

Компоненте рачунарског система

Хардвер

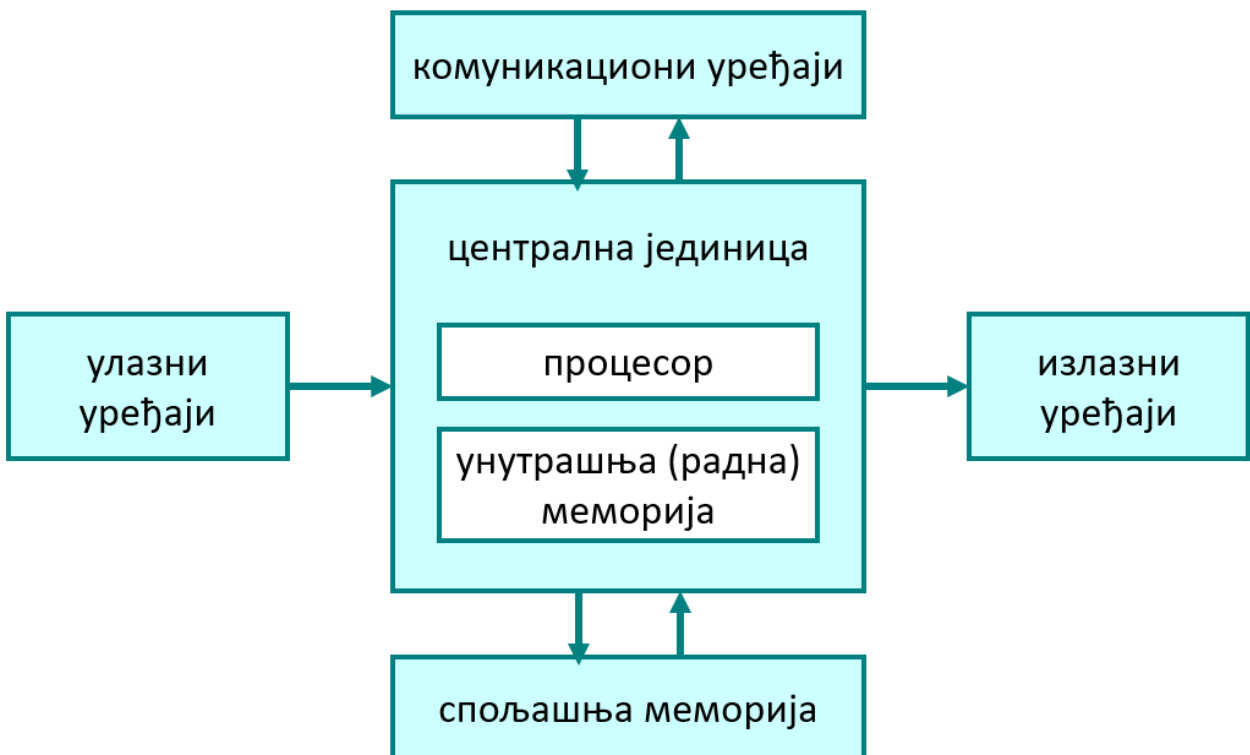
Хардвер је физички део рачунара. То су сва она електронска кола, чипови, каблови, кућишта, екрани и тастатуре.

Када смо говорили о развоју ИКТ-а поменули смо Џон фон Нојманов концепт рачунара. Готово сви рачунари од Другог светског рата до данас функционишу по заједничким принципима које је својевремено управо описао Џон фон Нојман.

Основни елементи сваког данашњег рачунара према том концепту су:

- процесор
- меморије (оперативна и спољашња)
- периферни уређаји (улазни и излазни)
- магистрале које повезују ове компоненте

