

# Магазин



Седам деценија  
постојања компјутера  
Од џина до чипа

# 10

йишања

## СЕДАМ ДЕЦЕНИЈА ПОСТОЈАЊА КОМПЈУТЕРА

### Сваким даном све мањи, бржи и јефтинији

## Од џина до чипа

Србија губи дах у информатичкој трци али по Муровом закону из 1965. године на сваких 18 месеци снага рачунара се удвостручује, а како се истовремено њихова величина смањује, стручњаци сматрају да ћемо око 2020. године морати да пређемо са дигиталне на оптичке и квантне технологије



Фото Hungju cc bz 2.1

**О**вих дана је у свету, па и код нас, у стручној јавности обележен јубилеј који је означио прекретницу у развоју савремене науке, али и свакодневног живота: седам деценија од почетка рада првог дигиталног рачунара. Тадашње „чудо технике“ заузимало је простор од 167 квадратних метара и трошило 15 киловата струје. Нико тада није могао да замисли да ће припадници исте генерације која се дивила том оријашком компјутеру, првенствено направљеном за потребе војне индустрије, једног дана имати своје сопствене, преносиве личне рачунаре, неупоредиво мање, лакше, брже, практичније и јефтиније, са такоређи занемарљивом енергетском потрошњом и толико различитих функција, о каквима се те 1946. године могло само маштати.

После су дошли и „информатичка револуција“, дигиталне камере и „селфији“, мобилни и „паметни“ телефони (за њима и „паметне“ куће и „паметни“ градови), компјутеризована производња, дронови, унапређене верзије робота, аутомобили који сами собом управљају и многе друге направе и изуми какви су пре само 70 година, кад је у Америци про- радио први компјутер, постојали једино у научној фантастици или у најлуђим плановима појединих технолошких залуђеника. А како се наша земља сналазила у свим тим променама, где смо сада у односу на свет, шта даље – питамо Николу Марковића, председника Друштва за информатику Србије.

### 1. Почетком дигитализације у свету сматра се примена првог рачунара 1946. године у САД. А у Србији?

Први дигитални рачунар у свету, ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) произведен је 1946. године у САД и прво се користио за

сложене прорачуне у развоју водородне бомбе. Наш први дигитални рачунар ЦЕР 10 (Цифарски електронски рачунар) произведен је 1960. године у Институту „Михајло Пупин“ у Београду, за потребе научних истраживања, решавања различитих математичких проблема и статистичке крипто обраде. Држава је тада показивала велико интересовање за настанак домаћег рачунара и за развој домаћег научног и технолошког знања у области дигиталног рачунарства.

### 2. Какве су биле могућности ENIAC-а, а какве ЦЕР-а у односу на данашње рачунаре?

Рачунар ENIAC, као тадашње чудо технике, имао је 17.468 вакуум цеви, 7.200 кристалних диода, 1.500 релеја, 70.000 отпорника, 10.000 кондензатора. У њему су први пут искоришћене електронске цеви сличне онима у радио апаратима из тог доба. Његова примена је омогућила да се убрза решавање многих сложених математичких задатака, па се зато приступило изради још неколико таквих рачунара.

Наш ЦЕР 10 је реализован по идејном пројекту који су сачинили проф. др Тихомир Алексић и академик Рајко Томовић. Имао је меморију са феритним језгрима капацитета 2x12 килобајта, подржавао је 24 основне инструкције и могао је да изврши 50.000 операција у секунди. После рачунара ЦЕР 10, у Институту „Михајло Пупин“ развијена је читава фамилија рачунара за потребе банака, управе, привреде... Од тадашњих првих дигиталних рачунара до данас дошло је до огромног, епохалног технолошког развоја у производњи микропроцесора. И даље је на снази Муров закон из 1965. године по којем се на сваких 18 месеци снага рачунара удвостручује. Наставља се експоненцијални раст броја

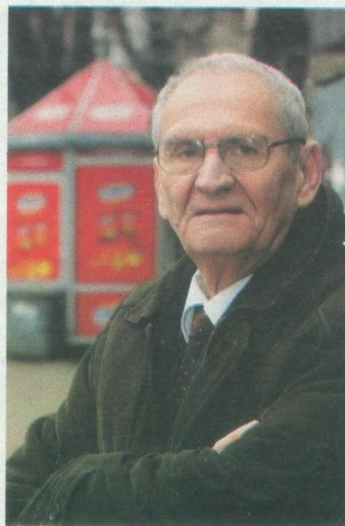


Фото Р. Крстинић

Никола Марковић

транзистора на микропроцесору и они су стално све бржи, комплекснији и јефтинији. Сматра се да ће око 2020. године доћи до физичке границе у минијатуризацији и да ће морати да се приступи новим технологијама, као што су оптичке и квантне.

