.346989
T(0.510000) = 0.357210
T(0.760000) = 0.368164
T(1.010000) = 0.379940
T(1.260000) = 0.392644
T(1.510000) = 0.406401
T(1.760000) = 0.421360
T(2.010000) = 0.437701
T(2.260000) = 0.455648
T(2.510000) = 0.475472
T(2.760000) = 0.497519
T(3.010000) = 0.522224
T(3.260000) = 0.550156
T(3.510000) = 0.582061
T(3.760000) = 0.618951

```

$T(4.010000) = 0.662230$
 $T(4.260000) = 0.713904$
 $T(4.510000) = 0.776961$
 $T(4.760000) = 0.856050$
 $T(5.010000) = 0.958853$
 $T(5.260000) = 1.099049$
 $T(5.510000) = 1.303669$
 $T(5.760000) = 1.634744$
 $T(6.010000) = 2.273458$
 $T(6.260000) = 4.072327$
 $T(6.510000) = 51.192894$

4 Usporedba i obrazloženje dobivenih rezultata

Vidljivo je da se vrijednosti dobivene analitički i korištenjem alata PDQ podudaraju s preciznošću do 6 decimalnih mjesta što potvrđuje njihovu ispravnost. Ovisnost $T = f(\lambda)$ je eksponencijalna, što znači da performance sustava eksponencijalno opadaju s povećanjem opterećenja. Postepenim povećavanjem opterećenja utvrđeno je da se za $\lambda > 6,51$ sustav postaje nestabilan i ne može obrađivati zahtjeve.