

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ - К. МИТРОВИЦА
УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ

др Синиша Минић

ОСНОВИ ИНФОРМАТИКЕ
И РАЧУНАРСТВА

ЛЕПОСАВИЋ, 2005.

mail: sinisa.minic@pr.ac.rs

Глава 7

Рачунарске комуникације

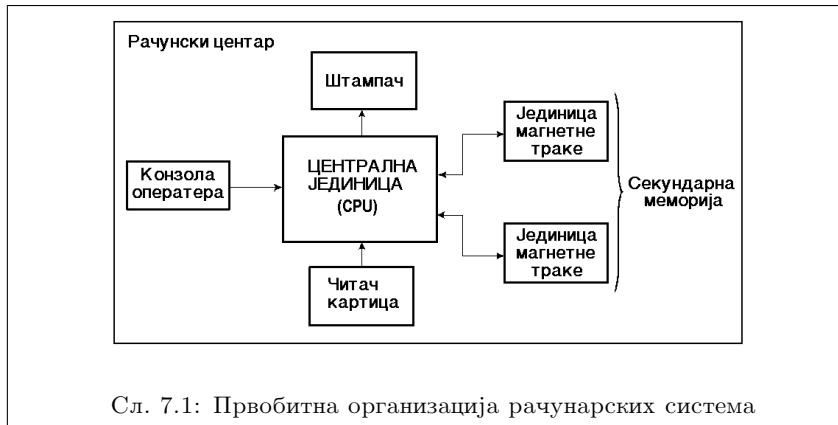
Неспорно је да су прошли век обележиле комуникације. Интегрисањем комуникационих система у мултимедијалне системе које омогућавају брзи пренос звука, докумената, података, дигитализованих слика, анимација и телевизијске слике, свет постаје глобално село, јако близу визијама из филмова и романа научне фантастике.

Рачунари имају битну улогу у савременим комуникацијама па ће с тога у овом поглављу бити речи о најзначајнијим појмовима везаним за мреже рачунара и Интернет као глобалну рачунарску мрежу.

7.1 Рачунарске мреже

За рани период коришћења рачунара у оквиру пословних система за обраду података карактеристично је да су то били системи са јако скупим хардвером и релативно примитивним софтвером. Типични рачунски центар једне радне организације био је смештен у посебној просторији са климатизацијом и обухватао је централну јединицу са ограниченој оперативном меморијом (RAM), одређени број јединица секундарне меморије (траке), штампач, читач картица и конзолу оператора, као што је приказано на Слици 7.1

Рад у овим центрима био је организован тако што су корисници припремали програме и податке обично у просторијама ван овог самог рачунског центра (*off-line*), а касније је оператор убацивао те програме у рачунар. Овај концепт обраде познат је и као



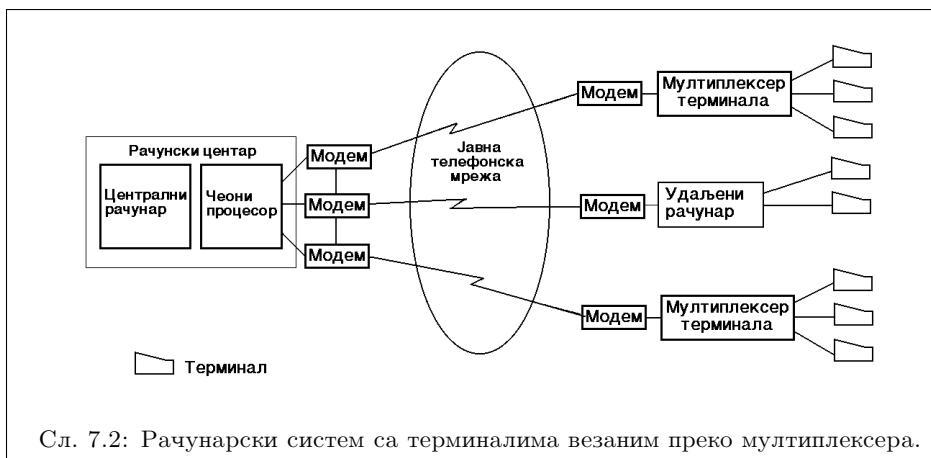
Сл. 7.1: Првобитна организација рачунарских система

пакетна обрада јер је обично више програма организовано у пакете. Пакетима су додељивани приоритети на основу којих је регулисан редослед њиховог извршавања.

Са развојем технологије расту и могућности рачунара, како хардверске, тако и софтверске. Појављују се вишекориснички оперативни системи који омогућавају да више корисника истовремено, у режиму мултипрограмског рада, користи исти рачунарски систем. Корисници приступају централној јединици преко терминала. У почетку су терминали обично били смештени у оквиру самог рачунског центра. Касније се развија концепт обраде у оквиру које су терминали удаљени од рачунског центра, а прикључују се на централну јединицу рачунара преко телефонске мреже и модема (уређаја који врши конверзију дигиталног сигнала у аналогни сигнал какав се може преносити преко мреже и обратно).

Како у овом периоду на цену битно утиче цена комуникације преко телефонских линија, да би системи били рационалније коришћени и укупна цена обраде података мања, развијају се мултиплексерски уређаји и контролери који омогућавају повезивање више терминала на један модем, односно једну телефонску линију. Типична организација рачунарских мреже приказана је на слици 7.2.

Да би се централни процесор растеретио и процес обраде постао ефикаснији, у оваквим системима обично постоји посебан комуникациони процесор (Чеони процесор енгл. Front-end-processor) који управља самом комуникацијом са терминалима. Рачунарски системи са оваквом организацијом и данас имају значајну примену,



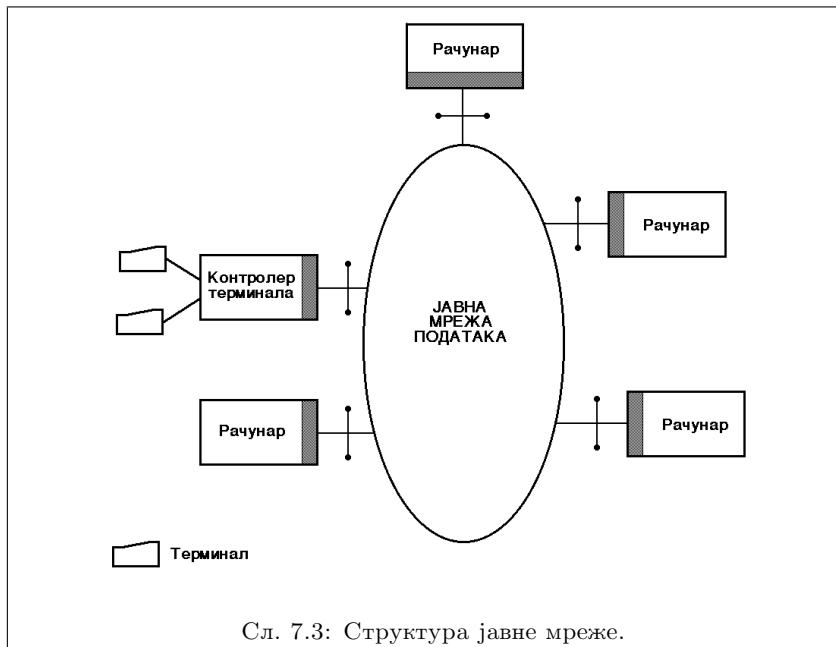
Сл. 7.2: Рачунарски систем са терминалима везаним преко мултиплексера.

посебно у великим системима, какве су банке, у којима постоји потреба за трансакцијама које се вишеструко понављају на заједничкој бази података.

Са развојем технологије микропроцесора и појавом РС рачунара и радних станица битно се мења целокупна концепција коришћења рачунара и организације рачунарских система. Рачунари постају доступни широком кругу корисника, тако да терминале замењују РС рачунари и радне станице. Сваки корисник у систему може део обраде да изврши на свом локалном рачунару, али у великим системима остаје потреба за њиховом комуникацијом. Она се остварује разменом порука између рачунара повезаних у мреже рачунара. Да би комуникација између више рачунара у мрежи могла да буде ефикасна развијају се системи комуникације у којима се поруке разменjuју у пакетима. Како рачунари у оваквом систему могу физички да буду смештени на географски удаљеним локацијама за такве мреже се користи назив WAN (Wide Area Computers Network).

У првим фазама развоја рачунарске мреже су биле организоване унутар радних организација тако што су рачунари повезивани директним линијама или су за везу коришћене закупљене телефонске линије. Временом расту потребе за комуникацијом између различитих организација тако да се за комуникацију користе јавне телефонске мреже, одржаване од стране јавних телекомуникационих система каква је пошта. После низа међународних договора развијени су међународни стандарди тзв. протоколи по којима се ост-

варује комуникација у оваквим системима. На Слици 7.3 шематски је приказана структура оваквих јавних система.

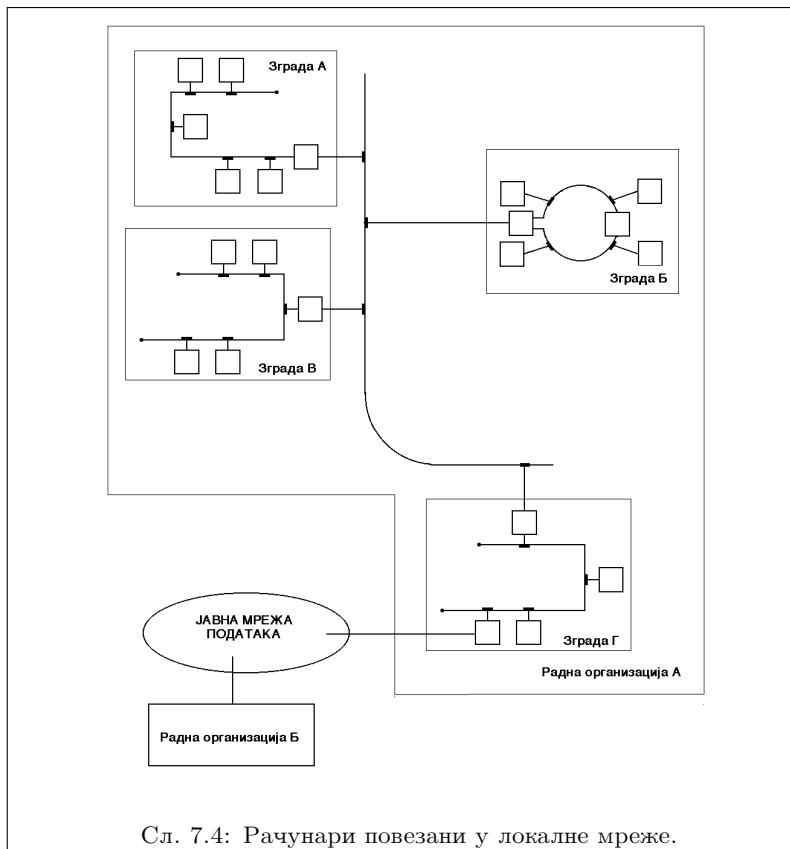


Сл. 7.3: Структура јавне мреже.

Данас се у пословним системима рачунари користе у различите сврхе, тако да скоро на сваком радном месту постоји потреба за њиховом применом. Користе се за обраду текста, израду техничке документације, анализу и праћење производње, у пројектовању, презентацијама, за евиденцију свакодневног пословања и сл. Такав концепт пословања и примене рачунара захтева непрестану комуникацију између корисника. Због тога се данас рачунари обично повезују у локалне рачунарске мреже у оквиру којих постоји могућност брзе комуникације између рачунара, подржане савременим оперативним системима. Више локалних мрежа у оквиру једне организације се међусобно повезује у шире системе који обично има излаз на јавну мрежу, а тиме и везу са другим сличним системима.

На Слици 7.4 приказана је једна типична организација локалних рачунарских мрежа.

Брзина преноса у локалним рачунарским мрежама износи до 100 Mb/s. Као преносни медијум, у локалним мрежама се користе



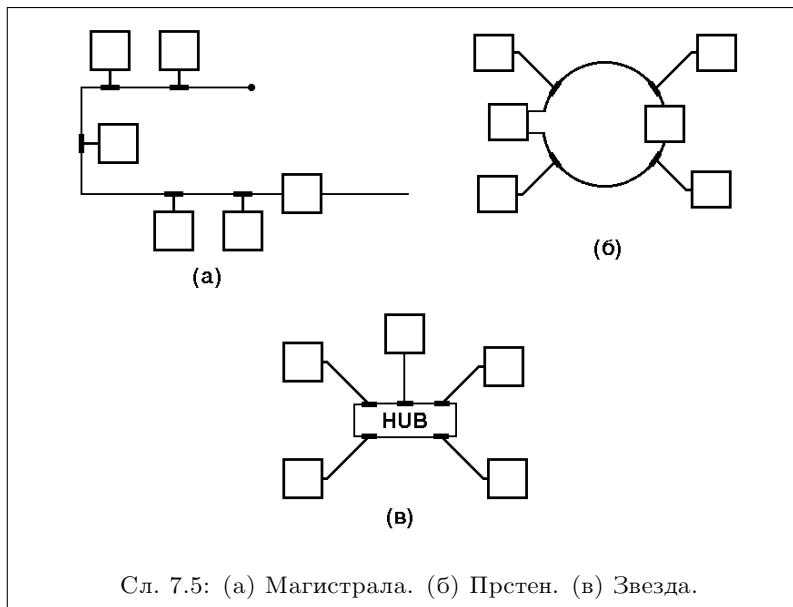
Сл. 7.4: Рачунари повезани у локалне мреже.

симетричне парице, коаксијални и оптички каблови. Везе рачунама у оквиру локалних рачунарских мрежа остварују се по различитим топологијама. Карактеристичне су топологија звезде, прстена и магистрале, које су приказане на Слици 7.5

Магистрала (BUS или линијска, топологија) намењена је корисницима код којих је раздаљина између првог и последњег рачунара највише 180 м. Комуникација је двострана, лако се инсталира и мало кошта, али се хардверске грешке тешко откривају, па је отежано и одржавање.

Прстен (затворена петља) омогућава веће брзине преноса, лако се прилагођава на везе са оптичким кабловима, али се грешке и кварови теже откривају, компликовано је прикључење нове радне станице и подешавање параметара конфигурације.

Звезда користи централни рачунар-сервер за повезивање рад-



Сл. 7.5: (а) Магистрала. (б) Прстен. (в) Звезда.

них станица. Лако се уочавају и отклањају грешке на некој од радних станица, једноставно се инсталира, омогућава повезивање рачунара на већим даљинама, али се каблови нерационално распоређују и неприкладна је за комуникацију између крајњих тачака на краковима мреже. За реализацију ове топологије потребан је додатни елеменат, у односу на линијску и прстен топологију, мрежни концентратор. Концентратор обезбеђује да се подаци, према одговарајућим протоколима, преносе до других рачуната. Најједноставнији мрежни концентратори су тзв. хабови (hubs). Податке које рачунар пошаље стиже до хаба, а затим се ти подаци даље проследе другим рачунарима преко његових каблова.

7.1.1 Пренос података

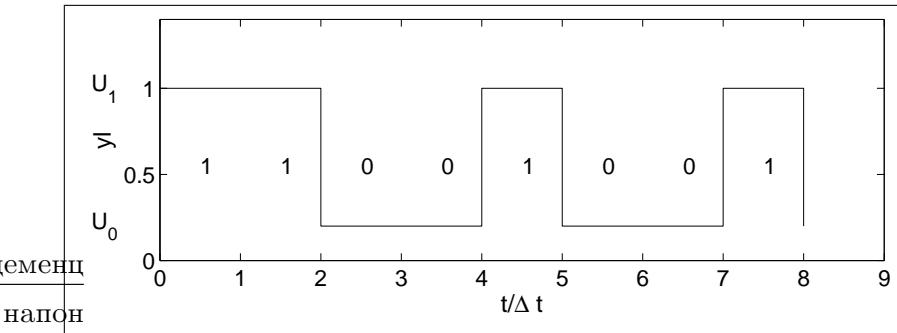
Пренос података линијом везе може се обављати серијски или паралелно.

Ако се између предајног и пријемног места пренос података обавља кроз само један канал¹, онда се елементарни сигнали

¹Канал је део капацитета линије везе кроз коју се остварује веза између предајника и пријемника. Дакле, кроз једну линију везе може се преносити више независних порука

битови (физички то су сигнали у облику импулса са два нивоа) морају слати сукцесивно, један за другим па је реч о серијском преносу. У том случају се у једном такту, тј. једној јединици времена, може да пошаље само један бит.

На Слици 7.6 приказан је временски изглед сигнала у случају серијског преноса бајта 11001001.



Сл. 7.6: Дискретни напонски сигнал који представља бинарну реч 11001001. Напон U_1 одговара бинарној цифри 1, а напон U_0 бинарној цифри 0. Са Δt је означен један тактни интервал тј. трајање једног такта

У случају паралелног преноса између предајног и пријемног уређаја, тј. у оквиру једне везе, мора постојати n канала. То омогућава да се истовремено, дакле у једном такту, шаље n битова.

Унутар рачунара пренос се, ради постизања веће брзине, обавља паралелно. У комуникацијама између рачунара, пренос се, из економских разлога обавља серијски.

Пошто се унутар рачунара врши паралелни пренос података, док се између рачунара и удаљених терминал/рачунара обавља серијски пренос података, то се у излазном порту рачунара мора извршити конверзија паралелног у серијски пренос података, а у улазном порту рачунара конверзија серијског у паралелни пренос.

Брзина којом рачунар/предајник шаље елементарне симболе у преносни канал назива се *проток* или *брзина преноса података*. Проток се најчешће изражава бројем послатих битова у секунди па се онда назива *битска брзина* и означава са b/s . Пропусна моћ, односно капацитет канала, представља максимално могући проток кроз канал тј. максимални број елементарних сигнала који могу да прођу кроз неку тачку у каналу у јединици времена, а да током

преноса не претрпе изобличења која би онемогућила да на пријему буду препознати. Капацитет канала се, као и проток, изражава бројем битова у секунди.

Један рачунар/предајник може да почне да шаље податке тек када је други рачунар/пријемник спреман да почне да их прима. Ако би се прносио само један бајт пренос би се, уз познавање брзине преноса, обавио без проблема. Међутим, у стварности ретко се у стварности преноси само једна бинарна реч већ се секвенцијално преноси низ бајтова, односно дугачки низ битова. Рачунар/пријемник мора да има информацију када се један бајт почиње, а када се завршава. У противном долази до погрешног пријема информација. То значи да рачунар/пријемник мора бити у синхронизацији са рачунаром/предајником, јер се само тако може знати када се завршава један и почиње други бајт. На пример, ако треба послати реч RADIO на излазу рачунар/предајник ће гнерисати следећи низ бинарних цифара, који представљају осмобитни ASCII еквивалент за свако велико слово у речи RADIO:

11010010	01000001	01000100	11001001	11001111
← смер преноса				

Ако би, на пример, рачунар/пријемник започео пријем само за један бит касније, рачунар/пријемник би примио потпуно погрешну информацију.

Да би се овај проблем ршио користе се два начина преноса информација: *асинхрони* и *синхрони*.

При асинхроном преносу података се у групу бинарних цифара одређене дужине, на пример, уз сваки бајт, додају додатни битови и то на почетак низа један бит, тзв. *почетни* или *стартни* бит, и на крај низа један или више битова, тзв. *ктајњи* или *стоп* бит, односно, битови. Број стоп битова обично износи један или два. Стоп бит има супротну вредност од старт бита. Дакле:

- Почетни бит код асинхроног преноса даје информацију рачунару/пријемнику да следи податак. Обично је почетни бит нула.
- Крајњи бит код асинхроног преноса даје информацију рачунару/пријемнику да је пренос податка завршен. Обично је крајњи бит јединица.

На тај начин је лако открити почетак наредне групе битова.

Између преноса две узастопне групе бинарних цифара обично се појављује временски размак.

При асинхроном преносу расте број битова који треба пренети. На пример, ако се користи по један старт и стоп бит по једном бајту, сада уместо осам треба пренети десет битова што значи да се време преноса бинарне речи повећало за 25 %. Због тога се асинхрони пренос користи у случају када се пренос обавља повремено, у временским интервалима различитог трајања, и када је количина података која се преноси мала. Типичан пример је комуникација коју корисник успоставља са рачунаром преко терминала. Поруке које се преносе линијом, која повезује терминал са рачунаром, су обично веома кратке и шаљу се у неједнаким временским интервалима. У току времена када нема преноса, податак који одговара стоп биту биће све време присутан на улазу у рачунар. Са појавом старт бита (промена напона на улазу у рачунар) започиње пренос нове бинарне речи. Треба напоменути да и док нема преноса података оба уређаја, и терминал и рачунар, испитују стање у колу да би могли да пошаљу односно да приме нову бинарну реч чим се за то укаже потреба.

Пример 7.1 Брзина преноса кроз неку линију износи 9600 b/s . Ако се ради о асинхроном преносу, при чему се у сваки бајт убацује по један старт и стоп бит, за слање једног бајта корисних података треба укупно 10 битова. Према томе, од укупног броја послатих битова 20 % представљају управљачке битове, сто значи да од 9600 битова који се пошаље у једној секунди 80 % представља корисне битове. Дакле, са корисникове тачке гледишта пренос се одвија брзином од

$$9600 \times 0.8 = 7680 \text{ b/s}$$

Код синхроног преноса битови података се континуално преносе. Брзина преноса података је константна, а преко линије везе се обезбеђује да оба уређаја раде у истом такту. На тај начин се може идентификовати сваки појединачни бит. Да би могло да се у групи примљених битова идентификују, на пример, осмобитне бинарне речи, пријемник се мора подесити на низове од осам битова. Подешавање се постиже тако што се при започињању преноса података врши непрекидно преношење знака са синхронизацију. Знак за синхронизацију (SYN) у ASCII коду је 10010110. Предајник непрекидно шаље овај знак. Пошто је пријемник подешен за пријем

низа 10010110, он може да, на основу непрекидно долазећег низа синхронизационих битова, подеси границу између два синхронизациони знака, а тиме и границу између поједињих байтова. Сада је пријемник подешен на предајник и може да препозна сваки низ од осам битова као неку послату бинарну реч.

Због времена које је потребно да се предајник и пријемник доведу у синхронизацију, синхрони пренос је неефикасан у случају кратких и нередовних порука. Међутим, синхрони пренос не захтева уношење додатних битова у сваку бинарну реч.

Време које је потребно да неки податак стигне из јеног рачунара у други зависи од

- капацитета тј. пропусне моћи канала,
- брзине простирања сигнала кроз преносни медијум и
- дужине линије која повезује рачунаре.

Брзина простирања сигнала кроз преносни медијум зависи од врсте медијума. Ако се ради о безжичном преносу сигнала, тј. преносу електромагнетних таласа кроз атмосферу, брзина простирања сигнала је једнака брзини светлости која износи $c = 300\ 000\ km/s$. Ако се пак, пренос обавља кроз физичке проводнике као што је коаксијални кабл или оптички кабл, брзина простирања сигнала је за око трећину мања од брзине светлости и износи око $v = 200\ 000\ km/s$.

