

OVERENIE VLASTNOSTÍ MMPP A IPP ATM BUNKOVÝCH ZDROJOV

PROPERTIES VERIFICATION OF MMPP AND IPP ATM CELL SOURCES

Ján Žabka

Katedra informatiky, Fakulta mechatroniky, TnU Študentská 1, 911 50 Trenčín
Tel.: 032/ 7417559, fax.: 032/ 7400 681, e-mail: zabka@tuni.sk

Abstrakt Článok ukazuje možnosti využitia pomocného programu vytvoreného v prostredí .NET Framework na získanie štatistického súboru, ktorého následným spracovaním v prostredí softvérového nástroja STATISTICA možno názorne predviesť vplyv typu zdroja bunkového toku a jeho parametrov na náhodnú premennú popisujúcu medzibunkovú vzdialenosť príslušného zdroja bunkových tokov. Posudzované sú dva typy zdrojov MMPP a IPP.

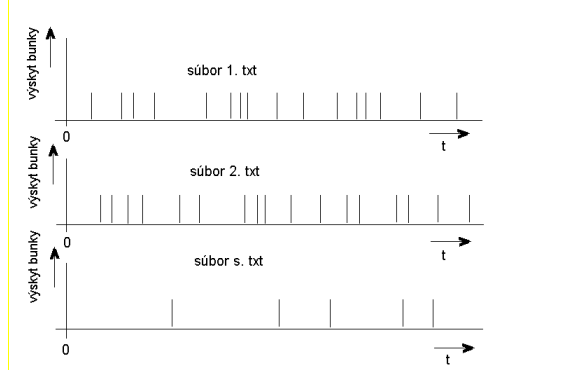
Summary The paper is aimed to using aided software tool designed by .NET Framework. By means this one is possible to gain statistical file for next processing by software tool STATISTICA. Graphical results illustrate the influence of cell flow source and its parameters on stochastic variable describing intercell distance. There are two types of cell flow source evaluated, MMPP (Markov modulated poisson process) and IPP (Interrupted poisson process)

Keywords: ATM, traffic source modeling.

1. ÚVOD

V článku sú uvedené experimentálne výsledky získané zo štatistického súboru naplneného hodnotami s využitím jednoduchého programu, ktorý pracuje na princípe uvedenom a vysvetlenom na obr.1. Spracováva tri vstupné súbory a generuje jeden výstupný súbor, ktorý je neskôr s využitím programu Statistica spracovaný. Prvý a druhý vstupný súbor sú naplnené hodnotami vygenerovanými pre exponenciálne rozdelenie v prostredí Excell s rôznymi parametrami. Tretí vstupný súbor naplnený opäť hodnotami pre exponenciálne rozdelenie reprezentuje modulačný signál pre dvojstavové MMPP alebo IPP zdroje bunkového toku.

Výstupný súbor je štatistickým súborom, z ktorého sa získavajú stĺpcové grafy, histograme pre vykreslenie obálky krivky hustoty rozdelenia pravdepodobnosti a prípadne tiež korelačné krivky.



Obr. 1. Princíp činnosti pomocného programu
Fig. 1. Software tool principle

Pomocný program spracováva tri časové postupnosti s exponenciálnym rozdelením a s užívateľom definovanými parametrami uložené do súborov označených 1. txt, 2. txt a s. txt. Použitie exponenciálnych rozdelení pre súbory 1.txt a 2.txt

sa opiera o známy vzťah medzi poissonovským a exponenciálnym rozdelením popisujúci počet výskytov udalosti v určitom časovom intervale (poissonovské rozdelenie diskkrétnej náhodnej premennej) a spôsob generovania udalostí v čase (exponenciálne rozdelenie spojitej náhodnej premennej). Súbor 1. txt zachytáva okamžiky výskytu buniek v prvom stave dvojstavového zdroja MMPP a súbor 2. txt v druhom stave. Okamžiky prechodov medzi stavmi sú pre markovovské procesy popisované opäť spojitou náhodnou premennou s exponenciálnym rozdelením a sú uložené v súbore s. txt, nazývanom tiež modulačným signálom. Príslušný pomocný program považuje dobu prechodu medzi stavmi za nekonečne krátku. Zo súboru s.txt sú programom odvodené okamžiky, kedy sa do výstupného súboru r.txt dostávajú hodnoty náhodnej premennej (NP) zo súboru 1.txt alebo 2.txt. Toto platí pre zdroj typu MMPP. V prípade zdroja typu IPP sa do výstupného súboru r.txt dostávajú len hodnoty zo súboru 1.txt podľa aktuálneho stavu modulačného signálu.

