



SE101 - RAZVOJ SOFTVERA I INŽENJERA SOFTVERA

Trendovi u softverskom inženjerstvu

Lekcija 11

PRIRUČNIK ZA STUDENTE

SE101 - RAZVOJ SOFTVERA I INŽENJERA SOFTVERA

Lekcija 11

TRENDovi U SOFTVERSKOM INŽENJERSTVU

- ✓ Trendovi u softverskom inženjerstvu
- ✓ Poglavlje 1: Razvoj softvera sa malo i/ili bez koda
- ✓ Poglavlje 2: Sigurnost velikih podataka
- ✓ Poglavlje 3: DevSecOps
- ✓ Poglavlje 4: Razvoj veštačke inteligencije
- ✓ Poglavlje 5: Proširena, virtuelna i mešana stvarnost
- ✓ Poglavlje 6: Progresivne veb aplikacije
- ✓ Poglavlje 7: Razvoj IoT (Internet of Things)
- ✓ Poglavlje 8: Računarstvo bez servera
- ✓ Poglavlje 9: Blokčejn tehnologija
- ✓ Poglavlje 10: Vežba - Pokazni primeri
- ✓ Zaključak

Copyright © 2017 – UNIVERZITET METROPOLITAN, Beograd. Sva prava zadržana. Bez prethodne pismene dozvole od strane Univerziteta METROPOLITAN zabranjena je reprodukcija, transfer, distribucija ili memorisanje nekog dela ili čitavih sadržaja ovog dokumenta., kopiranjem, snimanjem, elektronskim putem, skeniranjem ili na bilo koji drugi način.

Copyright © 2017 BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Belgrade Metropolitan University.

▼ Uvod

UVOD

Cilj predmeta i sadržaj ove lekcije

Cilj ove lekcije je predstavljanje trendova, odnosno najnovijih tehnologija u softverskom inženjerstvu.

Kroz ovu lekciju saznaćete:

- šta podrazumeva razvoj softvera sa malo ili bez koda, koje su prednosti a šta nedostaci ove tehnologije
- šta predstavlja pojam "veliki podaci" i kako se obezbeđuje njihova sigurnost
- koja je razlika između DevOps i DevSecOps
- kako se definiše veštačka inteligencija i na koji način se obezbeđuje poštovanje etičkih principa prilikom njenog korišćenja
- objašnjenje pojma "XR" i različitih oblika stvarnosti
- koje su prednosti korišćenja progresivnih veb aplikacija za unapređenje biznisa
- šta se krije iza pojma "Internet of Things" i koja je njegova primena
- da li je računarstvo bez servera zaista moguće i koje su prednosti ovakvog načina rada sa aspekta programera
- više o blokčejn tehnologijama

▼ Poglavlje 1

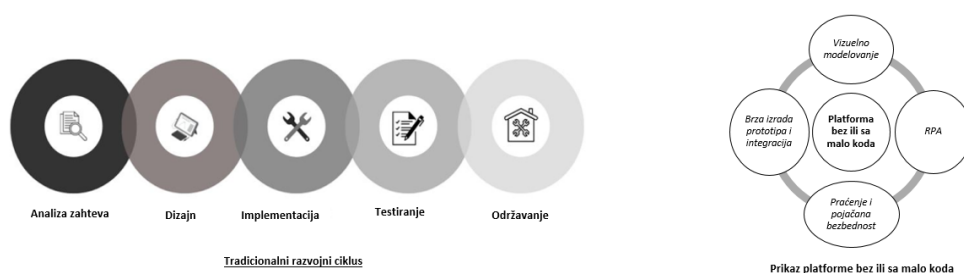
Razvoj softvera sa malo i/ili bez koda

ŠTA PREDSTAVLJA RAZVOJ SOFTVERA SA MALO ILI BEZ KORIŠĆENJA KODA

Ove metode omogućavaju brži razvoj aplikacija uz pomoć funkcija prevlačenja i ispuštanja

Razvoj softvera sa malo ili bez korišćenja koda je metoda razvijanja softvera koja korisnicima pruža platformu za vizuelno kreiranje aplikacija sa malo ili bez kodiranja. Ova metoda, uz pomoć unapred izgrađenih modula i intuitivnog interfejsa koji obično uključuje funkcije prevlačenja i ispuštanja za podešavanje modela procesa i okvira aplikacije, čini razvoj aplikacije jednostavnijim, bržim i proširivim. Takođe smanjuje poteškoće u učenju različitih programskih jezika i pomaže ljudima sa manje iskustva u domenu tehnologije da razviju i kreiraju aplikacije/proizvode za svoje poslovanje bez mnogo muke. Međutim, oni nisu zamišljeni da na bilo koji način budu zamena za tradicionalne razvojne prakse ili metodologije, već služe kao alternativa za specifične slučajeve upotrebe i poslovne zahteve organizacija.

Različite faze tradicionalnog razvoja prikazane su na slici ispod levo. Sa druge strane, razvojne platforme sa malo ili bez koda obično imaju unapred izgrađene module za različite funkcije koji su integrisani i konfigurisani zajedno za razvoj aplikacija i softvera.



Slika 1.1 Prikaz ciklusa razvoja softvera [1, 2]

ŠTA JE METODA SA MALO KODA, A ŠTA METODA BEZ KODA?

Metoda sa malo koda povećava produktivnost programera, dok je metoda bez koda fokusirana na brz razvoj aplikacija od strane programera ali i ne-IT profesionalaca

Metoda sa malo koda	Metoda bez koda
<i>U pitanju je alat</i>	<i>Ovo je platforma</i>
<i>Koriste je koderi</i>	<i>Koriste je koderi, biznis timovi, rukovodioci, ...</i>
<i>Malo brža metoda od ručnog kodiranja</i>	<i>Najbrža metoda</i>
<i>Zahteva kodiranje</i>	<i>Omogućava organizacijama da se fokusiraju na kreiranje vrednosti</i>
<i>Bila je odlična metoda za tehnologije sa početka 2000tih</i>	<i>Kreirana je za mobilne telefone, veštačku inteligenciju i sa mogućnošću da inkorporira tehnologije budućnosti</i>

Slika 1.2 Razlika između metoda sa malo i metode bez koda [1,2]

Metoda sa malo koda , "low-code", razvijena je kako bi se povećala produktivnost programera. Ova rešenja funkcionišu tako što se vrši umetanje ponovljivih skripti u određene delove platforme. Neki od ovih alata mogu imati funkciju prevlačenja i ispuštanja, ali za postizanje složenih ili jedinstvenih funkcionalnosti i dalje je neophodno kodiranje. Ovi alati su dizajnirani imajući na umu programere, a ne poslovne ili druge korisnike koji nisu IT.

Metoda bez koda , "no-code", je kategorija usluga zasnovanih na oblaku koje kompanijama pružaju jedinstvenu platformu za razvoj, pokretanje i upravljanje aplikacijama bez složenosti upravljanja svim delovima. Ove platforme su razvijene sa fokusom na brz, fleksibilan razvoj aplikacija kako za iskusne programere tako i za ne-IT profesionalce.

