

Pregled razvoja računarstva u 21. veku

Seminarski rad u okviru kursa
Računarstvo i društvo
Matematički fakultet

Jana Milutinović 448/2022
janamltnvc@gmail.com

Sažetak

Svedoci smo, a i učesnici tehnološke revolucije koja je iz korena promenila svet u kome živimo. Digitalna pismenost je postala ključna profesionalna veština svakog radno sposobnog čoveka. U ovom radu se istražuje šta je prethodilo ekspanziji računarstva u vremenu u kom živimo, kako je tekao napredak i razvoj tehnologija bez kojih danas ne možemo, do čega nas je tehnologija dovela i kako utiče na naš svakodnevni život.

Sadržaj

1	Uvod	2
2	Napredak računarstva u 21. veku	3
2.1	Internet	3
2.2	Vremenska linija	3
2.3	Društvene mreže	4
2.4	Mobilno računarstvo	5
2.5	Veštačka inteligencija	5
2.5.1	Veštačka inteligencija danas - filozofija, budućnost, etika	5
2.6	Kvantni računari	6
2.7	Druge aktuelne teme 21. veka	6
3	Zaključak	9
		11
A	ChatGPT	11

1 Uvod

Istorija računarstva doseže čak do antičke civilizacije i abakusa koji su se koristili kao pomoć pri izvođenju osnovnih operacija. Preko Paskalina koje sabiraju i oduzimaju cele brojeve, raznih mehaničkih digitrona nad dekadnim a i binarnim brojevnim sistemima, dolazimo do početka 19. veka kada nastaju i prve programabilne mašine.

1801. Zozef Mari Žakard konstruiše mašinu zasnovanu na bušenim karticama, Čarls Bebidž dizajnira prve programabilne računске mašine, nešto kasnije i diferencijske mašine i na kraju analitičke, mašine opšte namene na kojima bi moglo da se programira pomoću bušenih kartica. Ada Bajron i Bebidž pišu prve programe za analitičku mašinu, čime se pokreće važan točak u istoriji računarstva koji se kotrlja i danas. Tek krajem 19. veka Herman Holerit uspeva da konstruiše uređaj za čitanje bušenih kartica koji je imao važnu primenu u tadašnjem popisu stanovništva i obradi velike količine podataka.

U 20. veku se dešavaju velika dostignuća, prvi računari kakve poznamo danas potiču još iz 30-ih godina prošlog veka, kao što su ABC, jedan od prvih elektronskih računara koji je imao neki vid memorije. Krajem Drugog svetskog rata konstruiše se računar Kolosus namenjen dešifrovanju nemačkih poruka kao i najpoznatiji ENIAC - prvi elektronski računar opšte namene koji je bio moćniji od svih predašnjih i na čijoj osnovi su osmišljeni ostali računari koji imaju današnju fon Nojmanovu arhitekturu (procesor i memoriju) . [4]

Osim računara, razni važni koncepti računarstva koje danas koristimo su teorijski utemeljeni u prošlom veku, a ekspanziju i potpunu praktičnu primenu doživljavaju tek od u poslednje 2 dekade, u modernoj tehnologiji kakvu poznajemo danas.

Prvo umrežavanje računara putem WAN mreže dogodilo se 60-ih godina prošlog veka, a pojavom interneta i veba (WWW) tokom 90-ih većina računara postaje međusobno povezana.

Prvi jezici višeg nivoa kao što su FORTRAN, Cobol, Algol, LISP nastali su 50-ih i 60-ih godina prošlog veka.

Čak i moderni koncepti poput Mašinskog učenja i neuronskih mreža datiraju još iz vremena rada Alena Tjuringa, ali je, kao i za mnoge oblasti, bilo potrebno vreme, hardverski i softverki napredak koji će moći da isprati teoriju tehnologije.