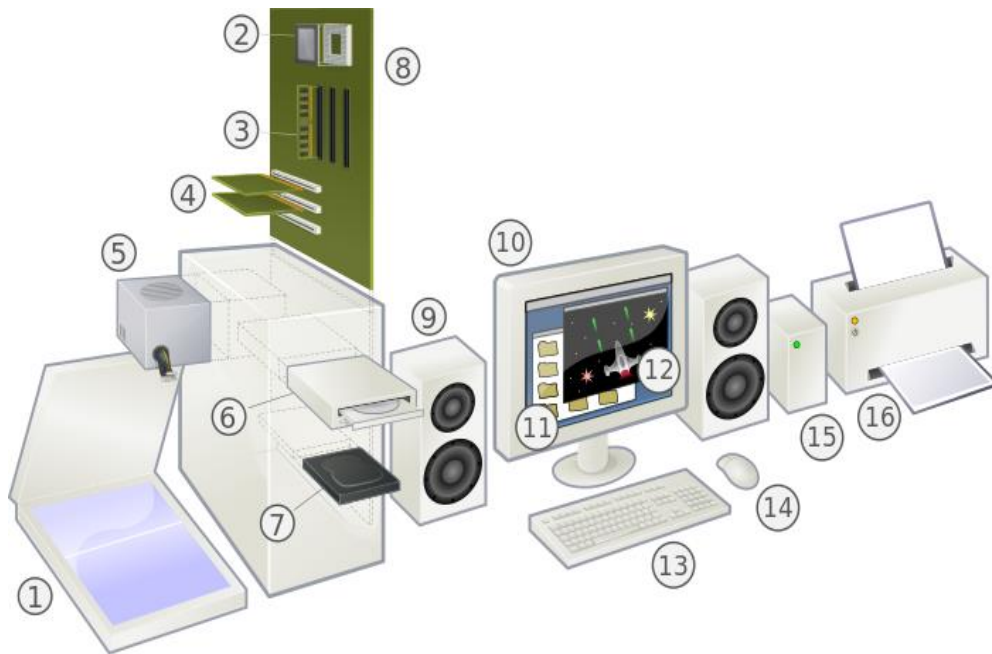
Шема рачунарског система:



Хардвер персоналног, „desktop” рачунара

Један део компоненти налази се у кутији - кућишту (матична плоча, процесор, оперативна меморија, спољашња меморија, графички процесор, контролери, портови, додатне картице периферних уређаја), док су други видљиви (монитор, миш, тастатура, звучници). Постоји и велики број додатних уређаја (скенер, штампач, волан, џојстик).

Један целокупан рачунарски систем може да изгледа овако:



1 - скенер

2 - процесор,

3 - радна меморија

4 - картице за проширење

5 - напајање

6 – оптички диск

7 – тврди диск

8 – матична плоча

9 – звучник

10 – монитор

11 – системски програм

12 – кориснички програм

13 – тастатура

14 – миш

15 – спољни тврди диск

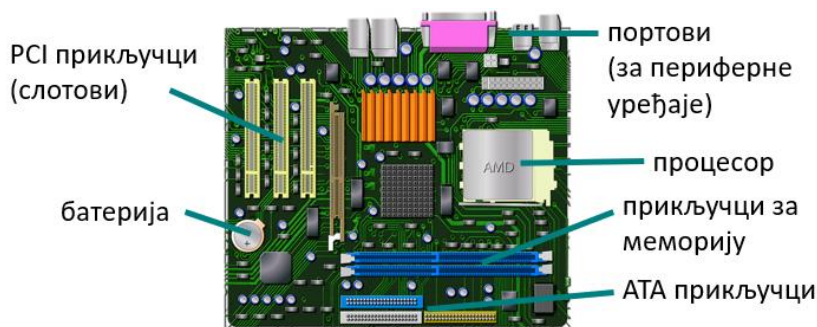
16 - штампач

Најважнији делови дигиталних уређаја смештени су у кућиште. Кућиште је кутија направљена од челика или алуминијума, чија је улога да штити садржај од прашине и температуре, као и од случајног контакта са течностима.



Матична плоча

Матична плоча (system board, motherboard) је основна компонента сваког персоналног рачунара. Ово је један веома упрошћен приказ матичне плоче са означеним најважнијим деловима:



А ово је фотографија једне праве матичне плоче са означеним деловима:



Централну улогу на матичној плочи (и у рачунару уопште) има **процесор**.

Процесор

Процесор је уређај у којем се извршавају наредбе корисника и обрађују подаци, прецизније, у њему се извршавају рачунске и логичке операције, као и инструкције које су задате програмом.

У свакодневном говору често се процесор назива CPU (енгл. central processing unit). Основне карактеристике сваког процесора су његова брзина и радни такт.

Брзина представља број задатка (операција) које процесор може да обради у једној секунди и изражава се у милионима операција – мипсовима (енгл. MIPS, Million Instruction Per Second) или мфлпсовима (енгл. MFLOPS, Million Floating Point Per Second).

Радни такт (учесталост импулса) је „ритам“ по коме ради процесор и изражава се у херцима (Hz). У данашњим дигиталним уређајима радни такт процесора изражава се у GHz. Тако да је: 1GHz = 1.000.000.000 операција у секунди.

