

1

Рачунарске мреже, интернет и веб

- ▶ Основни појмови рачунарских мрежа
- ▶ Повезивање рачунара са интернетом
- ▶ Протоколи
- ▶ IP шема адресирања
- ▶ Систем доменских имена – DNS
- ▶ Појам и функције веба
- ▶ Клијентске и серверске технологије са примерима
- ▶ Безбедност на вебу

Међупредметне компетенције и примена стечених знања:

- ▶ Рачунарски системи, 1. разред
- ▶ Оперативни системи и рачунарске мреже, 2. разред
- ▶ Рачунарство и друштво, 3. разред

Додатак:

1. Креирање *Prezi* налога и онлајн презентације

Рачунарске мреже

Рачунарске мреже пружају могућност да се повеже рачунарска опрема без обзира на то где се налазе у свету. Основни циљ сваке рачунарске мреже је да омогући пренос података, као и дељење појединих уређаја.

Рачунарска мрежа је скуп од најмање два рачунара са могућим периферним уређајима и комуникационе опреме, повезаних преко комуникационог канала на такав начин да се омогућава пренос информација међу њима.

Умрежавање рачунара доноси неке важне предности у односу на рад више неповезаних рачунара:

- Комуникација – могућност брзе и поуздане размене информација између рачунара,
- Дељење ресурса – рачунари међусобно деле податке из база података, меморијски простор за складиштење фајлова и периферне уређаје (скенер, штампач...)
- Брзина обраде информација – могућа је расподела једног посла на више рачунара,
- Поузданост – уколико неки рачунар или периферни уређај откаже, други може да преузме његову функцију, чиме се избегавају губици и застоји у раду.

Рачунарска мрежа може да буде:

- **LAN** (енгл. *Local Area Network*) – скуп хардвера, софтвера и комуникационих канала два или више рачунара на ограниченом простору (нрп. у једном стану, канцеларији, школи...), такозвана **локална рачунарска мрежа**,
- **WAN** (енгл. *Wide Area Network*) – **мрежа широког подручја**, која повезује рачунаре и друге уређаје на великим удаљеностима уз помоћ телефонске линије, линија кабловске телевизије, радио таласа, сателитских комуникација.

Основне компоненте мреже су: мрежне станице (енгл. *Hosts*), дељене периферне јединице, мрежни уређаји и преносни медијум.

Мрежна станица је најчешће рачунар, али може да буде и улазно-излазни уређај, који у себи има хардверске и софтверске компоненте за повезивање на мрежу.

Према улози коју има у мрежи, рачунар може да буде:

- **сервер** – систем који пружа своје ресурсе (податке, софтвер, хардвер),
- **клијент** – систем који иницира контакт са сервером да би користио ресурсе које сервер пружа.

Рачунари у мрежама могу да буду стоне верзије рачунара какве виђамо у канцеларијама, школама и становима, или преносиви рачунари, тј. лап-топови, таблет

рачунари и паметни телефони. Сlike које ћемо од сада користити за сервер и равноправну мрежну станицу/клијента (без обзира на њихове типове и конфигурације) приказане су на следећој слици.



Сервер и клијент

Дељене периферне јединице су улазно-излазни уређаји који су повезани на неку од мрежних станица и имају могућност размене података само преко своје мрежне станице. То су: штампачи, скенери, факс уређаји, веб камере и сл. Они су повезани на неку од мрежних станица и та станица их даје на дељење (енгл. *Share*) да би могле да их користе и друге мрежне станице које се налазе у мрежи.

За комуникацију и дељење ресурса у мрежи је потребно да се мрежне станице препознају. То је могуће зато што свака мрежна станица има адресу. О адресама ће бити више речи у следећем поглављу.

Мрежни уређаји су посебни комуникациони уређаји који служе са повезивање и усмеравање саобраћаја у мрежи. **Хаб** (енгл. *Hub*) и **свич** (енгл. *Switch*) су мрежни уређаји који се користе унутар локалних мрежа. Хаб је једноставнији уређај који нема никакву уграђену интелигенцију, већ једноставно прослеђује све поруке које стигну до њега на све рачунаре који су повезани. Ограничење хаба је у томе што само једна порука у једном тренутку може да прође кроз њега. Свич је мрежни уређај који има уграђену интелигенцију препознавања адресе уређаја и могућност слања порука на тачно одређену адресу. Сваки свич има табелу адреса уређаја који су на њега повезани, што омогућава правилно преусмеравање саобраћаја.

Локалне мреже могу да садрже и хардверске или софтверске уређаје који дозвољавају комуникацију са другим локалним мрежама или рачунарским ресурсима. **Рутер** (енгл. *Router*) је мрежни уређај који служи за прослеђивање порука кроз неколико повезаних локалних мрежа или на глобалну мрежу.

Сlike које ћемо од сада користити за хаб, свич и рутер приликом цртања мреже (без обзира на њихове произвођаче и моделе), приказане су на следећој слици.



Хаб, свич и рутер

Преносни медијуми су бакарне жице и оптички каблови, или електомагнетни таласи који повезују све компоненте у мрежи.

Кабл са упреденим парицама се састоји од парова изолованих бакарних жица које су упредене једна око друге. Често коришћена врста овог кабла је кабл **UTP**, или такозвани незаштићени кабл са упреденом парицом (енгл. *Unshielded Twisted Pair*). Каблови са бакарним жицама се са рачунарима и другим уређајима повезују путем прикључка **RJ** (енгл. *Registered Jack*). У рачунарским мрежама се појављује **RJ-45** прикључак који личи на оне прикључке који се налазе на крајевима телефонских каблова, само је мало већи. Постоји неколико категорија **UTP** кабла које се разликују по својим карактеристикама, укључујући број парица и број увртања бакарних жица по јединици дужине. **UTP** кабл категорије **CAT3** се користи за телефонске линије које могу да се користе за пренос у мрежама широког подручја (*Dial-up* и *ADSL* везе). **UTP** каблови категорије **CAT5** служе за повезивање рачунара у локалним рачунарским мрежама.

Коаксијални каблови састоје се од бакарне жице у средини, око које се налазе изолација, слој од уплетеног метала и спољашњи заштитни омотач. Коаксијални каблови се користе за повезивање кабловске телевизије и кабловског интернета и на тај начин су присутни и у рачунарским мрежама.

Оптички каблови садрже оптичка влакна кроз која се пренос врши путем светлосних импулса. Ови каблови омогућавају велику брзину протока, као и поузданост на великим растојањима, тако да се најчешће користе код мрежа широког подручја за повезивање делова мрежа који су на великој удаљености.

Бежично повезивање се базира на преносу информација путем електромагнетних таласа. Према раздаљини на којој је могућа размена порука међу уређајима, бежично повезивање може да се категоризује на:

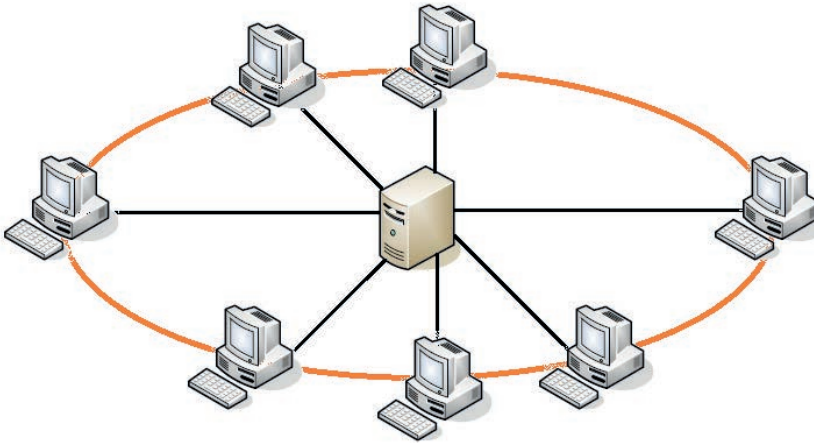
- кратак домет: *Bluetooth*,
- средњи домет: *IEEE 802.11* (локална рачунарска мрежа),
- велики домет: сателитске везе и мобилна телефонија.

Поделе рачунарских мрежа

Према архитектури се мреже дела на два основна типа:

- Клијент-сервер (енгл. *Client-Server*),
- Мрежа равноправних рачунара (енгл. *Peer-to-Peer*).

