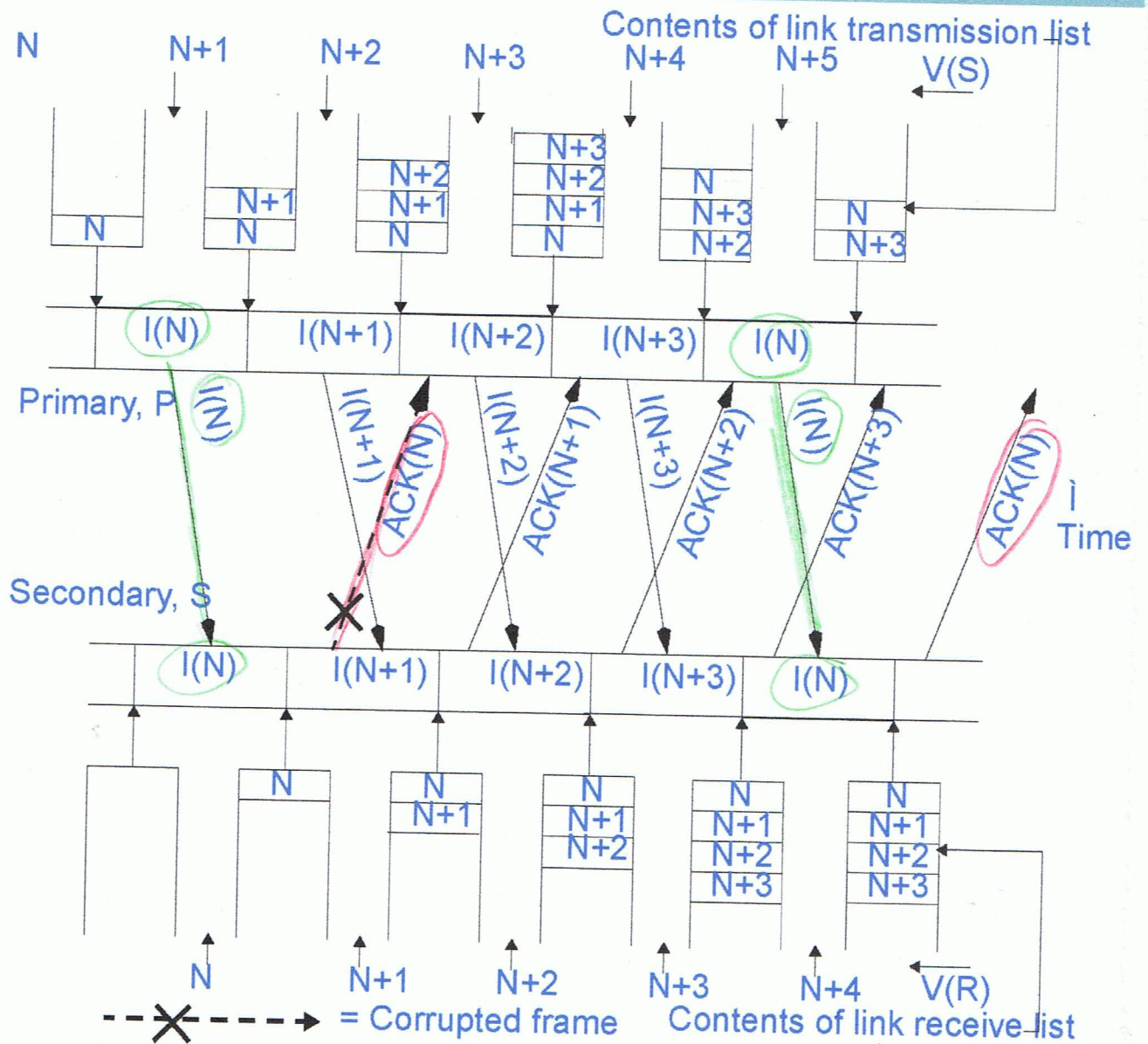


Natürlich ist es auch möglich, dass die Bestätigung verloren geht. Dann ist es so, wie oben auch: Der Sender denkt, der gesendete Rahmen könnte verloren gegangen sein und schickt ihn deshalb erneut.