V článku je zavedená nasledujúca symbolika označenia zdrojov:

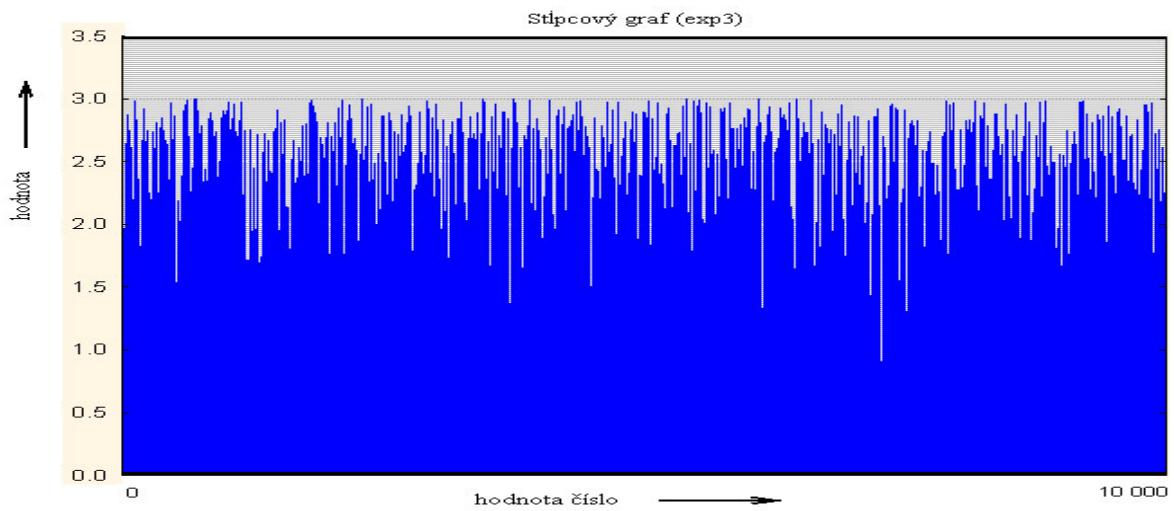
pre MMPP 3/8/1:

- v prvom stave sú generované bunky s exponenciálnym rozdelením $\exp(3)$
- v druhom stave sú generované bunky s exponenciálnym rozdelením $\exp(8)$
- prechody medzi stavmi sú popisované exponenciálnym rozdelením $\exp(1)$

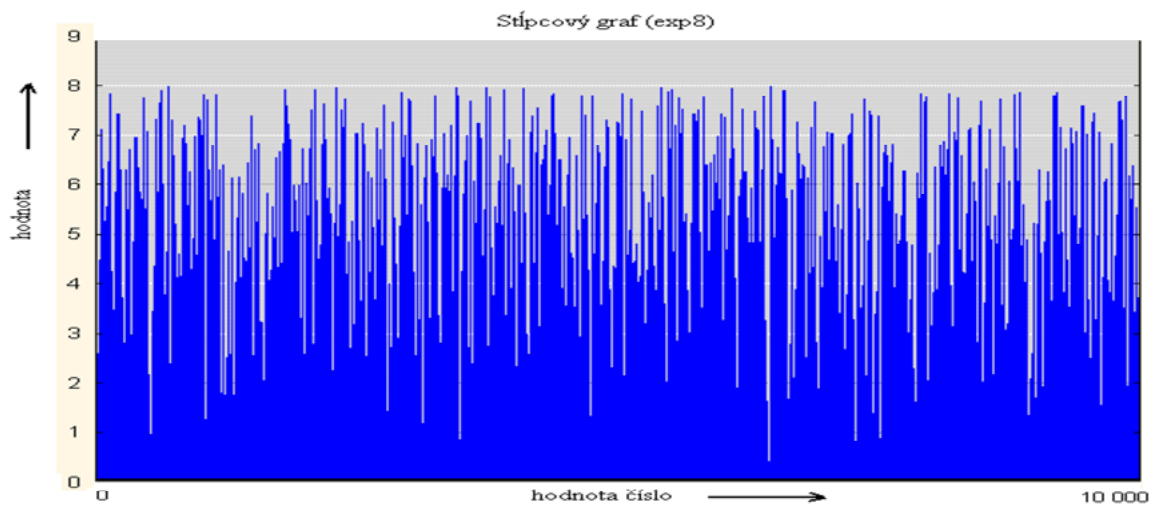
pre IPP 3/- /1:

