

РАЧУНАР И ДИГИТАЛНИ ПОДАТАК

У последњих десет година наш свет се драстично променио. Одједном смо схватили да је све око нас умрежено некаквим електронским системима који су међусобно повезани на често неуобичајене и неочекиване начине, а уређаји које при томе користимо све чешће и брже добијају нове функције, па нам је понекад тешко и да опишемо чему служе. У разним ситуацијама свакодневног живота сви се срећемо са рачунарима и користимо их. Понекад тога нисмо ни свесни. Највећем броју људи ипак је нејасно шта је то рачунар, ком делу електричног хаоса који нас окружује припада, за шта служи и у каквој је вези са речима уз које се најчешће помиње: дигитално и електронско?

Идеја овог текста је да вас упозна са тим новим, наизглед хаотичним, дигитализованим светом. Кренимо редом од познатих ствари.

ЕЛЕКТРИЧНИ И ЕЛЕКТРОНСКИ УРЕЂАЈИ

Старије пегле на струју, ручне батерије, класични бојлери, грејалице, штедњаци, термоакумулационе пећи, фрижидери и сл. представљају једноставне електричне уређаје.

Они садрже само оне основне елементе електричног кола: проводнике (жице), потрошаче (моторе, грејаче, сијалице) и механичке компоненте којима се прекида или мења струјни ток (прекидаче и потенциометре).

Још почетком 20. века, у покушају да у већој мери прилагодимо електричне уређаје својим потребама, измислили смо и компоненте којима се може прецизније и у већој мери утицати на струју у струјном колу. Не више механичким направама, као што је то случај код прекидача и потенциометара, већ електричним направама, тј. током неке друге струје.

Развој ових компоненти омогућио је каснији проналазак радио апарата и телевизије. Ове компоненте називамо „електронске компоненте“, електрично коло које је у основи оваквог уређаја зовемо „електронско коло“, а сам уређај „електронски уређај“.

С обзиром на то да нам електронска кола омогућавају знатно бољу контролу рада уређаја, а самим тим и лакше прилагођавање уређаја нашим потребама, данас је тешко наћи иоле сложенији електрични уређај који нема електронске компоненте (чак и многе савремене ручне батерије, дечје играчке и томе слично).

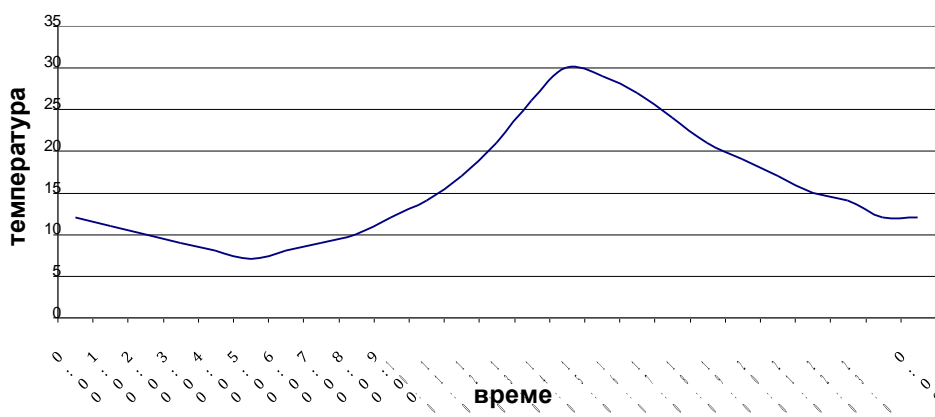
Ипак у говору (у жаргону) електричним уређајима називамо све оне којима за обављање основне функције електронске компоненте нису неопходне – фрижидер, штедњак, машину за прање суђа и веша, грејалицу, пеглу, бојлер и слично. Уређаји као што су телевизор, радио, компјутер, мобилни телефон и сл. не би могли да обављају своју основну функцију без електронских компоненти, па их зовемо електронским уређајима.