U tabeli na slici 2 prikazane su osnovne razlike između metode sa malo koda i metode bez koda.

PREDNOSTI METODE SA MALO ILI BEZ KODA

Agilna i ekonomična metoda koja omogućava bolje upravljanje rizicima, veću produktivnost i pojačanu bezbednost



Slika 1.3 Prednosti metode sa malo ili bez koda [1,2]

U nastavku su navedene glavne prednosti korišćenja metode sa malo ili bez koda u odnosu na korišćenje tradicionalnih metoda.

- **Ekonomičnost** - vreme realizacije i troškovi se značajno smanjuju, a kompanije ne moraju da angažuju veliki broj programera.
- **Agilnost** - osnažuje organizacije da napreduju i brže isporučuju nove verzije. Potrebe za stručnjacima za pravljenje proizvoda sa malo ili bez koda su manje u poređenju sa razvojem prilagođenih aplikacija.
- **Bolje upravljanje rizicima** - kompanije mogu brzo da izvrše modifikacije kako bi ostale u skladu sa propisima koji se stalno razvijaju.
- **Prošireno korisničko iskustvo** - automatizacija više aktivnosti koje su neophodne za bolje korisničko iskustvo.
- **Veća produktivnost** - koristeći ovaj pristup, kompanije mogu kreirati sopstvene aplikacije bez potrebe da se obraćaju programerima. Ovo eliminiše zahtev za složenim kodom koji povećava pristup većem broju članova tima, što rezultira povećanom produktivnošću.

- Pojačana bezbednost - ako postoji bezbednosna nadogradnja ona će se automatski instalirati na platformama sa samo ili bez koda umesto da programer ulazi u kod da je instalira .

NEDOSTACI METODE SA MALO ILI BEZ KODA

Pored ograničenih mogućnosti prilagođavanja i integracije, zbog njene specifičnosti, teško je pronaći programere koji su vešti u korišćenju ove metode

Osnovna četiri nedostatka metode sa malo ili bez koda su:

- Oslanjanje na treće strane - zavisnost od prodavca platforme kada je potrebno ublažavanje rizika i smanjivanje ranjivosti, kao i za definisanje rasporeda ažuriranja.
- Ograničeno prilagođavanje - ove platforme nude iznenađujuće ograničene mogućnosti kompanijama za razvoj prilagođenih softverskih aplikacija/proizvoda.
- Ograničene mogućnosti integracije - opcije za kreiranje aplikacija ograničavaju mogućnosti integracije za programere. Ovo bi mogao biti značajan izazov za preduzeća sa starim sistemima koji su od vitalnog značaja za njihove poslovne procedure.
- Nedostatak programera - za kompanije je izazov da pronađu programere koji su vešti u korišćenju ove metode.

Na osnovu svih navedenih svih prednosti i mana, ključno je imati na umu da ove platforme nisu namenjene da u potpunosti eliminišu potrebu za tradicionalnim/prilagođenim metodologijama razvoja. One su uglavnom namenjene opremanju svakog člana tima za saradnju sa potrebnim alatima i resursima koje bi mogli da koriste.

Nedostaci metode sa malo ili bez koda



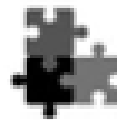
**Oslanjanje na
treću stranu**



Nedostatak programera



**Ograničeno
prilagođavanje**



**Ograničene
mogućnosti integracije**

Slika 1.4 Nedostaci metode sa malo ili bez koda [1,2]

▼ Poglavlje 2

Sigurnost velikih podataka

ŠTA SE PODRAZUMEVA POD POJMOVOM "VELIKI PODACI"?

Pojam "veliki podaci" se odnosi na širok spektar velikih skupova podataka koje je zbog njihove veličine i složenosti gotovo nemoguće obraditi koristeći tradicionalne alate

Termin "*Veliki Podaci*" odnosi se na širok spektar velikih skupova podataka koje je gotovo nemoguće obraditi koristeći tradicionalne alate – zbog njihove veličine, ali i složenosti. Ovaj termin odnosi se na strukturirane, polustrukturirane i nestrukturirane podatke koji imaju potencijal da budu iskorišćeni kao informacije.

U nastavku se nalazi 5 osnovnih karakteristika velikih podataka:

1. Obim - Došlo je do eksponencijalnog rasta obima podataka kojima se obrađuje. Podaci se sada čuvaju u terabajtima, pa čak i petabajtima u različitim preduzećima. Sa rastom baza podataka, neophodno je da se ponovo proceni arhitektura, kao i aplikacije napravljene za rukovanje podacima.
2. Brzina - RFID oznake, senzori i pametno merenje izazivaju potrebu za obradu podataka u skoro realnom vremenu. Dovoljno brzo reagovanje postalo je izazov za većinu organizacija.
3. Raznolikost - Danas podaci dolaze u svim vrstama formata (strukturirani, numerički podaci, informacije kreirane iz poslovnih aplikacija, nestrukturirani tekstualni dokumenti, e-pošta, video, audio, itd.) pri čemu je neophodno pronaći načine za njihovo upravljanje i spajanje.
4. Promenljivost - Periodični porast protoka podataka (dnevna, sezonska opterećenja) predstavlja dodatni izazov za njihovo upravljanje.
5. Složenost - Današnji podaci potiču iz više izvora, ali je i dalje je potrebno njihovo povezivanje, usklađivanje, čišćenje i transformacija u različitim sistemima. U protivnom, upravljanje podacima može izmaći kontroli.

Jedan od osnovnih izazova za korišćenje velikih podataka jeste rukovanje bezbednošću informacija uz upravljanje masivnim i brzim tokovima podataka. Stoga, bezbednosni alati treba da budu fleksibilni i lako skalabilni da bi se pojednostavila integracija budućih tehnoloških evolucija i da bi se nosili sa promenama zahteva aplikacija. Postoji potreba da se pronađe ravnoteža između višestrukih bezbednosnih zahteva, obaveza privatnosti, performansi sistema i brze dinamičke analize velikih skupova podataka.

ŠTA PREDSTAVLJA SIGURNOST VELIKIH PODATAKA?

Upravljanje bezbednošću velikih podataka znači obezbediti upravljanje i integritet sistema, kao i bezbednost sajber prostora

Bezbednost velikih podataka uključuje tri glavna aspekta:

1. bezbednost informacija,
2. nadzor bezbednosti i
3. bezbednost podataka.

Upravljanje bezbednošću znači obezbediti upravljanje velikim podacima, integritet sistema i bezbednost sajber prostora.

Karakteristike bezbednosti velikih podataka:

- ima za cilj da obezbedi praćenje u realnom vremenu radi otkrivanja ranjivosti, bezbednosnih pretnji i abnormalnog ponašanja;
- predstavlja detaljnu kontrolu pristupa zasnovanu na ulogama;
- robusna je zaštita poverljivih informacija i generisanje indikatora bezbednosnog učinka;
- podržava brzo donošenje odluka u slučaju bezbednosnog incidenta.

