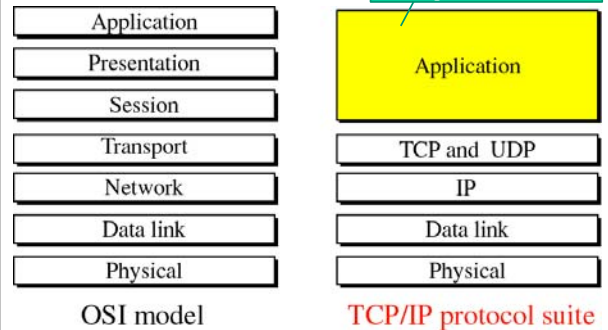


Горни слоеве: сесиен, представителен и приложен

1

OSI срещу TCP/IP

В TCP/IP сесийният и представителният слоеве са абсорбирани от приложния слой.



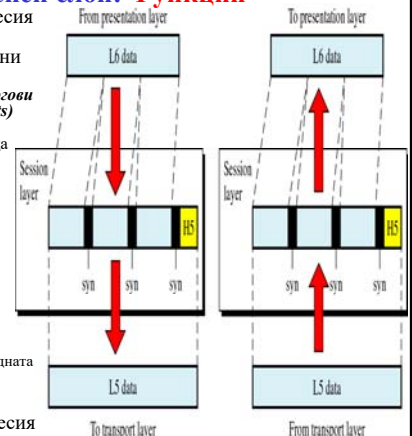
2

Сесиен слой

3

Сесиен слой: Функции

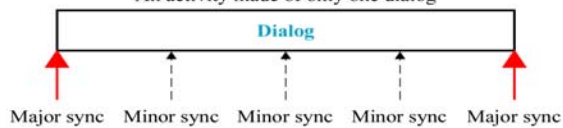
- Установяване на сесия между двете комуникаращи страни
- Обмен на данни:
 - С помощта на **диалогови единици (dialog units)**
 - Координиране на сесията (кой изпраща и кога)
 - Установяване на **синхронизационни точки** по време на диалога
 - В случай на комуникационни грешки над допустимия праг, **прекъсване** (преустановяване) на диалога с **подновяване** по-късно от последната договорена синхронизационна точка
- Прекратяване на сесия



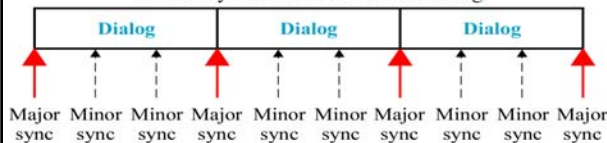
4

Сесиен слой: Синхронизационни точки

An activity made of only one dialog



An activity made of more than one dialog



- Разделяне обмена на данни на серии от диалогови единици
- Всяка **главна** синхронизационна точка трябва да бъде **потвърдена**
- **Второстепенните** синхронизационни точки **не** трябва да се **потвърждават**

ф. Иван

5

Сесийни протоколи: SIP и SDP

7

Session Initiation Protocol (SIP)

- Сесиен протокол, реализиран в приложния слой на TCP/IP модела.
- Създаване, управление и прекратяване (в реално време) на IP-базирани сесии
- Поддръжка на мултимедийни сесии
 - VoIP, телеконференции, видеоконференции.
- Използване на транспортните услуги на:
 - RTP/UDP (за ефективност)
 - TCP или SCTP (ако са необходими по-надеждни услуги)
 - TLS (ако са необходими услуги със сигурност)
- Текстово базиран протокол, по модела на HTTP.
 - Клиентската заявка извиква определен **метод** на сървъра и получава най-малко 1 **отговор** от него
- Включено използване на SDP за дефиниране съдържанието на сесия (RFC 2327)
 - SDP-кодираното тяло на SIP съобщенията съдържа информация за това, какво медийно кодиране е използвано.
 - Използва се набор от типове, подобни на MIME типовете.
- RFC 3261, 5411