АНАЛОГНИ И ДИГИТАЛНИ ПОДАТАК

Промене које учожавамо око себе у природи су непрекидне – промена нивоа мора приликом плиме и осеке, промена температуре ваздуха током дана, промена висине гласа током извођења песме, и сл. Приликом мерења и бележења ових промена електричним уређајима мерена величина (нпр. температура ваздуха) претвара се у струју, па се промена тога што се мери бележи као промена струје, неким инструментом или неким писачем. Дакле уколико температура ваздуха расте, расте и струја у уређају који мери ту температуру, када температура опада, опада и струја. Како температура расте игла на инструменту који мери струју, или крива коју писач исписује, све више се одмиче од почетног положаја у једну страну, и обрнуто.

Тако се једна појава, која се непрекидно мења, бележи као непрекидна промена струје – при томе, као што температура ваздуха у неком конкретном тренутку може имати било коју вредност између очекиваног минимума (-30°C) и максимума ($+30^{\circ}\text{C}$), тако и јачина струје у уређају може имати било коју вредност између минималне и максималне, зависно од тога како смо подесили уређај. Као резултат мерења добијамо једну непрекидну криву линију (дијаграм „Аналогно мерење температуре ваздуха током дана“). До појаве дигитализације сви електронски уређаји су радили на гореописани начин. Оваква манипулација електричним сигналом зове се „аналогна“.

Аналогно мерење температуре ваздуха током дана



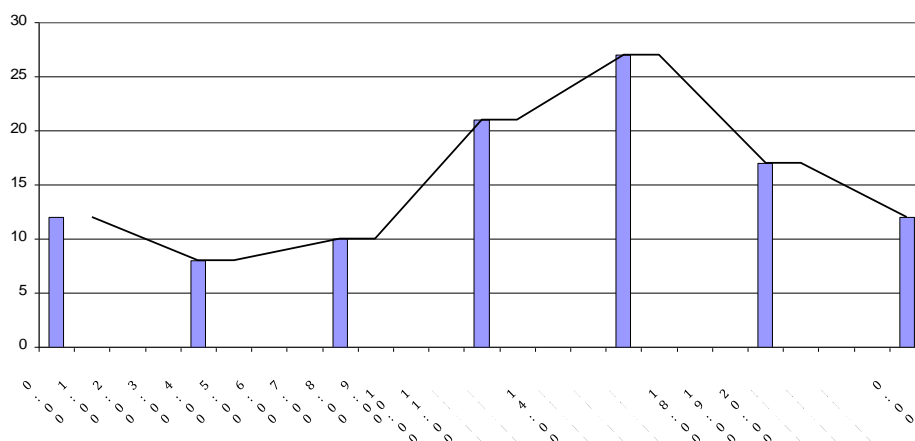
За разлику од аналогне обраде података у дигиталним системима струја се претвара у сигнале једноставније за обраду и памћење. Дигитални податак има три значајно различите особине: пре свега струја у систему може имати само две вредности – 1 (укључено, има струје) и 0 (искључено, нема струје). Намеће се дилема: Како се само са два броја може описати свака вредност струје? Најједноставнији одговор био би: нуле и јединице се нижу, онолико колико је то потребно. Објаснићемо то табелом која приказује како се вредности исказују у систему који свакодневно користимо („декадном“ систему од десет бројева – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9), а како у систему од два броја („бинарном“ систему од два броја – 0 и 1). Доле приложена табела приказује како се једноставним системом који распознаје само две вредности - 1 и 0, може приказати (забележити) свака вредност:

опис у декадном систему бројева	опис у бинарном систему бројева
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
...	...
18	10010
19	10011
20	10100
...	...
301	100101101
...	...
2003	11111010011