Пример 7.2 Нека је растојање између два рачунара $L = 2\ 000\ km$, а пренос се обавља брзином од $1\ Mb/s$ кроз оптички кабл. Време простирања сигнала између рачунара t_{prop} , које се још назива и време кашњења, износи

$$t_{prop} = \frac{L}{v} = \frac{2\ 000\ 000}{200\ 000\ 000} = 0.01\ s$$

Време t_{emit} , које је потребно да рачунар пошаље на линију $1\ kb$ података брзином од $1\ Mb/s$ износи

$$t_{emit} = \frac{1\ 000}{1\ 000\ 000} = 0.001\ s$$

Укупно време потребно потребно да се $1\ kb$ података пренесе између два рачунара која се налазе на растојању $2\ 000\ km$ износи

$$t_{tot} = t_{prop} + t_{emit} = 0.01 + 0.001 = 0.011\ s$$

7.2 Интернет-глобална рачунарска мрежа

За скуп повезаних рачунарских мрежа које комуницирају заједничким протоколима користи се термин "internet". Највећа рачунарска мрежа на свету је Internet и састоји се од мрежа које користе TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) протоколе².

У терминологији која се користи на Internetu, за означавање мрежне станице (рачунара или терминала у мрежи) користи се термин host. Хостови се повезују на мрежне чворове (DCE - Data Communication Equipment) који чине границе комуникационе мреже. Типичан пример DCE уређаја је модем.

Internet комуникациони систем се састоји од повезаних пакетних мрежа чији хостови комуницирају коришћењем Internet протокола. Мреже су повезане помоћу рачунара за пребацивање пакета који се, у Internet терминологији, зову мрежни пролази (gateways).

Структура Interneta се заснива на следећим претпоставкама:

- Интернет је мрежа сачињена од мрежа (мрежа мрежа). Половине се од тога да је сваки хост рачунар повезан у неку мрежу. Два хост рачунара у истој мрежи комуницирају међусобно користећи исти скуп протокола који користе и за комуникацију са хостовима на удаљеним мрежама.
- Систем мора да толерише разлике међу мрежама. Када се говори о различитим карактеристикама мрежа, ту се пре свега мисли на ширину пропусног опсега (bandwidth) и кашњење као и на максималну величину пакета.
- Треба постићи отпорност на отказе поједињих мрежа, мрежних пролаза и хост рачунара. Да би се побољшала робусност комуникационог система, мрежни пролази прослеђују сваки датаграм независно од осталих. На тај начин, омогућено је коришћење редундантних путева, чиме се постиже отпорност на отказе поједињих мрежних пролаза и мрежа.

Хост рачунар или једноставно хост, је крајњи потрошач комуникационих услуга. Хост углавном извршава апликационе про-

²Протоколи интернета представљају скуп правила која треба уградити у рачунарску мрежу и могу бити синхрони и асинхрони. Међусобна комуникација рачунара у мрежи одвија се према овим правилима.

граме у име једног или више корисника, употребљавајући локалне мрежне и/или Internet комуникационе сервисе.

Хостови се разликују по брзини и могућностима али и по функцијама које обављају. То могу бити различити рачунари, од малих микропроцесорских система до радних станица и супер рачунара. По функцији, крећу се од хостова са једном наменом до хостова који подржавају различите мрежне сервисе, обично рад на удаљеном рачунару, пренос датотека и електронску пошту.

Мрежни пролаз (gateway) је општи назив за уређај који врши превођење између некомпатibilних протокола, без обзира на ком се нивоу ти протоколи налазе. На тај начин, мрежни пролази обезбеђују комуникациони пут између различитих мрежа.

Мостови (bridges) су мрежни пролази који раде на другом нивоу (ниво везе) OSI модела. Могу се користити, на пример, за повезивање Ethernet i Token Ring мрежа. Ефикасни су само за повезивање мањег броја мрежа када је број могућих путева између пошиљаоца и примаоца релативно мали.

Када се повезује више мрежа, треба одредити оптимални пут за сваки пакет у циљу смањења непотребног саобраћаја кроз мрежу. У том случају, за повезивање мрежа користе се рутери (routers). То су сложенији и скупљи уређаји од мостова и користе се за повезивање великих локалних мрежа које могу бити веома удаљене међусобно. И мостови и рутери претпостављају да се у вишим нивоима користе исти протоколи.

Мрежни пролази за електронску пошту (mail gateway) омогућују размену електронске поште између Interneta и других значајних свеџких мрежа као што је Bitnet.

Мреже које сачињавају Internet могу се сврстати у три хијерархијска нивоа: кичмене мреже (backbone networks), мреже средњег нивоа (mid-level networks) и мреже најнижег нивоа (stub networks).

Кичмене мреже су највишег хијерархијског нивоа. Све мреже средњег и најнижег нивоа закачене на исту кичмену мрежу међусобно су повезане и могу да размењују податке.

Мреже средњег нивоа су транзитне мреже (transit networks) које повезују мреже најнижег нивоа на кичмену мрежу. Транзитна мрежа преноси саобраћај између других мрежа. Транзитне мреже преносе и саобраћај између локалних хостова.

Мреже најнижег нивоа преносе пакете само између локалних хостова, тј. не преносе саобраћај других мрежа.

7.2.1 Протоколи Интернета

Комуникација рачунара у мрежи остварује се по унапред дефинисаним договорима - протоколима. Група протокола која се користи на Интернету позната је под називом TCP/IP. Обухвата преко сто различитих протокола, а њихов број стално расте. Протоколи TCP/IP се базирају на приступу комуникацијама који укључује три типа ентитета: процесе, рачунаре и мреже. Процеси су фундаментални ентитети који комуницирају. Они се извршавају на рачунарима који обично подржавају већи број процеса истовремено. Комуникација међу процесима се одвија преко мреже на коју су рачунари повезани.

Данас је на Интернету у употреби IPv4 протокол који је настао пре око три деценије. У међувремену се многи што ста променили. Број мрежа је порастао изнад свих предвиђања тако да ће врло брзо адресни простор који је омогућава протокол IPv4 постати дедовољан. Круг и профил корисника се значајно проширио, па су се шодно томе променили и захтеви. Зато је развијена нова верзија IP протокола, IPv6, која се много разликује од протокола IPv4.

7.2.2 Адресирање на Интернету

Сваки мрежни прикључак (хост или мрежни пролаз) на Интернету једнозначно је дефинисан својом адресом. Користе се два начина за представљање адреса нумерички и симболицки.

Нумеричка или IP адреса је бинарни број дужине четири байта (32 бита). Адреса почиње мрежним бројем (network number) а остатак се назива "локална адреса".

Уобичајени запис IP адресе је у облику низа од четири децимална броја раздвојена тачкама. Сваки од њих представља декадни еквивалент једног байта 32-битне адресе. На пример, једна IP адреса гласи 160.99.11.2.

У пракси се много чешће користе симболичке адресе. Заснивају се на "систему домена" Domain Name System, DNS). То је хијерархијски, дистрибуирани метод организације имена на Интер-

нету. DNS групише хостове хијерархијски, по "доменима". У симболичкој адреси хоста наводи се назив самог хоста, као и називи (мнемоничке ознаке) свих домена вишег нивоа којима он припада.

FQDN (Fully Qualified Domain Name) је секвенца ознака домена раздвојених тачкама где свака ознака почиње и завршава алфаниумеричким знаком и може да садржи знаке "-". На пример, FQDN за хост 160.99.11.2 је **europa.elfak.ni.ac.yu** или 160.99.71.12 је **orion.eknfak.ni.ac.yu**. Прва компонента (европа) је назив хоста, а остале компоненте се односе на домен. **elfak.ni.ac.yu** је FQDN за домен Електронског факултета у Нишу у оквиру **ni.ac.yu** домена или **eknfak.ni.ac.yu** је FQDN за домен Економског факултета у Нишу у оквиру истог домена **ni.ac.yu**.

7.2.3 Приступ Интернету

За прикључење на Интернет потребна је одређена хардверска и софтверска опрема. Постоје три главне варијанте:

- Приступ неком Интернет хосту преко телефонске везе. Потребан је рачунар са модемом, комуникациони софтвер и "рачун" (корисничко име и лозинка) на том хосту.
- Коришћење телефонске везе уз SLIP (Serial Line Internet Protocol) или PPP (Point to Point Protocol) протокол. SLIP (PPP) омогућује слање IP пакета преко асинхроне серијске линије. Потребни су: рачунар са SLIP или PPP софтером, апликациони софтвер за телнет, FTP и друге сервисе, модем и рачун на хосту који разуме SLIP. На тај начин рачунар прикључен преко комутиране телефонске мреже постаје хост на Интернету као да је директно прикључен изнајмљеним линијама.
- Директан прикључак (full Internet connection). Омогућује да сви рачунари локалне мреже приступају Интернету. Потребан је рутер и веза до рутера неке друге мреже Интернета (рецимо рутера фирмe која обезбеђује прикључак). Типично, веза је изнајмљена телефонска линија. Локална мрежа може бити састављена само од рутера и PC-а. На рачунарима је потребан одговарајући софтвер: TCP/IP група протокола заједно са програмима за телнет, FTP и остале сервисе.

Телефонска мрежа је предвиђена за пренос говорног, дакле аналогног сигнала. Зато се на излазу из рачунара, а пре уласка

на телефонску линију, морају дигитални сигнали да конвертују у аналогне сигнале. На улазу у рачунар се мора обавити инверзни поступак: аналогни сигнали који стижу са телефонске линије морају се предходно трансформисати у дигиталне сигнале. Ове конверзије обавља уређај који се назива *модем* модулатор/демодулатор).

Уређаји који генеришу или користе дигиталне сигнале називају се општим именом *DTE уређају* (Data Terminal Equipment). На пример, DTE уређаји су рачунари, штампачи, и сл. Дакле, сваки уређај који представља извор или крајње одредиште дигиталног сигнала представља DTE уређај.

У случају модемске везе комуникација између два рачунара се одвија у четири фазе. Нека комуникацију започиње рачунар А. У том случају се каже да је рачунар А иницијатор везе и да рачунар Б одговара.

1. Успоставља се веза између рачунара и модема. Рачунар и модем измењују поруке да ли су спремни за рад.
2. Успоставља се физичка веза између модема А и модема Б. То се остварује тако што рачунар А шаље модему А поруку: захтев за слање. Након тога модем А шаље сигнал носиоца модему Б. Када модем Б детектује сигнал носиоца, он обавештана рачунар Б да ће пренос почети. Пошто је послао сигнал носиоца, модем А обавештава "свој" рачунар да може да пошаље поруку.
3. Рачунар А шаље низ битова у нодем А као и синхронизациони импулс. Модем А конвертује дигиталне податке у аналогни сигнал и шаље га по телефонској линији. Пријемни модем, модем Б, прима аналогни сигнал, конвертује га у дигитални сигнал и прослеђује га, заједно са синхронизационим имулсом, рачунару Б.
4. Када се пренос обавио, оба рачунара деактивирају своја која шаљу захтеб за слање, модеми искључује носиоце сигнала, детекторе сигнала који долазе са линија.

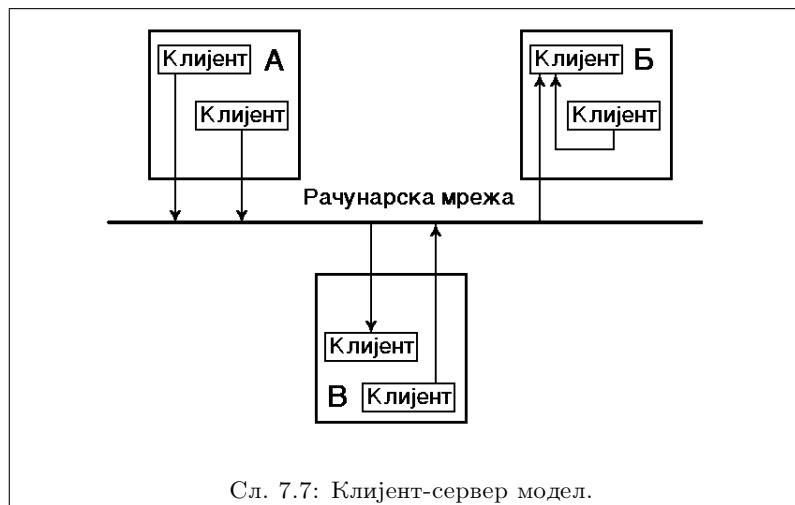
7.2.4 Клијент-сервер модел

Корисник види Интернет као скуп мрежних услуга и сервиса. Услуге и сервиси Интернета су увек организовани по клијент-сервер

принципу. Сервер је специјални софтвер на неком мрежном рачунару који опслужује захтеве корисника. Онај који упућује захтев мора да стартује одговарајући програм, звани клијент, на свом рачунару.

Клијент апликација која жели неку услугу, поручује то серверу слањем поруке са описом захтеваног задатка. Сервер опслужује захтев и одговара клијенту својим порукама. Скуп важећих порука дефинисан је протоколом. Наравно, сервер може услуживати више клијената одједном.

На Слици 7.7 са А, Б и В су означени хостови на којима се може извршавати више клијент/сервер апликација.



7.3 Услуге и сервиси Интернета

Основне услуге у оквиру Интернет-а су: електронска пошта, пренос датотека, интерактивни рад на удаљеном рачунару, интерактивне поруке и информације о корисницима на удаљеном рачунару.

Услуге вишег нивоа називају се мрежни сервиси. Обично настају тако што се основне мрежне услуге обогаћују додатним садржајима. На пример, електронске конференције се могу посматрати као надградња електронске поште. Постоји много сервиса и њихов број стално расте, али неки од најважнијих су елек-

тронске конференције, интерактивни разговори више корисника, gopher, WAIS и WWW.

Електронска пошта (electronic mail, e-mail) омогућава размену текстуалних порука (поште) између корисника. Сваки корисник има своје "поштанско сандуче" (то је заправо датотека) на неком хосту, а поштанско сандуче има придружену електронску адресу (то је тзв. e-mail адреса корисника). Да би се неком послало писмо или прочитала пристигла пошта, користи се одговарајући програм (mail, elm, pine или неки други). Пошиљалац предаје писмо или тако што га директно откуца у неком од поменутих програма или тако што наведе име датотеке у којој је претходно припремљен текст поруке. За пренос писма до поштанског сандучета примаоца на удаљеном рачунару користи се SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Прималац има могућност да прочита све поруке које је добио, да их брише, штампа, архивира и да одговори на оне на које жели.

Захваљујући мношту мрежних пролаза, који спајају Интернет са другим мрежама, електронска пошта покрива практично цео свет. Главна предност у односу на обичну пошту је велика брзина слања и примања порука.

Пренос датотека (file transfer) представља низ правила и процеса помоћу којих се остварује пренос датотека са једног рачунара на други. Одговарајући протокол зове се FTP (File Transfer Protocol). Коришћењем посебног програма (најчешће под називом ftp) остварује се веза са ftp сервером на удаљеном рачунару. Уколико се не тражи уношење лозинке ради се о такозваном анонимном ftp серверу. Најзначајније могућности су претраживање директоријума да би се пронашла жељена датотека, преузимање датотеке са система (download) и слање датотеке систему (upload).

Интерактивни рад на удаљеном рачунару (telnet) кориснику даје привид да је физички везан на удаљену машину као терминалски корисник. Базира се на TELNET протоколу. Омогућује задавање команди и извршавање програма који се налазе на удаљеном рачунару.

Интерактивне поруке омогућавају да два удаљена корисника успоставе разговор (talk). То су кратке поруке, обично дужине једног реда текста, које се, у врло кратком року пошто су откуповане, приказују на екрану примаоца.

Информације о корисницима на удаљеном рачунару добијају

се помоћу команде **finger**. Могу се добити подаци о конкретном кориснику или о свим тренутно пријављеним корисницима на том удаљеном рачунару. Међу подацима се, поред осталог, налазе име корисника, датум последњег јављања, као и "план" - нека врста резимеа који је тај корисник дефинисао.

Електронске конференције (Usenet, Netnews) су сачињене од порука (чланака) насталих разменом мишљења корисника о најразличитијим темама. Протоколи и софтвер за дистрибуцију Usenet конференција су у употреби у вије мрежа, међу којима су Интернет, UUCP, EARN/Bitnet i Fidonet. Usenet је, заправо, огромна група рачунара који размењују чланке. Чланци су, по темама, уређени у групе (newsgroups) тј. конференције. Постоје хиљаде конференција, од којих се велики број дистрибуира по целом свету. Уколико корисник има приступ неком од ових рачунара, он може да прати конференције које су тамо доступне и да шаље одговоре порукама које су други послали. У ту сврху, користи се програм за читање конференција (newsreader), као што је rn (read news) или nn (no news) или тин (тхреадед нетнешц реадер). Програм приступа локалним конференцијама или користи NNTP (Network News Transfer Protocol) да би приступио конференцијама на неком другом рачунару у мрежи.

Интерактивни разговори више корисника познати су под називом IRC (Internet Relay Chat). Најпре се приступи IRC серверу, погледа се ко све тренутно комуницира и изабере група људи у чији се разговор укључује. Свакој дискусији придружен је по један "канал". На различитим каналима одвијају се потпуно независне дискусије. Пошто је корисник одабрао канал, његове поруке упућују се свим људима у свету који тренутно користе тај канал. Механизам слања и пријема порука базиран је на слању интерактивних порука, што значи да се време испоруке мери секундама.

Gopher је дистрибуирани систем за испоруку документата. Омогућава приступ најразличитијим типовима информација кроз једноставан интерфејс на бази менија. Структура менија лица на организацију директоријума са много поддиректоријума и фајлова. Ставке менија могу бити датотеке, подменији и везе (линкови) на друге gopher и не-gopher сервере. Из gophera се може приступити различитим мрежним услугама и сервисима као сто су FTP, telnet и WAIS.

WAIS (Wide Area Information Server) омогућује претраживање база

података кроз мрежу помоћу једноставног (easy-to-use) корисничког интерфејса. Базе података су углавном колекције текстуалних докумената о различитим темама: од пољопривреде до друштвених наука, али могу садржати и звук, слике и видео запис. Системи база података су различити, али корисник не мора да научи све њихове упитне језике. Он формулише упите на природном језику који садрже кључне речи по којима се врши претраживање. WAIS базама се може приступити помоћу WAIS, gopher i WWW клијената.

World Wide Web (WWW, W3, triple W, или само Веб) је један од најновијих и најпопуларнијих сервиса. То је дистрибуирани хипермедијални систем који омогућава униформни приступ широком спектру докумената (ASCII, GIF, Postscript...), протокола (FTP, TELNET, NNTP,...) и сервиса (gopher, WAIS). Веб сервис се заснива на протоколу названом HyperText Transfer Protocol (HTTP), док је основни програмски језик за опис WWW докумената HTML (Hyper Tekst Markup Language).

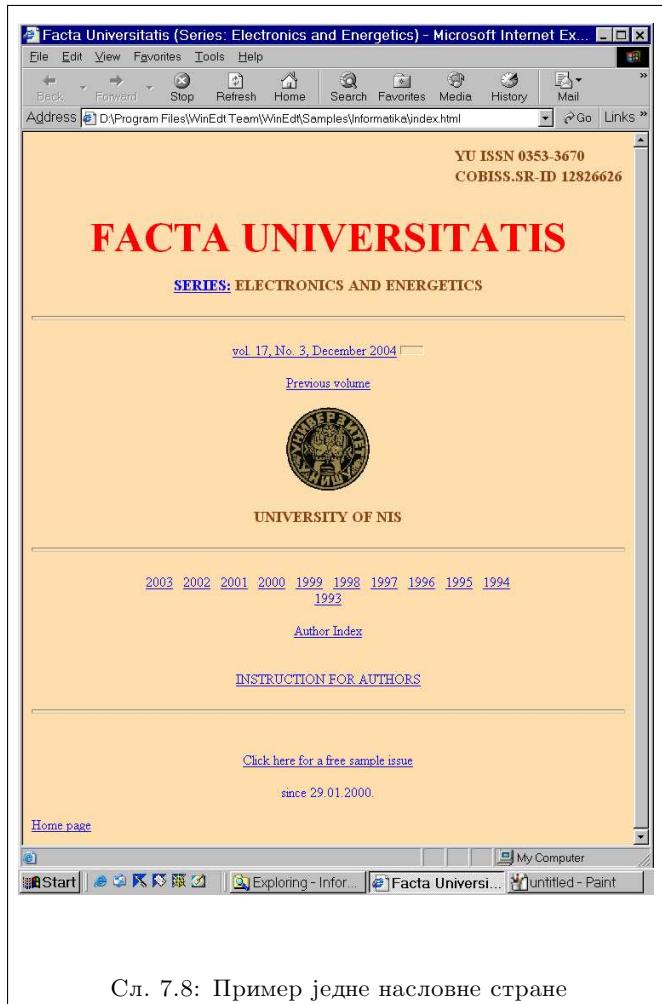
7.4 Веб-мултимедијални сервис интернета

Веб је развијен у Европском центру за нуклеарна истраживања (CERN) од стране Веб тима на челу са Tim Berners-Leeom. Настао је као одговор на потребу за лакшом међусобном комуникацијом научника CERN-а. Чланови ове организације распоредени су на широком географском подручју, у више земаља.

Систем је основан са циљем да се на лак начин презентирају многобројне информације доступне на Интернету. Прве верзије су направљене новембра 1990. на NeXT рачунарима. Значајан допринос развоју и прихватању Веба дао је графички Веб читач Mosaic за X i MS Windows, развијен јануара 1993. у NCSA институцији (National Center for Supercomputing Applications, Chicago). Један од програмера, чланова првобитног тима аутора Mosaic-a, Marc Andersen, напустио је NCSA да би основао своју сопствену компанију за пружање Интернет услуга - Netscape. Mosaic је био први графички читач који је обезбеђивао приступ Вебу. Пренет је на многе друге рачунарске платформе (Sun, Silicon Graphics, Macintosh, VAX, рачунаре са разним верзијама UNIX оперативног система), те је стекао велику популарност, као и сам Веб. Наиме, Веб је постао јавно доступан корисницима Интернета јануара 1994. године и до

данас је постао најбрже растућа услуга у историји (количина информација које се преносе коришћењем Веба повећава сваке године више стотина пута).

Веб има елементе мултимедије, јер омогућава приказивање текстова, слика, звучних и видео записа и било ког другог документа за који постоји програм за приказивање на корисниковом рачунару. Сви ти подаци се налазе на мрежним серверима, а Веб је задужен за пренос датотека кроз мрежу. Када се приступи неком Веб серверу приказује се његова насловна страна (home page). Пример једне насловне стране дат је на Слици 7.8.



Сл. 7.8: Пример једне насловне стране

Са слике се види да су неке речи подвучене, што нам указује да се ради о хипертекст систему. Хипертекст (hypertext) је текст који садржи хиперлинкове (hyperlink). То су обично речи или групе речи којима се референцирају други документи. То значи да је довољно активирати мишем подвучену реч да би се аутоматски отворио нови документ. На пример, ако се уводи нови појам у текст, хипелинк. може указивати на други документ који тај појам детаљније објашњава. Наравно, могућ је и скок на другу позицију унутар истог документа. Веб није само хипертекст већ и хипермедијални систем. Осим текста, документи могу да садрже слике и да буду повезане хиперлинковима са датотекама које садрже звучне или видео записи. Слике (или делови слике) такође могу да се користе као хиперлинкови.

