

1, 2, 3, кодирај ! – Научни осврт – Мала историја информатике

Историја информатике илуструје изузетну важност интеракције и обједињавања различитих мисаоних праваца. Наиме, 1940 године су мисаони праваци око појма алгорита и оног око појма машине нашли низ заједничких тачака што је довело до концепције првог компјутера, односно машине која је реализовала алгоритме. Њима су се затим придружили правци мишљења око појмова језика и информација

Историја појма алгорита почиње с почетком писмености, јер су први пронађени трагови писаног текста везани за рачунање. Месопотамски писари су познавали једноставне алгоритме за сабирање и множење, али и оне знатно комплексније у вези наслеђа и камата ... Алгоритми су се користили, још раније, и при производњи бронзе и керамике, кухињских рецепата, ткања тканина. Исто тако је стар и појам машине, чак и када га ограничимо на информације, јер су машине попут оних које је конструисао Херон Александријски, звоници цркава, машине за рачунање Паскала, Лајбница, Шикарда, затим и Жакарови ткачи... већ садржавале претходни опис третмана информација.

Богата историја информатике је стварана током година и векова. Овде наводимо неке од личности за које сматрамо да су дале изузетан допринос тој историји, пре свега у објашњењу информатичких концепата. Међутим, ова хронологија је, као и све њој сличне, непотпуна и врло тешко да би се према њој могло приписати неком приналазачу откриће неке машине или утемељење неког концепта. Јер се врло често дешава да је нека историјски призната личност користила и објединила више инвенција, мудрости, техника, идеја других иноватора своје епохе.



На часу « [Преглед: шта је информатика?](#) » ученицима се предлаже да направе могућу хронолошку реконструкцију историје информатике на основу радних листова с биографским подацима научника и њихових доприноса њеном развоју.

Muhammad ibn Mûsâ Al Khwarizmi(Ел Харезми)



Персијски научник Ел Харезми (Al-Khwarizmi (~780~850) је изучавао геометрију и астрономију у Багдадској кући мудрости, коју је основао калиф Ел Мамум (813-833). У свом делу Kitâb al-jabr wa al-muqâbala (од његовог al-jabr је добијена « алгебра »), Ел Харезми је ситематизовао децималну нотацију и алгоритме који су му омогућили да реализује основне операције (сабирања, множења...). Преводио је научна и филозофска дела старе Грчке и Индије, па је тако својим савременицима приближио знања ових цивилизација. Покушавао је да им да и оруђа која ће им омогућити да решавају свакодневне проблеме. Најбоље је да наведемо како је сам Ел Харезми видео своје радове који су омогућили лакше рачунање *«које је потребно код наслеђа, донација, подела, суђења, у трговини и међусобним трансакцијама, код премеравања земљишта, копања канала, геометрији и другим стварима у вези с овим активностима и овим занимањима(...)(...)»*.

Значај Ел Харезмија, као историјске личности, се огледа у математици кроз радове из алгебре и геометрије. Његово име је везано и за информатику јер свака процедура коју је описао при решавању неког прорачуна је представљала низ инструкција у вези манипулације борјевима. Уосталом, име Ел Харезмија (Al Khwarizmi), је на латинском језику било преведено као “*Algorism*”, што је касније довело до речи “Алгоритам”.

Johannes Gutenberg(Јохан Гутенберг)



Јохан Гутенберг (Johannes Gutenberg) је рођен око 1400 у Мајнцу, Немачка. Учио је залтарски занат и то своје знање рада са металима је касније искористио иновирајући штампарију. Историја штампарије почиње још у VII веку и указује на њен значај за очување и шириње достигнућа људске врсте. Дрворез је био употребљаван за репродукцију текста и слика на папиру и такнини. Поступак је омогућавао идентичну репродукцију неке странице текста елиминишући тако мануелни рад. Најзначајнији напредак на том плану је био проналазак неке врсте штампарије од стране Bi Sheng-a, који се помиње у Кини око 1040. Слова су прво била од печене глине а затим од метала. Гутенберг је применио уобичајени принцип у историји иновација, тј., усавршио је и комбиновао до тада познате технике. Направио је легуру од олова која се показала врло применљивом у штампању. 1450 године, је пронашао технику штампања која је омогућила побољшање штампе, штампарске боје и лакше преобликовање одштампаног текста. Његова иновација је веома брзо постигла велики успех и проширила се у Европи.

