



Predmet: Računarstvo i društvo

Ravnopravnost žena u računarstvu i informatici

Autor: Mila Lukić, 222/2018

Profesorka: dr Sana Stojanović Djurdjević

Datum: May 21, 2024

Contents

1	Uvod	2
2	Žene i njihovi doprinosi na polju računarskih nauka^[1]	3
2.1	Ada Lavlejs	3
2.2	Razvoj ENIAC računara	4
2.3	Grejs Hoper	5
2.4	Sestra Meri Kenet Keler	6
3	Trenutna pozicija žena u računarstvu	7
3.1	Kraj Drugog svetskog rata i testovi ličnosti za programere	7
3.2	Kompjuteri kao igračke za dečake	7
3.3	Seksizam na radnom mestu	7
3.4	Žene u računarstvu u svetu	8
4	Problemi koji nastaju zbog manjka reprezentacije u informatici	9
4.1	Nedostatak različitih perspektiva	9
4.2	Algoritamske predrasude i diskriminacija	9
4.3	Odliv mozgova	9
4.4	Manjak zainteresovanih korisnika	9
5	Programi za ohrabivanje žena u računarskim naukama	10
5.1	Programi namenjeni devojčicama školskog uzrasta	10
5.2	Programi namenjeni studentkinjama	10
5.3	Programi unutar IT firmi	11
6	Zaključak	13

1 Uvod

Od pametnih telefona u našim džepovima do algoritama koji predviđaju i oblikuju naša iskustva na internetu, računarstvo i informatika imaju veliki uticaj na svet oko nas i budućnost tog sveta. Uprkos ogromnom potencijalu ovog polja, postoji očigledna neusklađenost po pitanju toga koja grupa ljudi dobijaja priliku da gradi ovu budućnost. Ako malo dublje zađemo u ovu temu, primetićemo da su žene nedovoljno zastupljene u računarstvu.

Ovo ne samo da ometa potencijalni doprinos koje žene mogu doneti, već i ograničava njihovu kreativnost i raznolikost mišljenja koje bi mogle pokrenuti još veći napredak i razvoj tehnologije. Prema istraživanjima sprovedenim 2019. godine, žene predstavljaju svega 25% radne snage u oblasti računarstva i informatike u svetu, tvrdi Liz Simons, pisac za veb sajt "*computerscience.org*". Međutim, ovo nije uvek bio slučaj. Prema članku sa sajta "*digitalfuturesociety.com*", sredinom 80-tih godina prošlog veka, 50% ljudi sa diplomom iz ove nauke u Sjedinjenim Američkim državama bile su žene. Taj broj je spao na samo 15% u dvadesetom veku.

2 Žene i njihovi doprinosi na polju računarskih nauka^[1]

Kao što je već spomenuto, programiranjem i računarskim naukama tokom 20tog veka uopšte nisu dominirali muški radnici i naučnici. Štaviše, tokom 1940-tih, programiranje se smatralo tradicionalno „ženskim“ poslom! Muškarci su razvoj softvera smatrali dosadnom, napornom i inferiornom naukom, i smatralo se da je razvoj hardvera oblast sa mnogo većim potencijalom za budućnost - zato su se češće bavili time.^[2]

U današnjem dobu, mnogim mladim ljudima je teško da zamisle vreme kada razvoj softvera nije dominantno muški posao. Nije ni čudo što je broj žena koje ulaze u ovu industriju značajno manji. Pozitivni uzori i reprezentacija su bitan aspekt pri odlučivanju kojim poslom želimo da se bavimo, i zato je bitno obrazovati mlade devojke o ženskim doprinosima, i inspirisati ih da i same poželete da budu deo te grupe.

U daljem tekstu biće navedene neke od žena koje su napravile značajne doprinose za istoriju računarstva.^[3]

2.1 Ada Lavlejs

Ada Lavlejs (eng. *Ada Lovelace*, rođena kao *Ada Byron*) smatra se prvim programerom u istoriji. Još kao dete, Ada je pokazala sklonosti ka matematici. Učila je od jednog od najuticajnijih matematičara tog vremena, Augustusa De Morgana (eng. *Augustus De Morgan*), sa kojim je obrađivala razne napredne teme. Jedna od njih bili su Bernulijevi brojevi.