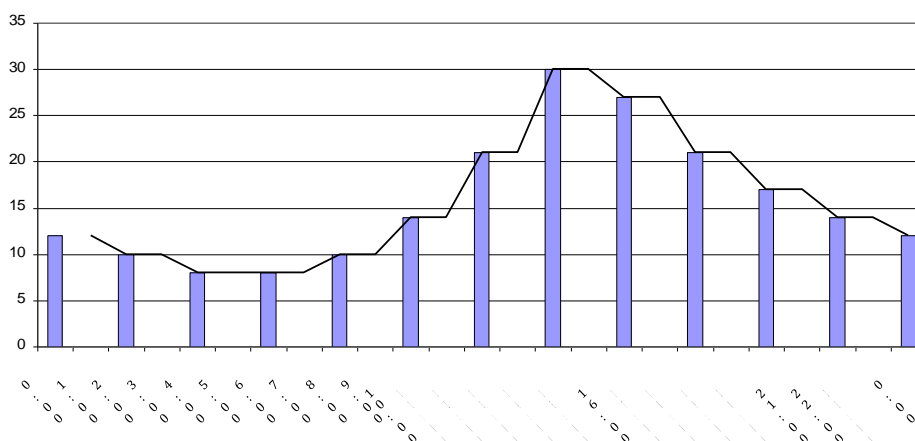
Друга важна карактеристика дигиталног податка је да он може имати само одређене вредности. Ово најједноставније можемо објаснити на примеру пијачног кантара на коме недостаје мали тег за граме, па можемо измерити само килограме. Ако њиме меримо 36,54 килограма јабука, измерићемо 36 или 37 килограма. Тачније измерити од тога није могуће. У примеру са мерењем темпаратуре можемо замислити термометар на коме је уписана скала на сваких 5°C (-20, -15, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 20). Ако је тренутна температура 17°C, ми можемо забележити 15°C или 20°C. Тачније неће бити могуће.

Трећа карактеристика дигиталне обраде података је да она није непрекидна. Дигитално исказана величина је у облику низа података. Подаци се „мере“ (узоркују) у одређеним временским интервалима. Што је краћи временски интервал то је добијени резултат тачнији. Приказаћемо ово на гореприказаном примеру мерења температуре ваздуха током дана. У случају дигиталног мерења можемо замислити да смо уместо непрекидног мерења, температуру измерили и забележили тачно на свака четири сата (дијаграм „Дигитално мерење температуре ваздуха 1“).