Дужина процесорске речи је број битова који се једновремено преноси и обрађује унутар процесора.

На основној плочи се налазе конектори за прикључивање процесора. Процесор се при раду доста загрева па се на њега монтира додатни вентилатор („кулер“, енгл. cooler) који га хлади.

Унутрашња меморија - радна меморија

Још једна компонента која битно одређује могућности конкретног рачунара је **унутрашња меморија или радна меморија** - она се налази такође на матичној плочи.

Постоји три типа унутрашње меморије:

- кеш,
- РОМ
- РАМ.

Капацитет меморије изражава се бројем бајтова, углавном килобајтима и мегабајтима.

- **Кеш меморија** је врло брза меморија која се налази у самом процесору и у њој се држе подаци који се често користе тако да им процесор приступа много брже него да су у некој другој меморији.
- **РОМ** (енгл. ROM, Read Only Memory) је статички део меморије који може само да се чита. Њен садржај се не губи по искључењу рачунара. Користи се за складиштење програма и података који су често потребни, на пример, за инструкције за покретање рачунара при укључивању.
- **РАМ** (енгл. RAM, Random Access Memory) је највећи део меморије и у њу се током рада рачунара врши и уписивање и читање. У РАМ су смештени програми и подаци са којима рачунар ради. По искључењу рачунара садржај ове меморије се брише. РАМ меморија није саставни део основне плоче, него се на основној плочи налазе конектори (слотови) на које се она прикључује.

Још једна врста привремене меморије је „бафер”, где подаци „чекају” на обраду или, на пример, ако штампач не може довољно брзо да одштампа податке, они се шаљу у бафер, где чекају у реду за штампу.

Контролни сет чипова

На матичној плочи постоји **сет чипова** који чине **контролну јединицу**. Она управља целокупним радом рачунара, одређује која је наредба следећа на реду за извршавање, узима је из меморије, интерпретира, и издаје одговарајуће наредбе процесору и контролише њихово извршење.

Магистрале

Информације међу компонентама размењују се путем **магистрале**, а према намени могу бити:

- магистрала података (енгл.data bus) – комуникација између процесора и меморијских локација,
- адресна магистрала (енгл.address bus) – преноси адресе на које се уписују или са којих се читају подаци који се обрађују,
- контролна магистрала (енгл.control bus) – преноси управљачке и контролне сигнале на релацији процесор - компоненте и обрнуто.

Слотови и портови

Додатни уређаји прикључују се путем **слотова**. Преко њих се прикључују картице - контролери различитих јединица или саме јединице.

Периферни уређаји који имају стандардизоване прикључке повезују се са рачунаром путем **портова**. Раније је стандардно постојао велики број различитих врста портова, за тастатуру, миша, штампаче,

палице за игру итд. Последњих пар година рачунари углавном имају портове у-ес-бе (енгл. USB, универзални серијски порт за разноврсне уређаје), ха-де-ем-и (енгл. HDMI) за монитор или пројектор, мрежни прикључак ар-џеј 45 (енгл. RJ-45) и порт за слушалице и микрофон (енгл. 3.5mm jack).



Графички контролер - кажемо још и **графичка картица**, јер су се раније израђивали на посебној картици, у данашње време су углавном интегрисани на матичну плочу за неку основну употребу. То је уређај који служи за приказивање слике на екрану дигиталних уређаја. У новије рачунаре често се уграђује графичка картица која поседује свој процесор и своју радну меморију. За такве графичке картице се користи енглеска скраћеница GPU (енгл. graphic processing unit).

Звучна картица је уређај који служи да дигиталне податке претвори у аналогне (континуалне) сигнале који се у звучницима трансформишу у звук. Код савремених рачунара оне су интегрисане у матичну плочу, а за кориснике који рачунар користе на пример за обраду и извођење музике, уграђују се додатне картице бољих перформанси.

Спољашње меморије

Већ смо описали унутрашњу меморију рачунара и нагласили да она чува податке само док је под напоном. Када се рачунар искључи њен садржај се брише. Да би рачунар морао да ради потребно је да се подаци чувају на неком трајном медијум, који памти податке и кад се искључи рачунар и таква меморија се зове „спољашња меморија“.

