

Основе веб програмирања

Борисав Живановић (borisavz)

18. децембар 2022.

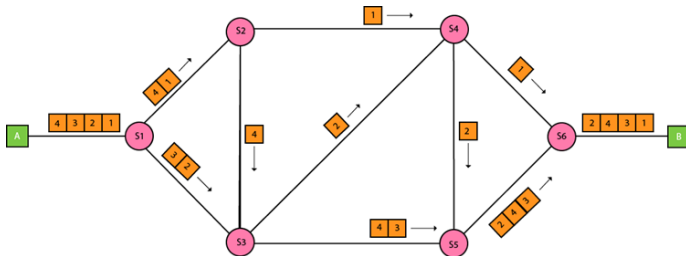
Садржај

- 1 Основни појмови мрежног програмирања
- 2 Клијент-сервер архитектура
- 3 Еволуција веб апликација
- 4 HTTP протокол
- 5 Рад са базом података
- 6 Архитектура веб апликације
- 7 Аутентификација и ауторизација

Packet switching I

- Потребно је да поруку пошаљемо примаоцу
- Директна веза са сваким примаоцем није остварива
- Идеја: повезивање пошиљаоца/примаоца у мрежу, дељење комуникационог канала
- Решење: **комутација пакета (packet switching)**
 - Поруку изделимо на пакете
 - Пакетима додамо заглавље (header) са адресом пошиљаоца и примаоца
 - Систем зна путање до примаоца
 - Поруку шаљемо пакет по пакет
 - Само један пакет заузима комуникациони канал
 - Пакети могу да путују различитим путањама кроз мрежу, да дођу у различитом редоследу до примаоца, или да нестану

Packet switching II

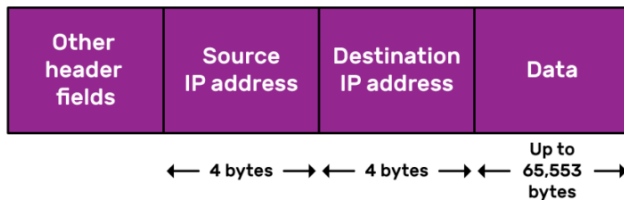


Слика: комутација пакета (packet switching)

Internet Protocol I

- Како би комуницирали у мрежи, потребно је да сваки учесник у комуникацији има додељену **јединствену** адресу
- Поруци придружујемо **заглавље (header)** које садржи:
 - Адресу пошиљаоца (source address)
 - Адресу примаоца (destination address)
 - Додатна поља (верзија IP протокола, flags, TTL, checksum, ...)
- Захваљујући овом заглављу систем зна коме да проследи поруку
- У одговори су адресе пошиљаоца и примаоца **замене**не!

Internet Protocol II

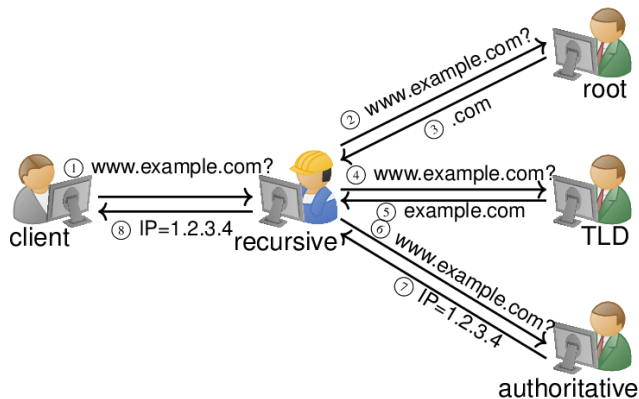


Слика: упрошћена структура IP пакета

DNS I

- Проблем: све више сервера на мрежи
- Није практично памтити сваку адресу у бројчаном облику
- Идеја: систем за придруживање имена, сличан телефонском именику
- Решење: **DNS (Domain Name System)**
 - IP адреси додељујемо симболичко име (домен)
 - Домени су хијерархијски (структура стабла)
 - DNS је одговоран за одређени део хијерархије
 - Као одговор враћа IP адресу или адресу одговорног DNS сервера
 - Морамо знати IP адресу DNS сервера!

DNS II



Слика: DNS упит

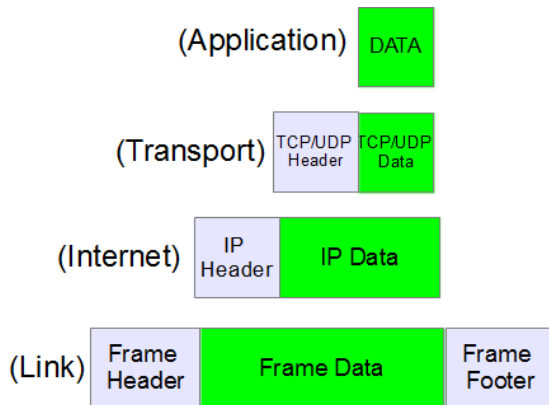
Transmission Control Protocol I

- Решили смо проблем адресирања уређаја на мрежи...
- ...али нисмо проблеме редоследа пристиглих пакета и нестајања пакета
- Додатни проблем: шта ако имамо више мрежних апликација на истом рачунару, како да проследимо поруку одговарајућој апликацији?

