Sieci Komputerowe

Jakub Gałaszewski

May 15, 2024

1. W kablu koncentrycznym używanym w standardowym 10-Mbitowym Ethernecie sygnał rozchodzi się z prędkością 10^8m/s. Standard ustala, że maksymalna odległość między dwoma komputerami może wynosić co najwyżej 2,5 km. Oblicz, jaka jest minimalna długość ramki (wraz z nagłówkami).

$$10Mb = 10^7 b$$
$$v = 10^8 \frac{m}{s}$$
$$s = 2500m$$

   musimy obliczyć czas propagacji:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2500}{10^8} = 25 * 10^{-6}$$

   wiemy że minimalna długość ramki w czasie to dwukrotność czasu propagacji (wysyłamy informację i czekamy aż wróci):

$$t_{ramki} = 5 * 10^{-5}$$

   i teraz korzystamy z naszego $10Mb$:

$$10^7 \frac{b}{s} * 5 * 10^{-5} s = 500b$$

2. Rozważmy rundowy protokół Aloha we współdzielonym kanale, tj. w każdej rundzie każdy z n uczestników usiłuje wysłać ramkę z prawdopodobieństwem p. Jakie jest prawdopodobieństwo P(p, n), że jednej stacji uda się nadać (tj. że nie wystąpi kolizja)? Pokaż, że P(p, n) jest maksymalizowane dla p = 1/n. Ile wynosi $\lim_{n\to\inf} P(1/n, n)$?

   Zadanie ma błąd, chcemy mieć dokładnie jedną kolizję, nie conajmniej 1!
   czyli $P(p, b) = np(1-p)^{n-1}$, nadal skracamy i wychodzi nam że dojdziemy do $\frac{1}{n}$. Skoro tak to $\lim_{n\to\inf} P(1/n, n) = \lim_{n\to\inf} \frac{1}{n} n(1-\frac{1}{n})^{n-1} = e^{-1}$ w tym protokole każdy ma równą szansę aby wysłał swoją ramkę, czyli p. Skoro tak, to znaczy że mamy 1-p szansy na brak kolizji dla jednej ramki. dla n ramek mamy już $(1-p)^n$ szansy, czyli przeciwne prawdopodobieństwo (tj takie gdzie występuje conajmniej jedna kolizja) wynosi $1-(1-p)^n$. Chcemy obliczyć z niej pochodną i przyrównać do 0.

$$\frac{d}{dp}(1-(1-p)^n) = n(1-p)^{n-1} = 0$$

   widzimy że im mniejszy p, tym mamy lepszy wynik, tak więc wynik maksymalny to $\frac{1}{n}$

$$\lim_{n\to\inf} P(1/n, n) = 1 - (1-\frac{1}{n})^n = 1 - e^{-1}$$

3. Wyszukaj w sieci informację na temat zjawiska Ethernet capture i wytłumacz w jaki sposób ono powstaje. (Tym mianem określa się sytuację, w której jedna ze stacji nadaje znacznie częściej, choć wszystkie stacje używają algorytmu CSMA/CD.)

   For example, user A and user B both try to access a quiet link at the same time. Since they detect a collision, user A waits for a random time between 0 and 1 time units and so does user B. Let's say user A chooses a lower back-off time. User A then begins to use the link and B allows it to finish sending its frame. If user A still has more to send, then user A and user B will cause another data collision. A will once again choose a random back-off time between 0 and 1, but user B will choose a back-off time between 0 and 3 – because this is B's second time colliding in a row. Chances are A will "win" this one again. If this continues, A will most likely win all the collision battles, and after 16 collisions (the number of tries before a user backs down for an extended period of time), user A will have "captured" the channel. na język polski to sytuacja gdzie jeden z userów ma ciągły dostęp do medium, a drugie coraz bardziej się opóźnija, przez kolejne nieudane próby podłączenia.

4. Jaka suma kontrolna CRC zostanie dołączona do wiadomości 1010 przy założeniu że CRC używa wielomianu $x^2 + x + 1$? A jaka jeśli używa wielomianu $x^7 + 1$?

   nasz proces wygląda następująco: doklejamy tyle zer ile najwyższa potęga, a następnie dzielę. Dla pierwszego wielomianu do 1010 doklejam 2 zera, mamy 101000. Teraz dzielimy wielomianowo $x^5 + x^3 / x^2 + x + 1 = x^3 - x^2 + xr. - x.$ i ta reszta to nasz wynik, czyli 10
   Dla pierwszego wielomianu do 1010 doklejam 7 zer, mamy 10100000000. Teraz dzielimy wielomianowo $x^7 + 1 = x^3 + xr.x^3 + x.$ i ta reszta to nasz wynik, czyli 1010

5. Pokaż, że CRC-1, czyli 1-bitowa suma obliczana na podstawie wielomianu G (x) = x + 1, działa identycznie jak bit parzystości.

   D-d:
   zaczniemy od lematu że $x^n + x^k$ dzieli $x + 1$.

$$x^n + c^k = x^k(x^{n-k} + 1), n \geq k$$

   pokażemy, że $x^{n-k} + 1$ jest podzielne.

$$x^{n-k} + 1 = x^m + 1^m = x^m - 1^m = (x - 1)Q(x)$$

   . czyli całość jest podzielna przez x-1, a to znaczy, że dla naszej dziedziny również dzieli przez x+1.
   Weźmy nasz wielomian wejściowy, potrafimy go zapisać w następujący sposób:

$$W(x) = x^{k_1} + x^{k_2} + x^{k_3} + ... + x^{k_n}$$

   w zależności od naszej liczby n, dla parzystego n potrafimy lematem "złączyć w pary" nasze x, dla niepatrzystanego zostanie jeden niepołączony, czyli z resztą 1.