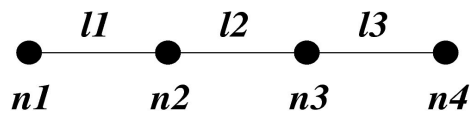


# Tematy zadań projektowych

Piotr Arabas

11.03.2014

1. [Hubert Świtalski i Karol Katerżawa] Dla sieci jak na rysunku poniżej przeprowadzić badania symulacyjne mające na celu sprawdzenie zależności wykorzystania pasma przez przepływy TCP od przyjętego algorytmu przeciprzeciężeniowego i kolejkowego. Przetestować algorytmy TCP New Reno i Vegas oraz kolejki Drop Tail i RED. Wykorzystać symulator **ns2**. Źródło ruchu umieścić w węźle *n1* a odbiornik w węźle *n4*. Łącze *l2* powinno być wąskim gardłem. Wstępne parametry łącz: *l1, l3*: 1000Mb/s, 1ms; *l2*: 100Mb/s, 200ms. Sprawdzić jak parametry RED wpływają na jakość połączeń przy 1 i 10 przepływach.



2. [Michał Rać i Bartosz Domagała] Dla sieci jak w zadaniu 1 przeprowadzić badania symulacyjne mające na celu sprawdzenie zależności wykorzystania pasma przez przepływy TCP od poziomu strat. Przetestować algorytmy TCP New Reno i Vegas oraz kolejki Drop Tail. Wykorzystać symulator **ns2**. Źródło ruchu umieścić w węźle *n1* a odbiornik w węźle *n4*. Straty powinny występować w łączu *l2*. Wstępne parametry łącz: *l1, l3*: 100Mb/s, 10ms; *l2*: 100Mb/s, 200ms. Eksperymenty przeprowadzić dla 1 i 10 przepływów.
3. Dla sieci jak w zadaniu 1 przeprowadzić badania symulacyjne mające na celu sprawdzenie zależności wykorzystania pasma przez przepływy TCP od iloczynu opóźnienia i pasma łącza. Przetestować algorytmy TCP New Reno i Vegas oraz kolejki Drop Tail. Wykorzystać symulator **ns2**. Źródło ruchu umieścić w węźle *n1* a odbiornik w węźle *n4*. Wstępne parametry łącz: *l1, l3*: 100Mb/s, 10ms; *l2*: 1-100Mb/s, 1-200ms. Eksperymenty przeprowadzić dla 1 i 10 przepływów.
4. [Karol Koniuszewski i Michał Szumski] Dla sieci jak w zadaniu 1 przeprowadzić badania symulacyjne mające na celu sprawdzenie sprawiedliwości podziału pasma przez przepływy TCP od przyjętego algorytmu przeciprzeciężeniowego. Przetestować algorytmy TCP New Reno i Vegas oraz kolejki Drop Tail. Wykorzystać symulator **ns2**. Źródło ruchu umieścić w węźle *n1* a odbiornik w węźle *n4*. Łącze *l2* powinno być wąskim gardłem. Wstępne parametry łącz: *l1, l3*: 1000Mb/s, 1ms; *l2*: 100Mb/s, 200ms. Warianty przepływów: a) 10 TCP New Reno, b) 10 TCP Vegas, c) 5 TCP New Reno i 5 TCP Vegas. Sprawdzić czy opóźnienie na łączu *l2* wpływa na sposób podziału pasma między przepływem.
5. Dla sieci jak w zadaniu 1 przeprowadzić badania symulacyjne mające na celu sprawdzenie sprawiedliwości podziału pasma przez przepływy TCP od przyjętego algorytmu przeciprzeciężeniowego. Przetestować algorytmy TCP New Reno i Vegas oraz kolejki Drop Tail. Wykorzystać symulator **ns2**. Zestawienie przepływów: *f1*: z węzła *n1* do *n2*; *f2*: z *n2* do *n3*; *f3*: z *n3* do *n4*, *f4*: z *n1* do *n4*. Wstępne parametry łącz: 100Mb/s, 5ms; Sprawdzić jaki jest wpływ zwielokrotnienia przepływu *f1* lub *f4* (zastąpienie jednego przepływu przez dziesięć). Sprawdzić jaki jest wpływ zwiększenia opóźnienia na jednym z łącz.

