

Protocolos de Transmissão

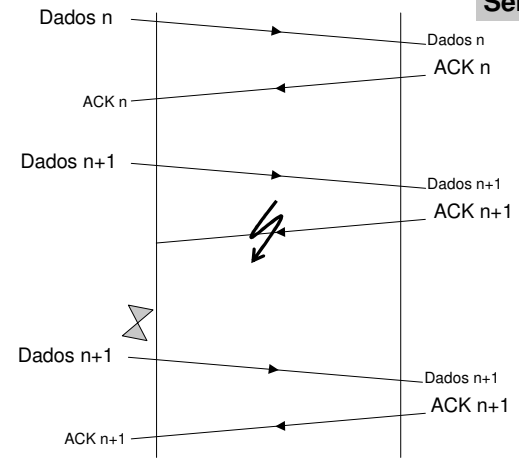
ARQ – Automatic Repeat reQuest

- Idle RQ – stop and wait – send and wait
- Continuous RQ
 - Selective Repeat
 - Go-back-N

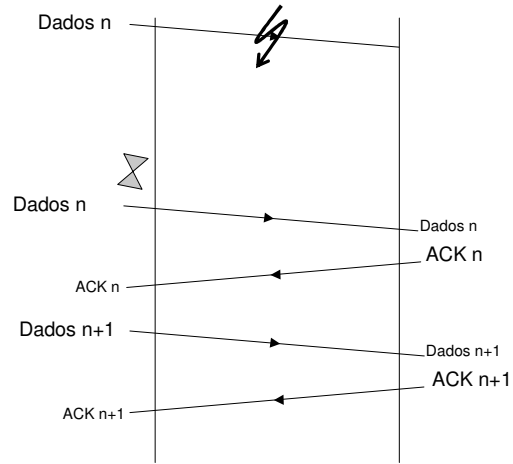
IDLE RQ

Stop & wait

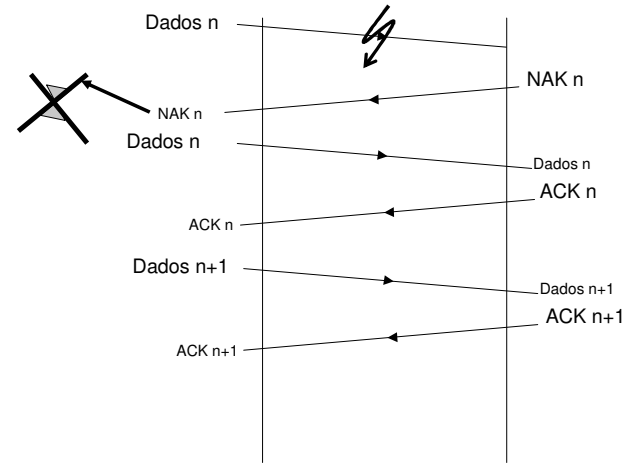
Send & wait



IDLE RQ



IDLE RQ



Redes de Comunicação de Dados Nível Dados

IDLE RQ **Protocolo**

- O emissor (Primário – P) só pode ter 1 trama à espera de ACK
- Ao enviar uma trama de Dados o P inicia um temporizador
- O receptor (Secundário – S) envia um ACK por cada trama de Dados bem recebida
- S ignora tramas de Dados com erro
- S ignora tramas de Dados duplicadas
- P ignora tramas de ACK com erro
- Se o temporizador termina antes da chegada de um ACK, a trama de Dados é reenviada

Vitor Vaz da Silva 5

Redes de Comunicação de Dados Nível Dados

IDLE RQ **Características**

- Numeram-se as Tramas de Dados para distinguir as repetidas
- A Janela de transmissão é $K=1$
- Os números de Sequência são no mínimo Mod $(K+1)$
- Utiliza-se o NAK para acelerar o tempo de espera para retransmissão
- Numeram-se as tramas de ACK e NAK para evitar um temporizador mal dimensionado
- O tempo de espera por trama depende da distância e ritmos de transmissão do nível físico

Vitor Vaz da Silva 6

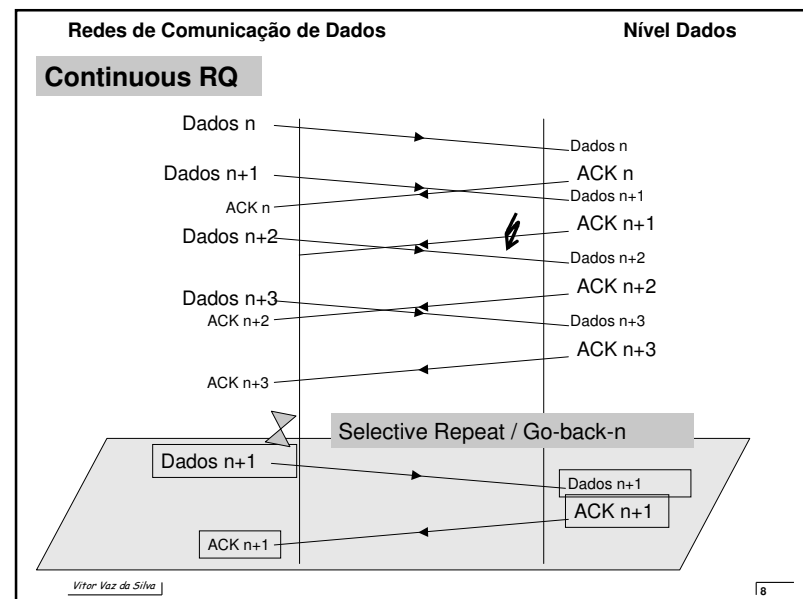
Redes de Comunicação de Dados Nível Dados