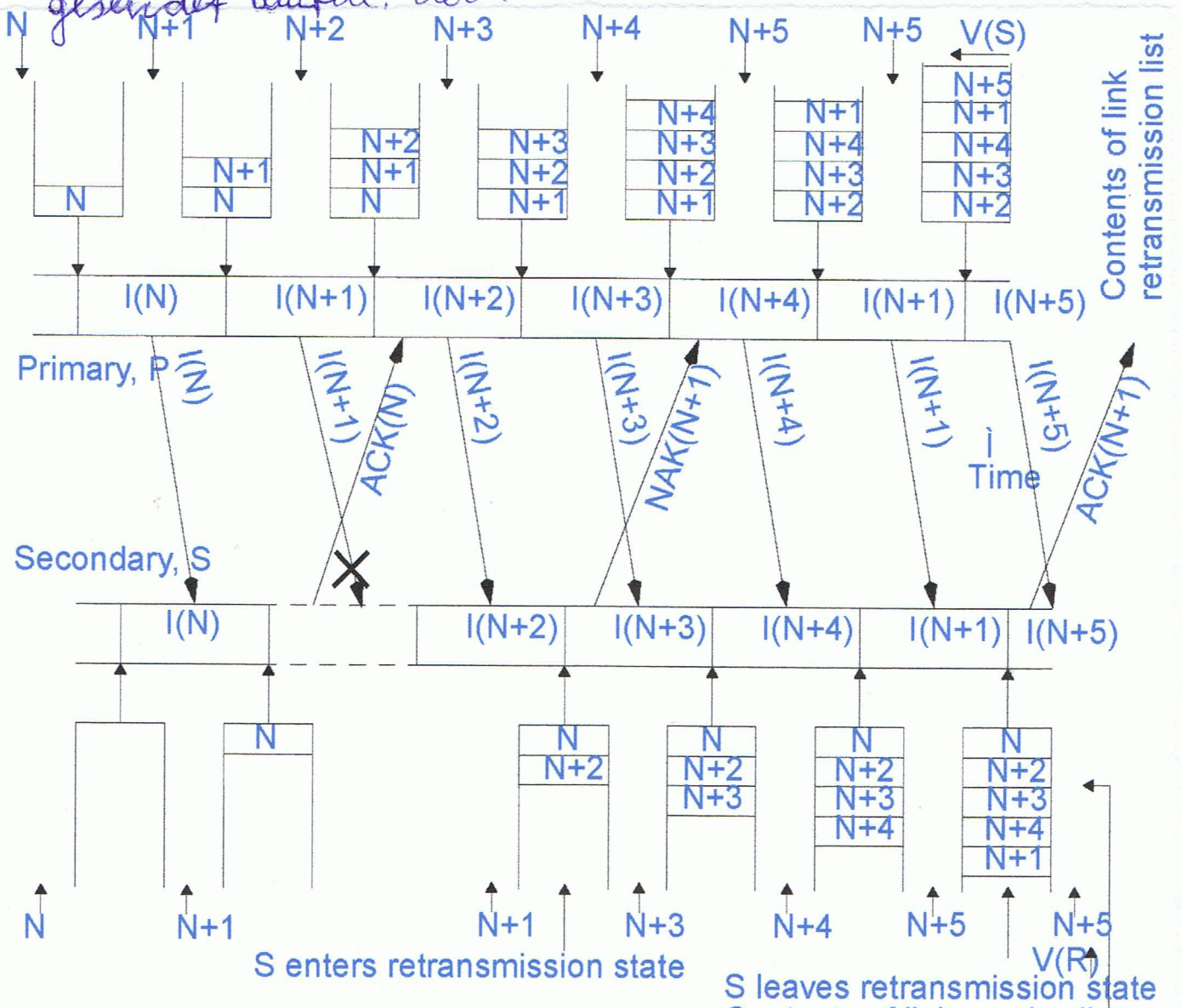
Wenn der Empfänger diesen erneut gesendeten Rahmen erhält, weiß er, dass die Bestätigung verloren gegangen sein muss und schickt deshalb nochmal die Bestätigung für den Rahmen...

Faulty Acknowledge Frame



Man kann bei fehlerhaften Rahmen aber auch anders als bisher vorgehen. Bisher war es ja so, dass ein eingegangener Rahmen mit der Prüfsumme geprüft wird (Cyclic Redundancy Check). Wenn er fehlerlos war, ging eine Bestätigung raus, wenn er Fehler hatte, dann ging eben keine Bestätigung raus.

Man kann eine "Aktive Fehlerkontrolle" dem Sender mitteilen in dem man ihm bei fehlerhaften Rahmen eine negative Bestätigung (Negative Acknowledgement \Rightarrow NAK) schickt. Sobald dieser NAK-Rahmen beim Sender eintrifft, weiß dieser, dass er diesen Rahmen, für den der NAK-Rahmen gesendet wurde, nochmal schicken muss.

