

Laboratorium 5.

Wpływ wielkości okna TCP na wydajność aplikacji.

Cel ćwiczenia

Celem laboratorium jest poznanie ważnego parametru protokołu TCP, jakim jest wielkość okna TCP, określona w polu „wielkość okna” segmentu TCP.

Założmy, że host A wysyła segment do hosta B. Wartość pola „wielkość okna” mówi hostowi B ile jeszcze bajtów może wysłać przed otrzymaniem następnego segmentu TCP z ustawioną wartością pola „wielkość okna”, jaką ponownie może nadać host B. Jeżeli ustawienie wielkości okna TCP jest za małe, Host B będzie musiał zbyt często czekać na ponowne rozpoczęcie transmisji z powodu osiągnięcia limitu transmisji. W ekstremalnych przypadkach Host A będzie musiał oczekiwać na odpowiedź po każdym wysłanym segmencie TCP, co znacznie zmniejszy przepływność. Z drugiej strony, jeżeli wielkość okna jest zbyt duża, liczba segmentów wysyłanych przez host B może być tak wielka, że przeciąży ona host A.

Wielkość okna umożliwia kontrolę przepływu, regulując prędkość, z jaką stacje mogą sobie przysyłać dane. W ćwiczeniu tym sprawdzona zostanie wydajność aplikacji wysyłającej dane z różnymi wartościami wielkości okna TCP.

Przykład

Placówka pewnego banku w Sydney wysyła codziennie informację na temat operacji księgowych o łącznej wielkości 25 MB do centrum przetwarzania danych w Waszyngtonie. Lokalizacje te połączone są ze sobą poprzez sieć typu Frame Relay (sieć z komutacją pakietów) z latencją 5ms. Czas wymagany do przesłania takiej liczby danych poprzez łącze T1 został oszacowany na około 130 sekund. Najpierw zbadany zostanie rzeczywisty czas przesyłu danych takim łączem.

Gdy okaże się, że czasy transferu są niezadowolające, zespół IT podejmuje decyzję o zamianie łącza na łącze T3, jako że prawdopodobną przyczyną opóźnień jest jego niska przepustowość.

Jak się okaże, zmiana ta nie wpłynie znacznie na poprawę przepływności. Firma decyduje się na powrót do łącza T1, zwiększając jednocześnie wielkość okna z 8K o 65K. Podczas gdy rozbudowa infrastruktury (zamiana łącza WAN) jest drogim przedsięwzięciem, zmiana parametrów okna TCP jest modyfikacją zupełnie darmową.

Przebieg laboratorium

1. Otwórz plik projektu TCP_Window_Size:
ftp://cmpdownload:lastkind@enterprise8.opnet.com/cmp_root/models/544/Lab%20Files/05%20TCP%20Windowing.zip
2. Uruchom symulację trwającą 1 godzinę.

3. Sprawdź czas odpowiedzi przy transmisji pliku: Global Statistics -> Ftp -> Upload response time (sec). Czas odpowiedzi wyniósł aż ok. 550 sekund. Podjęto decyzję o zmianie łącza na T3 o lepszych parametrach przepływu danych.
4. Ukryj wykres i zduplikuj scenariusz z nazwą Window_Size_8K_WAN_Link_T3
5. Skonfiguruj łącze T3. Prawokliknij jedno z łączy T1 i wybierz opcję „Select similar links”, dzięki której zaznaczone zostaną oba łącza pomiędzy chmurą Frame Relay a stacjami końcowymi. Prawo kliknij na łącze raz jeszcze i wejdź do trybu edycji atrybutów. W polu model ustaw wartość FR_T3_int. Koniecznie zaznacz pole „apply changes to selected objects”.
6. Uruchom kolejną symulację, z takimi samymi parametrami.
7. Porównaj wyniki dla transferu plików pomiędzy dwoma scenariuszami: Results -> Compare results. Jaka jest różnica w czasach odpowiedzi i czy modernizacja łącza była opłacalna (zgodnie z oczekiwaniami, przesłanie 25MB danych przez łącze T3 powinno potrwać ok. 5 sekund)?Firma decyduje się na zmianę wielkości okna TCP.
8. Przełącz się na pierwszy scenariusz i ponownie go zduplikuj. Ponieważ wielkość okna wynosi 65KB, nazwij nowy scenariusz Window_Size_65K_WAN_Link_T1
9. Zmień ustawienia wielkości okna TCP.
 - a. Wejdź do podsieci „Washington backup station”.
 - b. Wybierz tryb edycji atrybutów elementu Backup Server.
 - c. Otwórz pole edycji TCP Parameters
 - d. Ustaw wartość Receive Buffer (bytes) na 65535
10. W analogiczny sposób ustaw parametry sieci w Sydney.
11. Uruchom godzinną symulację.
12. Porównaj czas odpowiedzi FTP dla wszystkich 3 scenariuszy. Jaki wpływ na szybkość transmisji ma wielkość okna TCP?
13. Jakie otrzymasz wyniki dla zwiększonego okna przy zastosowaniu łącza T3?
14. Sprawdź wyniki dla symulacji, w której wielkość okna dla obu końcówek wynosi 200K oraz zaznaczono opcję „enable window scaling” (dynamiczne zwiększanie wielkości okna).