

**Курс: КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ
(5-ТИ СЕМЕСТЪР)**

Курс: ИНТЕРНЕТ СЪРВЪРИ И УСЛУГИ (6-ТИ СЕМЕСТЪР)

Курс: МРЕЖОВО АДМИНИСТРИРАНЕ (7-МИ СЕМЕСТЪР)

Лектор: доц. д-р инж. Росен Радков

Екип от асистенти:

гл. ас. д-р инж. Мартин Иванов

гл. ас. д-р инж. Георги Бебров

ас. инж. Иван Григоров

Курс: КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Лектор: доц. д-р инж. Росен Радков

Асистенти:

гл. ас. д-р инж. Георги Бебров

ас. инж. Иван Григоров

Курс: КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Изпит: 50 точки

Семестриален контрол: 50 точки

Семестриалният контрол се формира от два компонента:

- **Тест1 (8-ма седмица): 25т**
- **Тест2 (13-та седмица): 25т**

Курс: КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

**Материали за дисциплината в „екип“
„Компютърни мрежи и Интернет“ в
Microsoft Teams:**

- Конспект**
- Литература**
- Презентации от лекции**
- Записките за лабораторните упражнения**

ЛЕКЦИЯ 1

**Основни понятия от теория на
информацията, свързани с
компютърните мрежи. LAN, WAN и
Интернет. Архитектури на
компютърните мрежи**

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Нарастване на броя на потребителите в Интернет (до 5.3 милиарда през 2023, 66% от населението);
- Нарастване на броя на устройствата, свързани към IP мрежа (3.6 устройства на глава от населението през 2023 или 29.3 милиарда устройства);
- Нарастване на обема на трафика: данни, глас, видео и изображения;

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Нарастване на броя на услугите: нараства използването на мобилните устройства в бизнеса. С развитието на мобилните устройства потребителите имат все по-големи претенции към качеството на видео, аудио и Интернет услугите ползвани от тях;
- Развитие на технологиите: позволява осигуряване на по-голям капацитет на трафика и широк спектър от услуги.
- ◆ висока скорост и ниска цена на комуникациите
- ◆ висока интелигентност на мрежите QoS
- ◆ „everything over IP“
- ◆ мобилност на потребителите

доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Връзките машина към машина (M2M) ще бъдат половината от глобално свързаните устройства и връзки до 2023 г. Делът на връзките M2M ще нарасне от 33% през 2018 г. до 50% до 2023 г. Ще има 14,7 милиарда M2M връзки до 2023 г.;
- Потребителският сегмент ще има близо три четвърти от общия брой устройства и връзки до 2023 г. В световен мащаб делът на потребителския сегмент от общия брой устройства и връзки ще бъде 74%, като бизнес сегментът ще претендира за останалите 26%;

доц. д-р инж. Росен Радков

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

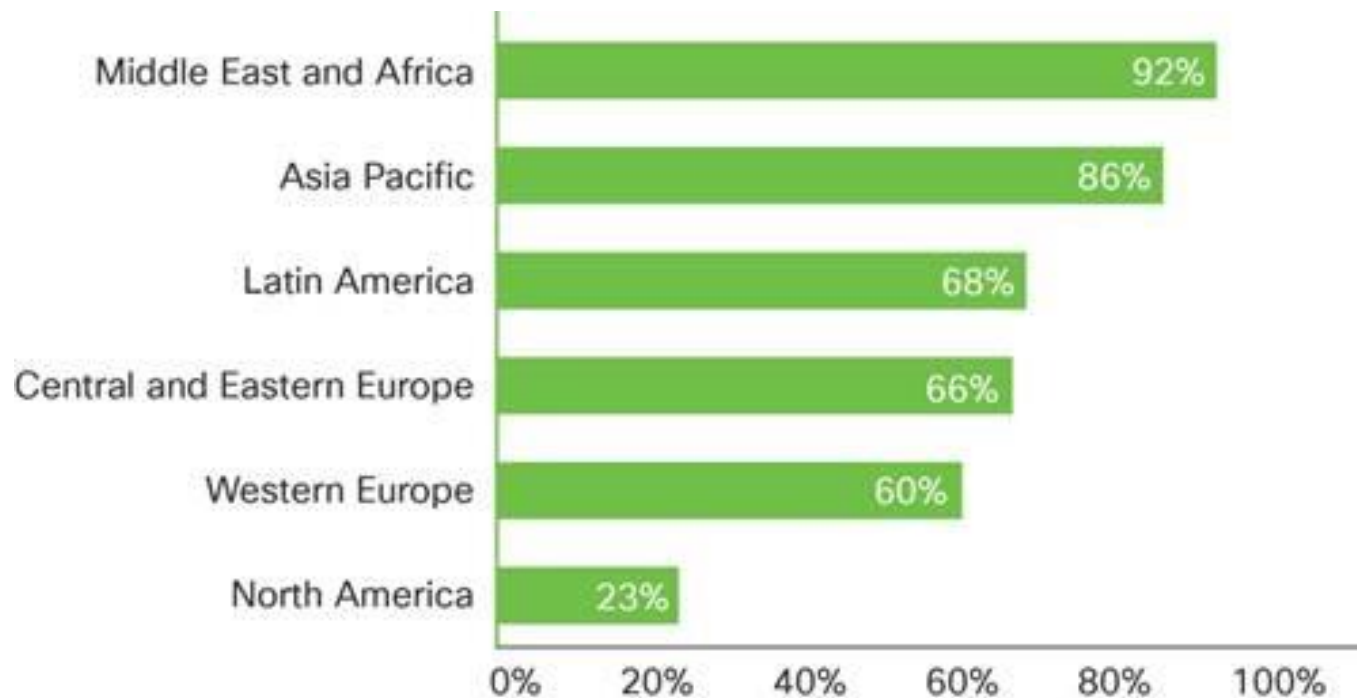
➤ Интернет на нещата (IoT) по приложения

- В категорията M2M връзки (която също се нарича IoT), “свързаните домашни приложения” ще имат най-голям дял, а “свързаната кола” ще бъде най-бързо развиващият се тип приложение. Свързаните приложения за дома ще имат почти половината или 48% от дела на M2M до 2023 г., а приложенията за свързани автомобили ще растат най-бързо с 30% сложен годишен темп на растеж (CAGR) през прогнозния период (2018–2023 г.);

