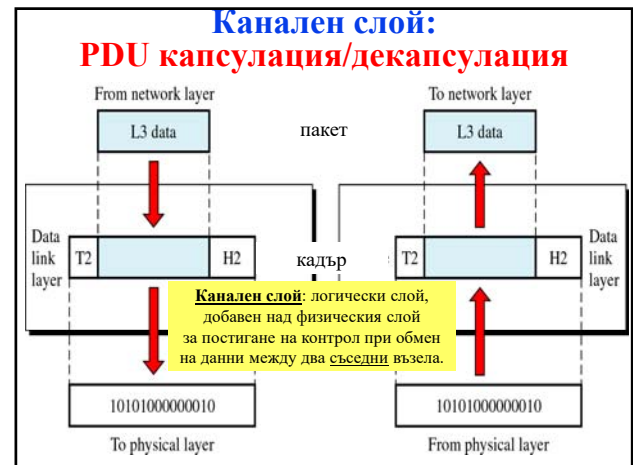


Канален слой (DLL)

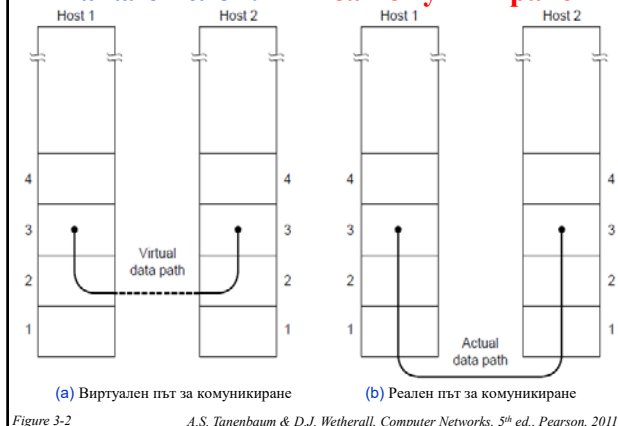
Комуникация без грешки
по канала
(между два съседни възела)

1



2

Канален слой: Път за комуникиране



3

Канален слой: Услуги (предоставяни на мрежовия слой)

- Услуга без потвърждение и без изграждане на съединение (*unacknowledged connectionless service*)
- Услуга с потвърждение, но без изграждане на съединение (*acknowledged connectionless service*)
- Услуга с потвърждение и с изграждане на съединение (*acknowledged connection-oriented service*)

4

Канален слой: Функции (1)

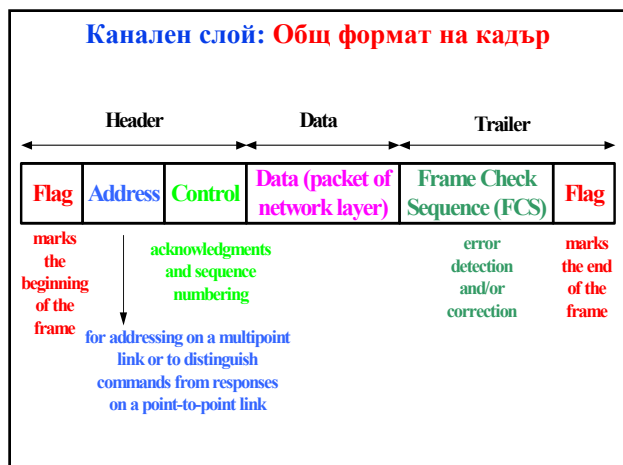
- **Формиране на кадри**
 - Потокът от битове на физическия слой се групира в отделни кадри
- **Синхронизация на кадри**
 - Началото и края на всеки кадър трябва да се разпознава
- **Прозрачност за данните**
 - Битовите в полето Информация/Данни на кадъра трябва да преминат през канала като през прозрачна "тръба за данни"
- **Контрол на потока**
 - Подателят да НЕ изпраща по-голям брой кадри от този, който получателят може да обработи.
- **Контрол на грешките**
 - Всяка грешка, предизвикана от преносната система, трябва да бъдат констатирана и отстранена по някакъв начин.