Tradicionalne bezbednosne tehnike (npr šifrovanje podataka) usporavaju performanse i oduzimaju mnogo vremena u kontekstu velikih podataka. Štaviše, nisu efikasne jer se na ovaj način samo male particije podataka obrađuju u bezbednosne svrhe. U većini slučajeva, bezbednosni napadi se otkrivaju tek nakon širenja štete. Zbog toga platforme velikih podataka zahtevaju paralelno upravljanje različitim aplikacijama i više paralelnih proračuna.

S obzirom da korišćenje kombinacije više tehnologija nije do kraja ispitano, korišćenje platformi velikih podataka sa sobom nosi bezbednosne rizike i ranjivosti koje nisu u potpunosti procenjene. Zbog toga je važno primeniti napredne bezbednosne mehanizme za zaštitu platformi velikih podataka.

IMPLEMENTACIJA SIGURNOSTI VELIKIH PODATAKA

Prilikom implementacije neophodno je uspostaviti klasifikaciju velikih podataka, proceniti bezbedonosne rizike i odrediti nivo bezbednosti za svaku kategoriju podataka

Na samom početku korišćenja platformi velikih podataka veoma je važno uspostaviti jasne bezbednosne strategije i politike koje treba da uzmu u obzir sledeće faktore:

- Neophodno je uspostaviti klasifikaciju velikih podataka i principe upravljanja. U stvari, klasifikacija podataka je obavezna da bi se utvrdili osetljivi podaci i vredne informacije za zaštitu, kao i da bi se definisali vlasnici podataka sa njihovim odgovornostima.

- Bezbednosna strategija treba da se zasniva na proceni bezbednosnih rizika u vezi sa različitim procesima upravljanja velikim podacima (npr. generisanje podataka, skladištenje, prenos, razmena, pristup, brisanje, modifikacija itd).
- Nivo bezbednosti se mora odrediti za svaku kategoriju podataka u skladu sa strategijom organizacije. Štaviše, organizacija mora da prati zakonske promene kako bi na vreme ažurirala organizacione politike i procedure.

Trenutno je dostupno nekoliko analitičkih rešenja za obezbeđenje velikih podataka, kao što su Accenture, HP, IBM, CISCO, Unisis, EADS.

Ova rešenja donose različite nivoe performansi i nekoliko prednosti kao što su:

- omogućavanje agilnog donošenja odluka i brze reakcije kroz nadzor i praćenje u realnom vremenu
- detektovanje dinamičkih napada sa povećanom pouzdanošću zahvaljujući analizi aktivnih i pasivnih bezbednosnih informacija
- obezbeđivanje pune vidljivosti statusa mreže i bezbednosnih problema aplikacija

▼ Poglavlje 3

DevSecOps

ŠTA JE DEVOPS A ŠTA DEVSECOPS?

DevSecOps je novi termin zasnovan na dodavanju termina „SECuriti“ na DevOps što je skraćenica za „DEveloper“ i „OPERationS“

DevOps je opisan kao „konceptualno i operativno spajanje razvojnih i operativnih potreba, timova i tehnologija“. Ovo spajanje ima za cilj da uskladi prioritete razvojnih i operativnih timova kako bi zajedno radili na razvoju softvera i njegovom postavljanju u proizvodnju. Osnovni nedostatak DevOps-a jeste bezbednost koja predstavlja inhibitor agilnosti i brzine koja se zahteva u DevOps praksi.

Potrebu za bezbednošću u DevOps-u zadovoljava *DevSecOps*. Ovaj koncept je pokušaj stvaranja i uključivanja savremenih bezbednosnih praksi koje se mogu ugraditi u brz i agilan DevOps. DevSecOps promoviše uključivanje stručnjaka za bezbednost od samog početka.

U nastavku su navedene razlike u glavnim principima DevOps-a i DevSecOps-a:

1. Kultura - DevOps kultura promoviše saradnju između razvojnih i operativnih timova gde svi prihvataju odgovornost za isporuku softvera krajnjem korisniku. DevSecOps dodatno uključuje saradnju sa timom za bezbednost od faze planiranja promovišući kulturu da je bezbednost svačija odgovornost.
2. Automatizacija - U DevOps-u je automatizacija izgradnje, primene i testiranja važna za postizanje brzog razvoja i primene. DevSecOps promoviše fokus na automatizaciju bezbednosti kako bi mogao da ide u korak sa brzinom i obimom koje postiže DevOps. Cilj bi trebalo da bude 100% automatizacija bezbednosnih kontrola koje ni na koji način ne ometaju agilnost DevOps-a.
3. Merenje - U DevOps-u merenja uključuju praćenje poslovnih metrika kao što su prihod i ključni indikatori učinka. DevSecOps promoviše upotrebu i razvoj metrike koja prati pretnje i ranjivosti tokom procesa razvoja softvera.
4. Deljenje - DevOps programeri i operateri dele znanje, razvojne alate i tehnike za upravljanje procesom. DevSecOps promoviše uključivanje bezbednosnog tima u deljenje koje se promoviše u DevOps okruženju. Obaveštavajući bezbednosne timove o izazovima sa kojima se suočavaju operateri i programeri, i obrnuto, bezbednosni procesi koje razvijaju biće poboljšani.
5. Pomeranje bezbednosti u levo - U tradicionalnom procesu razvoja softvera, bezbednost je korak blizu kraja procesa. DevSecOps promoviše pomeranje ulevo zbog bezbednosti, koja treba da bude sastavni deo svake faze razvoja softvera.

PREDNOSTI I NEDOSTACI DEVSECOPS-A

Osnovna prednost DevSecOps-a je uključivanje aspekta bezbednosti od samog početka procesa razvoja

Prednosti DevSecOps-a

- Pomeranje bezbednosti u levo: Uključivanjem stručnjaka za bezbednost od početka procesa razvoja lakše je planirati i izvršiti integraciju bezbednosnih kontrola tokom procesa razvoja bez izazivanja kašnjenja ili stvaranja problema primenom bezbednosnih kontrola nakon pokretanja sistema.
- Automatizacija bezbednosti: Omogućava da bezbednosne kontrole budu brze, skalabilne i efikasne. Na ovaj način se brzo otkrivaju greške, dobijaju se upozorenja na greške, vrši se njihovo ispravljanje i pronalaženje kontramera za buduće greške.
- Vrednost: Pogrešni koraci po pitanju bezbednosti mogu biti veoma skupi, tako da je jeftinije primeniti bezbednost od samog početka nego čekati da se nešto desi.

