Universität Mannheim
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV
Professor Dr. W. Effelsberg
Stephan Fischer, Raum 415

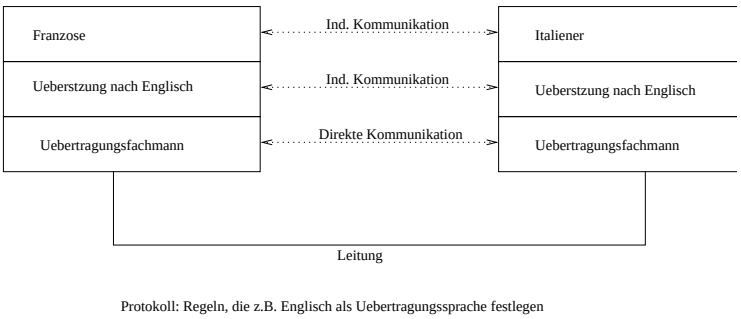
Multimedia-Technik
Wintersemester 1996/97
Übungsaufgaben

Multimediasysteme: Übungsblatt 5

Aufgabe 1 Schichten

Betrachten Sie einen Italiener, der sich mit einem Franzosen unterhalten will. Skizzieren Sie unter Verwendung zweier Dolmetscher, die jeweils die Landessprache ins Englische übersetzen sowie unter Verwendung zweier Übertragungsspezialisten den Übertragungsweg der Nachricht. Identifizieren Sie die Schichten und erklären Sie an diesem Beispiel direkte sowie indirekte Kommunikationswege sowie den Begriff des Protokolls.

Lösung:



Protokoll: Regeln, die z.B. Englisch als Uebertragungssprache festlegen

Aufgabe 2 Flußkontrolle

a) Bei einem Protokoll mit Sliding-Window-Technik zur Flußkontrolle können maximal vier Pakete unbestätigt bleiben. Die Sequenznummern werden Modulo acht berechnet. Zeichnen Sie die jeweilige Ober- und Untergrenze des Fensters in die Uhren in der Skizze ein.

b) Zwei Stationen sind mit einem Satellitenkanal verbunden. Die Übertragungsrate beträgt 64 kbit/s, die Ausbreitungsgeschwindigkeit ist die Lichtgeschwindigkeit (300000 km/s), die Paketgröße beträgt 1000 Bit. Zur Flußkontrolle wird das Sliding-Window-Verfahren verwendet.
1) Welcher Anteil der Kapazität wird bei einer Fenstergröße von 10 Paketen erreicht?

2) Wie groß muß das Fenster mindestens sein, wenn die volle Kapazität genutzt werden soll?

Lösung:

1) Das Problem ist, daß der Sender, nachdem er ein Paket abgeschickt hat, warten muß, bis die Bestätigung des Empfängers den Weg zu ihm zurückgelegt hat. Die Zeit ist dabei die Sendezeit und zweimal die Zeit, die zum Satellit und zurück benötigt wird. Dies sind im Allgemeinen die Sendezeit und zweimal 270 ms.

Dauer eines Übertragungszyklus: $Frame/Capacity + 2 * Ausbreitungsverzgerung$ $= 0.555625$ s

Es werden 10 Frames übertragen, da die Fenstergröße 10 ist. Dies ergibt eine Übertragungsrate von 14.36 KB in 1 s, das ergibt eine Effizienz von 22 Prozent.

2) Es muß gelten: $x * F/C \geq F/C + 2 * Ausbr.verz.$
Dies entspricht der Formel $x \geq 1 + \frac{2Ausbr.verz.*C}{F} = 1 + 0.54 * 64 = 35.56.$

Antwort: Ab einer Fenstergröße von 36 kann die Kapazität voll ausgenutzt werden.

Aufgabe 3 *Ethernet*

In einem 1 km langen 10 Mbit/s CSMA/CD-LAN (1M = 10^6) betrage die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Signale 200 m/μs. Die Datenpakete seien 256 bit lang incl. 32 bit für den Header und die Prüfsumme. Unmittelbar nach einer erfolgreichen Übertragung schickt der Empfänger ein 32-bit großes Acknowledgement-Paket zurück. Wie groß ist die effektive Datenrate (also ohne Overhead), wenn vorausgesetzt wird, daß keine Kollisionen auftreten?

