



# Akademija FRI

Fakulteta za računalništvo in informatiko  
Univerze v Ljubljani

Nudimo znanja, ki jih potrebuje vsako podjetje.

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za računalništvo  
in informatiko*



Akademija FRI nudi tehnološko usmerjena izobraževanja za strokovne kadre in za splošno javnost. Pomembna znanja predajajo pedagogi, raziskovalci in zunanji sodelavci Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani.

Vsa izobraževanja lahko prilagodimo željam in potrebam udeleženi. Prilagodimo torej lahko trajanje, vsebino in stopnjo poglobljenosti izobraževanja - na primer osnovna znanja za študente in karijerne začetnike ali napredna za zaposlene, ki želijo nadgraditi svoje znanje.

Primer posebej izoblikovanega izobraževanja po željah naročnika:

1. dan - 5 šolskih ur: Uvod v odkrivanje znanj iz podatkov
2. dan - 4 šolske ure: Globoko učenje v računalniškem vidu 1
3. dan - 4 šolske ure: Statistično modeliranje z Bayesovimi mrežami

Po dogovoru lahko izobraževanja izvedemo tudi na sedežu podjetja.

Izobraževanja se bodo izvedla ob zadostnem številu prijav. Pridržujemo si pravico do odpovedi in vam v tem primeru prijavnino v celoti povrnemo. Po prijavi vam pošljemo podatke za plačilo, prijavnino pa poravnajte v roku 5 delovnih dni. Za podjetja velja plačilo 30 dni od izdaje računa.

**Izobraževanje z odprtim terminom:**

Če se želite od izobraževanja odjaviti, vas prosimo, da to storite najkasneje 3 dni pred začetkom izobraževanja. V nasprotnem vam prijavnine NE povrnemo.

**Izobraževanje zaprtega tipa za podjetje:**

Če se želite od izobraževanja odjaviti, vas prosimo, da to storite najkasneje dva tedna pred začetkom. V nasprotnem vam prijavnine NE povrnemo.

Nahajamo se na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani,  
Večna pot 113, 1000 Ljubljana, prostor R2.34.

Alenka Bone, zunanja sodelavka  
e-mail: [alenka.bone@fri.uni-lj.si](mailto:alenka.bone@fri.uni-lj.si)  
tel.: +386 1 479 8268

## CENIK

Frontalno predavanje (do 15 oseb):

- 3-4 šolske ure: **2000 €/dan**
- 5-6 šolskih ur: **3000 €/dan**

Tehnološko specializirano izobraževanje z demo projektom (do 15 oseb):

- 3-4 šolske ure: **3000 €/dan**
- 5-6 šolskih ur: **3500 €/dan**

"Hands on" intenzivno izobraževanje (do 10 oseb):

- 3-4 šolske ure: **4000 €/dan**
- 5 šolskih ur: **4500 €/dan**
- 6 šolskih ur: **5000 €/dan**

\* DDV ni vključen v ceno.

Vsak udeleženec prejme:

- zapiske z dodatno razlago, ilustracijami in primeri;
- brezplačno programsko opremo in podatke, ki jih bomo uporabili tekom tečaja;
- certifikat Akademije FRI;
- malico.

Vsak udeleženec naj s seboj prinese svoj prenosni računalnik.

## KAZALO

UVOD V ODKRIVANJE ZNANJ IZ PODATKOV . . . . .	.5
ZNANOST O PODATKIH ZA PODJETJA . . . . .	.6
RUDARJENJE IN ORGANIZACIJA BESEDIL. . . . .	.7
UVOD V UMETNO INTELIGENCO IN STROJNO UČENJE . . . . .	.8
UVOD V NEVRONSKE MREŽE. . . . .	.9
GLOBOKO UČENJE V RAČUNALNIŠKEM VIDU 1 IN 2 . . . . .	.10
STATISTIČNO MODELIRANJE Z BAYESOVIMI MREŽAMI . . . . .	.11
PRIPOROČILNI SISTEMI. . . . .	.12
UPORABA PAMETNIH POGODB PRI TEHNOLOGIJI VERIŽENJA BLOKOV . . . . .	.13
PREGLED TEHNOLOGIJE TANGLE ZA DISTRIBUIRAN PODATKOVNI TOK V IoT SISTEMIH . . . . .	.14
MIKROSTORITVE, API, ARHITEKTURA ZA OBLAK, VSEBNIKI IN DevOps. . . . .	.15
ITERATIVNO IN AGILNO VODENJE PROJEKTOV RAZVOJA PROGRAMSKE OPREME . . . . .	.16
POSLOVNO INFORMACIJSKE ARHITEKTURE. . . . .	.17
OBVLADOVANJE VELIKIH KOLIČIN PODATKOV (Big Data). . . . .	.18
HADOOP . . . . .	.19
SPUSTIMO TIGRE NA PAŠO!. . . . .	.20
PREPOZNAVANJE GROŽENJ, KI JIH SREČAMO V OKVIRU INFORMACIJSKE VARNOSTI . . . . .	.21
PREPOZNAVANJE IN ODZIVANJE NA INFOSEC NAPADE. . . . .	.22
KONTEJNERJI IN KUBERNETES . . . . .	.23
SPLETNO VZPOREDNO RAČUNANJE Z WEBGL. . . . .	.24
PAMETNO PODJETJE . . . . .	.25
OSNOVE 3D MODELIRANJA V ORODJU BLENDER. . . . .	.26
RAZVOJ SPLETNIH IN MOBILNIH 3D APLIKACIJ. . . . .	.26
RAZVOJ VR APLIKACIJ V OKOLJU Unity3D . . . . .	.26
DIZAJNERSKI PRISTOP (Design Thinking) . . . . .	.27