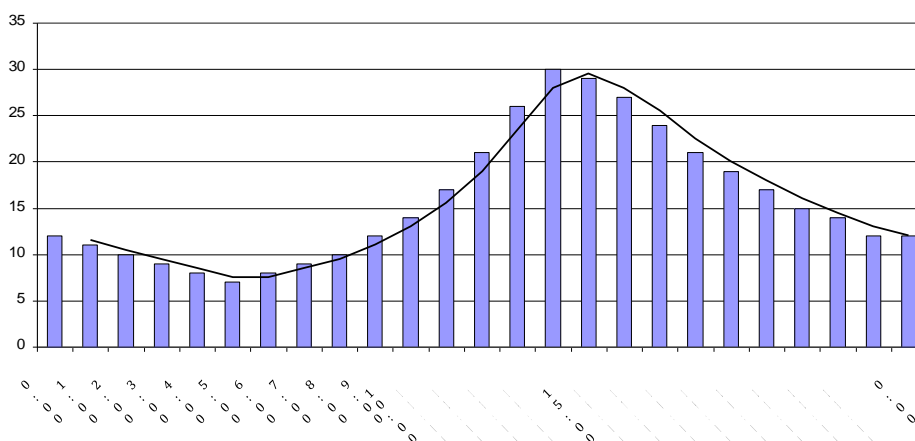
Дигитално мерење температуре ваздуха 1



Дигитално мерење температуре ваздуха 2

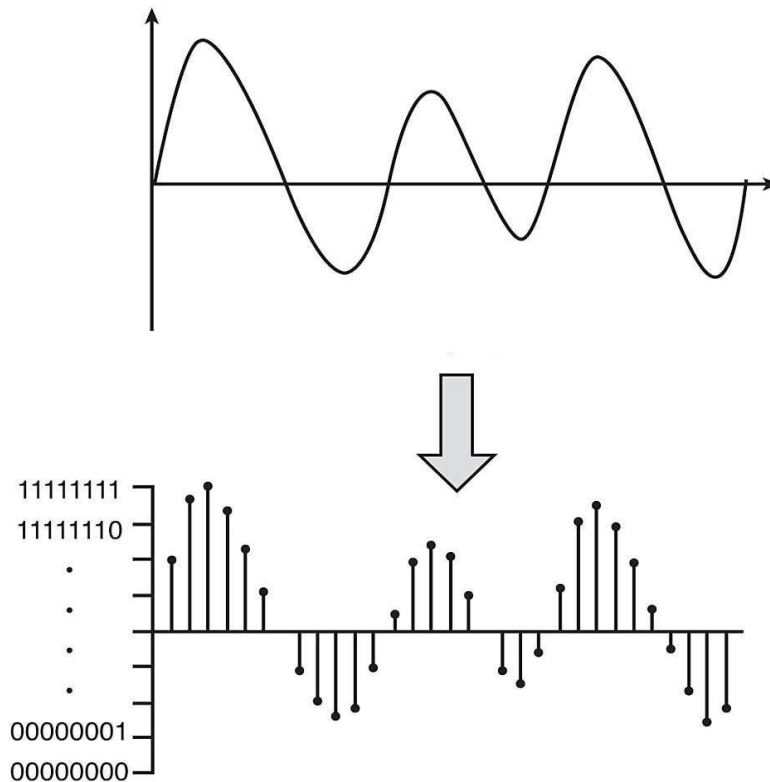


Дигитално мерење температуре ваздуха 3



На основу овог дијаграма имамо представу о томе како се мењала температура током дана, али је у поређењу са дијаграмом аналогног мерења очигледно да је дијаграм веома непрецизан. Ако скратимо интервал мерења на свака два сата (дијаграм „Дигитално мерење температуре ваздуха 2“) добићемо дијаграм који знатно тачније описује промену температуре. Коначно, мерећи температуру сваког сата (дијаграм „Дигитално мерење температуре ваздуха 3“) добијамо веома тачну информацију, а при томе баратамо са веома мало података, у односу на аналогно мерење.

Закључујемо: За разлику од аналогног сигнала који је непрекидан, а мерена величина се исказује струјом која може имати било коју вредност, дигитални податак је у облику низа приближних вредности добијених у једнаким временским интервалима и исказује се бинарним системом.



У стварности, аналогна и дигитална манипулација податком није раздвојена. Прикупљање података је најчешће аналогно, а затим се ти подаци претварају у дигиталне. Овај поступак се назива „дигитализација“.

Једном дигитализован податак се може поново претворити у аналогни. Као што смо показали да се са 0 и 1 може написати сваки број, тако се исто може написати и свако слово, описати сваки звук и свака боја. То значи да се свака књига, свака песма и сваки филм могу дигитализовати, али зашто то чинимо?

- Дигитални податак је лако забележити и лако га је запамтити у уређају, тј. велика количина података се може забележити у веома малом простору – меморијска картица нашег мобилног телефона може запамтити исто онолико текста колико се налази у свим књигама једне библиотеке!
- Дигитални податак је много брже и лакше пронаћи од аналогног и веома се лако обрађује – сваку књигу, горепоменуте библиотеке, могуће је пронаћи и отворити за само неколико минута, а затим у отвореној књизи пронаћи тражену реч за само неколико секунди, и коначно свако слово у тој речи изменити или направити идентичну копију целе књиге у исто тако кратком времену!

- Дигитални податак може да се умножава неограничено много пута, не губећи ништа од своје тачности, и када се шаље на даљину овакав податак је неупоредиво мање осетљив на поремећаје/сметње – цела наша библиотека са може за минут или два послати некоем на други крај света. Управо знатно брже слање података је та кључна промена која је драматично променила свет комуникацијских технологија у последњих неколико година. Зато данас може истовремено да комуницира толико велики број људи, интензивно размењујемо слике, музику и филмове, на телевизору имамо овако велику и јасну слику...
- Манипулација дигиталним податком је јефтинија, јер су компоненте дигиталних система релативно јефтиније од аналогних.
- Манипулација дигиталним податком је једноставнија, јер је системе које користе дигитални податак много једноставније програмирати. То нам омогућава да веома једноставно прилагодимо функцију неког уређаја нашим потребама или направимо нови уређај који ће обављати неки посебан задатак.



Све ове предности дигитализације и могућности њене употребе разлог су овако велике промене света у коме живимо – начина на који комуницирамо, количине информација које размењујемо и количине података која нам је доступна.

ШТА ЈЕ ТО РАЧУНАР И ЧЕМУ СЛУЖИ?

Објашњење електронских уређаја и дигиталне обраде података омогућава нам да рачунар опишемо као „електронски уређај намењен обради дигиталних информација“. Уређај који се може подесити да на одговарајући начин обради претходно дигитализовану информацију – да дигитализовану фотографију у боји претвори у црно белу; две дигитализоване песме споји у једну; дигитализовани ћирилични текст претвори у латинични и слично.