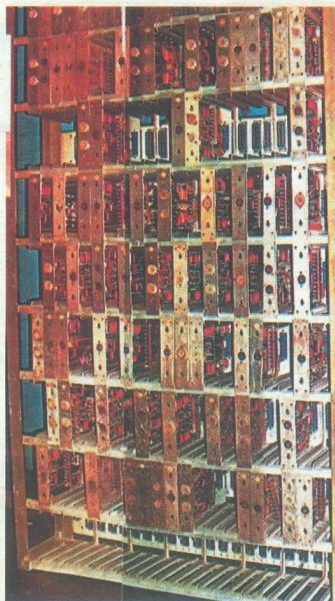
### 3. Где су и на који начин први пут коришћени рачунари у нашој земљи? У којим областима се данас највише користе?

Државни органи, локална самоуправа, банке и велика предузећа почели су са широм применом рачунара средином 60-их година. Поред домаћих, зависно од потреба, користили су се и увозни рачунари. Врхунске примене рачунара, за то доба, забележене су у свим највећим компанијама и јавним службама. Систем обједињене наплате комуналних услуга је почео у Београду 1977. године. У фабрици „Иво Лола Рибар“ од 1980. године производили су се и уграђивали програмабилни контролори „ПА 512“ у алатне машине. У „Црвеној застави“ се већ осамдесетих година поједини делови за аутомобиле пројектују помоћу рачунара. У Београду од 1985. функционише прва Банка података о грађанима, а у општини Савски венац се на рачунарима води други примерак матичне књиге рођених. У РЕИК Колубара је 1987. године уведен рачунарски подржан надзорни систем површинског копа Тамнава.

Данас су рачунари масовно доступни и користе се у скоро свим делатностима у Србији. Према подацима Републичког завода за статистику за 2015. годину, сва предузећа са више од десет запослених поседују рачунаре, а 99 одсто има интернет. Сви настоје да користе рачунаре јер им то омогућује да брже обраде податке, смање трошкове и боље управљају.

### 4. Где смо, у погледу научних и техничких знања и способности да произведемо, развијемо и применимо дигиталне рачунаре, били некада, а где смо сада у односу на Европу и свет?

Шездесетих и седамдесетих година врло смо успешно пратили и донекле и учествовали у научном и технолошком развоју у областима битним за производњу и примене рачунара. Касније се развој у свету убрзао, захтевао је све већа средства, а наше прилике су се погоршавале и зато више нисмо могли да пратимо светске трендове у развоју и производњи рачунара. Међутим, захва-



Први домаћи компјутер ЦЕП 10

Фото Викимедија Душан Христовић

љујући добрим кадровима, задржали смо способност да развијемо софтвер и врхунске примене рачунара. Процена је да је Србија извезла софтвера у 2014. години за око 400 милиона евра. Недавно је амерички „Ситрикс“ купио од нашег „Комтрејда“ технологију за надзор великих мрежних система. У свету су позната наша врхунска софтверска решења за енергетску ефикасност, дигиталну медицину, управљање документацијом и пословним процесима у грађевинарству, фудбалске играонице, компјутерске игрице и др.

Али, све ово су само појединачни успеси. Србија се, по подацима Светског економског форума који су обухватили 143 државе, сада у погледу доступности ИКТ инфраструктуре (информационе и комуникационе технологије) налази на 42. месту, по вештинама за коришћење нових технологија и дигиталних садржаја на 55. месту а по коришћењу ИКТ у државној управи на 111. месту. Укупно Србија се налази на 77 месту поменуте листе. Имамо портал еУправа са око 550 сервиса за грађане и привреду, и то је велика шанса да поправљамо своју позицију.

**У Србији 41 одсто становника сваки дан користи рачунар, док овај проценат у најразвијенијим европским земљама износи око 70 одсто**

### 5. У чему заостајемо, а у чему су наше данашње предности у области информатике?

Заостајемо у средствима за истраживања и развој и то је велики хендикеп за нашу науку и привреду. То је један од разлога што велики број талентованих и успешних стручњака одлази из земље.

Наша велика предност и даље су млади креативни кадрови. Прошле године млади математичари и информатичари из Србије освојили су 50 медаља на међународним такмичењима! На тендерима наше софтверске компаније добијају послове зато што нуде решења заснована на врхунском познавању најновијих софтверских алата и метода и великој инвентивности у њиховој примени.