Slika 1: Portret Ade Lavlejs, 1840, vodene boje

Adina interesovanja nisu bila ograničena samo na matematiku. Njeni prvi doprinosi u svetu računara bili su tokom rada sa Čarlsom Bebidžom (eng. *Charles Babbage*) na njegovoј

analitičkoj mašini. Pisala je detaljne beleške koje su opisivale sve što je ta mašina mogla da uradi. Među njima je nađen i prvi računarski program: algoritam kojim se računaju Bernulijevi brojevi.

Pored toga što je autorka prvog napisanog programa, Ada je takođe bila i vizionarka. Pisala je o analitičkoj mašini i njenom potencijalu da u budućnosti postane mašina koja ne samo da može da se bavi brojevima, već i ozbiljnijim problemima opšte namene.^[4]

2.2 Razvoj ENIAC računara

ENIAC je bio prvi elektronski računar za opštu namenu, preteča savremenih PC-eva. Napravljen je tokom Drugog svetskog rata, kao tajni projekat američke vojske. Šest meseci nakon završetka rata, odlučeno je da se projekat podeli sa javnošću. Međutim, matematičarke koje su pisale programe na ENIAC-u su jako dugo ostale u senci.



Slika 2: U smeru kazaljke na satu, počevši od gornje leve slike: Jean Bartik, Kathleen Antonelli, Betty Holberton, Ruth Teitelbaum, Marilyn Meltzer, Frances Spence

Priča o ovih šest žena: Ketlin Antoneli, Dzin Bartik, Beti Holberton, Merilin Meltzer, Fransis Spens, i Rut Tejtelbaum, podeljena je u knjizi „Proving Ground: The Untold Story

of the Six Women Who Programmed the World's First Modern Computer" koju je napisala Keti Klejnman^[5].

2.3 Grejs Hoper

Grejs Hoper (eng. *Grace Hopper*) bila je američka informatičarka i matematičarka. Poput njene prethodnice Ade Lavlejs, i Grejs Hoper je zapamćena kao vizionarka. U to vreme, računarski kod se pisao na mašinskom jeziku, što je bilo jako nepraktično i naporno za programere. Grejs Hoper je predložila rešenje - pisanje koda na engleskom jeziku, i pronalaženje načina da se taj kod obradi tako da računar može da ga razume. Ovaj predlog je bio odbijen, ali je odlučila da samostalno radi na njemu.^[6]

1952. godine, Grejs Hoper je imala funkcionalni prototip kompilatora. U intervjuu za Jejl Univerzitet (Yale University), izjavila je: "Imala sam funkcionalni kompilator i niko nije želeo ni da ga pipne. Svi su mi uporno govorili da računari mogu samo da rade aritmetiku."^[7]

Pored prvog kompilatora, takođe joj se pripisuje i zasluga za pronalazak prvog baga i prvo debagovanje - u pitanju je bio moljac koji se upetljao u žice računara UNIVAC-a na kojem je radila, izazivajući kratak spoj.



Slika 3: Grejs Hoper i UNIVAC I, 1960

2.4 Sestra Meri Kenet Keler

Sestra Meri Kenet Keler (eng. *Sister Mary Kenneth Keller*) bila je američka edukatorka i pionir računarskih nauka. Poznata je kao jedna od prvih žena koja je doktorirala u oblasti računarskih nauka, kao i prva osoba koja je doktorirala na univerzitetu Viskonsin-Medisonu. Pored toga, ostvarila je značajan doprinos pri razvoju BASIC jezika.^[8]



Slika 4: Meri Kenet Keler

3 Trenutna pozicija žena u računarstvu

Kao što je spomenuto u prethodnom poglavlju, žene su jako dugo dominirale sferom razvoja softvera i bile su pioniri u programiranju. Međutim, nekoliko događaja je doprinelo preokretu na tom polju.^[9]

3.1 Kraj Drugog svetskog rata i testovi ličnosti za programere

Nakon završetka Drugog svetskog rata, mnoge kompanije su shvatile da je razvoj softvera izuzetno bitna, ali i veoma skupa disciplina. Zbog toga se javlja potreba za pronalaženjem "idealnog programera", odnosno osoba za koju se smatra da ima urođene predispozicije da bude dobra u ovom poslu. Dva psihologa, Vilijam Kanon i Dalas Peri (eng. *William Cannon, Dallas Perry*) sastavili su "Test ličnosti za programere".^[10]

