

## **Zugangsverfahren CSMA/CD & CSMA/CA**

Gliederung:

1. Darstellung des Problems im LAN
2. Vorstellung CSMA/CD
3. Vor – und Nachteile
4. Topologie
5. Beispielrechnung: Maximale Länge zwischen zwei Stationen
6. Darstellung des Problems im WLAN
7. Vorstellung CSMA/CA

### **1.) Darstellung des Problems im LAN**

Zur Einführung ein kurzes Beispiel aus der realen Welt:

Wenn mehrere Schüler etwas sagen möchten und gleichzeitig sprechen, wird der Inhalt für alle unverständlich und damit unbrauchbar. Es muss also eine Regelung dafür gefunden werden.

So ist das auch bei Netzwerken. Wenn mehrere Geräte gleichzeitig senden überlagern sich die Signale im Übertragungsmedium. Es entstehen u.a. Spannungsänderungen und der Empfänger kann die Nachricht nicht mehr entziffern.

### **2.) Vorstellung CSMA/CD**

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection (dt. Mehrfachzugriff mit Trägerprüfung und Kollisionserkennung) ist ein Medienzugriffsverfahren, auch Protokoll, welches Kollisionen in einer Topologie erkennen, auf sie reagieren und nachhaltig verhindern soll.

CSMA CD wird von der Netzwerkkarte durchgeführt die sich in der Sicherungsschicht (Schicht 2) im OSI-Modell befindet sofern diese im Halbduplex Modus läuft.

CSMA CD wird im Vollduplex-Modus abgeschaltet, da keine Kollisionen mehr auftreten können. Nun zum Ablauf:

Zuerst wird das Medium abgehört, falls das Medium frei ist werden die Daten gesendet. Gleichzeitig wird aber gehört ob das Medium noch frei ist. Dies geschieht entweder durch den Vergleich der gesendeten und empfangenen Daten oder durch die Bemessung der Signalamplitude, denn wenn diese zu hoch ist, ist das Medium besetzt.

Wenn keine Kollision aufgetreten ist, wird die Sendung als erfolgreich deklariert und beendet.

Falls nicht, wird ein JAM-Signal an alle Hosts versendet welches sofort die Übertragung verbietet und das Warten einer zufällig langen Backoff-Zeit verordnet.

Nach dieser Backoff-Zeit darf wieder gesendet werden und das Ganze geht von vorne los. Allerdings nur bis zu dem Zeitpunkt an dem die Sendung erfolgreich war oder eine maximale Anzahl an Übertragungsversuche überschritten worden ist und die Sendung als fehlgeschlagen beendet wird.

### 3.) Vor –und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Kollisionserkennung	Geringe Ausnutzung der Bandbreite, ca. 40%
Keine zentrale Steuerung	Zugriffszeit nicht berechenbar

### 4.) Topologie

Das Zugriffsverfahren kommt in Einsatz, wenn keine zentrale Steuerung bei vernetzten Netzwerken vorhanden ist.

Beispiel : Bus-Topologie

### 5.) Beispielrechnung: Maximale Länge zwischen 2 Stationen

$$2 \cdot s_{max} = v \cdot t_{Frame}$$

$2 \cdot s_{max}$  = 2-mal die maximale Strecke

$v$  = Signalgeschwindigkeit

$v$  = Lichtgeschwindigkeit · VKF

$$v = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s} \cdot 0,7 \quad (\text{Koaxialkabel})$$

$t_{Frame}$  = Sendedauer

$$t_{Frame} = 512 \cdot \frac{1}{v_{Bit}} \quad (\text{Bei 10 MBit/s dauert ein Bit 100 ns})$$

$$3 \cdot 10^8 \frac{m}{s} \cdot 0,7 \cdot 512 \cdot 100ns = 10752 m$$

Das Ergebnis “10752” ist die maximale Strecke multipliziert mit 2. Da aber noch zu beachten ist, dass die Strecke nochmal zur Station zurückgesandt werden muss, wird das Ergebnis mit dem Wert 4 dividiert. Somit ist das Ergebnis 2688.

Die maximale Länge bei 10BASE5 beträgt 2500 m.

→ Die Kollisionserkennung ist gewährleistet.

## 6.) Darstellung des Problems im WLAN

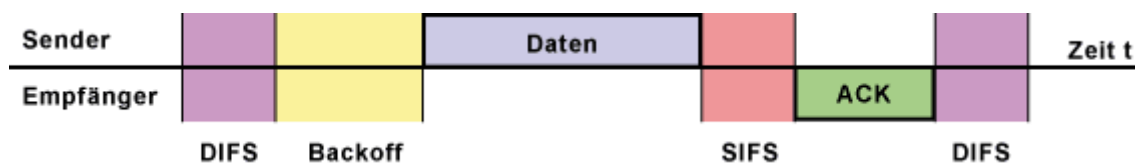
- Hidden-Station-Problem
  - Wenn zwei Sender, die sich nicht „sehen“ gleichzeitig übertragen
- Exposed-Station-Problem
  - Wenn zwei Sender, die sich „sehen“ an unterschiedliche Ziele übertragen

## 7.) Vorstellung CSMA/CA

- Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance //Mehrfachzugriff mit Trägerprüfung und Kollisionsvermeidung
- Setzt auf präventives Vorgehen statt auf reaktives wie bei CD
- IEEE 802.11

### Protokollablauf

- Abhören des Mediums
- Nach Ablauf eines DIFS wird Backoff-Zeit aus dem Contention Window ausgewürfelt
- Wenn dann frei → senden
- Wenn belegt wird Backoff bis Ablauf des Network Allocation Vectors gestoppt, dann neues DIFS
- Empfänger sendet SIFS mit ACK zurück



- Erweiterung RTS/CTS
- Request to Send/Clear to Send
  - Die WLAN-Station verlangt einen freien Kanal.
  - Die WLAN-Station identifiziert einen freien Kanal.
- Die WLAN-Station sendet ein RTS auf diesen Kanal.
- Der Access Point (AP) sendet ein CTS.
- Die WLAN-Station sendet die Daten.
- Der Access Point (AP) sendet ein Acknowledgement (ACK) zur Empfangsbestätigung.