Веб је дистрибуирани хипермедијални систем. Дистрибуиран је зато што се хипермедијски документи могу налазити на било ком Веб серверу у мрежи. Пратећи хиперлинкове можемо се кретати од рачунара до рачунара, кроз праву глобалну хипермедијску мрежу.

Како се референцирани документи могу налазити на великом броју рачунара у мрежи, ради се о правом мору информација. Програми који нам олакшавају "навигацију" зову се Веб читачи (browsers). Један од најпознатијих је Netscape. За приступ одређеним документима све што корисник треба да зна је адреса полазног документа (обично home page неког Веб сервера). На пример, да би добио насловну страну са претходне Слике 7.8 корисник треба да унесе адресу: <http://factaee.elfak.ni.ac.yu>

Након што је отворен полазни документ, потребно је само пратити хиперлинкове да би се приступило осталим документима који могу бити на било ком рачунару у мрежи.

7.4.1 Приступ Вебу

Као и сви други Интернет сервиси, Веб користи клијент-сервер модел да би обезбедио приступ информацијама. Сервер је програм који се стално извршава (тзв. daemon) на неком хосту Интернета. Веб клијент је програм којим корисник "прелистава" Веб документе смештене на тим хостовима. Такви програми су Веб читачи. Поред Веб читача потребно је постојање SLIP, PPP или неког другог TCP/IP софтвера на рачунару.

Постоје три основна начина за приступ Вебу.

- Помоћу Веб клијента (обично графичког) на локалном рачунару. Потребно је да рачунар буде директно прикључен на TCP/IP мрежу или да користи SLIP/PPP преко телефонске везе.
- Помоћу (текстуалног) Веб клијента на удаљеном рачунару. Користи се ако рачунар није директно прикључен на мрежу (приступ преко телефонске везе и модема) или нема инсталiran Веб клијент.
- Приступ преко електронске поште. Ако корисник има приступ само електронској пошти, може да шаље захтеве у виду e-mail порука одговарајућим серверима, који му испоручују Веб документе у електронско поштанско сандуче. Захтеви садрже команде које су еквивалент интерактивних команда неког Веб читача.

Данас је веома актуелан концепт интегрисања Веба са другим сервисима тако да се из Веб читача може приступити и другим објектима Интернета. Веб читач се нпр. може користити за слање електронске поште. Електронска пошта је данас један од најпопуларнијих Веб сервиса. Када корисник изабере свог Internet Service Provider-а, потпуште са ниме уговор о коришћену Интернета, одмах се дефинише Интернет адреса. Ова адреса састоји из два дела: адреса корисника и адреса Internet Service Provider-а.

Први део креира корисник и он се најчешће односи на име корисника, мада може да буде и друго име. Други део Интернет адресе корисника одређен је електронским именом Internet Service Provider-а. Тако, на пример, **sinisaminic** представља први део адресе, а **yahoo.com** други део електронске адресе, док се знак @ користи за раздвајање та два појма. Комплетна електронска адреса аутора овог уџбеника је **sinisaminic@yahoo.com**. Преко електронске поште се може комуницирати са корисницима Интернета из читавог света, и не постоји могућност дуплирања било које електронске адресе.

Објекат (ресурс) доступан преко Веба може да буде фајл (нпр. HTML документ) нека услуга (ftp, telnet и др.) или програм (CGI сервер програми). Овим објектима се приступа коришћењем различитих протокола, било да су они раније дефинисани (FTP, TELNET) или пројектовани за потребе Веба (HTTP).

Јединствени метод адресирања различитих објеката на Интернету познат је под називом URL (Uniform Resource Locator).

URL је формализована информација, адреса која служи за лоцирање и приступ неком ресурсу на Интернету. Представља се речима одређеног формата при чему се за опис ресурса у оквиру различитих сервиса користе различити формати (шеме).

7.4.2 Веб читачи

Најпознатији графички читачи је свакако Netscape. Може се наћи у верзијама за MS Windows, Macintosh, X Windows и друге оперативне системе. Нешто касније појављује се и Microsoftов производ Internet Explorer који је данас стандардни читач Windows окружења и највећи конкурент Netscapeу.

Netscape приказује документе инкрементално, тј. делови документа се појављују на екрану онако како се преносе (не чека завршетак преноса целог документа да би га приказао). Подржава многа проширења HTMLa од којих нека нису део предложеног HTML 3.0 стандарда. Netscape је комерцијални производ али је доступна и бесплатна верзија која се може наћи на анонимним ftp серверима.

TkWWW је читач за X Windows системе који у себи садржи и едитор за писање HTML документа.

Текстуални Веб читачи се користе углавном на UNIX и VMS системима.

7.5 Креирање HTML документа

Документи које користи Веб су текстуалне датотеке у којима се посебним секвенцама за форматирање описује слог стране (дефинише се шта је наслов, шта је заглавље, шта су хиперлинкови и слично).

Основни језик којим се описују Веб документи је HTML (HyperText Markup Language). Заснива се на интернационалном стандарду ISO 8879 -Standard Generalized Markup Language (SGML). Сви Веб читачи разумеју тај језик. Постоје три начина за креирање HTML документа:

- употребом било ког текст едитора, (зато што су то ASCII текстови);
- коришћењем посебних HTML едитора, од којих су неки WYSIWYG (What You See Is What You Get) или близу тога, а други једноставно асистирају при писању HTML докумената умећући тагове које бирајмо из менија;
- конвертовањем других формата у HTML и коришћење разних "филтара" који омогућавају WYSIWYG едитовање у разним програмима за обраду текста (wordprocessors).

На пример, за Microsoft Windows окружење постоји неколико алата који могу бити веома корисни приликом креирања и објављивања Веб страница, поред осталих то су FrontPage и Flash MX. Доступан је и предложак (енгл. template) за конверзију Word докумената у HTML.

При креирању HTML докумената пожељно је придржавати се следећих правила:

- корисници не треба да чекају много на пренос документа (препоручује се да то буде до 5 секунди), што се пре свега односи на насловну страну презентације (home page); слике на насловној страни треба да су мале, по могућности да то буду иконе које указују на садржај наредних докумената, а тек када корисник изабере икону укључују се велике слике (за екстерне датотеке са slikama, звуком и сл. препоручује се да време преноса не буде веће од 30 секунди);
- документи којима се приступа са удаљених сервера нису брзи као "локални", па треба водити рачуна да време чекања буде у разумним границама;
- уз хиперлинк се може навести величина (број бајтова) документа на који он указује (нарочито за велике слике, аудио и видео); тако се кориснику олакшава да одлучи да ли да изабере дати хиперлинк;
- не треба мешати велики број различитих фонтова, стилова, боја и сл. на једном екрану;
- не писати поруке типа "клики овде" јер је то сувишно;
- на дно сваке странице треба ставити неку референцу, на пример електронску адресу аутора, да се зна коме се треба

обратити у вези докумената; ово се може постићи ADDRESS тагом;

- странице не треба да су предугачке; треба креирати хијерархијски скуп докумената.

7.5.1 HTML - језик Веб докумената

Hyper Text Markup Language (HTML) је у употреби од 1990. године. Креирао га је CERN-ов стручњак Tim Berners-Lee у оквиру World Wide Web projekta.

Од 1993. године многи чланови Интернета су допринели развоју HTML-а. Веб читач NCSA Mosaic је одиграо значајну улогу у утемељивању HTML-а. Mosaic је прокрчио пут in-line сликама, slikama осетљивим на додир, угњежђеним листама и формуларима. Постојање разлика у подршци ових проширења од стране различитих Веб читача довело је до формирања HTML радне групе (формирање радних група за поједина питања је уобичајена пракса на Интернету). Спецификација HTML 2.0 (HTML Level 2) успоставља стандард формализујући de-facto ситуацију 1994. године.

HTML 3.0 (Level 3), познат и као HTML+, проширује могућности језика да би подржао формуларе, табеле и математичке формуле. При том је задржана једноставност и компатибилност са постојећим документима.

HTML је још увек језик у развоју. Наиме, стандарди још увек нису дефинисани па тренутно велики број Веб читача не подржава све HTML 3.0 тагове. С друге стране, поједини Веб читачи подржавају неке тагове који нису део HTML 3.0 спецификације (нпр. FONT и BLINK и Netscape-у).

7.5.2 Структура HTML документа

Процес писања HTML датотеке обухвата уношење са тастатуре HTML ознака и обичог текста у текст едитор (нпр. Notepad), снимање датотеке на диск под називом *ime.htm*, и потом учитавања исте у неки Веб читач (нпр. Internet Explorer) да би се видело шта је од послала испало. Уколико се уочи нека грешка, поступак се понавља испочетка.

За сваки формални језик који рачунари треба да разумеју,

дефинише се скуп правила којима се управља његовим елементима и њиховим распоредом. Тада скуп правила називамо синтаксом језика. Синтакса језика HTML описује начин на који Веб читач препознаје и интерпретира инструкције садржане у његовим ознакама.

Специјални знаци којима се HTML ознаке раздвајају од обичног текста јесу угласте заграде: < (лева зарада) и > (десна заграда). Ти знаци говоре Веб читачу да обрати посебни пажњу на оно што се налази унутар њих. У тексту ознака се не прави разлика између малих и великих слова, мада се ради боље читљивости чешће користе велика слова, чиме се HTML ознаке издвајају од осталог текста.

Цео документ се може посматрати као један HTML елемент који се састоји од заглавља документа (HEAD елемент) и тела (BODY елемент):

```
<HTML>
<HEAD> елементи заглавља документа </HEAD>
<BODY> елементи тела </BODY>
</HTML>
```

HTML ознаке су оивичене угластим заградама и обично се јављају у паровима тако да <HEAD> означава почетак а </HEAD> крај заглавља докуманта. Амперсанд (&) означава почетак, а симбол тачка-запета крај знаковне целине (α). Нумеричка целина почиње знаковима &#, а завршава се тачком и запетом (α - HTML код за мало слово алфа). Ознаке могу имати један или више атрибута ради специфицирања *URL* адреса или додатног текста на који се ознака односи. На пример, ознака , која се користи за уметање графике, може користити следеће атрибуте који помажу у спецификацији извора и начина смештања слике на Веб страну:

- <SRC> је извор слике, односно њена *URL* адреса
- <ALT> је алтернативни текст који ће бити приказан ако читач нема графичке могућности, или је приказивање графике искључено
- <ALIGN> = (TOP|MIDDLE|BOTTOM) управља смештајем графике.
- <ISMAP> означава да графика представља мапу осетљиву на додир, која садржи једну везу до других локација или више њих, назначених садржином слике.

У овако дефинисан документ потед слика убацују се и други елементи као што су табеле, анимације, формулари, линкови или делови апликација написани у другим програмским језицима.

Пример 7.3 Једноставан пример Веб документа.

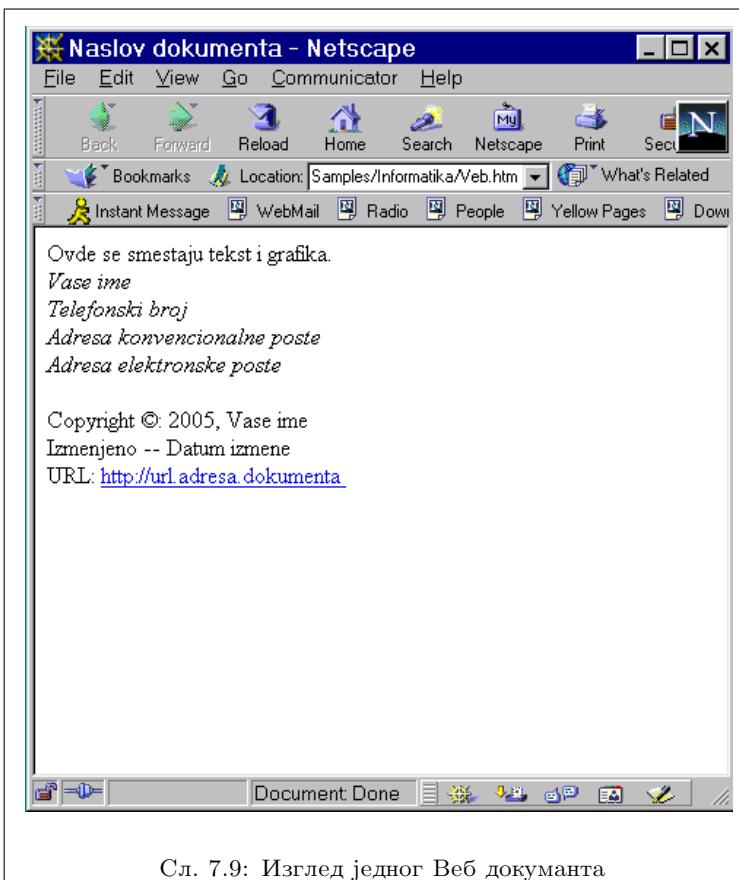
```
<HTML>
<HEAD><TITLE>Naslov dokumenta</TITLE></HEAD>
<BODY>
<BODY BGCOLOR = "#ffffff">
<P> Ovde se smestaju tekst i grafika.
<ADDRESS>
Vase ime <BR>
Telefonski broj <BR>
Adresa konvencionalne poste <BR>
Adresa elektronske poste <BR>
</ADDRESS>
<P>Copyright © 2005, Vase ime <BR>
Izmenjeno – Datum izmene <BR>
URL:<A HREF = "http://url.adresa.dokumenta">
http://url.adresa.dokumenta </A>
</BODY>
</HTML>
```

Ознака `<BODYBGCOLOR = "rrggbb">` означава боју позадине која се добија адитивним мешањем примарних боја црвене, зелене и плаве. За сваку боју је резервисано два байта, што за наш пример значи да су количине примарних боја исте: $R = G = B = ff$. Као резултат се добија бела боја позадине. Ознака `<P>` односи се на "пасус", дели текст у раздвојене области. Ознака `<ADDRESS>` односи се на адресу, информација за обраћање аутору. Ознака `
` односи се на нови ред, прелазак на нови ред приликом исписивања текста на екрану. Ознака `<A>` односи се на сидро, видљиви управљачи елеменат који повезује један ресурс Веба са другим.

Датотека се сними на диск под називом **Primer.htm** у одабрани директоријум.

Одговарајући HTML документ приказан је на Слици 7.9, а добијен је учитавањем датотеке **Primer.htm** у **Internet Explorer** Веб читач. Треба најпре отворити прозор **Internet Explorera** тако што се два пута кликне левим тастером миша на икону **Internet Explorera** која се налази на радној површини оперативног система **Windows**,

а затим у "мени линији" отвореног прозора отвори падајући мени **File** у коме се бира опција **Open** да би се пронашао директоријум у коме се налази датотека **Primer.htm**. Десним кликом миша на опцију **browse...** отвара се нови прозор **Microsoft Internet Explorer** који омогућава проналажење снимљеног фајла **Primer.htm**. Након проналажења фајла документ се отвара тако што се кликне не њега и отвори прозор у коме се бира тастер **OK**.



Сл. 7.9: Изглед једног Веб документа

На располагању стоје наслови различитих величина, којима је циљ да помажу организацију садржине документа и омогуће лакше праћење. Величине и карактеристике исписа различитих типова наслова зависе од коришћеног читача. Ознака за ниво наслова је `<H* > ... </H* >`.

HTML документи могу имати наставак .htm или .html. Поједини

Веб сервери захтевају сва четири знака у наставку имена датотеке да би препознали наставак .html у везама унутар Веб документа. Ако се Веб страна налази на серверу који ради под оперативним системом Windows, сервер ће игнорисати четврто слово у наставку (слово "l"). Ако се са Windows рачунара преносе датотеке с наставком .htm на неки UNIX сервер, наставци се морају променити у .html, или извршити проверу да тај сервер препознаје датотеке с наставком .htm као HTML документе.

Пример 7.4 На Слици 7.10 приказана је насловна страна могуће презентације Учитељског факултета.



Сл. 7.10: Изглед једне стране могуће презентације Учитељског факултета у Лепосавићу

Одговарајући HTML документ изгледа овако:

```
<HTML>
<HEAD><TITLE>Prezentacija U. F. </TITLE></HEAD>
<BODYBGCOLOR = "00FFFF">
<CENTER><H1>Uciteljski fakultet u Leposavicu</H1></CENTER>
```

```

<HRSIZE = 4>
<B>
<UL>
<LI><A HREF = "istorija.htm" >ISTORIJAT </A>
<LI><A HREF = "statut.htm" >STATUT </A>
<LI><A HREF = "nastak.htm" >NASTAVNAAKTIVNOST </A>
<LI><A HREF = "bibl.htm" >BIBLIOTEKA </A>
<LI><A HREF = "id.htm" >IZDAVACKADELATNOST </A>
</UL>
<HR SIZE = 4>
<CENTER>
<ADDRESS>
Svoje sugestije mozete slati na sledcu adresu:<br>
<A HREF = "mailto : sinisaminis@yahoo.com" >
sinisaminic@yahoo.com </A>
</ADDRESS>
</CENTER>
</B>
</HR>
</BODY>
</HTML>

```

У *HTML* документе данас се интегришу делови Веб апликација написани другим језицима којима се постижу различити додатни ефекти. Тако на пример, документ може да садржи анимиране секвенце које се једноставно убацују као секвенце слика у *GIF* формату, затим део кода написан као *JAVA* аплети који омогућавају брзи приказ анимиране графике и других специјалних мултимедијалних ефеката. Применом *JAVA-script* језика Веб документ постаје активан и може се остварити интеракција између апликације клијента и сервера.

Сви набројани механизми, уз још много нових, представљају један нови концепт који налази све ширу примену и носи заједнички назив Интернет (или Веб) технологије.

7.5.3 HTML категорије

HTML садржи велики број ознака које се погу сврстати по категоријама. Категорије помажу да се објасни где и када се користе поједине HTML ознаке. Велики број ознака се користи у паровима, коришћене су три тачке (...) између затварајуће и отварајуће оз-

наке како би се указало на то где се могу појавити текст и остали елементи.

Атрибут унутар HTML ознака обично се јавља у једном од следећа два облика:

1. *ATRIBUT* = "вредност". У овом случају је вредност садржај који је који је оивичен знацима навода, и може припадати једној од следећих врста:
 - URL: URL адреса.
 - Име: Име које дефинише корисник, обично неког улазног поља.
 - Број: Нумеричка вредност коју дефинише корисник.
 - Текст: Текаст који дефинише корисник.
 - Сервер: Име које зависи од сервера
 - $(X|Y|Z)$: Један елемент из скупа фиксних вредности.
 - $\#rrggb$: Боја представљена у хексадецималном облику.
2. *ATRIBUT*: Само име атрибута даје информацију о томе како ће се ознака понашати (на пример, присуство атрибута *ISPACE* унутар ознаке ** значи да графика представља малу осталјиву на додир). На пример, у ознаки **, *SRC* је атрибут који се мора навести. Занцима навода је оивичена адреса датотеке која садржи слику. Ознака ** стоји сама за себе, не постоји затварајућа ознака **, те није наведен пар ознака, као што се то обично чини.

ALIGN = TOP|MIDDLE|BOTOM занчи да атрубут *ALIGN* може узети само једну од три понуђене вредности: *TOP*, *MIDDLE* или *BOTOM*. Уколико се атрибут односи на ознаку ** тиме се одлучује да ли ће слика бити приказана на врху, у средини или на дну екрана.

У Табели 7.1 су обухваћене ознаке структуре документа које се користе да би се у HTML документу применили тражнени елементи структуре. На располагању су наслови различитих величина и стилова, којима је циљ да помогну организацију садржине документа и учине је лакшом за праћење. Важи конвенција по којој је наслов нивоа 1 крупнији од и наглашенији од наслова нивоа 2 итд. Међутим У Табели 7.1 су наведени само наслови првог (највећег) нивоа и шестог (најмањег) нивоа. Подразумева се да постоје и наслови другог, трећег, четвртог и петог нивоа.

Табела 7.1: Глобална структура HML категорије и одговарајуће ознаке

Ознака	Име ознаке	Кратко објашњење
<code><ADDRESS> ... </ADDRESS></code>	Адреса	Информација за обраћање аутору
<code><BODY> ... </BODY></code>	Тело	Оивичава тело документа
<code><DIV> ... </DIV></code>	Одељак	Означава одељке у документу и омогићује примену стилова на те одељке
<code><H1> ... </H1></code>	Наслов нивоа 1	Наслов првог нивоа
<code><H2> ... </H2></code>	Наслов нивоа 2	Наслов другог нивоа
<code><H6> ... </H6></code>	Наслов нивоа 6	Наслов шестог нивоа
<code><HEAD> ... </HEAD></code>	Заглавље	Оивичава заглавље документа
<code><HTML> ... </HTML></code>	HTML	Оивичава се цео HTML документ
<code> ... </code>	Опсег	На оивичени текст применjuје се стил специфицитан ознаком <code><STILE></code>
<code><TITLE> ... </TITLE></code>	Наслов	Наслов целокупног документа
<code><!-- ... --></code>	Коментар	Умеће ауторове кометаре које Веб читач игнорише

Напоменимо да се наслов документа исписује у насловној линији прозора читача. Ако се наслов не дефинише, подразумевани наслов биће име HTML датотеке. Само обичан текст може се налзити унутар `<TITLE> ... </TITLE>`, јер се саржина тог паре ознака исписује само у насловној линији прозора Веб читача.

Коментар се користи ради документовања употребљених ознака, остављања напомена за каснију обраду или за давање додатних информација онима који буду читали изворни текст. Коментари се могу користити за привремени уклањање делова документа тако што се текст који треба уклонити оивичи ознакама коментара.

Ознаке везане за текст дате су у Табели 7.2. Ове ознаке обезбеђују логичку структуру садржине. Том структуром се може, али не мора изменити начин приказивања садржине HTML документа.

Ознака `<PRE> ... </PRE>` приморава читач да текст испише

Табела 7.2: Ознаке везане за HML категорије

Ознака	Име ознаке	Кратко објашњење
<code><ABBR> ...</code>	Скрећениза	Означава скраћеницу
<code></ABBR></code>		
<code>
</code>	Нови ред	Прелазак у нови ред приликом исписивања текста на екрану
<code><CITE> ...</code>	Кратак цитат	Издвојени текст који означава цитат
<code></CITE></code>		
<code><CODE> ...</code>	Фонт за листинге	Користи се за делове листинга програма
<code></CODE></code>		
<code><DFN> ...</code>	Дефинисани израз	Користи се за наглашавање израза који ће бити дефинисан у наставку текста
<code></DFN></code>		
<code><P> ... </P></code>	Пасус	Дељење текста у раздвојене области
<code><PRE> ...</code>	Предходно форматиран текст	Чува изглед оригиналног текста у фонту фиксне ширине знакова
<code></PRE></code>		
<code><SUB> ...</code>	Индекс	Исписивање оивиченог текста ситнијим знаковима и нешто ниже у односу на остатак текста
<code></SUB></code>		
<code><SUP> ...</code>	Експонент	Исписивање оивиченог текста ситнијим словима и нешто више у односу на остатак текста
<code></SUP></code>		
<code><VAR> ...</code>	Променљива	Означава променљиву или замену за неку другу вредност
<code></VAR></code>		

користећи његово оригинално форматирање, увлачење и размаке. То је корисно за приказивање већ форматираних табела и или програмских листинга. Дужина редова не треба да буду веће од 80 знакова, пошто се оивичени текст обично исписује фонтом фиксне ширине знакова. Ова ознака је веома погодна за исписивање чисто текстуалних информација.

