

Netzwerkzugangskontrolle

ITT-Netzwerke

Sebastian Meisel

13. Dezember 2022

1 Media Access Control (MAC)

Wenn in einem Netzwerk mehrere Geräte ein gemeinsames *Übertragungsmedium* nutzen, muss der Zugriff auf dieses Medium geregelt werden, damit *Kollisionen* zwischen den Signalen vermieden oder wenigstens erkannt werden, da diese zu Datenverlust führen.

Dieses Problem entsteht vor allem *Bustopologien* wie sie bei koaxial Kabeln vorkommen (Thin-Ethernet, aber auch dLAN/PowerLAN). In anderer Form entsteht dieses Problem bei kabellosen Verbindungen. Hier sind jeweils verschiedene Verfahren notwendig, um Kollisionen zu erkennen oder zu vermeiden.

Bei *kabelgebundenen Verbindungen* die mehrerer Datenleitungen nutzen (Dual-Simplex), wie die modernen CAT-Kabel- stellt sich dieses Problem nicht, außer wenn ein *Hub* zur Verbindung mehrerer Geräte genutzt wird-

1.1 Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD)

Bei dieser Methode geht es darum Kollisionen zu erkennen und Datenpakete sofort zu senden, bis sie a) ankommen oder b) eine festgelegte maximale Anzahl von Versuchen überschritten wurde.

1.2 Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance (CSMA/CA)

Dieses Verfahren kommt zum Einsatz, wenn es nicht möglich das *Medium* während des Sendens zu Überwachen, wie dies zum Beispiel bei Funkverbindungen wie *WLAN* der Fall ist. Dazu wird zuerst ein *Request to Send (RTS)*-Signal gesendet und auf ein *Clear to Send (CTS)*-Signal gewartet, bevor Daten gesendet werden.

Eigentlich *RTS/CTS* eine Erweiterung zu CSMA/CA. Zunächst wurde vor allem die Zeit begrenzt in der Signale gesendet wurden und der Empfang von Paketen bestätigt, um Kollisionen zu erkennen. *RTS/CTS* ist aber zuverlässiger und effektiver, weshalb es heute immer mit zum Einsatz kommt.

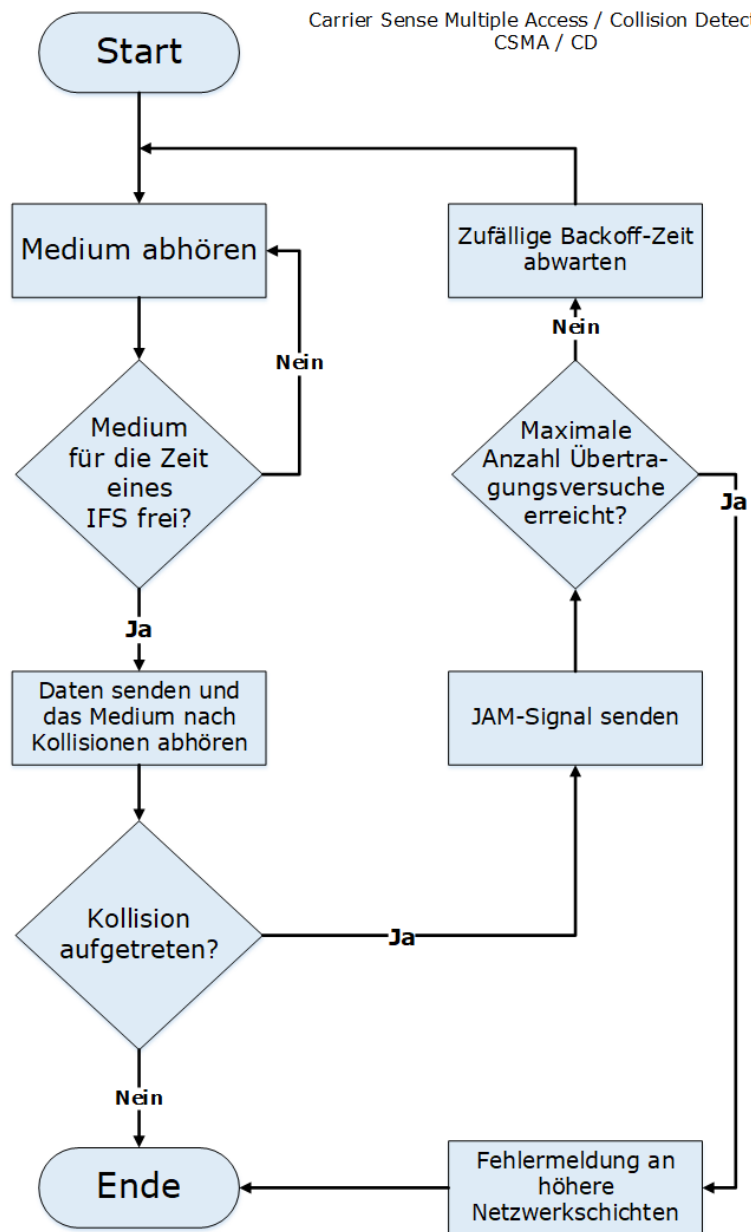


Abbildung 1: PAP für CSMA/CD, Von Heimdall793 - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0