Штампарија је имала посредног утицаја на информатику. Задржимо се само на мобилном карактеру штампарије која омогућује да се страница текста испуни карактерима по избору и на реверзибилан начин, док је раније гравирана страна била само за једну употребу. Плоча постаје реконфигурабилна. Могуће ју је искористити код друге пресе и направити исту страницу. Ова остварења се могу посматрати и као претече допринос Жозеф Мари Жакар (Joseph Marie Jacquard), француског проналазача, који је 1801 године, уводећи перфорирану картицу, побољшао технику ткања, а затим машине Бебица, и коначно компјутера. Друга важна веза штампарије с информатиком се огледа у културној револуцији која је била последица открића штампарије. Процењује се да је у XVIII-ом веку одштампано око милијарду књига, што је потпуно променило доступност знања а тиме и тадашње друштво..

Joseph Marie Jacquard(Жозеф Мари Жакар)



Жозеф Мари Жакар (Joseph Marie Jacquard), француски проналазач и механичар рођен 1752 у Лиону. Изучио је такчки занат у радионици свога оца. Такав занат је тада био врло тражен и запошљавало се пуно људи али је и само ткање био врло комплексан посао. Радило се све ручно, а сам процес ткања је захтевао да истовремено ради више људи. Жакар је настојао да тај поступак механизује и умногост олакша рад. Искористио је перфорирану траку **Basile Bouchon** и механизам који је предложио **Jacques Vaucanson**. Комбинујући и побољшавајући ове две технологије дао је велики допринос ширењу ткачког заната. Иновирао је 1801 године перфорирану картицу и тиме знатно побољшао технику ткања. Карта је садржала инструкције за реализацију прецизно дефинисаног мотива. Употреба карте на два различита разбоја је омогућила репродукцију истог мотива, а ако се картице промене онда исти разбој може да произведе неки други мотив!

Жакаров проналазак је омогућио знатно бржу и већу производњу тканина па се као успех помиње и више хиљада нових врста тканина. Наиме, користиле су се перфориране картице за давање инструкција при конфигурацији неке машине за ткање, што се такође сматра и претечом компјутера. Жакаров рад је врло илустративан као шема иновација, јер је тражио инспирацију у најнапреднијим технологијама тога времена, на пример перфориране траке Basile Bouchon. Прилагођавао је и побољшавао више иновација, да би их затим комбиновао у један механизам који се лакше прави и користи. Највећим Жакаровим побољшањем у области ткања се сматра замена шест радника једним за исти обављени посао. Ови радници познати као « Canuts » (радници у Лионским ткачницама свиле, п.п.) су били револтирани јер су изгубили посао, што је често последица сваке иновације.



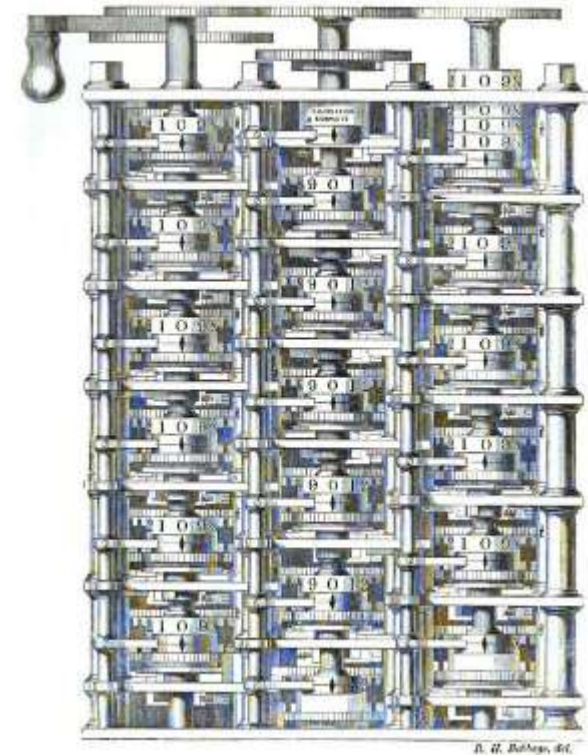
*Жакаров механизам (део у вези ткачког заната)
изложен у музеју des arts et métiers de Paris*

Charles Babbage(Чарлс Бебиц)



Чарлс Бебиц (Charles Babbage) је Британски математичар и проналазач рођен 1791. Поморци су се у XIX веку оријентисали захваљујући позицији звезда и планета. Њима су били потребни прецизни подаци које је било потребно припремити за дане и месец који тек долазе! Ти математички прорачуни су били врло тешки и дуги па је било и честих грешака које су за последицу имале морске несреће. Чарлс Бебиц (Charles Babbage) је, 1821 године, представио пројект, у Краљевском астрономском друштву Лондона (Société Royale d'Astronomie de Londres), диференцијалне машине за брже рачунање. Циљ је био да ова машина аутоматски, механичким процесом, реши комплексне прорачуне којим ће бити предвиђени положаји звезда.

