**Savremena istorija računarstva**

Branko Grbić

[mi20002@alas.matf.bg.ac.rs](mailto:mi20002@alas.matf.bg.ac.rs)

Matematički Fakultet, Univerzitet u Beogradu

[Razvoj velikih softverskih kompanija 1](#_30j0zll)

[Microsoft 1](#_1fob9te)

[Google 2](#_3znysh7)

[Silicijumska dolina 2](#_2et92p0)

[Društvene mreže 2](#_tyjcwt)

[Rani razvoj 2](#_3dy6vkm)

[Uspon MySpace-a i Facebook-a 3](#_1t3h5sf)

[Globalni uticaj i dalji razvoj 3](#_4d34og8)

[Privatnost 3](#_2s8eyo1)

[Pretnje 3](#_17dp8vu)

[Izazovi 4](#_3rdcrjn)

[Dot-com mehur 4](#_26in1rg)

[Monetizacija 5](#_lnxbz9)

[Web2.0 5](#_35nkun2)

[Blockchain 5](#_1ksv4uv)

[Bitcoin 5](#_44sinio)

[Ethereum 6](#_2jxsxqh)

[Drugi projekti i budućnost 6](#_z337ya)

# Razvoj velikih softverskih kompanija

## Microsoft

Microsoft je osnovan od strane Bil Gejtsa i Pola Alena 1975-e godine kada su radili na interpreteru za programski jezik BASIC za mikroracunar Altair 8800. Kasnije, razvitkom OS-a MS-DOS, pa kasnije i Windows-a, Microsoft se pozicionira u softverskoj industriji kao jedan od lidera u razvoju operativnih sistema, koji je danas jedan od najkorišćenijih na svetu. Njihov PIO (inicijalna javna ponuda) se desio 1986-e godine, a od tada, uspešno su odradili akvizicije raznih velikih kompanija kao što su Activision Blizzard, GitHub, LinkedIn, Nokia i Skype. Dolaskom Satja Nadele kao CEO Microsofta, nastaje ogromna tranzicija unutar kompanije prema infrastrukturi na oblaku (cloud), davajući ogroman fokus na Azure servisima. Pored ovog značajnog koraka, podržao je razvitak veštačke inteligencije u proizvode kao što su Office365. Značajan korak je postignut uskom saradnjom sa kompanijom OpenAI koja je, može se reći, trenutni lider u oblasti veštačke inteligencije za jezike i kompjutersku viziju.

## Google

Leri Pejdž i Sergej Brin, dva studenta sa doktoratom Stanford univerziteta, odlučuju se 1996-e godine da naprave bolju verziju pretrage interneta. U septembru 1998-e godine sa investicijom od 100 hiljada dolara, Google je krenuo da uzima oblik preduzeća. Rane strategije su uzimale u fokus brz i precizan rezultat pretrage. To ih je odvojilo od konkurenata kao što su Yahoo, koje su bile preplavljene reklamama. Takođe, dodato je rangiranje sajtova na osnovu broja i kvaliteta linkova do njih, značajno unapređujući relevantnost pretrage. AdWords, produkt za naplaćivanje pretrage, pa kasnije Gmail 2004-e, i Chrome 2008-e su samo jedni od mnogih stvari koje je Google revolucionarizovao kreiranjem svojih proizvoda. Danas, reorganizovana kao dete kompanije Alphabet, važi kao lider u internet pretrazi, ali i kao lider u veštačkoj inteligenciji, oblaku, elektronici i još puno toga. Misija firme je omogućiti informacije da budu dostupne i pristupačne svim ljudima širom planete. Impresivno je zapaziti koliko je moguće napraviti od jednog istraživačkog projekta na univerzitetu.