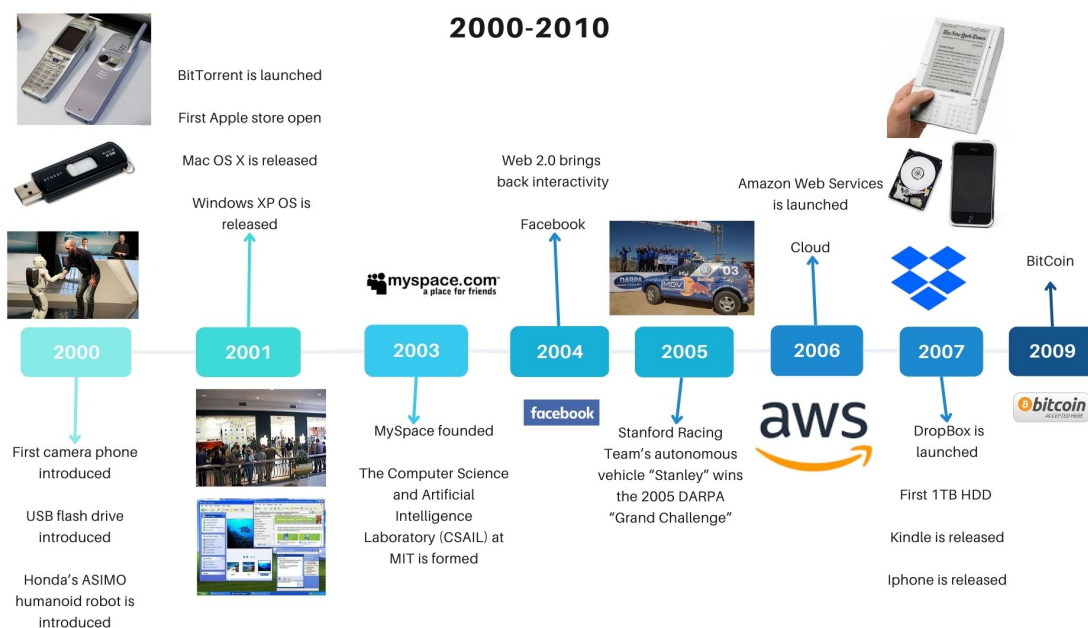
U ovom radu predstavljena su najveća tehnološko-računarska dostignuća ovog stoleća, koje su teme (bile) aktuelne i šta nam donosi tehnološka budućnost.

2 Napredak računarstva u 21. veku

2.1 Internet

Sa današnje tačke gledišta možemo uočiti nekoliko ključnih trenutaka koji su doveli do ekspanzije tehnologije kakvu danas znamo. Kao glavni se može izdvojiti **popularizacija Interneta** koja se desila početkom 2000-ih godina. WWW i internet su se pojavili još početkom 1990-ih, ali tek početkom ovog veka WWW postaje mainstream, tj. široko rasprostranjen. U 2000. godini na internetu postoji oko 361 milion korisnika (oko 5% svetske populacije), a već 2005. taj broj je skočio na oko 1 milijardu 18 miliona. Danas je skoro 70% čitave populacije na mreži. [3] Veliki broj korisnika interneta dovela je do velike količine dostupnih korisničkih podataka, pa su razvijani mnogi algoritmi, alati i koncepti za razne vrste obrade tih podataka, što je dovelo do napretka i razvoja najvažnijih polja modernog računarstva. Kao što znamo mnogi koncepti mašinskog učenja i veštačke inteligencije se zasnivaju na modelovanju velike količine podataka, predikciji na osnovu poznatih informacija i dr. Danas se veliki obim poslovanja izvršava u internet okruženju a domen korišćenja računara je veoma širok.

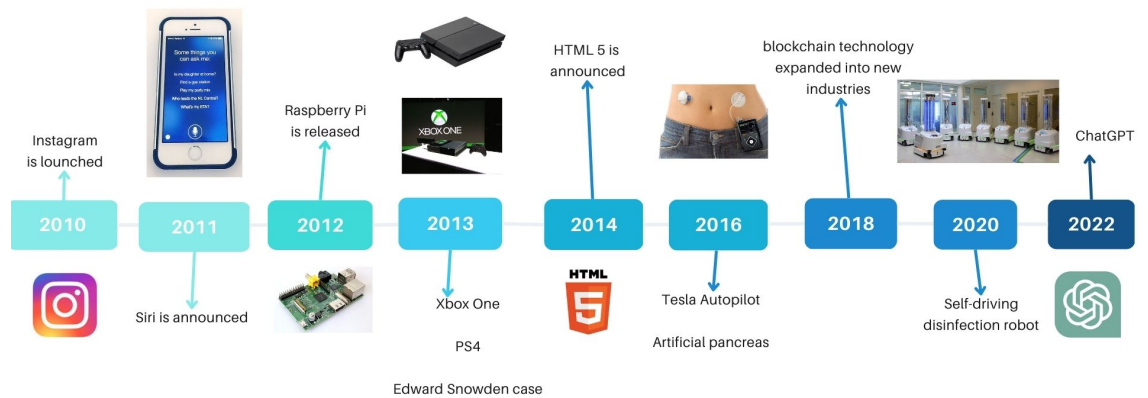
2.2 Vremenska linija



Slika 1: Prva dekada

U nastavku je prikazana vremenska linija 21. veka sa važnim dostignućima u računarskoj nauci i tehnologiji generalno.