## UVOD V ODKRIVANJE ZNANJ IZ PODATKOV

Uvod v odkrivanje znanj iz podatkov je prvi korak v svet podatkovne analitike. Izobraževanje je namenjeno popolnim začetnikom, ki želijo spoznati osnovne metode strojnega učenja s pomočjo vizualizacij ter interaktivne predstavitve algoritmov. Postopkov se bomo učili brez programiranja in matematike, po izobraževanju pa boste lahko samostojno zgradili in uporabili analitični delotok.

### Namen:

- Usvojili boste tehnike vizualizacije podatkov in strojnega učenja.
- Po izobraževanju boste sposobni sami analizirati podatke in jih uporabiti za gradnjo napovednih modelov.
- Izobraževanje je praktično, z delom na konkretnih primerih. Sami se boste preizkusili v analizi na novih podatkih. Brez dolgočasnih PowerPointov.

### Vsebina:

- Raziskovanje podatkov in vizualizacije.
- Gručenje, odkrivanje skupin v podatkih.
- Klasifikacija in gradnja napovednih modelov.
- Analiza vprašalnikov, podatkov iz marketinga in glasovalnih vzorcev.

**Trajanje:** 5 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Blaž Zupan, as. Ajda Pretnar

## ZNANOST O PODATKIH ZA PODJETJA

Napredno izobraževanje, na katerem se bomo poglobili v delovanje algoritmov strojnega učenja ter bomo ugotovili, kako le-ti delujejo. Z uporabo intuicije in preprostih primerov bomo prikazali prednosti in slabosti posameznih pristopov. Vsaka lekcija se konča s praktičnim primerom, kjer udeleženci preizkusijo svoje znanje na novih podatkih.

### Namen:

- Spoznali bomo najnovejše pristope znanosti o podatkih in strojnega učenja, ki so specifično namenjeni za poslovne probleme.
- Po izobraževanju boste lahko napovedovali odhod uporabnikov, segmentirali stranke, zaznali sentiment znamke ter priporočali izdelke v košarici.
- Poudarek je na intuiciji. Nič zahtevne matematike, statistike ali programiranja.
- Izobraževanje je praktično. Delali bomo na primerih in študijah. Nič dolgočasnih Power Pointov.

### Vsebina:

- Raziskovanje podatkov in predprocesiranje.
- Osnovne statistične analize, prikazane preko pametnih vizualizacij.
- Gručenje in segmentacija strank.
- Klasifikacija, gradnja napovednih modelov in napovedovanje odhoda uporabnikov.
- Prekomerno prilagajanje. Kako pravilno napovedovati. Ocenjevanje modelov in mere uspešnosti.
- Rudarjenje besedil v poslovnem svetu. Spremljanje znamke in analiza sentimenta.
- Osnovne analize slik.

**Trajanje:** 2 x 5 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Blaž Zupan, as. Ajda Pretnar

## RUDARJENJE IN ORGANIZACIJA BESEDIL

Udeleženci bodo uporabili metode za predprocesiranje besedil in se nato osredotočili na ekstrakcijo pomenskih delov (entitet, povezav, koreferenc). Zajete oziroma semantično označene podatke se bodo naučili shranjevati v semantičnih podatkovnih zbirkah (kot je na primer DBPedia) in po njih tudi poizvedovati. Po izobraževanju bodo udeleženci sposobni sami s pomočjo programskega jezika izvesti izbrano analizo besedila od začetka do konca.

### Namen:

Namen izobraževanja je, predstaviti in uporabiti glavne tehnike rudarjenja besedil, predvsem na semantičnem nivoju.

### Vsebina:

- Predprocesiranje in obogatitev besedil.
- Pomen jezikovnih virov, njihova izgradnja in uporaba.
- Prepoznavanje imenskih entitet, ekstrakcija povezav in odkrivanje koreferenčnosti.
- Osnovna uporaba nevronske mreže nad besedili.
- Primerjava jezikovnih lastnosti med različnimi jeziki.
- Hranjenje podatkov v obliki ontologij in iskanje po njih.
- Praktični primeri in samostojno delo za vsako izmed zgornjih tematik (Python notebook).

### Predznanje:

- osnovno predznanje iz programiranja (poljuben programski jezik)

**Trajanje:** 2x4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** doc. dr. Slavko Žitnik, as. Ajda Pretnar

## UVOD V UMETNO INTELIGENCO IN STROJNO UČENJE

Na izobraževanju bomo razjasnili razliko med človeško in računalniško inteligenco ter spoznali strojno učenje kot temelj umetne inteligence. Poglobili se bomo tudi v delovanje algoritmov strojnega učenja ter prikazali prednosti in slabosti posameznih pristopov. Pri tem je dobrodošlo, da udeleženci na vaje prinesejo tudi svoje podatke, ki bi jih želeli analizirati z algoritmi strojnega učenja, sicer pa se praktične vaje izvajajo na javno dostopnih podatkih.