- v prvom stave sú generované bunky s exponenciálnym rozdelením $\exp(3)$
- v druhom stave nie sú generované bunky
- prechody medzi stavmi sú popisované exponenciálnym rozdelením $\exp(1)$

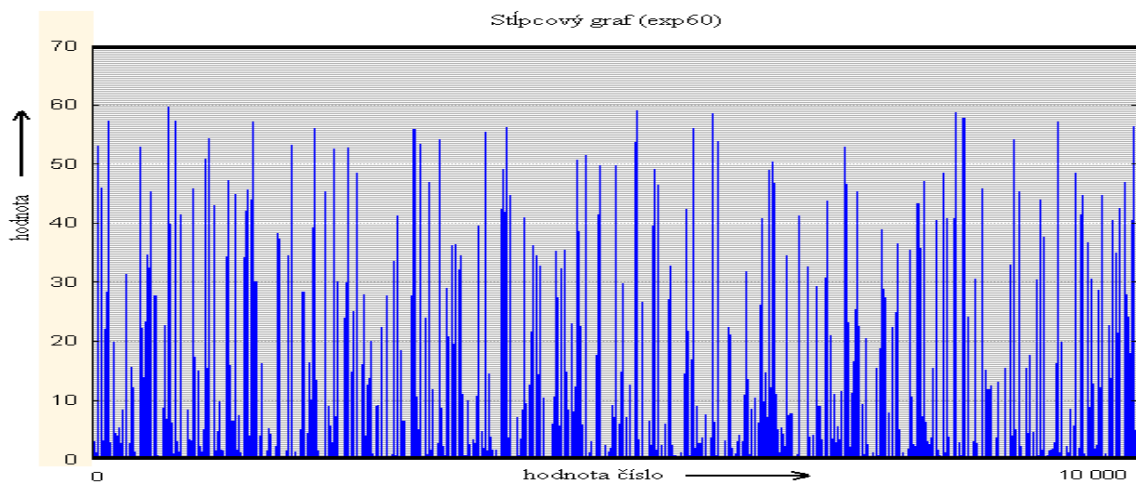
2. VLASTNOSTI EXPONENCIÁLNEHO ROZDELENIA



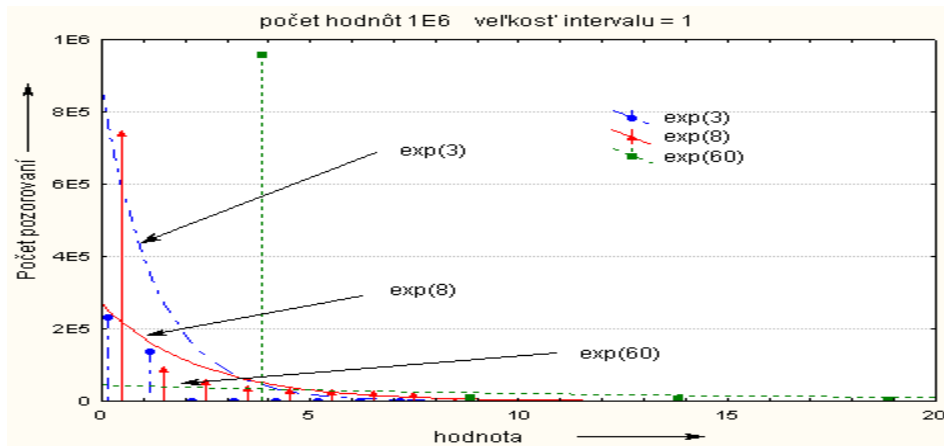
Obr. 2. Stĺpcový graf exp(3)
Fig. 2. Bar plot exp(3)



Obr. 3. Stĺpcový graf exp(8)
Fig. 3. Bar plot exp(8)



Obr. 4. Stĺpcový graf exp(60)
Fig. 4 Bar plot exp(60)