Следећа HTjL категорија приказана у Табели 7.3, се односи на спискове, односно на обезбеђивање метода за приказивање низова елемената унутар садржине документа. Дакле, ознаке у овој категорији се користе за дефинисање разнородних спискова.

Табела 7.3: Ознаке везане за HML спискове

Ознака	Име ознаке	Кратко објашњење
<code><DD></code>	Дефиниција	Означава дефиницију израза у списку типа речника
<code><DIR> ...</code>	Списак типа	Дефинише необележени списак кратких елемената (дужине испод 20 знакова)
<code></DIR></code>	директоријума	
<code><DL> ...</code>	Списак типа	Дефинише специјални формат намењен навођењу
<code></DL></code>	речника	израза и њихово објашњење
<code><DT></code>	Израз	Означава израз који се дефинише у списку типа речника
<code></code>	Елемент списка	Означава елемент списка било ког типа
<code><MENU> ...</code>	Списак типа	Дефинише списак елемената
<code></MENU></code>	менија	између којих се може бирати
<code> ...</code>	Нумерисани	Дефинише списак нумери-саних елемената
<code></code>	списак	
<code> ...</code>	Ненумерисани	Дефинише списак обележе-них, али не и нумерисаних елемената
<code></code>	списак	

У Табели 7.3 су наведене категорије које обезбеђују поступке за приказивање низова елемената унутар садржине документа. Ако је у питању нумерисани списак (``), елемент списка `` ће бити означен редним бројем. Начин исписивања редног броја може се подесит атрибутом *TYPE*. На сличан начин, у случају ненумерисаног списка (``), атрибутом *TYPE* може се подесити врста знака којом ће бити означени елементи списка. Списковима типа `<DIR>` и `<MENU>` не може се управљати на овај начин, јер се од њих не захтева да им елементи буду означени.

Атрибут $TYPE = (1|a|A|i|I)$ дефинише арапске бројеве, мала слова, велика слова, мале римске бројеве и велике римске бројеве, респективно. Арапски и римски бројеви почину од јединице, док слова почињу са *a*.

Пример 7.5 Ненумерисани или обележени списак врло је погодан за истичање информација организованих у неколико редова. Следећи ненумерисани списак може се приказати помоћу програма *Netscape Navigator*

```
<UL>
<LI>    Ovo je prvi red
<LI>    Ovo je treći red
<LI>    I ovo
</UL>
```

Ознаке Табела дефинишу структуру и изглед табела. Табеле се могу користити за уређивање података или као помоћ у формирању стране и организације њеног изгледа. У Табели 7.4 дат је списак ознака који се користи за управљање табелама.

Табела 7.4: Ознаке везане за управљање HML табелама

Ознака	Име ознаке	Кратко објашњење
< <i>CAPTION</i> > ... </ <i>CAPTION</i> >	Натпис табеле	Дефинише натпис који одговара табели, а налази се изван ње
< <i>COL</i> >	Ступци	Дефинише особине ступца унутар групе ступца
< <i>COLGROUP</i> >	Групе стубаца	Дефинише особине групе стубаца
< <i>TABLE</i> > ... </ <i>TABLE</i> >	Табела	Формира табелу
< <i>TBODY</i> > ... </ <i>TBODY</i> >	Тело табеле	Дефинише тело табеле онда када су дефинисана и подножја
< <i>TD</i> > ... </ <i>TD</i> >	Ћелија у табели	Оивичава податке и управљајуће елементе који припадају ћелији унутар табеле
< <i>TFOOT</i> > ... </ <i>TFOOT</i> >	Подножје табеле	Дефинише подножје табеле онда кад су дефинисани тело и заглавље
< <i>TH</i> > ... </ <i>TH</i> >	Заглавље ступца	Оивичава податке и управљајуће елементе који припадају заглављу ступца
< <i>THEAD</i> > ... </ <i>THEAD</i> >	Заглавље табеле	Дефинише заглавље табеле онда када су дефинисани тело и посножје

Табела је празно док се у њој не формирају редови ћелија коришћењем ознака *<TR>* (table row) којом се дефинише сваки ред у табели, *<TD>* (table data) којом се дефинише свака ћелија у табели и *<TH>* (table header) која се користи за означавање

поједињих стубаца и/или редова у табели. Сваку ћелију треба затворити ознаком `</TD>` јер то олакшава читање. Ако је табела укључена у ћелију друге табеле, треба затворити све ћелије и редове; у противном поједини Веб читачи неће на исправан начин обрадити уметнуте табеле. Веб читачи обично на различит начин обрађују пране ћелије од ћелија којима се налази размак. Ако се у ћелији табеле користи слика, не треба дефинисати вредност атрибута `<WIDTH>` и `<HEIGHT>` унутар ознаке ``, чиме се омогућава Веб читашу да почне исцртавање табеле пре него што слика буде учитана.

Ознака `<TABLE>` прихвата атрибуте `ALIGN`, `BORDER`, `CELLPADDING`, `CELLSPACING` и `WIDTH`. Ознака `<TD>` прихвата атрибуте `ALIGN`, `COLSPAN`, `HEIGHT`, `NOWRAP`, `ROWSPAN`, `VALIGN` и `WIDTH`.

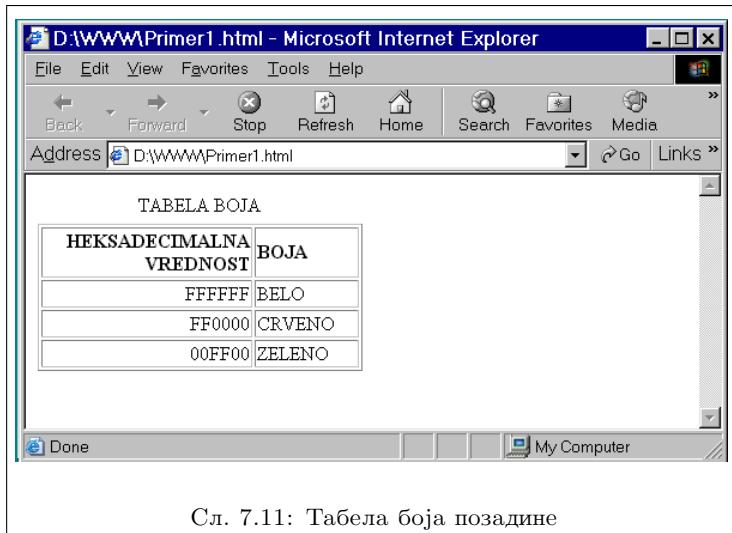
Пример 7.6 Следећи Веб документ генерише табелу са хексадецималним вредностима за белу, црвену и зелену боју позадине. Табела заузима 50% ширине прозора.

```

< TABLE BORDER = "1" width= "50%" >
< CAPTION > Tabela boja < /CAPTION >
< COLGROUP >
< COL ALIGN = "RIGHT" >
< COL ALIGN = "LEFT" >
< THEAD > < TR >
< TH width="67%">Hekasdecimalna vrednost< /TH >
< TH width="33%">Boja< /TH >
< /TR > < /THEAD >
< TBODY > < TR >
< TD width="67%">FFFFFF < /TD >
< TD width="33%">Belo< /TD >
< /TR >
< TR > < TD width="67%">FF0000 < /TD >
< TD width="33%">Crveno< /TD >
< /TR > < /TBODY >
< TFOOT > < TR >
< TD width="67%">00FF00 < /TD >
< TD width="33%">Zeleno< /TD >
< /TR > < /TFOOT >
< /TABLE >

```

На Слици 7.11 приказан је табела боја.



Сл. 7.11: Табела боја позадине

Ознакама, које се односе на управљање приказивањем, мења се начин приказивања садржине, утицајем на стилове фонтова или исцртавањем хоризонталних линија. У табели 7.5 дате су ознаке које се односе на приказивање текста у HTML документу.

Табела 7.5: Ознаке везане за приказивање текста у HTML документима.

Ознака	Име ознаке	Кратко објашњење
 ... 	Полуцрно	Производи полуцрно исписан текст
<CENTER> ... </CENTER>	Центрирање	Центрира оивичени текст
<HR>	Хоризонтална линија	Црта хоризонталну линију преко целе стране
<I> ... </I>	Курсив	Производи текст исписан курсивом
<S> ... </S>	Прецртан текст	Приказује оивичен текст прецртано
<SMALL> ... </SMALL>	Ситан текст	Чини текст ситнијим
<TT> ... </TT>	Писаћа масина	Производи текст исписан фонтом који одговара писаћој машини
<U> ... </U>	Подвучено	Подвлачи оивичен текст

Поред наведених ознака постоје још ознаке које се односе на

оквире у области читача које служе за приказивање и управљање њима, затим ознаке образца којима се управља уношење података, као и ознаке везе као што су ве описано сидро `<A> ... ` које представља видљиви управљачки елемент који повезује један ресурс Веб странице и веза `<LINK> ... </LINK>` која утврђује односе између текућег и других докумената.

7.6 FrontPage

Microsoft поседује два алата који могу бити веома корисни приликом креирања и објављивања Веб страница. Један је FrontPage који омогућује кориснику брзо и једноставно креирање Веб докумената. Други је Web Publishing Wizard Он омогућава кориснику постављање Веб страница на Интернет.

FrontPage је Microsoft-ов програм за израду Веб документа. Документ је писан у програмском језику *HTML*. У FrontPage-у, *HTML* странице израђују се као што се израђују Ворд документ у програмском пакету WORD. FrontPage је алат који не захтева програмерско знање. За израду Веб документа користе се FrontPage Explorer и FrontPage Editor.

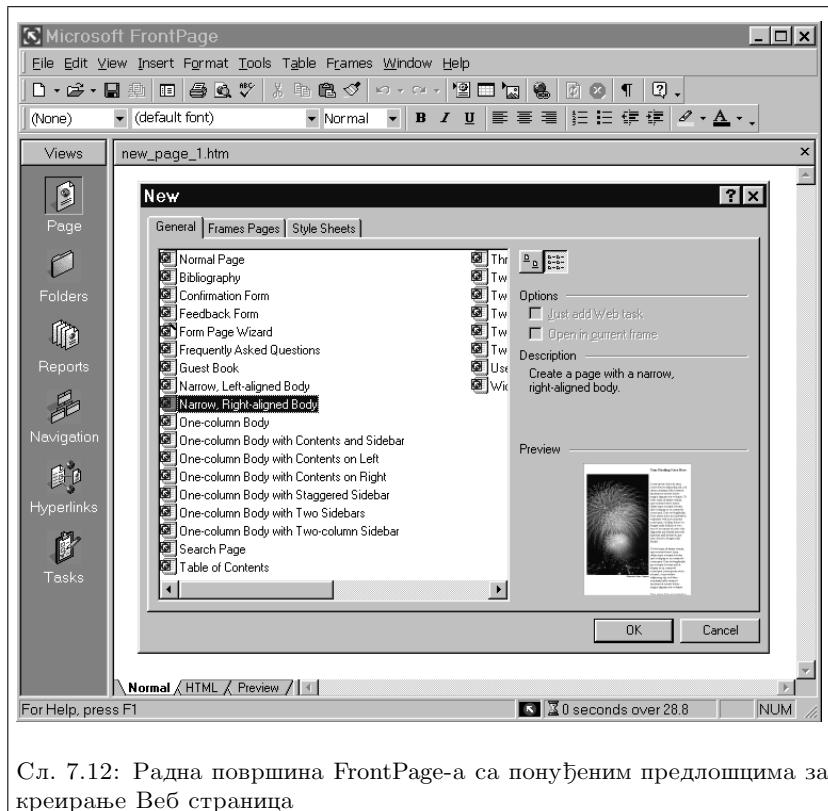
FrontPage Explorer се користи за креирање и прегледање Веб документа, али и за објављивање на локалном рачунару, мрежи или на Интернету. FrontPage Explorer садржи наредбе за администрирање Веб страница, тестирање хиперлинкова, пеглед свих Веб фолдера, додавање објеката и покретање осталих апликација за креирање веба.

FrontPage Editor Приказује текстове, слике, табеле, форме и друге елементе на WWW серверу тачно онако како су дефинисани на корисничким страницама.

7.6.1 Креирање Веб странице

Корисник покреће FrontPage избором **Programs/Microsoft FrontPage** у **Start** менију, или кликом на икону FrontPage која се налази на десктопу рачунара. Након покретања програма, корисник добија дијалог оквир који се назива и FrontPage едитор. Делови прозора који се појављују су исти као код осталих програма Microsoft-а: насловна трака, трака са менијима, дугмад за затварање прозора,

трака са алатима и статусна трака. Остали делови прозора су специфични за FrontPage. На Слици 7.12 приказана је радна површина FrontPage-а са предлошцима за креирање Веб страница.



Сл. 7.12: Радна површина FrontPage-а са понуђеним предлошцима за креирање Веб страница

Леву страну екрана заузима трака која садржи неколико врста погледа на целокупну Веб страницу коју корисник керира:

1. **Page** - поглед у којем се креира и едитује Веб страница управо онако како ће изгледати у Веб претраживачу. Овај поглед се отвара покретањем програма.
2. **Folders** - показује мапе и датотеке које су саставни део Веб странице.
3. **Reports** - служи за креирање извештаја на Веб страницама.
4. **Navigation** - показује везе међу страницама.
5. **Hyperlinks** - приказује странице које имају неповезане линкове.

6. Tasks - листа за задацима особе која креира Веб странице.

Уколико корисник не жељи користити траку за преглед, може је уклонити са екрана кликом на десни тастер миша било где унутар отвореног простора на траци или из главног менија изабере наредбу **Hide Views Bar**. Трака се поново враћа у оквир дијалога ако се у менију активира опција **View bar**.

FrontPage едитор нуди три врсте прегледа страница коју корисник креира:

1. **Normal** је стандардни поглед едиторса, сваки документ који корисник креира или мења отвориће се у овом прегледу.
2. **HTML** приказује изворни HTML код документа који се креира. Користи се за ручно мењање кода. Промене које се учине у овом коду одражавају се на **Normal** и **Preview** преглед странице.
3. **Preview** приказује страницу тачно онако како изгледа у претраживачу; и у њему се може уређивати страница.

7.6.2 Едитовање странице у FrontPage-у

У FrontPage-у корисник едитује страницу уписујући текст, убацуји датотеке, слике, табеле друге елементе користећи меније и линију алата.

Креирање хиперлинкова

Када се обележи неки део текста, слика или други објекат, притиском на пречицу $<Ctrl> + <K>$ улази се у дијалог **Umetanje hiperveze**. У палети група **poveži sa** треба одабрати циљ хипервезе: то може бити нека датотека или Web страница, место у документу које је обележено насловом или обележивачем, нови документ који ће бити креiran након прављења везе или адреса е-поште; у зависности од избора, централни део дијалога ће бити уносу потребних података.

За креирање хиперлинкова најпре треба отукуцати текст линка на радној површини програма, а затим користити наредбу **Hiper-link** из падајућег менија **Insert**. У следећем кораку се уноси адреса линка у Address поље текста и кликом на тастер OK линк ће бити

убачен у документ што се потврђује подвлачењем текста који је откуцаан.

Табеле

Наједноставнији начин за креирање табеле у FrontPage-у јесте да корисникне мишем на дугме Insert Table у траци са алаткама. Након појављивања матрице, мишем се може бирати жељени број редова и колона. Отпуштањем миша омогућива се креирање нове табеле.

Други начин стварања табеле је нешто сложенији али пружа потпуну контролу на табелом. Поступак се сатоји из следећих корака:

- Одабрати команду **Insert Table** у падајућем менију **Table**, након чега се отвара оквир за дијалог у којем се одређује број редова и колона.
- Група команди **Layout** нуди кориснику низ опција за подешавање табеле.

Када се жели додавање или уписивање текста у табелу, треба једноставно кликнути на ћелију у коју треба унети текс, а затим се уписује текст. Frontpage поседује импресивни репертоар команди за дотеривање табеле које се налазе у падајућем менију **table**.

Менији

Креирање менија тј. тастера корисницима омогућава једноставно кретање кроз Web презентацију и везу са осталим странама у презентацији. Избором **Web Component/Hover Button** из падајућег менија: **Insert** могуће је креирати потребан број тастера.

У понуђеном дијалог оквиру корисник може унети текст и назив стране на коју ће прелазити након клика на дати тастер.

Поред тога овде се подешава боја, ефекат појављивања тастера и слицно. након креирања потребних тастера, најбоље је да корисник одмах креира и тастер који ће омогућити везу са електронском адресом институције или појединца. У пољу **Link** дијалог оквира **Hover Button Properties** потребно је да корисник унесе текст електронске адресе.

7.7 Мреже за интегрисане услуге

Будућност у комуникацијама представљају мреже за интегрално опслуживање (BISDN - Broadband Integrated Services Data Network) које треба да омогуће пренос различитих типова информација (мултимедијалне информације), односно текста, звука (музику и говор), дигитализоване слике, анимације и телевизијске слике. На овом плану данас су најзначајније ATM мреже (Asynchronous Transfer Mode). То су широкопојасне мреже које треба да омогуће потпуну интеграцију свих типова података и увођење интерактивних мултимедијалних комуникација, (нпр. интерактивне телевизије или интерактивног филма).

7.7.1 Дигитални пренос -ISDN

ISDN - Integrated Services Digital Network је брз и поуздан начин за комуникацију кућног корисника, односно мале фирме, са Интернет провајдером, док за Интернет провајдере ISDN основни начин комуникације преко телефонске везе. Инсталирају се две врсте ISDN прикључка. Примарни који користе Интернет провајдери и велике фирме, којима преко две телефонске парице доводи чак 30 линија које се могу користити за звање и пријем позива. За појединачне кориснике и мање фирме користи се базни прикључак.

Увођење базног ISDN прикључка не захтева нову парицу између корисника и централе; колико класицна аналогна већ постоји, већ се она замењује за ISDN линију која користи исту парицу. При процени техничких могућности, Телеком проверава да ли је прикључак двојнички или је прикључен преко FM/PCM уредаја. У оба случаја је потребно раздвајање од двојника јер је за ISDN потребна парица без двојника која повезује корисника са централом. Такође је потребно да централа буде дигитална.

Телефонска парица се повезује са одговарајућом дигиталном опремом у централи и уређајем који се зове мрежни завршетак. Модели мрежних завршетака се разликују по томе да ли њима постоје аналогни улази, за стандардне телефонске апарате, и од сигнализације која се налази на кућишту. Постоје мрежни завршеци са USB улазом, који обезбеђују директну везу са рачунаром. За мрежни завршетак потребно је напајање од 220 V.

Мрежни завршетак обично има два S-bus прикључка на који могу да се повежу ISDN уређаји; на исти мрежни завршетак може да се повеже до осам уређаја. Рачунар се повезује преко терминал адаптера који може бити екстерни или интерни - интерни је најчешћи PCI картица која се умеће у рачунар, док се екстерни повезује на USB улаз.

Уколико је циљ увођења ISDN-а повезивање локалне мреже фирме на Интернет, тада се уместо терминал адаптера користи ISDN рутер. Када нека станица захтева приступ Интернету, рутер ће позвати Интернет провайдера у обезбедити тражену услугу, а затим, када неко време нема захтева, прекида везу и тако смањује трошкове телефонских импулса и провајдинга.

ISDN телефон није неопходан; мрежни завршетак има један аналогни улаз на који може да се прикључи стандардни аналогни телефон преко кога се телефонира користећи ISDN линију. Ипак, погодно је набавити ISDN телефон јер он омогућава испис броја који позива, испис цене вођеног разговора, листе обављених разговора, телефонски именик саговорника, преусмеравање позива, приказ датума и времена итд. Дигитални телефони су квалитетни уређаји са екраном и низом тастера који могу да олакшају телефонирање.

ISDN се уводи ради телефонирања и преноса података. Избором протокола пренос података се обавља једним каналом брзином 64 kb/s, други канал је слободан за телефонирање. Ако треба да се пренесе већа количина података, тада се за позив могу користити оба канала. У том случају ISDN број је заузет за позиве.

7.7.2 Специјализовани телекомуникациони сервиси

Развој комуникација прати веома брзи развој различитих специјализованих телекомуникационих сервиса у оквиру којих се класичне телекомуникационе услуге комбинују са коришћењем рачунара. Набројаћемо кратко неке најзначајније сервисе.

Телетекс

Телетекс је систем који омогућава пренос података (текста и таблици) интегрисано са телевизијском сликом. Ови подаци умећу

се у основни телевизијски сигнал тако што се користе интервали у основном сигналу предвиђени за враћање електронског млаза са дна слике на врх. Посебним адаптером у телевизијском пријемнику постиже се да се ова информација види на екрану телевизијског пријемника. Овакви системи већ имају широку примену за пренос информација (електронске новине), реклама, огласа и слично.

Видеотекст

Видеотекст системи су системи у којима се класичан телевизијски пријемник, уз додатне адаптере претвара у неку врсту видео терминала који се може користити за интерактивну комуникацију у оквиру различитих сервиса за информисање (редови вожње), куповину (карата нпр.) или само претраживање база података. Самтре се да је будућност ових система у њиховом интегрисању у Интернет окружење.

Аудиотекст

Аудиотекст системи омогућавају коришћење јавне телефонске мреже за добијање унапред припремљених звучних информација. Ови системи се данас већ широко користе у оквиру служби тачног времена, за добијање информација о курсној листи, репертоару биоскопа исл. Широм применом рачунара у оквиру ових система могу се знатно проширити њихове могућности тако да се могу применјивати за добијање информација из база података (нпр. стање на текућим рачунима у банкама и си.)

Електронска размена података (EDI)

EDI је скраћеница за електронску размену података (Electronic Data Interchange), односно међународни стандард за електронску размену пословних података између пословних партнера какви су: производи, извозници, трговина, дистрибутери, транспортни системи, банке, осигуравајуће организације, владине агенције, царина и сл.

Најпознатији подскуп EDI стандарда је EDIFACT (Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport) - електронска размена података за администрацију, трговину и транспорт.

Овај стандард је израђен под покровитељством Уједињених нација и дефинише стандардне формате електронских порука како за националне тако и за међународне комуникације у области администрације трговине и транспорта.

Такође постоји међународни стандард за електронски пренос финансијских средстава EFT (Electronic Funds Transfer), који омогућава плаћање електронским путем и све остale новчане трансакције.

