

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ - К. МИТРОВИЦА  
УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ

---

др Синиша Минић

ОСНОВИ ИНФОРМАТИКЕ  
И РАЧУНАРСТВА

---

ЛЕПОСАВИЋ, 2005.

## Глава 5

# Улазно излазни уређаји

Кориснички интерфејс чине улазни и излазни уређаји који омогућују кориснику да управља и прима одговоре од рачунарског система. Најпознатији улазни уређаји су тастатура џојстик, дигиталјзер, таблета миш, систем за препознавање говора итд.

Као излазни уређаји најчешће се користе дисплеји који се изводе у варијантама од пристих индикатора до великих графичких дисплеја. Излазни уређаји су такође и штампачи, генератори звука идр.

### 5.1 Улазни уређаји

Улазни уређаји служе за уношење података у рачунар (централну јединицу, оперативну меморију или секундарну меморију).

Према начину уношења података, сви улазни уређаји могу се сврстати у две групе:

- а) уређаје за ручно уношење података,
- б) уређаје за аутоматско уношење података.

У групу уређаја са ручним уношењем података у рачунар сврставају се: тастатура, миш, светлосно перо, палица за игру и др. Ручно уношење је доста споро, а користи се када обим података није велики.

Тастатура представља низ тастера који, када се притисну, производе у рачунару бинарни код притиснутог знака. Тастатуром

се просечно уносе два знака у секунди. Код мањих рачунара тастатура представља примарни улазни уређај за уношење и програма и података.

Миш представља тзв. показивачки уређај који се руком покреће по равној површини. Ови покрети се преносе у рачунар и узрокују кретање курсора на екрану. Миш се користи, пре свега, за селекцију команди из менија или за избор иконе и активирање одређене команде.

Командна палица (џојстик) јесте улазни уређај у облику ручице која генерише сигнале за брзо кретање курсора или неког другог симбола по видеоекрану. Користи се најчешће за управљање разним објектима у видеоиграма.

Уређаји за аутомацко непосредно уношење могу да читају податке са посебних образаца (формулара), затим штампани и руком писани текст, графичке податке (цртеже, слике) и препознавати глас (говор). У ову групу уређаја сврставају се и аналогно-дигитални конвертори, уређаји за пријем података са телекомуникационих линија и други.

При масовним обрадама, где је обим података значајан, креирани су обрасци који могу служити и као оригинални документи и истовремено као носиоци улазних података, са којих се уношење може вршити аутомацки помоћу посебних уређаја за читање. Читачи маркираних образаца, или оптички читачи маркера намењени су за детекцију присуства или одсуства маркера (ознаке) на свакој дозвољеној позицији на документу. Ознаке могу бити писане руком, куцане на писаћој машини, штампане и сл. Користе се два стандардизована писма: OCR A (енгл. Optical Character Recognition - оптичко препознавање знакова) и OCR B, чији су знаци оптимизовани за машинско препознавање.

Уређаји за оптичко читање пругастог (бар) кода користе ласерски зрак за читање ознака са пругастим кодом, а могу бити у једном од следећа два облика:

- а) у облику оловке којом се чита ознака,
- б) у облику прореза изнад кога се превлачи ознака.

Скенер (или сканер) представља улазни уређај који служи за оптичко читање и дискретизацију слика или цртежа и њихово уношење у меморију рачунара. Користи се при препознавању и

обради слика помоћу рачунара.

Графичка табла или дигитализатор представља равну површину која заједно са посебним пером служи за дигитализацију и уношење графичких података у рачунар, нпр. мапа, техничких цртежа и сл.

Треба напоменути да улазни документи могу бити записани и на неком меморијском медијуму. Примере представљају преносни терминали за унос података при читавању струјомера, водомера и сл.

### 5.1.1 Тастатура

Тастатура је основни уређај за ручно уношење података и програма у рачунар. Састоји се од низа тастера (дирки) који, када се притисну, производе у рачунару бинарни код притиснутог знака.