Иако се у пракси користи израз хард диск (чврсти диск, тврди диск) постоје два типа основне спољне меморије: хард диск (енгл. HDD, Hard Disc Drive) и полупроводнички „диск“ (енгл. SSD, Solid State Drive). HDD се састоји од магнетних дискова који се окрећу и главе која врши упис и читање, дакле има механичке делове. SSD нема механичке делове (дакле, нема „диск“), већ се састоји од полупроводничких интегрисаних кола. Раније су се користили искључиво HDD, а последњих неколико година се све масовније користе SSD.

	предности	недостаци
HDD	<ul style="list-style-type: none"> • јефтинији по јединици меморије 	<ul style="list-style-type: none"> • дуге време приступа подацима (7 ms - 8 ms) • мања брзина читања и писања • има механичке делове па су осетљивији на ударе
SSD	<ul style="list-style-type: none"> • краће време приступа подацима (мање од 0,1 ms) • велика брзина читања и писања • нема механичке делове па су отпорнији на ударе 	<ul style="list-style-type: none"> • скупљи по јединици меморије

Због наведених карактеристика, SSD се обично користи за системски диск, а HDD за складиштење велике количине података.

Хард диск се може сместити у кућиште које се каблом повезује са рачунаром и у том случају, назива се екстерни хард диск.

Спољашња меморија је и флеш-меморија. Често се каже и у-ес-бе флеш меморија, енгл. USB flash, због назива порта путем којег се прикључује на рачунар. SD картице користе се на фото-апаратима, паметним телефонима, таблетима.

Све ређе се користи, али на старијим рачунарима се може видети и оптички медијум компакт-диск (енгл. CD). До пре неколико година су се користили и магнетни медијуми - дискете од којих је данас остао само симбол - изглед иконице за снимање датотека.



Улазне јединице

Улазне јединице (улазни уређаји) омогућују унос података из „спољашњег света” у рачунар (тастатура, миш, микрофон, камера, фотоапарат, тачпед, џојстик, графичка табла, скенер, разни сензори итд.).

Тастатура је основни уређај за уношење података у рачунар. Тастери су груписани по својој функцији: алфанумерички, нумерички, тастери за померање курсора, функционални и контролни тастери (Esc, Ctrl, Shift, Tab). Неке тастатуре имају и специфичне тастере карактеристичне за конкретан оперативни систем. Зависно од модела тастатуре имају од 80 па до преко 100 тастера.

Миш је уређај чије кретање по подлози прати показивач на екрану, а тастерима миша задају се команде. Са доње стране се налази сензор за детектовање померања по подлози, а са горње стране се налазе командни тастери.

Улазне величине као што су звук, слика, покрет, температура, уносе се помоћу **микрофона, камере, скенера и разних сензора**. Ове физичке величине се конвертују у податке који се даље обрађују и складиште у рачунару.



Изразне јединице

Изразне јединице (излазни уређаји) служе да се подаци из рачунара прикажу у облику разумљивом човеку. То су данас монитори, пројектори, штампачи, 3-де штампачи, звучници, плотери, „наочаре“ за виртуелну реалност.

Савремени монитори израђују се у три различите технологије:

- LCD (Liquid Crystal Display),
- LED (Light Emitting Diode) - монитори се течним кристалом и
- GPD (Gas Plasma Display).



Слика на мониторима се састоји из тачака, пиксела, чија боја зависи од интензитета три светлосне компоненте: црвене, зелене и плаве.

Резолуција екрана обично се изражава у броју тачака (пиксела) по ширини и дужини, на пример 800x600, 1024x768, 1920x1080 и сл. Ако приђеш довољно близу монитору, ове тачке (нарочито код јако великих екрана) можеш видети и голим оком или уз помоћ лупе. Осим резолуције важне карактеристике монитора су и његова величина и број боја које може да прикаже. Она се означава дужином дијагонале (опет најчешће израженој у инчима 14", 17", 19", 21", 27", 34" ..) као и размером, односно односом ширине и дужине екрана на на пример 4:3, 16:9 итд.

Можда сте негде, уживо или на слици видели старији тип монитора, који попут старих телевизора приказују слику путем катодне цеви (енгл. CRT, Catode Ray Tube), али они се због тога што су гломазни и емитују штетно зрачење повлаче из употребе.



Штампачи првенствено намењени за приказ излазних података на папиру, мада постоје и штампачи који се могу користити за штампу на текстилу, керамици, па чак и у прехранбене сврхе. Израђују се у некој од три технологије: матрични, ласерски и штампачи са млазницама (инк-џет).

За коришћење штампача важно је знати у којој технологији ради јер од тога зависи и врста папира коју користимо, као и начин замене тонера (мастила којим штампач оставља траг на папиру).