2010-2022



Slika 2: Druga dekada

Početkom 2000. se pojavljuje prvi mobilni telefon sa kamerom, USB disk, a kompanija Honda predstavlja prvog čovekolikog robota. Zatim pratimo razvoj operativnih sistema koje danas koristimo - MAC OS X i Windows XP, zatim razvoj dobro poznatih društvenih mreža 2003-2004. Ubrzo nakon formiranja Laboratorije za Kompjutersku nauku i veštačku inteligenciju na MIT Univerzitetu, autonomno vozilo kreirano na Stenford Univerzitetu pobeđuje veliku automobilsku trku. Autonomna vožnja je i danas ključan pojam i važna oblast veštačke inteligencije koja se rapidno razvija i na kojoj se intenzivno radi još od početka veka. Još 2006. godine se uvodi pojam Cloud-a, iako tek u poslednjoj dekadi intenzivno pričamo o ovoj temi i prebacujemo se na ovu tehnologiju. 2007. je zanimljiva godina kada se pojavljuju Kindle i prvi Iphone, dok se paralelno bavimo prostora, kako fizičkim tako i ovim na cloud-u, pa tako se pojavljuje prvi hard disk sa memorijom od 1 TB, ali je pokrenut i DropBox - online skladište. 2009. je razvijen BitCoin a tek od 2018. godine je primena Blockchain tehnologije proširena i na druge industrije. Poslednje godine vezane su uglavnom za ekspanziju svih podgrana veštačke inteligencije - robotike i razvoja veštačkih organa, robota koji se koriste u razne svrhe, autopilota i trenutno najpopularnijeg veštačkog pomoćnika - chatGPT.

2.3 Društvene mreže

Pojava društvenih mreža kao glavnog medijuma komunikacije danas je dovela do velikih promena u poslovnom svetu, u marketingu, internet kupovini, oglašavanju, pa je shodno tome bilo potrebno razviti jezike, baze podataka i ostale koncepte i prilagoditi ih korišćenju na internetu.

2.4 Mobilno računarstvo

Razvoj hardvera, kao na primer mobilnih telefona početkom 2000. je još jedan od ključnih perioda u savremenoj istoriji. **Razvoj mobilnog računarstva** je jedan od najvećih dostignuća 21. veka. Razvoj pametnih telefona je bio revolucionaran način na koji ljudi komuniciraju sa tehnologijom i međusobno, na bilo kojoj udaljenosti. Mobilni telefoni su omogućili ljudima da se brzo i jednostavno povežu na internet i da pristupaju informacijama i uslugama u realnom vremenu i u pokretu, a naravno i da se (jeftino) povežu sa ljudima na udaljenim lokacijama. Razvoj mobilnog računarstva imao je dubok uticaj na mnoge industrije, uključujući malo-prodaju, zabavu i društvene medije, zdravlje, turizam, kretanje. Mobilne aplikacije postale su glavni način za kompanije da dođu do potrošača, a ekonomija aplikacija je brzo rasla. Ovaj trenutak morao je da isprati i softverski napredak, pa se tako dešava i ekspanzija razvoja novih tehnologija za mobilne uređaje, kao što su programski jezici Kotlin i Swift, mobilno plaćanje, usluge zasnovane na trenutnoj lokaciji.

2.5 Veštačka inteligencija

Razvoj veštačke inteligencije Veštačka inteligencija doživljava svoju ekspanziju usled iznenadne dostupnosti masivnih skupova korisničkih podataka, pa mašinsko učenje postaje vruća tema računarstva jer je shvaćeno da veb podaci mogu hraniti takve algoritme. Pa tako početkom dvehiljaditih razvoj veštačke inteligencije je dobio nov zamah kada su računari pobedili svetskog velemajstora u šahu i jer je niz izrazito važnih problema, od kojih se za neke pretpostavljalo da će jos dugo ostati van domašaja, biva rešen. Osim pomenutog, javio se i talas vrlo uspešnih sistema zasnovanih na dubokom učenju – sistema koji su uspešno vršili prepoznavanje lica na fotografijama, prevođenje prirodnih jezika, navigaciju vozila i drugo. Veštačka inteligencija danas je skoro sveprisutna, a opšte je uverenje da će se ta sveprisutnost u budućnosti dalje proširivati i produbljivati. [1]