Распоред знакова на тастатури је сличан као и код писаће машине и може да се усклађује према стандардима државе којој је тастатура намењена. Број дирки зависи од врсте и намене тастатуре. На тастатури се могу уочити пет група дирки:

- Алфанумеричке дирке садрже алфанумеричке знакове и знакове интерпункције. Ово је најбројнија група дирки, има их укупно 56. Осим 26 тастера са енглеским алфабетом, ту су и дирке са посебним знаковима и бројевима, контролне дирке исл.
- Нумеричке дирке - посебна група тастера намењена за брзо уношење нумеричких података и знакова основних аритметичких операција. Она се активира притиском на дирку Num Lock, а поновним притиском на исту дирку искључује се нумеричка тастатура.
- Тастери за померање курсора. Притиском на неку дирку са стрелицама долази до померања курсора у жељеном правцу.
- Функцијски тастери - њихова намена се углавном дефинише конкретним програмом. На пример, у већини програма дирка *F1* у већини програма значи "помоћ".
- Управљачке дирке - користе се за директно покретање неких активности рачунара, промену начина рада итд. На пример, у програму за обраду текста Ворд дирка "Home" има функцију померања курсора на почетак реда, или странице, притисак

обради слика помоћу рачунара.

Графичка табла или дигитализатор представља равну површину која заједно са посебним пером служи за дигитализацију и уношење графичких података у рачунар, нпр. мапа, техничких цртежа и сл.

Треба напоменути да улазни документи могу бити записани и на неком меморијском медијуму. Примере представљају преносни терминали за унос података при читавању струјомера, водомера и сл.

### 5.1.1 Тастатура

Тастатура је основни уређај за ручно уношење података и програма у рачунар. Састоји се од низа тастера (дирки) који, када се притисну, производе у рачунару бинарни код притиснутог знака.

Распоред знакова на тастатури је сличан као и код писаће машине и може да се усклађује према стандардима државе којој је тастатура намењена. Број дирки зависи од врсте и намене тастатуре. На тастатури се могу уочити пет група дирки:

- Алфанумеричке дирке садрже алфанумеричке знакове и знакове интерпункције. Ово је најбројнија група дирки, има их укупно 56. Осим 26 тастера са енглеским алфабетом, ту су и дирке са посебним знаковима и бројевима, контролне дирке исл.
- Нумеричке дирке - посебна група тастера намењена за брзо уношење нумеричких података и знакова основних аритметичких операција. Она се активира притиском на дирку Num Lock, а поновним притиском на исту дирку искључује се нумеричка тастатура.
- Тастери за померање курсора. Притиском на неку дирку са стрелицама долази до померања курсора у жељеном правцу.
- Функцијски тастери - њихова намена се углавном дефинише конкретним програмом. На пример, у већини програма дирка *F1* у већини програма значи "помоћ".
- Управљачке дирке - користе се за директно покретање неких активности рачунара, промену начина рада итд. На пример, у програму за обраду текста Ворд дирка "Home" има функцију померања курсора на почетак реда, или странице, притисак

на дирку “Page Up” има функцију “скок” за једну страницу испред текућ и слично.

На тастатурама се налазе и светлосне (LED) диоде испод којих стоје ознаке индикатора стања: NUM, LOCK, CAPS LOCK и SCROLL LOCK. Ова стања, као и њихова индикација, могу се мењати ручно или програмом из рачунара.

Тастатуру је могуће и закључати. На предњој страни централне јединице РС рачунара налази се бравица са кључем, која дозвољава, или забрањује комуникацију тастатуре и рачунара.

Рачунар садржи програм за анализу тастатуре и централни процесор треба често да генерише захтев за прекид како би се активирао овај програм ради детектовања тренутка када је одређена дирка тастатуре притиснута, и када је отпуштена. Интервал најкраћег притиска дирке који се мора детектовати је од 20 до 100 ms и зависи од типа тастатуре, док се генерисање захтева за прекид генерише једном у свакој милисекунди.