Nedostaci DevSecOps-a

- Ostajanje u toku sa DevOps-om: Korišćenje tradicionalnih bezbednosnih metoda u velikoj meri smanjuje brzinu i agilnost DevOps-a. To znači da bezbednosni timovi moraju da koriste i razumeju agilne bezbednosne metode a razvojni timovi da ih prihvate.
- Organizacija: Početak rada sa DevSecOps-om znači da organizacija mora da usvoji određene promene
 - Potreba za veštinama u oblastima kao što su standardi šifrovanja, evidentiranja, itd.
 - Organizacione barijere između bezbednosnih timova i ostatka organizacije se moraju prevazići
 - Potreba za novim standardima za bezbednosnu prevenciju, otkrivanje i reagovanje.
- Alati i prakse: Dinamično okruženje kada se praktikuje DevOps znači da bezbednosna funkcionalnost mora biti dostupna u alatima koji rade na pravim platformama. Zbog nedostatka alata svaka bezbednosna funkcionalnost koja nije automatizovana može stvoriti problem u DevOps ciklusu.

▼ Poglavlje 4

Razvoj veštačke inteligencije

VEŠTAČKA INTELEGENCIJA

Veštačka inteligencija podrazumeva razvoj kompjuterskih programa za obavljanje zadataka koji inače zahtevaju ljudsku inteligenciju

Veštačka inteligencija (Artificial intelligence, AI) je grana računarske nauke koja uključuje razvoj kompjuterskih programa za obavljanje zadataka koji bi inače zahtevali ljudsku inteligenciju. AI algoritmi mogu da se bave učenjem, percepcijom, rešavanjem problema, razumevanjem jezika i/ili logičkim rasuđivanjem. Veštačka inteligencija se koristi na mnogo načina u savremenom svetu, od ličnih asistenata do samovozećih automobila.

Osobine AI:

- **Sposobnost za predviđanje i prilagođavanje** - AI koristi algoritme koji otkrivaju obrasce iz ogromne količine informacija.
- Sama donosi odluke - u stanju je da poveća ljudsku inteligenciju, pruži uvid i poboljša produktivnost.
- **Kontinuirano učenje** - AI koristi algoritme za konstruisanje analitičkih modela iz kojih saznaje kako da obavlja zadatke kroz bezbroj krugova pokušaja i grešaka.
- **AI je okrenuta budućnosti** - alat koji omogućava ljudima da preispitaju način analiziranja podataka i integrisanja informacija, a zatim koriste ove uvide za donošenje boljih odluka.
- **Sposobnost za kretanje i percepciju**.

Glavni načini za postizanje veštačke inteligencije:

1. **Obrada prirodnog jezika** - pomaže računarima da komuniciraju sa ljudima na njihovom sopstvenom jeziku i skaliraju druge zadatke vezane za jezik. Na primer, omogućava kompjuterima da čitaju tekst, čuju govor, tumače ga, mere misli i emocije i određuju koji delovi su važni. Današnje mašine mogu analizirati više informacija zasnovanih na jeziku nego ljudi bez iscrpljenosti i na kontinuiran, nepristrasan način.
2. **Vizija** - kontinuirano poboljšanje aplikacija za prepoznavanje.
3. **Autonomni automobili** generišu podatke iz svog okruženja i dostavljaju ih inteligentnom agentu, koji zauzvrat donosi odluke i omogućava autonomnom vozilu da sprovodi određene aktivnosti u skoro istom okruženju.
4. **Mašinsko učenje** je kategorija algoritama koja omogućava softverskim aplikacijama da preciznije predvide odgovore bez programiranja.

ETIČKA PITANJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Komitet ISO/IEC JTC 1/SC 42 je osnovan radi sprovođenja aktivnosti standardizacije po pitanju veštačke inteligencije

Pouzdana AI treba da bude u skladu sa svim važećim zakonima, propisima i skupom zahteva. Posebne liste evaluacija imaju za cilj da pomognu u verifikaciji primene svakog od glavnih zahteva.

- Robusnost i sigurnost- pouzdana veštačka inteligencija zahteva sigurne, pouzdane i robusne algoritme koji se bave greškama ili nedoslednostima tokom svih faza životnog ciklusa AI sistema.
- Privatnost i upravljanje podacima - Građani bi trebalo da imaju potpunu kontrolu nad svojim ličnim podacima.
- Transparentnost - Upravljivost bi trebalo da bude zagarantovana za sve AI sisteme.
- Raznolikost, nediskriminacija i pravičnost - sistemi veštačke inteligencije bi trebalo da uzmu u obzir i garantuju dostupnost i čitav spektar ljudskih osobina, veština i zahteva.
- Društveno i ekološko blagostanje - trebalo bi da se koriste za promovisanje pozitivnih društvenih promena i poboljšanje održivosti životne sredine.
- Odgovornost- Treba postaviti mehanizme kako bi se osigurala odgovornost za sisteme veštačke inteligencije i njihove proizvode.

Međunarodna elektrotehnička komisija (IEC) i Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) su 2017. godine postale prve međunarodne organizacije za razvoj standarda (SDO) koje su osnovale zajednički komitet (ISO/IEC JTC 1/SC 42) koji će sprovoditi aktivnosti standardizacije po pitanju veštačke inteligencije.

▼ Poglavlje 5

Proširena, virtuelna i mešana stvarnost

ŠTA SU VIRTUELNA, PROŠIRENA I MEŠANA STVARNOST

Razlike između virtuelne, proširene i mešane stvarnosti objašnjavaju se na osnovu tehničkih standarda koji nastoje da definišu digitalnu stvarnost

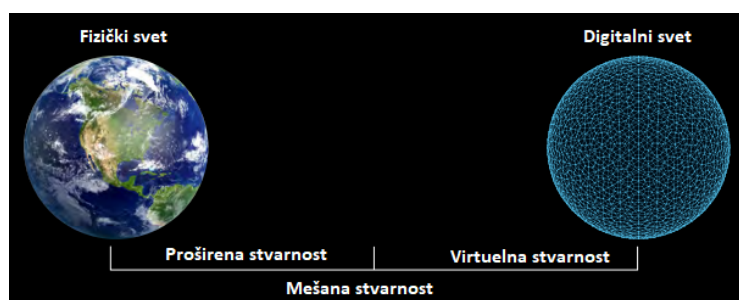
Ne postoji univerzalna definicija različitih imerzivnih tehnologija, već tehnički standardi nastoje da razjasne ili definišu digitalnu stvarnost i srodne tehnologije i funkcionalnosti:

Virtuelna stvarnost (Virtual reality, VR) ima za cilj da stvori potpuno impresivno korisničko iskustvo, zamenjujući fizičku stvarnost digitalnim okruženjem. VR zahteva poseban hardver i najčešće se postiže pomoću slušalica koje se oslanjaju na stereoskopske displeje, prostorni zvuk i senzore za praćenje pokreta kako bi simulirali „stvarno“ iskustvo.

Proširena stvarnost (Augmented reality, AR) postavlja virtuelne elemente na okruženje u stvarnom svetu preko pametnih telefona ili displeja. Umesto da se fokusira na uranjanje, AR se oslanja na softver koji izdvaja podatke iz vizuelnih reprezentacija fizičkog sveta da bi preklopio kompjuterski generisane senzorne ulaze kao što su zvuk, video, grafika ili drugi virtuelni sadržaj (beleške ili komentari) u realnom vremenu.

