

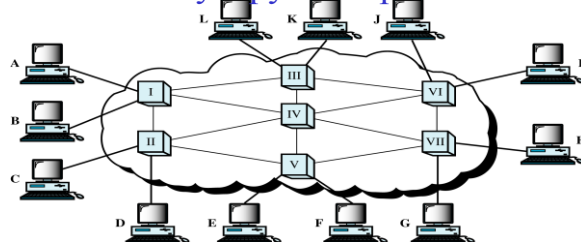
Мрежов слой

Мрежов слой: Функции

- **Комутация (L3)**
 - Видове комутируеми мрежи
- **Взаимно свързване на мрежи (internetworking)**
- **Адресация**
- **Маршрутизация**
- **Контрол на задръстванията**
- **Контрол на качеството на обслужване (QoS control)**

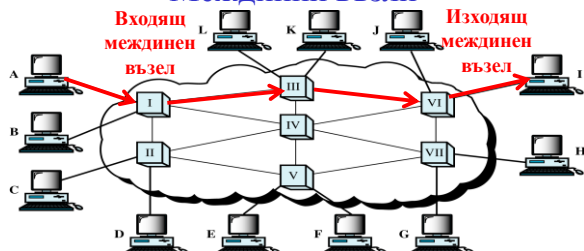
Мрежов слой: Комутация (L3)

Комутируеми мрежи



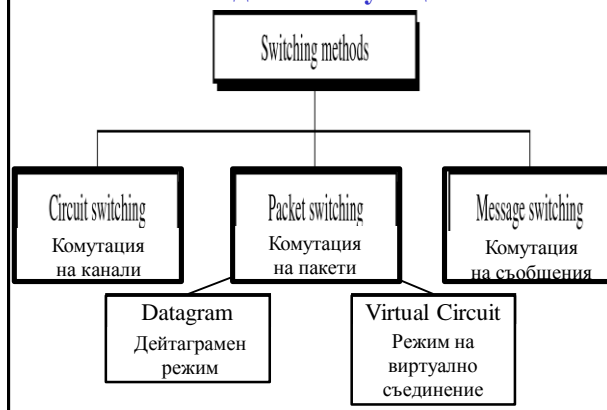
- Предаването на дълги разстояния обикновено се извършва по мрежи, състоящи се от междинни възли (комутатори/switches или маршрутизатори/routers)
 - *Комутаторите / маршрутизаторите* не се занимават със самите данни, а с тяхното пренасяне през мрежата.
 - *Крайните възли / хостове* се занимават с пренасянето на данни
- Множеството междинни възли и свързващите ги комуникационни линии се нарича комутируема мрежа
- Данните се пренасят през мрежата чрез препращане от един междинен възел към друг

