

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Niekorzystnym zjawiskiem, które można zaobserwować w działaniu urządzeń internetowych (ruterów) jest tzw. „nadymanie” buforów (ang. bufferbloat). Polega ono na częstym występowaniu bardzo długich kolejek pakietów z danymi w buforach (poczekalniach) znajdujących się w ruterach.

Zjawisko to istotnie wydłuża czas przepływu danych od nadawcy do odbiorcy. Dla użytkowników Internetu przejawia się jako „wolne” działanie Internetu, tzn. jako wolne wczytywanie treści stron internetowych, uciążliwe echo i opóźnienia w telefonii internetowej i wideokonferencjach, opóźnienia w dynamicznych grach internetowych, uniemożliwiające prawidłową i sprawiedliwą rozgrywkę.

Rozwiązaniem tego problemu jest odrzucanie przez rutery niektórych pakietów, zanim jeszcze kolejki pakietów w ich buforach urosną niebezpiecznie. Takie odrzucanie ma charakter prewencyjny - informuje nadawców danych o konieczności redukcji szybkości nadawania. Pakiety są odrzucane losowo, z prawdopodobieństwem zależącym od długości kolejki pakietów w buforze.

Aby przekonać się, jak dokładnie ma wyglądać ta zależność, nazywana funkcją odrzucającą, należy rozwiązać odpowiednie modele matematycznie kolejek pakietów dla dowolnej postaci tej funkcji. Znając wzory opisujące wydajność kolejek w ogólnym wypadku, można projektować takie funkcje odrzucające, które zapewniają odpowiednie zachowanie kolejek pakietów – np., że średnia długość kolejki w buforze będzie wynosiła 100, zamiast 1000 pakietów.

W ostatnich latach naukowcom udało się rozwiązać takie modele kolejkowe, jednak tylko w dla buforów o małych rozmiarach – znacznie mniejszych niż te, które naprawdę występują w ruterach.

Głównym celem tego projektu jest wyprowadzenie wzorów i twierdzeń opisujących wydajność kolejek pakietów z losowym odrzucaniem przy założeniu, że rozmiar bufora jest duży. Wykorzystując wyprowadzone wzory można będzie napisać program komputerowy dobierający odpowiednie funkcje odrzucające do zakładanego celu konstrukcyjnego (np. uzyskania średniej kolejki równej 100 pakietów).

Ponieważ kolejki pakietów mogą, w zależności od swojej budowy i parametrów, działać stabilnie bądź niestabilnie, konieczne jest podanie prostych do sprawdzenia warunków koniecznych i wystarczających, aby konstruowana przez nas kolejka była stabilna. Warunki takie dla kolejek z funkcjami odrzucającymi nie są znane. Ich znalezienie i udowodnienie jest z pewnością ważnym i ciekawym problemem, o dużym znaczeniu teoretycznym i praktycznym.

Ostatnim celem projektu jest zaprogramowanie uzyskanych dzięki modelom matematycznym funkcji odrzucających w prototypowym urządzeniu i przetestowanie go, pod kątem spełniania przyjętych założeń konstrukcyjnych, na rzeczywistym ruchu w laboratorium sieciowym.