Mešana stvarnost (Mixed reality, MR) postoji u spektru između VR i AR, ali ima više zajedničkog sa VR. Ključna razlika je u tome što mešana stvarnost ima za cilj da pruži interaktivnije iskustvo od osnovnih aplikacija koje koriste virtuelnu realnost. Virtuelni sadržaj u MR okruženju može da stupi u interakciju sa nedigitalnim objektima ili sadržajima i reaguje na njih u realnom vremenu.

"XR" je krovni termin koji obuhvata VR, AR, MR, kao i brojne druge aplikacije, tehnologije ili iskustva sa imersivnom realnošću.



Slika 5.1 Proširena, virtuelna i mešana stvarnost [1,6]

TIPOVI INFORMACIJA I TEHNOLOGIJE POVEZANE SA XR-OM

Različiti tipovi podataka mogu biti prikupljeni korišćenjem različitih vrsta XR tehnologija

Vrste podataka koji se mogu prikupiti XR tehnologijom:

- **Informacije prikupljene senzorima** — Uređaji mogu uključivati kamere, senzore pokreta i dubine za prikupljanje informacija o neposrednom fizičkom okruženju i fizičkim pokretima.
 - Audio informacije — uređaji sadrže mikrofone koji mogu da snime zvuk glasa korisnika, kao i akustični zvuk iz okoline uređaja.
 - Biometrijski izvedene informacije — Uređaji uključuju senzore okrenute ka unutra koji mogu da vrše merenja zenice i pogleda.
- **Informacije o lokaciji** — Prikupljanje približnih informacija o lokaciji korišćenjem IP adrese uređaja i izvođenje preciznih informacija o geolokaciji iz podataka prikupljenih sa uređaja, kao i usluga zasnovanih na lokaciji, uključujući Wi-Fi i Bluetooth.
- **Informacije o uređaju** — Informacije o hardveru i softveru, identifikatori uređaja i IP adrese.
- **Korišćenje i tehničke informacije** — Uređaji mogu da prikupljaju informacije o aplikacijama koje se koriste i kupuju na XR platformama, uključujući vreme provedeno u korišćenju funkcija aplikacije i interakcije sa drugim korisnicima.

Tehnologije koje su povezane za XR tehnologijom:

1. 5G i Edge Computing
2. AR oblak
3. Pametne ili digitalne naočare
4. Prostorno računarstvo (krovni termin za tehnologije koje razumeju fizički svet i mogu da komuniciraju i da se kreću kroz njih)
5. Računarska vizija (obučavanje računara da tumače i razumeju fizički svet)

▼ Poglavlje 6

Progresivne veb aplikacije

ŠTA SU PROGRESIVNE VEB APLIKACIJE

Progresivne veb aplikacije mogu se pokrenuti u bilo kom pretraživaču ili operativnom sistemu

Progresivne veb aplikacije ili PWA zasnovane su na istoj osnovi kao i tradicionalne, ali, za razliku od njih, mogu se pokrenuti u bilo kom pretraživaču ili operativnom sistemu. Ova funkcionalnost obezbeđuje mnoge prednosti za korisnika, kao što su push obaveštenja, povećana funkcionalnost i performanse uređaja koji se koristi, optimizacija potrošnje resursa.

Među najvažnijim karakteristikama progresivnih veb aplikacija izdvajaju se:

1. Mogu se pokrenuti direktno na radnoj površini, bez potrebe za preuzimanjem iz Play Store-a ili App Store-a
2. Funkcionišu isto za svakog korisnika, bez obzira na veb pretraživač koji se koristi.
3. Njihov dizajn omogućava rad na bilo kom uređaju - računaru, laptopu, tabletu ili pametnom telefonu.
4. Generalno su razvijene za primenu pod HTTPS protokolom, sa svojim SSL sertifikatom.
5. Sve progresivne veb aplikacije se ažuriraju sa najnovijim verzijama.
6. Lako se mogu identifikovati, više kao aplikacija nego kao veb stranica.
7. Mogu se deliti samo pomoću URL-a, bez potrebe za instalacijom.

Najvažnije od svih PWA su "Service Workers", odnosno skripte koje se izvršavaju između pretraživača i servera kako bi formirale fundamentalnu osnovu razvoja i korišćenje veb keša kako bi se odmah prikazali rezultate. Ove skripte su veoma važne jer mogu da koriste keš i tako omogućavaju da aplikacija radi i kada je internet veza nestabilna ili spora.

Neki od uspešnih slučajeva implementacije progresivnih veb aplikacija su AliExpress, Twitter, Lancome i Nikkei.

PREDNOSTI KORIŠĆENJA PWA ZA UNAPREĐENJE BIZNISA

Ključna prednost je omogućavanje brendovima da unificiraju i pojednostave iskustvo svojih klijenata na svim dodirnim tačkama uz niže troškove

U nastavku su navedene prednosti korišćenja PWA u odnosu na tradicionalne aplikacije za unapređenje biznisa:

- Progresivnu veb aplikaciju jelako ažurirati. Zahvaljujući lakom ažuriranju, pristupu početnom ekranu i funkcijama obaveštenja, posedovanje PWA znači da će komunikacija između kompanije i njenog kupca biti glatka i efikasna.
- Mogućnost ubeđivanja klijenata da instaliraju PWA direktno iz pretraživača je mnogo veća od primoravanja da prođu kroz prodavnicu aplikacija. Pored toga, mogućnost samostalnog upravljanja objavljivanjem aplikacija i njihovih ažuriranja su dodatne prednosti za kompanije.
- Progresivna veb aplikacija stvara priliku da se koristi impuls sličan kupovini. Kada korisnik tokom svog digitalnog putovanja vidi uzbudljiv sadržaj, može biti otvoreniji za donošenje hitne odluke i kačenje aplikacije na početni ekran.
- PWA daje marketinškim stručnjacima veće šanse da povećavajući povraćaj ulaganja u marketing dok istovremeno smanjuju troškove razvoja . Ovo smanjenje troškova se postiže jer korišćenje PWA znači imati samo jednu veb lokaciju koja se koristi kao obična veb lokacija na desktopu, mobilna veb lokacija na pametnim telefonima i tabletima i kao aplikacija za više platformi, tako da nema potrebe za pravljenjem, testiranjem i primenom desktop veb lokacija i Android i iOS aplikacija u isto vreme.
- Ključna prednost PWA tehnologija jeste da omogućavaju brendovima da unificiraju i pojednostave iskustvo svojih klijenata na svim dodirnim tačkama uz niže troškove. Na ovaj način kupci su voljni da ih nagrade lojalnošću, posebno zato što trgovci imaju mogućnost da u PWA dodaju funkcije izvorne aplikacije kao što su iskačući prozor „instaliraj aplikaciju“, ikona početnog ekrana za aplikaciju i push obaveštenja.