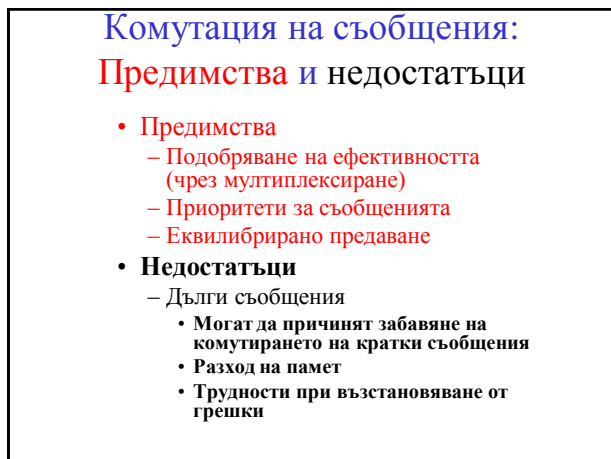
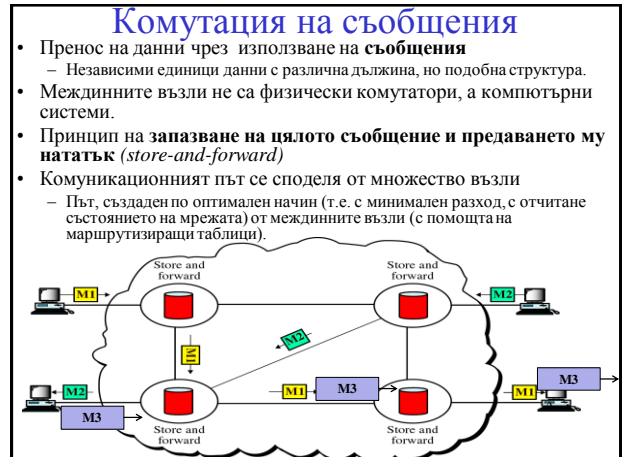
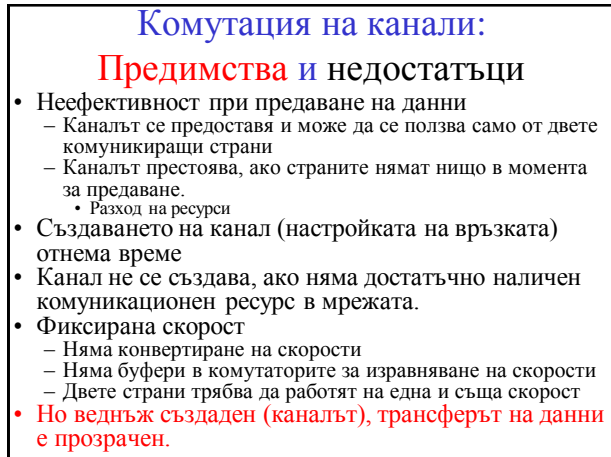
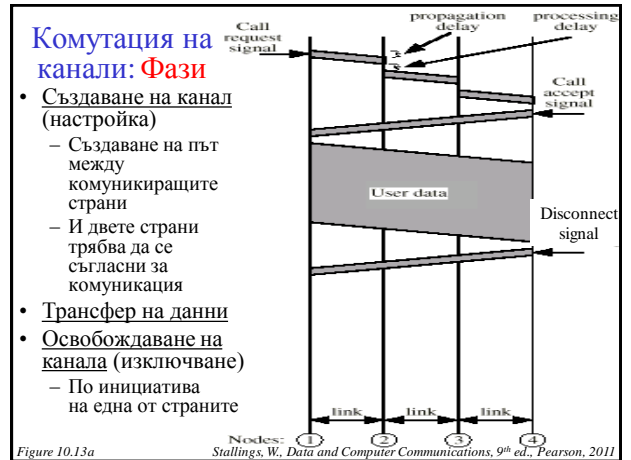
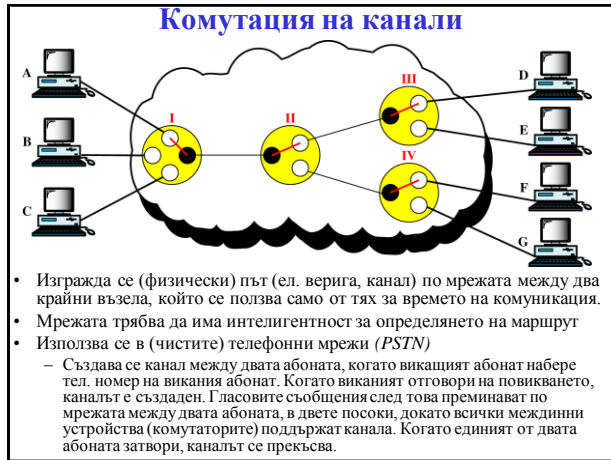
Междинни възли



- Свързани към други междинни възли
 - Чрез мултиплексирани линии
- Периферните междинни възли са свързани към крайните възли
- Мрежата обикновено е частично свързана, т.е. не по принципа "всеки с всеки"
 - *Partial mesh*
 - Излишните ком. линии се използват за повишаване на надеждността