### 6. Колико су грађани Србије информатички писмени, у поређењу са Европом и светом?

Информатичка писменост се стално унапређује, али је још на ниском нивоу у односу на савремене потребе. Информатичко образовање у школама је недовољно и непотпуно. Очекују се одговори на иницијативе за унапређивање наставе из информатике које су поднели Друштво за информатику Србије, Привредна комора Београда и Педагошко друштво информатичара Србије. Према подацима

## SAVREMENI SISTEMI GREJANJA

za Vaš stan, kuću ili poslovni prostor

Uštedite i do 50% električne energije

SA VAMA  
15  
godina

**norveški radijatori**

**Kablovi, mreže i grejne folije**

- за купатила, кухиње, терасе, стазе, степеништа, хладњаке, стакленике
- зашита од снега и леда

**podno grejanje**



**ROVEX**  
INŽENJERING d.o.o.

Đorđa Stanojevića 11b, lokal 7 • N. Beograd - naselje Belvil • 011/ 311-52-08; 785-68-33 • www.rovex.rs

Novi Sad 021/467-933 • Niš 018/4528-942 • Kragujevac 034/356-526 • Čačak 032/376-725 • Kraljevo 036/328-210 • Sombor 025/442-422

Smederevo 026/619-750 • Vrnjačka Banja 036/616-640 • Mionica 014/3421-221 • Novi Pazar 020/433-700 • Zrenjanin 023/563-120 • Kanjiža 024/879-341

Valjevo 014/238-123 • Surdulica 017/813-249 • Bor 030/445-554 • Vranje 017/417-387 • Vršac 013/831-898 • Velika Plana 026/540-301 • Svilajnac 035/314-242

Smed. Palanka 026/313-990 • Lapovo 034/685-1255 • Žabari 012/250-822 • Kikinda 0230/25-766 • Kula 025/721-135 • Srem. Mitrovica 022/631-101

Čuprija 035/88-55-801 • Pirot 010/324-543 • Petrovac na Mlavi 012/327-205

11601007-2

Републичког завода за статистику у Србији 41 одсто становника сваки дан користи рачунар и овај податак приближно упућује на број информатички писмених. У најразвијенијим европским земљама сматра се да је око 70 одсто грађана информатички писмено.

По методологији Уједињених нација, седамдесетих година прошлог века, кад је у тадашњој СФРЈ почињала технолошка експанзија, били смо на двадесетом месту у свету по броју инсталираних рачунара. Са јачањем економске и политичке кризе, распадом Југославије и санкцијама Савета безбедности УН, деведесетих година погоршани су услови за информатизацију у Србији.

## 7. Које су главне области у којима ће се Србија развијати као информационо друштво?

Задаци су пре свега у повећању доступности информација свим грађанима и привреди, развоју примена интернета и посебно широкопојасног интернета, увођењу нових и ширењу примена сервиса еУправе, дигитализацији пословања, креирању нових производа, услуга и радних места на бази примена ИКТ, развоју „паметних“ градова,

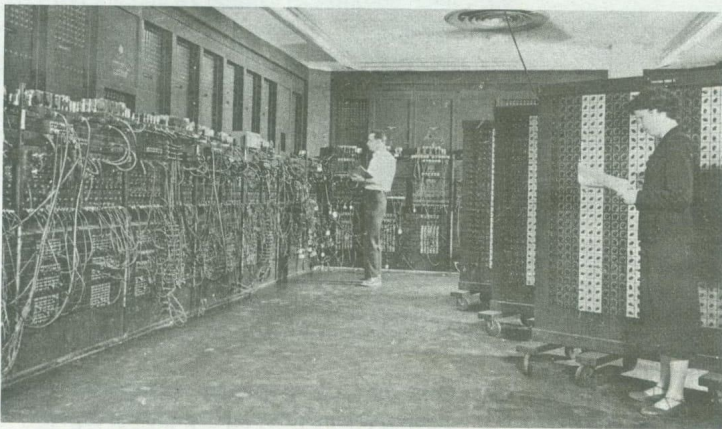


Фото Викимедија

Амерички ENIAC је заузимао 167 квадратних метара

унапређивању заштите података и посебно личних података и др.

Очекујемо да ће се дигитализација пословања одвијати све више у духу светских трендова као што су: рад у „клауд“ окружењу, „Интернет ствари“ (Internet of Things), мобилно пословање, примене вештачке интелигенције, роботизација пословања, „отворени подаци“ (open data), развој „паметних“ (smart) производа и услуга, „рад на сопственом уређају“ (Bring your own device).

Коришћење потенцијала које нуде савремени трендови дигитализације стварају нашој земљи простор за: привредни развој, запошљавање стручних кадрова, појаву нових делатности, производа и услуга, ширење тржишта, раст извоза, брзу трансформацију и реорганизацију пословања. Улагања у дигитализацију нису велика и брзо се враћају и зато представљају велику шансу за оживљавање наше привреде на вишем технолошком нивоу. За све ово постоје знања и то првенствено код младих, али им треба шанса да то реализују.

