FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY V PLZNI

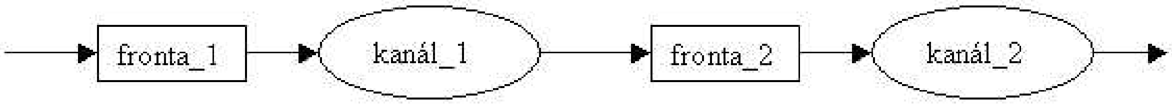
Semestrální práce z KIV/VSP

Okruh č. 3

David Košek
A14N0132P
kosek@students.zcu.cz

1. Zadání

Pro zadanou otevřenou síť front určete L_q a T_q . Časové intervaly mezi vstupy požadavků mají exponenciální rozdělení s parametrem λ = 6, oba kanály obsluhy mají exponenciálně rozdělenou dobu obsluhy s parametry μ_1 = 12.0, μ_2 = 9.0



- Kolik procent z dlouhého časového intervalu sledování bude mít *fronta_1* větší délku než 3?
- Jaký je koeficient variace výstupního toku?

2. Výpočet hodnot L_q a T_q

Střední frekvence toků v uzlech:
$\Lambda_1 = p_1 \lambda = 6$
$\Lambda_2 = p_2 \lambda = 6$

Zatížení sítě v jednotlivých uzlech:
$\rho_1 = \Lambda_1 / \mu_1 = \frac{6}{12} = 0,5$
$\rho_2 = \Lambda_2 / \mu_2 = \frac{6}{9} = 0,66$

Průměrný počet požadavků v síti:
$L_{q1} = \frac{\rho_1}{1-\rho_1} = \frac{0,5}{1-0,5} = 1$
$L_{q2} = \frac{\rho_2}{1-\rho_2} = \frac{0,66}{1-0,66} \approx 1,94$

Celkový průměrný množství požadavků v síti:
$L_q = L_{q1} + L_{q2} = \underline{2,94}$

Střední doba průchodu požadavků:
$T_{q1} = \frac{L_{q1}}{\lambda} = \frac{1}{6}$
$T_{q2} = \frac{L_{q2}}{\lambda} = \frac{1,94}{6}$

Celková střední doba průchodu požadavků:
$T_q = T_{q1} + T_{q2} = \underline{0,49}$

Pro výpočet první otázky využijeme vzorec:
$\rho_k = \rho^k p_0 = \rho^k - \rho(1-\rho)$

Pro výpočet nám postačí 5 stavů

- stav 0 znamená, nic není ve frontě a nic se neobsluhuje
- stav 1 opět nic ve frontě ale jeden požadavek je obsluhován
- stav 2 jeden požadavek ve frontě a jeden je obsluhován

  … a tak dál pro zbylé stavy

$\rho_0 = 0{,}5^0 \times (1 - 0{,}5) = 0{,}5$
$\rho_1 = 0{,}5^1 \times (1 - 0{,}5) = 0{,}25$
$\rho_2 = 0{,}5^2 \times (1 - 0{,}5) = 0{,}125$
$\rho_3 = 0{,}5^3 \times (1 - 0{,}5) = 0{,}0625$
$\rho_4 = 0{,}5^4 \times (1 - 0{,}5) = 0{,}03125$

Pravděpodobnost, že fronta_1 bude větší než 3:
$P = 1 - P_a = 1 - (\rho_0 + \rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4) = 1 - 0{,}96875 =$ $\underline{3{,}125\%}$

Výpočet koeficientu variace vstupního toku

$$C_0^2 = 1 + \rho^2(C_s^2 - 1) + (1 - \rho^2)(C_a^2 - 1)$$

$$C_0 = \sqrt{1 + \rho^2(C_s^2 - 1) + (1 - \rho^2)(C_a^2 - 1)}$$

C_a – koeficient variace příchodů, z přednášek známe typické vstupní proudy a náš vstupní proud je poissonovský (exponenciální rozdělení pro doby mezi příchody požadavků) a proto $C_a = 1$

C_s – koeficient variace obsluhy, pro exponenciální rozdělení dob obsluh se $C_s = \frac{1/\mu}{1/\mu} = 1$

$$C_0 = \sqrt{1 + \rho^2(1^2 - 1) + (1 - \rho^2)(1^2 - 1)}$$
$$C_0 = \sqrt{1 + \rho^2 0 + (1 - \rho^2)0}$$
$$\underline{C_0 = \sqrt{1} = 1}$$

3. Závěr

Pro výpočet hodnot jsem vycházel ze vzorečků uvedených v přednáškách a ve skriptech pravděpodobnostních modelů počítačů. Všechny výsledné hodnoty jsou v textu potrženy. Při řešení jsem nevyužil doporučený nástroj QNAnalyzer.