8

SIP: Функции

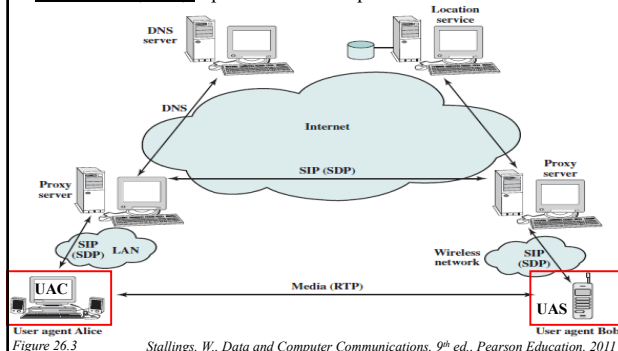
- **Местоположение на потребителя** (т.е. текущ IP адрес)
 - Виканият потребител може да се мести от едно място на друго (т.е. да сменя мрежата и адреса си)
 - Виканият потребител може да има няколко устройства, всяко с различен IP адрес.
- **Наличност на потребителя**
 - Определяне готовността на викания за участие в комуникацията
- **Възможности на потребителя**
 - Поддръжани медийни типове и формати
- **Настройка на сесия (setup)**
 - С договорени параметри
 - Между 2 страни (point-to-point)
 - Между няколко страни (конферендна сесия)
 - Multicast (един източник – много получатели)
- **Управление на сесия**
 - Поддръжка (и прекратяване на края)
 - Промяна на параметрите на сесията
 - Добавяне на нов медийен поток
 - Промяна на кодирането
 - Поканване на нови участници в сесията
- **Други**
 - Чакащо повикване, прехвърляне на повикване, шифроване, удостоверяване самоличността на участниците в сесията, ...

9

SIP: Крайни компоненти

Потребителски агенти (user agents, UAs)

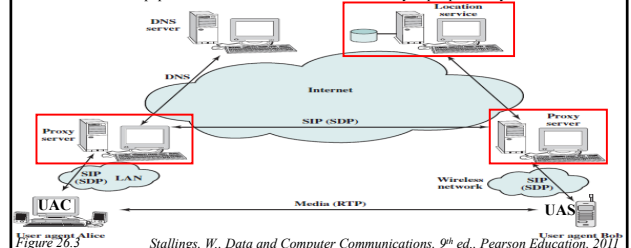
- **UA Client (UAC):** издава SIP заявки и получава обратно отговори
- **UA Server (UAS):** приема или отхвърля SIP заявки от клиента



10

SIP: Междинни компоненти

- **Proxy Server**
 - Действа като **сървър** и **клиент** (прави заявки от името на други клиенти)
 - Препраща заявки до друг обект, намиращ се по-близо до викания потребител.
 - Може да налага **политики** (например, проверка дали даденият потребител има право да извърши повикването)
 - Може да действа и като **пренасочващ сървър (redirect server)**, който (по време на създаване на сесия) определя адреса на викания и го връща на викания за да се свържи директно с него.
- **Registrar/Location Server**
 - Пази информация за местоположението на потребителите (база данни от съпоставени SIP адреси и IP адреси)
 - Приема информация за текущия SIP адрес и асоциирания с него IP адрес, на който виканият желае да приема повиквания.
 - Тази информация е необходима на Redirect / Proxy сървъра за да установи SIP сесия



11

SIP: URI

- **Uniform Resource Identifier**
- Идентифициране на SIP ресурси
 - Потребител на on-line услуга
 - Пощенска кутия в системата за съобщения (sip:ig@aol.com)
 - IPv4/IPv6 адрес (sip:ig@123.45.67.89)
 - Телефонен номер (sip:ig@123-456-7890)
 - Web страница може да го съдържа
 - Позволява телефонно повикване чрез едно кликане върху бутон "Обади ми се" на личната web страница
 - Група в организацията
 - Например, отдел продажби, отдел услуги, ...
- **Обикновен URI:** sip:user@domain
 - Може да включва също и парола, номер на порт и други параметри
- **Сигурен URI:** sips:user@domain

ф. Иван

12

RE-INVITE – modify a session SIP: Методи

Method	Description	
INVITE	Request initiation of a session	Establish media session between UAs & confirm reliable message exchange
ACK	Confirm that a session has been initiated	by either party; session terminated when other party confirms.
BYE	Request termination of a session	Used during session establishment
OPTIONS	Query a host about its capabilities	(but does not undo completed call)
CANCEL	Cancel a pending request	User notifies server about his/her current SIP address and associated IP address on which s/he wishes to receive calls
REGISTER	Inform a redirection server about the user's current location	