5

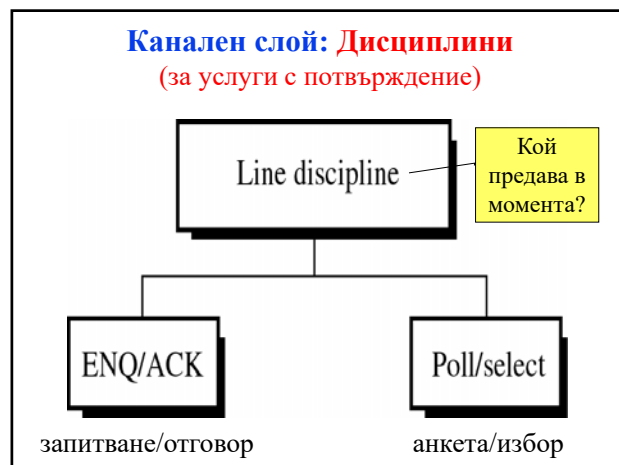
Канален слой: Функции (2)

- **Адресация**
 - В канал с множествен достъп (например WLAN), трябва да е ясно кой с кого комуникира.
-
- Trailer: T2
Data
Source address: 10
Destination address: 87
- **Контрол и данни по един и същ канал**
 - Получателят трябва да може да различава контролните кадри от кадрите, пренасящи данни.
 - **Управление на канала**
 - Процедури за управление на стабилен обмен на данни
 - Чрез използване на управляващи кадри

6



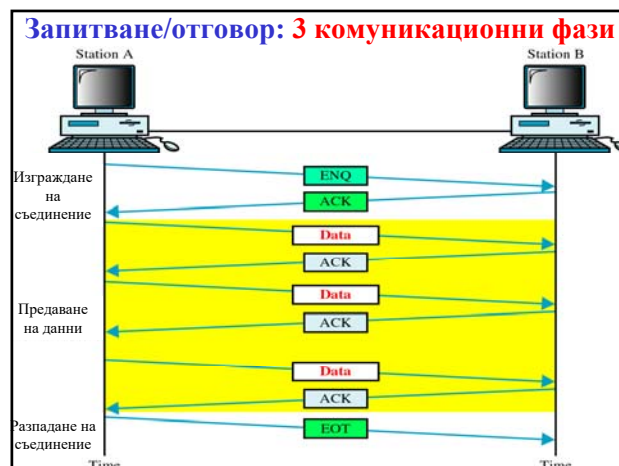
7



8



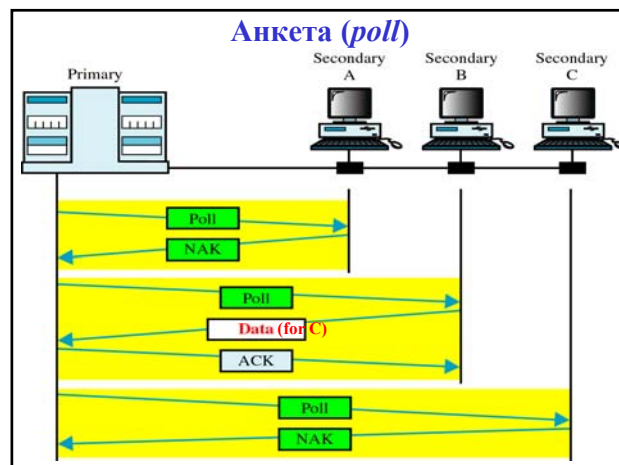
9



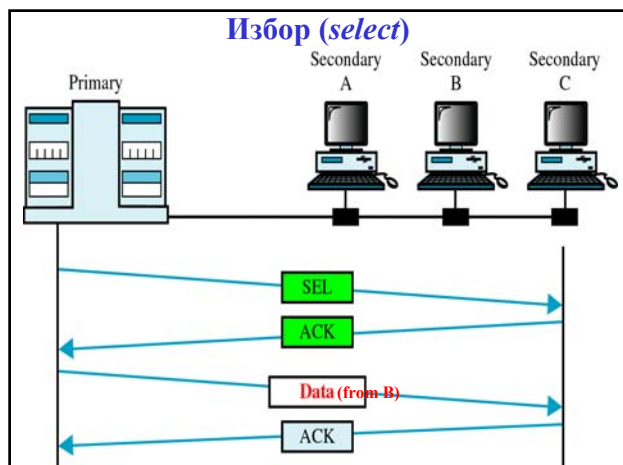
10



11



12



13

Канален слой: Контрол на потока

- Процедури, използвани за задаване/договаряне на обема данни, които подателят може да изпрати на получателя без да чака потвърждение.
- Гарантира, че:
 - Подателят няма да претовари получателя (предотвратява се препълването на буфера на получателя), или
 - Получателят няма излишно да престоява, чакайки данни от подателя.
- Влия се от:
 - Времето за предаване
 - Времето, необходимо за 'инжектиране' на битове в канала.
 - Времето за разпространение
 - Времето, необходимо на 1 бит, за да премине през канала.
- Допуска се, че всички кадри са успешно получени, т.е. няма изгубени кадри или кадри, пристигащи с грешки.