Данас се такође много ради на примени Интернет технологија и Интернета у области новчаних трансакција у оквиру система трговине преко Интернета. Посебно су значајни проблеми заштите који постоје у једном овако отвореном систему какав је Интернет.

Системи за претраживање података

Савремене информационе технологије имају веома значајну примену у системима научно техничке документације и другим системима заснованим на великим базама података као што су каталози становништва, медицинска документација, судски досије и сл. Многи од ових система су данас организовани тако да нуде јавне услуге и приступ преко телекомуникационих мрежа. То су такозвани системи за претраживање информација (Information Retrieval Systems).

Најзначајнији из ове групе сервиса су системи за претраживање библиографских података. Организовани су у оквиру најзначајнијих свећких библиографских центара и садрже огромне базе библиографских јединица из свих научно-техничких области. Документи су у овим базама регистровани по међународним стандардима дефинисаним у те сврхе, а за приступ базама користе се посебни протоколи и специјализовани упитни језици за претраживање.

Слично библиографским системима постоје и системи са базама података из других области: статистичке базе, базе са ценама производа, редовима вође и сл.

Данас се ови системи интегришу у Интернет мрежу и постају доступни преко Веб сервиса. То је тренд који је непрекидно у порасту и добија све нове и нове облике. Бизнис преко Интернета је један од новијих концепата који се заснива на могуностима претраживања великих база производа и трансакцији новца преко Ин-

тернета.

На Интернету рецимо јако успешно функционисе концепт највеће књижаре на свету (Amazon.com) преко које се могу добити информације о преко 2 милиона наслова књига и највећи део њих и одмах купити.

7.8 Мрежне алатке

Велико број мрежних алатки може се користити за обављање задатака као што су добијање информација о другим системима у мрежи, приступање другим системима и директно комуницирање са другим корисницима. Информације о мржи могу се добити помоћу алатки као што су **ping**, **finger**, **traceroute** и **host**. Мрежни клијенти **Talk**, **ICQ**, **IRC** омогућавају дикомуникацију са другим корисницима у мрежи. Telnet обавља удаљено пријављивање на налог који се налази удаљеном систему у мрежи. Пред тога мрежа може да користи мрежне команде за удаљени приступ. Оне су веома корисне код малих мрежа и омогућавају директно приступање удаљеним рачунарима ради копирања датотека или извршења комади.

7.8.1 Информације о мрежи

Команде **ping**, **finger**, **traceroute** и **host** могу се користити за приналажење информација о стању система и корисника мреже. Команда **ping** са користи ради провере да ли је удаљени систем укључени да ли ради. Команда **finger** се користи ради проналажења информација о другим корисницима у мрежи, при чему се проверава да ли су пријављени или да ли су примили пошту. Команда **host** приказује информације о адреси система у мрежи, при чему даје IP адресу сиатема и адресу домена. Команда **traceroute** може да се користи за праћење проласка поруке кроз низ рачунарских мрежа и система.

Команда **ping** детектује да ли је систем укључен и да ли ради. Као аргумент узима име система који се проверава. Ако је систем коју се проверава искључен, команда **ping** производи поруку о истоку времена, која указује на то да веза није могла да се успостави. Следећи пример проверава да ли је www.yahoo.com укључен и повезан са мрежом:

ping www.yahoo.com

Комада **ping** може да се користи са IP адресом уместо са именом домена. Помоћу IP адресе команда **ping** може директно да детектује удаљени систем, при чему не мора да иде преко сервера имена домена ради превођења имена домена у IP адресу. То може бити корисно у ситуацијама у којима је сервер имена домена локалне мреже привремено искључен.

Команда **finger** може да се користи за добијање информација о другим корисницима у мрежи, а команда **who** за добијање информација који корисници раде на систему. Комада **bwho** приказује списак свих корисника који су тренутно пријављени са поацима о томе када су се пријавили, колико дуго су пријављени и где су се пријавили. Команда **who** је намењена за рад на локалном систему или мрежи. Команда **finger** може да ради на великим мрежама, укључујући Интернет, иако већина система блокира ту команду из безбедносних разлога.

Помоћу комаде **host** може се проверити информација о мрежној адреси која се односи на удаљени систем који је повезан са нашом мрежом. Та информација се обично састоји од IP адресе система, адресе имена домена, надимака за име домена и поштанског сервера. Те информације се добијају од сервера доменских имена те мреже. У случају Интернета, то обухвата све системе са којима може да се оствари адреса прко Интернета.

Команда **host** представља ефикасан начин одређивања IP адресе удаљене локације или URL-а. Ако је позната IP адреса локације, помоћу команде **host** може се зазнати њено име домена

host www.yahoo.com

Интернет везе се успостављају преко различитих рута, при чему пролазе кроз читав низ међусобно повезаних рачунара који имају улогу мрежних пролаза. Путања од једног до другог система може да има различите руте, при чему неке руте могу бити дуже од других. У случају споре везе, може се користити комада **traceroute** ради провере преко које руте је остварена мрежа са рачунаром у мрежи, при чему се има увид у брзину и број узастопно остварених веза са мрежним пролазима у оквиру руте. Команда **traceroute** као аргумент узима мрежно име рачунара или IP адресу система чија ruta се проверава. Постоје опције за одређивање параметара као што су тип сервера (**-t**) или изворни рачунар (**-s**). Комада

traceroute враћа списак мржних рачунара преко којих иде пута са временима за три провере које се шаљу у сваком пролазу. Времена која су дужа од пет секунди се представљају звездицом, *
traceroute www.yahoo.com

За обављање команде **ping** и праћење ruta оперативи систем Windows *XP* садржи алтку *Run...* која се добија притиском на икону Start у левом доњем углу екрана.

7.8.2 Мрежни клијенти

Директна комуникација са другим корисницима у мрежи може се реализовати помоћу алатки Talk, ICQ или IRC, под условом да је и други корисник у том тренутку пријављен на систем који је такође остварио везу. Програм Talk ради као телефон, тако што омогућава директан двосмерни разговор са другим корисником. Алатка Talk пројектована је за кориснике истог система или кориснике који се налазе у локалној мрежи. ICQ (енгл. I Seek You) представља Интернет алатку која обавештава о тренутку успостављања везе са мрежом других корисника и омогућује комуникацију са њима.

Протоколи ICQ омогућавају директну комуникацију са осталим корисницима на мрежи, и служи и као алатка за брзо преношење порука. Помоћу ICQ клијента корисницима могу да се шаљу поруке, да се ћаска са њима и да се шаљу датотеке. Постоји могућност подешавања списка корисника са којима се жели контактирати. Да би се користио ICQ, треба се регистровати на ICQ серверу који обезбеђује ICQ број, који се назива UIN (Universal Internet Number)

Помоћу алатке IRC (Internet Relay Chat) можемо се повезати са удаљеним сервером са којим су повезани и остали корисници и да разковарамо са њима. IRC ради као простор за ћаскање (енгл. chat room), где се могу одабрати канали и разговарати са другим корисницима који су већ ту. Нејпре треба избрати IRC сервер са којим треба да се оствари веза. На располагању су различити сервери зависно од локације, као и различите теме. Када се оствари веза са сервером, из одговарајућег списка се може одабрати канал коме ћемо приступити. Интерфејс ради слично као простор за ћаскање. Када се оствари веза са сервером може се одабрати надимак за представљање.

7.9 Питања за проверу знања

1. Објаснити разлику између паралелног и серијског преноса података.
2. Објаснити принцип асинхроног преноса. Које су предности, а који недостаци оваквог начина преноса података?
3. Проценити време одласка и повратка (тзв. round trip time) у случају тачка-тачка везе ако се обавља асинхрони пренос брзином 1 200 b/s, а дужина пакета износи 86 бајтова. Дужина тачка-тачка везе је 2 000 km.³
4. Објаснити принцип синхроног преноса. Које су предности, а који недостаци оваквог начина преноса података.
5. Какав пренос података се користи унутар рачунара, а какав између рачунара. Како се назива брзина којом предајник шаље податке у канал и како се изражава.
6. Пронађи једну WWW страницу и једну слику JPEG формата на тему “Интернет и образовање”. Страницу меморисати под именом primer.html, слику под именом slika.jpg у неки од директоријума локалног рачунара.
7. Објаснити како функционишу следећи делови *HTML* документа:
 - $$
 - $$
8. Користећи едитор текста креирати *HTML* докуменат којим се формира табела.

³У асинхроном преносу се у сваки информациони бајт додају старт и стоп бит. При брзини преноса од 1 200 b/s биће пренето укупно

$$\frac{1\ 200}{8+2} = 120 \text{ b/s} = 15 \text{ b/s}$$

што значи да пренос једног бајта траје $1/15 \approx 0.067$ секунде. Слање 86 бајтова у два смера траје $t_1 = 86 \times 0.067 \times 2 = 11.524$ s

Време преноса (пропагације) износи

$$t_2 = 2 \frac{2\ 000}{200\ 000} = 20 \text{ ms}$$

јер је брзина преноса сигнала кроз физички вод око 200 000 км/с. Укупно време је $t = t_1 + t_2 = 11.544$ s.

```
< TABLE BORDER = 1 >
< TR >< TD ROWSPAN = 3 >SLOVA< /TD >    < TD >A< /TD >< /TR >
< TR >                                < TD >B< /TD >< /TR >
< TR >                                < TD >C< /TD >< /TR >
< /TABLE >
```

Ознака *< ROWSPAN >*, примењена на реч SLOVA формира на левој страни табеле стубац који се поклапа са сва три реда лоја садрже А, В и С. Атрибут *< BORDER >* унутар ознаке *< TABLE >* налаже читачу да исцрта оквире око табеле и њених ћелија. Вредност 1, која је додељена атрибуту *< BORDER >*, означава дебљину линија од једне тачке.

9. Креирати сопствену Веб страницу (Home Page). За израду странице користити едитор текста Notepad или неко од едитора за обликовање *HTML* страна Microsoft FrontPage. Странца треба да садржи:
 - заглавље (Head) и тело (Body),
 - наслов (Title) који садржи име и презиме корисника,
 - наслов на стреници (H2) који гласи “Име презиме-моја лична страница”,
 - барем два поглавља о кориснику (биографски подаци, интересовања у вези са студијама, хиби и слично),
 - поглавља треба да имају барем две хипервезе,
 - хипервезу за слање e-mail-a (mailto) на адресу корисника,
 - барем једну слику (фотографију корисника или нешто друго везано за садржину стране),
 - структуирати табелу 3×1 у средини странице.
10. Креирану *WWW* страницу инсталирати на локални рачунар. За преглед и тестирање *WWW* странице користити Internet Explorer. Исправити грешке.

Глава 10

Microsoft Office Excel

Популарност програма Microsoft Excel заснована је на изврсном споју строге структуре и велике слободе. Уз поштовање основних парвила уноса података, сваки корисник ће веома брзо направити табелу, листу или образац према потребама посла који тренутно ради.

Microsoft Office Excel 2003 може корисно да послужи у сваком послу у коме обрада повезивање нумеричких података нешто значе. Били да је то проста евидентија промета у продавницама, обрада плате или неки сложени инжењерски прорачун, посао може бити преточен на радне листове и сказан у облику формула табела, графика и других структура у Excel-у.

10.1 Радна површина

Excel је датотека организована као радна свеска (енгл. workbook) издељена на радне листове (енгл. worksheet). Када се отвори нова радна свеска, она има три радна листа, што се може променити. Максимални број радних листова је ограничен меморијом рачунара, а корисник може по нахођењу додавати или уклањати, мењати им име и положај у односу на друге листове.

Радни лист у Excel-у је површина издељена на 256 колона (заглавље колоне је означено словима) и 65536 реда (заглавље реда је означено бројевима). Јединични елемент радног листа се зове ћелија. Свака ћелија има своју адресу, тј. координате колоне и

реда у чијем се пресеку она налази. Адреса је једнозначна у цеој радној свесци. У ћелију се може унети различити садржај: то може бити текст или број који се исписује са и без децимала, новчани износ са ознаком валуте, датум у одређеној нотацији итд. Посебни облик садржаја је израз или функција којом се израчуја неки резултат. Ћелији или њеном садржају могу се мењати разна својства алаткама за обликовање, али се може се управљати и њеним понашањем (видљивост, правило ваљаност, заштита итд.).

Excel садржи стандардне елементе радне површине карактеристичне за све Office програме: главни мени и две траке са стандардним алаткама за обликовање; клизаче итд. Статусна трака повремено показује разне корисне информације.

10.1.1 Адреса ћелије и име радног листа

Када се користи садржај неких ћелија у формули, функција или операција, тада се заправо, прозива (референцира) адреса једне или више ћелија. Ово је основно правило Ексцела и први корак који корисник треба да савлада.

Радни лист заузима највећи део радне површине и на њему се одвијају скоро све активности у Excel. Опсег величине 65536×256 ћелија је приказан помоћу координатних линија мреже (енгл. gridlines) које олакшавају навигацију кроз радни лист; линије мреже могу се искључити опцијом на картици **Prikaz** у дијалогу **Alatke/Opcije**. Изнад активне површине види се заглавља колона, означена словима **A-Z**, затим **AA-AZ, BA-BZ, ...IA-IV**; на левој страни види се заглавља редова, означена редним бројевима од 1 до 65536. Адреса сваке ћелије дефинисана је пресеком реда и колоне, на пример: **A1, C12, AG92...** Приликом уписа адресе ћелије у формулу, свеједно је да ли се куцају велика или мала слова; Excel ће их увек превести у велика.

Једна ћелија увек има подебљане ивице, а кликом миша на неку другу ћелију или одвођењем стрелицама на тастатури добија их друга ћелија. Ово подебљање је обележје активне ћелије: изузимајући неке ретке прилике, једна ћелија радног листа је увек активна. У нормалном раду, свака акција корисника се односи на активну ћелију: унос садржаја, промена облика, копирање садржаја, итд. Адреса активне ћелије у току рада може се видети у оквиру за

име, а одговарајућа заглавља реда и колоне су наглашена пастелном бојом. Приликом првог отварања новог радног листа, увек је активна ћелија Ал. Последња активна ћелија остаје упамћена приликом промене радног листа, па и приликом чувања и затварања радне свеске.

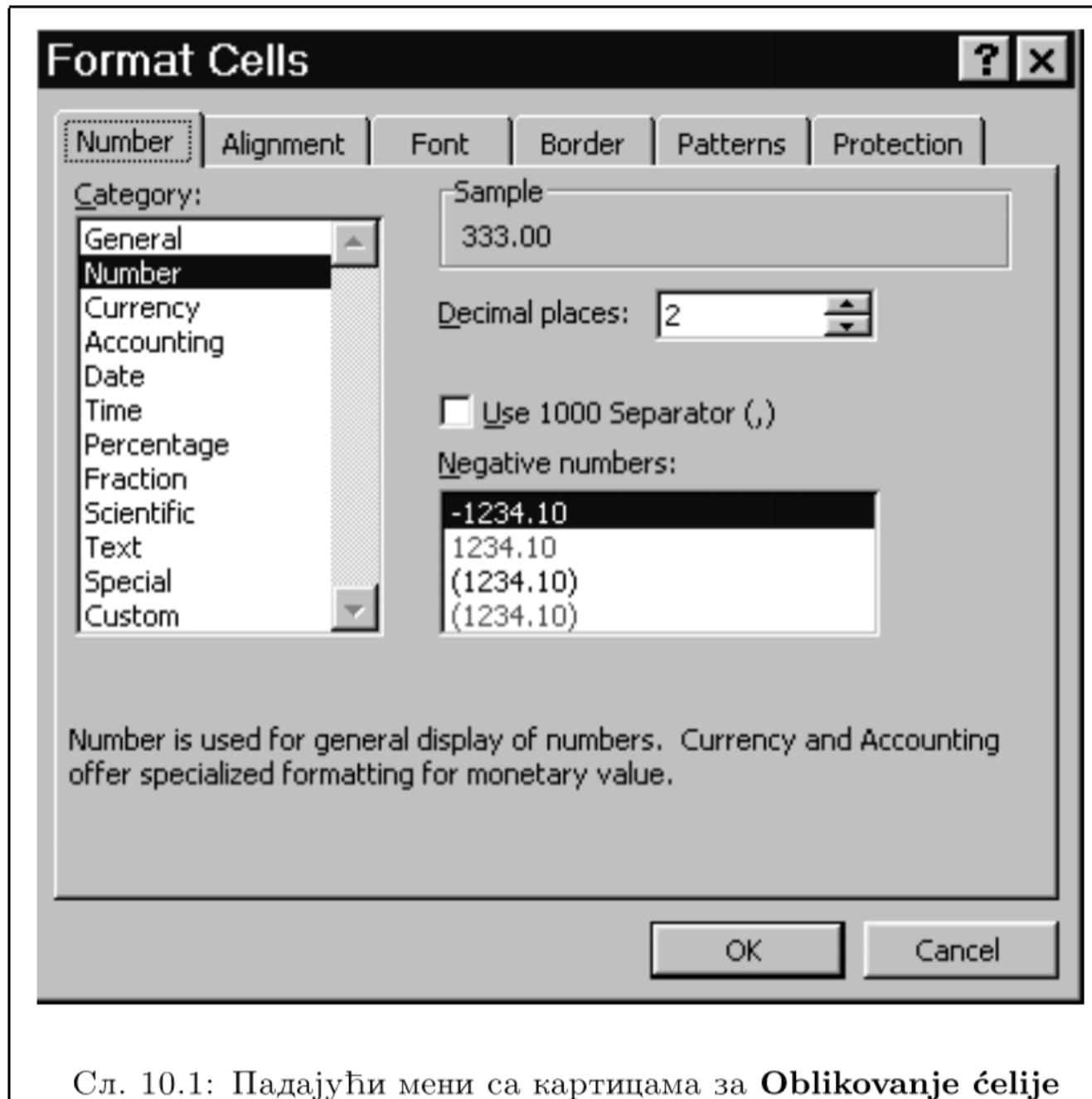
Сваки радни лист у радној свесци има једнозначно име, које се види на језичку у дну прозора. На почетку, радни листови се зову **List1**, **List2** и **List3**. Дуплим кликом миша на језичак, активира се режим за промену имена радног листа. Име може да се састоји од алфанимичких и неких специјалних знакова, а дозвољени су и размаци; максимална дужина имена радног листа је 31 знак.

10.1.2 Уређење ћелија

Садржај на радном листу најчешће се уноси директно активирањем ћелије. Други начин је уз помоћ линије за унос: када се активира жељена ћелија, кликне се мишем на линију за уређивање и почније се са уносом. Унети садржај се може потврдити на више начина: притиском на тастер *<Enter>*, када се активира ћелија испод оне која је примила унос; притиском на тастер *<Tab>*, када се активира ћелија удесно; кликом миша на било коју другу ћелију, која се одмах активира; и коначно, кликом миша на контролно дугме за потврду, када иста ћелија остаје активна. Од уноса може се тренутно одустати притиском на тастер *<Esc>* или кликом на црвено контролно дугме за отказивање. Раније унети садржај може се мењати на два начина: притиском на тастер *<F2>* улази се у режим уређивања и тада се поставља показивач за унос на место где треба извршити измену; показивач уноса помера се стрелицама. Други начин је да кликом миша уђете на линију за унос, а затим на исти начин мењајте садржај ћелије.

Могуће је мењати облик, величину и боју фонта, боју и текстуру подлоге ћелије, постављање разних линија, поравнивање садржаја на разне начине, мењање угла исписа итд. Треба обратити пажњу: овде се не помиње обликовање вредности у ћелији, јер она зависи од типа податка и има функционалну важност; овде се мисли само на обликовање исписа. Команде групе **Oblikovanje ћелије**, приказане на Слици 10.1, у чијем дијалогу се налазе све опције обликовања исписа и садржаја, могу се позвати на неколико начина: пречицом *<Ctrl> + <1>*, командом менија

Oblikovanje/Celije или помоћу контекстног менија над ћелијом; коначно, у траци са алаткама за обликовање налазе најважније команде за обликовање ћелије.



Сл. 10.1: Падајући мени са картицама за **Oblikovanje celije**

Испис у неком фонту у одређеној величини су скоро исте као и у другим Office програмима. Треба скренути пажњу да се може сами дефинсати одразумевани фонд у радним свескама: отворите се дијалог **Alatke/Opcije**, па се на картици **Opste opcije** у пољу **Standardni font** одаберите жељени словни облик, а у суседном пољу величину исписа. Да би промене које су унешене ступиле на снагу, мора се затворити и поново покренете Excel.

10.2 Врсте, типови и формати података

Подаци се у Excel-у деле према природи и понашању садржаја који се уписује у ћелију. Начелно, постоје две врсте садржаја. *Кон-*

станта је било какав слободно унети податак. Константне вредности се разликују по типу који је Excel у стању да препозна (текст, број, датум,...). *Формула* је садржај изражен као *израз* или као *функција* и подлеже строгим правилима писања. Формула се препознаје тако што увек почија знаком једнакости (=). Аргумент формуле може бити константа, референца (адреса) или друга формула. Главна особина формуле је да добијени резултат у ћелији аутомачки мења вредност ако се промени вредност неке полазне ћелије.