Бебицева машина је захтевала врло фину и прецизну механику што је било тешко реализовати у то време. Он није успео да је конструише, али је замислио другу још моћнију аналитичку машину којом је желео не само да прорачуна положај звезда, него и да нађе вредности сваког математичког израза. Инспирацију је нашао у Жакаровом раду, који је на перфорираној картици дао низ прорачуна који су предвиђени „описом задатка“. Ипак ово, и поред добре идеје, није реализовао али је зато идеју схватила Ејда Лајвлејса која је у потпуности разумела шта је „аналитичка машина“. Бебиц, због недостатка финансија није успео да направи ни ту машину. Међутим, том машином је поставио принципе компјутера, који је реализовао дате инструкције на перфорираној картици један век касније.



Шема Бебицове диференцијалне машине

Ada Lovelace(Ејда Лајвлејс)



Британска математичарка Ејда Кинг, грофица од Лајвлејса (Augusta Ada King, comtesse de Lovelace (1815-1852), је рођена 10 децембра 1815 у Лондону. Била је ћерка британског песника лорда Бајрона, који је умро кад је она имала свега пет месеци. Њена мајка је желела да она добије научно образовање па је уписала на математику, што је било врло необично за то време. У седамнаестој години, 1833, срела се са Чарлсом Бебицом и одмах је била одушевљена његовом диференцијалном а затим и аналитичком машином. Њих двоје су формирали истински научни дует. Ејда је написала знатно комплетнију документацију за Бебицову машину и подржала га је финансијски. Он је, са своје стране, помогао Ејди да продуби своја математичка знања и препоручио је за сарадњу с најславнијим математичарима краљевства.

Док је Бебиц предвиђао употребу своје машине за рачунање, Ејда је већ говорила о универзалној примени. Нумерички прорачуни су у то време већ аутоматски реализовани коришћењем машина попут Паскалине код које је скуп зупчаника омогућавао да се аутоматски сабира и одузима. Бебицева машина је била нека врста „програмабилног калкулатора“ јер се давањем инструкција (неке врсте објашњења како се реализује нека математичка радња) правила нека врста „програма“ а затим су давале вредности на које је требало применити те инструкције.

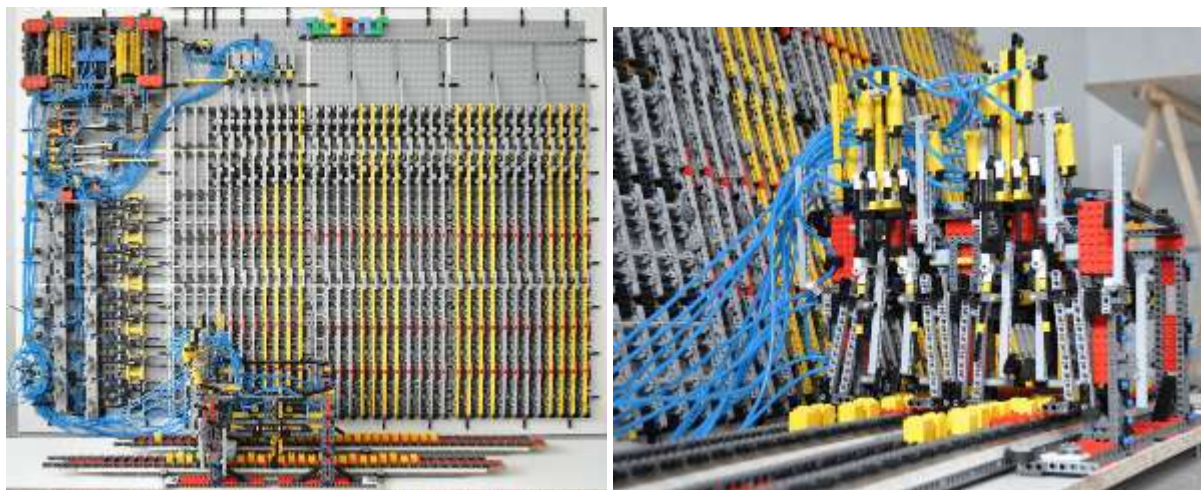
Ејда је имала знатно ширу визију о могућностима ове машине него сам Бебиц. У својим списима је описала могућности те машине по питању манипулације бројевима, али и словима или било којим типом симбола. Објаснила је како ова машина може бити програмирана за задатке знатно другачије од нумеричких прорачуна. Ејда је у својим белешкама описала и скуп инструкција које је требало дати Бебицовој машини да би реализовала неке специфичне прорачуне попут Бернулијевог низа. Сматра се да је реализацијом ових програма постала и први програмер...програмерка у свету!