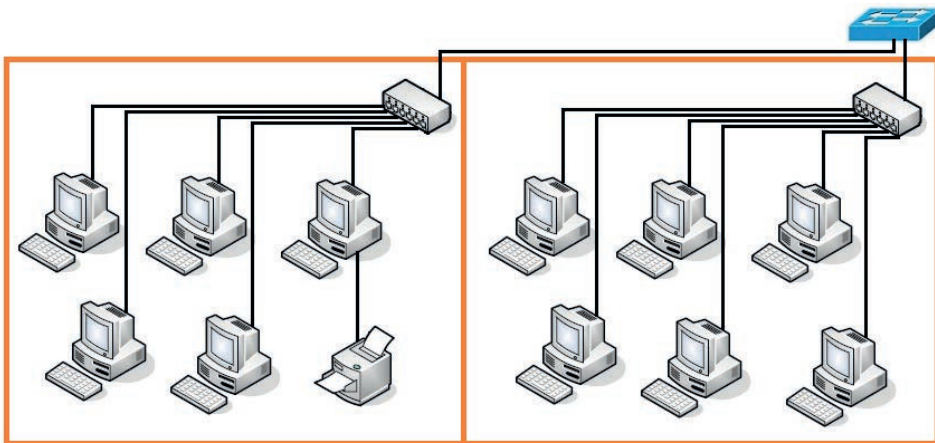
Код **клијент-сервер** архитектуре мреже имамо рачунар (сервер) на којем се извршава серверски софтвер, и са њим су повезани други рачунари (мрежне станице) који су клијенти.



Клијент-сервер мрежа

Други пример организације мрежа је **мрежа равноправних рачунара**. Рачунари (мрежне станице) у овој врсти мреже могу да комуницирају директно један са другим. Ова врста мреже обезбеђује основне мрежне сервисе који укључују дељење фајлова и штампача уз мања улагања у опрему. Њен недостатак је што у овим мрежама сваки рачунар може да обавља део серверског посла, али не може да посвети велики капацитет тој улози јер мора да служи првенствено кориснику који директно ради на њему. У овим мрежама, такође је тешко постићи сигурност и одржавање корисничких налога на нивоу који је примерен пословној примени, а који обезбеђује серверски систем. Зато се ова архитектура користи у кућама и малим фирмама које немају потребе за великим бројем рачунара и великом брзином.

На следећој слици је приказ једне мале школске рачунарске мреже без сервера.



Две учионице са рачунарима повезаним у мрежу

Повезивање са интернетом

Иако постоје и они који немају приступ интернету, већина данашњих рачунара и локалних мрежа је повезана на интернет. **Интернет је најпознатија и највећа светска мрежа која повезује рачунаре и рачунарске мреже у једну мрежу, у циљу сарадње и преноса информација употребом заједничких стандарда.** Назив интернет је настао од енглеских речи *INTERNational NETwork* (међународна мрежа). Интернет је клијент-сервер мрежа зато што постоје на њој сервери којима се може приступити са било ког другог рачунара у свету, и који чувају информације и нуде разне сервисе. Интернет има на милионе сервера и милионе клијентских рачунара и количина доступних информација је несагледива.

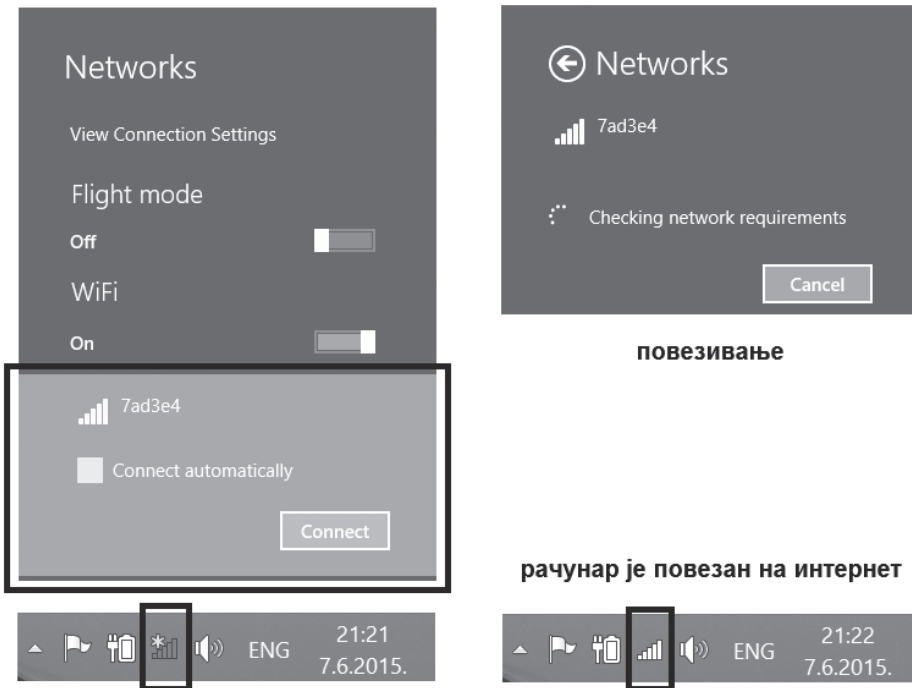
Интернет нуди велики број сервиса и апликација и неки од најчешће коришћених су:

- **Веб** или *WWW* (енгл. *World Wide Web*) – колекција посебно креираних веб-страница. Странице на вебу садрже текст, слике, звук, видео...
- **Електронска пошта** или **мејл** – омогућава људима тренутно слање поште широм света. Пошта може да садржи само текст, а може да буде и пропраћена додатним садржајима, као што су слике.
- **Трансфер фајлова** – премештање или копирање фајлова са једног рачунара на други.

Рачунари и локалне мреже се повезују на интернет тако што се повежу са интернет **сервис провајдером** (енгл. *ISP – Internet Service Provider*) који им обезбеђује везу са интернетом. Постоје различити провајдери. Уколико имате кабловску телевизију, можете да код оператора кабловске телевизије обезбедите и приступ интернету, такозвани кабловски интернет. Постоје провајдери који обезбеђују приступ интернету путем телефонских линија, такозвани *ADSL* интернет. Кабловски и *ADSL* провајдери обезбеде кабловску везу до стана, а у оквиру стана постоје две могућности. Или се разведу каблови до појединачних рачунара, или се кабловска веза доведе само до уређаја за бежично повезивање који се постави унутар стана, а на који се онда појединачни рачунари повезују бежичним путем. Оператери мобилне индустрије такође пружају могућност повезивања на интернет путем канала мобилне телефоније. На многим местима у граду, као што су паркови, тргови и градски превоз, имате и бежичне тачке приступа (енгл. *Access Point*) помоћу којих можете да се повежете на интернет.

Претпоставимо да у стану у којем се налази рачунар постоји кабловски интернет и уређај за бежично повезивање. Било који рачунар са бежичном картицом који се налази у том стану може да се бежичним путем повеже са провајдером и на тај начин оствари везу са интернетом. У доњем десном углу екрана рачунара се налази препознатљива иконица за бежичну везу. Када се кликне мишем

на њу, појављује се списак видљивих бежичних мрежних конекција у околини рачунара. Већина тих конекција су приватне мреже комшија које су углавном заштићене шифром. На списку треба пронаћи и кликнути на мрежну конекцију коју је у стану обезбедио провајдер. Појављује се дугме *Connect*. Мрежа је заштићена шифром, али је та шифра на рачунару запамћена приликом првог повезивања и није је потребно уносити поново сваки пут. Уколико покушате да се по први пут улогујете на неку другу заштићену мрежу, појавиће се поље за унос шифре. Када је бежично повезивање успешно завршено, иконица у доњем десном углу екрана добија изглед који говори о томе да је рачунар успешно повезан на интернет. Веза је бежична само од рачунара до уређаја који обезбеђује везу са провајдером, док провајдер даље обезбеђује везу са интернетом путем каблова кабловске телевизије.



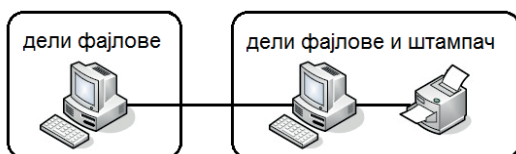
Повезивање бежично на интернету путем провајдера кабловске телевизије

Уколико на исти начин покушате да се повежете на неку јавну мрежу, приликом овог поступка ће се појавити упозорење да је мрежа небезбедна и да водите рачуна о подацима које шаљете док сте на њу повезани. Подаци који се преносе бежичним путем могу лако да буду пресретнути од стране злонамерних људи и злоупотребљени.

Протоколи

Једна од основних сврха постојања мрежа је добра комуникација. Рачунари који се повезују, како у локалним мрежама, тако и путем интернета, најразличитијих су типова, конфигурација и са најразличитијим инсталираним софтвером. Да би комуникација кроз мрежу била могућа, пренос података, као и други аспекти повезивања и комуникације преко мреже, регулисани су скупом правила који се назива **протокол**.