Методи за комутация



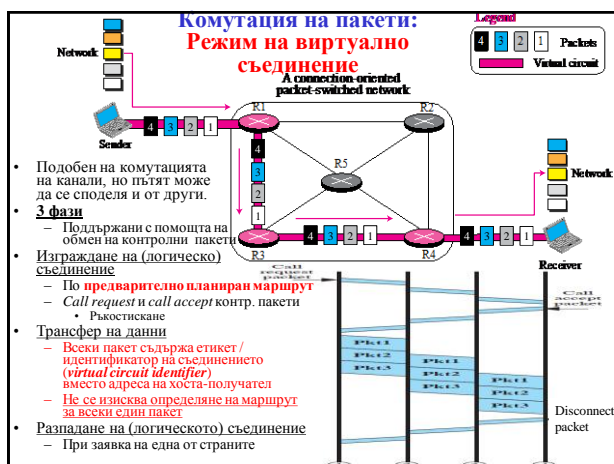
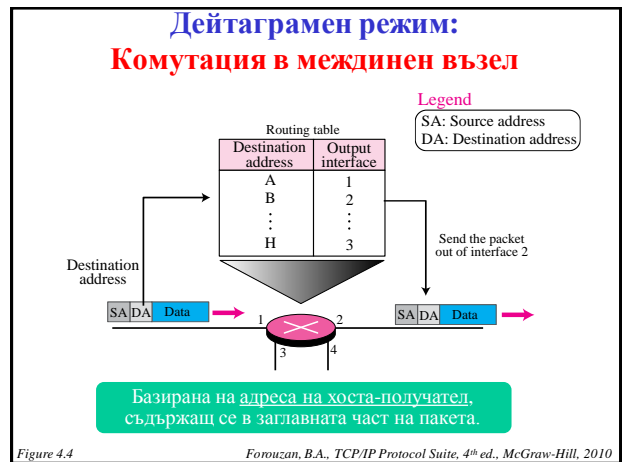
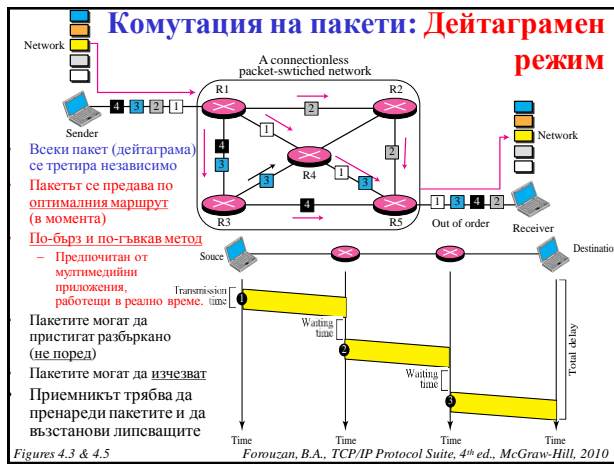
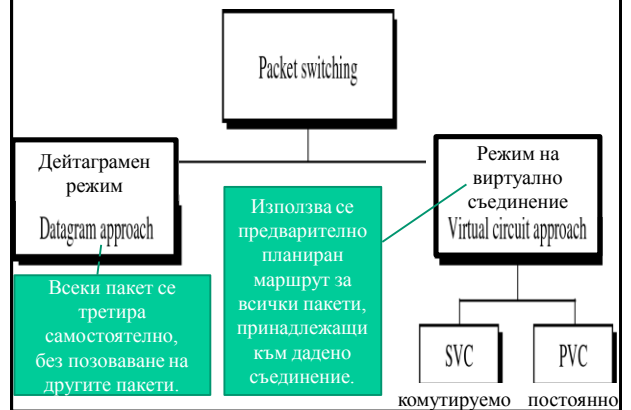


Комутация на пакети:

Предимства и недостатъци

- **Линийна ефективност**
 - Всяка линия се споделя от множество пакети
 - Пакетите се буферират и предават един след друг възможно най-бързо
- **Конвертиране на скорости**
 - Всеки краен възел комуникира с местния комутатор/маршрутизатор чрез използване на най-високата скорост, която се поддържа и от двата възела.
 - Комутаторите/маршрутизаторите буферират пакетите за изравняване на скоростите
- **Пакетите се приемат, дори ако мрежата е заета.**
 - Доставка им обаче може да се забави!
- **Възможно е използването на приоритети**

Комутация на пакети: Режими



Режим на виртуално съединение: Изпращане на пакет *Call Request*

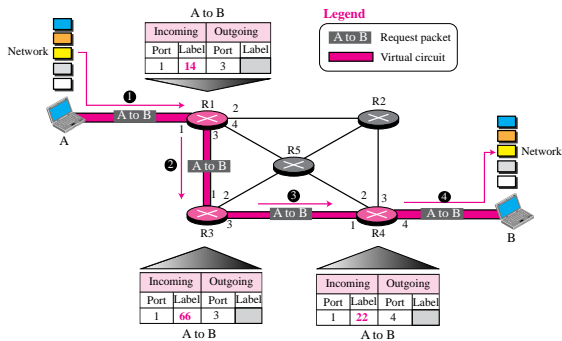


Figure 4.8

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

Режим на виртуално съединение: Връщане на пакет *Call Accept*

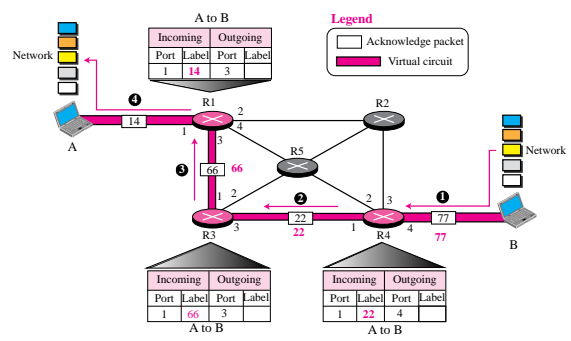


Figure 4.9

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

Режим на виртуално съединение: Изпращане на пакет по изграденото съединение

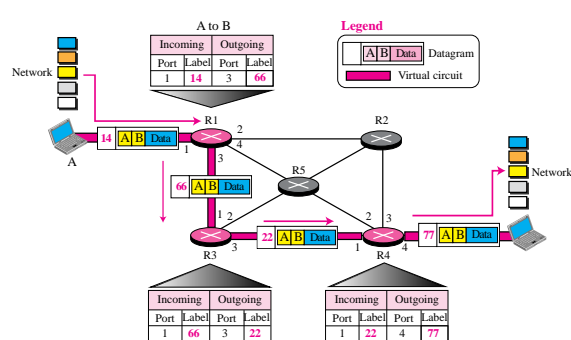


Figure 4.10

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

Режим на виртуално съединение: Комутуруемо съединение (Switched Virtual Circuit, SVC)