Figure 7-61

Tanenbaum, A.S. & Wetherall D.J., Computer Networks, 5th ed., Pearson, 2011

13

2

SIP: Отговори

- **Времени (1xx)**
 - Заявката е получена и се обработва
- **Успех (2xx)**
 - Действието е успешно получено, разбрано и възприето.
- **Пренасочване (3xx)**
 - По-нататъшни действия са необходими за да се изпълни заявката
- **Клиентска грешка (4xx)**
 - Лош синтаксис на заявката или заявката не може да се изпълни от дадения сървър
- **Грешка в сървъра (5xx)**
 - Сървърът не е успял да изпълни очевидно валидна заявка
- **Глобален неуспех (6xx)**
 - Заявката не може да се изпълни на никой сървър

14

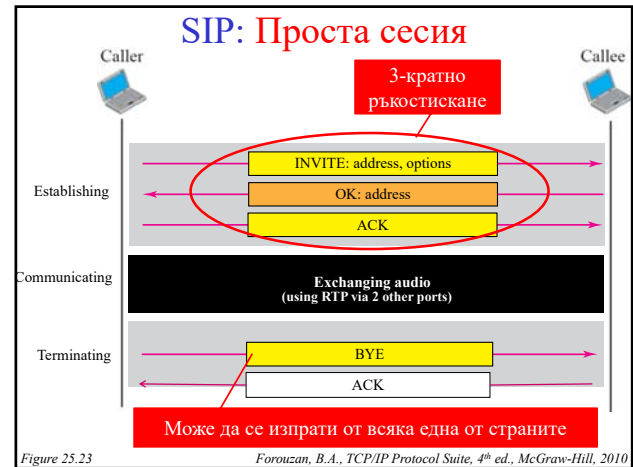
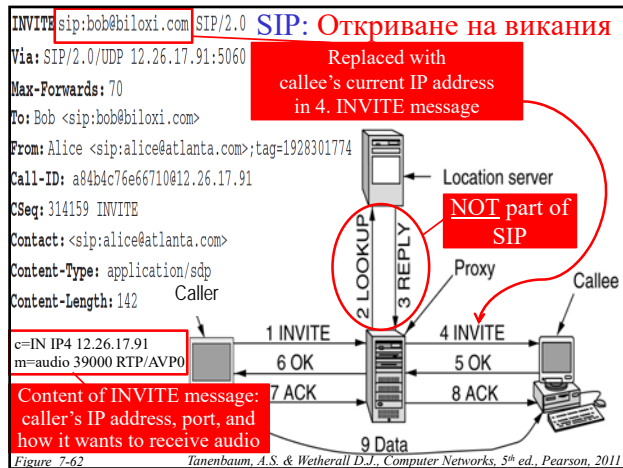


Figure 25.23 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

15



16

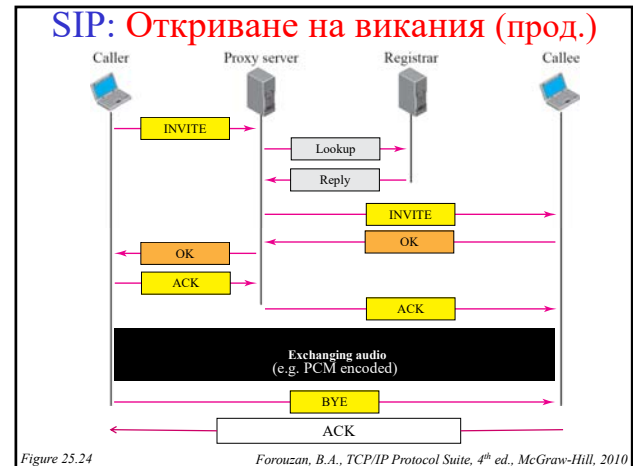


Figure 25.24 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

17



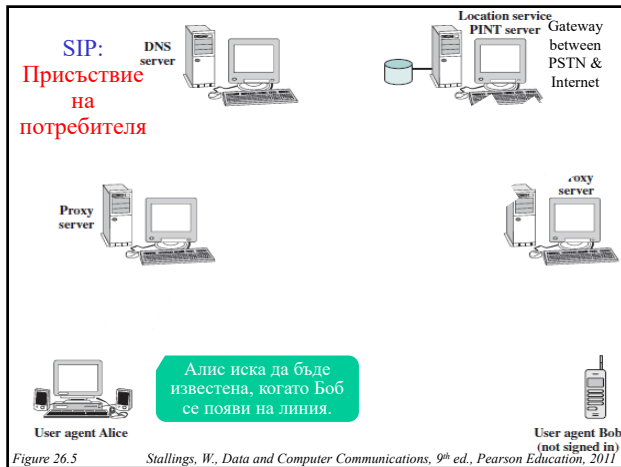
Figure 26.4 Stallings, W., *Data and Computer Communications*, 9th ed., Pearson Education, 2011