На следећој слици је приказана једноставна мрежа равноправних рачунара добијена повезивањем два рачунара од којих један има штампач. Оба рачунара могу да дају фајлове на дељење, а рачунар који има штампач може и њега да подели са другим рачунаром у мрежи. Када корисник једног рачунара приступа фајлу који се налази на другом рачунару, рачунар на којем се фајл налази, шаље фајл путем мреже рачунару који жели да му приступи. Фајл је велики да би могао одједном да се пошаље, па се дели на пакете који се секвенцијално шаљу путем преносног медијума (у примеру ова два рачунара, преносни медијум је, на пример, *UTP* кабл). Када корисник једног рачунара жели да штампа неки фајл на штампачу који је повезан на други рачунар у мрежи, тај фајл се такође разбија на пакете и путем мреже креће до штампача.



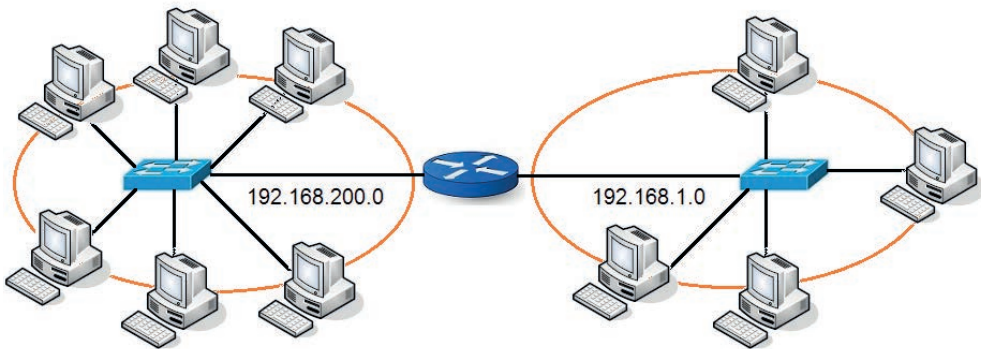
Два повезана рачунара

За сваку поруку, као и за сваки њен део, односно пакет, потребно је да препознамо ко је пошиљалац, ко је прималац, шта је порука и какав је канал комуникације. Протоколи који обезбеђују да порука од извора прође кроз комуникациони канал и стигне до одредишта на време и без грешака укључују:

- начин кодирања поруке (којим језиком се комуницира, како од звучног или видео сигнала доћи до бинарног записа у рачунару и обрнуто),
- формат поруке (ко шаље, ко прима, где је почетак, а где крај поруке),
- величину поруке (ради боље контроле протока, потребна је стандардизација дужине поруке),
- временске оквире преноса (да ли је комуникациони канал стално доступан или само у одређеним временским интервалима, којом брзином преносимо поруку кроз канал, колико дуго чекамо на пријем поруке...),
- тип конверзације (један-на-један као телефонски разговор, један-ка-више као електронска настава, један-ка-свима као ТВ пренос),
- алгоритме за препознавање и исправљање грешака.

Пошиљалац и прималац поруке се препознају на основу својих адреса. Као што је већ речено, свич препознаје адресе уређаја који су на њега повезани и има могућност слања пакета на тачно одређену адресу. Адресе које препознаје свич су **MAC адресе** (енгл. *Media Access Control*). Сваки уређај има MAC адресу која представља јединствену физичку адресу додељену уређају приликом производње.

Хабови и свичеви које користимо за повезивање рачунара у локалним мрежама, имају своја ограничења у броју мрежних станица које могу на њих да се повежу, као и у ефикасности протока информација и усмеравању саобраћаја. Већ за мало веће локалне мреже постоји потреба да се делови мреже другачије повезују. Размотрите као пример неку већу фирму која има канцеларије распоређене на неколико спратова једне пословне зграде и више стотина запослених који у њој раде. Више локалних мрежа могу да се повежу рутером.



Рутер повезује две локалне мреже

MAC адреса сваког уређаја идентификује уређај, али не препознаје где се у мрежи уређај налази. Ради могућности усмеравања саобраћаја у сложенијим мрежама, уводе се логичке адресе, такозване **IP адресе** (енгл. *Internet Protocol Address*), или мрежне адресе, које се додељују уређајима на основу њиховог положаја у мрежи. Пример ових адреса можемо да видимо на претходној слици, где свака подмрежа има своју IP адресу, која ће бити заједничка свим IP адресама уређаја који јој припадају. Тако ће рачунари у првој мрежи имати следеће логичке адресе: 192.168.200.1, 192.168.200.2, 192.168.200.3, 192.168.200.4, 192.168.200.5 и 192.168.200.6, а у другој: 192.168.1.1, 192.168.1.2, 192.168.1.3 и 192.168.1.4. Касније следи детаљније објашњење о овим адресама.

Рутери за организацију и преусмеравање саобраћаја користе IP адресе. За превођење IP адресе у MAC адресу рутер користи протокол **ARP** (енгл. *Address Resolution Protocol*). То се постиже тако што рутер има ARP табелу која садржи све IP и MAC адресе за све уређаје који су на њега повезани и на основу вредности у тој табели разрешава адресе. Рутери имају још једну значајну улогу у мрежи, а то је проналажење пута од пошиљача до примаоца. У зависности од сложености

мреже, број могућих путева између две мрежне станице које размењују поруке може да буде велики. Рутери имају значајну улогу у послушковању и проналажењу оптималног пута, са циљем да се саобраћај у мрежи одвија максимално брзо и поуздано. Сваки рутер има табелу рутирања која, између осталог, садржи информације о могућим путевима, брзини на сваком путу и транспортним трошковима. Рутирање може бити статичко или динамичко. Статичко рутирање подразумева да су путање преноса пакета конфигуриране приликом инсталације мреже и да се не мењају. Динамичко рутирање је квалитетније, зато што рутер оптимизује путању података (критеријум оптимизације је цена и брзина преноса) у зависности од тренутног стања на путевима.

Описана правила комуникације међу рачунарима у мрежи и систем њиховог адресирања чине део најчешћег скупа протокола који се назива *TCP-IP* (енгл. *Transmission Control Protocol – Internet Protocol*).

TCP/IP протокол је подељен по слојевима:

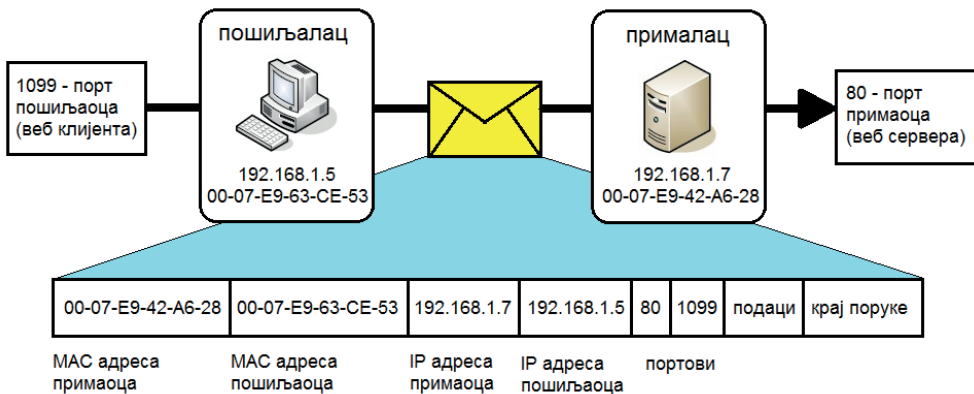
- **Апликациони слој** – омогућава корисницима приступ сервисима мреже.
 - *HTTP* – *Hipertext Transfer Protocol*: веб странице,
 - *HTTPS* – *Hipertext Transfer Protocol Secured*: верзија протокола *HTTP* на којем је безбедност приступа веб страницама повећана,
 - *FTP* – *File Transfer Protocol*: пренос фајлова,
 - *SMTP* – *Simple Mail Transport Protocol*: долазећа електронска пошта,
 - *POP3* – *Post Office Protocol*: одлазећа електронска пошта,
 - *DNS* – *Domain Name System*: имена сервера, систем доменских имена.
- **Транспортни слој** – узима поруке, сегментира их, прави виртуелне везе и преноси.
 - *TCP* – *Transmission Control Protocol*: протокол задужен за појединачне клијент/сервер конверзације уз контролу да ли је порука стигла (користе га *FTP* и *HTTP*),
 - *UDP* – *User Datagram Protocol*: пренос порука у којем није неопходна контрола да ли је порука стигла (користи га, на пример, интернет радио).
- **Интернет слој** (мрежни слој) – задужен за *IP* адресирање и рутирање.
 - *IP* – *Internet Protocol*: основни протокол за слање порука,
 - *ICMP* – *Internet Control Message Protocol*: протокол који користе мрежни уређаји, као што су рутери, за слање контролних порука, на пример порука о грешкама уколико неки захтевани сервис није доступан и слично,

- *ARP – Address Resolution Protocol*: протокол за разрешење адреса.
- *ARP* – превођење *IP* адресе у *MAC* адресу,
- *RARP* – превођење *MAC* адресе у *IP* адресу.
- **Пристап мрежи** – физички слој задужен за *MAC* адресе и пренос електричног сигнала по преносном медијуму.
 - *Ethernet*: дели поруке на кратке делове ради физичког преноса.

