

Semestrální práce z KIV/VSP

Sítě front

Martin Sloup, A08N0111P

msloup@students.zcu.cz

20.12.1984, zadání č. 2

# Zadání

Pro zadanou otevřenou síť front vypočítejte odhad hodnot a . Časové intervaly mezi vstupy požadavků mají exponenciální rozdělení s parametrem λ = 0.5, oba kanály obsluhy mají gaussovsky rozdělenou dobu obsluhy se středními hodnotami , .



Dále určete střední frekvenci výstupního toku požadavků.

# Vypracování

Ze zadání zajisté vyplívá, že se jedná o případ SHO označený v Kendallově klasifikaci jako M/G/1. Pokud se zamyslíme nad zadání, narazíme na dva problémy. První z nich je, že neznáme koeficient variace doby obsluhy pro výpočet střední délky fronty SHO M/G/1 :

Pro gaussovskou dobu obsluhy se variance doby obsluhy pohybuje v rozmezí odpovídá shodné (nenáhodné) době obsluhy (tj. M/D/1) a střední délka fronty vyjde přibližně dvakrát menší než pro SHO M/M/1. Pokud budeme uvažovat nejhorší případ, tj. , jedná se o variantu SHO M/M/1.

 Ze střední délky fronty se již dají jednoduchým způsobem spočítat hodnoty (střední celkový počet požadavků v SHO):

 [[1]](#footnote-1)

A pomocí Littleový vztahů i (střední doba průchodu požadavků elementárním SHO – střední doba odezvy):

Druhým problémem je, že pro učení celkového obou SHO je zapotřebí znát celkové . To je možné spočítat použitím Jacksonového teorému:

* Všechny toky požadavků z okolí do sítě mají poissonovský charakter.
* Všechny obslužné uzly mají exponenciální rozdělení doby obsluhy se střední hodnotou .
* Po ukončení obsluhy v uzlu i přechází požadavek zcela náhodně do dalšího uzlu (tj. s pravděpodobností ), přitom přechod se uskuteční bez zpoždění.

Z toho vyplívá, že celkové lze spočítat jen pro SHO M/M/1. Proto a spočítáme pro nejhorší případ (tj. M/M/1) s vědomím, že výsledné hodnoty pro SHO M/G/1 budou nižší. Nyní již tedy výpočet pro SHO M/M/1.



Obrázek 1 - Markovská reprezentace našeho SHO

Nejprve vypočítáme tok uzly:

Následně i zatížení:

Platí podmínka stacionarity, tj. . Spočteme (střední celkový počet požadavků v SHO) pro každý uzel. Nejdříve však odvodíme tento vzorec použitím střední délky fronty , variance doby obsluhy pro SHO M/M/1 a vzorce :

Použitím Jacksonova teorému vypočítáme celého našeho SHO:

Pomocí jednoho z Littleových vzorců získáme (střední dobu odezvy):

Nyní již zbývá vypočítat střední frekvenci výstupního toku. Tu vypočítáme z převrácené hodnoty střední doby obsluhy (v sekundách) druhého uzlu:

# Závěr

Cílem bylo vypočítat hodnoty , a pro SHO M/G/1. Pro neznalost hodnoty variance doby obsluhy () jsme provedli výpočet hodnot pro nejhorší případ, tj. pro SHO typu M/M/1. Hodnoty pro M/G/1 budou tedy nižší (pro bude vyšší) než námi vypočítané pro nejhorší případ.

Tedy přesněji:

1. V našem případě je počet kanálů 1, tedy $m=1$. [↑](#footnote-ref-1)