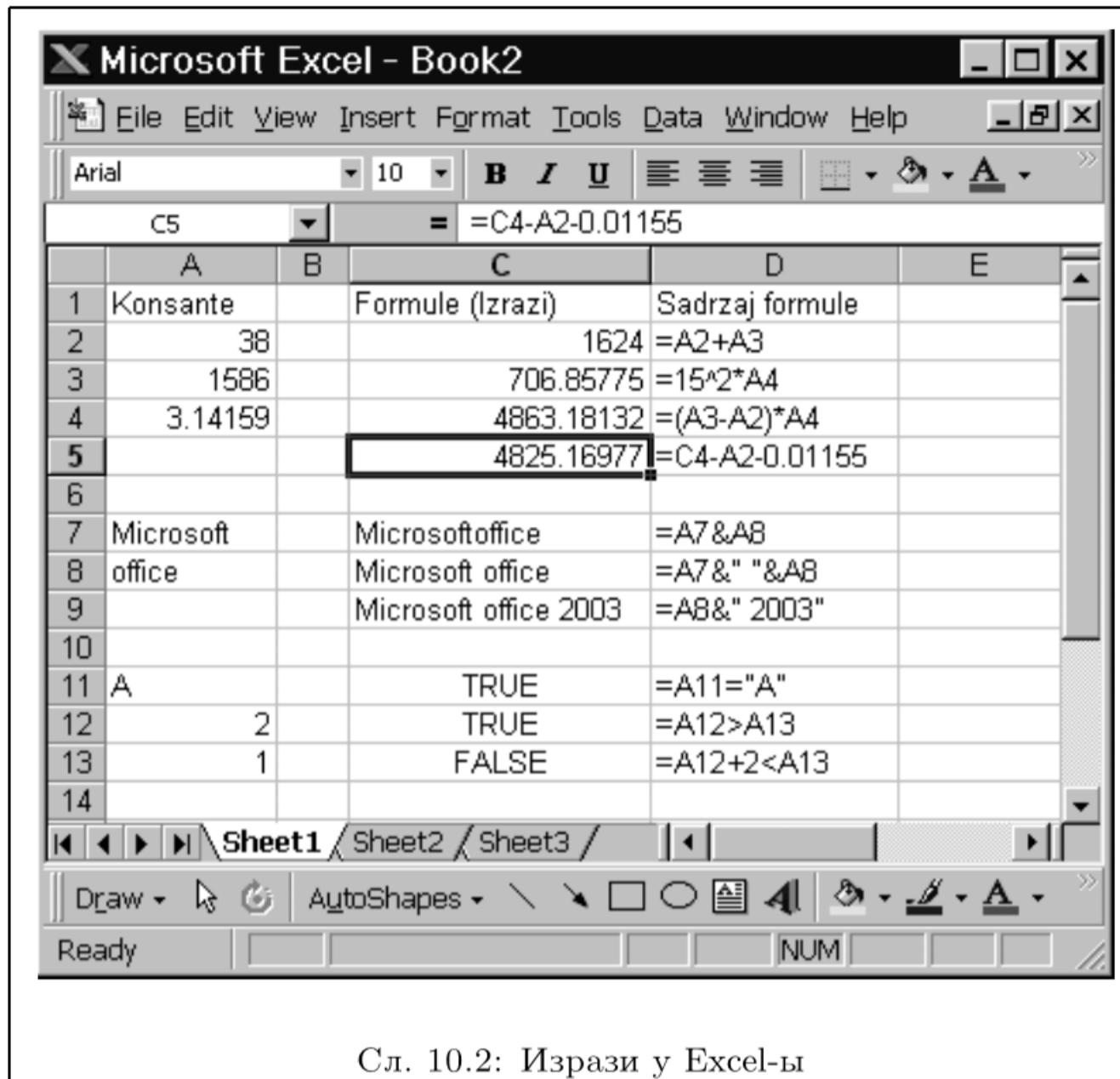
Када се уноси садржај у ћелију, Excel увек покушава да препозна шта се уноси у ћелију; на основу тог препознавања заснована је интерактивност радног листа. Ако се прво унесе знак једнакости, Excel очекује формулу; у тренутку потврде уноса програм проверава исправност синтаксе и семантике (тј. писања и значења) и ако се потврди исправност, приказује резултат. Ако садржај не почиње знаком једнакости, онда је то константа - тада програм покушава да препозна тип податка на основу облика унетог садржаја (напр. неки износ или датум). Ако тип податка не буде препознат Excel ће га сматрати текстом.

10.2.1 Изрази у Excel-у

Израз је тип формуле који се састоји од константи, референци и оператора. Excel препознаје три типа израза према типу резултата: то су аритметички, текстуални и логички израз. Оператори аритметичких израза су уобичајени знаци за четири основне операције, знак за проценат и знак " $^$ " којим се означава степено-вање. У изразима се користе уобичајена права првенства међу операцијама, а коришћењем заграда овај редослед се мења.

Садржај израза може бити константа или адреса ћелије која садржи неку вредност, било да је у њој константа или резултат друге формуле, као што је приказано на Слици 10.2.

У току уноса израза, Excel помаже логичком контролом писања. Рецимо, када се унесе десна заграда у неком сложеном изразу, подебљаће се њен пар на левој страни, а промениће се и боја обе одговарајуће заграде. Ако се покуша унос израза који није исправан, Excel ће пријавити грешку, покушавајући да је исправи и предложући исправку.



Сл. 10.2: Изрази у Excel-ы

10.2.2 Типови података

Типом података у Excel-у сматра се вредносни облик који има нека константа или резултат формуле. Препознавање типова података је битно, јер од њих зависи ишод неких операција (бесмислено је сабирати текст и број).

Текст је било какв скуп знакова (слова, цифре и специјални знаци) и представља најопштији тип податка. Excel ће покушати да препозна контекст и тип садржаја ћелије у току уноса: уколико се унети садржај не уклопи ни у једну посебну шему типа, садржај се сматра текстом. Уколико се инсистира на томе да Excel садржај види као текст, као први знак терба унети апостроф ('); рецимо, тако су унети прикази формула на Слици 10.2 са примерима математичких израза. Овај знак се нећ видеи у ћелији осим у току уређивања. Други начин да се садржај сматра текстом је затварање у знаке наводника (на пример "123" није број него текст). Максимална дужина текстуалног податка у ћелији је 32 000 знакова.

Број је посебан тип податка у Ћелији; састоји се од цифара 0-9 и специјалних знакова који одређују посебан облик броја (предзнак броја, интерпункција броја, ознака за проценат, ознака валуте итд.). Осим основног облика, број се може унети и са сепаратором класа (попут 111.222,33), као разломак (нпр. 4 1/12), у експоненцијалном облику (рецимо, 2,01E-02) итд. Иако Excel може да ради са врло великим бројевима, број се увек памти и улази у рачунске операције са највише петнаест значајних цифара, док се цифре ниже вредности претварају у нуле. Све варијанте бројева се поравнивају удесно у Ћелији.

Датум и време су карактеристични облици бројева. Наиме, Excel сваки датум интерно види као редни број почев од 1. јануара 1900. године; захваљујићи томе, податке о датумимима је могуће користити у рачунским операцијама. Време у току дана се у Excel-у интерно интерпретира као вредност $X/86400$, где је X број секунди протеклих од поноћи. Време се представља у децималном облику броја, и то тако да се логично наставља на облик записа датума (рецимо, интерни запис 1.јула 2004. у 18:00 гласи 38169,75). Тренутни датум се најбрже уноси пречицом $<CTRL> + <;>$ (тачка-зарез), а тренутно време пречицом $<Ctrl> + <:>$ (дводатчка).

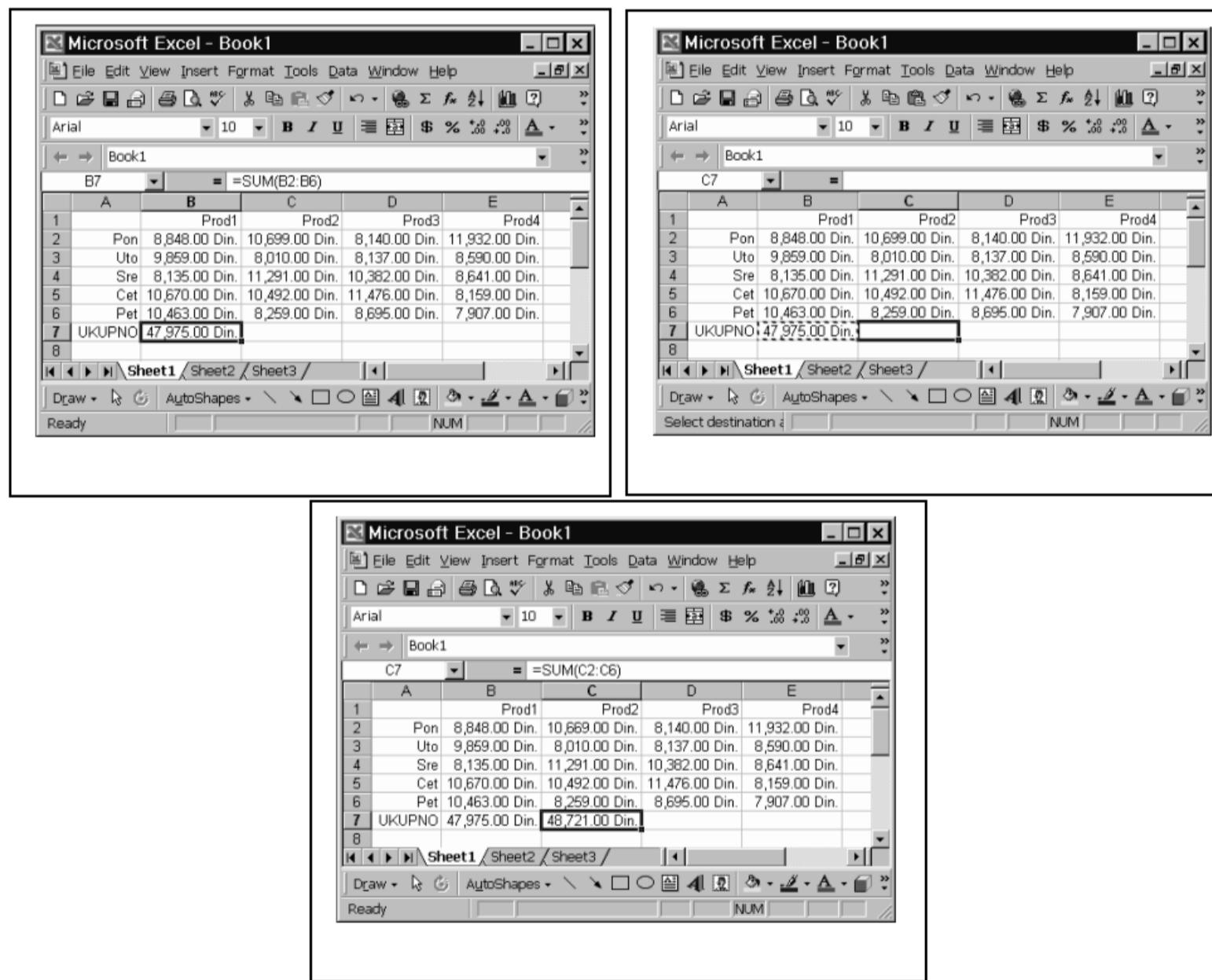
Пример 10.1 Упадајућем менију **Format** изабрати **Date/4-Mar-97**. У Ћелију **B2** уписати *1 September 2005* и притиснути тастер $<Enter>$, чиме се активира Ћелија **B3**, а у Ћелију **B2** се појављује **1-Sep-05**. Позиционирати се поново на Ћелију **B2** и курсором приступи доњем десном углом Ћелије, чиме се курсор трансформиче у знак $+$. Притиснути леви тастер миша, а затим миш повлачiti до Ћелије **H2**. Отпустити тастер миша и уочити шта се догодило: исписани су датоми од **1-Sep-05** до **7-Sep-05**.

Логичка вредност се јавља као резултат постављеног логичког израза или функције. Могуће је унети логичку вредност и као константу, као једну од резервисаних речи TRUE или FALSE. Пример ових вредности види се на Слици 10.2 која приказује логичке изразе.

Порука о грешци је тип податка које корисник не уноси, него га добија као резултат нерегуларне ситуација настале израчунавањемформулe. Логичке вредности и поруке се испisuју центрирано у односу на ширину Ћелије.

10.3 Референце и опсези

Посматрајмо табелу на Слици 10.3и одаберимо податке над којима ћемо успоставити збирове. Испод колоне за касу 1 формирајмо збир. Садржај ћелије збира записује се формулом $=SUM(B2:B6)$. Сада означимо ћелију **B7** за копирање у клипборд ($<Ctrl> + <C>$) а затим копију поставимо у ћелију **C7** ($<Ctrl> + <V>$). Погледајмо резултујућу формулу: она сада гласи $=SUM(C2:C6)$. Excel је, дакле, пренео релативни положај ћелија у односу на опсег у коме се налазе сабирци. То значи да је полазни опсег био релативна референца формуле: програм је тај опсег интерпретирао "као опсег који се налази у истој колони, најдаља ћелија је пет редова изнад, а најближа један ред изнад". Када је формула ископирана, она је пренела такав опис референце и зато је добијен нови резултат.



Сл. 10.3: Референце и опсези

Сада је једноставно формирати све збирове: најпре треба ископирати једну формулу у све ћелије реда "UKUPNO". Ако

ископирамо збир у ћелију **F6**, па у ћелију **G5**, у првој ћелији се добија коректно пренешена релативна референца (са вредношћу нула, јер нема вредности у референци), а у другој грешку (ознака #REF!), јер не постоји ћелија која је пет редова изнад **G5**. Ово је типична грешка у раду са релативним референцама.

Ако се уз једну или обе координате сваке ћелије унесе знак "\$", та координата се сматра непроменљивом. Избришемо збирове у наведеном примеру, па у прво поље збира унесимо функцију =SUM(\$B\$2:\$B\$6). Сада програм не интерпретира запис релативно, него је то апсолутна референца "осег од **B2** до **B6**". Ак се формула ископира, добија се њена идентична копија па се неће добити други збир. Ако се, пак, први збир унесе као =SUM(\$B\$2:B6), једна ћелија ће бити фиксирана, а друга релативна. Ако се формула копира у **C7**, формула постаје =SUM(\$B\$2:C6), јер је друга ћелија у адреси опсега интерпретирана релативно.

Не морају се фиксирати координате обе ћелије: може се фиксирати само колона, а допустити да се редови мењају (или обрнуто). Када је реч о опсегу, могу се правити различите комбинације.

Опсегом се у Excel-у сматра неки обележени скуп више ћелија, над којим се може вршитити нека акција. Континални или непрекидни опсег представља обележени правоугаони скуп ћелија. Може се пружати по једној или две димензије радног листа, заправо по једној до три димензије у радној свесци. Посебни случајеви континуалног опсега су једна или више целих суседних колона или редова, а могуће је и цео радни лист дефинисати као континуални опсег. Означени опсег је видљив на радном листу као подручје у затамњеној боји позадине.

Континални опсег се може обележити на више начина. Са тастатуре: активирањем ћелије која ће бити угао опсега, па држећи тастер *<Shift>* стрелицама на тастатури се рашири опсег до ћелије у супротном углу. Мишем је једноставније: кликне се на једну од угаоних ћелија, а затим се једноставно превуче до насправног угла држећи леви тастер миша притиснутим. Други начин мишем: активира се једна од угаоних ћелија, а затим се држећи тастер *<Shift>* кликне на насправну ћелију и опсег ће бити обележен. Опсег престаје да буде означен притиском на неки од курсорских тастера или кликом миша на било коју ћелију Excel-овог радног листа.

Притиском на пречицу $<Ctrl> + <razmaka>$ означава се цела колона у којој се налази активна ћелија, а пречицом $<Shift> + <razmaka>$ означава се цео ред. Могуће су и комбинације: ако су нпр. већ означене две суседне ћелије у истом реду, па притиском на $<Ctrl> + <razmaka>$, биће обележене обе колоне које садрже те ћелије. Ако се кликне мишем на заглавље колоне или реда, цела колона или ред биће обележени као опсег. Више узастопних колона се означавају повлачењем миша од првог до последњег слова колоне коју желимо укључити. На пресеку заглавља колона и редова налази се дугме *Обележи све* (нема никакву ознаку). Кликом миша на то дугме, цео радни лист се означава као опсег; са тастатуре то се постиже пречицом $<Shift> + <CTRL> + <razmaka>$.

Неконтинуални или испрекидани опсег је било какав скуп ћелија које се појединачно обележавају. Начин да се дефиниче неконтинуални опсег је једноставан: држи се тастер $<Ctrl>$ на тастатури, кликне се појединачно на ћелију коју желимо да означимо. Када се заврши обележавање пусти се тастер $<Ctrl>$.

10.4 Функције

Резултат неке формуле може бити аргумент друге, а ова треће и тако даље. Радни лист може имати произвољан број ћелија чији је садржај директно или посредно повезан са неким заједничким садржајем. Када дође до промене почетног садржаја, изменеће се све зависне вредности. После сваког уноса Excel поново прерачунава цео радни лист, мењајући све зависне вредности. Овај принцип се зове *динамично* или *аутоматско* прерачунавање и представља једну од суштинских вредности унакрсних табела.

Поред дугмета Σ у стандардној траци са алаткама, налази се падајућа листа најчешће коришћених функција (просек, бројање, максимум, минимум), што је згодна пречица до тих најчешће коришћених функција.

Формуле морају бити написане по строгим правилима синтаксе и семантике. Када је реч о изразима, правила писања су готово једнака писању израза по правилима аритметике. С дуге стране, за функције важе правила која се мењају од једне до друге прилике, али постоје нека општа правила која се лако препознају.

Општи писања је =ИМЕ_ФУНКЦИЈЕ(аргумент1; аргумент2;...; аргументN). Иза знака једнакости следи резервисана реч која представља име функције, а затим се у заградама наводи један или више аргумената функције, развојених тачка-зарезом. Небитно је да ли се резервисана реч пише великим или малим словима - Excel ће је на крају превести у велика слова. Аргументи функције могу бити константе, референце (адресе ћелије или опсега), изрази и друге функције, а највише их може бити тридесет. У општем случају, број и редослед аргумента је строго дефинисан. Пример функције са произвољним бројем и небитним редоследом аргумената је функција SUM

$$=\text{SUM}(\text{A1};\text{B3};\text{C5}:\text{D6};22;\text{G10}/4)$$

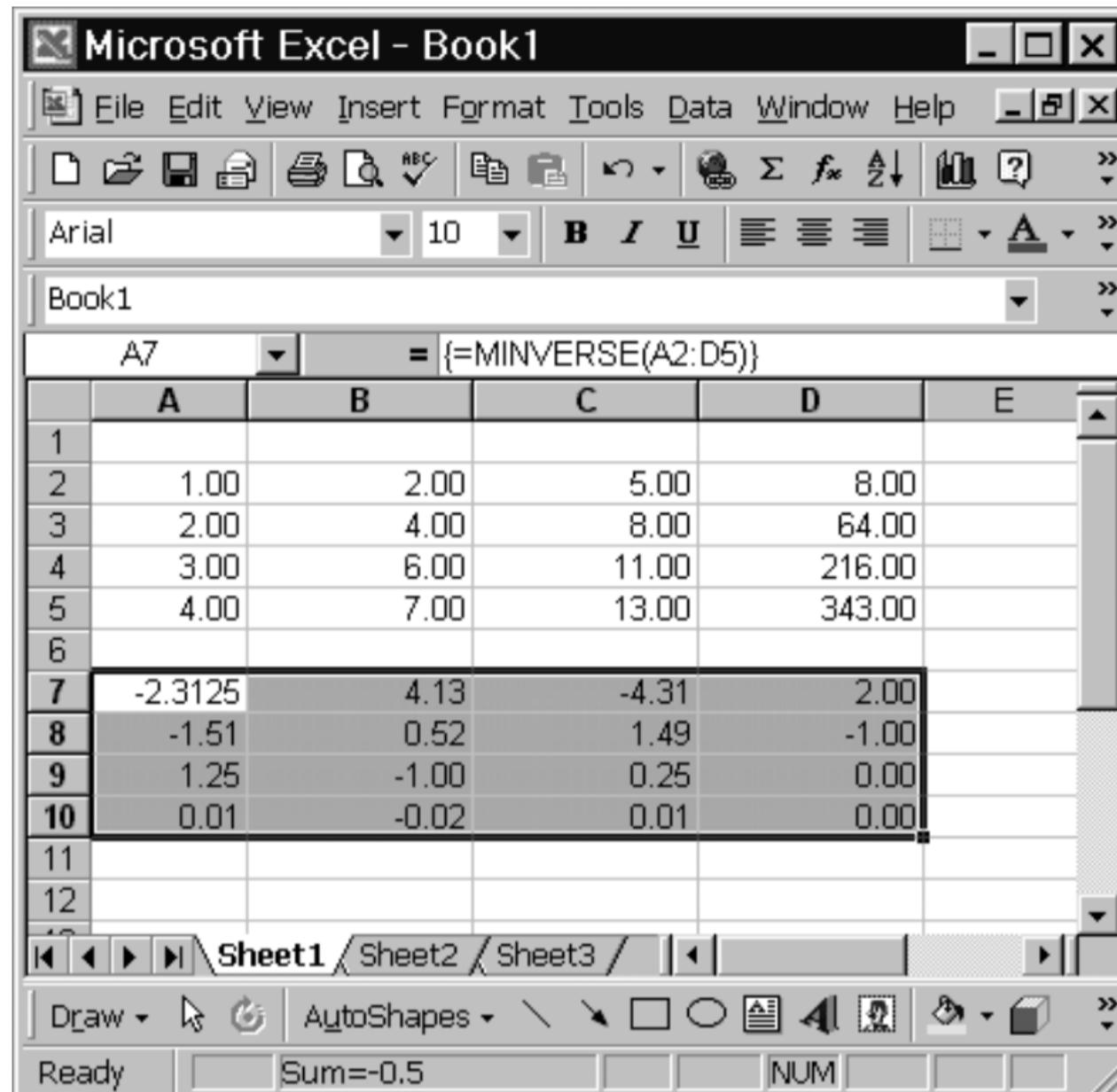
У заградама уочавамо пет аргумената: две ћелије (**A1** и **B3**), један опсег (**C5:D6**), једну константу (22) и један израз (G10/4). Пошто је сабирање комутативно, редослед навођења аргумената није битан.

Није потребно учити синтаксу више стотина функција, колико их Excel има. Функције су подељене на следеће групе:

- математичке функције,
- финансијске функције,
- статистичке функције,
- функције за рад са текстом,
- функције за рад са датумима и временом,
- логичке функције и
- функције за увид у рефернцирање.

Excel садржи све математичке операције са бројевима које се налазе на квалитетним калкулаторима: почевши од функције SUM, која је већ описана, преко експоненцијалних, тригонометријских, операцијама са матрицама, до функција заокруживања бројева.

Пример 10.2 Израчунавање инверзне матрице 4×4 се врши тако што се у ћелијама од A2 до D5 упишу елементи матрице, као што је приказано на Слици 10.4. Затим се осветле колне од A7 до D10 и упише матрична операција за израчунавање инверзне матрице =minverse(A2:D5) у ћелију A7, а затим једновремено притисну тастери на тастатури $<\text{Ctrl}>$, $<\text{Shift}>$ и $<\text{Enter}>$. Инверзна матрица ће бити уписана у ћелије A7 до A10. Резултат се



Сл. 10.4: Израчунавање инверзне матрице

може проверити тако што се осветли 4×4 колоне, упише функција =mmult(A2:D5,A7:D10), и на крају једновремено притисну тастери $<Ctrl>$, $<Shift>$ и $<Enter>$. Осветљене ћелије ће бити попunjene матрицом која на главној дијагонали има јединице док су остале ћелије попуњене нулама, као што се и могло очекивати.

Од финансијских функција треба издвојити функцију =PMT(kamata; broj_rata; pocetni_dug; preostali_iznos). Ова функција израчунава висину месечне рате према задтај висини камате броју рате и висини главнице односно почетни дуг. Почетни дуг се у функцији PMT узима као негативан број. Функција PMT може да се користи за утврђивање динамике стедње. У том случају је аргумент prostali_dug једнак нули, док је аргумент prostali_iznos једнак суми коју ћемо уштедети ако месечно штедимо израчунату суму.