### Namen:

- Spoznati, kaj nam umetna inteligenca lahko nudi pri reševanju težkih problemov.
- Seznaniti se z osnovami strojnega učenja za analizo podatkov.
- Razumeti temeljne principe in zmožnosti, ki jih nudi strojno učenje.
- Praktično preizkusiti orodja za analizo podatkov na konkretnih problemih iz prakse.

### Vsebina:

- UVOD IN PREGLED PODROČJA - kaj je (umetna) inteligenca in kaj je (strojno) učenje; razlika med človekom in strojem; odkrivanje zakonitosti iz podatkov; nadzorovano učenje: klasifikacija in regresija; pregled aplikacij; osnovni principi in ocenjevanje strojnega učenja.
- OSNOVNE METODE STROJNEGA UČENJA: predprocesiranje in vizualizacija podatkov; odločitvena in regresijska drevesa; K najbližjih sosedov, lokalno utežena regresija, Naivni Bayesov klasifikator, linearna regresija.
- NAPREDNE METODE STROJNEGA UČENJA: učenje ansamblov: bagging, boosting, naključni gozdovi; umetne nevronske mreže; predstavitev znanja; bayesovsko učenje, Bayesove verjetnostne mreže; nenadzorovano učenje: asociacije, gručenje, povezovalna pravila.
- VSEBINA VAJ: uvod v statistični paket R, ki je namenjen analizi podatkov z različnimi metodami strojnega učenja; priprava učne množice; Klasifikacija; učenje z ansambli; regresija, nenadzorovano učenje.

**Trajanje:** 3x3 šolske ure predavanj in 2x6 šolskih ur praktičnih vaj na računalnikih.

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Igor Kononenko, dr. Petar Vračar



## UVOD V NEVRONSKE MREŽE

Nevronske mreže so računalniški programi, ki delujejo po vzoru človeških nevrnskih mrež v možganih. Njihov cilj je izvajanje kognitivnih funkcij kot sta reševanje problemov in strojno učenje. Izobraževanje je namenjeno predvsem podatkovnim analitikom in podatkovnim inženirjem ter vsem, ki bi želeli vedeti več o tehnologiji.

### Namen:

Udeležencem predstaviti osnove nevrnskih mrež in njihovo uporabo s knjižnico TensorFlow v programskem jeziku Python 3.

### Vsebina:

- Motivacija, kratka zgodovina, nadzorovano učenje.
- Prvi koraki s TensorFlow, vzpostavitev okolja.
- Primer linearne regresije.
- Funkcija izgube, učenje z metodo vzratnega razširjanja napake.
- Vizualizacija s TensorBoard.
- Matematični model nevrona.
- Sestavljanje nevrnskih mrež.
- Primer večslojnega perceptrona za klasifikacijo.
- Sestavni deli modernih nevrnskih mrež.
- Primer sodobne globoke nevrnske mreže.

### Predznanje:

- osnovne programerske izkušnje

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** as. Gregor Weiss

## GLOBOKO UČENJE V RAČUNALNIŠKEM VIDU 1 IN 2

V zadnjih letih smo priča renesansi računalniškega vida, ki predvsem na krilih globokega učenja dosega odlične rezultate in v obliki raznih aplikacij in robotskih sistemov vstopa na najrazličnejša področja našega življenja. Izobraževanji sta namenjeni predvsem podatkovnim analitikom in podatkovnim inženirjem ter vsem, ki bi želeli izvedeti več o tehnologiji.

### Globoko učenje v računalniškem vidu 1

**Namen:**

Udeleženci dobijo pravo sliko glede tovrstne tehnologije in boljše razumevanje, ali je uporabna na njihovi problemski domeni.

**Vsebina:**

Pregledno predavanje brez praktičnega dela, kjer vam bomo predstavili delovanje predvsem pa zmožnosti in aplikacije globokega učenja v računalniškem vidu.

**Trajanje:** 4 šolske ure

### Globoko učenje v računalniškem vidu 2

**Namen:**

Namen izobraževanja je predstaviti osnovne koncepte na katerih temelji moderni računalniški vid, predvsem pa skozi vrsto primerov dobrih praks predstaviti zmožnosti, ki jih ta tehnologija ponuja.

**Vsebina:**

- Osnove globokih nevronske mrež.
- Osnove konvolucijskih nevronske mrež.
- Orodja za delo z globokimi nevronske mrežami.
- Primeri aplikacij globokega učenja na področju računalniškega vida:
  - klasifikacija,
  - slikovno poizvedovanje,
  - segmentacija,
  - lokalizacija in detekcija.
- Uporaba globokega učenja na drugih področjih.

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** izr. prof. dr. Danijel Skočaj, as. Žiga Emeršič, as. Blaž Meden

## STATISTIČNO MODELIRANJE Z BAYESOVIMI MREŽAMI

Spoznali bomo statistične osnove, kako razmišljati statistično in kako mreže uporabiti v praksi, pri čemer si bomo pomagali s sodobnim orodjem za statistično sklepanje Stan. Izobraževanje je primerno predvsem za tehnično osebje (razvijalci, IT arhitekti, analitiki, ...).