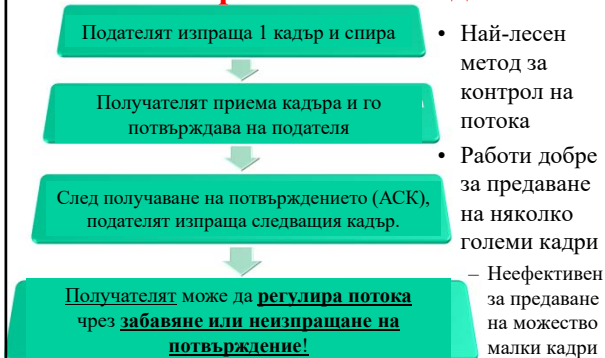
14

Контрол на потока: Видове



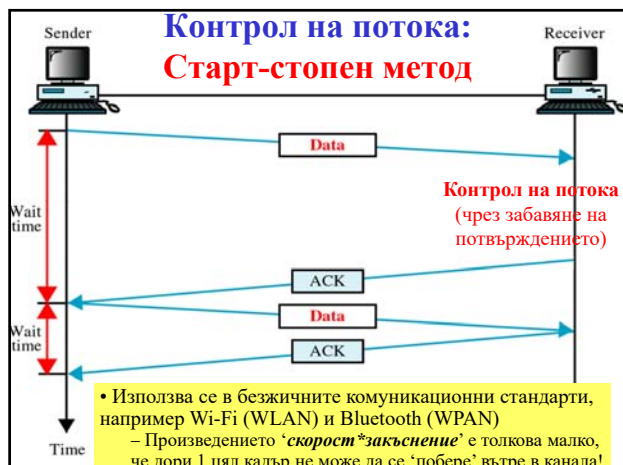
15

Контрол на потока: Старт-стопен метод



16

Контрол на потока: Старт-стопен метод



17

Контрол на потока: Метод на плъзгащия се прозорец

- Позволява наличието на множество номерирани кадри в канала
 - Подателят може да изпрати до W кадра без потвърждение (ACK)
 - W е размерът на прозореца
 - При изпращане кадрите се номерират циклично
 - Поредният номер е ограничен от размера (m) на съответното поле, използвано за номериране на кадрите.
 - Кадрите се номерират по модул 2^m , т.е. от 0 до 2^m-1
 - Размерът на прозореца може да се променя, но обикновено със скок, а не плавно. Напр. $W=0 \leftrightarrow 7 \leftrightarrow 127$
 - Получателят може да потвърждава кадри без да позволява по-нататъшно предаване (Receive Not Ready), т.е. анонсира $W=0$!
 - Трябва да изпрати нормално потвърждение, за да възобнови предаването.



18

Метод на плъзгащия се прозорец: **Подобрения** (използвани в по-горните слоеве, напр. в транспортния слой)

- **Променлив размер прозореца**
 - Каналният слой обикновено използва фиксиран размер на прозореца
- **Байтово-ориентиран**
 - В каналния слой методът е кадрово-ориентиран
- **Действителният размер на прозореца не е задължително да бъде максималният възможен**
 - Например, при използване на 3-битова номерация, подателят и получателят могат да се договорят да използват прозорец с размер 4 (вместо 7).
 - Новият размер на прозореца се задава и анонсира от подателя!
 - Използва се за целите на *контрола на потока*

23

Метод на плъзгащия се

- **Получател прозорец: Подобрения (прод.)**
 - Може да потвърждава PDU без да позволява по-нататъшно предаване, например чрез:
 - Анонсиране на нулев размер на прозореца
 - След това подателят изпраща периодично специални пробни съобщения на получателя, за да го предупреди/подсети, че все още чака за анонсирането на ненулев размер на прозореца.
 - Използва се в транспортния слой
 - Изпращане на **Receive Not Ready (RNR)** сигнал, който потвърждава получаването на стари PDU, но забранява предаването на бъдещи PDU.
 - След това трябва да се изпрати нормално потвърждение за възобновяване на предаването
 - Използва се в каналния слой
- **Подател**
 - Може да открие (да се досети за наличието на) задръствания по трасето, защото неговите PDU не се потвърждават навреме.
 - Намалява размера на прозореца, за да намали натоварването на мрежата.
 - Използва се в транспортния слой

24