Следећа финансијска функција израчунава месечну камату на основу броја периода уплате и износа главнице дуга:
=RATE(broj-perioda; visina-rate; pocetni-dug; preostali-iznos;tip)

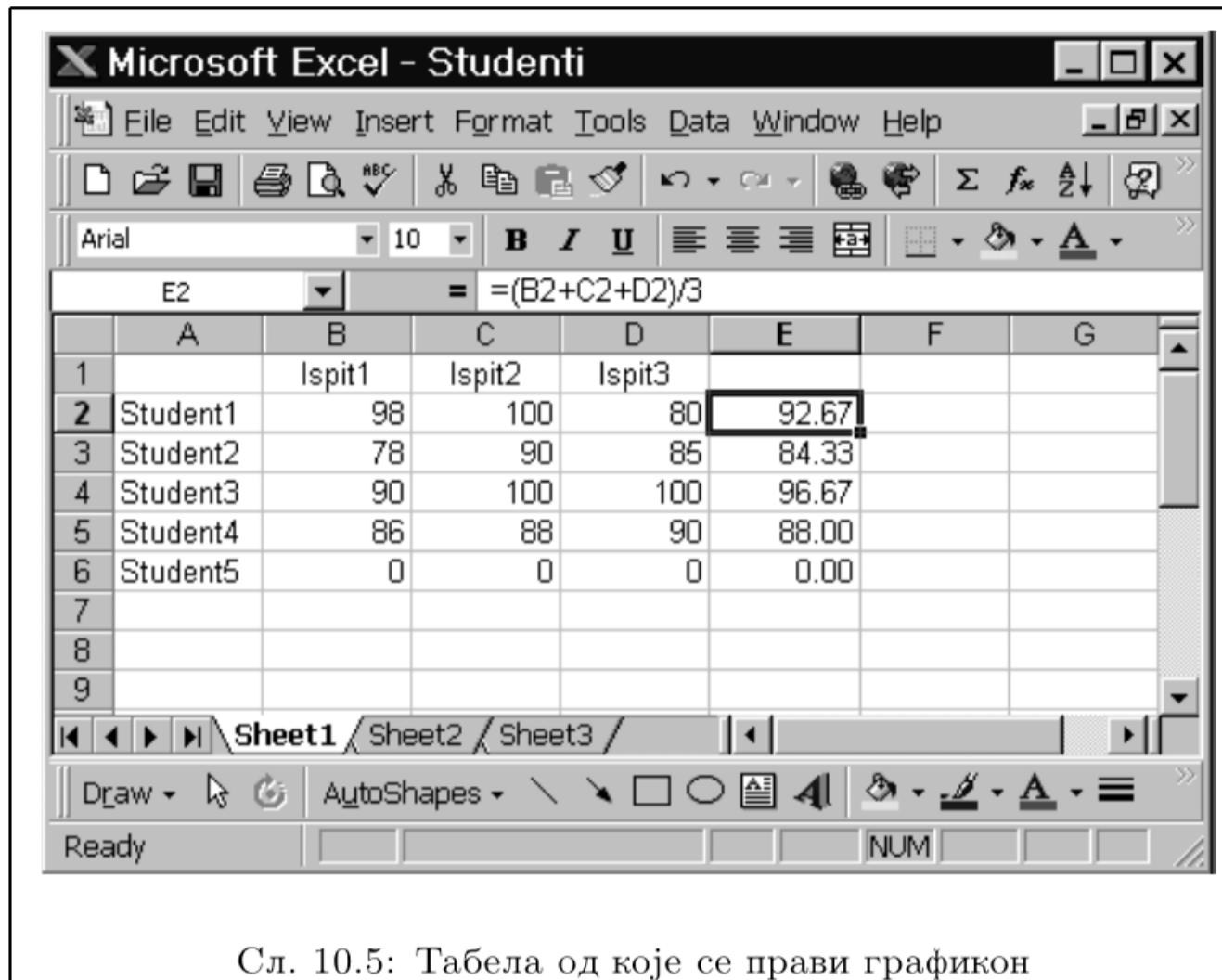
10.5 Графикони

Често је потребно сажето приказати неку већу количину података или их представити тако да се брзо уоче односи међу њима. Тада ће бити најлакше да се подаци прикажу као шематска слика, за шта Excel има изванредне могућности. Графикон (енгл. chart) је сложени графички објекат који је директно повезан са неким табеларним подацима. Појединачни подаци, који се користе као полазиште за цртање графика, називају се тачке података, а оне су уређене у групе које се називају серије података. За графикон важи аутоматско прерачунавање: када је формиран, биће директно ажуриран након сваке промене садржаја у матичним серијама. Могуће је извести и накнадне обраде у изгледу и садржају графика, како би се нагласио неки податак или постигао неки визуелни ефекат у презентацији података. У графиконима су расположиве и многе алатке и опције уређења које важе за уметнуте слике.

Графикон у радној свесци може постојати у два облика: као убачени графички објекат на површини радног листа и као посебан лист радне свеске. Који ће се од ова два вида користити, углавном је ствар крајње потребе. Графикон на радном листу је више заступљен у пракси, јер је тако при руци док се ради са подацима; графикон на посебном радном листу је пожељна опција уколико је потребно да се повеже са другим апликацијама.

10.5.1 Организација података за графикон

Основна идеја графика је да прикаже, углавном, једну категорију података. Најбоље је да подаци имају форму дводимензионалне табеле, где постоје два атрибута (један по колонама, један по редовима), тако да сви подаци буду међусобно упоредиви. Треба прихватити норму: добро организовани изворни подаци су предуслов за ефикасно извођење графика. Типичан пример табеле од које се прави графикон може се видети на Слици 10.5

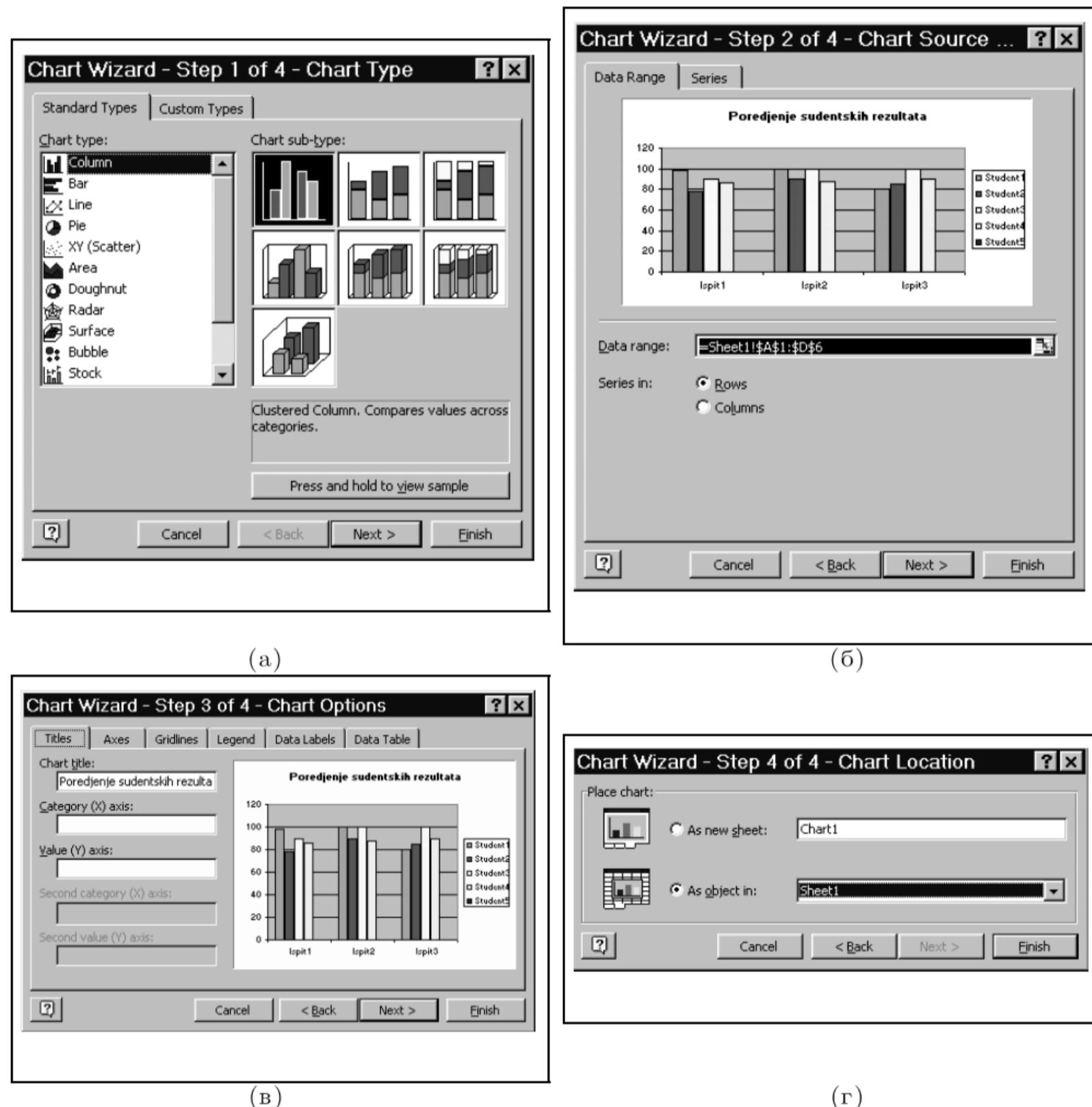


У збирном извештају продавнице (пример са Слике 10.5), сваки број тумачи промет по некој категорији робе у једном месецу. У овој табели постоје и збирни подаци (осенчене ћелије). Најчешће, збирове не треба да се придржују графикону, јер би такви подаци интуитивно могли да се протумаче као ставке истог ранга.

До графикона се долази у стандардизованим корацима који могу имати многе веома детаљне опције. Стога је овај посао поверен комуникацији са чаробњаком за графиконе (енгл. Wizard), који је састављен од четири наменска дијалога. Чаробњак се покреће командом менија **Umetanje/Grafikon** или кликом на одговарајуће дугме у траци са стандардним алаткама. Иако је пожељно да се провере све опције које се нуде и да се преконтролише оптимални садржај, израда графикона се може завршити и одмах са подразумеваним опцијама, кликом на дугме **Završi**. Када се једном формира графикон, свим опцијама се може вратити тако што се обележи графикон кликом миша, а затим поново позвати дијалог чаробњака. На Слици 10.6(а) приказан је први наменски дијалог.

У првом кораку се нуди један од четрнаест типова графикона и варијанта одабраног типа. На пример, одаберимо стубичасти графикон (такозвани хистограм) у првој варијанти груписаног

приказа. Може се начас видети како ће приближно изгледати подаци на одабраном типу графика, притиском на дугме испод палете подтипове: у окну ће се појавити приближна слика. На картици дијалога **Prilagodjeni tipovi** налази се двадесет типских предложака графика са разним ликовним решењима, па се може употребити и неки од њих.



Сл. 10.6: Наменски дијалози: (а) Избор графика; (б) Упис адресе опсега; (в) Детаљан опис графика; (г) Избор пиказа графика.

У другом кораку, захтева се означи или упише адресе опсега који садржи серије података; када се чаробњак покре док је активна нека ћелија табеле, већ се добијају предложене вредности. Опсег

треба да садржи и податке и сва заглавља табеле. На примеру са слике, полазни опсег треба да буде \$B\$3:\$D\$6. Треба припазити: биће предложен опсег \$B\$3:\$E\$6, али таквим избором опсега обухватају се и просечне вредности освојених поена на испитима, па повлачењем миша референца се мења. Сад се бира да ли серије груписати по редовима (студенти) или по колонама (број поена). Како су серије одабране, може се проверите на другој картици **Grupa** у дијалогу; уклањањем из приложене листе, узбацује се серија из графика.

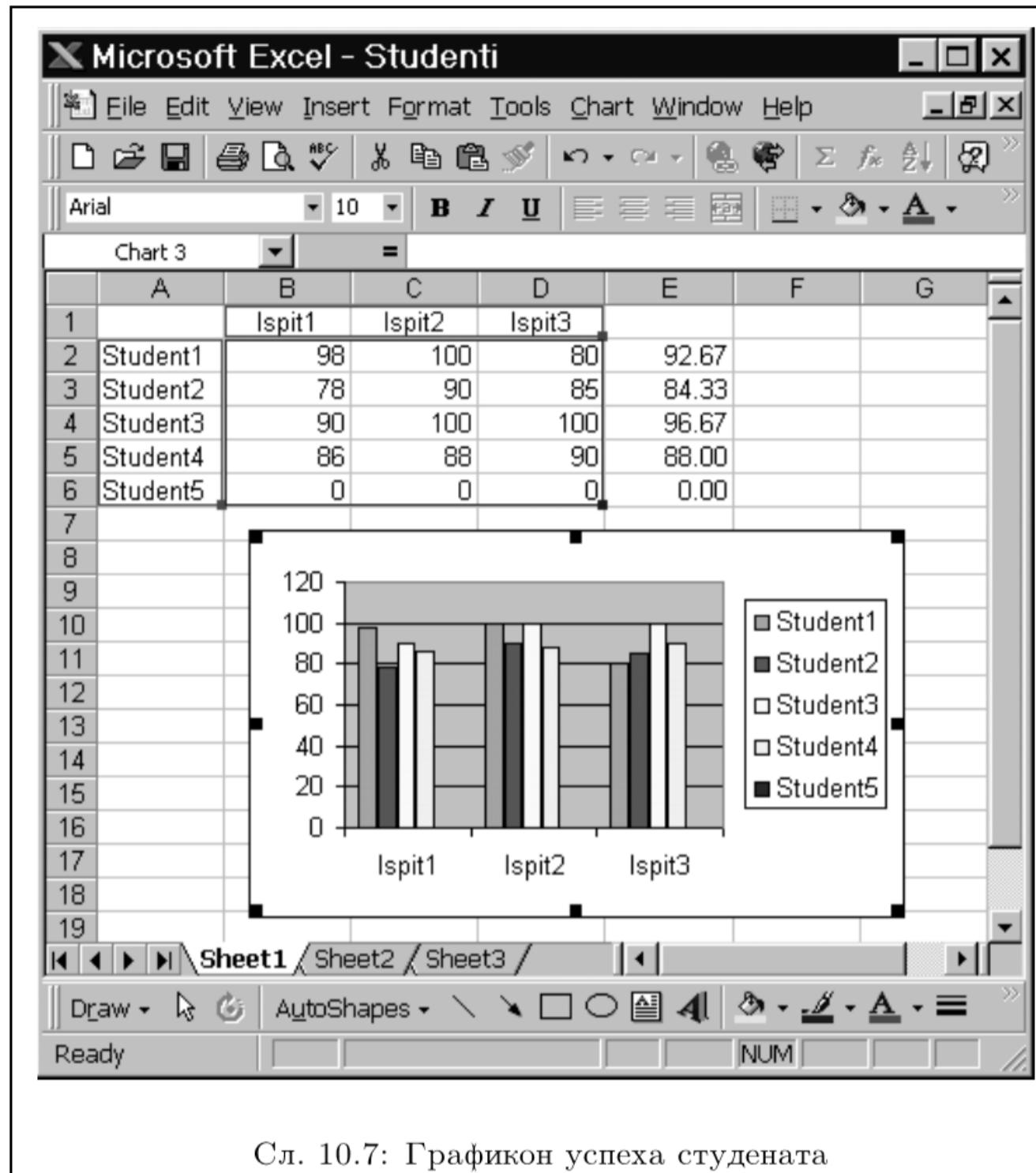
Трећи корак садржи више картица дијалога, јер следи детаљно описивање и бирање елемената графика. На картици **Naslovi** уписује се главни натпис и текстови уз обе координатне осе. На картици **Ose** се бира приказивање референтне вредности на осама или чак искључује нека од њих, а на картици **Koordinatne linije** бира са којом детаљношћу треба да се виде помоћне линије у позадини. Ако се жели постављање легенде, на следећој картици се бира њен тачан положај. Картица **Oznake podataka** омогућује да се на графикон поставе и бројеви који показују вршне вредности. Коначно, лист **Tabela podataka** омогућује да се графикону придружи и полазна табела података, што је прикладно ако ће графикон бити на посебном листу, а табела није превелика.

Најзад, четврти корак чаробњака служи само да се одабере да ли ће се графикон појавити као графички објекат на активном или неком другом радном листу или ће бити формиран као посебни лист графика. Посао се завршавате кликом на **Zavrshi**. Уколико је одлучено да се графикон нађе на радном листу, појавиће се слика у видљивом делу радног листа; одмах се може променити положај графика или величина. Нема никаквих проблема да се графикон поставите и преко ћелија табеле, јер се сви графички објекти налазе у слоју за цртање и својим положајем не утичу на садржај радног листа.

На Слици 10.7 приказан је графикон успеха студената. Као што се види он се налази на радном листу.

10.5.2 Обликовање графикона

За промену изгледа графикона, потребно је да се графикон активира, што постижете кликом на његову површину. Сада се поје-



Сл. 10.7: Графикон успеха студената

диначним кликовима означавају елементи који за обликовање; елементи се могу бирати и у падајућој листи у траци са алаткама **Grafikon**. Када је неки део графика сложен од више делова, онда се узастопним кликовима може фокусирате на елеменат низег нивоа. На пример, кликом на један правоугаоник хистограма, означава се цела серија података; следећим кликом, биће означен само један правоугаоник и обликовање ће се односити само на њега. Док се обележавају елементе графика, треба обратити пажњу на линију за унос и оквир за имена: на тим местима појавиће се име и садржај обележеног елемента. У акцију обликовања објекта може се кренути на неколико начина. Најпре, треба приметите да су сада садржаји менија **Umetanje/Oblikovanje** подешени за рад са графиконом, а мени **Podaci** је замењен мени-

јем **Grafikon**.

Сви објекти ван површине података су плутајући: положај назива, легенде и натписа на осама могу се мењати, вукући их мишем. Фиксирали објекти графика су подручје података, **X-оса** и **Y-оса**, помоћне линије и саме серије података. Дуплим кликом на било који објекат, отвара се дијалог за обликовање, чији садржај одговара објекту. Избор опција је велик. Треба обратити пажњу само на пар важнијих могућности: на картици **Razmera** дијалога **Oblikovanje ose** (дупли клик на **Y-осу**) могу се одредити минимална и максимална вредност на оси и дефинисати корак означених вредности; ако се одабере класа мерне јединице и укључи опција приказивања те ознаке уз осу, могу се учинити мере читљивијим; логаритамска скала је прикладна за приказ серија чије вредности могу одступају за цео ред величине. У дијалогу **Oblikovanje grupa podataka** (дупли клик на било коју серију) може се мењати редослед серија на картици **Redosled grupa**; на суседној картици **Опције** могу се проширити и преклапати правоугаоници хистограма.

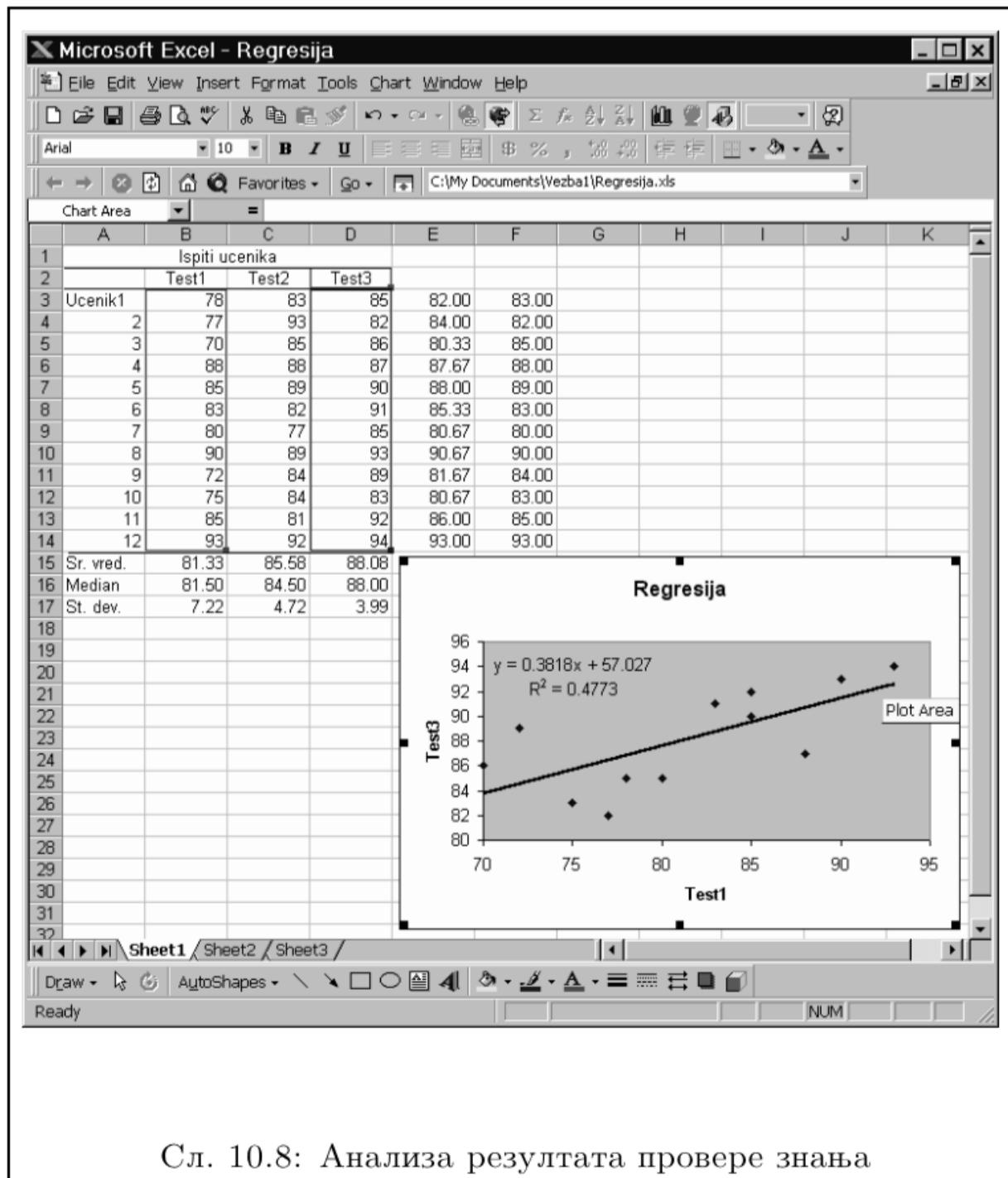
Десни клик миша отвара контекстни мени над означеним објектом; дијалог за обликовање објекта је овде само један од подменја. Уколико је то цео графикон, могу му се додати назлови који можда нису раније уншени, поставити линије мреже у подлогу, чак и накнадно мењати тип графика. Штавише, једној јединој серији података може се променити графички тип, ради посебног нагласка. Уколико је дефинисали неки од тродимензионалних графика, кроз дијалог **3-D Prikaz** може се мењати перспектива, угао и висина посматрања. Ако ово нијеово, треба ухватити мишем једно од темена квадра координатног система и вући га у било ком правцу.

Графикон се може привремено поставити у посебан прозор: у контекстном менију се бира опција **Prozor grafikona**; десним кликом миша на назовну линију прозора отвора се нови контекстни мени, где се налази команда за подешавање странице и штампање само графика. Уколико је коначни изгледа графика задовољавајући, може се сачувати као предложак будућих графика истог типа. Над готовим графиконом треба отворите дијалог командом менија **Grafikon/Tip grafikona**; на картици **Prilagođeni tipovi**, у групи **Izaberite** активирати опцију **Korisnicki definisan**, а затим кликнити на дугме **Dodaj**. Отвориће се нови дијалог у коме треба да се дефинише ново име предлошка графика; треба додати и неки кратки опис намене тог облика, па потврдити поставку.