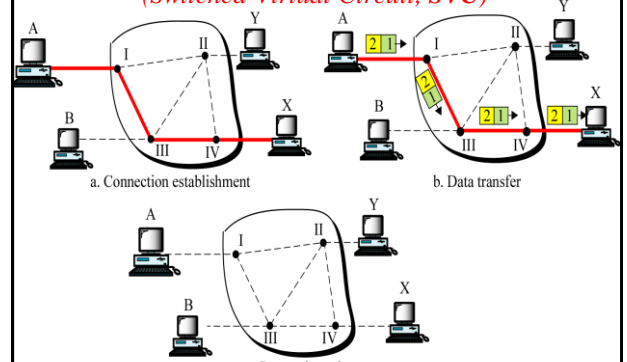
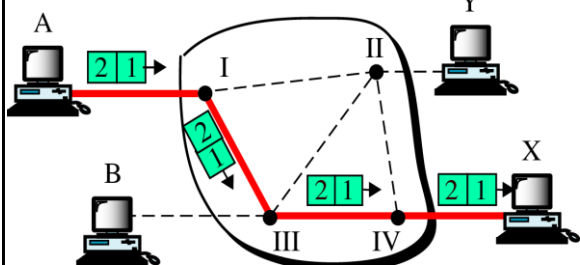


Figure 14-19

Forouzan, B.A., Data Communications and Networking, 2nd ed., McGraw-Hill, 2001

Режим на виртуално съединение: Постоянно съединение (Permanent Virtual Circuit, PVC)



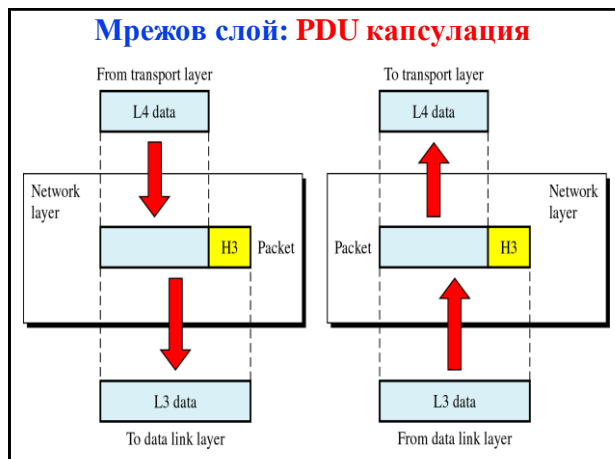
Permanent connection for the duration of the lease

Figure 14-20

Forouzan, B.A., Data Communications and Networking, 2nd ed., McGraw-Hill, 2001

Режим на виртуално съединение срещу Дейтаграмен режим

- Режим на виртуално съединение
 - Мрежата може да осигури контрол на последователността и грешките
 - Пакетите се предават по-бързо
 - Не е необходимо вземането на маршрутизиращо решение за всеки пакет
 - Повече допълнителни разходи (overhead)
 - Допълнителни фази за изграждане и разпадане на съединения
 - Загуба на междинен възел води до загуба на всички виртуални съединения през него
- Дейтаграмен режим
 - По-малко допълнителни разходи
 - Има само една фаза
 - По-гъвкав и по-оцеляващ
 - Маршрутизирането може да се използва за избягване на претоварените участъци в мрежата
 - Пакетите могат да пристигат разбъркано
 - Хостът-получател трябва да ги пренаредва



Мрежов слой: Услуги
(предоставяни на транспортния слой)

Услуги със съединение

- Изграждане на логическо съединение преди изпращане на данните
 - Може да включва договаряне на параметри на съединението, качеството на обслужване (QoS), класа на услугата (CoS), ...
- Доставка на пакети поред (в същата последователност)
 - В двете посоки
- Разпадане на логическото съединение след обмена на данни

Услуги без съединение

- Не се изисква подготовка
- Всеки пакет съдържа пълния адрес на хоста-получател
- Всеки пакет се маршрутизира независимо от останалите

Мрежи с комутация на пакети: Видове

- Със съединения** (*connection-oriented*)
 - Мрежи с виртуални (логически) съединения
 - Например, MPLS, ATM, Frame Relay мрежи.
- Без съединения** (*connectionless / datagram*)
 - Дейтаграмни мрежи
 - Например, IP мрежи, Интернет.