

Ćwiczenia XII

1. Strumień pakietów przychodzący do pewnego serwera można opisać następującym rozkładem prawdopodobieństwa:

- średni odstęp czasu między pakietami to 2 milisekundy,
- odchylenie standardowe tego odstępu wynosi 0.5 milisekundy.

Dla zbadania samopodobieństwa ciągu przychodzących pakietów policzono również parametry rozkładu prawdopodobieństwa przeskalowanego strumienia zgłoszeń, w którym rozpatrywane były średnie odstępy czasu dla 10 kolejnych pakietów. W tym przypadku wartość średnia wynosiła, tak jak poprzednio, 2 milisekundy, ale odchylenie standardowe zmalało do 0.25 milisekundy. Czas obsługi pojedynczego pakietu w serwerze to 1 milisekunda. Proszę obliczyć średnie opóźnienie tranzytowe pojedynczego pakietu.

Rozwiązanie: $W = 3.17$ ms.

2. Strumień pakietów rozmowy głosowej (usługa VoIP) transmitowany łączem 16 kbit/s, ma przepływność 12 kbit/s i współczynnik Hursta równy 0.6. Kompresja tego strumienia pozwoliłaby zmniejszyć przepływność strumienia danych do 10 kbit/s, ale współczynnik Hursta wzrósłby w takim wypadku do 0.9. Czy taka kompresja byłaby opłacalna ze względu na zajętość bufora wyjściowego serwera transmitującego dane?

Rozwiązanie:

Z punktu widzenia zajętości bufora kompresja nie jest opłacalna. L_{wait} wzrasta z 4.8 do około 650.

3. W pewnej firmie działa serwer na bieżąco generujący pewne dane i rozsyłający je do pracowników dedykowanym łączem 1 Mbit/s. Średnie wykorzystanie tego łącza wynosi 50%, a parametr Hursta generowanego ruchu – 0.8. Czy zmiana sposobu rozsyłania danych pozwalająca na zmniejszenie samopodobieństwa generowanego ruchu do poziomu 0.6, ale jednocześnie zwiększająca wykorzystania łącza do poziomu 70% będzie korzystna ze względu na średnią zajętość bufora wyjściowego serwera? A ze względu na opóźnienia tranzytowe pakietów? Proszę założyć, że wszystkie pakiety krążące w sieci mają taki sam rozmiar.

Rozwiązanie: Porównując średnią zajętość bufora zmiana jest niekorzystna (L_{wait} rośnie z 2.33 do 3.2). Analizując średnie opóźnienie tranzytowe – przeciwnie: W nieznacznie spada z $5.66/\mu$ do $5.57/\mu$ (μ nie jest znane ale jest stałe – stały rozmiar pakietów oznacza stały czas ich transmisji).

4. Proszę obliczyć średnią liczbę pakietów czekających w buforze wyjściowym routera, do którego dociera średnio 10 000 pakietów na sekundę. Wariancja odstępu czasu między dwoma pakietami wynosi $6.4 \cdot 10^{-15} \text{ s}^2$, a wariancja odstępu czasu uśrednionego po 20 pakietach jest 11 razy mniejsza. Czas obsługi pojedynczego pakietu w routerze to 60 mikrosekund.

Rozwiązanie: $L_{\text{wait}} = 1.49$.