У *TCP/IP* протоколу корисничка порука се дели на делове стандардне дужине који се затим пакују на следећи начин ради транспорта кроз мрежу:

- На корисничке податке, на *TCP* нивоу (транспортни слој) се додају адресе портова пошиљаоца и примаоца и тако се формира упакована порука која се зове **сегмент**. Портови су јединствена ознака виртуелне везе која је формирана између апликација на пријемној и предајној страни. Следе примери неких портова: 20 и 21 – транспорт фајлова (*FTP Data* и *FTP Control*), 25 – долазећа пошта (*SMTP*), 53 – систем доменских имена (*DNS*), 80 – веб странице (*HTTP*), 110 – одлазећа пошта (*POP3*).
- Даље, на *IP* нивоу (интернет слој), сегменту се додају *IP* адреса пошиљаоца и примаоца, и тако запакована порука на овом нивоу се зове **пакет**.
- На нивоу приступа мрежи, пакету се додају *MAC* адресе пошиљаоца и примаоца и додаје се ознака за крај поруке. Тако запакована порука се зове ***Ethernet* оквир** и спремна је за физичко слање путем преносног медијума (кабла, или бежично).

На следећој слици имамо пример комуникације и формирања сегмента, пакета и мрежног оквира у *TCP/IP* мрежи за случај преноса у веб апликацији која се налази на веб серверу и којој корисник/клијент шаље информације.



Слање порука

IP шема адресирања

Сваки рачунар на интернету има своју адресу која је јединствена у свету. Ове адресе се називају *IP* адресе јер их користи *IP* протокол (интернет ниво) из фамилије *TCP/IP*. *IP* адресе представљају место мрежне станице (клијент, сервер, рутер) у оквиру мреже и могу се мењати са променом адресе целе мреже, са променом места уређаја у оквиру организације локалне мреже, као и према редоследу пријављивања на мрежу у зависности од расположивих адреса које мрежа има. Адреса се састоји од четири броја, раздвојених тачкама. Тако је 193.203.17.22, 147.91.8.6, 201.5.121.3 редом неколико *IP* адреса. Декадни формат ових адреса прилагођен је човеку, док се у рачунару ова адреса представља са 32 бита, а сваки бит је или 0 или 1. Пре преводјења у декадни запис ова 32-битна адреса се дели на четири октета, који се сваки посебно преводи у декадни број, и који су затим у запису адресе раздвојени тачкама.

	први октет								други октет								трећи октет								четврти октет							
Вредност битова	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Адреса	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	$128 + 64 = 192$								$128 + 32 + 8 = 168$								$128 + 64 + 8 = 200$								$16 + 2 + 1 = 19$							

АДРЕСА: 192.168.200.19

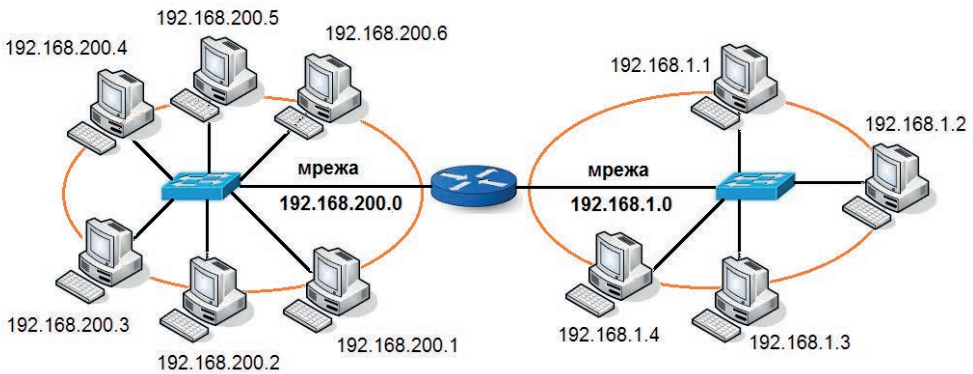
Пример IP адресе – њен 32-битни запис и преводјење у декадни

Адреса је функционално подељена у два дела. Први део адресе је дефиниција мреже (иста за све рачунаре у истој мрежи), док други део адресе представља адресу уређаја. На пример, у адреси 192.168.200.19, прва три октета (192.168.200) идентификују мрежу, док последњи октет (19) представља адресу мрежне станице која се налази у оквиру те мреже. Овакав начин адресирања се зове хијерархијски, зато што у оквиру сваке адресе лако препознајемо први хијерархијски ниво који дефинише мрежу (слично називу улице у адресном систему града), а затим се у оквиру мреже препознаје адреса појединачног уређаја (као број зграде у улици). Да би дефинисали који део *IP* адресе представља адресу мреже, а који представља појединачни уређај, користимо мрежну маску. **Мрежна маска** (енгл. *Subnet Mask*) представља бинарну маску за препознавање дела адресе који идентификује мрежу. Мрежна маска има формат *IP* адресе, а има све јединице на делу 32-битне адресе која представља адресу мреже. У претходним примеру, мрежна маска је 255.255.255.0, зато што прва три октета идентификују мрежу.



Мрежна маска

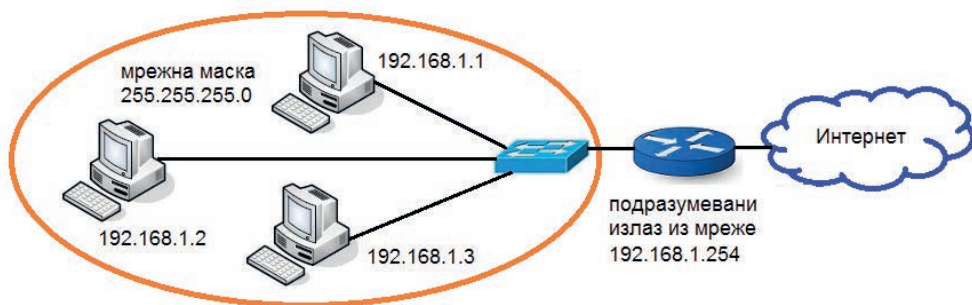
Применом оваквог адресног система локалној мрежи се из спољашњег окружења приступа уз помоћ мрежне адресе. На такав начин, рутери који повезују локалне мреже не морају да познају адресу сваке станице, већ само адресу мреже којој преносе поруку. Када је мрежна адреса идентификована појединачном уређају у оквиру те мреже приступа се помоћу адресе уређаја. У оквиру локалне мреже свич онда разрешава адресу појединачних станица, када порука уз помоћ рутера дође до локалне мреже.



Две мреже повезане рутером

Да би подржала овакву хијерархијску организацију IP адреса, конфигурација мрежних адреса на сваком рачунару који се укључује у TCP/IP мрежу мора садржати следеће елементе:

- **IP адресу** – у којој су садржани и адреса мреже и адреса рачунара,
- **мрежну маску**
- **подразумевани излаз из локалне мреже** (енгл. *Default Gateway*) – представља адресу мрежног уређаја (најчешће рутера) који повезује локалну мрежу са спољним светом. Преко ове адресе локалне мрежне станице шаљу поруке ка другим локалним мрежама или ка интернету.



Локална мрежа повезана на интернет

Све IP адресе у свету су подељене у пет класа: A, B, C, D и E.

Класу A чине све адресе које почињу цифром 0 у првом октету, што значи да је први октет класе A број од 1 до 127 (од 00000000 до 01111111):

0xxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx

Први октет у класи A представља адресу мреже (мрежна маска је 255.0.0.0), док остала три октета представљају адресу рачунара (или било које друге мрежне станице или мрежног уређаја) у мрежи. У класи A се укупно може дефинисати:

- 126 мрежа: од 1.x.y.z до 126.x.y.z. Број мрежа је $2^7-2=126$, зато што су прва и последња адреса (0 и 127) увек резервисане за специјалне намене.
- $2^{24}-2 \sim 16$ милиона адреса рачунара у свакој мрежи (адреса која садржи све нуле и све јединице су опет адресе са специјалном наменом)

Класу B чине све адресе које почињу цифрама 10 у првом октету, што значи да је први октет класе B број од 128 до 191 (од 10000000 до 10111111):

10xxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx

Прва два октета у класи B представљају адресу мреже (мрежна маска је 255.255.0.0), док остала два октета представљају адресу рачунара у мрежи. Адресе у класи B користе универзитети и велике светске корпорације. У класи B се укупно може дефинисати:

- $2^{14}-2 = 16384$ мрежа: од 128.0.x.y до 191.255.x.y
- $2^{16}-2 \sim 65$ хиљада адреса рачунара у свакој мрежи.