Ovaj test ličnosti je bio veoma pristrasan prema jednom specifičnom tipu ljudi: Introvertnim muškarcima koji su "opsednuti rešavanjem problema". Jedna od bitnih stavki u izveštaju bila je i da "Programeri ne bi trebalo da vole ljude". Ovom testu se pripisuje začetak stereotipa o programerima kao asocijalnim, povučenim muškarcima. Od 1400 ljudi koji su ga "položili", 1200 su bili muškarci. Zbog ovoga je veliki broj žena dobio otkaze u korist muškaraca koji imaju više navodnih „urođenih predispozicija“ za ovaj posao.

3.2 Kompjuteri kao igračke za dečake

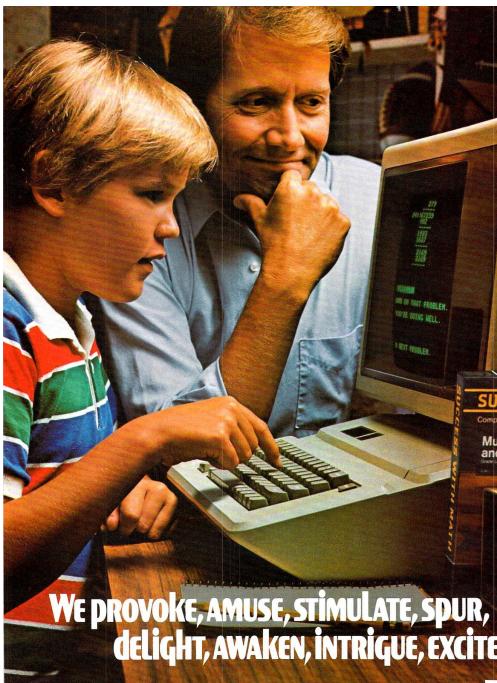
Vendi Hol (eng. *Wendy Hall*), profesorka informatike na Univerzitetu u Sauthamptonu (eng. *University of Southampton*), zapazila je da se broj žena zainteresovanih za informatiku značajno smanjio usled pojave reklama u kojima se računari predstavljaju kao igračke za dečake i način da se sinovi i očevi zbliže.

Pored reklama koje prikazuju računare kao nešto namenjeno za dečake i muškarce, 80-tih godina prošlog veka došlo je i do mnoštva filmova poput „*Weird Science*“, „*Revenge of the Nerds*“ i „*War Games*“, koji su imali veoma sličnu radnju: Pametan, inteligentan momak koristi tehnologiju i svoje znanje o kompjuterima da osvoji devojku.^[11]

Tokom 90-tih godina prošlog veka, naučnica Džejn Margolis (eng. *Jane Margolis*) je intervjuisala stotine studenata sa Karnegi Melon univerziteta (eng. *Carnegie Mellon University*) i saznala da su roditelji češće kupovali računare svojim sinovima nego čerkama, čak iako su čerke izrazile želju za njima. Kako su PC-evi postali deo svakog domaćinstva u ovom periodu, profesori na univerzitetima su pretpostavljali da su svi njihovi studenti odrasli igrajući se sa računarima. Muškarci su bili daleko ispred žena iz svog razreda, jer se devojčicama u detinjstvu suzbijala želja za eksperimentisanjem sa tehnologijom.^[17]

3.3 Seksizam na radnom mestu

Istraživanje na Tehnološkom institutu u Masačusetsu 1991. pokazalo je da veliki broj žena u informatici odustaje od ove discipline ili ni ne ulazi u nju zbog mnogoprисутnog seksizma i rodnih predrasuda na radnom mestu. Ovo je i danas problem: Istraživanja pokazuju da 56% žena napušta industriju, što je duplo češće nego muškarci.^[12] Razlozi koje navode su:



Slika 5: Reklama za računare iz 80-tih

- Manjak prilika za napredovanje: Žene zauzimaju oko 30% juniorskih, a samo 10% seniorskih pozicija
- Niža zarada: Žene u IT industriji u Americi zarađuju 18% manje od muškaraca na istim pozicijama
- Kultura kompanije: Čak 78% žena tvrdi da je iskusilo seksističke, neprikladne komentare od strane kolega u firmi. Jedan od najpoznatijih primera ove pojave je esej pod nazivom „Guglova ideološka soba odjeka“^[14] (Google's ideological echo chamber), koji je napisao bivši Guglov programer 2017. godine. Ovaj esej je bio reakcija na predavanje o inkluzivnosti i diverzitetu na radnom mestu, i sadrži brojne komentare o ženskoj inferiornosti kada je u pitanju razvoj softvera.

3.4 Žene u računarstvu u svetu

Iako je globalno procenat žena u računarstvu svega 25%, a najniži u Sjedinjenim Američkim državama sa 18%^[16], procenti nisu ovoliko niski u svakoj državi. U Evropi je procenat ženske radne snage u industriji dosta viši, a najveću zastupljenost imaju u Rumuniji i Bugarskoj, sa oko 60% programerki. U Srbiji je procenat žena koji se bavi programiranjem u industriji oko 20%. Bitno je naglasiti da je procenat žena koje studiraju informatiku veći. Predviđa se da će u narednih 5 do 10 godina ovaj broj porasti na 40%.

4 Problemi koji nastaju zbog manjka reprezentacije u informatici

Manjak žena u računarskim naukama nije problem samo za žene, već i za ostatak sveta. U daljem tekstu biće navedeni neki od problema sa kojima se društvo susreće zbog manjka reprezentacije u timovima koji razvijaju nove tehnologije.^[13]

4.1 Nedostatak različitih perspektiva

Korisnici softvera nisu samo muškarci, ali se veliki broj aplikacija razvija samo sa njima na umu. Neki od poznatih primera su Voice Asistenti koji ne prepoznavaju ženske glasove jer su trenirani uglavnom na muškim glasovima, kao i razni zdravstveni softveri koji bolje procenjuju stanje muškarca, takođe zbog nebalansiranih skupova podataka za trening.

4.2 Algoritamske predrasude i diskriminacija

Algoritmi Veštačke inteligencije nisu imuni na predrasude. Skupovi za trening ovih algoritama su napravljeni na osnovu stvarnog života, te će uvek preneti i određene stereotipe koje sa sobom nosi stvaran život. Zbog ovoga, na primer, mnogi softveri za pregledanje CV-eva i prijava za posao imaju naklonjenost ka muškim kandidatima.

4.3 Odliv mozgova

Kako je već pomenuto, više od polovine žena u ovoj industriji napusti svoj posao u roku od 10 godina svoje karijere. Ovo dovodi do takozvanog „odliva mozgova“ (eng. *Brain Drain*). Industrija gubi sposobne radnice, koje bi značajno mogle doprineti novim tehnološkim otkrićima.

4.4 Manjak zainteresovanih korisnika

Mnoge firme imaju problem da privuku ženske korisnike. Ovo je povezano sa manjkom perspektiva koji smo malopre spomenuli: nedostatak žena koje rade na nekoj aplikaciji vodi do toga da ta aplikacija više odgovara muškim potrebama. Zbog toga se mogu propustiti nedostaci na tržištu.

5 Programi za ohrabivanje žena u računarskim naukama

Kako postoji očigledan manjak zainteresovanosti žena za bavljenje programiranjem, uglavnom nastao usled spoljnih uslova, osnovano je mnoštvo organizacija koje pokušavaju da smanje ovaj jaz među polovima.^[15]

5.1 Programi namenjeni devojčicama školskog uzrasta

Ovih programa dalje nema u Srbiji, ali postoje internacionalni programi koji se bave ohrabivanjem devojčica u osnovnim i srednjim školama, kao i njihovo približavanje svetu programiranja. Neki od njih su „Girls Who Code“ i „Black Girls Code“, oba nastala u Sjedinjenim Američkim državama.

Ovi programi devojčicama i devojkama omogućuju uvodne kurseve u programiranje, letnje kampove i programe, kao i sesije sa mentorkama.