18

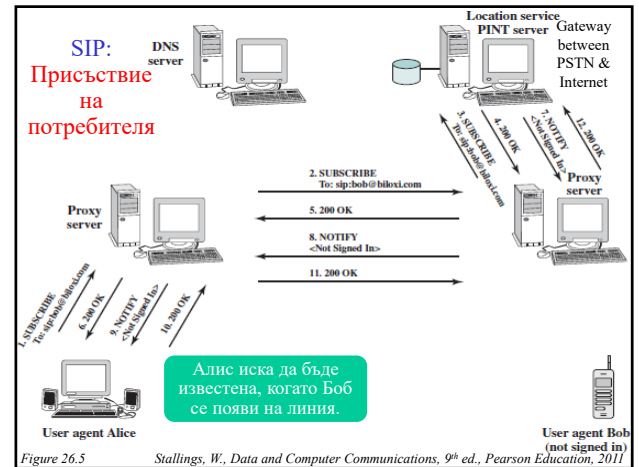


Figure 26.4 Stallings, W., *Data and Computer Communications*, 9th ed., Pearson Education, 2011

19



20



21



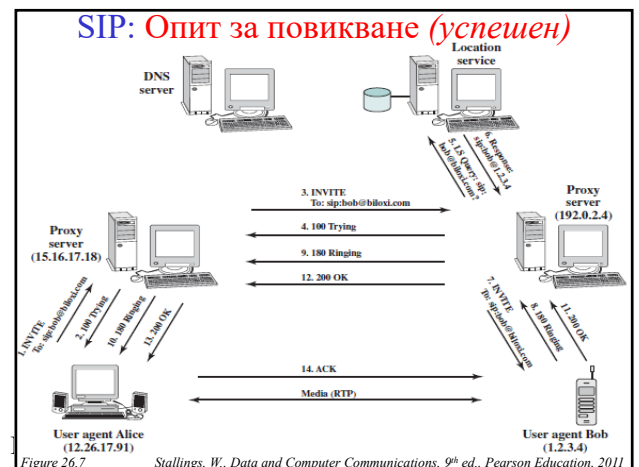
22



23



24



25

Session Description Protocol (SDP)

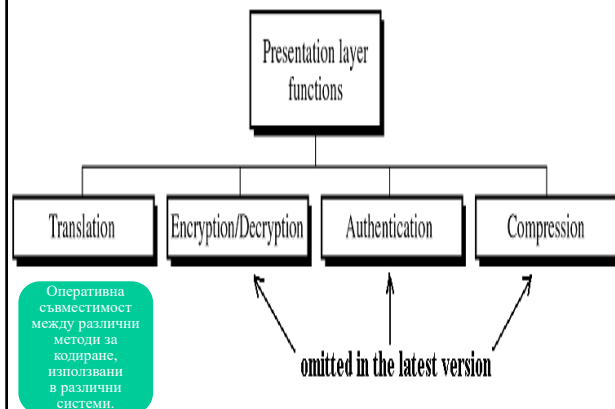
- Описва съдържанието на сесия
 - Интернет телефония (VoIP), интернет радио, мултимедия.
- Медийни потоци
 - Сесията може да включва множество потоци с различно съдържание
 - Аудио, видео, данни, контрол, приложение (подобно на MIME типове)
- Адреси на местоназначението/доставката
 - Може да бъде *multicast*
- Портове (на източника и местоназначението)
 - За всеки поток
- Типове полезен товар (*payload*)
 - Мултимедийен формат за използване по време на сесията
- Начално и крайно време, и време за повтаряне на сесията.
 - За разпръсквателни сесии (*broadcast*), напр. излъчване на телевизионни и радио програми.
- Източник (*originator*)
 - За разпръсквателни сесии
 - При технически затруднения на получателя
- RFC 4566