Класу C чине све адресе које почињу цифрама 110 у првом октету, што значи да је први октет класе C број од 192 до 223 (од 11000000 до 11011111):

110xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxxx

Прва три октета у класи *C* представљају адресу мреже (мрежна маска је 255.255.255.0), док је преостали четврти октет одређен за дефинисање адресе рачунара у мрежи. Адресе у класи *C* користе мала и средња предузећа, школе и установе са мањим бројем корисника. У класи *C* се укупно може дефинисати:

- $2^{21}-2 \sim 2$ милиона мрежа: од 192.0.0.x до 233.255.255.x
- $2^8-2 = 254$ адресе рачунара у свакој мрежи.

За сваку од ових класа се може одређени број битова предвиђених за адресу уређаја узети за адресу подмреже, и на тај начин се могу организовати адресе подмрежа у оквиру мреже.

Класу *D* чине све адресе које почињу цифрама 1110 у првом октету, што значи да је први октет класе *D* број од 224 до 239 (од 11100000 до 11101111).

Класу *E* чине све адресе које почињу цифрама 1111 у првом октету, што значи да је први октет класе *E* број од 240 до 255 (од 11110000 до 11111111).

Класе *D* и *E* су специјалне класе и имају следеће намене:

- *D* – слање порука типа један-ка-више,
- *E* – експериментална употреба.

Сваки рачунар или мрежни уређај који жели да комуницира на интернету мора имати јединствену *IP* адресу, по којој га јединствено препознају. Како је број *IP* адреса ограничен, већ данас имамо ситуацију у којој у свету постоји више уређаја и станица које желе да се повежу на интернет, него што имамо расположивих *IP* адреса у верзији протокола *IPv4*. Једно од решења за овај проблем је нова верзија протокола *IPv6* која користи 64-битну адресу која омогућава далеко већи број различитих адреса које могу да се користе. Друго решење је формирање приватних *IP* адреса у оквиру локалних мрежа. Рачунари у локалној мрежи размењују поруке уз помоћ адреса које су видљиве само у оквиру локалне мреже. Ако постоји потреба да се размени информација изван локалне мреже, за ту сврху локална мрежа има једну јавну *IP* адресу која је јединствена у оквиру светске мреже и коју сви рачунари из локалне мреже користе за комуникацију са спољним светом. Та јавна *IP* адреса је конфигурисана на рутеру, као мрежном уређају који представља „прозор у свет” за рачунаре из локалне мреже. При томе, рутер мора имати уграђен сервис за превођење приватних адреса у јавну *IP* адресу. Овакав начин проширења адресног простора је добар из још једног разлога – безбедности и заштите рачунара у локалним мрежама. На овај начин *IP* адресе рачунара у локалној мрежи нису јавно изложене и доступне свима на интернету, већ само преко рутера, па је могућност заштите од напада много већа.

Део *IP* адреса из укупног *IPv4* адресног простора је одвојен за ове намене (приватно адресирање у локалним мрежама). То су следеће адресе (по класама):

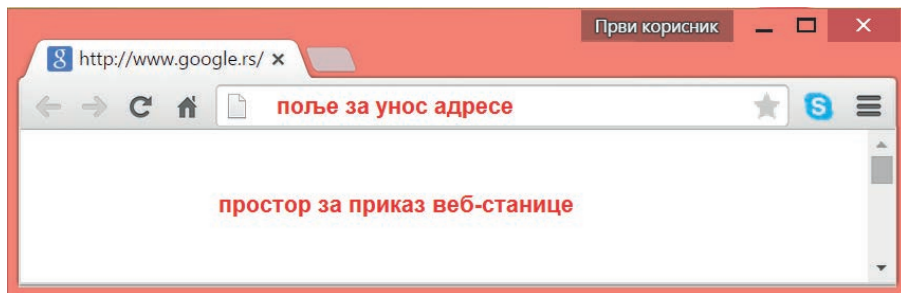
Класа	Број резервисаних мрежа	Адресе приватних мрежа
A	1	10.0.0.0
B	16	172.16.0.0 – 172.31.0.0
C	256	192.168.0.0 – 192.168.255.0

Веб и систем доменских имена – DNS

Интернет нам омогућава да брзо дођемо до информација из најразличитијих области. Уколико, на пример, треба да идемо на пут у иностранство и занима нас која су обавезна документа за путовање и боравак у иностранству, каква је временска прогноза, стање на путевима, цена путарина и ситуација на граничним прелазима, све ове информације можемо најбрже да сазнамо путем интернета. Сервис интернета на којем ћемо тражити ове информације је **веб**, који је другачије познат и као **WWW** (енгл. *World Wide Web*).

Веб се може посматрати као колекција посебно креираних страница, такозваних **веб-страница**, које садрже текст, слике и друге мултимедијалне садржаје. **Веб-браузер** је софтверска апликација која проналази и приказује веб-странице. Постоји више веб-браузера, а неки данас најчешће коршћени су: *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, *Microsoft Internet Explorer*, *Safari* и *Opera*.

Веб-сајтови, или једноставно само сајтови, се налазе на серверима и представљају групе повезаних веб-страница. Уколико желимо да видимо неку веб-страницу неког сајта, можемо да унесемо адресу у веб-браузер који се налази на клијенту. Изглед веб-браузера се разликују, али им је свима заједничко да при врху прозора имају поље за унос адресе, а највећи део прозора је простор за приказ веб-странице. Веб-браузери су апликације које су инсталиране на рачунару и могу да се покрену и када рачунар није повезан на интернет. Међутим, за приступ жељеним веб-страницама, осим оних које се чувају на истом рачунару на ком је веб-браузер покренут, неопходна је веза са интернетом и путем њега приступ серверу на којем се чувају те странице.



Веб-браузер Google Chrome

Свака локација на вебу има јединствену адресу такозвани **URL** (енгл. *Uniform Resource Locator*). На пример, веб-адреса сајта Рачунарске гимназије у Београду је:

<http://www.rg.edu.rs/>

Могуће је унети у веб-браузер и адресу конкретне странице на сајту, на пример, адреса веб-странице на којој се налази наставни план школе:

<http://www.rg.edu.rs/index.php/nastavni-plan>

Већина сајтова има једну **почетну страницу** (енгл. *Home Page*) која се учита уколико је унета адреса сајта, а не адреса конкретне странице на сајту.

Размотримо детаљније пример једне адресе на вебу:

<http://www.mg.edu.rs/sr/skolovanje/izuzetni-maturski-radovi>

Део адресе	Објашњење
<i>http://</i>	означава врсту ресурса или метод преузимања страница
<i>www</i>	врста странице, тј. веб страница
<i>mg.edu.rs</i>	назив сервера који чува све информације
<i>sr/skolovanje/</i>	фолдер са подфолдером на серверу у којем се чува веб страница
<i>izuzetni-maturski-radovi</i>	веб страница

Назив сервера, у овом случају *mg.edu.rs*, је познат и као **назив домена**. Назив домена се састоји од једне или више речи раздвојених тачком и завршава се називом домена највишег нивоа.

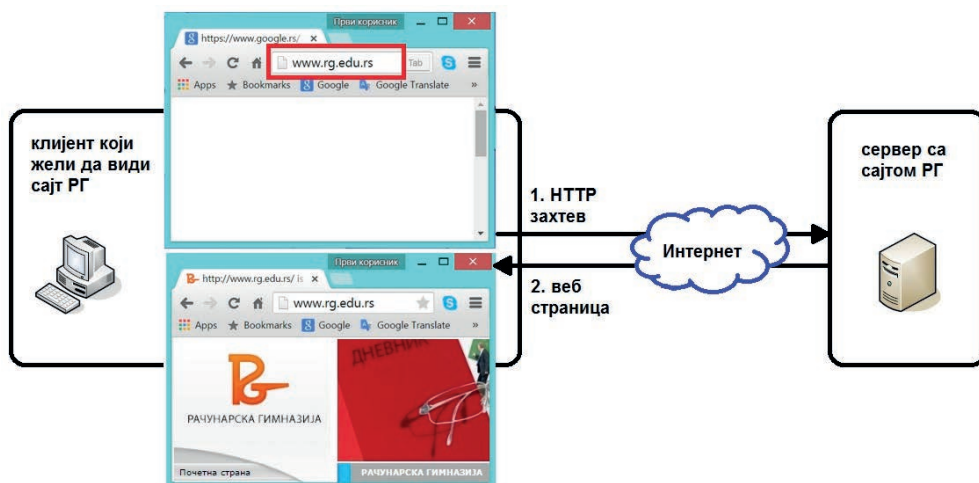
Домен највишег нивоа је група која окупља све регистроване сродне домене. Примери неких од домена највишег нивоа су:

- *.com* – компаније,
- *.edu* – образовање,
- *.gov* – владе,
- *.net* – мреже (честа ознака за домене добављача интернет услуга),
- *.org* – непрофитне организације.

