

Vertiefung Rechnertechnik und -netzwerke

Übungsaufgaben – 17. Mai 2013

Aufgabe 1: Ethernet-Engpaß

Eine Firma verwendet standardmäßig Gigabit-Ethernet mit CAT-5e-SFTP-Verkabelung. In einer zugekauften Anlage kommt allerdings 10-MBit-Ethernet mit CAT-3-UTP-Verkabelung zum Einsatz. Hier kommt es gelegentlich zu Netzwerk-Engpässen: Manche Rechner mit weniger wichtigen Aufgaben blockieren das Netzwerk, so daß andere Rechner mit wichtigeren Aufgaben nicht schnell genug zum Zuge kommen. Es ist nicht möglich, die Netzwerkkarten gegen schnellere auszutauschen.

Verschiedene Dienstleister schlagen der Firma die folgenden Lösungen vor:

1. Ersetzen der CAT-3-UTP-Verkabelung innerhalb der Anlage durch CAT-6-SFTP (200 EUR)
2. Ersetzen des in der Anlage verbauten 10-MBit-Hubs durch einen 10/100-MBit-Switch (20 EUR)
3. Ersetzen der Netzwerk-Treiber in der Anlage durch Spezial-Treiber, die anstelle der bei Ethernet üblichen zufallsgesteuerten Kollisionsauflösung eine „prioritätengesteuerte Kollisionsauflösung“ versprechen: Jeder Rechner bekommt eine feste Wartezeit zugewiesen, nach der er nach einer Kollision wieder senden darf. Je wichtiger der Rechner für die Anlage ist, desto kürzer die Wartezeit. (5000 EUR)

- (a) Diskutieren Sie die Erfolgsaussichten der vorgeschlagenen Lösungen.
- (b) Welche Änderung würden Sie für ein Nachfolgemodell der Anlage vorschlagen?

Aufgabe 2: Netz mit 16 IP-Adressen

Ein Unternehmen beauftragt Sie mit der Konfiguration seines Internet-Zugangs und schreibt Ihnen hierzu die folgende E-Mail:

„Wir haben jetzt 16 feste IPs bekommen. Das Standard-Gateway lautet 203.0.113.62. Richten Sie es so ein, daß die 13 Rechner in Raum 08/15 im Uhrzeigersinn jeweils eine der IPs bekommen, drei IPs in Reserve.

Danke, daß Sie alles bis heute, 13:00 Uhr erledigen.“

- (a) Wie lautet die Netzwerkmaske?
- (b) Wie lautet die Netzwerk-IP-Adresse?
- (c) Wie lautet die Broadcast-IP-Adresse?
- (d) Welche IP-Adressen stehen für die 13 Rechner in Raum 08/15 zur Verfügung?
- (e) Welchen Denkfehler begeht der Absender der E-Mail?

Aufgabe 3: Hadamard-Code

Der Hadamard-Code (nach Jacques Hadamard, 1865–1963, frz. Mathematiker) kodiert Nachrichten der Länge k Bit zu Code-Wörtern der Länge 2^k Bit und ist in der Lage, bis zu $2^{k-2} - 1$ Fehler zu korrigieren. Er wurde u. a. in der Raumsonde *Mariner 9* zur Bildübertragung vom Mars eingesetzt.

Anstatt einen Vektor k -Bit-Vektor direkt zu übertragen, überträgt man dessen 2^k Skalarprodukte (modulo 2) mit allen möglichen k -Bit-Vektoren. Hierzu ein Beispiel.

Wir wählen $k = 4$ und die Nachricht $(1, 1, 0, 1)$.

Kodierung der Nachricht:

$$\begin{aligned}(0, 0, 0, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(0, 0, 0, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(0, 0, 1, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(0, 0, 1, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(0, 1, 0, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(0, 1, 0, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(0, 1, 1, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(0, 1, 1, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(1, 0, 0, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(1, 0, 0, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(1, 0, 1, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(1, 0, 1, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(1, 1, 0, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(1, 1, 0, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1 \\(1, 1, 1, 0) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 0 \\(1, 1, 1, 1) \cdot (1, 1, 0, 1) &= 1\end{aligned}$$

Die kodierte Nachricht lautet somit: $(0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1)$.

- (a) Kodieren Sie alle 16 möglichen Nachrichten.
- (b) Demonstrieren Sie die Dekodierung von $(0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1)$.
- (c) Demonstrieren Sie die Dekodierung von $(0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)$.
- (d) Vergleichen Sie den Hadamard-Code für $k = 4$ mit dem $(5,1)$ -Hamming-Code hinsichtlich der Effizienz der Fehlerkorrektur.

Hinweise:

- Ein *Brute-Force*-Algorithmus führt hier zum Ziel.
- Computer sind oft nützliche Werkzeuge – insbesondere dann, wenn man selbst programmieren kann.