Od 2010. godine počinje era veštačke inteligencije koja i dalje traje. Moćni računari novih generacija omogućili su realizaciju i impementaciju neuronskih mreža koje su teorijski razvijene jos 1950-ih. Kroz duboko učenje ostvarili u se fantastični rezultati u mnogim poljima, kao što su računarski vid, automatsko prevođenje, igranje strateških igara, itd. Ovi rezultati zasnovani su na statistici i mašinskom ucenju.

2.5.1 Veštačka inteligencija danas - filozofija, budućnost, etika

Cilj veštačke inteligencije je **oponašanje prirodne inteligencije** - znanje i zaključivanje na osnovu datih informacija, potvrđenih činjenica ali i hipoteza i nepotpunih informacija, usvajanje novih znanja i sposobnost komunikacija sa drugim inteligentnim bićima ili mašinama. Zato je bitan **kvalitet baze znanja** - koji su izvori podataka, koliko su isti tačni i provereni, da li su podaci sa interneta, posebno sa društvenih mreža filtrirani i provereni.

Zato se i javljaju brojna opšta i etička pitanja, kao na primer, da li su sloboda govora i mišljenja prednost ili mana ovakih sistema? Sa jedne strane, računaru je potrebno što više informacija kako bi sam doneo odluku, ali će nepogodne informacije dovesti do loših, možda i fatalnih rezultata i ishoda.

Teško je postaviti granicu između ljudske i veštačke inteligencije. Za sada ne postoji telo koje može tu granicu da postavi a još uvek to verovatno nije ni moguće. Da li mašine treba samostalno da donose sve odluke? Da li je strah od "mašina koje misle" opravdan? Da li autonomno vozilo u potpunosti sme da preplavi naše puteve? samo su neka od pitanja na koja se trudimo da odgovaramo svakog dana ali i dalje nismo blizu tačnog odgovora.

Trenutno su sve velike kompanije uključene u neki vid razvoja virtualnog asistenta-chat bot-a i deluje da je to tema koja će biti aktuelna u narednih par godina jer se pokazalo da se VI jako efikasno može koristiti za automatizaciju mnogih zadataka vezanih za obradu teksta, slika i multimedija.

2.6 Kvantni računari

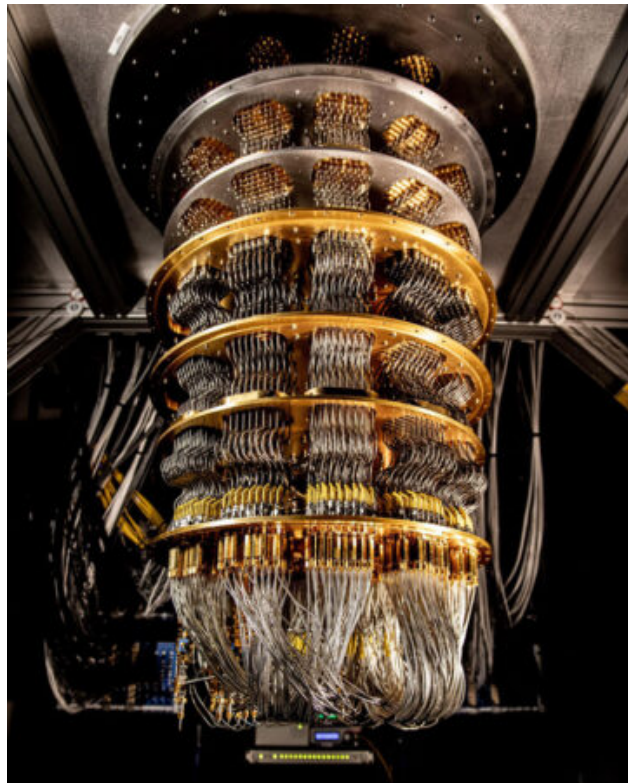
Kvantni računar je zamišljen kao mašina koja koristi koncepte kvantne mehanike kako bi rešila neki problem brže nego što je to moguće na klasičnim računarima. Dok klasični računar reprezentuju bitovi, kvantni reprezentuju kjabiti (qbit). **Kjabit** osim nule i jedinice ima i jedno dodatno stanje - superpoziciju - koja omogućava paralelizaciju izračunavanja i pretrage. [2]

Moć ovih računara biće u tome što će teorijski biti u stanju da neverovatnim brzinama pretražuje ogromne količine podataka, da čuva ogromnu količinu podataka, da uči iz prethodnih zadataka i da dalje čuva i rešava probleme. Smatra se da će zbog ovih mogućnosti u budućnosti biti od velike pomoći u pronalaženju novih lekova, u borbi protiv klimatskih promena, poboljšavanju robotike i celokupnom olakšavanju svakodnevnog života.