Поред овога, постоје домени за државе које се састоје од два слова као што су: *.fr* за Француску, *.de* за Немачку, *.ca* за Канаду, *.rs* за Србију... Домен државе се пише на крају и могућа је његова комбинација са појединим доменима вишег нивоа (не са свима). Тако је *.edu.rs* група образовних домена у Србији, а *.edu.fr* група образовних домена у Француској.

Систем доменских имена – DNS (енгл. *Domain Name System*) је интернет сервис чија је основна функција да преводи доменска имена у *IP* адресе. Он је један од протокола у оквиру *TCP-IP* протокола који дефинише правила и начин превођења доменских имена у адресе.

Када се у веб-браузер покренут на неком рачунару који је повезан на интернет унесе адреса веб локације, покреће се *HTTP* захтев за том адресом. У табели система доменских имена *DNS*, се унета адреса преведе у одговарајућу *IP* адресу да би захтев стигао тамо где треба. Захтев за одећеном веб страницом се путем интернета затим прослеђује на тражену *IP* адресу. Када захтев за страницом стигне на сервер, сервер шаље страницу назад рачунару који је захтевао.



Учишћавање веб-странице

Ако не знамо тачну адресу која нам је потребна, нпр. не знамо адресу неког факултета, а желимо да пронађемо на интернету информације о програму студија и условима за упис, до жељеног сајта можемо да дођемо користећи неку од **машина за претраживање** (енгл. *Search Engine*). Постоје различите врсте машина за претраживање. Често се користе машине за опште претраживање, од којих је једна од најпознатијих *Google* (<http://www.google.com>). Постоје и машине за претраживање које истражују бројне локације других машина за претрагу, и комбинују резултате пре приказа нпр. *MSN Search* (<http://search.msn.com>) и *Yahoo!* (<http://www.yahoo.com>).

Већина машина за претраживање има основну страницу која садржи једноставно поље за унос текста. У ово поље се уписује реч или неколико речи које се односе на оно што тражимо. На пример, у поље за унос текста можемо да упишемо „RG” или „Računarska gimnazija Beograd”. За претрагу можемо да користимо и ћирилична и латинична слова, и не морамо да обраћамо пажњу на велика и мала слова. Маchine за претраживање у себи имају сложене алгоритме

претраге, којима се брзо проналазе унети појмови. Када се унесе реч, претраживач испитује и правописну исправност унете речи и врло вероватно ће вам избацити правилне резултате претраге чак и уколико сте приликом уноса речи направили грешку, нпр. изоставили неко слово.

Приликом прегледа садржаја вебa, исто као и приликом прикупљања информација из других извора као што су књиге, часописи, медији и друго, треба да обратимо пажњу на **поузданост информација**. Уколико пронађемо жељене информације требало би да проверимо следеће.

- **Извор информација** – Ко је аутор? Да ли је аутор нека школа, универзитет, компанија, појединац? Препоручљиво је да испитамо шта може да се сазна о аутору.
- **Тачност** – Размислити о томе да ли је аутор институција од поверења. Испитати и да ли постоје, и ког су квалитета, наведене референце на основу којих је формирана информација до које смо дошли. Да ли ћете да поверујете причи коју је Жика рекао Лази, а овај препричао Пери?
- **Објективност** – Било би добро да се процени да ли су изнети сви аргументи и погледи из разних углова који могу да се упореде.
- **Актуелност** – Ако је неки податак био тачан пре 5 година, то можда сада није случај. Требало би проверити када је локација последњи пут ажурирана. Проверити датум на последњим објавама и проценти актуелност приказаних садржаја.

Осим прикупљања информација, корисници употребљавају веб за:

- размену и дељење својих податка (фајлова, слика, видео снимака...),
- комуникацију и дружење, често на друштвеним мрежама као што је *facebook*,
- плаћање рачуна електронским путем помоћу електронског банкарства,
- куповину разних производа,
- и тако даље...

Клијентске и серверске технологије

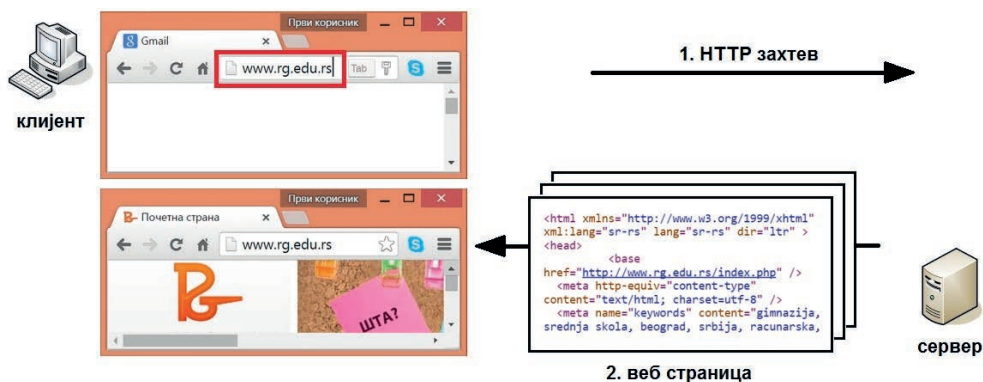
Клијентско-серверска технологија описује везу између програма који траже услуге, и оних који те услуге пружају. Један од програма, налази се на клијенту, поставља захтев, а други програм, налази се на серверу, одговара на постављени захтев. Овакав концепт сасвим одговара раду у мрежи. Традиционалне мрежне апликације су типа клијент-сервер. Такве апликације имају клијентски део, који тражи неку услугу (неке информације, извршавање неке операције и слично) и серверски део који реализује тражену услугу. Клијентски део се обично извршава на персоналним рачунарима (може и на мобилном телефону), док се

серверски део извршава на већим рачунарима тзв. серверима. Сервери су одговорни како за серверски део апликације тако и за клијентски, јер се на њима складиште фајлови комплетне апликације. Клијентски апликативни део не мора бити стално активан, док је серверски стално активан. Најчешће више клијента користи услуге једног сервера, а један клијент може да комуницира са више сервера. Веза између клијента и сервера је двосмерна, комуникацију најчешће иницира клијент. Свакако је неопходно обезбедити успешну комуникацију, што се остварује развојем комуникационих протокола, првенствено *HTTP/HTTPS*.

Постоји мноштво програма чији је рад заснован на овој технологији. На пример, веб-браузер је клијентски програм који кориснику омогућава приступ садржајима веб страница са удаљених сервера и њихов приказ на локалном рачунару. Корисник може покренути и зауставити браузер кад хоће. С друге стране веб-сервери на којима се налазе тражени садржаји, су стално активни, тако да клијенти могу у сваком тренутку да траже доставу садржаја.

Клијенти директно међусобно не комуницирају, комуникација клијентског дела апликације увек се одвија са неким делом серверске апликације. Подела послова на клијентску и серверску страну обезбеђује развој независних технологија.