- *Ласерски штампачи* раде слично фотокопир-машинама, имају тонер у праху који се захваљујући статичком електрицитету „лепи“ за папир, па се онда врелим ваљком учврсти. Овако штампачи се израђују у две варијанте: они који штампају само црном бојом и они који штампају у боји. Ласерске штампаче карактерише добар квалитет слике и велика брзина штампања.



- *Штампачи са млазницама* (инк-џет штампачи) имају течну мастило и штампају тако што главе за штампање распрскавају ситне капљице мастила. Ови штампачи се најчешће праве за штампу у боји. Ови штампачи су нешто спорији али дају квалитетне слике и знатно су јефтинији од ласерских штампача у боји.



- *Матрични штампачи* имају главу састављену од игала које ударају у папир преко траке натопљене мастилом или у термо-папир и тако остављају траг. Овакви штампачи углавном штампају само једном бојом. Ови штампачи се углавном више не користе за штампање докумената јер су из заменили квалитетнији и бржи ласерски и штампачи са млазницама, али још увек имају примену за брзу штампу малих формата попут аутобуских карти, фискалних рачуна и слично.



3-де штампач (енгл. 3D printer) је излазни уређај који формира тродимензионалне објекте тако што глава топи пластику и истискује је пратећи програмске инструкције тако да формира тродимензионални објекат. Постоје и варијанте већих размера које се користе у грађевинарству - уместо пластике истискују цементну смешу и тиме граде зидове грађевина.



Улазно-излазне јединице

Екран осетљив на додир, какав се користи за „паметне“ телефоне, таблете и неке рачунаре, је истовремено и улазни и излазни уређај. Израђују се у различитим технологијама, а рад са њима заснива се на томе да могу да детектују додир и изврше радњу налик ситуацији када се на рачунару постави курсор миша на одређено место и кликне на тастер.



Прикључивање улазних и излазних јединица

Улазне, излазне и улазно-излазне јединице прикључују се најчешће преко портова на матичној плочи или на додатној каритци, а све чешће и бежично, путем блутут везе.

Комуникационе јединице

Периферни уређаји у рачунару који служе за повезивање рачунара у мрежу и комуникацију са другим рачунаром су мрежна картица (за „жичану“ мрежу), бежична мрежна карта (вајфај, енгл. WiFi), блутут (енгл. Bluetooth), 3g/4g модем (за конекцију са мрежом мобилне телефоније).

литература: Рачунарство и информатика, Уџбеник за први разред гимназије, Филип Марић
<https://petlja.org/net.kabinet>

Питања за проверу знања

1. Који су основни елементи данашњих рачунара и по ком принципу раде?
2. Шта је матична плоча?
3. Чему служи процесор и које су његове основне карактеристике?
4. Шта је унутрашња меморија и који типови унутрашње меморије постоје? Опиши сваки од њих. Шта је бафер?
5. Шта су магистрале и како се деле према намени?
6. Шта су слотови и портови?
7. Чему служе звучна и графичка картица?
8. Шта је спољашња меморија?
9. Разлика између HDD и SSD хард дискова, предности, недостаци?
10. Наброј преносиве спољашње меморије?
11. Улазне јединице?
12. Излазне јединице?
13. Врсте монитора?
14. Који су важни параметри квалитета слике?
15. Подела штампача и како они функционишу?

Истраживачки задаци - Хардвер

1. Погледај огласе продаваца рачунарске опреме. Пронађи детаљну спецификацију једног стоног и једног преносивог рачунара и затим их детаљно опиши и анализирај. Опиши значење сваког појединачног параметра.
2. Истражи које су компаније данас највећи произвођачи хардвера. Посети њихове веб-сајтове и истражи који су им најзначајнији производи.
3. Направи истраживање у којем ћеш упоредити карактеристике хардвера личних (стоних и преносивих) рачунара, паметних мобилних телефона и таблета.
4. Истражи детаљније карактеристике процесора и меморија који се данас користе. Истражи шта је статичка (SRAM), а шта динамичка меморија (DRAM). Истражи шта је DDR меморија.
5. Истражи однос између заступљености хард-дискова и SSD уређаја у стоним и преносивим рачунарима током претходних година. Упореди карактеристике ових уређаја.
6. Истражи принципе функционисања 3D штампача. Истражи цене ових уређаја. Истражи програме за припрему модела који се штампају. Провери да ли можеш добити приступ неком штампачу на ком би се одштампао неким модел који дизајнираш.