Tehnologija će morati da evoluira u kvantno otporan sistem u narednoj deceniji. Ovo prvenstveno važi zato što bi kvantni računari potencijalno mogli postati toliko moćni da napadnu kriptovalute i razbiju blockchain. Generalno javio bi se **problem dekriptografije** jer bi za probijanje bilo koje kriptovane šifre super računaru trebale bi godine rada a kvantnom, zbog paralelizma u obradi, nekoliko sekundi. Bilo bi potrebno razviti sve nove sisteme zaštite. Takođe, očekuje se da bi ovakve mašine mogle da reše **problem optimizacije** - obilasci gradova, problem najkraćeg puta, kao i **problem pretraživanja** velike količine podataka.

2.7 Druge aktuelne teme 21. veka

Današnji programer ima širok spektar tehnologija i oblasti kojima može da se bavi. Neke od oblasti savremenog računarstva su:



Slika 3: Kvantni računar

- Algoritmika
- Strukture podataka
- Programski jezici
- Operativni sistemi
- Istraživanje podataka
- **Veštačka inteligencija**
- **Robotika**
- Računarska grafika
- Kriptografija
- **Kvantno računarstvo**

Sve podgrane veštačke inteligencije su definitivno te koje se najviše razvijaju i usavršavaju iz dana u dan i čija primena je najšira ali važno je i spomenuti koliko je razvoj Cloud tehnologija uticao na razvoj biznisa, deljenje podataka, skalabilnost generalno, na povećanje bezbednosti sistema i svih segmenata biznisa. Cloud infrastruktura je smanjila troškove i povećala fleksibilnost pri implementaciji.

Tema koja je vrlo aktuelna na svetskim IT konferencijama poslednjih godina je svakako i **Internet of Things** - Internet pametnih uređaja.

IOT je skup fizičkih uređaja koji su hardverski opremljeni tako da mogu biti povezani na internet, u svrhu deljanja i prikupljanja podataka. Ovime im e daje određena digitalna inteligencija, jer bez angažovanja čoveka koriste podatke i regulišu svoj rad. Ti uređaji mogu biti jednostavni poput igračaka za decu, kućnih aparata, satova ali i recimo mlazni motori, dronovi uz čiju pomoć može i da se kontroliše životna sredina, bezbednosni nadzor, pamtno grjanje, osvetljenje i drugo, što je dovelo i do pojave pametnih kuća i gradova. Primena IOT-a je jako široka i može biti od velike koristi u poljoprivredi, medicini, privredi, saobraćaju. IOT će verovatno i u narednoj dekadi biti tema o kojoj se priča baš zbog velikih prednosti na razne socio-ekonomske grane. [12]

Tržište **virutелne relanosti** je još jedna oblast u usponu zbog velike praktične primene u mnogim različitim oblastima. Zabava, turizam i virutелna putovanja, arhitektura u vidu vizualizacija projekata, virtuelna naselja, medicina, edukacija su samo od nekih najvažnijih oblasti u kojima VR ima primenu. Još sada se VR koristi kako bi se modeliralo ljudsko telo ili specifičan organ radi bolje vizualizacije i planiranja operacija. VR se koristi za učenje jezika, putovanja i drugo.

3 Zaključak

Neminovno je da živimo u eri svojevrsne informatičke revolucije, koliko god bili spremni da prihvatimo novine koje nam se plasiraju iz dana u dan. Pre samo 10ak godina nije bilo moguće zamisliti da ćemo danas plaćati putem telefona, da će Google prevodilac biti toliko napredan da se možemo potpuno sporazumeti sa osobama čiji jezik ne poznajemo, da ćemo koristiti alate koji rade umesto nas, da ćemo plaćati virtuelnim valutama, da će kamera na našem telefonu moći da prepozna lica, predele, dokumenta, da čita pisani tekst...