29

Представителен слой

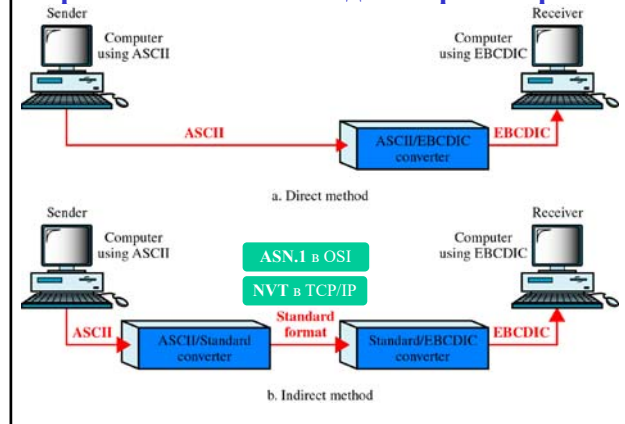
30

Представителен слой: Функции



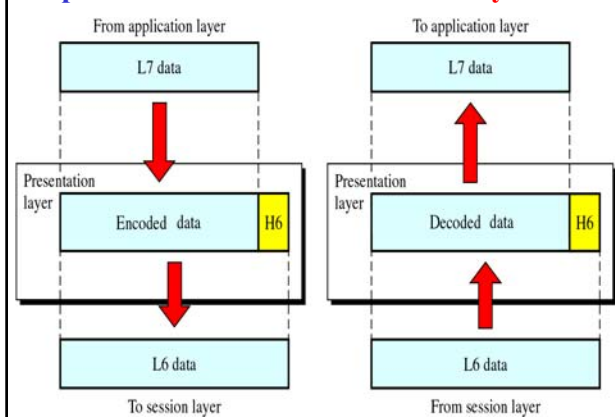
31

Преки и косвени методи за транслиране



32

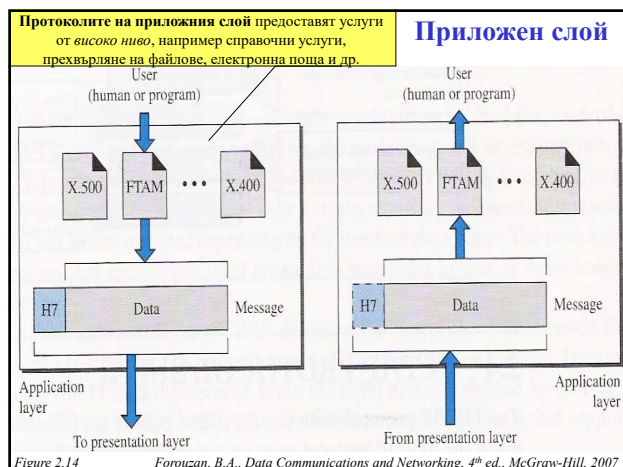
Представителен слой: PDU капсулация



33

Приложен слой

34



35

Usage	OSI	TCP/IP
Email	X.400	SMTP, POP, IMAP
File Transfer	FTAM	FTP
Virtual Terminal	VT	TELNET
Network Management	CMIP	SNMP
Directory Services	X.500	LDAP
Job Transfer and Manipulation	JTM	---
Manufacturing Messaging Service	MMS	---
Remote Database Access	RDA	---
Distributed Transaction Processing	DTP	---
Domain Name System	---	DNS
BOOTstrap	---	BOOTP
Dynamic Host Configuration	---	DHCP
HyperText Transport	---	HTTP

36

Приложение и протокол на приложния слой

- Приложение**
 - Комуникаращ (разпределен) процес
 - Работи в "потребителското пространство" на хостовете
 - Използва протокол на приложния слой за да осъществи контакт с други приложения
 - Трябва да взаимодейства с протоколния софтуер преди осъществяването на контакта
 - Пасивното приложение (*сървърът*) информира локалния протоколен софтуер, че е готово да приема входящи съобщения.
 - Активното приложение (*клиентът*) използва протокола на приложния слой за осъществяване на контакт със сървъра
 - Двете приложения обменят съобщения чрез съответния протокол
 - Предоставяне на услуги на потребителско ниво
- Протокол на приложния слой**
 - Дефинира съобщения за обмен между приложения и съответните действия
 - Използва услугите, предоставяни от протоколи на долния слой.

37

Приложен слой: Модел 'клиент-сървър'

По този модел мрежовото приложение има 2 части: *клиент и сървър*

Клиент

- Иницира комуникация със сървъра
- Изпраща заявка към сървъра
 - Възможно дори с данни
 - За използване на услуга, предоставяна от сървъра, например заявка за web-страница.
- Изчаква обратно съобщение (*отговор*)
- Може да изпраща множество заявки

Сървърът е 'слушател'

- Чака пасивно за осъществяване на контакт от страна на клиент
- Приема заявки от клиенти
- Предоставя услуги
- Връща резултати
 - Например, изпраща обратно исканата web-страница.