## 8. Шта се може рећи о стратегији развоја електронске управе у Републици Србији? Шта је досад урађено, шта је планирано, које су највеће препреке да се ти планови спроведу?

Веома је добро што је Влада Републике Србије 17. децембра 2015. усвојила Стратегију развоја електронске управе и акционе планове за 2015. и 2016. годину. Предвиђено је остваривање интероперабилности између органа управе и локалне самоуправе, успостављање основних електронских регистара (грађана, просторних јединица, привре-

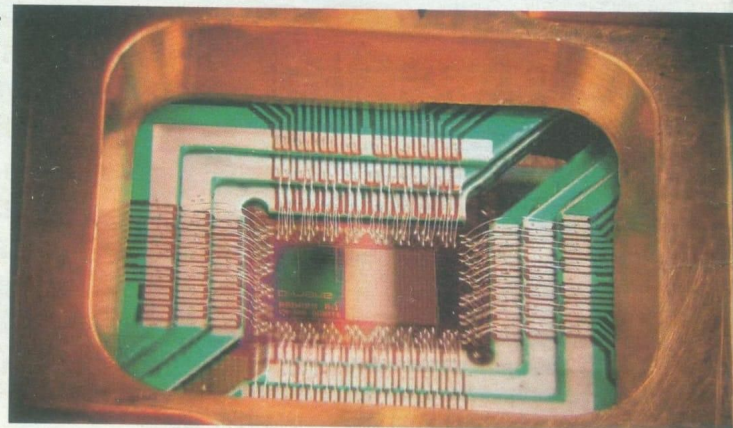
**Данас су рачунари масовно доступни и користе се у скоро свим делатностима у Србији. Према подацима Републичког завода за статистику за 2015. годину, сва предузећа са више од десет запослених поседују рачунаре, а 99 одсто има интернет**

де...), покретање нових електронских сервиса, успостављање „отворене“ управе и друго. Све ово ће бити веома корисно за грађане и привреду, јер ће управа више излазити у сусрет њиховим потребама и бити ефикаснија и јефтинија. Смањиће се потреба да се иде на шалтере и подносе документи са подацима који се већ налазе у управи.

По мом мишљењу, највеће препреке су постојање свих потребних прописа, недостатак финансијских средстава и неопходност да се изгради ефикасан систем координације рада на реализацији стратегије.

## 9. Које су добре и лоше стране, односно ризици опште дигитализације данашњег друштва и ослањања на рачунаре?

Дигитализација друштва омогућује боље информисање, подизање квалитета живота и рада, перспективу за развој, пораст конкурентности пословања, појаву нових делатности, послова и радних места, побољшавање положаја и улоге грађанина у друштву и зато је опште прихваћен тренд развоја широм света. Истовремено, она има и низ нежељених ефеката који се огледају у нестајању



Будућност су квантни рачунари

**Коришћење потенцијала које нуде савремени трендови дигитализације стварају нашој земљи простор за: привредни развој, запошљавање стручних кадрова, појаву нових делатности, производа и услуга, ширење тржишта, раст извоза, брзу трансформацију и реорганизацију пословања**

појединих делатности и послова, појави компјутерског криминала и дигиталних уцена, нападима на безбедност података, угрожавању приватности грађана, опасности од сајбер ратовања... Позитивни ефекти ипак далеко надмашују негативне, па је опште усмерење на дигитализацију друштва и организовање државе да се сузбијају ризици.

## 10. Друштво за информатику Србије сваке године награђује најзначајнији допринос развоју ове области. Ко су последњи добитници и у чему је њихов допринос?

Друштво за информатику Србије постоји од 1973. године и бави се промоцијом најновијих технологија, афирмисањем успешних домаћих примена ИКТ и анализирањем услова и предлагањем мера да се унапреде примене ИКТ. Мишљења смо да би требало много више стимулисати и подстицати дигитализацију пословања у циљу бржег развоја Србије. За најбоља домаћа остварења у применама ИКТ додељујемо стручна признања, плакете. Добитници за 2015. годину су др Далибор Петровић за научни рад „Друштвеност у доба интернета“, Институт „Михајло Пупин“ за решење система позиционирања у унутрашњим просторима, потом Електротехничка школа „Никола Тесла“ за апликацију у невербалној комуникацији, „САГА“ Београд за „Нови компјутеризовани транзитни систем“. Додељене плакете Друштва сведоче да у Србији постоје научни рад и креативан приступ у примени најновијих ИКТ. У току је конкурс за овогодишње плакете.

Александра Мијалковић