## Silicijumska dolina

Silicijumska dolina je naziv stvoren početkom 1970-ih godina od strane novinara Dona Heflera koja opisuje rast kompanija specijalizovanih za razvoj poluprovodnika zasnovanih na silicijumu u južnom delu San Franciska (severna Kalifornija). Ali njena istorija kreće još ranije gde je krajem 30-ih i početkom 40-ih stvorena kompanija HP. Doduše, prava revolucija je stvorena 1950-ih i 1960-ih godina razvojem poluprovodnika. Najpoznatiji giganti su bili Fairchild i Intel. Kako je vreme prolazilo, nije samo to bila snaga ove doline. Apple je stvoren 1976-e godine od strane Stiva Džobsa i Stiva Vožnjaka, praveći revoluciju u ličnim računarima. Danas, dolina je centar i hardvera i softvera, dobijajući kompanije kao što su Oracle, Adobe, Cisco, Google, Facebook, eBay i još mnoge druge. Dolina i dan danas napreduje, služeći novim preduzetnicima kao savršeno mesto za razvitak njihovih startap kompanija “iz garaže”.

# Društvene mreže

## Rani razvoj

Koncept društvenih mreža datira još od 1970-ih i 1980-ih godina, kada je internet još bio u ranoj fazi. BBS (oglasna tabla) je dao mogućnost korisnicima da dele informacije i ažuriraju statuse preko telefonskih linija. Kako se internet razvijao, tako su se razvijala i rešenja, kreirajući veb stranice kao što su GeoCities i SixDegrees koje su dozvoljavale korisnicima da kreiraju profile i da se povežu sa drugim profilima.

SixDegrees se često smatra kao prvom pravom društvenom mrežom, davajući opciju za kreiranje profila. Međutim, Friendster je u 2002-oj revolucionarizovao prostor društvenih mreža davajući lep prostor za praćenje konekcija koje smo znali iz privatnog života. Iako se proizvod raspao u međuvremenu zbog tehničkih poteškoća i velike konkurencije, on je dao platformu za nagli razvoj današnjih društvenih mreža.

## Uspon MySpace-a i Facebook-a

MySpace 2003-e godine pravi profit od društvenih mreža davajući bolju platformu i više mogućnosti za izražavanje kao npr. bolja kontrola nad profilom i korišćenje muzike. Ova popularna društvena mreža među mladim ljudima je vremenom zamenjena od strane Marka Zakeberga, koji je napravio mrežu za povezivanje studenata Harvarda. Kasnije, 2006-e godine, otvoreno je i drugim korisnicima van Harvarda, praveći platformu koja se i dan danas koristi kao simbol društvenih mreža. Tokom godina, Facebook je evoluirao dodavajući ogroman broj atributa, ali i pripajajući firme kao što su Instagram i Whatsapp, rebrandirajući kompaniju kao Meta 2021-e godine.

## Globalni uticaj i dalji razvoj

Uticaj društvenih mreža uticao je na razvoj svakog čoveka. U zavisnosti od pitanja da li neko želi da se zabavi, ili da nauči nešto novo, postoji ogroman broj platformi koji služe da pokriju specifične potrebe. Ljudi u potrazi za poslom će koristiti LinkedIn, ljudi koji žele da gledaju video sadržaj će otići na YouTube, a ljudi u potrazi za savetima će otići na Reddit. Iako postoji velik broj prednosti, treba pomenuti i izazove koje donose društvene mreže, kao što su rizik od zavisnosti, uticaj na samopouzdanje adolescenata (ali i ljudi generalno), kao i problem privatnosti. Po nekim istraživanjima, čak se 40% mladih ljudi samostalno izjašnjavaju kao zavisnici od društvenih mreža.

# Privatnost

## Pretnje

Priroda sigurnosnih pretnji raste kako se oblast računarstva razvija. U ranim danima, kompjuterski sistemi su bili dosta izolovaniji od spoljnih pretnji, kreirajući najčešće hardverske probleme kada je zaštita podataka u pitanju. Ulaskom interneta u svakodnevni život, eksponencijalno je porastao broj načina za eksploataciju sistema. Od malvera, fišinga i virusa do sofisticiranijih sajber napada kao što je npr. DDoS napad koji može da onemogući mrežne sisteme na određeni vremenski period. Takozvani “crnokačketaši”, neetički hakeri, koriste razne napredne tehnike kao što je socijalni inženjering i zero-day propust, da dobiju pristup sistemima. Kako tehnologija raste, tako možemo videti još više načina za eksploataciju, kao što je npr. mogućnost interneta stvari (eng. Internet of Things) da pruži novu platformu za hakovanje. Često kompanije zapošljavaju “belokačketaše”, etičke hakere, u nadi da će izbeći velik novčani gubitak, zadavajući im zadatak da pronađu propuste u njihovim proizvodima pre neetičkih hakera, time davajući vreme inženjerima da zakrpe sve otkrivene nedostatke.