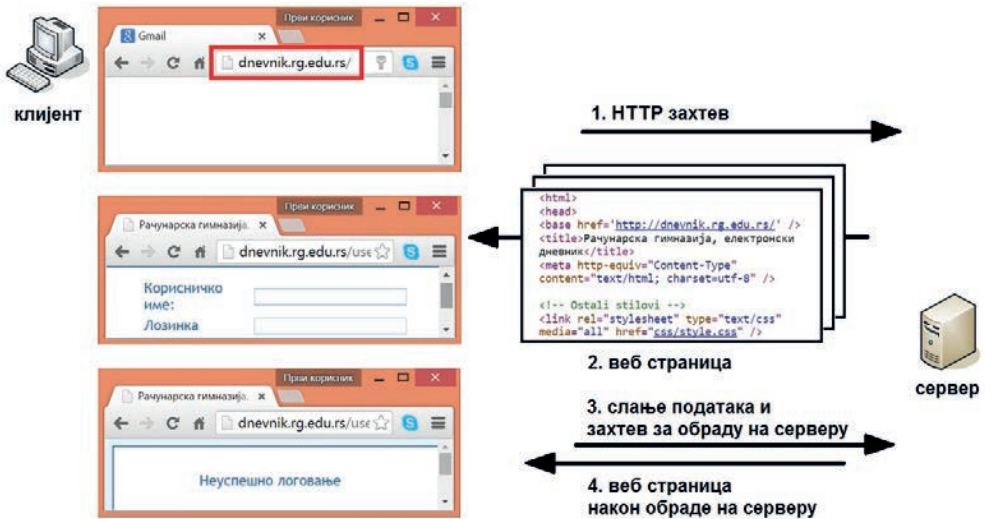
На клијентској страни основа је у презентрацији садржаја. Тако да је у основи коришћење језика за опис структуре и визуелног изгледа веб странице (*HTML, XML, CSS*). Обезбеђивање интеракције између странице и корисника који је прегледа може се остварити на више начина. Коришћењем клијентских скрип језика (*Java Script, Visual Basic Script, Jscript...*) у веб-страницу додајемо изворни програмски код који се интерпретира и извршава у веб. Интеракцију је могуће остварити и додавањем активних објеката у облику преведеног (компајлираног) кода који се извршава у веб-браузеру коришћењем додатног софтвера. Често се активни објекти додају у виду аплета који се пишу у програмском језику *Java* или додавањем *ActiveX* контрола које се пишу у разним програмским језицима (*C++, C#, Visual Basic*).



Учињавање веб-странице код клијента

Постоје посебни језици и серверска програмска окружења помоћу којих пишемо програме који се извршавају на серверу и чије резултате, најчешће у облику веб-страница, шаљемо клијенту.

Размотримо на пример страницу са приступом електронском дневнику. Када се први пут пошаље захтев за страницом, учита се страница која има два поља за унос текста. У ова поља корисник са клијентске стране уписује корисничко име и лозинку. Након што кликне на дугме, ова два податка се шаљу на сервер где се врши даља обрада. На серверу се проверава да ли корисник постоји, да ли је лозинка исправна, генерише се списак предмета ако је корисник наставник са исправним корисничким именом и лозинком. Након обраде се одговарајући нови изглед веб-странице шаље клијенту. Уколико, на пример, постоји проблем са корисничким именом и лозинком, клијент ће бити о томе обавештен поруком. Уколико није било проблема и корисник је наставник, прочитаће се изглед веб-странице са списком предмета које он предаје.



Веб-страница која комуницира са сервером

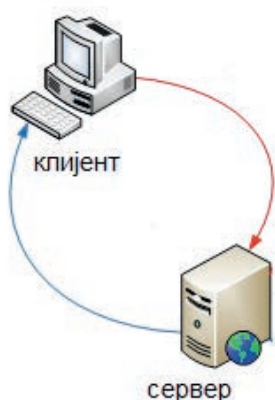
Описани процеси и различите врсте веб-страница могу да се посматрају и као концепт статичког и динамичког веба.

Статички и динамички веб

Сервер на захтев клијента одговара у виду веб-странице. Веб-странице, у зависности од тога да ли је могућа интеракција корисника који је чита и странице, могу бити статичке и динамичке.

Статичка веб-страница је најједноставнија веб-страница. То је у ствари документ који се налазе на серверу и кориснику се приказује у свом дефинисаном облику без посебне обраде на серверу. Садржај документа се одређује у тренутку његовог креирања, ретко се мења, и при томе аутор мења садржај, а не корисник.

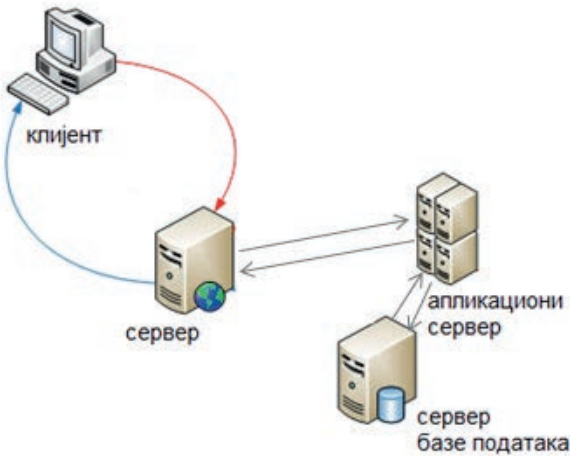
Клијент даје захтев серверу посећивањем одређене адресе коришћењем одговарајућег протокола, сервер ослушкује и чека захтев, након добијања захтева, сервер лоцира тражени ресурс и шаље га клијенту. Кориснику се шаље копија ресурса.



Захтев за статичком веб-страницом и акција сервера

Динамичка веб-страница нема унапред дефинисан садржај, већ има могућност прилагођавања свог изгледа у различитим ситуацијама које често зависе од интеракције са корисником. Ове странице, односно њихови делови, креирају се од стране сервера увек када добије захтев од неког клијента. Када сервер добије захтев, на основу информација које је добио од корисника изврши се обрада на серверу, која неретко укључује рад са базом података и извршење разних програма. Резултат обраде је динамички документ, који се шаље као одговор клијенту. С обзиром на то да се документ креира на основу захтева корисника у време постављања упита, различити су садржаји од једног до другог захтева.

Пример једноставне динамичке странице је страница са информацијама о временској прогнози за дато место. Корисник изабере место, а најчешће може да бира и период за који жели да добије временску прогнозу, па се у складу са тим захтевима на серверу креира документ са одговарајућим садржајем. Клијент шаље захтев серверу, сервер прихвата захтев, активира одговарајућу апликацију (често се користи апликациони сервер и сервер базе података), на основу добијених резултата креира се страница са траженим информацијама и прослеђује се клијенту.



Захив за динамичком веб-страницом и акција сервера

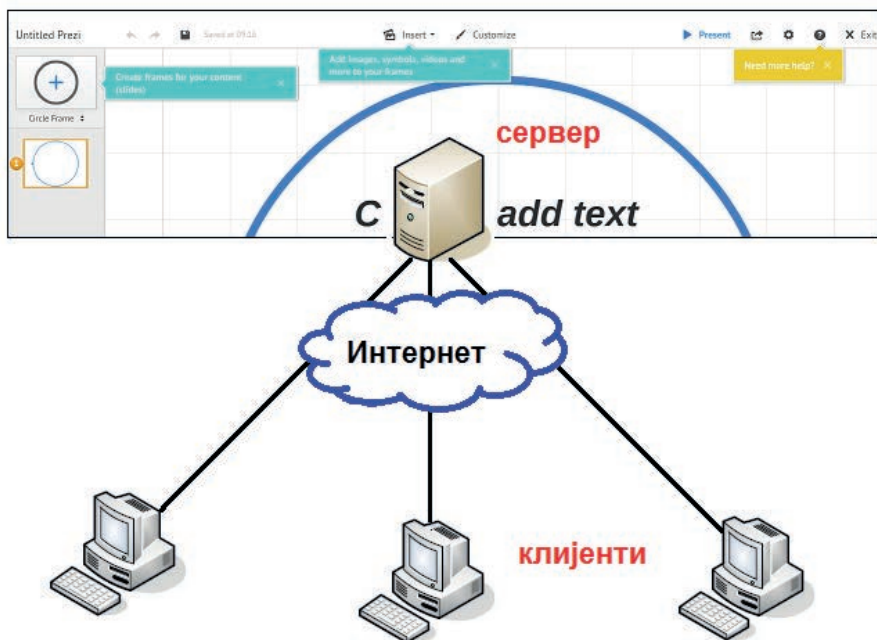
Посебна врста клијент-сервер технологије је **облак** (енгл. *Cloud*). Овом технологијом обезбеђен је приступ рачунарским ресурсима, независно од њихове локације. На пример, облак на специфичан начин омогућава коришћење виртуелног простора за складиштење података. Уместо да знамо тачну адресу удаљеног сервера којем приступамо преко интернета и на којем ћемо чувати документ, код рада у облаку документ прослеђујемо програму на порталу који за нас смешта документ на неки сервер чија је адреса нама непозната и неважна.

Пример коришћења клијент-сервер веб-апликације

Идеалне за сараднички рад на неком пројекту су комбиноване услуге на вебу које нам омогућавају истовремено креирање, складиштење и дељење садржаја. Често није једноставно се уклопимо и пронађемо време да се окупимо ради заједничког рада. Уколико делимо документ који се налази на неком серверу и који можемо да мењамо клијент-сервер веб-апликацијом, свако може да ради на свом делу посла када њему највише одговара. Дељење докумената нам омогућава да сарађујемо на истом послу и са људима који су нам географски удаљени, на пример, живе у другом граду или држави.