Svaki pomalo nekontrolisani napredak ima svoje prednosti i mane, pa tako uz omasovljenje interneta i uz brz i lak pristup informacijama, sigurno imamo obaveštenije društvo, ali tačnost informacija je danas mnogo teže proveriti u nepreglednom moru istih. Danas uspevamo da rešimo kompleksne zadatke koje su decenijama bili zahtevni za tadašnju tehnologiju. Razvojem jedne nauke koja je postala implementirana u sve druge sigurno se doprinosi globalnom i generalnom razvoju opšteg znanja. Knjige i naučni članci su nam danas dostupni na klik. Sticanje znanja iz različitih oblasti kroz online edukacije je jedan od velikih benefita za koji možemo biti zahvalni napretku tehnologije. Do početka 2000. bilo je teško povezati se sa ljudima i mašinama na udaljenim krajevima sveta, dok je danas globalno umrežavanje naša svakodnevica što nas čini stanovnicima celog sveta. Ništa više nam nije tako nedostupno i nepoznato, koliko god bilo udaljeno.

Nažalost, ovaj rapidni napredak nas je uhvatio i nespremne za neke nove probleme koji su se pojavili. Neželjenog sadržaja na internetu je mnogo i teško ga je ograničiti. Součavamo se sa brojnim posledicama prekomernog korišćenja pametnih uređaja koji utiču na psihofizički razvoj, akademske i druge performanse, lečimo se od socijalne distanciranosti i tehnološke anksioznosti. [9] Svetska zdravstvena organizacija je uključila poremećaj igranja video igara u poslednju reviziju Međunarodne klasifikacije bolesti (ICD-11) kao ponašanje sa adiktivnim svojstvima. [11] Učestvovanjem na online nebu potencijalno postajemo žrtve prevara, krađa i može nam biti ugrožena bezbednost. Tehnologija je i veliki zagađivač planete i negativno utiče na iscrpljivanje prirodnih resursa, zagađenje vazduha i nagomilavanje otpada, ali se tehnologija može i iskoristiti u borbi protiv zagađenja planete i ovo je takođe jedna od grana koja će se rapidno razvijati u narednim godinama. [10]

U budućnosti, veštačka inteligencija će se razvijati u mnogim oblastima. Prvo, medicina će videti napredak kroz AI u dijagnostici, lečenju i personalizovanoj medicini. Drugo, sektor autonomnih vozila i transporta će i dalje rasti, uz sve sofisticiranije AI sisteme za sigurniju vožnju. Treće, AI će transformisati oblast obrazovanja putem personalizovane nastave i praćenja napretka učenika. Četvrto, u oblasti ekologije, AI će igrati ključnu ulogu u rešavanju problema klimatskih promena i upravljanju prirodnim resursima. Razvoj AI kroz ChatGPT u budućnosti će se usmeriti na sve dublje razumevanje i kontekstualno relevantne odgovore, pružajući korisnicima još naprednije i personalizovane interakcije.

Poslednji pasus generisan je od strane chatbot-a ChatGPT i to je njegovo viđenje budućnosti razvoja veštačke inteligencije. S obzirom da spo-

menuto realno i jesu aktuelne teme u računarstvu, očekivan je i njihov dalji razvoj i napredak. Ostaje da ispratimo da li nam se roboti razvijaju u pravom smeru, da li će veštačka prevazići prirodnu inteligenciju i kakav nam to novi svet donosi.

Literatura

- [1] [Veštačka inteligencija](#) Predrag Janičić, Mladen Nikolić, 2023.
- [2] [Implementacija nekih algoritama na kvantnim računarima](#) Nikola Spasojević, 2019
- [3] [Internet Growth statistics](#)
- [4] [Programiranje 1 kroz programski jezik C](#) Filip Marić, Predrag Janičić, Beograd, 2014.
- [5] [Mašinsko učenje](#) Mladen Nikolić, Anđelka Zečević, Beograd, 2019.
- [6] [Timeline of Computer History](#)
- [7] [A Brief History of Computer Science: 2000-2020](#)
- [8] [Istorija i filozofija računarstva](#) Staša Vujičić Stanković
- [9] [Factors Influencing Computer Anxiety and Its Impact on E-Learning Effectiveness: A Review of Literature](#)
- [10] [Impact of Technology on Environment](#)
- [11] [Inclusion of “gaming disorder”](#)
- [12] [IOT osnove](#)

A ChatGPT

Više o chatGPT-u, kako bi on napravio prezentaciju, na koja pitanja chatgpt nam ne bi mogao dati odgovor