▼ Poglavlje 7

Razvoj IoT (Internet of Things)

INTERNET OF THINGS (IOT)

IoT osim što omogućavaju "stvarima" da dobiju i obrađuju informacije, koriste se i za poboljšanje ukupne bezbednosti i privatnosti



Slika 7.1 Internet of Things [1,8]

Internet of Things (IoT) je nova globalna tehnička arhitektura zasnovana na internetu koja olakšava razmenu dobara i usluga u globalnim mrežama lanaca snabdevanja i koja ima uticaj na bezbednost i privatnost uključenih zainteresovanih strana. IoT je mnogo više od komunikacije između mašina, bežičnih senzorskih mreža, senzorskih mreža, 2G/3G/4G, GSM, GPRS, RFID, VI-FI, GPS-a, mikrokontrolera, mikroprocesora itd. Sve navedene smatraju se tehnologijama koje omogućavaju primenu IoT.

Ove tehnologije mogu se grupisati u tri kategorije:

1. tehnologije koje omogućavaju „stvarima“ da dobiju kontekstualne informacije,
2. tehnologije koje omogućavaju „stvarima“ da obrađuju kontekstualne informacije i
3. tehnologije za poboljšanje bezbednosti i privatnosti .

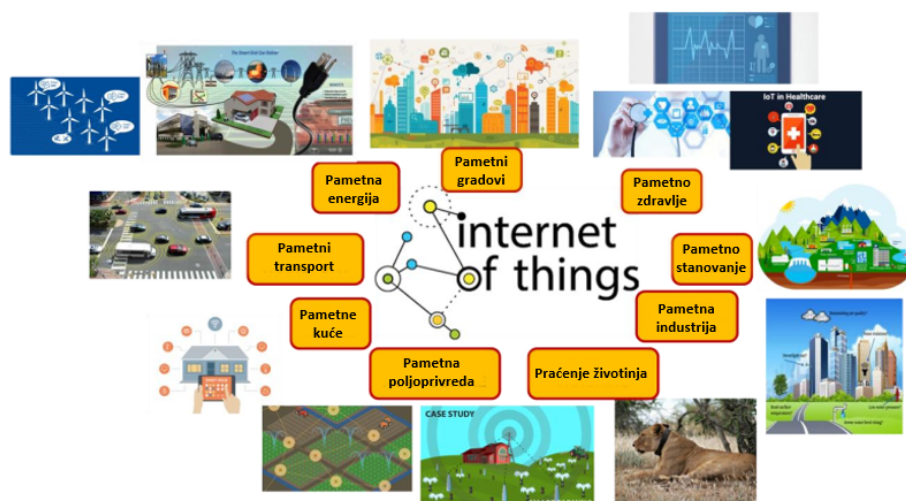
Prve dve kategorije mogu se zajedno shvatiti kao funkcionalni gradivni blokovi koji zahtevaju ugradnju „inteligencije“ u „stvari“. Treća kategorija nije funkcionalni, već je zahtev bez kojeg bi prodor Interneta stvari bio ozbiljno smanjen.

Internet stvari donosi prednosti od poboljšanog upravljanja i praćenja imovine i proizvoda, povećava količinu informacionih podataka i omogućava optimizaciju opreme i korišćenje resursa koji se mogu prevesti u uštedu troškova.

PRIMENA IOT

IoT se mogu primeniti u svim aspektima života, od stanovanja, preko zdravlja, do poljoprivrede

- Inteligentne zgrade: poboljšanje efikasnosti - upravljanje energijom i ušteda, viši nivo bezbednosti - alarmi, pametni senzori za kontrolu kućnih aparata, aplikacije za kontrolu pristupa, pametne brave na vratima
- Pametni gradovi i transport: optimizacija javnog i privatnog prevoza - pametno upravljanje parkiranjem, saobraćajem i semaforima, bezbednost - kamere, pametni senzori, vodoprivreda - navodnjavanje parkova i bašta, pametne kante za smeće, glasački sistemi, koordinacija hitnih akcija
- Zdravlje: praćenje hroničnih bolesti, poboljšanje kvaliteta života pacijenata, dijagnostika na daljinu, praćenje aktivnosti, praćenje upotrebe lekova, biočipovi, praćenje navika u ishrani
- Poljoprivreda i životna sredina: praćenje zagađenja životne sredine, predviđanje klimatskih promena, pasivne RFID oznake pričvršćene za poljoprivredne proizvode, upravljanje otpadom
- Energetske usluge: tačni podaci o potrošnji energije, pametne mreže, predviđanje ponašanja i obrazaca potrošnje energije, itd.
- Obrazovanje: Povezivanje virtuelnih i fizičkih učionica kako bi učenje bilo efikasnije i pristupačnije, e-učenje, pristup virtuelnim bibliotekama i obrazovnim portalima, upravljanje prisustvom
- Potrošačka elektronika: pametni telefoni, smart TV, laptopovi, pametni frižideri, mašine za pranje i sušenje, pametni sistemi kućnog bioskopa, senzori za ogrlicu za kućne ljubimce



Slika 7.2 Primena IoT tehnologija [1,8]

▼ Poglavlje 8

Računarstvo bez servera

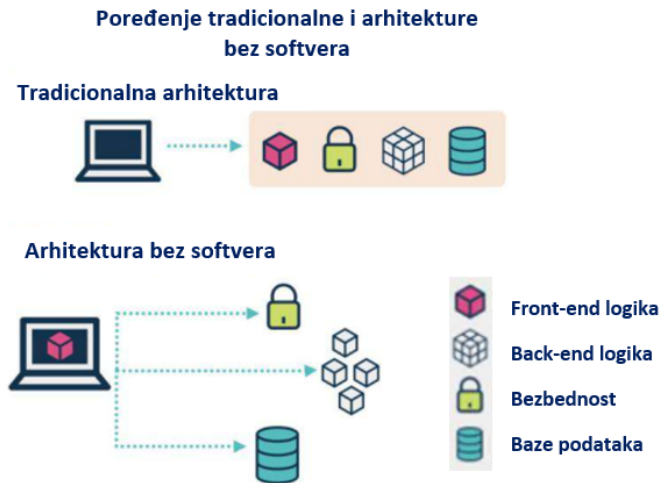
ŠTA PREDSTAVLJA RAČUNARSTVO BEZ SERVERA?

Podrazumeva da programeri mogu da rade svoj posao bez brige o serverima na bilo koji način

Računarstvo bez servera omogućava korisnicima da pišu i primenjuju kodove bez razmišljanja o osnovnoj infrastrukturi. Kompanija koja koristi uslugu servera dobavljaču plaća samo cenu upotrebe, bez potrebe da rezerviše niti da plaća fiksnu količinu propusnog opsega ili fiksni broj servera. Uprkos nazivu, još uvek postoje serveri koji nude ove pozadinske usluge, iako sav serverski prostor, kao i brige oko infrastrukture, rešava dobavljač. Bez servera podrazumeva da će programeri moći da rade svoj posao bez brige o serverima na bilo koji način.