1.3 Carrier Sense Multiple Access/Collision Resolution (CSMA/CR)

Carrier Sense Multiple Access/Collision Resolution (CSMA/CR) ist ein Verfahren, welches der Entdeckung und Auflösung von Kollisionen auf geteilten Medien dient. Es kommt bei Feldbussen wie dem Controller Area Network (CAN) zum Einsatz. Bei CSMA/CR werden Kollisionen durch Bitarbitrierung erkannt. Dadurch wird erreicht, dass am Ende einer jeden Arbitrierungsphase lediglich der Teilnehmer, der über die höchste Nachrichtenpriorität verfügt, das Medium belegt. Kollisionen werden von Teilnehmern mit niedrigerer Priorität erkannt und führen dazu, dass sich diese Teilnehmer vom Kanal zurückziehen. Die Kollisionen haben dabei keinen Einfluss auf die Nachricht des Teilnehmers mit der höchsten Priorität, sodass diese Nachricht verzögerungsfrei gesendet werden kann. – Wikipedia

1.4 Vom Shared zum Switched Network

Während CAT-Kabel bei *Peer-to-Peer*- oder *Daisy-Chain*-Netzwerken durch ihren Aufbau Kollisionen verhindern, sieht das anders aus, wenn ein einfacher Netzwerkverteiler ein sogenannter *Hub* zum Einsatz kommt.

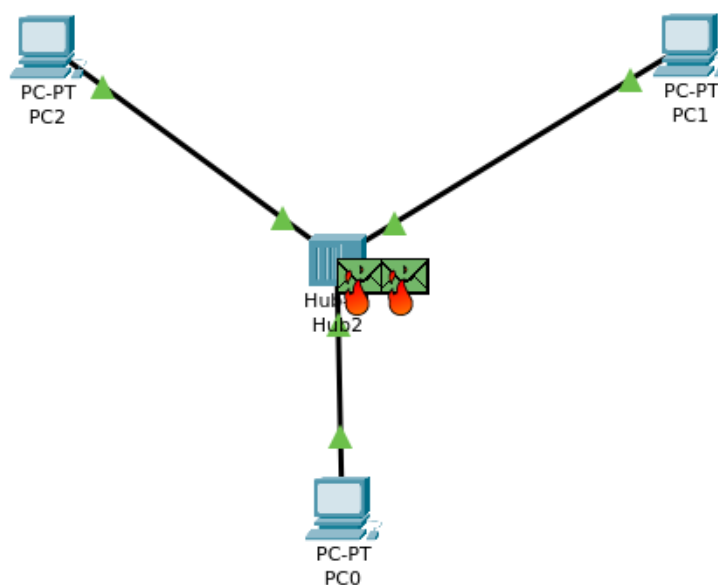


Abbildung 2: Paket-Kollision am Hub im Shared Network

Dies wird in modernen Netzwerken durch intelligente Netzwerkverteiler, sogenannte *Switches* vertreten. Diese schalten intelligent zwischen den verschiedenen Verbindungen um und puffern Datenpakete, sodass Kollisionen vermieden werden.

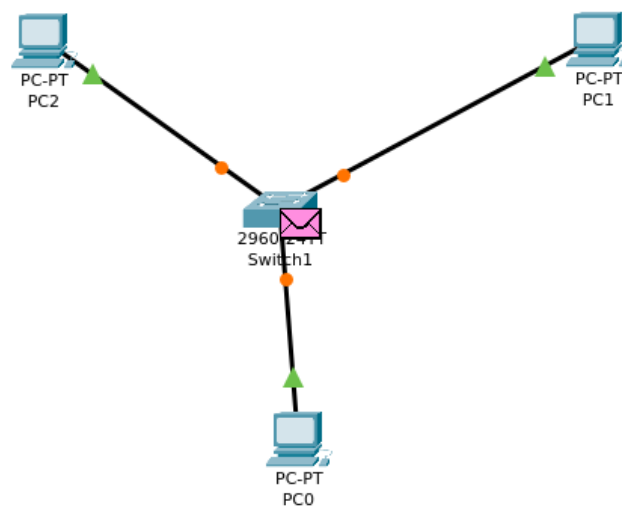


Abbildung 3: Im Switched-Network treten keine Kollisionen auf.