### Namen:

Glavni namen je spoznati Bayesove mreže – razred probabilističnih grafičnih modelov, ki zajema večino statističnih modelov, ki jih tipično uporabljamo.

### Vsebina:

- Osnove statističnega pristopa k modeliranju (podatki, model, parametri).
- Odvisnost, pogojna odvisnost in grafična predstavitev modelov z matematičnimi grafi.
- Orodje za statistično modeliranje Stan.
- Računske metode za ocenjevanje parametrov.
- Kako naprej? Samodejno iskanje strukture Bayesove mreže, probabilistični grafični modeli, ki niso Bayesove mreže.

### Predznanje:

- Dobro znanje programiranja, osnove verjetnosti in zanimanje za reševanje nalog s področja analize podatkov.
- Znanje programskega jezika R, strojnega učenja ali statistike je zaželeno, ni pa nujno.

**Trajanje:** 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** izr. prof. dr. Erik Štrumbelj, doc. dr. Jure Demšar, as. Gregor Pirš

## PRIPOROČILNI SISTEMI

Sodobni splet si je nemogoče zamisliti brez priporočilnih sistemov, saj zmanjšujejo informacijsko preobremenitev in uporabniku omogočajo ogled/uporabo/nakup izdelkov/storitev, ki bi mu utegnili biti všeč, vendar jih sicer zaradi preobilne izbire skoraj gotovo ne bi našel. Pri tem za učinkovito delovanje uporabljajo različne tehnike s področja podatkovnih tehnologij, umetne inteligence in strojnega učenja. Izobraževanje je primerno predvsem za vodstvo in zaposlene, ki določajo strategijo podjetja, za odločevalce, podatkovne analitike in podatkovne inženirje in zaposlene v marketingu. Za vse, ki imajo opravka s podatki.

### Namen:

Znali boste uporabiti najpomembnejše pristope k priporočanju, ter kako se na podlagi konkretnega poslovnega problema odločiti, katerega uporabiti.

### Vsebina:

- Splošna motivacija in ideja priporočanja.
- Priporočanje s sodelovanjem.
- Priporočanje po vsebini.
- Priporočanj na podlagi znanja.
- Hibridno priporočanje.
- Vrednotenje priporočilnih sistemov.
- Primeri velikih priporočilnih sistemov.
- Praktično delo:
  - Prenos primerov s spleta in hranjenje v podatkovni bazi.
  - Samostojna implementacija preprostega priporočilnega sistema s sodelovanjem (na podlagi uporabnikov ali izdelkov) z uporabo iskanja najbližjih sosedov in z uporabo matrične faktorizacije.
  - Izvedba priporočilnega sistema z uporabo predpripravljenih knjižnic.
  - Implementacija priporočilnega sistema znotraj podatkovne baze.

### Predznanje:

- Poznavanje programskega jezika Python.
- Osnovno poznavanje konceptov in orodij za delo s podatki v Pythonu (Pandas, Numpy, SciPy).
- Osnovno poznavanje relacijskih podatkovnih baz in strukturiranega povpraševalnega jezika za delo s podatkovnimi bazami (SQL).
- Poznavanje povezljivosti Pythona in podatkovnih baz.

**Trajanje:** Krajša izvedba: 9 ur predavanj, 6 ur praktičnega dela (3 dni).

Daljša izvedba: 15 ur predavanj, 10 ur praktičnega dela (5 dni).

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Marko Robnik Šikonja,izr. prof. dr. Matjaž Kukar, as. dr. Slavko Žitnik

## UPORABA PAMETNIH POGODB PRI TEHNOLOGIJI VERIŽENJA BLOKOV

Predstavili vam bomo celovit pregled t. i. pametnih pogodb, od razpoložljivih tehnologij, trendov in orodij, do pristopov in primerov dobrih ter slabih praks. Izobraževanje je primerno predvsem za razvijalce, sistemske administratorje, za vse, ki bi želeli izvedeti več o digitalni alternativi klasičnih pogodb.

### Namen:

Predstaviti možnosti praktične uporabe bodisi kot razširitev obstoječih arhitektur bodisi kot mehanizem za sklepanje dogovorov med različnimi entitetami.

### Vsebina:

- Osnovni pregled tehnologije veriženja blokov (blockchain).
- Kaj so pametne pogodbe in za kaj se uporabljajo?
- Življenjski cikel pametnih pogodb.
- Sistematični pregled aktualnih kriptovalut, ki podpirajo pametne pogodbe.
- Osnove priprave pametnih pogodb v Ethereum ekosistemu.
- Orodja za pripravo, validacijo, testiranje in namestitvev pametnih pogodb v testno omrežje.
- Primeri dobrih in slabih praks pametnih pogodb v Ethereum ekosistemu.

### Predznanje:

- Priporočljivo osnovno predznanje JavaScript programskega jezika.

**Trajanje:** 3 x 3 šolske ure

**Ključni izvajalci:** as. Sandi Gec

## PREGLED TEHNOLOGIJE TANGLE ZA DISTRIBUIRAN PODATKOVNI TOK V IoT SISTEMIH

Pregledali bomo podatkovni model, ki temelji na usmerjenem acikličnem grafu, metodologijo toka podatkov ter dovzetnost do potencialnih napadov. Na podlagi kriptovalute IOTA bomo spoznali možnosti namestitve vozlišča, priprave denarnice in funkcionalnosti ekosistema. Izobraževanje je primerno predvsem za razvijalce, systemske administratorje, za vse, ki bi želeli izvedeti več o distribuirani tehnologiji tangle za IoT domeno.