Lösung:

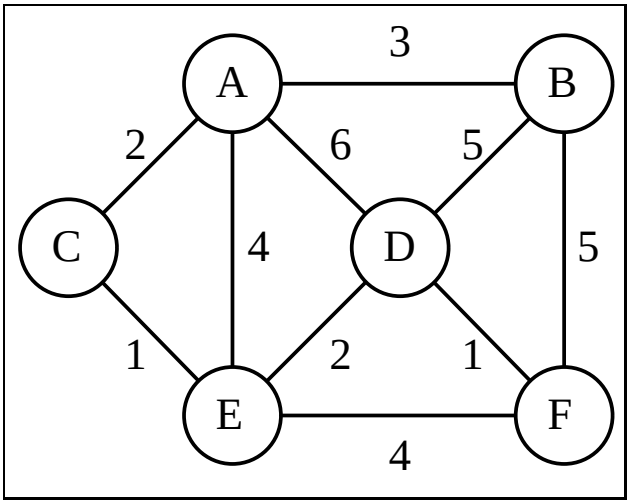
$s = 10^3 m, r = 10^7 b/s, v = 2 * 10^8 m/s, p_D = 256b, p_a = 32b, k = 32b$

$r_{eff} = \frac{p_D - k}{t} = \frac{p_D - k}{\frac{p_D}{r} + \frac{s}{v} + \frac{p_a}{r} + \frac{s}{v}}$

$= \frac{p_D - k}{\frac{p_a + p_D}{r} + 2\frac{s}{v}}$

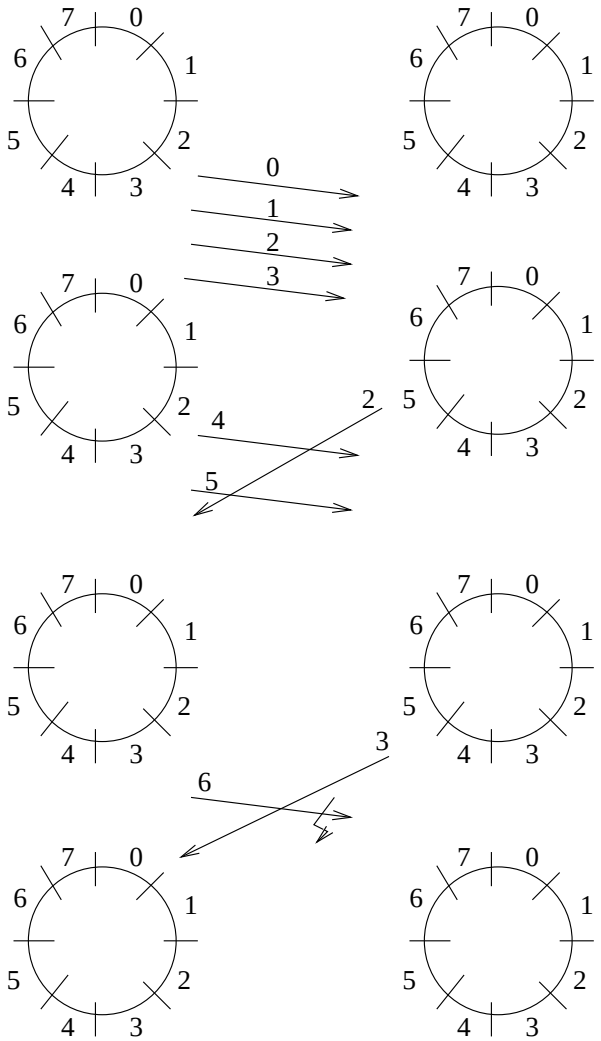
$= \frac{224b}{\frac{288b}{10^7 b}s + \frac{2*10^3 m}{2*10^8 m}s} = \frac{224b}{388*10^{-7}s} = 5.77 Mb/s$

Aufgabe 4 *Routing*
Bestimmen Sie den optimalen Weg von A nach F gemäß dem *Kürzester-Weg-Algorithmus* in folgendem Netzwerk. Die Zahlen an den Kanten geben die Gewichte an.



Lösung:
(siehe auch Programmausdruck in dijkstra.ps)

A - C - E - D - F



Timeout