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Нарастване на мобилния трафик през 2017 (източник Cisco)



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Прогноза за обема на мобилния трафик в периода 2017-2022 (източник Cisco)

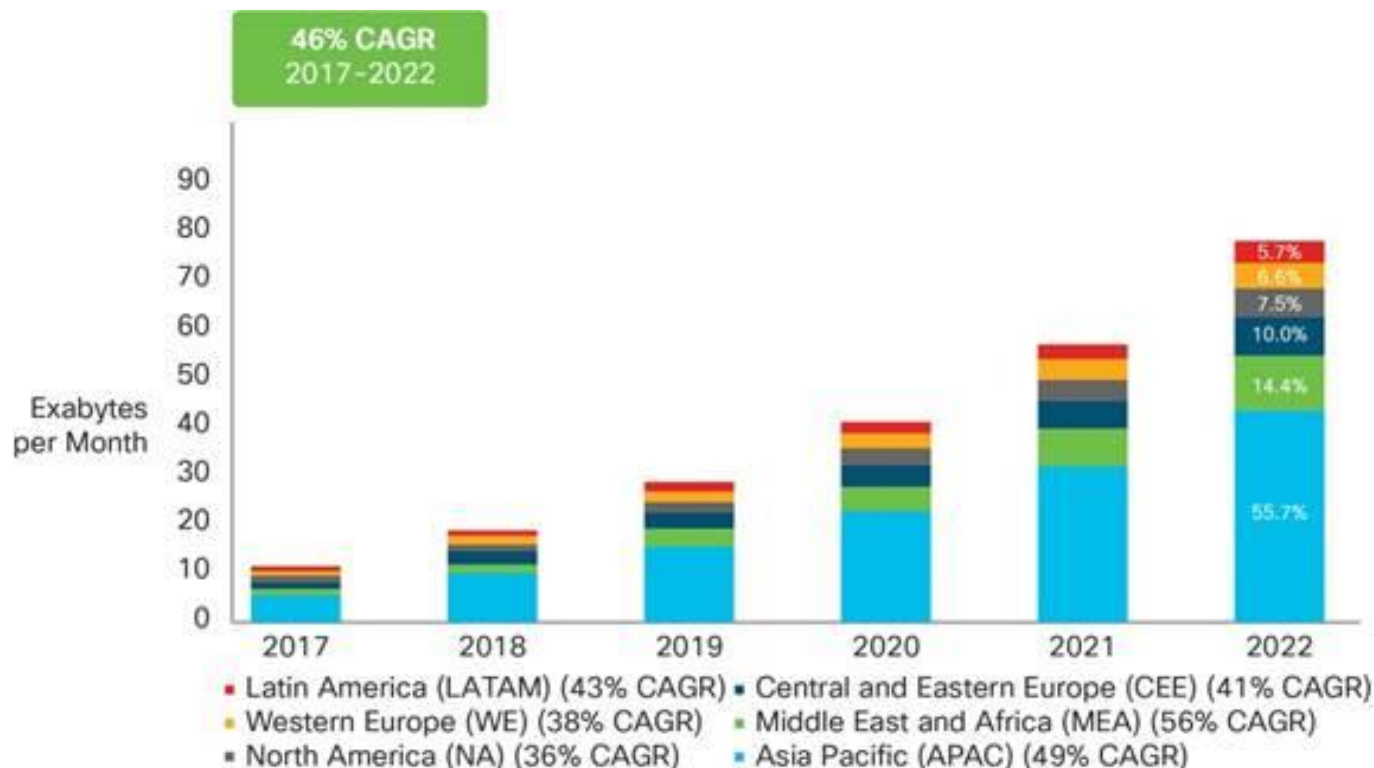


доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Прогноза за обема на мобилния трафик в периода 2017-2022 по региони (източник Cisco)

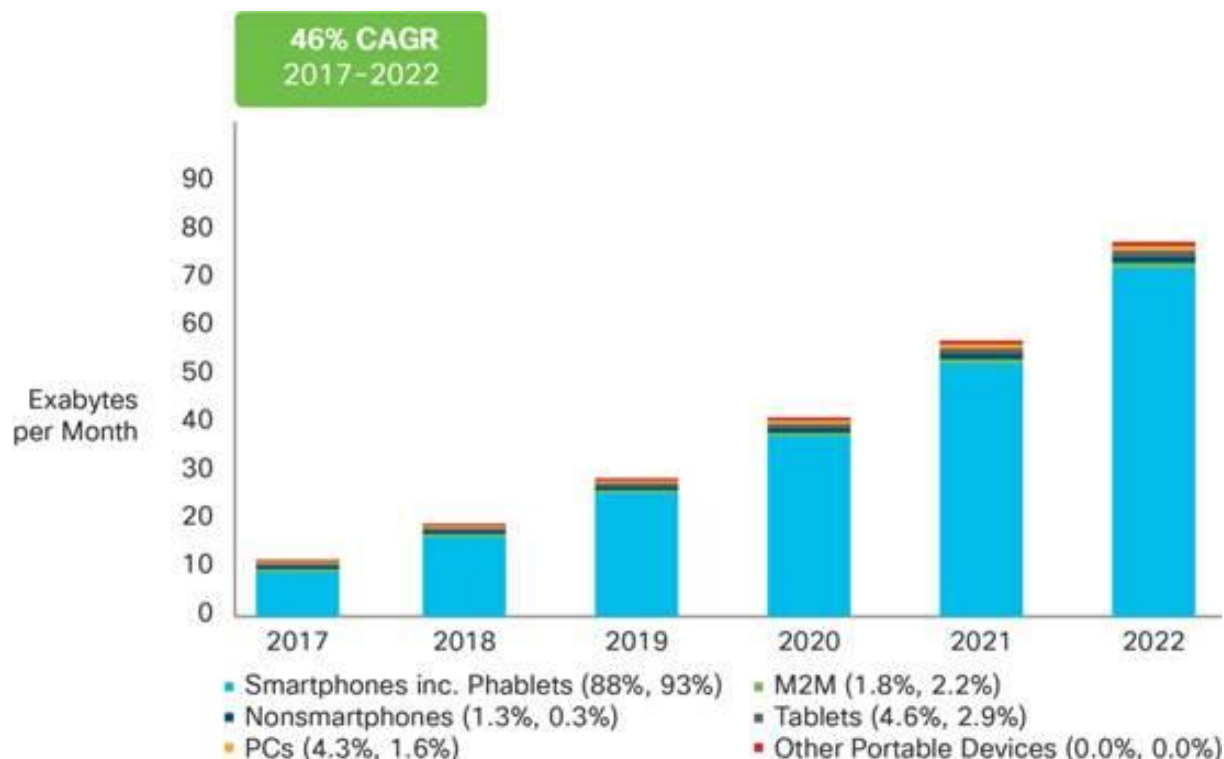


доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Тенденции определящи развитието на комуникациите и мрежите