### **Namen:**

Namen izobraževanja je predstaviti tehnologijo tangle kot alternativo tehnologiji veriženja blokov v IoT domeni.

### **Vsebina:**

- Osnovna ideja tehnologije tangle.
- Razlike med tehnologijami: tangle in veriženje blokov.
- Lastnosti tangle transakcij in predstavitev podatkov.
- Empirična estimacija stabilnosti sistema s pregledom lastnosti v dolgoročnih potencialnih trendih.
- Potencialni napadi v produkcijskih tangle sistemih.
- Možnosti namestitev IOTA vozlišča.
- Priprava IOTA denarnice.
- Pregled podprtih funkcionalnosti v IOTA ekosistemu.
- Potencialne domene uporabe tehnologije tangle.

**Trajanje:** 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** as. Sandi Gec

## MIKROSTORITVE, API, ARHITEKTURA ZA OBLAK, VSEBNIKI IN DevOps

Udeleženci bodo spoznali najnovejše pristope pri razvoju sodobnih aplikacij in informacijskih rešitev ter arhitekturne vzorce in koncepte, na katerih temeljijo sodobne digitalne aplikacije in rešitve. Poseben poudarek bo na vpeljavi novih arhitekturnih konceptov v obstoječa okolja in postopen prehod s klasičnega monolitnega razvojnega modela na model uporabe mikrororitv in ostalih konceptov arhitekture za oblak (cloud-native), na osnovi katere razvijajo rešitve najuspešnejša internetna podjetja. Izobraževanje je primerno predvsem za CIO, vodje razvoja, načrtovalce in arhitekta informacijskih rešitev, razvijalce.

### Namen:

Razvoj kompetenc programske arhitekture, načrtovanja aplikacij, razvoja, programskega inženirstva, računalništva v oblaku.

### Vsebina:

- Izzivi digitalizacije in digitalne preobrazbe.
- Zahteve sodobnih digitalnih aplikacijskih rešitev.
- Podrobna razlaga arhitekture za oblak in koncepti oblaka.
- Mikrororitve, principi gradnje, vzorci, najboljše prakse, ogrodja za razvoj mikrororitv.
- Aplikacijski programski vmesniki (API), vloga in pomen, lastnosti dobro razvitih aplikacijskih programskih vmesnikov in njihovo upravljanje ter prehodi, javni aplikacijski programski vmesniki, tehnologije, varnost in zaščita.
- Vsebniki, koncepti in uporaba, Docker podrobno, orkestratorji, Kubernetes.
- Napredni koncepti arhitekture za oblak: vitalnost, metrike, konfiguracija, odkrivanje storitev, odpornost na napake, varnost, pretočni dogodki, itd.
- DevOps: koncepti, tehnologije in kultura, sprotne faze (razvoj, integracija, dostava, nameščanje, izvajanje), vzpostavitev procesov, postopki builda, testiranja, nameščanja, povezava z vsebniki.
- Organizacija Cloud Native Computing Foundation.
- Microprofile.
- Praktični primeri z uporabo odprtokodnega ogrodja KumuluzEE in namestitev in izvajanje v oblak.

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Matjaž B. Jurič

## ITERATIVNO IN AGILNO VODENJE PROJEKTOV RAZVOJA PROGRAMSKE OPREME

Prvi del izobraževanja je namenjen spoznavanju ključnih lastnosti iterativnega pristopa. V drugem delu udeleženci podrobneje spoznajo dva popularna agilna iterativna pristopa za vodenje projektov – Scrum in Kanban. Izobraževanje je primerno predvsem za vodje projektov razvoja programske opreme.

### **Namen:**

Namen izobraževanja je predstaviti sodobne pristope vodenja projektov razvoja programske opreme.

### **Vsebina:**

- Predstavitve iterativnega razvoja.
- Organizacija in planiranje iterativno vodenega projekta.
- Obvladovanje projektnih tveganj.
- Meritve in ocenjevanje napredka projekta.
- Predstavitve agilnih pristopov.
- Pristop Scrum.
- Uporabniške zgodbe.
- Pristop Kanban.

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** izr. prof. dr. Damjan Vavpotič, izr. prof. dr. Tomaž Hovelja



## POSLOVNO INFORMACIJSKE ARHITEKTURE

Udeležence izobraževanja bomo seznanili s ključnimi koncepti poslovno informacijske arhitekture ter modeliranja poslovnih procesov ter jih naučili uporabljati odprtokodni program za pripravo poslovno-informacijske arhitekture Archimate. Izobraževanje je primerno predvsem za vodje projektov, IT arhitekta in poslovne analitike.

### Namen:

- Na praktičnih primerih ugotoviti, kako popisati poslovne procese v podjetju (poslovni, aplikativni in tehnološki nivo).
- Identificirati poslovne procese, ki bi jih bilo smiselno avtomatizirati, informatizirati ali digitalizirati.
- Znati ovrednotiti strateške in druge koristi ter pravilno oceniti stroške informatizacije, avtomatizacije in digitalizacije poslovnih procesov.