U prošlosti, svako ko je želeo da napravi veb aplikaciju morao je da poseduje osnovni fizički hardver potreban za pokretanje servera. Kasnije se došlo do računarstva u oblaku, gde se određeni broj servera ili količine serverskog prostora mogao iznajmiti na daljinu. Programeri i kompanije koji iznajmljuju jedinice serverskog prostora obično kupe više postora kako bi garantovali da porast saobraćaja ili aktivnosti nemaju negativan uticaj na funkcionisanje aplikacija. Ovo implicira da mnogo prostora na serveru za koji se plaća bude nekorišćeno. Zbog toga su prodavci prostora u oblaku uveli modele automatskog skaliranja kako bi rešili problem.

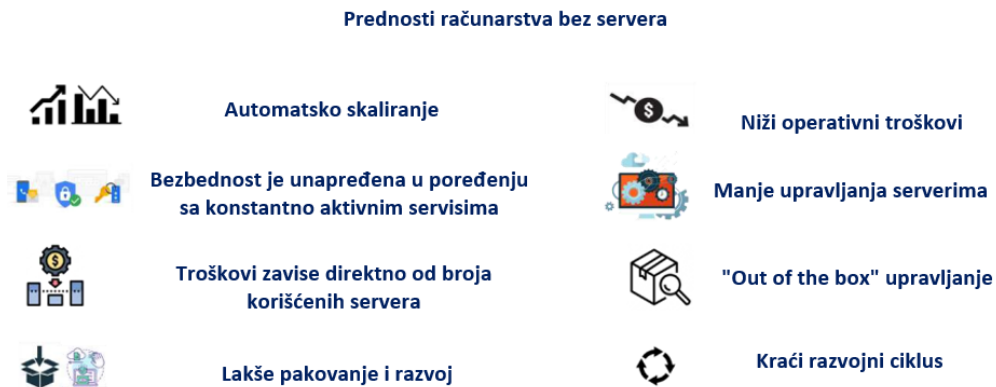
U poređenju sa tradicionalnim, fizičkim serverom koji funkcioniše kao glavna veza između centralne baze podataka i uređaja koji su povezani i pristupa mu se na jednoj lokaciji, u arhitekturi bez servera aplikacija se primenjuje preko servera zasnovanog na oblaku treće strane gde korisnik može da pristupi aplikaciji preko oblaka, skladišti, rukuje i preuzima podatke u bilo koje vreme i bilo gde.



Slika 8.1 Poređenje tradicionalne i arhitekture bez servera [1,9]

PREDNOSTI RAČUNARSTVA BEZ SERVERA

Glavne prednosti računarstva bez servera prikazane su na slici ispod



Slika 8.2 Prednosti računarstva bez servera [1,9]

▼ Poglavlje 9

Blokčejn tehnologija

OBJAŠNJENJE I TIPOVI BLOKČEJN TEHNOLOGIJE

Blockchain je tip baze podataka koja se koristi samo za dodavanje i sadrži informacije u blokovima

Blockchain je sistem, jedan tip zajedničke, nepromenljive baze podataka samo za dodavanje koja sadrži informacije u blokovima.

Blokovski koji čuvaju ove podatke su međusobno povezani, zbog čega je i "blockchain" dobio ime. Jedan blok uključuje specifične podatke i uvek sadrži potpis samog sebe i prethodnog bloka. Zbog prirode blockchain arhitekture, svaki blok je povezan sa prethodnim i sledećim blokom i putem kriptografskih metoda bi mutacija jednog bloka promenila ceo lanac posle njega. Ovo bi se odmah primetilo u mreži, tako da bi trebalo da se menja ceo lanac da bi se mogao oštetiti blokčejn sistem. Ometanje čitavog lanca bilo bi veoma nepraktično, zbog čega se blokčejn može smatrati izuzetno sigurnim skladištem.

Blokčejn se najčešće smatra platformom za digitalni novac gde se podaci o transakcijama čuvaju u bloku. Ova tehnologija nudi mnoge održive opcije za različite slučajeve upotrebe u savremenom svetu, kao što su pametni ugovori, finansijske usluge, lanci snabdevanja, anti-falsifikovanje, digitalni identiteti, sistemi glasanja i zdravstvena zaštita. Može se implementirati kao javni, privatni, dozvoljeni, hibridni ili bočni sistem.

Javnom blokčejnu može pristupiti bilo ko, svako može da čita, piše i revidira aktivnosti koje se dešavaju u mreži blokova. Javni blok lanac je obično potpuno samoupravan i može ponuditi istinski decentralizovane, demokratizovane operacije bez ovlašćenja, kao što to radi Bitcoin mreža.

Privatni blokčejn može biti efikasan za privatna preduzeća jer je korisnicima potrebna autentična i verifikovana pozivnica kako bi se približili ovoj mreži. Privatnim blokčejnom uvek upravlja neko ko je u mogućnosti da manipuliše celim lancem tako što poništava, uređuje ili briše unose u blok lancu.

Dozvoljeni blokčejn može biti koristan za kompanije čija arhitektura blokčejna uključuje saradnju sa drugim stranama, kao što je npr. rešenje za logistiku zasnovano na blokčejnu.

Hibridni blokčejn je nešto između javnog i privatnog blockchaina, neki blok lanci se mogu pokrenuti kao hibridni blokčejn iz različitih razloga, ali se kasnije može učiniti potpuno javnim i stoga potpuno decentralizovanim i samoupravnim.

Bočni sistem je lanac koji je vezan za glavni lanac, a podaci se mogu preneti u oba smera između njih. Bočni lanac se može kreirati iz različitih razloga, od kojih je jedan u svrhu razvoja.

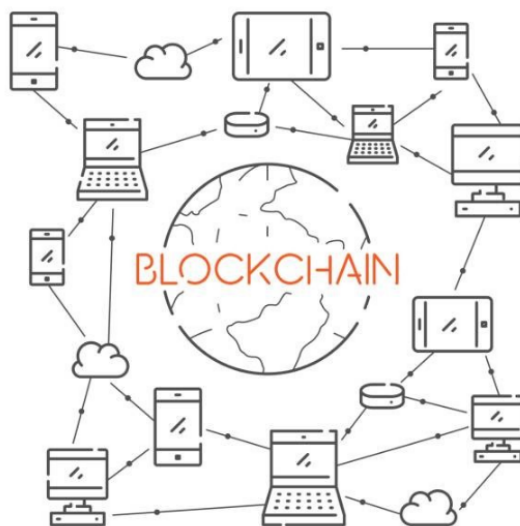
Programeri mogu da rade na svojim proizvodima i testiraju ih na „test mreži“ koja može biti bočni lanac glavnog lanca.

DECENTRALIZACIJA I BEZBEDNOST BLOKČEJN TEHNOLOGIJE

Decentralizacija omogućava viši nivo bezbednosti baze podataka jer nije potrebno centralizovano telo da odobri transakciju, već konsenzus većine

Blokčejn je distribuirana baza podataka koja održava stalno rastuću listu zapisa podataka zaštićenih od neovlaštenih manipulacija ili revizije. Nije centralizovan što je važno jer ne postoji jedinstvena tačka neuspeha. Nijedna organizacija ne može tražiti vlasništvo, već grupa radi zajedno na potvrđivanju legitimiteta novih transakcija.