Пример 10.3 Извршено је тестирање 12 ученика из неког предмета три пута. Резултати тестирања ученика приказани су у табели на Слици 10.8. Потребно је извршити анализу добијених резултата израчунавањем:

- средње вредности резултата теста сваког ученика и средње вредности резултата сваког теста применом функције *AVERAGE*,
- средње вредности резултата теста сваког ученика и средње вредности резултата сваког теста применом функције *MEDIAN* и
- стандардне девијације резултата сваког теста применом функције *STDEV*.

На крају, поредити резултате првог и трећег теста применом линеарне регресије.



Сл. 10.8: Анализа резултата провере знања

За попуњавање колона и редова резултатима у табели применити аутоматско израчунавање¹

За цртање линеарне регресије најпре означити колоне **B** и **D** у табели дрзањем тастера $<Ctrl>$ и превлачењем миса преко наведених колона. Изабрати стандардни тип графикона **XY (Scatter)**, а затим у дијалозима који након тога следе формирати изабрати параметре графикона. У падајућем менију **Chart** изабрати опцију **Add Trendline...** и уцртати линеарну регресију.

Excel у менију **File** поседује четири ставке које се користе при штампању. То су опције **Postavka stranice**, **Područje za štampanje**, **Provera izgleda štampe** и **Štampaj**.

10.6 Обрада листе и табеле

Листа је скуп података у облику непрекидне табеле; уређена је тако да једна колона садржи податке истог типа и значења. Сваки ред листе означава један смислени скуп података: на пример, то могу бити подаци о неком клијенту, укљуцујуци име фирме, адресу, контакт лице, број телефона, итд. Подаци у једном реду треба да попуњавају непрекинути низ попуњених целија, а садржај целије може бити и константа и формула. Листа представља непрекинути низ редова, јер Excel препознаје њен крај наиласком на први празан ред. Подаци у листи могу се сортирати, сужавати им видљивост према неком критеријуму, представљати их у виду сажетих табела, референцирати их у другим операцијама и анализирати их на много бројне начине.

Када се каже да колона садржи сличне податке истог типа, то значи да се очекује да се у истој колони налазе једнако форматирани подаци са истим атрибутима. Рецимо, ако је садржај колоне неки број, није препоручљиво да се ту појављује и неки текстуални

¹На пример, попуњавање колоне **E** извршићемо тако што се у ћелију **E3** упише **AVERAGE(B3:D3)** и притисне тастер $<Enter>$, чиме се активира ћелија **E4**. Затим се поново позиционирамо на ћелију **E3** и у доњем десном углу правоугаука се уочава мали црни квадрат. Курзором приступимо том квадрату који у том тренутку курсор мења облик у знак **+**. Притиснемо леви тастер миша и повлачимо миш наниже до ћелије **E14** и отпуштимо тастер миша. Тиме је колона **H** табеле попуње траженим вредностима средње вредност резултата теста сваког ученика.

податак. Да би се лакше сналазили у обиљу података, потребно је да формат података једне колоне буде уједначен.

Појам “именована серија” значи правило да се у првом реду листе налазе описи колона у виду текстуалног заглавља. Сви алати који раде са листама користе заглавља као идентификаторе садржаја који следи. Зато је пожељно да садржај заглавља буде кратак и језгровит: једна или две речи које јасно описују садржај колоне. Ако је заглавље предуго, треба уредити ћелију да приказује више редова, опцијом **Prelamanje teksta** на картици **Poravnajanje** у дијалогу за обликовање ћелије. Excel је у стању да аутомацки препозна целу листу, укључујуци и њено заглавље. Ово је веома прикладна особина, јер није потребно руцно да се обележава опсег листе или да се уписује крај адресе, него програм то учини сам. Постављањем на неку њену целију, па притиском на пречицу $<Ctrl> + <*>$, обухвата се опсег целе листе.

Треба обратити пажњу на терминолошку разлику између појма листе и појма табеле у ужем смислу речи: док је листа дефинисана строго “линијски”, табела се слободно формира, а у садржају може имати једно заглавље редова или колона, или оба заглавља, као и збирове (или друге резултате) по редовима и колонама.

10.6.1 Припрема листе

Када се формира листа, она треба да буде једини битан садржај радног листа. Испод ње треба оставите барем један празан ред, а десно од ње барем једну празну колону. То је важно, како би цео опсег листе био аутомацки препознат у свакој ситуацији; заправо, битно је да се не дозволи лоша организација података на једном радном листу, па се зато може слободно користити већи број листова у радној свесци.

Листе се често употребљавају као место сталног прикупљања података, па стога не треба инсистирати на посебном графицком уредењу листе, осим минимално, да би се лакше цитали подаци. Најпре се унесе првих неколико редова са ваљано постављеним форматима. Ако је садржај неке од ћелија формула, уноси се тако да сваки фиксиран податак (нпр. курсна листа или маржа) буду коришћени са апсолутном адресом или, још боље, као именована референца. Уз присуство неколико већ уредених редова, Excel ће

бити у стању да препозна нови унос и одмах ће дати исти формат сваком садржају у колони; чак ће препознати и применити формуле које раде са подацима у истом реду.

Не треба предузимати накнадне обраде података унутар листе: потребно је да се једном унети подаци сматрају коначним. У противном, ризикује се да се због непажње угрози конзистентност листе и да због тога дође до нарушавања исправности резултата у накнадним обрадама. Ако се приметите да нека ћелија у листи има погрешну вредност, а треба да заузме неку другу међу расположивим у колони, може се прекуцати или ископирати, али може се употребити и алатка **Izaberi iz padajuće liste** у контекстном менију ћелије: отвориће се падајућа листа са свим јединственим вредностима колоне, меду којима се може одабрати праву.

Након уноса неколико првих редова листе може се прећи на облик уноса у генеричком обрасцу: док је активна било која ћелија у листи, треба позовати команду **Podaci/Obrazac** и појавиће се форма која се може употребљавати за унос, преглед и поправку података; штавише, ако се у обрасцу кликне на дугме **Izbriši** за одабрани ред листе, биће избрисан цео ред у њој (не цео ред радног листа), чувајући тако њену конзистентност. Иако постоје привлачнији видови претраживања у листи, у обрасцу се може прећи у режим претраживања, кликом на дугме **Kriterijumi** може се прећи у режим прегледа: поставите неку фиксирану вредност, па користите два дугмета **Pronađi prethodno/sledeće** и у обрасцу се може прегледати један по један слог који задовољава услов.

10.6.2 Експлицитна листа

Када се једном формирате облик листе, програм помаже да се лакше одржава. Рецимо, када се уноси садржај, после неколико редова програм почиње да “схвати” правила уноса, па се не мора бринути око маске броја или облика фонта у некој колони. Штавише, ако се кроз ред при уносу користи тастер *<Tab>*, а на крају реда притисне тастер *<Enter>*, програм ће аутомачки активирати прву ћелију у следећем реду листе.

Међутим у многим приликама то није довољно. Одржавање конзистентности листе је важно због свих операција, а такође је важно да се нехотице не изгуби неки део података. Због тога у

Excel-у 2003 постоји једна новина: садржај који је почет да се уређује као листа може се прогласити правом експлицитном листом у којој важи посебан режим интерактивности. То се чини активирањем неке ћелије опсега листе, па се позове команда у пађућим менију **Podaci/Lista/Kreiraj listu** или притиском на пречицу $<Ctrl> + <L>$. У том тренутку, појављује се мали дијалог у коме треба да се дефинише адреса опсега листе и да се овери информација о постојању заглавља листе. Кад се потврди избор, десиће се неколико ствари: цела листа ће бити обележена или уоквирена упадљивом плавом линијом са посебном ознаком у доњем десном углу; испис заглавља ће постати подебљан, а поред имена ће се појавити дугмад са стрелицама; у последњем празном реду листе, види се плава звездица; најзад, појавиће се трака са алаткама **Lista**, која садржи неке наменске команде.

10.6.3 Филтрирање

За преглед само једог дела неке дуге листе, тако да се виде само подаци који одговарају неком задатом услову, треба употребити операцију филтрирања. Реч је о релативно једноставном и недеструктивном алату који се директно примењује над садржајем листе. Постоје два вида ове операције: то су аутомацко и напредно филтрирање, а опције се налазе у менију **Podaci/Filter**. Када се укључи аутомацки филтер, на десној страни свих ћелија заглавља листе појавиће се дугмад са стрелицом; ако је дефинисана експлицитна листа, та дугмад су већ постављена у заглавље када је листа активна. Кликом на неко од ових дугмади, отворићете падајућа листа опција за филтрирање текуће колоне. Ова листа има неколико посебних опција, као и комплетан избор узорака података које колона садржи. Избором једног узорка, филтрирање се извршава тренутно.

Филтрирање увек ради на принципу сакривања редова који не задовољавају задати критеријум. По обављеном филтрирању, видеће се одабрани редови који су наглашени плавом бојом броја у заглављу реда. У плаво ће бити обојена и стрелица на дугмету колоне чији филтер је активан. Таква табелу може се слободно даље филтрирати по некој другој колони и тиме практично добити резултати врло сложеног упита. У филтрираној листи могу се слободно мењати подаци, чак и у колони која је филтрирана.

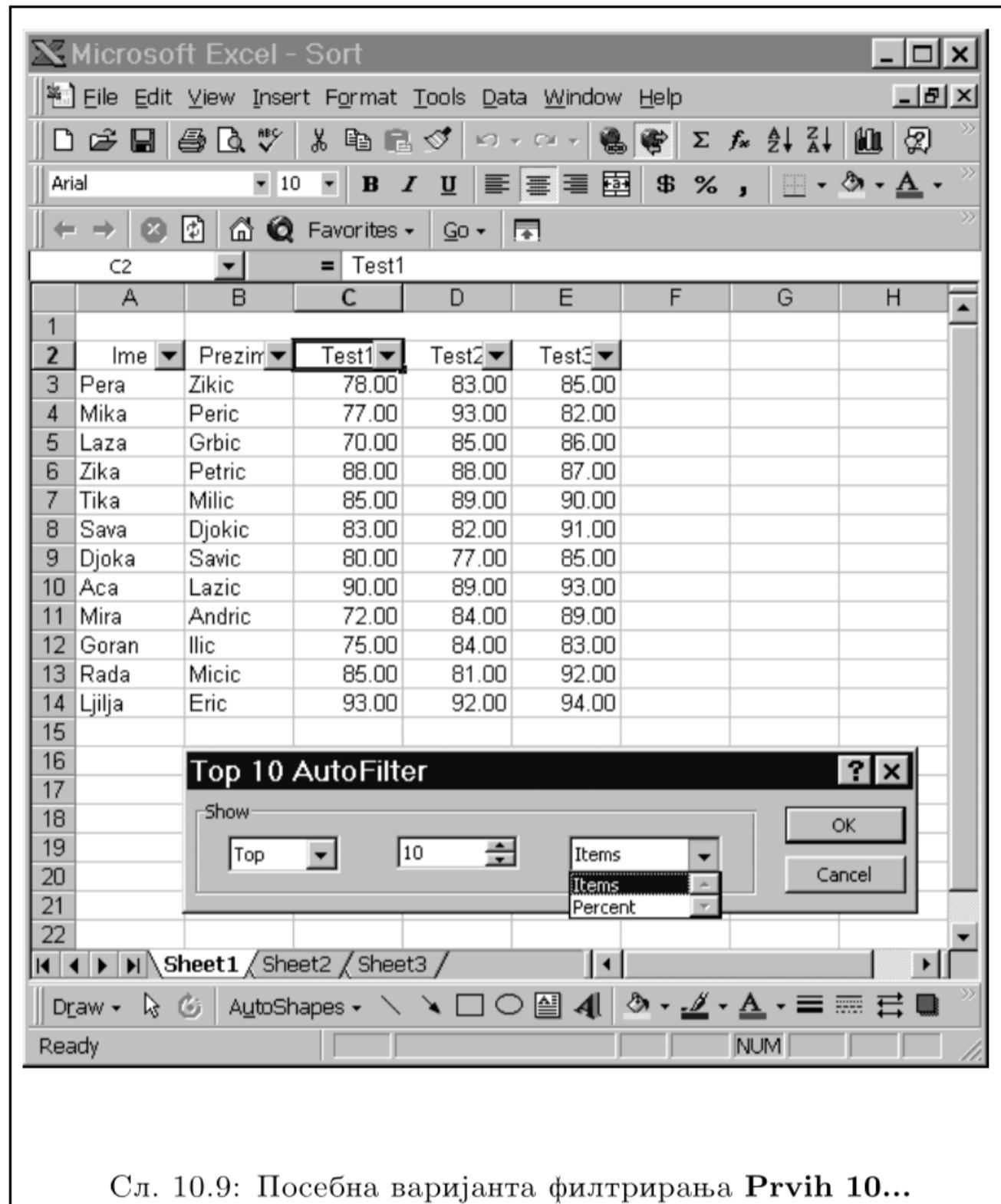
Уколико изменjeni садржај више не задовољава услов филтрирања, неће доћи до аутомацког скривања тог реда; у таквим случајевима треба поновно извести филтрирање.

Описимо како функционишу посебне варијанте филтрирања. Најпре, треба проверити да ли на дну испод узорака постоје ставке (Празне) и (Нису празне); ако ставке постоје, то значи да у колони листе постоје и празне ћелије, па до њих се може доћи оваквим филтрирањем и проверити разлог за појаву недостајућег податка. Опција (**Prvih 10...**), која је приказана на Слици 10.9, функционише за нумерицке податке (број или датум), а омогућује израду својеврсне топлисте, бира се опсег података који задовољавају критеријум. У три поља дијалога бирају се вршне или најниже вредности, затим се бира број који означава количину, а избором атрибута **stavki** или **procenata** одлучује се да ли ће то бити тачан или релативни број елемената листе.

У дијалогу опције (**Korisnički definisane**) може се поставити критеријум у посебним границама вредности. У падајућој листи добијају се све комбинације релација у односу на вредност које су унете у поље на десној страни. При томе се могу користити и цокери “?” и “*”, који мењају један или више алфанимеричких знакова. Може се поставити и други критеријум, који је са првим логички повезан операторима ”i/ili” (логичко AND и OR), чиме се поставља сложенији услов, попут “текст почиње речју увоз и не садржи реч царина” и “све вредности мање или једнаке 0 или веће од 100”. Резултати филтрирања у једној колони се укидају избором опције (**sve**) у падајућој листи колоне. Уколико је укључен још неки филтар, он остаје на снази до искључења на исти начин. Потпуно уклањање свих постављених критеријума се изводи командом менија **Podaci/Filter/Prikazhi sve**; механизам филтрирања се потпуно уклања искљућењем опције **Podaci/Filter/Automatski filter** у менију.

10.6.4 Сортирање

Сортирање је операција слагања података по растућем или опадајућем абеџедном или нумерицком редоследу. Excel приликом сортирања података преуређује редослед листе поштујући постављена правила редоследа, којих у једном извршењу може бити од један до три.



Сл. 10.9: Посебна варијанта филтрирања Prvih 10...

За сортирање листе постоје два приступа. Први се односи на прве две опције у листи током аутомаџког филтрирања сортирају листе према колони у којој се задаје команда, у одабраном редоследу. Слични брзи приступ је доступан у траци са стандардним алаткама, где се налазе два дугмента за сортирање према колони у којој се налази активна целија. Општи начин је да се то учини подешавањима у дијалогу: постављањем негде у листу и позовом команде менија **Podaci/Sortira**. Програм ће обележити опсег листе, препознајући притом заглавље и користећи га у пољу критеријума. Ако опсег сортирања нема заглавље, тада треба означити опцију **Sadržaj opsega podataka - bez zaglavlja**.

Могу задати три нивоа услова сортирања: ако су вредности

по првом услову исте, примениће се други; ако су први и други податак исти, примењује се трећи услов. Сваки од услова се може одредити у растућем или опадајућем редоследу. Кликом на дугме **Орсје** можете се изабрати редослед сортирања из неке дефинисане листе и уважити разлику између великих и малих слова. Постоји и опција да се подаци сортирају с лева удесно, што је у листи небитно, али може послужити у другим приликама.

10.7 Уочавање грешака

Синтакса грешака се јавља у тренутку уноса формуле: рецимо, заграде у изразу нису упарене, погрешно је укуцана резервисана реч функције, није унет тачан број аргумената и слично. Ове грешке се препознају одмах. У таквим случајевима, програм не дозвољава да се заврши унос формуле, него јавља упозорење са описом грешке и правцима могућег решења. Уобичајено је да програм захтева повратак у режим уређења ћелије.

Грешка вредности се јавља након уноса, а у тренутку интерпретације унетог садржаја. То значи да је унета формула синтаксно исправна, али да се резултат не може добити, као последица неке нејасне ситуације. Грешка може настати у тренутку уноса, али касније - ако је у некој од ћелија промењен садржај тако да више не одговара правилним формулама у којој учествује. Зато постоје поруке о грешци, које се јављају уместо резултата и које ближе одеђују њену природу. Поред ћелије са грешком ће се појавити ознака са неколико предложених акција у исправљању. Следеће грешке се најчешће јављају:

#REF! - релативна адреса ћелије не постоји. Ово је типична грешка која се јавља у раду са релативним референцама.

#DIV/0! - делење са нулим.

#N/A - аргумент формуле није познат. Ово се дешава када се аргумент позива из друге датотеке која више није на располагању.

#NAME? - име функције или опсега није познато. Нпр. унета је функција =SABERI() која не постоји, или у формули =SUM(podaci), не постоји опсег тог имена.

#NUM! - нерегуларна употреба броја. Грешка се јавља ако

је аргумент формуле неки неодговарајући број, нпр. =WEEKDAY(NOW(),9), јер 9 је неисправан број у функцији.

#VALUE! - неисправан тип аргумента. Грешка се јавља ако се у формули појавио погрешан тип податка (нпр. =1/"a").

Неке грешке су очигледне, попут делења нулом, и одмах је јасно шта треба предузети. Неке сложеније грешке, као што су неисправни аргументи у функцији, решавају се провером садржаја и типова полазних података. Понака се појављује знак #####, а то није грешка већ упозорење да је број предугачак да стане у ћелију.

10.8 Питања за проверу знања

1. Дате су следеће адресе ћелија

**G300 DH30 20AD
b20 Ab6000 550**

Које су адресе ћелија исправно написане?

2. Које аргументе треба навести код писања следећих функција SUM, AVERAGE, MAX, MIN.
3. Како се могу активирати картица за обликовање ћелија?
4. У стандардној траци са алаткама налази се икона f_x. Шта се појављује на екрану монитора активирањем ове иконе?
5. Шта је релативна, а шта апсолутна адреса ћелије? Какву функцију има функцијски тастер <F4>?
6. Формула =B2+A3 је лоцирана у ћелију **B3**. Ђелија **B3** је копирана и постављена у ћелију **D4**, као што је приказано у следећој табели. Шта је резултујућа формула?

	A	B	C	D
1	2	4	5	5
2	3	3	4	6
3	5	=B2+A3	3	8
4	4	3	4	???????

7. Формула $=\$C\$3*D3$ је лоцирана у ћелију **B1**. Ђелија **B1** је копирана и постављена у ћелију **C1**, као што је приказано у следећој табели. Шта је резултујућа формула?

	A	B	C	D
1		$=\$C\$3*D3$???????	
2	3	3	4	6
3	5	4	3	8
4	4	3	4	9

8. Извршити множење матрица

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 4 & 8 & 12 & 16 \end{bmatrix}$$

9. Решити матричну једначину

$$\begin{bmatrix} 1 & 0.956 & 0.621 \\ 1 & -0.272 & -0.647 \\ 1 & -1.107 & 1.704 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

10. Потребно је подићи кредит на пет година (60 месеци) са годишњом каматом од 10%. Колико износи месечна рата? *Упутство:* Користити функцију $=PMT(10/12; 60; -250000)$.

11. Потребно је уштедети за четири године 500 000 динара на орочену штедњу са каматом од 6% годишње. Колико динара треба месечно одвојити за постизање овог циља? *Упутство:* Користити функцију $=PMT(6/12; 48; 0; 500000)$.

12. Банка предлаже да се четири године уплаћује по 5 000 динара ради отплате кредита од 200 000 динара. Одредити годишњу камату. *Упутство:* Користити функцију $=RATE(48; 5000; -200000)$.

13. Сачинити следећу табелу

Дани у недељи	број посетилаца	% од укупно
Понедељак	5532	
Уторак	5177	
Среда	5289	
Четвртак	5263	
Петак	5986	
Субота	6167	
Недеља	5725	
Укупно		
Просечна вреност		

те одговарајућим функцијама израчунати потребну суму и процене. На основу података из табеле сачинити графикон броја посетилаца по данима.

14. Логичка функција `=IF(uslov,rezultat_ako_јe_tačno,rezultat_ako_јe_netačno)` може разрешити проблем дељења нулом. Шта је резултат ове логичке функције ако је у ћелију В3 уписана следећа IF функција `=IF(B1=0,0,A1/B1)`:

- У ћелију А1 је уписан број 10, а у ћелију В1 број 0.
- У ћелију А1 је уписан број 10, а у ћелију В1 број 5.

`=IF(AND(ISNUMBER(A1),ISNUMBER(A2)),A1*A2,"Greska")`

Показати, ако су обе вредности ћелијама А1 и А2 бројеви, биће помножене; ако било која од вредности није број, резултат ће бити реч "Greshka"

15. Предпоставимо да су у ћелијама А1:А4 уписане следеће цене за четири врсте аутомобила 100 000, 200 000, 300 000 и 400 000 динара респективо. За сваки продати аутомобил продаџац добија одговарајућу суму новца: 7 000, 14 000, 21 000 и 28 000. Израчунати колико ће продаџац зарадити ако прода аутомобиле скупље од 160 000 динара? Користити Функцију SUMIF².

16. Функција `=TODAY()` даје тренутни датум - месец/дан/година; никакав аргумент нема овде смисла. Протумачити следеће примере³

`=WEEKDAY(TODAY(),2)`

²Користити Help падајући мени у програму EXCEL ради одређивања аргумента функције SUMIF

³Аргумент 2 у функцији WEEKDAY показује да се понедељак сматра првим даном у недељи

=TODAY()+14
=CHOOSE(WEEKDAY(A1,2),"пон.", "уто.", "сре.", "чет.", "пет.",
"суб.", "нед."); у ћелији A1 се налази датум 10/19/05.

17. Функције за рад са текстом омогућавају извршење многобројних манипулација са текстом: повезивање, промену величине слова, претварање текста у број, итд. Како раде следеће функције из ове групе:

=LEFT("Petar Petrovic",5)
=RIGHT("Petar Pertovic",8)
=MID("Petar Petrovic",7,8)
=LEN("Petar Petrovic")
=LOWER("Petar Petrovic")
=UPPER("Petar Petrovic")
=CONCATENATE("Petar", " ", "Petrovic")