### Vsebina:

- Spoznavanje ključnih vsebin, konceptov in metod na področju priprave poslovno informacijske arhitekture podjetij.
- Spoznavanje delovanja arhitekturnega programa za modeliranje ArchiMate.
- Popis konkretnih poslovnih procesov podjetij v programu ArchiMate.
- Identifikacija priložnosti za izboljšavo obstoječih poslovnih procesov.
- Vrednotenje koristi potencialnih izboljšav poslovnih procesov (avtomatizacija, informatizacija, digitalizacija).
- Ocenjevanje stroškov izboljšav poslovnih procesov.

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:**izr. prof. dr. Damjan Vavpotič, izr. prof. dr. Tomaž Hovelja

## OBVLADOVANJE VELIKIH KOLIČIN PODATKOV (Big Data)

Količina podatkov, ki jih zajamemo dnevno, se je v zadnjih desetih letih povečala za nekaj velikostnih razredov. Poleg kopičenja podatkov v okviru družbenih medijev, k temu pripomore tudi izjemen razmah interneta stvari. Ta skorajda sleherni stvari omogoča prejem, generiranje in pošiljanje podatkov. Če so bile relacijske baze še pred kratkim edini in osnovni način shranjevanja, dandanes to ne velja več. Uveljavljajo se alternativni načini, ki jih odlikuje visoka razpoložljivost ne glede na število uporabnikov in količino podatkov.

### Namen:

V okviru izobraževanja boste spoznali, kako se spoprijeti z velikimi količinami podatkov, ki jih prinašajo sodobni trendi na področju IKT, kot so internet stvari, pametne tovarne, digitalizacija ipd. Predstavili vam bomo, kaj so ključne omejitve tradicionalnih sistemov in kako te omejitve rešujemo s sodobnimi, podatkovno intenzivnimi sistemi.

### Vsebina:

- Veliki podatki in izzivi pri njihovem obvladovanju.
- Podatkovno intenzivni sistemi.
- Primerjava podatkovnih modelov (relacijski, dokumentni, graf) njihovih prednosti in slabosti.
- Primerjava tradicionalnih relacijskih in noSQL podatkovnih baz.
- Primeri noSQL podatkovnih baz.
- Osnove Hadoop ekosistema za delo z velikimi količinami podatkov.

**Trajanje:** 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Marko Bajec, as. dr. Slavko Žitnik

# HADOOP

Hadoop je platforma namenjena shranjevanju velike količine podatkov. Izobraževanja so primerna predvsem za tehnično osebje (IT arhitekti, razvijalci, administratorji, ...).

## Namen:

Namen izobraževanj je predstaviti konkretna orodja iz Hadoop ekosistema in njegove komponente, ki služijo za shrambo, zajem, procesiranje in vizualizacijo masovnih podatkov.

## Vsebina:

### 1. izobraževanje: Shramba podatkov v Hadoop

- orodje Apache Solr in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje Apache Druid in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje Apache HBase in njegovo delovanje na konkretnem primeru.

### 2. izobraževanje: Zajemanje podatkov v Hadoop

- orodje Apache Nifi in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje Apache Kafka in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje HiveMQ in njegovo delovanje na konkretnem primeru.

### 3. izobraževanje: Procesiranje in vizualizacija podatkov v Hadoop

- orodje Apache Spark in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje Apache Spark streaming in njegovo delovanje na konkretnem primeru;
- orodje Apache Superset in njegovo delovanje na konkretnem primeru.

**Trajanje:** vsako od izobraževanj traja 2 x 4 šolske ure.

**Ključni izvajalci:** prof. dr. Marko Bajec, doc. dr. Dejan Lavbič, as. dr. Slavko Žitnik

## SPUSTIMO TIGRE NA PAŠO!

Praktična aplikacija računalniške varnosti za podjetja.

Naučili vas bomo osnovnih principov penetracijskega testiranja (i. e. preverjanja varnosti sistemov prek simuliranih napadov), s poudarkom na izrabi človeških virov in pasivnega zbiranja podatko o pomanjkljivostih sistema in posameznikov. Program vsebuje teoretične in praktične elemente.

### Namen:

- Skozi praktično delo prepoznavati šibke točke tarč in načinov izrabe le-teh.
- V praksi prepoznati šibke točke delovnih organizacij.
- Usvojiti tehnike prepričevanja, ki bodo olajšale inercijo podjetja pri doseganju sprememb varnostnih politik.

### Vsebina:

- Usvojili boste temelje varnostne etike in razumeli, v kateri točki bi nadaljevanje njihovega početja brez dovoljenja pomenilo kršenje zakona in imelo neprijetne posledice zanje in njihovega zaposlovalca.
- Naučili se boste osnov dela z nekaterimi tipičnimi orodji, ki jih uporabljajo varnostni delavci.
- Naučili se boste osnovnih tehnik zbiranja informacij o tarčah, ki jih bomo preverjali.
- Znali boste izdelati poročilo o vdoru, skupaj z dobrimi praksami oblikovanja poročil in dokumentacije.
- Med trajanjem programa in še nekaj mesecev po njem boste imeli dostop do nekaterih orodij, ki jih uporabljamo pri penetracijskem testiranju.