Baza podataka nije uskladištena na jednom mestu, već se nalazi na mnogim, ako ne i svim čvorovima. Kad god treba da se izvrši novo umetanje osoba kreira novi zapis transakcije, koja dodaje detalje prenosa vlasništva i učitava ga u blok lanac čvorova kako bi oni dodali novu transakciju u blokčejn. Ako većina čvorova smatra da je to važeća transakcija (koja se potvrđuje pametnim brzim proračunima), onda se novi zapis dodaje na kraj blok lanca i ostaje tamo zauvek. Prednost ovog rešenja je činjenica da nije potrebno centralizovano telo da odobri transakciju, već konsenzus većine.



Slika 9.1 Blokčejn [1,10]

✓ Poglavlje 10

Vežba - Pokazni primeri

PRIKAZIVANJE PRIMERA SVAKE OD NAVEDENIH TEHNOLOGIJA

Cilj vežbe je prikaz praktičnog primera svake od navedenih tehnologija (90 minuta)

U okviru oba časa vežbi, studentima je potrebno prikazati po minimum jedan praktični primer svake od navedenih tehnologija:

- Kodiranje sa malo i bez koda. Alati koji omogućavaju generisanje programskog koda prevlačenjem dostupnih elemenata. Primer: NetBeans
- Veliki podaci. Analizom sistema koji generišu veliku količinu podataka moguće je "učiti" iz istih i obezbeđivati njihovu sigurnost. Primer: Analiza podataka koje generiše Facebook
- DevSecOps. Sektor koji se bavi razvojem, isporukom i održavanjem softvera u softverskim kompanijama. Primer: CI/CD (continuous integration/continuous delivery) i IaC (infrastruktura kao kod - Ansible (alat za upravljanje sigurnom isporukom softvera))
- Veštačka inteligencija. Izrada algoritma za odlučivanje na osnovu prikupljanja i analize velike količine podataka (npr. sa Facebook-a)
- Proširena, virtuelna i mešana stvarnost. Stvaranje impresivnog korisničkog iskustva pomoću posebnih hardverskih komponenti kao što su VR naočare, mobilni telefoni koji prikazuju proširenu stvarnost.
- Progresivna veb aplikacija. Aplikacije koje se mogu pokrenuti korišćenjem raznih uređaja i pružaju korisniku mnoštvo dodatnih funkcionalnosti (notifikacije, reklame...). Primer Starbucks app.
- Internet of Things. Globalna tehnička arhitektura zasnovana na brzom internetu koja omogućava razmenu informacija i usluga. Primer: Pametni gradovi
- Računarstvo bez servera. Kreiranje softvera bez razmišljanja o osnovnoj infrastrukturi, već se infrastruktura iznajmljuje od dobavljača. Primer AWS
- Blokčejn. Kreiranje podataka kao niza blokova (lanac) zarad povećanja bezbednosti podataka. Primer: bitcoin.

✓ Poglavlje 11

Zaključak

ZAKLJUČAK

Sumiranje stečenih znanja

- Razvoj softvera sa malo ili bez korišćenja koda čini razvoj aplikacija jednostavnijim i bržim zbog korišćenje unapred izgrađenih modula i intuitivnog interfejsa koji obično uključuje funkcije prevlačenja i ispuštanja. To je agilna i ekonomična metoda koja omogućava bolje upravljanje rizicima, veću produktivnost i pojačanu bezbednost.
- Termin "Veliki Podaci" odnosi se na strukturirane, polustrukturirane i nestrukturirane podatke koji imaju potencijal da budu iskorišćeni kao informacije. Podrazumeva širok spektar velikih skupova podataka koje je zbog veličine i složenosti gotovo nemoguće obraditi koristeći tradicionalne alate. Osnovni izazov za korišćenje velikih podataka jeste upravljanje bezbednošću informacija.
- DevOps je opisan kao „konceptualno i operativno spajanje razvojnih i operativnih potreba, timova i tehnologija“. DevSecOps je novi termin zasnovan na dodavanju termina „SECuriti“ na DevOps.
- Veštačka inteligencija se bavi razvojem kompjuterskih programa za obavljanje zadataka koji bi inače zahtevali ljudsku inteligenciju.
- Dok virtuelna stvarnost zamenjuje fizičku stvarnost digitalnim okruženjem, proširena stvarnost postavlja virtuelne elemente na okruženje u stvarnom svetu. Mešana stvarnost postoji u spektru između VR i AR, ali ima više zajedničkog sa VR.
- Progresivne veb aplikacije zasnovane su na istoj osnovi kao i tradicionalne, ali, za razliku od njih, mogu se pokrenuti u bilo kom pretraživaču ili operativnom sistemu.
- IoT osim što omogućavaju "stvarima" da dobiju i obrađuju informacije, koriste se i za poboljšanje ukupne bezbednosti i privatnosti.
- Korišćenjem računarstva bez servera kompanija koja koristi uslugu servera dobavljaču placa samo cenu upotrebe, bez potrebe da rezerviše niti da plaća fiksnu količinu propusnog opsega ili fiksni broj servera.
- Blockchain je tip nepromenljive baze podataka samo za dodavanje koja sadrži informacije u blokovima. Decentralizacija blokčejna omogućava viši nivo bezbednosti baze podataka jer nije potrebno centralizovano telo da odobri transakciju, već konsenzus većine

LITERATURA

Lista predložene literature

- **Obavezna literatura**

1. Nastavni materijal za e-učenje na predmetu SE101 Razvoj softvera i inženjera softvera, Univeziitet Metropolitan, školska 2022/23. godina

Nastavni materijal je pripremljen korišćenjem referenci 2 - 10.

- **Dopunska literatura**

2. S Shridhar, S Bose, Analysis of Low Code-No Code Development Platforms in comparison with Traditional Development Methodologies, IJRASET, 2021

3. R Toshniwal, Kanishka Ghosh Dastidar, Asoke Nath, Big Data Security Issues and Challenges, IJIRAE, 2015

4. H Myrbakken, R Colomo-Palacios, DevSecOps: A Multivocal Literature Review, Østfold University College, Halden, 2017

5. Z Mohammed, Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards, Electronics and Communications: Law, Standards and Practice, 2018/2019

6. J Jerome, J Greenberg, Augmented reality + Virtual reality, Privacy & Autonomy Considerations in Emerging, Immersive Digital Worlds, 2021

7. C J G&ocute;mez-Sierra, Design and development of a PWA - Progressive Web Application, to consult the diary and programming of a technological event, EXPOTECNOLOGIA, 2020

8. K K Patel, S M Patel, Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges, IJESC, 2016

9. A. S George, A S H George, Serverless Computing: the Next Stage in Cloud Computing's Evolution and an Empowerment of a New Generation of Developers, IJARESM, 2021

10. J Saajos, Guide to Blockchain Technology, Information and Communications Technology, 2022