

Opcja A:

Model Fluid Flow dla sieci mieszanych

1. Wzór na rozmiar okna dla pojedynczego przepływu przechodzącego przez pojedynczy węzeł:

Wired and wireless network, TCP-DCR

$$\dot{W}(t) = \frac{1 - P_D \alpha}{R(t)} + \frac{P_D \alpha}{R(t) + rtt} - \frac{W(t)}{2} \times \\ \times \frac{W(t - R(t) - \tau)}{R(t - R(t) - \tau)} [p(t - R(t) - \tau) + P_D].$$

where

P_D is congestion-independent loss probability in wireless part of the network,

rtt is time after which the wireless protocol is able to recover from an error with probability α

τ is an additional time the TCP protocol waits for the acknowledgement, giving thus a wireless protocol a chance to deal with the errors due to the imperfect transmission media.

2. Wzory na długość kolejki, czas RTT i RED takie jak w tradycyjnym modelu fluid flow.

3. Szczegóły modelu w publikacji załączonej w mailu.

4. Program powinien umożliwiać przemodelowanie ustalonej topologii jako sieci opisanej tradycyjnym modelem jak i modelem dla sieci mieszanych.

Opcja B:

Tradycyjny model Fluid Flow (dla sieci przewodowych)

1. Układ równań różniczkowych modelu ($N + 2K$ równań):

Czas RTT dla i-tego przepływu

$$R_i = \sum_{j=1}^K \frac{q_j}{C_j} + Tp_i$$

C – natężenie obsługi
 Tp – współczynnik propagacji

Rozmiar okna dla i-tego przepływu

♦ Algorytm AIMD

- ♦ Addytywne zwiększanie co każdy czas RTT
- ♦ Wielokrotne zmniejszanie po każdej stracie

$$\frac{dW_i}{dt} = \frac{1}{R_i} - \frac{W_i}{2} \cdot \frac{W_i(t-R_i)}{R_i(t-R_i)} \cdot \left(1 - \prod (1 - B(t-R_i)_i)\right)$$

$p_i(t-R_i)$

Długość kolejki węzła

$$\frac{dq_v}{dt} = -C_v + \sum_{i \in F_v} \frac{W_i}{R_i}, \quad q \in [0, q_{max}]$$

F_v – zbiór przepływów przez v-ty router

♦ Przepustowość przepływu

$$T_i = \frac{W_i}{R_i}$$

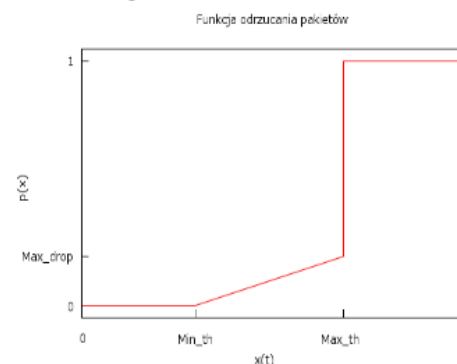
2. Algorytm RED:

Średnia długość kolejki

$$x(t) = \alpha q(t) + (1-\alpha) \cdot x(t-1)$$

Prawdopodobieństwo odrzucenia pakietu

$$p(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < t_{min} \\ \frac{x - t_{min}}{t_{max} - t_{min}} p_{max}, & t_{min} \leq x \leq t_{max} \\ 1, & t_{max} < x \leq B \end{cases}$$



α – parametr wagi

t_{min}, t_{max} – wartości progowe

p_{max} – prawdopodobieństwo odrzucenia pakietu na poziomie t_{max}

3. Parametry modelu:

Liczba przepływów (**N**)

Liczba routerów (**K**)

Całkowity czas modelowania (**$SimT$**)

Krok modelowania (**$Step$**)

Parametry routera:

- ♦ Pojemność bufora routera (**B**)
- ♦ Współczynnik wagi (**α**)
- ♦ Natężenie strumienia wyjściowego routera (**C**)
- ♦ Początkowa długość kolejki routera (**Q**)
- ♦ Wartości progowe działania algorytmu RED (**$Tmin$, $Tmax$**)
- ♦ Maksymalne prawdopodobieństwo odrzucenia (**$Pmax$**)

Parametry przepływu:

- ♦ Początkowy rozmiar okna (**W**)
- ♦ Opóźnienie propagacyjne (**Tp**)

4. Topologia sieci powinna być wczytywana z pliku konfiguracyjnego i automatycznie generowana w postaci graficznej w programie.

Do rysowania topologii mogą być zastosowane własne algorytmy lub biblioteki lub narzędzie Graphviz.