Ово „подешавање“ се назива „програмирање“ и рачунар се програмира тако што се у њега „унесу“ наредбе за програмирање. Ове наредбе су у форми дигиталних података, баш као и информације које рачунар обрађује. Већа група наредби намењена обављању сродних функција назива се „програм“.

Данас у свакодневном животу рачунаре најчешће срећемо у бројним уређајима, где обављају једну или неколико сродних функција – када подижемо новац на аутомату, у сваком савременом аутомобилу и на моторциклу, када плаћамо рачун у самопослузи, када развијамо фотографије, код доктора у ординацији, на аутомату за куповину карата на железничкој станици и другде. Рачунар у аутомату за подизање новца је програмиран да обави операције у вези са читањем платне картице, проверавањем сигурносне шифре, исплатом новца и штампањем потврде.



За разлику од оваквих рачунара, у уређајима који нас окружују, лични (персонални) рачунари, на који обично мислимо када кажемо „рачунар“, може да се употреби за веома велики број различитих задатака стварања нових и обраде постојећих дигитализованих материјала (књига, фотографија, филмова, музике), као и за комуникацију. Међу личним рачунарима још увек су најчешћи стони модели („desktop“), код којих је кућиште раздвојено од монитора. Веома су чести и преносни модели („notebook“ или „laptop“), који изгледом и величином наликују књизи.



У последњих неколико година појављују се и таблични модели („tablet“) налик таблицама, као и џепни тј. ручни рачунари („palmtop“ или „hand-held“) налик мало већим мобилним телефонима. Коначно, најновија генерација мобилних телефона су практично мали рачунари код којих је пријем и пренос звука само једна од бројних функција коју имају.

ДЕЛОВИ РАЧУНАРА

Све оно што можемо видети и дотаћи на рачунару, називамо „хардвер“. Хардвер је сам електронски уређај. Нередбе/програме који се налазе у рачунару називамо „софтвер“. Поред наменских/корисничких програма за обављање једне одређене врсте посла (креирање и обрада фотографија, креирање и обрада текстуалних докумената, звука и слично) постоји и група нередби коју називамо „оперативни систем“ која управља хардвером и служи да горепоменути програми размењују информације са деловима хардвера. Примера ради: рачунар може поседовати део за дигитализацију слика (скенер) и програм за обраду слика. Али је оперативни систем неопходан да би овај програм и скенер размењивали информације.

ФУНКЦИОНАЛНЕ ЦЕЛИНЕ ХАРДВЕРА

Рачунар, као електронски уређај (хардвер), састоји се од три функционалне целине: централне јединице са делом за унутрашње чување (складиштење) података, дела за спољно складиштење података и дела за размену података (улазни и излазни уређаји).

Централна јединица прима податке, обрађује их и по потреби те податке и резултате обраде складишти унутар рачунара. Такође може и да их пошаље на неки од излазних уређаја за размену података, или на неки од уређаја за спољашње складиштење података. Највећи део централне јединице рачунара је електронска плоча коју називамо „матична плоча“. У срцу те матичне плоче је командна јединица „процесор“ – центар обраде података.



Уређаји за спољашње складиштење података су сви они уређаји, привремено или трајно повезани са рачунаром, на које преносимо податке ради чувања, прављења сигурносних копија или ради преношења на неку другу локацију. Данас је уобичајено да за ову намену користимо спољашње магнетне дискове („хард дискове“), оптичке дискове (CD и DVD) и флеш меморијске јединице. За ову намену могу да се искористе и уређаји које је могуће повезати са рачунаром, а имају одређени простор за складиштење података – MP3 плејери, мобилни телефони и др.

Улазно-излазни уређаји су сви они уређаји преко којих рачунару предајемо информације, или преко којих од њега добијамо информације. Главни улазни уређаји у свакодневном раду на кућном рачунару су миш и тастатура, а главни излазни је монитор. На кућним рачунарима често ћемо срести и штампач, скенер, звучник, слушалице, микрофон и друго. У самопослугама, на аутоматима за новац и у хотелима: читач бар-кода и читач магнетне картице. Као улазни уређај на кућним рачунарима можемо употребити и дигитални фото апарат, и дигиталну камеру. Монитор осетљив на додир је прави улазно-излазни уређај. Преко њега „добијамо“ информације из рачунара, али их преко њега и предајемо рачунару. Исто важи и за слушалице са микрофоном.