- Прогноза за обема на мобилния трафик в периода 2017-2022 по видове устройства (източник Cisco)



доц. д-р инж. Росен Радков

Определения

- Информация – всяка съвкупност от сведения за някаква физическа система;

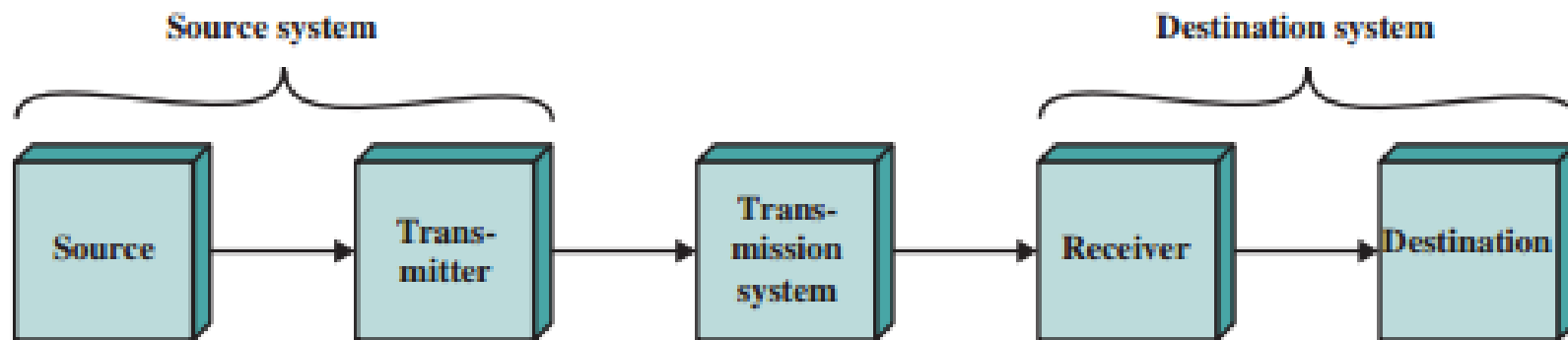
Н. Винер: „Информацията, това е означението на съдържанието, получено от външния свят в процеса на нашето приспособяване към него... Процесът на получаване и използване на информацията представлява фактически процес на приспособяване на нас и на нашата жизнена дейност към случайностите на околната среда“.

Определения

- Съобщение – материална форма на представяне на тази съвкупност от сведения – говор, музика, текст, изображения, цифрови данни;
- Сигнал – променяща се във времето физическа величина – ток, напрежение, интензивност на светлина, звуково налягане;

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Комуникационен модел

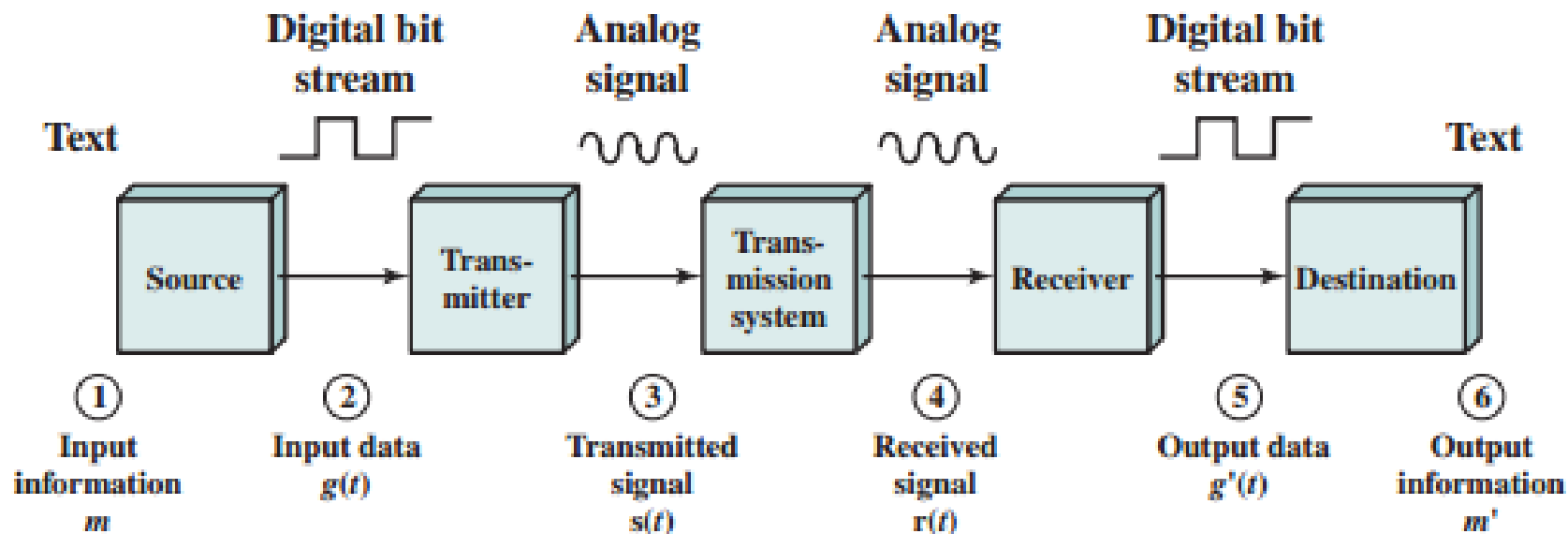


- ◆ source – източник на данни
- ◆ transmitter – предавател
- ◆ transmission system – комуникационна система
- ◆ receiver – приемник
- ◆ destination – получател на данни

доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Комуникационен модел



КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Основни задачи при предаване на данни