**Trajanje:** 4 x 5 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** as. dr. David Modic

## PREPOZNAVANJE GROŽENJ, KI JIH SREČAMO V OKVIRU INFORMACIJSKE VARNOSTI

Naučili vas bomo osnovnega izrazoslovja informacijske varnosti, se poglobili v profile napadalcev in preučili tipične primere uspešnih napadov. Spoznali bomo tudi pravne okvirje informacijske varnosti in se skladno s tem naučili pravih odzivov na napade. Izobraževanje je namenjeno vsem zaposlenim v srednjih in večjih podjetjih

### **Namen:**

Izboljšano prepoznavanje napadov, boljši odziv na incidente, poročanje o incidentih, ki ima rep in glavo.

### **Vsebina:**

- Osnovno izrazoslovje (INFOSEC, OSINT, modeli groženj, vektorji napada ...).
- Splošni modeli groženj (potek napadov, pridobljene koristi, profili napadalcev, mehanska in človeška informacijska varnost).
- Tipični praktični primeri uspešnih napadov in prepoznavanje le-teh.
- Odgovorno razkrivanje incidenta in komunikacija s tehničnim osebjem in pristojnimi organi (npr. SI-CERT).
- Pravni okvirji informacijske varnosti za telebane.

**Trajanje:** 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** as. dr. David Modic

## PREPOZNAVANJE IN ODZIVANJE NA INFOSEC NAPADE

Na tem izobraževanju se bomo poglobili v načine varovanja podjetja pred napadi in načine pravilnega odzivanja na napade znotraj pravnih okvirjev. Zanimala nas bo tudi komunikacija z nadrejenimi in prijavitelji napada, kot tudi svetovanje službi, ki skrbi za človeške vire, ter pravnim in PR službam. Izobraževanje je namenjeno tehničnemu osebju – sistemskim administratorjem, CISO, CTO, vodjem in članom skupin, ki se v podjetju odzivajo na incidente, torej CERT v generičnem smislu besede.

### Namen:

- Kako prepoznati vektor napada in model grožnje na tehničnem nivoju?
- Izvedba preventivnih ukrepov.
- Poznavanje pooblastil, dolžnosti in odgovornosti, ki jih ima posameznik, ki skrbi za informacijsko varnost.
- Boljša seznanjenost s komunikacijskimi prvinami, ko poročamo o napadih svojim nadrejenim.
- Poznavanje postopkov, ki bodo z večjo verjetnostjo zagotovili, da nam bodo zaposleni še kdaj poročali o incidentih.
- Prepoznavanje etične odgovornosti o razkrivanju incidentov.

### Vsebina:

- Osvežitev izrazoslovja.
- Varovanje podjetja pred napadom (OSINT, penetracijsko testiranje lastne infrastrukture, baze podatkov o vdorih, sodelovanje s CERTi, stalno posodabljanje znanja, posodabljanje strojne in programske opreme, razvoj varnostnih politik, primeri dobre prakse ...).
- Prepoznavanje incidentov (pregled netflow dnevnikov, etično sledenje napadu, uporaba namenskih spletnih strani, ki analizirajo napade ...).
- Odzivi na napade znotraj pravnih okvirjev - kako zaustaviti napadalce in pri tem ne končati v ječi, ker smo mi kršili zakonodajo?
- Komunikacija z nadrejenimi o incidentu in njegovih posledicah.
- Svetovanje pravnim in PR službam ter službi, ki skrbi za človeške vire.
- Komunikacija s prijaviteljem napada.
- Odgovorno razkrivanje napadov (i. e. Responsible disclosure).

**Trajanje:** 8 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** as. dr. David Modic

## KONTEJNERJI IN KUBERNETES

Kontejnerji in Kubernetes sta najpopularnejši tehnologiji za izgradnjo t. i. oblačnih sistemov in aplikacij (cloud native applications/systems). Izobraževanje je primerno predvsem za tehnično osebje (IT arhitekti, razvijalci, administratorji, ...).

### Namen:

- Obvladovanje in razumevanje prednosti in slabosti tehnologije kontejnerjev.
- Razumevanje delovanja in arhitekture gruče orkestratorja kontejnerjev Kubernetes.

### Vsebina:

Pregled arhitekture, tehnologij, orodij in pristopov za potrebe obvladovanja kontejnerjev z uporabo orkestratorja Kubernetes.

### Trajanje:

- 4 šolske ure - predstavitev tehnologije Kubernetes brez praktičnega dela delavnice.
- 2 x 4 šolske ure - predstavitev tehnologije Kubernetes s praktično delavnico.
- 2 x 4 šolske ure - poglobljena predstavitev za IT strokovnjake, ki že poznajo osnove dela s kontejnerji.

**Ključni izvajalci:** as. dr. Matjaž Pančur, as. Miha Grohar

## SPLETNO VZPOREDNO RAČUNANJE Z WEBGL

Dandanes zahtevne grafične aplikacije delujejo tudi v spletnih brskalnikih predvsem po zaslugi vmesnika WebGL. Običajno se WebGL uporablja za 3D vizualizacije, primeren pa je tudi za bolj splošno vzporedno računanje. Medtem ko se začetni tečaji v glavnem osredotočajo na osnove 3D grafike, je ta delavnica namenjena tistim, ki bi radi WebGL spoznali bolj podrobno in z njim pospešili računanje na končnih napravah.