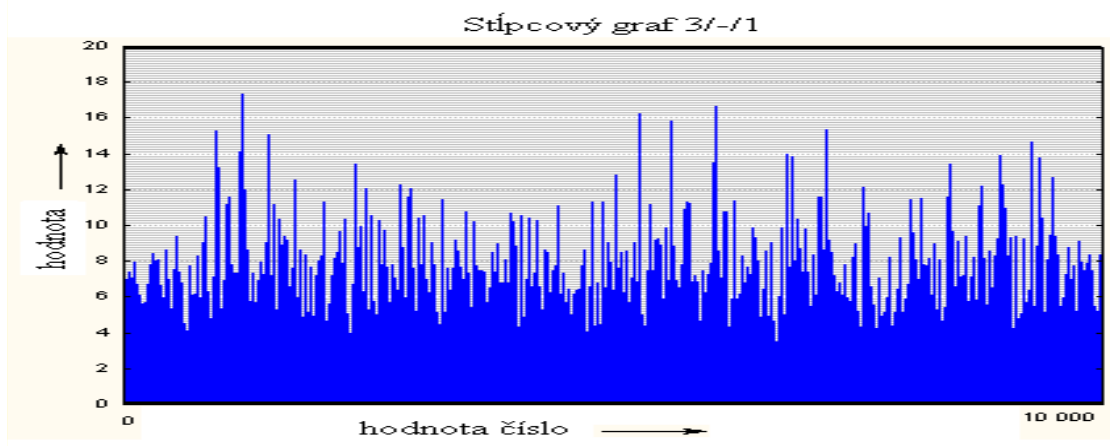


Obr. 5. Histogramy exponenciálnych rozdelení
Fig. 5. Exponential distribution histograms

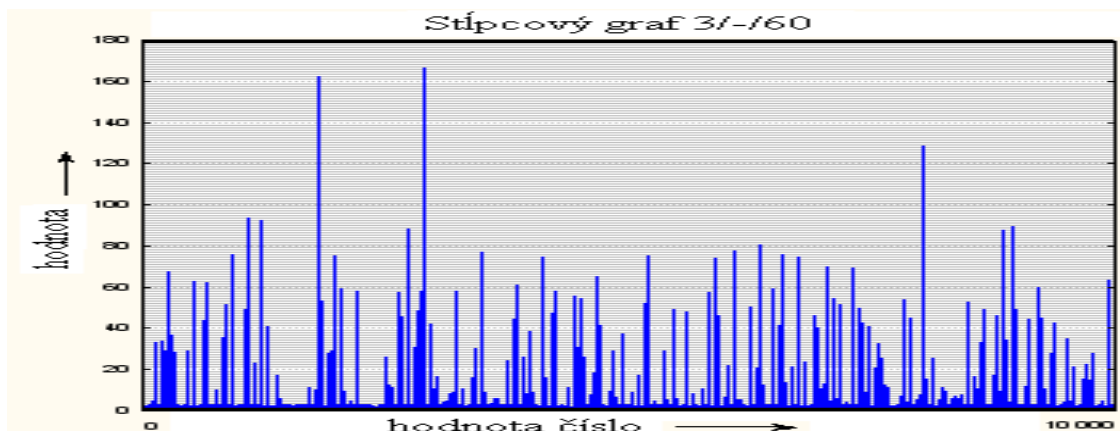
Vlastnosti exponenciálneho rozdelenia NP pre tri hodnoty parametra 3, 8 a 60 možno vyjadriť graficky pomocou obr.2 – obr.4. Obrázky reprezentujú stĺpcový graf, ktorý poskytuje názornú predstavu o zmenách medzibunkovej vzdialenosti. Vplyv zmeny parametra vidno aj na obr.5, ktorý

zobrazuje histogramy exponenciálnych rozdelení. Pre malé hodnoty NP je zrejme, že so zväčšujúcou sa hodnotou parametra exponenciálneho rozdelenia klesá pravdepodobnosť ich výskytu v časovej postupnosti. Všetky tri histogramy sú preložené krivkou exponenciálneho rozdelenia.