- ◆ ефективно използване на комуникационните линии
- ◆ подходящи *интерфейси* между звената
- ◆ синхронизация между предавател/приемник
- ◆ договаряне на връзката (сеанса)
- ◆ откриване и корекция на грешките
- ◆ компресия на данни (оптимално кодиране)
- ◆ управление на потока от данни

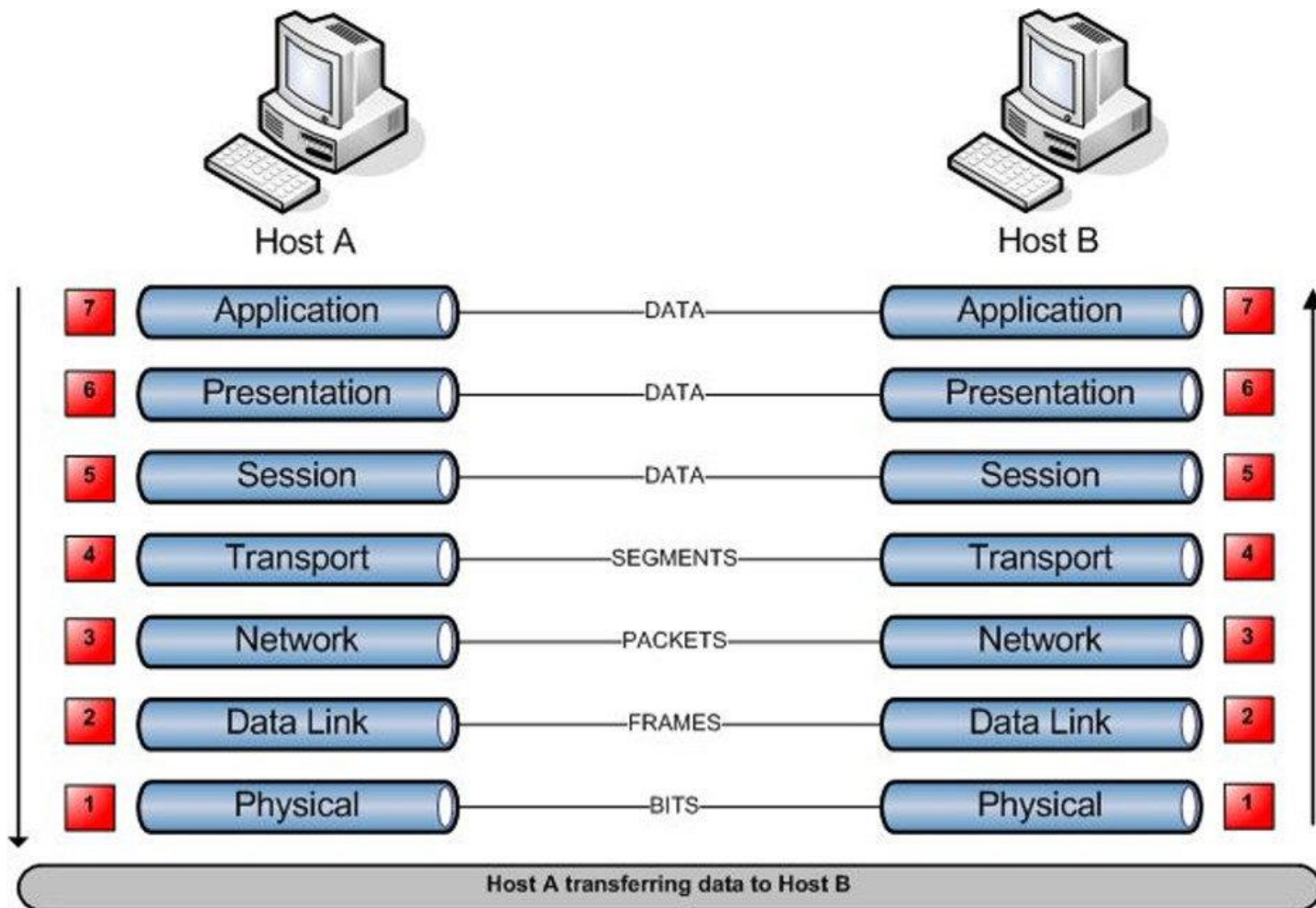
КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Основни задачи при предаване на данни

- ◆ адресиране и маршрутизация на съобщенията
- ◆ възстановяване на прекъснат сеанс
- ◆ формат на съобщенията
- ◆ сигурност на данните
- ◆ мониторинг и управление на системите

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Модел на отворени системи за връзка (Open System Interconnection – OSI)



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Слоевете на OSI модела

- Приложен (application) слой – формиране на съобщения
- Представителен (presentation) слой – представяне на информацията в машинен код, кодиране, криптиране, компресия
- Сеансов (session) слой – организиране на връзката (автентикация, възстановяване на връзката)