## Izazovi

Digitalizacijom ličnih informacija, dosta je lakše pratiti neku osobu, sa ili bez njegove volje. Taj podatak se može koristiti i u političke ili marketinške svrhe, što je tema raznih skandala u modernom računarstvu. Jedan od najvećih skandala je Cambridge Analytica, gde je Facebook optužen za davanje informacija o profilima zarad manipulacije američkih izbora. U nekim delovima sveta se uvode i zakoni kao što su GDPR u Evropskoj Uniji pokušavajući da postave standard privatnosti. U trenutku pisanja postoji dosta softvera kao što su antivirusi i firewall-ovi, multi-factor autentikacija i sigurnosni protokoli. Kriptografija se vrlo često koristi kao odličan način sakrivanja podataka od strane hakera uz pomoć matematike. Ono što će ipak ostati kao siguran način dobijanja informacija jesu ljudi. Uz pomoć dobrog “socijalnog inženjerstva”, haker se može predstaviti kao kolega ili kao osoba od poverenja, pa se može domoći podataka bez znanja o samim računarskim sistemima. Treba uvek paziti kome i kako delimo informacije, jer je to jedina stvar na koju mi možemo uticati pri radu sa računarima.

# Dot-com mehur

Period između 1995-e i 2000-e godine je obeležen velikom spekulacijom i investiranjem u kompanije koje su koristile internet u proizvodima. Velika korišćenost i komercijalizacija interneta, često zanemarujući tradicionalne metrike investiranja i vrednosti, stvorila je mehur koji je eventualno pukao i imao ekonomske posledice. Početak ove priče dodeljuje se IPO Netscape-a, koji je pokrenuo entuzijazam za ove kompanije. Videći rast, investitori su krenuli da ulažu čak i u neke sumnjive startap ideje, koje su samo povećavale inflaciju ovog sektora. U kulminaciji, NASDAQ je porastao za čak 800%. Izgubljeno je na hiljade poslova, kao i milijarde dolara koji su isparili kroz investicije. Velika lekcija se može izvući za spekulativne investicije na osnovu trenda, iz kojih je nastao Sarbanes-Oxley - zakon za zaštitu investitora.

# Monetizacija

## Web2.0

Prodaja se u početku zasnivala na razvoju i prodaji softvera, kao što je npr. Windows ili Office. Sa razvojem računanja na oblaku (eng. Cloud computing), fokus je pomeren na SaaS (softver kao servis). Ovaj model dozvoljava kompanijama da ponude softver na bazi subskripcije, davajući nova ažuriranja i podršku za određenu pretplatu. Ovaj pristup omogućava kompaniji redovniji prihod, ali se takođe često lakše poklapa i sa zahtevima korisnika.

Reklamiranje je postalo velika strategija, pogotovu na delovima interneta koji su pružali besplatne usluge. Ranije pomenuti Google, ali i kompanije kao što je Facebook, su izgradile svoje profite na takvim biznis strategijama. Nažalost, efektivnost ovakvih modela često je zasnovana na ugrožavanju privatnosti korisnika radi relevantnije predikcije korisnikovih želja.

Frimijum modeli su popularni među developerima aplikacija, naplaćujući dodatne funkcionalnosti, zadržavajući besplatnu opciju korišćenja. Spotify i LinkedIn su dobar primer takvih modela.

Platforme kao Amazon ili Airbnb, iskoristile su još jedan način monetizacije. Ovakve kompanije daju neophodnu infrastrukturu koju naplaćuju određenim procentom od kupovine (E-commerce).

Servisi kao Netflix i Playstation Plus imaju subskripcioni model koji naplaćuje korišćenje na neki vremenski period. Vrlo često pokrivaju video striming i gejming industriju, ali čak i hardversku (iPhone upgrade program).