### 5.1.2 Миш

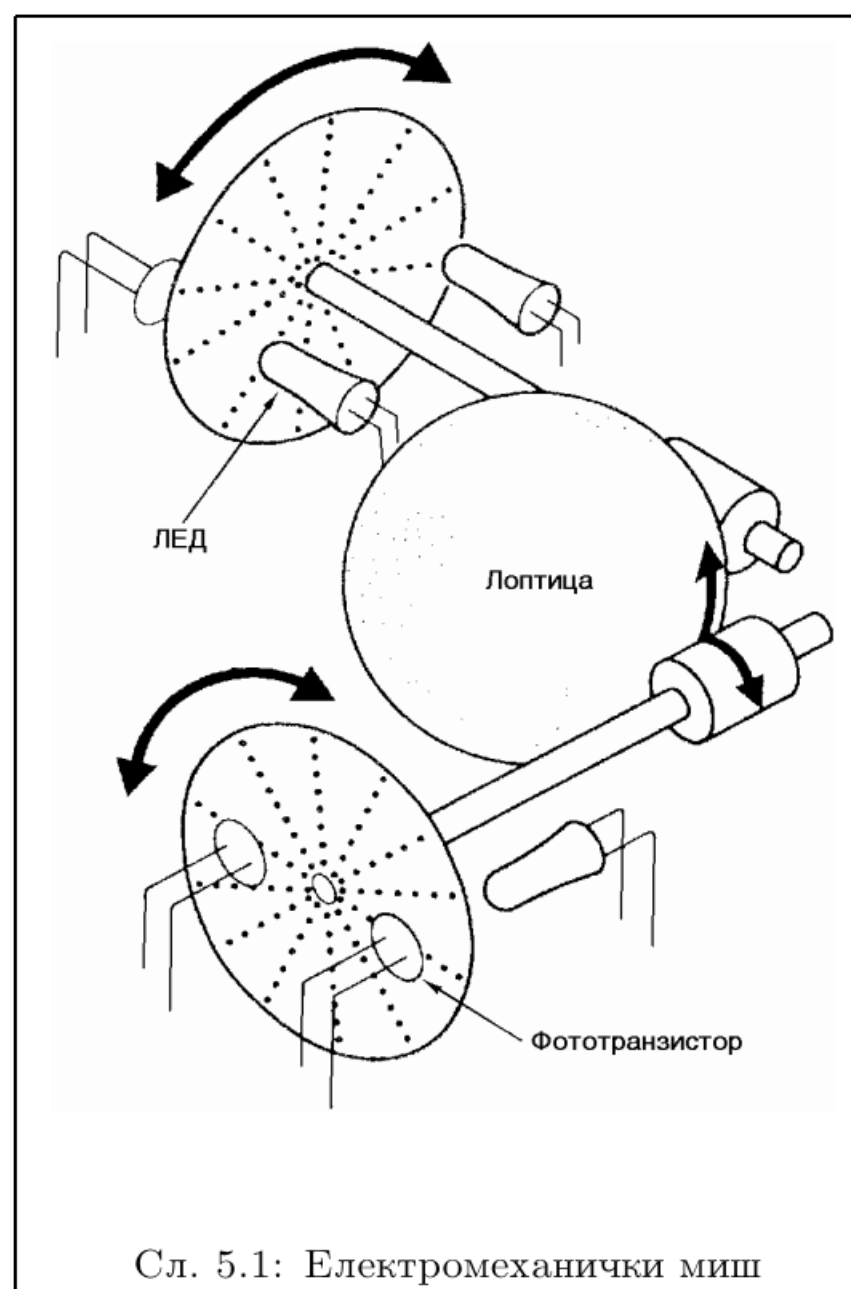
За комуникацију између човека и рачунара значајан је светлећи маркер на екрану монитора који се назива курсор. Он указује на позицију где ће бити приказан следећи елемент текста или слике. Положај курсора се може мењати помоћу курсорских тастера на тастатури. Данас већина програма подржава промену положаја курсора помоћу специјалног улазног уређаја - миша.

Миш је уређај који се поставља на сто поред тастатуре и директно претвара померање руке у померање курсора. Састоји се од лоптице са механиком и пратеће електронике смештене у пластично кућиште. На кућишту миша обично се налазе, два или три тастера који омогућавају избор команди из менија програма или фиксирање неке тачке цртежа на екрану. Померањем миша по равној подлози, лоптица се окреће а пратеће механичке и електронске компоненте то померање претварају у електричне сигнале, па се курсор креће по екрану у жељеном смеру. Када се се показивач миша доведе у жељену позицију, акција се врши притиском и отпуштањем тастера миша (кликом). Могуће су различите акције мишем: једноструки клик, притисак на тастер и његово држање у притиснутом положају и слично. На Слици 5.1 приказана је структура електромеханичког

миша.

Синхронизацију између кретања миша и курсора на екрану обезбеђује одговарајући софтвер. При активирању миша рачунар прекида све друге активности и помера курсор на екрану на основу добијених улазних сигнала.

Електромеханички мишеви су јевтини склопови, али због тога што скупљају нечистоће по површини по којој се померају, после дужег времена постају непоуздани.