### Namen:

Po zaključenem izobraževanju bodo udeleženci natančno poznali zgradbo vmesnika WebGL, kar jim bo omogočalo strojno pospeševanje poljubnih računskih nalog.

### Vsebina:

- Motivacija s praktičnimi primeri.
- Pregled vmesnika WebGL.
- Prenos podatkov med CPE in GPE.
- Senčilniki.
- Optimizacija.
- Praktično delo.

### Tehnologije:

- WebGL 1 in 2
- Javascript

### Tehnologije:

Poznavanje jezika Javascript.

**Trajanje:** 2 x 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** as. mag. Žiga Lesar



## PAMETNO PODJETJE

Na izobraževanju boste spoznali, kako narediti svoje podjetje pametno. S pomočjo RaspberryPi bomo na podlagi senzorjev premikanja prižigali in ugašali žarnice in to javljali na mobilne telefone. Izobraževanje je primerno predvsem za podatkovne inženirje in podatkovne analitike ter za vse, ki bi želeli izvedeti več o tehnologiji.

### **Namen:**

Priprava udeležencev na implementacijo kompleksnejših pravil in aparatov v podjetju.

### **Vsebina:**

- Razvoj komunikacije med pametno žarnico in RPljem.
- Razvoj komunikacije med RPI in mobilim telefonom.
- Možnost izbora razvoja osnovne Android ali iOS aplikacije.
- Možnost izbora implementacije preko Win 10 IoT ali Linuxa.
- Pregled teoretičnih zasnov in delovanja.

### **Predznanje:**

- osnovne programerske izkušnje

**Trajanje:** 5 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** as. Žiga Emeršič, as. Blaž Meden

## OSNOVE 3D MODELIRANJA V ORODJU BLENDER

Zaradi vse večje potrebe po 3D vsebinah za uporabo v različnih scenarijih, je smiselno spoznati tudi osnove nastajanja takšnih vsebin. Izobraževanje je namenjeno popolnim laikom, ki se s 3D modeliranjem še niso srečali, želijo pa se spoznati s postopki in metodami, ki so v uporabi pri ustvarjanju takšnih vsebin. S tem namenom je predvidena tudi uporaba brezplačnega odprtokodnega orodja Blender, kar omogoča spoznavanje s področjem brez potrebe po dodatnih stroških.

**Trajanje:** 3-5 x 6 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** as. dr. Ciril Bohak, as. Blaž Meden

## RAZVOJ SPLETNIH IN MOBILNIH 3D APLIKACIJ

V zadnjem času se pojavlja vse večja potreba po 3D vsebinah in vizualizacijah, ki so vključenih v spletne in mobilne aplikacije. V okviru izobraževanja bodo na praktičnih delavnicah podane osnove 3D računalniške grafike in razvoja spletnih in mobilnih 3D aplikacij. Po zaključenem izobraževanju bodo udeleženci lahko samostojno razvili aplikacijo s 3D vsebino.

**Tehnologije:** WebGL/Unity.

**Trajanje:** 3-5 x 6 šolskih ur

**Ključni izvajalci:** as. dr. Ciril Bohak

## RAZVOJ VR APLIKACIJ V OKOLJU Unity3D

Navidezna resničnost (VR) se vse bolj vključuje v naš vsakdan, še posebej s prihodom samostojnih naprav VR, ki niso vezane na uporabo telefona ali računalnika. Z vse večjim krogom uporabnikov pa se veča tudi potreba po dobrih in smiselnih aplikacijah, ki s pomočjo navidezne resničnosti predstavijo izbrano vsebino. V okviru izobraževanja bomo spoznali čiste osnove razvoja aplikacij za navidezno resničnost v okolju Unity3D.

**Trajanje:** 1-2 x 6 šolskih ur

Delavnica je lahko prilagojena za tiste, ki okolja Unity3D še ne poznajo (2 dni) ali tiste, ki že poznajo osnove okolja in si želijo znanje dodatno nadgraditi (1 dan).

**Ključni izvajalci:** as. dr. Ciril Bohak

## DIZAJNERSKI PRISTOP (Design Thinking)

Na izobraževanju bo prek praktičnega primera predstavljen dizajnerski pristop za reševanje kompleksnih večplastnih problemov, ki v središče postavljajo potencialne uporabnike izdelkov in storitev.

### Namen:

- Preko primerov zakaj, kje in kako je dizajnerski pristop primerna metodologija.
- Spoznali boste ključnih pet faz metode.
- Za vsako izmed faz bodo predstavljene ključne tehnike, poudarki in pasti.
- Po izobraževanju boste lahko začeli sami uporabljati in trenirati principe dizajnerskega pristopa v praksi.
- Izobraževanje bo izrazito praktično usmerjeno, pridobljeno znanje pa bo mogoče začeti uporabljati takoj za ključne pristope rudarjenja besedil za obdelavo tekstovnih dokumentov, vizualizacije ter raziskovalno analizo podatkov.

### Vsebina:

- Utemeljitev razlogov za uporabo dizajnerskega pristopa v praksi.
- Predstavitev uporabe dizajnerskega pristopa na primerih iz prakse.
- Praktična vaja za uporabo dizajnerskega pristopa v praksi.

**Trajanje:** 4 šolske ure

**Ključni izvajalci:** dr. Rok Stritar