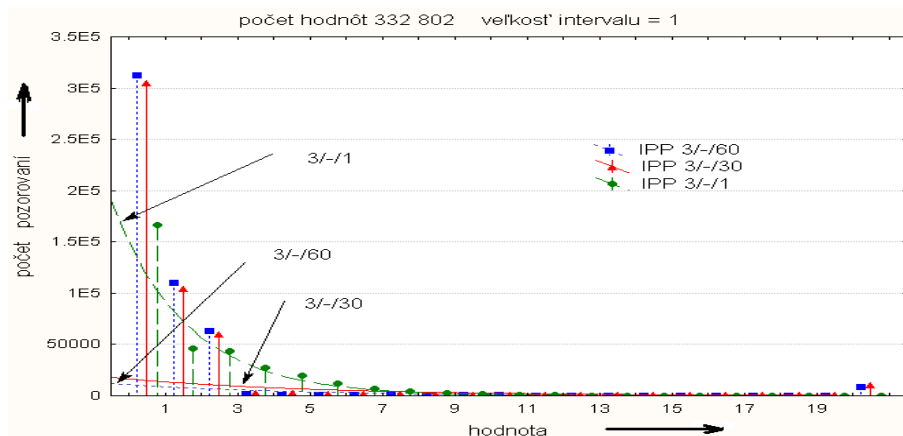
3. VPLYV MODULÁCIE PRE IPP



Obr. 6. Stĺpcový graf IPP 3/-/1
Fig. 6. Bar plot of IPP 3/-/1



Obr. 7. Stĺpcový graf IPP 3/-/60
Fig. 7. Bar plot of IPP 3/-/60

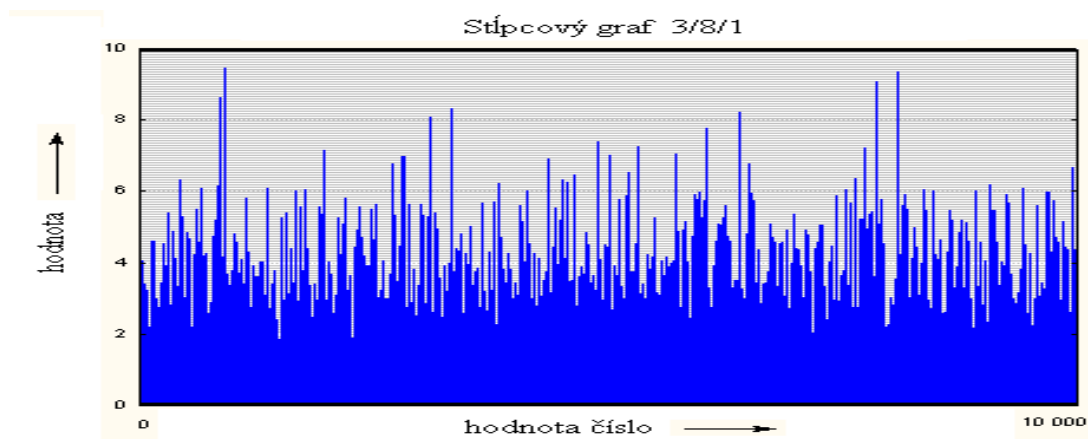


Obr. 8. Porovnanie histogramov IPP
Fig. 8. IPP histograms comparison

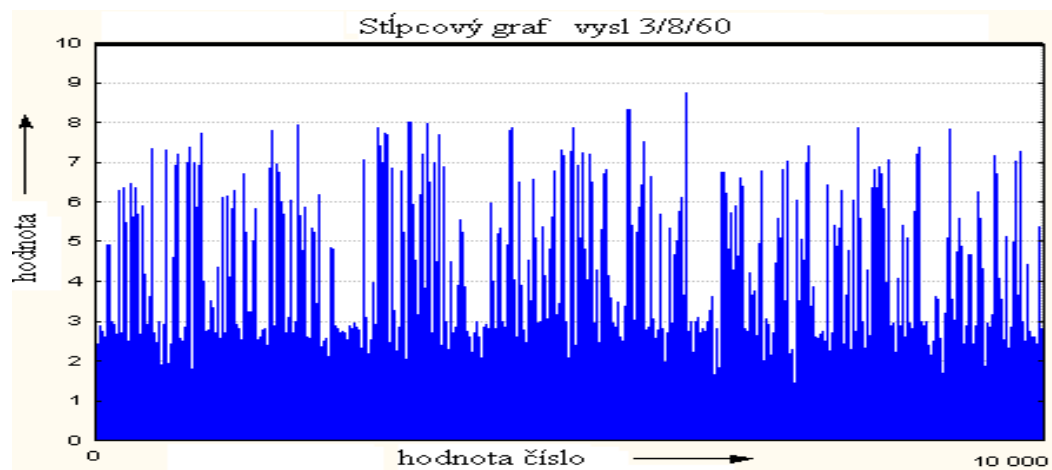
Zo stĺpcových grafov na obr.6 a obr.7 vidno ako zásadne sa zmení hodnota NP. Porovnaním s obr.2 vidno, že pri obr.6 sa zmení maximálna hodnota z hodnoty 3 na hodnotu 17 a pri obr.7 až na hodnotu 170. Z obr.7 je takisto zrejmé, že sa výrazne znížila pravdepodobnosť výskytu malých