38

Клиент: Характеристики

- Приложна програма
 - Иска предоставяне на услуга от сървър
 - Също може да изпълнява и други допълнителни функции
- Извиква се директно от потребителя
- Изпълнява се локално на компютъра на потребителя
- Може да заяви множество услуги, но във всеки момент активно осъществява контакт само с 1 сървър.
- Не изисква специален хардуер или сложна операционна система (ОС)

39

Сървър: Характеристики

- Привилегирована програма със специално предназначение, посветена на предоставянето на определена услуга.
- Извиква се автоматично при стартиране на системата и продължава да работи до изключването ѝ
- Изпълнява се на отдалечен компютър
 - Няколко различни сървъра могат да работят едновременно на един и същ (достатъчно мощен) компютър
 - Сървърите работят като независими процеси и могат да взаимодействат с множество клиенти едновременно
- Може да предлага услуги само на ограничен брой клиенти, които имат съответния достъп.
- Изисква мощен хардуер и специализирана операционна система

40

ф. Иван

Взаимодействие 'клиент-сервър'

- Клиентът не е ограничен да осъществява достъп само до един единствен сервър за дадена услуга
 - Например, DNS клиент.
- Сервърът не е ограничен да изпълнява по-нататъшни взаимодействия тип 'клиент-сервър'
 - Т.е. сервър на една услуга може да е клиент на друга услуга
 - Например, прокси (proxy) работещо като клиент и сервър.

41

Клиентска архитектура

- По-проста от сервърната
- Повечето клиенти не могат да се справят с едновременни/паралелни взаимодействия с множество сервъри
- Клиентският софтуер обикновено се изпълнява като конвенционална програма
- Обикновено клиентите, за разлика от сервърите, не изискват специални привилегировани портове.
- Повечето клиенти разчитат на операционната система за осигуряване на сигурност

42

Сервърни архитектури: Видове

- По вида на връзката
 - Със съединение
 - Надеждни, но им трябва ОС ресурси.
 - Без съединение
 - Трябват им по-малко ресурси, но приложението трябва да се бори само със загубата на съобщения.
- По състоянието на сервъра
 - Без запазване на информация за състоянието (stateless)
 - Всяка транзакция е независима
 - Със запазване на информация за състоянието (stateful)
 - Сервърът поддържа състояние
 - По-бързи, но по-скъпопоставящи за сервъра.
- По вида на обслужване на заявките
 - Паралелни (concurrent)
 - Могат да обслужват множество клиенти едновременно, без да се налага изчакване на края на обслужването на предишни заявки.
 - Създава се нов процес за всеки нов клиент
 - Итеративни (iterative)
 - Могат да приемат/обслужват само по 1 клиентска заявка във всеки един момент

43

Итеративен сервър, използващ съединение

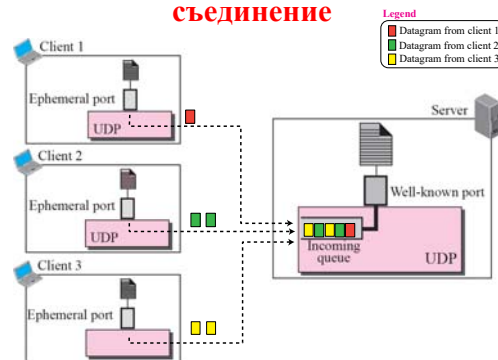
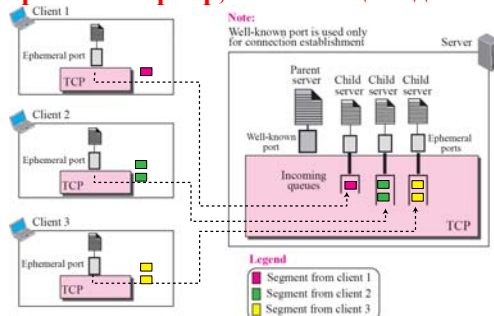


Figure 17.2

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

44

Паралелен сервър, използващ съединение



One way to run concurrent servers is to dynamically create server processes for each client:

- Parent server accepts incoming requests and starts child server (new service thread) for each client
- Child server handles subsequent requests from corresponding client
- Parent server then waits for new requests from other clients

Figure 17.3

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

45

ф. Иван Ганчев

7