Осим миша, постоје и други уређаји за ручно уношење података и контролу курсора који функционишу по сличном принципу. Међу њима се најчешће користе трекбол, који је намењен за коришћење код оних рачунара који користе релативно велика померања, а при томе захтевају велику тачност као и велику резолуцију. На жалост, трекбол са високим перформансама је релативно скуп те се због тога ређе користи.



### 5.1.3 Графичка табла дигитализатор

Графичке табле се користе за најпрецизније креирање објеката у програмима за цртање. Састоји се из два дела:

- табле,
- специјалног миша.

Табла је повезана на струјно коло и може да магнетним сензором детектује кретање по својој површини. Померањем специјалног миша генеришу се одговарајући сигнали који се шаљу рачунам. За разлику од обичног уноса мишем, овде се курсор аутоматски поставља на оно исто место на којем је и миш на табли. Дакле, преносе се апсолутне координате миша на графичкој табли, док је код стандардног миша положај курсора релативан у односу на позицију на подлози.

Постоје и дигитализатори чији “миш” има облик оловке. Принцип рада је исти и рад је често конфорнији. Неки модели дигитализаторских табли имају и осетљивост на јачину притиска “оловке”. Савршенији графички програми подржавају употребу оваквих табли и дају дебљу или тању линију, светлију или тамнију нијансу боје, симулирајући рад обичне оловке.

### 5.1.4 Скенер

Оптички читач је уређај који прихвата штампане, писане или цртане податке са оригиналних докумената и преноси их у рачунар у облику погодном за обраду. Служи за аутоматску припрему података из изворних докумената. После уношења подаци се обрађују, а врста обраде зависи од врсте знакова на оригиналном документу. На пример, постоје оптички читач знакова (OCR - Optical Character Reader), оптички читач маркера (OMR - Optical Mark Reader), читач пругастог кода (енгл. Bar Code Reader) итд.

Скенер је улазни уређај којим се реализује прва фаза у овом процесу - преношење слике документа са папира или неког другог носиоца података у рачунар. Назив потиче од енглеске речи scanning - прегледање, анализа.

У зависности од облика медијума на којем се изворни документ налази, постоје:



- стони скенери,
- ручни скенери.

Главна разлика између ових типова је у начину како читају документ. Стони скенери су довољно великих димензија да ођедном скенирају документ величине А4 формата. Изгледом подсецају на машине за фотокопирање. Ручни скенери су по конструкцији једноставнији. Захватање података се одвија тако што се скенером пажљиво прелази преко документа који се чита. Немају никакве покретне делове, и знатно су јефтинији од стоних, али су и мање поуздани. Без обзира на начин захватања података функционисање оба типа скенера је идентично.

Постоје два основна начина да се неки документ скенира у боји. Пошто је познато да се од три основне боје (црвене, зелене и плаве) могу формирати остале боје, онда је најједноставније три пута скенирати исти документ користећи одговарајући филтер за сваку од ових боја; дакле, скенирати у три пролаза. Касније, специјални програм добијене три монохромацке слике удружује у једну слику у боји.

Други начин је да сам скенер има три сензорска поља, за сваку од основних боја по једно. Та поља имају већ уграђене филтре за црвену, зелену или плаву боју. Код такве конструкције је могуће слику скенирати у једном пролазу.

### 5.1.5 Читачи пругастог кода

Последњих година се пругасти (бар) код (Сл. 5.2) све више користи за обележавање производа, а његова употреба је дефинисана међународним стандардима. Састоји се од дебљих и ужих линија и одговарајућих размака између њих, помоћу којих се кодирају децималне цифре.

У пракси се данас највише користи међународни систем означавања производа EAN (раније значење European Article Number - Европски број артикла) у две верзије: EAN-13 тринаестоцифрени број (код) производа, и скраћена верзија EAN-8, и јединствени амерички систем шифрирања производа UPC (Universal Product Code - универзални код производа) са верзијом UPC-A дванаестоцифреног кода, и верзијом UPC-D која може имати од 14 до 32

цифре. Користи се такође и скраћена верзија UPC-E кода UPC-A са шест цифара, помоћу којих се после реконструкције добијају свих дванаест цифара.

Због погодности читања цифарски подаци се штампају испод ознака пругастог кода. Ознаке пругастог кода се једноставно читају коришћењем светлосног пера или скенера.



Светлосно перо је једна врста скенера који се састоји од емитора светлости и детектора рефлектованог зрака. Прелажењем светлосним пером преко ознака пругастог кода детектује се низ сигнала који одговарају тамним и белим вертикалним цртама. Декодираним ових сигнала добијају се одговарајући нумерички подаци.