Transmission Control Protocol II

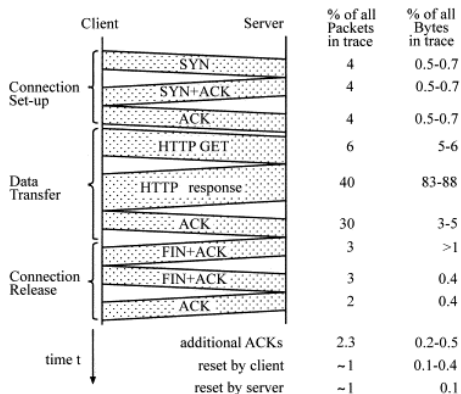
- Решење: **TCP (Transmission Control Protocol)**
 - Додајемо додатно заглавље на нашу поруку
 - Заглавље садржи source и destination port (слично адреси пошilhaоца и примаоца, али се односи на апликацију), sequence number (редослед поруке)
 - Уколико пакет нестане, шаље се поново
 - Оперативни систем осигурава да само једна апликација користи одређени порт

Transmission Control Protocol III



Слика: енкапсулација пакета

Transmission Control Protocol IV

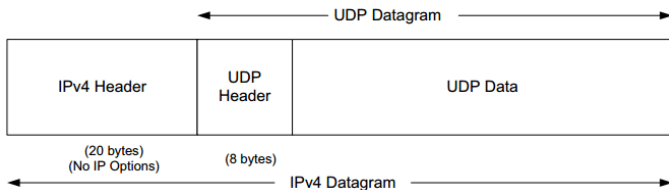


Слика: Ток TCP комуникације

User Datagram Protocol I

- Успостављање конекције траје одређено време
- За поруке које стају у један пакет, можемо користити једноставнији **UDP (User Datagram Protocol)**
- Задржавамо адресирање апликација, али губимо гаранцију испоруке
- DNS користи UDP
- Омогућава изградњу протокола који имају гаранције испоруке
 - пример: HTTP3/QUIC

User Datagram Protocol II



Слика: енкапсулација пакета

User Datagram Protocol III



Слика: Садржај заглавља

Однос између чворова

- До сада смо говорили искључиво о чворовима који учествују у комуникацији
- Видели смо да један чвор започиње комуникацију, а други даје одговор
- У раду уочавамо две врсте односа између чворова:
 - **peer-to-peer**: обе стране су подједнако важне у комуникацији
 - **client-server**: клијент се обраћа серверу за податке или обављање акције

Клијент-сервер архитектура I

- Модел настао још раних дана рачунарства
- Рачунари су били велики и скупи
- Било је потребно омогућити дељење ресурса између више корисника
- Клијенти су били далеко једноставнији, главна намена је била слање команде и испис резултата
- Данас је овај приступ познат као **thin-client**

Клијент-сервер архитектура II



Слика: PDP-7 (рачунар)

Клијент-сервер архитектура III



Слика: DEC VT100 (терминал)

Клијент-сервер архитектура IV

- Кроз године, рачунарска моћ је расла
- Ово је довело до појаве **PC (Personal Computer)**
 - користи се непосредно
 - без конукурентних корисничких сесија
- Потреба за централним сервером и даље није потпуно избачена, али је могућа далеко већа интерактивност
- Данас је овај приступ познат као **thick-client**
 - пример: Google Docs

Еволуција веб апликација I

- **World Wide Web (WWW)** је изумео Тим Бернерс-Ли у CERN-у
- Оригинална замисао је била систем за дељење докумената
- Језик докумената: **HTML (HyperText Markup Language)**
- Протокол за комуникацију: **HTTP (HyperText Transfer Protocol)**
- Иницијално садржај је био статички (могуће је прегледање искључиво предефинисаних докумената)
- Убрзо су уочени недостаци и настала је потреба за динамичким садржајем

Еволуција веб апликација II

- Идеја: чувати садржај у бази података и на основу њега динамички генерисати HTML документе
- Постоје два решења:
 - **server-side render**: HTML документ генеришемо користећи шаблон и вредности из базе података
 - **client-side render**: са сервера учитавамо основни HTML и JavaScript код, након тога размењујемо JSON објекте

Еволуција веб апликација III

```
<!DOCTYPE html>
<html>

  <head>
    <title>Page Title</title>
  </head>

  <body>
    <h2>Heading Content</h2>
    <p>Paragraph Content</p>
  </body>

</html>
```

Слика: HTML документ

Еволуција веб апликација IV

```
1 {  
2   "string": "Hi",  
3   "number": 2.5,  
4   "boolean": true,  
5   "null": null,  
6   "object": { "name": "Kylie", "age": 24 },  
7   "array": ["Hello", 5, false, null, { "key": "value", "number": 6 }],  
8   "arrayOfObjects": [  
9     { "name": "Jerry", "age": 28 },  
10    { "name": "Sally", "age": 26 }  
11  ]  
12 }  
13
```

Слика: JSON објект

HTTP протокол

- Основни појмови мрежног програмирања