## Sposób wykonania

1. Zadania są przeznaczone dla zespołów dwuosobowych.
2. W terminie do 17.04.2014 powinien zostać przygotowany krótki (około 1 str.) raport dokumentujący:
  1. instalację symulatora, ewentualne problemy,
  2. uruchomienie pierwszej przykładowej symulacji (np. przesyłanie ruchu ftp między dwoma węzłami).

W raporcie należy zwrócić uwagę na możliwość prezentacji wyników symulacji w tym użycie programu **Xgraph** i/lub skryptów do rysowania wykresów. Raport należy dostarczyć na adres: [parabas@ia.pw.edu.pl](mailto:parabas@ia.pw.edu.pl), względnie osobiście w godzinach konsultacji.

3. Końcowe sprawozdanie powinno zawierać opis i analizę wyników eksperymentów. Należy zwrócić uwagę na prezentację wyników w postaci wykresów przebiegów czasowych transmisji (krótkoterminowe średnie prędkości transmisji, ew. skumulowana objętość przesłanych danych, wielkość okna TCP). Następnie należy dokonać podsumowania i porównania eksperymentów wyznaczając statystyki lub agregaty – np. średnią prędkość w okresie symulacji, wartości maksymalne i minimalne, wariancję, wskaźniki obrazujące sprawiedliwość (patrz wskazówki), itp.

## Wskazówki:

1. Instalacja **ns2** – **ns2** jest przeznaczony na system operacyjny Linux. Instalacja polega na kompilacji źródeł dostarczonych w paczce **ns-allinone**. Na systemie Windows zalecane jest użycie pakiet **cygwin** – emulatora systemu Unix. Inne (i prawdopodobnie lepsze) rozwiązanie to użycie wirtualizacji.
2. Dokumentacja ns2: <http://nile.wpi.edu/NS/>, <http://www.isi.edu/nsnam/ns/doc/>, materiały dostępne na stronie przedmiotu.
3. Do symulacji należy wykorzystać implementacje TCP z pakietu TCPLinux – <http://netlab.caltech.edu/projects/ns2tcplinux/ns2linux/tutorial/index.html>, <http://netlab.caltech.edu/projects/ns2tcplinux/ns2linux/index.html>. Pakiet ten zawiera mechanizmy TCP (m.in. NewReno z opcją SACK, Vegas) zgodne z zaimplementowanymi w Linuksie. Pakiet ten jest standardowo dostępny w nowszych wersjach **ns-2** (np. 2.34).
4. Podane w zadaniach parametry należy traktować jako orientacyjne, uzyskanie ciekawych wyników może wymagać lepszego ich dobrania.
5. Ze względu na dość duże sugerowane prędkości łącz konieczne jest zwiększenie maksymalnego okna TCP - parametr **window**. Domyślnie **ns2** przyjmuje niewielkie wartości maksymalnego okna co najprawdopodobniej przeszkodzi w wysyceniu łącz. Sugerowana wartość: 1000.
6. Do rysowania wykresów można wykorzystać program **Xgraph** będący częścią pakietu ns2. Do obserwacji przebiegu eksperymentu (też w celu sprawdzenia poprawności) **nam** – jest on rodzajem „odtwarzacza” zarejestrowanego eksperymentu, przedstawia jego przebieg na grafie sieci. Wyznaczenie wartości średnich i podobnych statystyk wymaga przetworzenia danych zapisanych dla programu **nam** i/lub **Xgraph**. Można wykorzystać skrypty (np. Perl), ew. **Matlaba**.
7. Dla porównania sprawiedliwości przydziału pasma warto wykorzystać tzw. sprawiedliwość Jaina (*Jain's fairness*):

$$J(x_1, \dots, x_n) = \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

oprócz wartości średnich ciekawy może być przebieg w czasie.

## **Dla zainteresowanych:**

1. Wykorzystać pakiet **ns3** – o ile jest wyposażony w potrzebne (ew. podobne) funkcjonalności – (sprawdzić!).
2. Zastąpić New Reno z opcją SACK bazową wersją New Reno, względnie Tahoe.