IDLE RQ **PDU's – Protocol Data Units**

SOH	ACK	NAK
N(S)	N(R)	N(R)
STX	BCC	BCC
Dados		
...		
Dados		
ETX		
BCC		

N(S) – Send Sequence Number
 N(R) – Receive Sequence Number
 SOH – Start of Header
 STX – Start of Text
 ETX – End of Text
 BCC – Block (sum) Check Character
 ACK – Acknowledge
 NAK – Negative Acknowledge
 DLE – Data Link Escape (*transparência de dados*)

Vitor Vaz da Silva 7



Continuous RQ**Para melhorar a eficiência de envio de Dados**

- Envia-se outras tramas de Dados sem se receberem os ACK das anteriores => $K > 1$
- Perder Tramas de Dados, de ACK ou de NAK implica a recepção de Tramas de Dados fora de sequência
- Os Dados são entregues à aplicação sempre por ordem
- Dois modos diferentes de resolver a falha de Dados
 - Selective Repeat – repete-se apenas a que falta
 - Go-back-n – repetem-se todas a começar pela que falta

Selective Repeat**Protocolo**

- Idêntico ao Idle RQ
- Ao receber um ACK fora de ordem => Dados ou ACK com erro
 - não se enviam novas tramas de dados
 - retransmitem-se todas as tramas sem ACK
- As tramas de Dados são entregues por ordem à aplicação

Características

- Idêntico ao Idle RQ
- Janela de Transmissão = Janela de Recepção = K ($K > 1$)
- Os números de Sequência são no mínimo $\text{Mod}(K+K)$

ACK (n)**Acknowledge****Selective Repeat**

- Confirmação de boa recepção da trama de Dados com número de sequência n

Go-back-n

- Confirmação de boa recepção de todas as tramas de Dados até à trama com número de sequência n

NAK (n)**Negative Acknowledge**

- É uma confirmação de boa recepção de todas as tramas de Dados até à trama com número de sequência n
- É um pedido de retransmissão da trama n
- Associa-se um temporizador à NAK para retransmissão do NAK caso a trama de Dados ainda não tenha sido recebida

Go-back-n**Protocolo**

- Idêntico ao Idle RQ
- Ao receber um NAK $n \Rightarrow$ Dados com erro
 - não se enviam novas tramas de dados
 - retransmitem-se todas as tramas a começar pela n
- As tramas de Dados são entregues por ordem à aplicação
- Ao receber um ACK $n \Rightarrow$ tramas de Dados até à trama com número de sequência n inclusive foram bem recebidas

Go-back-n**Características**

- Idêntico ao Idle RQ
- Janela de Transmissão = K ($K > 1$) Janela de Recepção = 1
- Os números de Sequência são no mínimo $\text{Mod}(K+1)$
- Um ACK n ou NAK $n+1$ é sempre uma confirmação da boa recepção das tramas de Dados até à trama n
- Minimiza o número de tramas ACK enviadas

Siglas

- N(S) – Send Sequence Number
- N(R) – Receive Sequence Number
- V(S) – Send State Variable
- V(R) – Receive State Variable
- I – Information (Trama de Dados)
- RR – Receiver Ready (ACK)
- REJ – Reject (NAK)

Questões ainda por resolver

- O que acontece se todas as tramas de dados e confirmações foram bem recebidas e as tramas não são entregues à aplicação?
 - Sliding Window – janela deslizante
- Que alterações a efectuar para haver comunicação de dados em simultâneo nos dois sentidos
 - Primário + Secundário com Piggyback

Redes de Comunicação de Dados **Nível Dados**

Sliding Window - Janela deslizante

Sequência	Mod 8
106	2
107	3
108	4
109	5
110	6
111	7
112	0
113	1
114	2

Exemplo:
 Números de Sequência – mod 128
 K=7
 Go-back-n : k+1 números distintos

Vitor Vaz da Silva 17

Redes de Comunicação de Dados **Nível Dados**

Resumo

Protocolo	Janela transmissão	Janela recepção	Número mínimo de identificadores
Send & Wait	1	1	2
Selective Repeat	K	K	2K
Go-back-n	K	1	K+1

Vitor Vaz da Silva 18

Redes de Comunicação de Dados **Nível Dados**

Serviços - primitivas

Vitor Vaz da Silva 19

Redes de Comunicação de Dados **Nível Dados**

Serviços - primitivas

Vitor Vaz da Silva 20