hodnôt NP oproti situácii na obr.2. Tento fakt môže závažným spôsobom ovplyvniť vyhodnotenie výkonnosti napr. mechanizmu radenia a definovanie potrebnej veľkosti buffra. K rovnakým záverom možno dospieť aj pri analýze obr.8

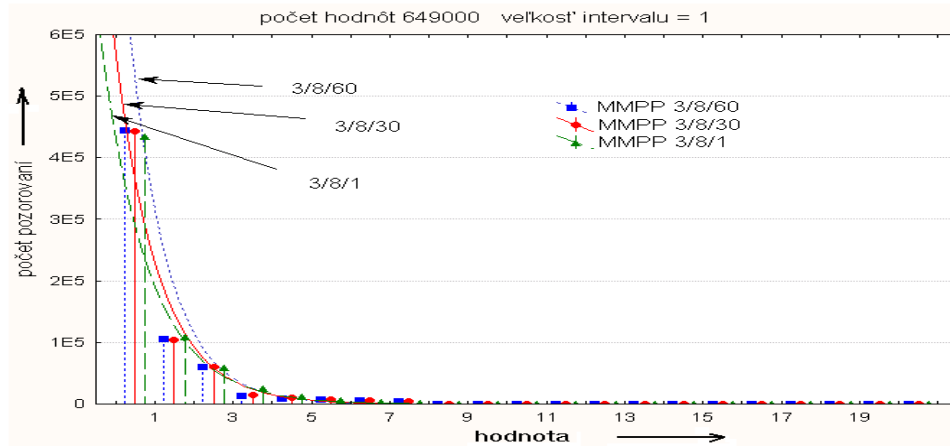
4. VPLYV MODULÁCIE PRE MMPP



Obr. 9. Stĺpcový graf MMPP 3/8/1
Fig. 9. Bar plot of MMPP 3/8/1



Obr. 10. Stĺpcový graf MMPP 3/8/60
Fig. 10 Bar plot of MMPP 3/8/60

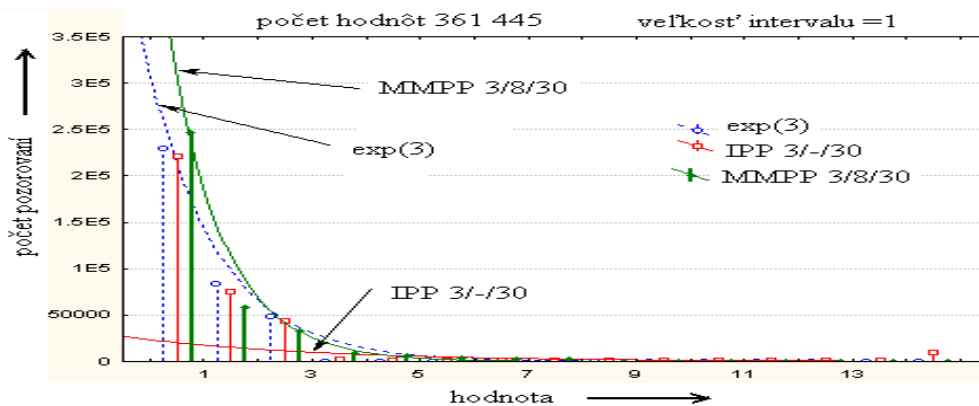


Obr. 11. Porovnanie MMPP
Fig. 11. MMPPs comparison

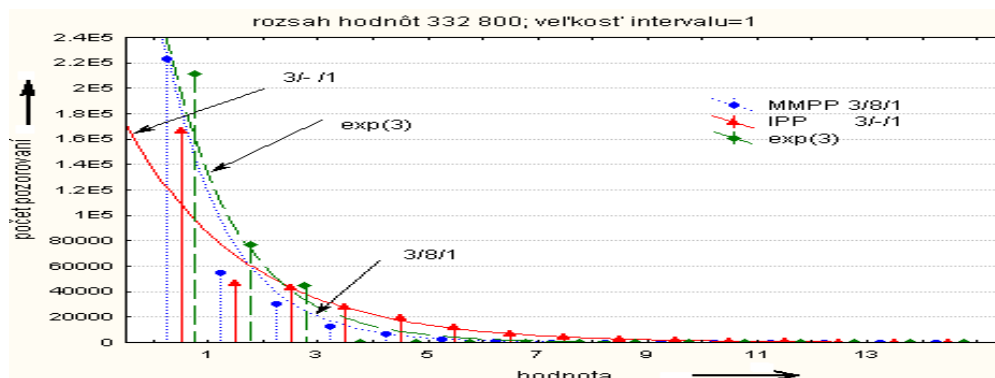
Skúmanie vplyvu parametra modulácie pri MMPP je odvodené od zobrazenia stĺpcových grafov pre MMPP 3/8/1 na obr. 9 a MMPP 3/8/60 na obr.10. Opäť je zrejmé, že buffer zaťažovaný takouto časovou postupnosťou (obr.10) pracuje

s väčšou zhlukovitosťou signálu a je teda náchylnejší na pretečenie než v prípade uvedenom na obr.9. Na základe obr.11 možno prísť k záveru, že pre MMPP 3/8/x má modulačný parameter minimálny vplyv.

5. VPLYV TYPU ZDROJA NA EXP(3)



Obr. 12. Porovnanie MMPP a IPP zdrojov-1
Fig. 12. MMPP and IPP source comparison-1



Obr. 13. Porovnanie MMPP a IPP zdrojov-2
Fig. 13. MMPP and IPP source comparison-2

Na obr.12 je znázornený na histogramoch s exponenciálnym preložením $\exp(3)$ bez modulácie, MMPP 3/8/30 a IPP 3/- /30, vplyv typu zdroja na spojitú náhodnú premennú popisovanú exponenciálnym rozdelením $\exp(3)$. Opäť je zrejmé, že pri IPP sa výrazne mení charakter časovej postupnosti. Obdobná situácia pre $\exp(3)$ bez modulácie, MMPP 3/8/1 a IPP 3/-/1 je zobrazená na obr. 13. Porovnaním obr. 12 a obr.13 možno usúdiť na menší vplyv v prípade modulácie IPP 3/-/1 než pri IPP 3/-/30.

6. ZÁVER