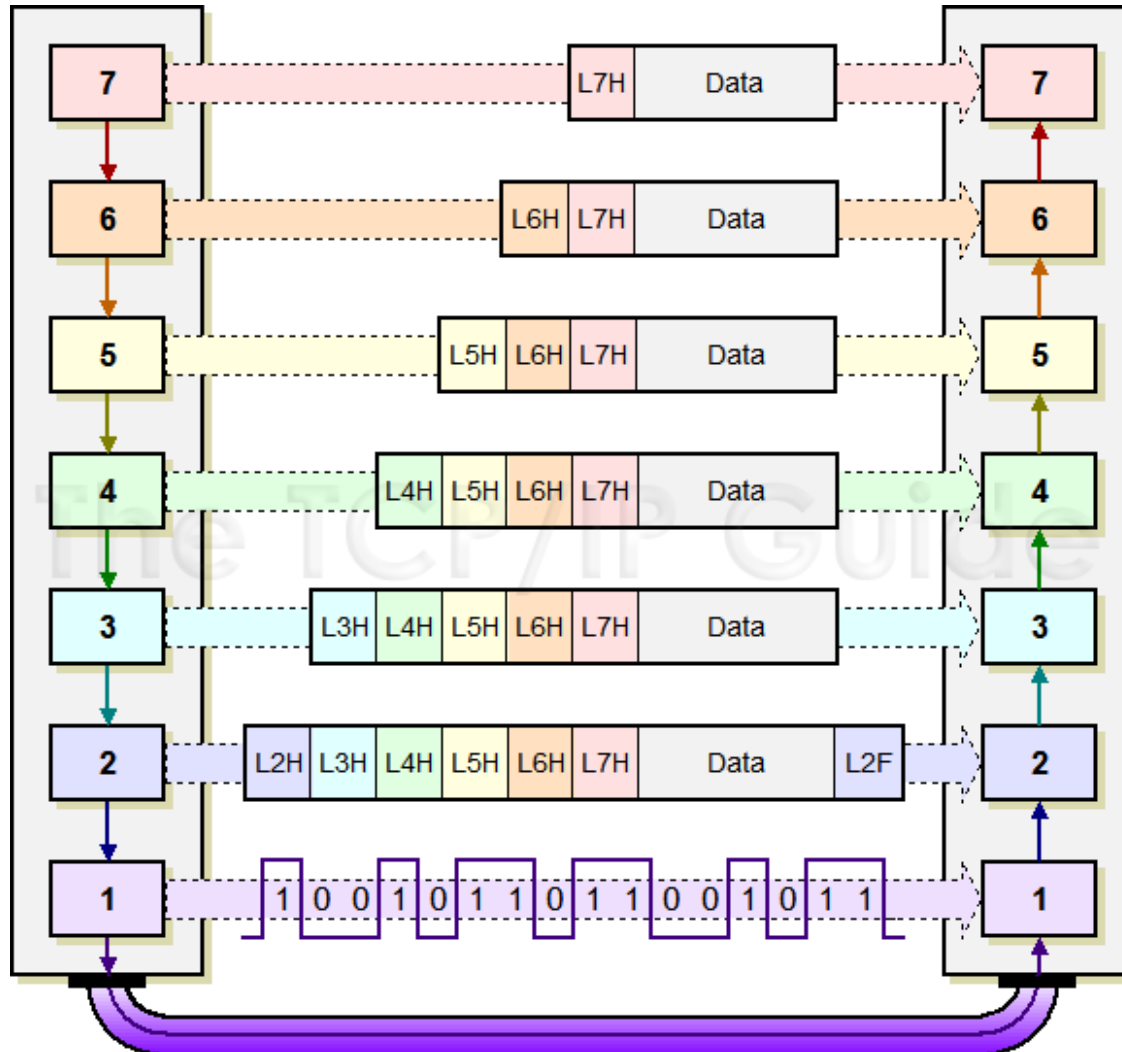
КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Слоеве на OSI модела

- Транспортен (transport) слой – пренасяне на данните от точка до точка
- Мрежов (network) слой – адресиране и маршрутизиране на данните
- Канален (data link) слой – пренасяне на данните в рамките на канала за предаване на данни
- Физически (physical) слой – преобразуване на данните в сигнали и предаване по физическа линия

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

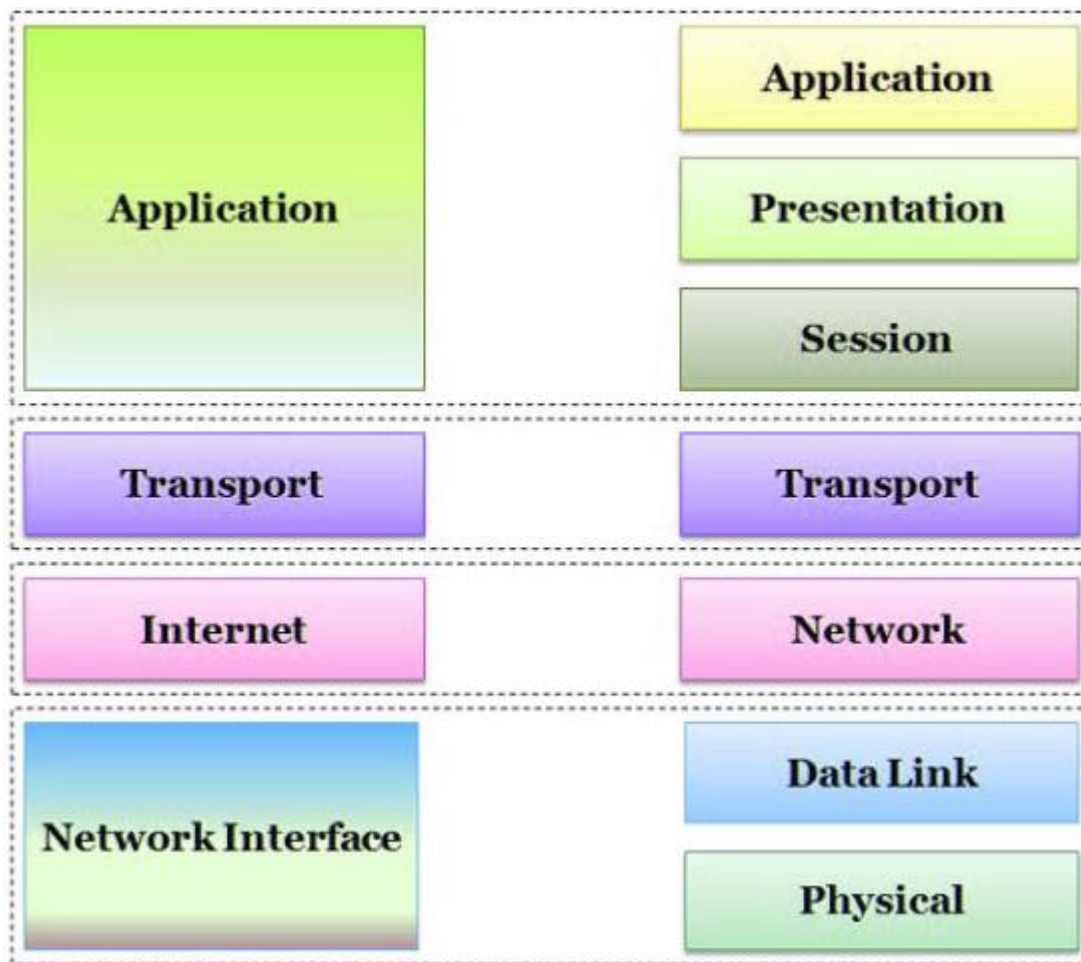
Слоеве на OSI модела



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

TCP/IP модел vs OSI модел



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Основни термини

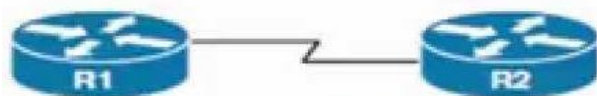
- DTE (Data Terminal Equipment) – крайно устройство за данни;
- DCE (Data Communication Equipment) – крайно устройство за данни;
- Интерфейс;
- Протокол;
- Типове съобщителна среда:
 - ◆ жични (guided)
 - ◆ безжични (unguided)