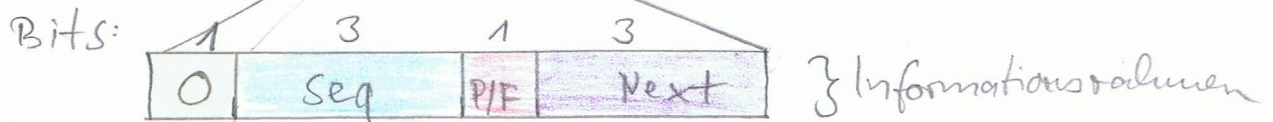
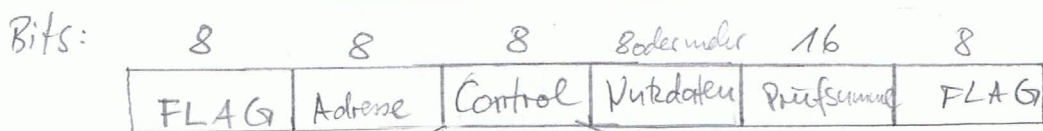


Wir sehen also, dass die Rahmen, die generell hin und her geschickt werden, verschiedene Informationen beinhalten (neben den Daten unterschiedlichen Nutzdaten).

Gehört es um einen reinen Informationsrahmen?
Ist das ein Bestätigungsrahmen?
Wenn ja: ACK oder NAK?

Um welche Art von Rahmen es sich handelt, wird im Feld "Control" oder "Steuerung" eines Rahmens festgelegt. Das ist zumindest beim HDLC-Protokoll so definiert.

HDLC-Rahmen:



Wie gesagt, im Feld "Control" wird festgelegt, um welche Art von Rahmen es sich handelt.

Die 8 Bits in diesem Feld werden wie folgt aufgeteilt:

Informationsrahmen (s.o.):

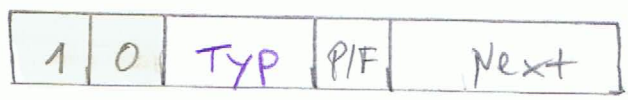
Ein Informationsrahmen wird dadurch kenntlich gemacht, dass zu Beginn des Controlfelds eine 0 steht.

Die nächsten 3 Bit geben die sequenznummer des Rahmens an (mit 3 Bit kann man Sequenzen von 0 bis 7 darstellen).

P/F P steht für "Poll" (=Anfrage), ~~Für~~ F für "Final" (=Antwort). Ein gesendeter Rahmen Informationsrahmen wird auf Poll gesetzt. Das heißt, der Sender erwartet eine Antwort auf diesem Rahmen, also eine "Quittierung!"

next : In diesem Feld ist die Sequenznummer des nächsten, erwarteten Rahmens drin, anstatt das letzte empfangene zu bestätigen.

Neben den Informationsrahmen gibt es noch die Überwachungsrahmen, die sogenannten "Supervisory Frames".



10 : Durch die Bitfolge 10 zu Beginn des ~~Kontrollfeldes~~ Control-Feldes wird deutlich gemacht, dass es sich um einen Supervisory-Frame (Überwachungsrahmen) handelt.

TKP: Hier wird es interessant. Welcher Typ von Überwachungsrahmen ist das? Wir haben dazu 2 Bit zur Verfügung, können also 4 verschiedene Typen ("Quittierungsmechanismen") darstellen. Und hier sind sie auf einen Blick:

Kodierung	Befehl	Bedeutung	Next
00	Receive-Ready	zum Empfang weiterer Daten bereit; Quittiert erfolgreichen Empfang der bisherigen Pakete	Nächster erwarteter Rahmen wird angezeigt
01	Receive-Not-Ready	keine weiteren Daten senden, bis Receive Ready oder Reject geschickt wird.	Nächster erwarteter Rahmen wird angezeigt. Alle Rahmen bis zu Next-1 werden bestätigt.
11	Reject	alle Daten ab der angegebenen Sequenznummer wiederholen	Hier wird die Sequenznummer angegeben, ab der die Übertragung wiederholt werden muss (Go-Back-N-Verfahren)
11	Selective-Reject	den Datenrahmen mit der angegebenen Sequenznummer wiederholen	Hier wird die Sequenznummer, die explizit neu übertragen werden soll, angegeben.

Dann gibt es noch die "unnumbered Frames".

Diese besitzen kein Next-Feld, sondern statt dessen einen "modifier".

Sie sind für zusätzliche Steuerungsoptionen, zum Beispiel "DISC" für Disconnect, was anzeigt, dass sich der sendende Rechner dieses Frames "verabschiedet", z. B. für eine Wartung oder ähnliches. Viele weitere mögliche Befehle sind hier machbar (aber wohl nicht wichtig, sie wurden in der Vorlesung nur sehr am Rande behandelt).

Hier der Aufbau eines solchen unnumbered-Frames:
(zu sehen wie immer: Das Control-Feld):



Die Bitfolge 11 macht deutlich, dass es sich um einen "unnumbered-Frame" handelt.