Свака децимална цифра се кодира са две тамне и две светле вертикалне линије које могу да буду различитих ширина, али све четири линије формирају једно поље увек исте ширине. На средини ознаке пругастог кода налазе се две тамне вертикалне линије као знак који дели леву и десну половину. Све бројке у левој половини симбола почињу светлом вертикалном линијом и имају непаран број тамних елемената, док у десној половини почињу тамном линијом и имају паран број тамних елемената. Тиме је омогућено да се скенирање може вршити и слева надесно и здесна налево.

## 5.2 Излазни уређаји

Излаз резултата обраде, тј. издавање података из рачунара може имати следеће сврхе:

- а) привремено памћење на машински читљивим носиоцима,
- б) саопштавање или приказивање крајњих резултата обраде,
- в) непосредно коришћење.

Привремено запамћени подаци намењени су за неку другу, обично временски каснију обраду. Као медијуми се користе пре свега магнетни носиоци, док су некада коришћене бушене траке и картице.

Крајње резултате обраде рачунар саопштава човеку - кориснику припремом разних извештаја у штампаном (трајном) облику, приказом на екрану у облику текста или графичких података или припремом цртежа на уређају за цртање (цртачу). Резултати обраде су најчешће информације које служе да корисник на основу њих доноси одлуке.

Подаци за непосредно коришћење су излазни резултати који се без посредовања човека користе за даљински пренос, или за аутомацко предузимање акција, нпр. при непосредном управљању процесима, укључивању и искључивању одређених извршних уређаја и си. У многим случајевима непосредног управљања предвиђена је и могућност да човек има приступ излазним подацима, ради контроле или ради предузимања одређених хитних акција у случају хаварије и др.

Видеоекран служи за приказивање текста и, евентуално, графичких података. Заједно са тастатуром, мишем и светлосним пером екран представља данас најбоље средство за непосредну комуникацију човека и рачунара. На тај начин екран служи не само као излазни већ и као улазни уређај. За знатно прецизније приказивање графичких података, нпр. у системима за аутомацко пројектовање, користе се графички видеоекрани. На њима се слике формирају од векторски или растерски запамћених графичких података.

Матрични или сегментни пано (информациона табла) представља екран у облику равне плоче намењен за приказивање текстуалних и графичких података већих димензија и за велики број корисника. За формирање знакова користе се обично електролуминесцентни елементи, светлећи елементи или светлеће диоде.

Код јединица за говорни излаз које се кориснику обраћају људским гласом разликују се случајеви када ја људски глас претходно

снимљен и случајеви када се на основу бинарног кода текста врши синтеза гласа ради саопштавања кориснику порука или података.

Уређаји који се користе за припрему извештаја су најчешће штампачи али се могу користити и микрофилмски уређаји (нарочито за архивирање), координатни цртачи (плотери) и други излазни уређаји.

### 5.2.1 Монитор

Монитор, видео-екран или дисплеј представља излазну јединицу рачунара која служи за визуелно приказивање података у текстуалном или графичком облику. Карактерише га тренутно приказивање без меморисања и данас, уз тастатуру, представља најважнији уређај за непосредну комуникацију човека са рачунаром. Код већине монитора подаци се представљају помоћу матрице тачака, где свака тачка има своје координате, интензитет светлости и боју.

У зависности од технологије приказа користе се:

- монитори са катодном цеви,
- монитори са равним екраном,
- монитори са течним кристалима,
- електролуминесцентни монитори.

Монитори са катодном цеви (енгл. CRT - Cathode Ray Tube) највише су у употреби. На Слици 5.3 приказана је колор катодна цев са основним компонентама.

На место једног електронског млаза као у црно-белим катодним цевима, у колор катодним цевима постоје три електронска млаза. Они побуђују три фосфорна зрна, постављена у виду равностраног троугла (Слика 5.4), или се налазе у хоризонталној равни (Слика 5.5), која чине један елеменат слике, пиксел. Ова три зрна представљају светлосне изворе, од којих један емитује црвени, други зелени, а трећи плави светлосни флуks Број ових група је врло велики и износи преко 1 300 000. Пошто је површина елемената довољно мала око не види поједина зрна фосфора одвојено, па светлосни флуks који око прима са три светлосна извора<sup>1</sup> меша адитивно.

---

<sup>1</sup>Изабрани светлосни извори се називају примарним изворима или примарима.