доц. д-р инж. Росен Радков

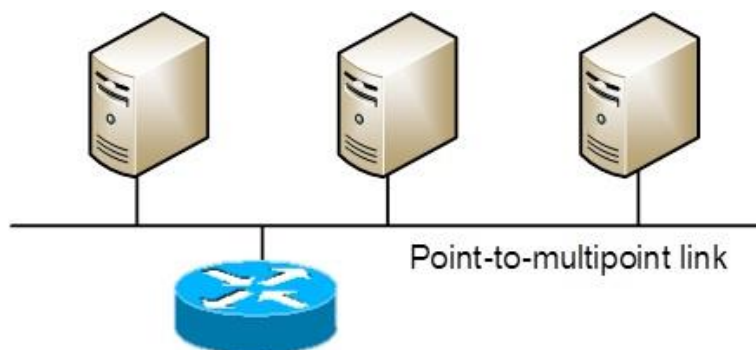
КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Видове комуникационни линии според споделянето на съобщителната среда:

➤ точка-точка (point-to-point)



➤ многоточково съединение (point-to-multipoint);



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Видове комуникационни линии според технологията на организиране на връзката между крайните устройства:

- комутируеми;
- некомутируеми;

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

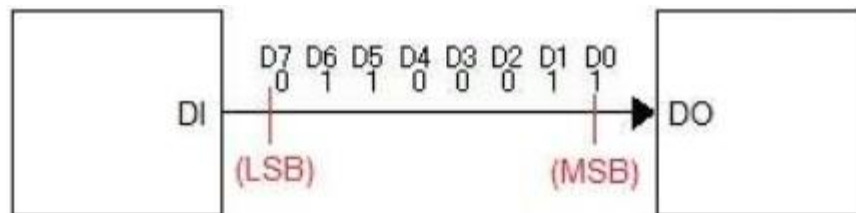
Видове предаване на данни в зависимост от възможността за едновременно предаване в двете посоки:

- симплекс (simplex) – предаване на данни само в едната посока;
- полудуплекс (half duplex) – възможност за предаване на данни в двете посоки, но не и едновременно;
- пълен дуплекс (full duplex) - предаване на данни едновременно в двете посоки;

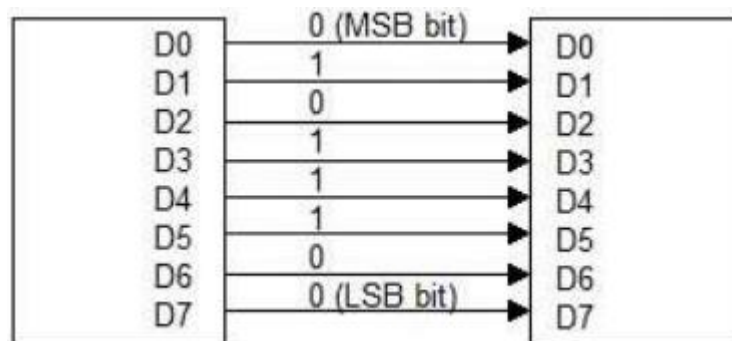
КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Видове предаване на данни според броя на едновременно предаваните битове:

➤ последователно



➤ паралелно



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

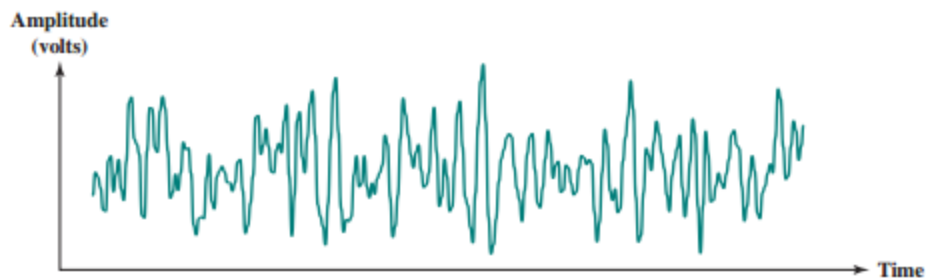
Техники за управление на потока от данни (Flow control):

- софтуерен (X-ON/X-OFF)
- хардуерен (RTS/CTS)
- според конкретен протокол

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Видове сигнали:

➤ аналогов



➤ цифров



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Видове сигнали:

➤ Периодични

$$s(t) = s(t + kT),$$

където $k = 1, 2, 3, \dots$ – е произволно цяло число, T –период, на повторение.

$$s(t) = A \sin(2\pi f_0 t + \phi) = A \sin(\omega_0 t + \phi) \text{ или } s(t) = A \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

където $A, f_0, \omega_0, \phi, \varphi$ - са постоянни величини: A - амплитуда на сигнала, f_0 - честота в Hz, $\omega_0 = 2\pi f_0$ - ъглова честота в радиани, ϕ и φ - начални фазови ъгли в радиани. Периодът на едно трептене е $1/f_0$ или $2\pi/\omega_0$. При $\phi = \varphi - \pi/2$ синусоидалните и косинусоидалните функции описват един и същи сигнал