Predkladaná problematika je často prezentovaná v literatúre. Grafické zobrazenie výsledkov spracovania štatistického súboru získaného pomocným programom je názorné a má veľkú výpovednú hodnotu. Pomocný program je navrhnutý pre dva typy zdrojov MMPP a IPP. Berie do úvahy aj prepočet medzibunkovej vzdialenosti potrebný pri zmene stavu modulačného signálu. Po úprave zdrojového kódu je možné vytvoriť štatistické súbory aj pre iné typy zdrojov, napr. pre zdroj On / Off. Obsah súborov 1. txt, 2. txt a s. txt je vytvorený importom dát z prostredia MS Excell.

Po spustení a vykonaní programu je naplnený súbor r. txt. Tento je vyexportovaný do prostredia

softvérového nástroja STATISTICA a tu následne štatisticky spracovaný.

Hodnotenie jednotlivých grafických zobrazení je podávané priebežne na konci jednotlivých častí článku. Niektoré intuitívne predkladané hodnotenia bude možné overiť modelovaním a simuláciou napr. mechanizmov radenia buniek do frontu pri ich zaťažovaní bunkovým tokom z posudzovaných zdrojov MMPP a IPP. Ako výkonnostný parameter možno pri tom brať do úvahy napr. oneskorenie buniek radením alebo stratovosť buniek ATM.

LITERATÚRA

[1] ABDELNASAR, A.: Traffic models in broadband networks. IEEE Communication magazine, July 1997

[2] PEARSON, M.-CLEARY, J.-UNGER, B.-WILLIAMSON, C.: Current techniques for measuring and modeling ATM traffic. Working paper 96/12, June 1996, The University of Waikato. New Zealand.

[3] ADDIE, R.G.-ZUKERMAN, M.-NEAME, T.D.: Broadband traffic modeling: Simple solutions to hard problems. IEEE Communication Magazine . Vol.36. N^o8, August 1998.

[4] ŽABKA, J.: Modelovanie a simulácia prvkov sietí ATM, TnUAD Trenčín, 2004. 116 s.