Ради приступа и употребе поменутих клијент-сервер апликација потребно је креирати одговарајуће онлајн налоге. Приликом креирања налога, потребно је да пристанете на њихове **услове коришћења** и **правила приватности**. Било би добро да одвојите време и прочитате шта су ваша права и обавезе, као и то шта добијате. Познавање текстова ових уговора може да вам помогне у томе да услуге користите безбедно и на најбољи могући начин.

Следи приказ креирања онлајн презентација коришћењем клијент-сервер апликације *Prezi* са могућношћу дељења презентације ради сарадничког рада и каснијег презентовања.



Сараднички рад омогућен клијент-сервер апликацијом и дељењем презентација на серверу

Кориснички налог можете да креирате избором *Get started* на адреси:

<http://prezi.com/>

Алат *Prezi* служи за креирање презентација које су јавно доступне на вебу и које имају динамику одговарајућу презентованој теми. Презентације не морају да буду само позадина за усмено излагање, већ могу да имају садржај који корисници могу да истражују својим темпом и упознају се са изложеним темама. Идеја ових онлајн презентација је да презентација не мора да има линеаран ток, већ да са својим изгледом и путањом треба да прати суштину и поруку изложене теме. Сама презентација може да се креира од празне презентације или избором неког шаблона. Шаблон који се бира за презентацију би требало да одговара поруци коју презентација има. На пример, уколико је наша презентација намењена почетницима који желе да зароне у свет програмирања, можемо да изаберемо шаблон који ће то јасно илустровати.



Креирана Prezi презентација

Једна од важних и већ споменутних предности чувања докумената у облаку је и могућност заједничког рада на документу. На приказаној слици може да се уочи да постоји опција за дељење која се налази поред дугмета *Edit* којим можемо да приступимо изменама креиране презентације. Када изаберемо опцију за дељење *Share*, појављује се могућност да се унесе у поље за унос текста *Add people* адресе електронске поште особа са којима желимо да сараднички радимо на овој презентацији. Документ можемо и да дајемо само на читање тако што ћемо поделити линк који може да се добије кликом на дугме *Copy link*.

Share Увод у програмирање

Set privacy level

Давање креиране презентације на дељење ради сарадничког рада на њој

Безбедност

Приликом приступа вебу и употребе доступних садржаја, као и приликом употребе других интернет сервиса, потребно је да водимо рачуна о **безбедности**. Постоје различите врсте претњи на интернету. Неки покушавају да прате навике корисника веба ради свог рекламирања, док неки планирају нападе на рачунаре који могу да изазову штету, на пример у виду губитка података. Посебно је небезбедно повезивање ради приступа вебу на јавне бежичне мреже зато што злонамерни људи могу лако да пресретну информације које путују бежичним путем. Многи штетни напади могу у рачунар да стигну у оквиру електронске поште, тако да треба бити на опрезу и, уколико се примети нека сумњива пошта, исту никако не отворати већ одмах обрисати. Овде ће бити приказани неки од начина напада на вашу безбедност.

Чести начини ометања рада рачунара и крађе информација су:

- **Програм Тројански коњ** – мали програм који корисници преузму на свој рачунар мислећи да је безопасан, док заправо тај програм обезбеђује пут злонамерним особама да приступе неовлашћено рачунару и прочитају, промене или трајно униште податке.
- **Напад до ускраћивања услуга** – злонамерне особе нападају веб локације или рачунарске мреже тако што затрпају саобраћај огромним количинама података које доводи до закрчења и тиме спречавају друге да користе нападнуту веб локацију или мрежу.
- **DNS превара** – злонамерне особе промене адресу у табели система доменских имена, тако да када корисник унесе једну адресу, буде усмерен на неку сасвим другу.
- **Брисање веб странице** – након упада на веб локацију, злонамерне особе обришу почетну страницу и наведу уместо ње неке своје податке којима ће приступити сваки корисник који покуша да приступи нападнутој локацији.
- **Техника крађе личних информација** – нападнути корисници рачунара добијају електронску пошту која на први поглед делује да је стигла од неке стварне компаније, али је у ствари лажна и у оквиру ње се тражи да се попуне лични подаци (број телефона, адреса, ЈМБГ, број текућег рачуна, број кредитне картице и слично) који касније могу да буду злоупотребљени.

Постоје програми који се крећу интернетом и који могу да изазову штету. Често у рачунар уђу кроз прилог електронске поште, али рачунар њима може да се зарази и на друге начине, на пример, покретањем неке апликације на вебу. Ти програми су **вируси** и **црви**. Вирус је често штетан програмски код који је скривен у другом програму, и може да изазове велику штету на рачунару када се активира. Понекад вирус може и дуже времена да проведе неактиван на рачунару, а онда да се покрене сам на одређен датум или на одређену акцију корисника. Вируси

често уништавају податке на нападнутом рачунару. Црв је мали програм који се сам умножава. Иако директно није штетан, када се превише рашири може да драстично успори и онемогући рад рачунара.

Нежељена електронска пошта (енгл. *Spam*) може да буде сасвим безопасна, али одузима време и простор.

Шпијунски софтвер чине програм који недозвољено прикупљају личне информације и информације о активностима на вебу. Ово се обично ради у рекламне сврхе. Уколико неко открије шта вас интересује, може да вам се наметне кроз циљане рекламе. Ови програми, као и други штетни програми, могу да успоре рад рачунара.

Први ниво заштите зависи само од вас и лако га је остварити – увек се трудите да пажљиво бирате локације којима приступате, не отварате аутоматски без размишљања и провере електронску пошту пристиглу са непознате адресе, не дајете олако ваше личне податке путем интернета. Поред тога можете да обезбедите на рачунару и заштитне програме:

- Антивирусни софтвер – скенира рачунар, уочава и уништава штетни софтвер,
- Заштитни зид (енгл. *Firewall*) – не дозвољава неовлашћени пролаз са интернета до вашег рачунара.

Рачунари широм света се повезују у **рачунарске мреже** ради дељења ресурса и могућности брзе и поуздане размене информација.

Огроман број локалних рачунарских мрежа и рачунара најразличитијих конфигурација и софтвера се на интернет, највећу глобалну мрежу, повезују помоћу интернет **сервис провајдера**. У мрежи се све, од слања фајла на штампање, до захтева за веб страницом и примања електронске поште, своди на пренос информација путем мреже. Да би комуникација кроз мрежу међу разноврсним рачунарима била могућа, начин преноса информација је регулисан скупом правила који се назива **протокол**. **TCP/IP** је фамилија протокола на којој је заснована интернет комуникација.

Веб може да се посматра колекција посебно креираних страница груписаних у сајтове на интернету које могу да се виде уз помоћ посебне софтверске апликације која се назива **веб-браузер** (*Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer...*).

Корисници употребљавају локације на вебу за: прикупљање најразличитијих информација, дељење својих податка (фајлова, слика, видео снимака...), комуникацију и дружење (често на друштвеним мрежама као што је *facebook*), куповину разних производа и услуга, плаћање рачуна електронским путем помоћу електронског банкарства, забаву итд. Приликом прегледа садржаја веба треба да обратимо пажњу на нашу **безбедност**, као и на **поузданост информација** (извор информација, тачност, објективност, актуелност).

Технологија која је заступљена на интернету је **клијент-сервер** технологија у којој имамо сервере који пружају услуге, и клијенте који приступају серверима и користе услуге. **Рад у облаку** је интернет клијент-сервер технологија у којој клијенту није позната тачна адреса сервера чије услуге и ресурсе користи. Пример једне овакве технологије је алат *Prezi* за креирање онлајн презентација.

Пројектни рад

Појединачно или у тимовима креирајте презентацију употребом клијент-сервер алата *Prezi* којом ћете детаљније и са мултимедијалним илустрацијама обрадити неку тему из области покривених овим поглављем. На пример, можете детаљно да обрадите неки од протокола апликационог слоја *TCP/IP* протокола:

- *HTTP* – *Hypertext Transfer Protocol*: веб странице,
- *HTTPS* – *Hypertext Transfer Protocol Secured*: верзија протокола *HTTP* на којем је безбедност приступа веб страницама повећана,
- *FTP* – *File Transfer Protocol*: пренос фајлова,
- *SMTP* – *Simple Mail Transport Protocol*: долазећа електронска пошта,
- *POP3* – *Post Office Protocol*: одлазећа електронска пошта,
- *DNS* – *Domain Name System*: имена сервера, систем доменских имена.