➤ Непериодични

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

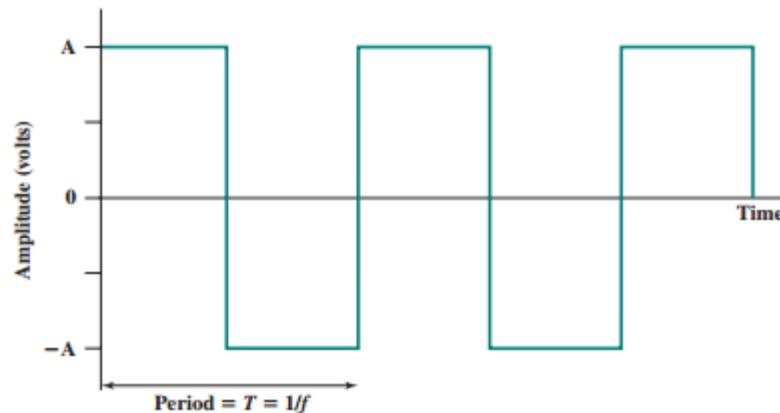
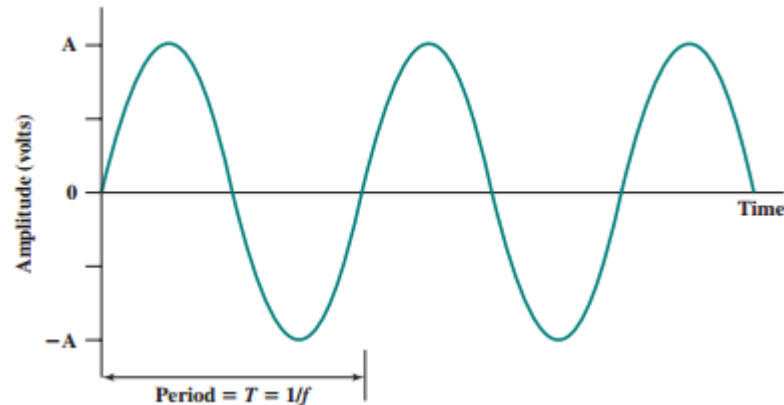
Характеристики на сигналите:

- Честота (Hz) – брой повторения на сигнала за една секунда;
- Амплитуда (V) – максимална стойност (сила на сигнала);
- Период (s) – времето за едно повторение на сигнала;
- Фаза – изместване на сигнала спрямо началото на периода;
- Спектър на сигнала – съвкупност от честоти, които съдържа;
- Честотна лента (bandwidth) – ширина на спектъра на сигнала;

доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

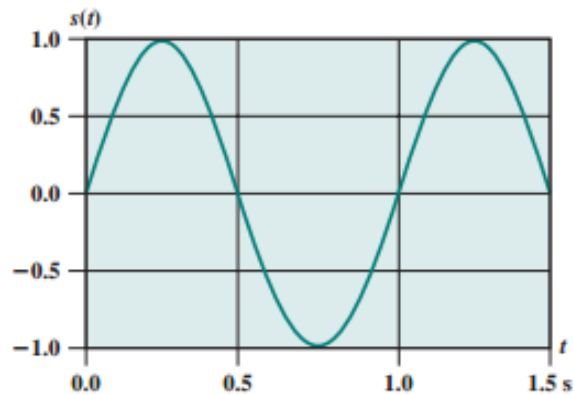
Видове сигнали - примери:



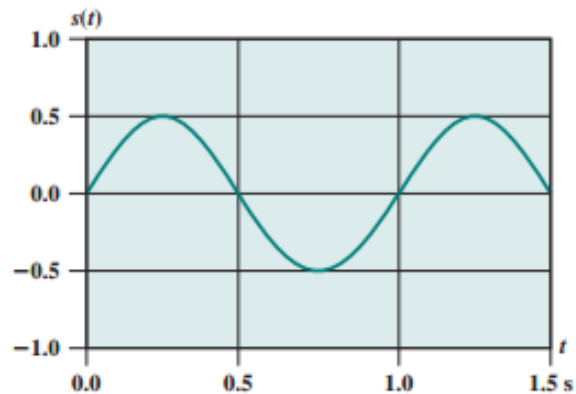
доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

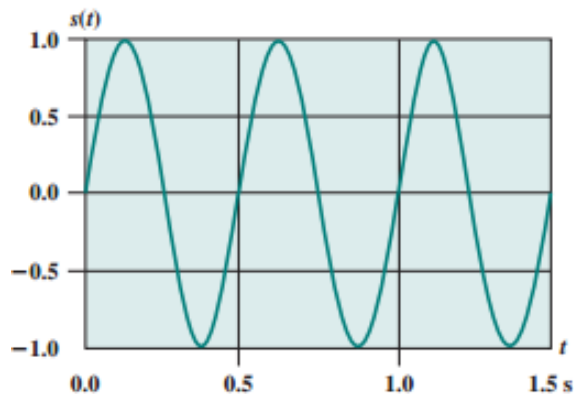
Видове сигнали - примери:



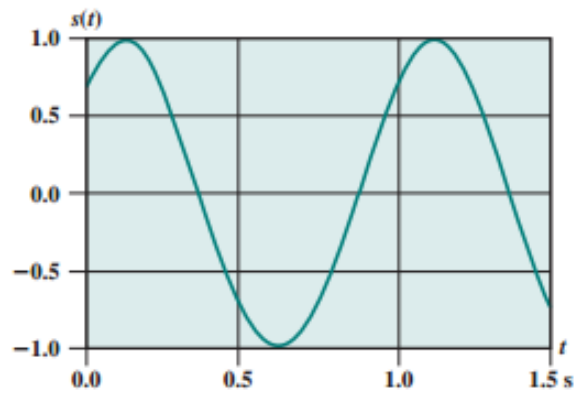
(a) $A = 1, f = 1, \phi = 0$



(b) $A = 0.5, f = 1, \phi = 0$



(c) $A = 1, f = 2, \phi = 0$



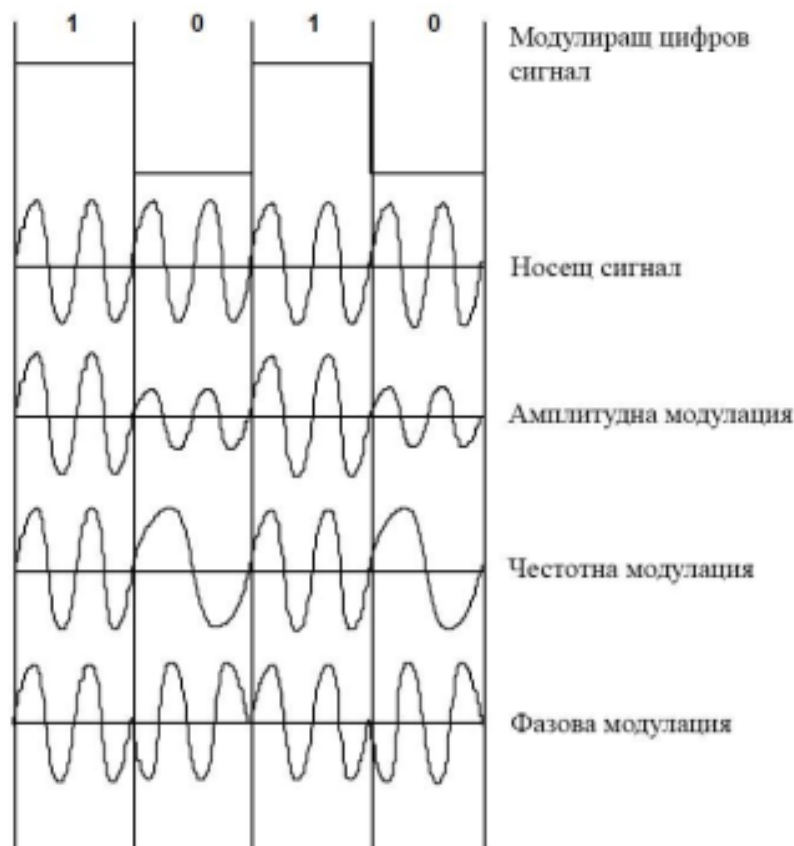
(d) $A = 1, f = 1, \phi = \pi/4$

доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Преобразуване на сигналите

- Модулация – процес на изменение (кодиране) на носещия сигнал съгласно характеристиките на сигнала за данни



доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

- Определение - съвкупност от устройства, които са свързани помежду си и могат да обменят информация и да споделят ресурси.
- ◆ PAN (Personal Area Network) – лична мрежа, пример: свързаност на устройствата, които ползва един човек чрез Bluetooth;
- ◆ LAN (Local Area Network) – локална мрежа, пример: жично или безжично свързване на устройствата в дома или офиса;

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

- ◆ MAN (Metropolitan Area Network) – градска мрежа, пример: мрежите за кабелна телевизия, мрежите на доставчиците на Интернет;
- ◆ WAN (Wide Area Network) – глобална мрежа, пример: Интернет;

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

➤ Приложение на компютърните мрежи

◆ в дома;

◆ в организациите;

◆ за забавление;

доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

➤ Топология: схема на връзките между устройствата включени в компютърната мрежа

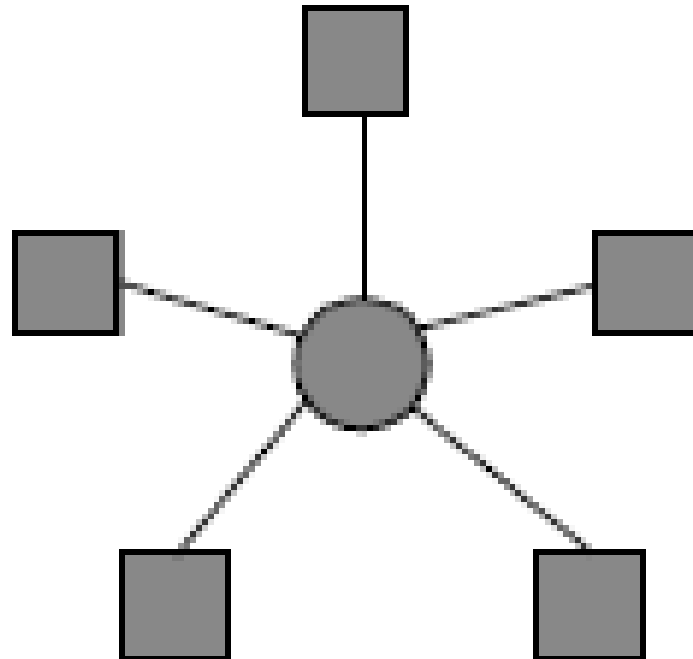
◆ шина (bus);



КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

◆ звезда (star);

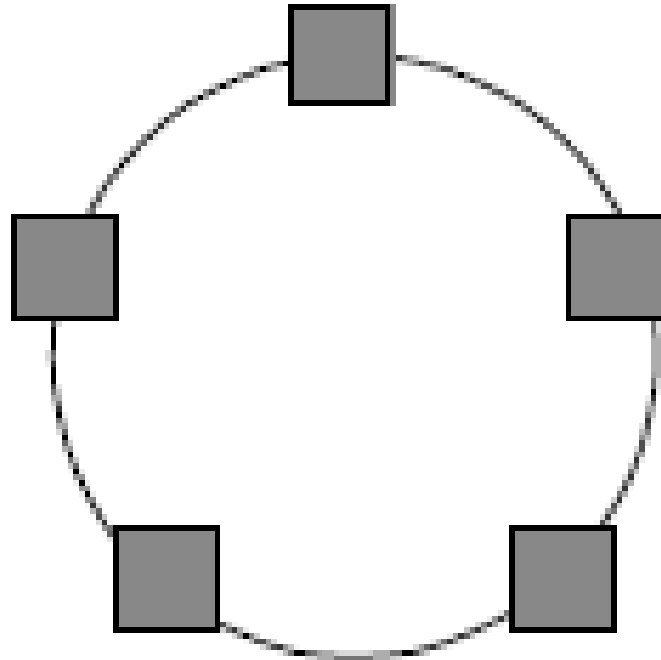


доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

◆ кръг (ring);

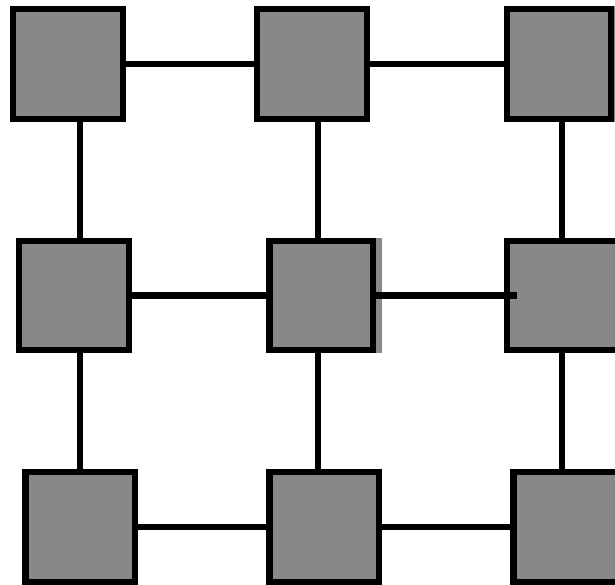


доц. д-р инж. Росен Радков

КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ И ИНТЕРНЕТ

Компютърни мрежи

◆ граф (mesh или full-mesh);



доц. д-р инж. Росен Радков

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!