Moderno računarstvo je totalno transformisalo način na koji koristimo i plaćamo servise. Upotrebom interneta, nestala je potreba za raznim funkcionalnostima kao što je npr. Blockbuster (kupovanje filmskih kaseta), ali uvelo i nove revolucionarne načine gledanja i korišćenja raznih sadržaja (i njihovog naplaćivanja).

## Blockchain

### Bitcoin

Možda najveći korak u digitalnoj monetizaciji predstavlja korišćenje blockchain tehnologije. Koncept napravljen 1991-e godine kao istraživački projekat, zaživeće tek 2009-e godine sa lansiranjem kriptovalute Bitcoin u javnost. Kreator pod pseudonazivom Satoši Nakamoto (možda i grupa ljudi), uspeo je da napravi sigurne transakcije u decentralizovanom okruženju (okruženju bez centralnog entiteta koji nadgleda i autorizuje transakcije). Ovo predstavlja ogromnu revoluciju iz razloga što omogućava korisnicima sa jednog kraja na drugi kraj sveta da pošalju novac u roku od par sekundi. Kako samo ime kaže, blockchain se sastoji iz lanaca povezanih blokova koji čuvaju transakcije, pa se često zovu i baze podataka. Da bi same transakcije ostale decentralizovane, potrebno je validirati te blokove. Bitcoin je začetnik takozvanog Proof of Work načina validacije blokova, gde validatori (računari) izvršavaju set kompleksnih matematičkih operacija zarad validacije blokova. Time, iako svako može pristupiti blockchain-u, ne može ga svako izmeniti već je potrebno više od 50% komputacione snage svih validatora zajedno da se izmeni blockchain struktura, što je u slučaju Bitcoin-a, šansa ravna nuli.

### Ethereum

Potencijal za napredak je bio jasno vidljiv. Vitalik Buterin, kasnije sa još trojicom izvrsnih programera, kreira Ethereum. Ovo je bio revolucionarni korak u industriji jer je uveo pametne ugovore, koji su služili za automatsko izvršavanje nekih poslova pod određenim uslovima. Ethereum se pokreće kroz EVM (Ethereum Virtual Machine) i Tjuring kompletan je, što znači da može vršiti sve operacije kao i klasičan računar. Preko jezika kao što su Solidity i Vyper, Ethereum blockchain može da komunicira sa Web3.0 aplikacijom koristeći ABI (slično kao API u Web2.0 svetu). Ovi ugovori takođe omugućavaju kreiranje svojih kriptovaluta (ERC20 standard) i NFT-eva (ERC 721 standard). Kao developer friendly valuta, ona dobija primenu u decentralizovanim finansijama (DeFi) koje imaju za svrhu rekreiranje tradicionalnih finansijskih sistema sa tehnologijom koja omogućava korisnicima finansijske benefite bez posredstva banke. Vrlo skoro, Ethereum je prešao na Proof of Stake, način validacije koji ne troši toliko resursa, već su validatori oni koji drže veće količine Ethera (osnovne valute Ethereum blockchain-a).

### Drugi projekti i budućnost

Teško je pretpostaviti u kom pravcu može da ide tako nov i revolucionaran sistem. Razni projekti se javljaju svakog dana. Vredan pomena je Polkadot, koji je napravljen od strane suosnivača Ethereuma Gevina Vudsa. To je blockchain platforma u pokušaju spajanja raznih blockchain-ova, time praveći veliki ekosistem koji omogućava njihovu međusobnu povezanost. Sa druge strane, sa velikom slobodom dolazi velika opasnost. Priroda pametnog ugovora je takva da može omogućiti i automatsko skidanje novca ako korisnik pametnog ugovora na to “pristane”. Proces ovakvog uzimanja novca se naziva “rug pull”. Pored toga, često se stvara mehur u kriptovalutama zasnovanih na spekulaciji i trendu. Mnoge investicije se propadaju i poverenje u korist ovih valuta sem decentralizovanih finansija često pada. Moje lično mišljenje je da možemo videti razne primene npr. u gejmingu ili metarealnosti, ali je još rano pričati o stvarima koje su tek krenule da se razvijaju.