(a) Girls Who Code



(b) Black Girls Code

5.2 Programi namenjeni studentkinjama

Ovih programa definitivno ima najviše od svih programa namenjenim ženama u računarskim naukama. Omogućuju studentkinjama informatike i računarstva da se međusobno povežu, da uče novije jezike i tehnologije koji obično nisu u fakultetskim programima, kao i priliku da se prijave za brojne stipendije i ponude za prakse.

Neki od ovih programa su:

- Ada Developers Academy (adadevelopersacademy.org)
- AnitaB.org Institute (anitab.org)
- IEEE Women in Engineering (WIE) (wie.ieee.org)
- Women in Tech (WIT) (womenintechology.org)

- TechLadies (hiretechladies.com)
- TechWomen (techwomen.org)
- Women Who Code (womenwhocode.com)

Neke od stipendija koje razne organizacije nude mogu se naći na ovim stranicama:

- Scholarships and Funding Opportunities - Cambridge University
- Scholarships for Women - computerscience.org

5.3 Programi unutar IT firmi

Mnoge firme imaju svoje interne programe koji služe da manje zastupljenim grupama omoguće da stvore zajednicu i atmosferu u kojoj ljudi iz te manjine mogu da se međusobno osnaže i podrže. Neki od ovih programa su Google-ov „**Women @ Google**“ program, koji pored pomaganja ženama unutar firme takođe organizuje algoritamska takmičenja i hakatone za studentkinje, a nudi im i godišnje stipendije (Prijava za Google stipendiju: [Generation Google Scholarship - EMEA](#)).

U Srbiji postoji organizacija unutar Microsofta pod nazivom "**Women know IT**", koja promoviše programiranje i svet tehnologije devojkama i organizuje konferencije i slične događaje za žene.

Italijanska firma **Bending Spoons** svake godine organizuje konferencije za žene, kao i dodelu stipendija za školarine za devojke. Ova firma je poznata i po programima namenjenim studentima i studentkinjama iz Srbije. (Prijava za Bending Spoons stipendiju: [Bending Spoons scholarship for Women in Computer Science](#))



(a) Women @ Google



(b) Women know IT - MDCS



(c) Bending Spoons stipendije

6 Zaključak

Iako su žene su bile pioniri programiranja sa огромним tragom ostavljenim na istoriju računarstva, ova istorija je donekle zaboravljena usled nedovoljnog pridavanja značaja ženskim doprinosima u školskim programima i popularnoj kulturi. Mlade devojke i devojčice nisu svesne pozitivnih uzora u istoriji koji bi ih inspirisali da se ovom naukom bave. Međutim, razni programi i pokreti osnovani su kako bi se ova oblast ponovo približila ženama. Ovi programi su urodili plodom, jer možemo primetiti porast interesovanja za studiranjem informatike i računarstva kod devojaka u poslednjih nekoliko godina.

Žene su potrebne u ovoj nauci isto koliko i muškarci, jer različita reprezentacija u timovima omogućuje veću kreativnost i više inovacija za budućnost. Ovako se dolazi i do uvažavanja potreba svakog potencijalnog korisnika, što može dovesti do razvijanja boljih proizvoda i alata.

Reference

1. Most Influential Women in Computer Science - computerscience.org
2. Programming: When did women's work become a man's world? - digitalfuturesociety.com
3. Pioneering women in computer science
4. Ada Lovelace - Wikipedia
5. The Women Behind ENIAC - Joana Rich
6. Grace Hopper - Wikipedia
7. „The Wit and Wisdom of Grace Hopper“ - Yale University
8. Mary Kenneth Keller - Wikipedia
9. Women in Computing - Wikipedia
10. A VOCATIONAL INTEREST SCALE FOR COMPUTER PROGRAMMERS - William Cannon and Dallas Perry
11. When Women Stopped Coding
12. Why Women leave Tech
13. Problemi rodne ravnopravnosti u informatici u svetu - Seminarski rad u okviru kursa Metodologija strucnog i naucnog rada, Andrijana Aleksić, Bogdan Marković, Jelena Keljać, Luka Jovičić
14. Google's Ideological Echo Chamber - Wikipedia
15. 20 Organizations for Women in Tech - cio.com
16. Women in computer science. The case study of the Computer Science Department of the University of Crete, Greece
17. Undergraduate women in computer science: experience, motivation and culture