Alan Turing(Алан Тјуринг)



Алан Тјуринг (Alan Turing, 1912-1954) је британски математичар и информатичар. Сматра се оснивачем информатике иако је веома тешко у области неке колективне креације, попут ове, неком приписивати најважније место. Његови доприноси рађању информатике су вишеструки. Наиме, тридесетих година је дао прву прецизну дефиницију појма алгорита. Његов циљ је изучавање оног што је могуће « прорачунати ». На пример, множење је прочунљиво јер га можемо реализовати у одређеном броју етапа. Који су то проблеми прорачунљивости? Тјуринг се управо на овом питању, решавајући га током тридесетих година, усредредио на врло битан проблем. Предложио је апстрактну машину која није била предодређена за неку конкретну реализацију него да му послужи при структурирању резонавања. Замишљајући њено функционисање могао је боље да закључи шта је могуће прорачунати а шта не. Могуће ју је врло лако описати, јер је користила траку с пољима у којим се уписују подаци (0 или 1). Машина је могла да прочита шта пише у пољима, да се помера дуж траке налево или надесно, и да то испише у неком пољу. Тјуринг је на примеру ове машине, показао да је могуће заменити било коју другу машину, пишући „програм“ на траци (на пример за множење) а затим и „податке“ на које је потребно применити овај програм. Овај начин обједињавања програма и података у некој машин је основа на којој се данас базира компјутер.

Познат је и по одгонетању шифре Енигма током Другог светског рата. Немачке војне поруке шифриране са 159 милијарди милијарди могућности, су дешифроване за 20 минута! После Другог светског рата радио је на концепцији првог британског компјутерау Националној физичкој лабораторији, а затим и на Универзитету у Манчестеру.



Тјурингова машина реализовна у Légo® (пројект Rubens, ENS Lyon) : глобални изглед (горе) и детаљи дела за читање-писање (доле).

Сматра се креатором бројних других идеја о феноменолошком карактеру интелигенције, о генези форми у биологији, решавању диференцијалних једначина на компјутеру, или о тачности програма. У последњем случају је реч о следећем проблему: програм можемо тестирати у циљу провере његове стабилности и егзактности. Јер ако постоји нека грешка у програму онда је потребно урадити његову преправку, али чак и када тестом нисмо нашли грешку још увек нисмо сигурни да она не постоји, јер ми нисмо знали да је нађемо? Поставља се питање да ли постоји математички доказ да је неки програм без грешке?

Тјуринг је био због своје хомосексуалности осуђен на хемијску кастрацију, јер се у Енглеској, у то време, то законски санкционисало. Извршио је самоубство у 41 години живота.

Grace Hopper(Грејс Хопер)



Америчка математичарка, Грејс Хопер (Grace Murray Hopper, 1906-1992), која је још у детињству показала изузетно интересовање за науку и технологију (на пример, растављајући будилнике у кући све док није једна успела поново да састави, а тада је имала само 7 година) Родитељи су њено интересовање подржавали придајући му већу пажњу него традиционалним образовним садржајима за девојчице у америчкој школи. Уписала је, као ретко која девојка тог времена, на универзитету у Јелу математику на ком је одбранила докторат. Током Другог светског рата запошљава се у морнарици где је добила чин поручника, а радила је у екипи на креирању првог америчког компјутера Марк 1. Дакле, била је члан тима који је био у стању да програмира ову машину. Њихов компјутер је примао инструкције и податке на перфорираној картици, као што је предвидео Бебиц за своју машину, и као што је радио Жакар у такницама пре два века. Грејс Хопер је, 1950, била закупљена идејом о потреби да би информатику требало да разуме знатно већи број људи а не само математичари и специјалисти за компјутере. Сматрала је да перфорирана картица успорава развој информатике па је почела да ради на пројекту „програмског језика“ блиског енглеском а који би олакшавао писање програма. Међутим, било је врло тешко замислити програм којим би се трансформисале инструкције високог нивоа (дате језиком који је близак енглеском а истовремено је разумљив било ком човеку) у инструкције ниског нивоа (машински језик). Тај програм се данас назива „компилятор“ и за део његове иновације је заслужна Грејс Хопер, њен програмски језик, познат као COBOL, се највише користио између 1960-1980 године.

Грејс Хопер није постала славана само тиме што је омогућила доступност компјутера широком броју људи. Наиме, програмирајући своје компјутере запазила је да се један од њих зауставио (покварио). Покушавајући да реши проблем нашла је у рупи перфориране картице заглављеног мољца. У једном од својих извештаја о картици назначила је инсекта као одговорног за квар. « Инсект » се назива « bug » на енглеском, а тај термин је употребљен, већ раније, од стране научника, попут Едисона (Thomas Edison), за означавање грешке изазване нежељеним деловањем неке мале животињице у њиховом експерименту. Грејс је, примењујући ову ситуацију на неуспешну релаизацију информатичког програма, искористила исти термин.



Откриће « bug » (инсекта) од стране Грејс Хопер, 1947