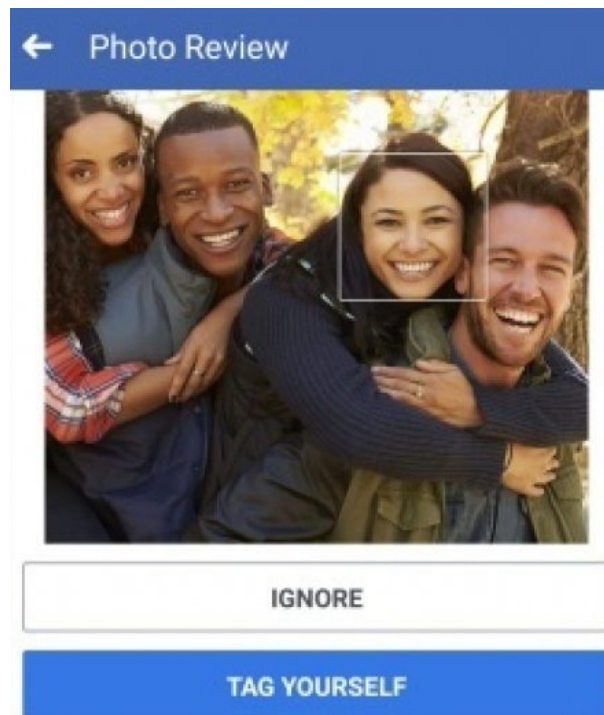
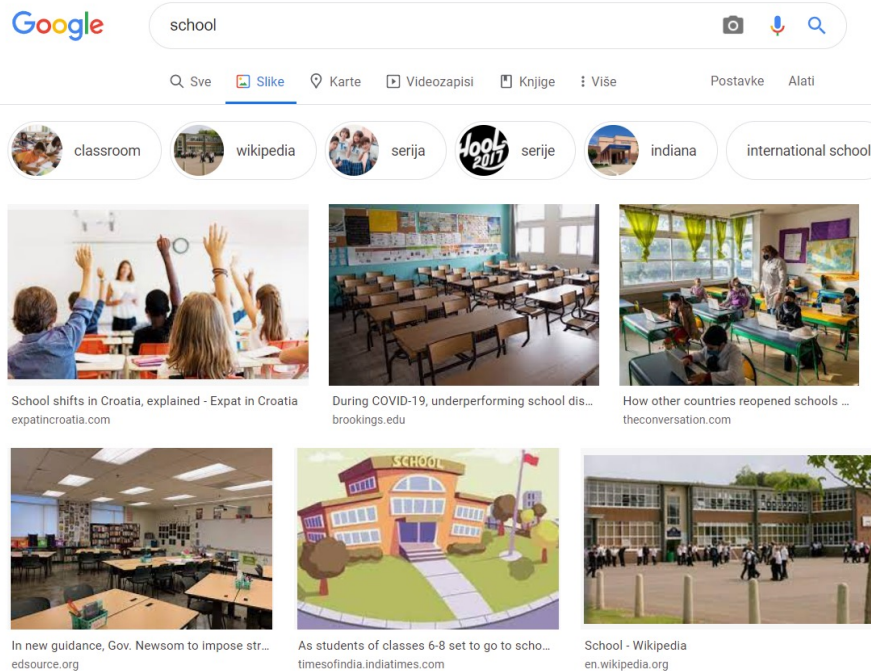


Strojno učenje

Ivana Ružić, Ivana Vadija

Svakodnevni doticaj sa strojnim učenjem



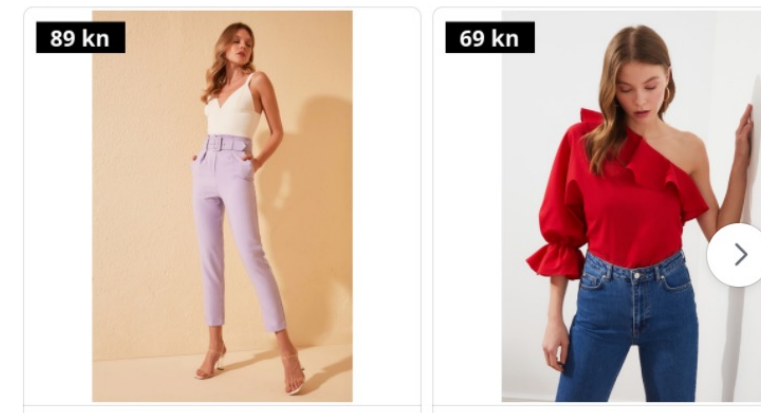
<https://bit.ly/3fK79kR>



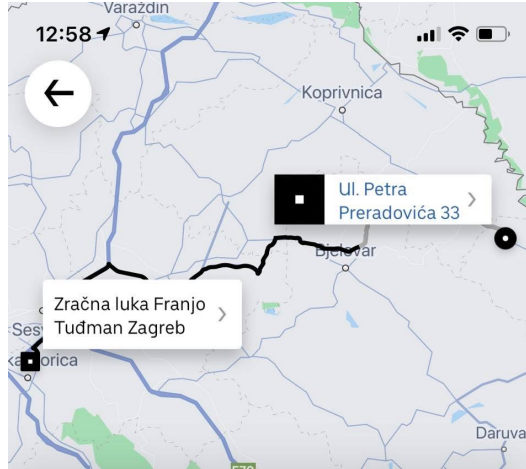
<https://bit.ly/3uimEFT>

Factcool
Plaćeni oglas ·




Tisuće proizvoda online u Factcool-u. Ponudu redovito ažuriram, zato ne čekajte i kupite povoljno.



Svakodnevni doticaj sa strojnim učenjem



Odaberi vožnju ili prijedi prstom prema gore za više informacija

	UberX 3 Iskrcaj u 14:31	508,51 HRK
	Uber Comfort 14:31	653,09 HRK
	Connect 14:31	559,37 HRK

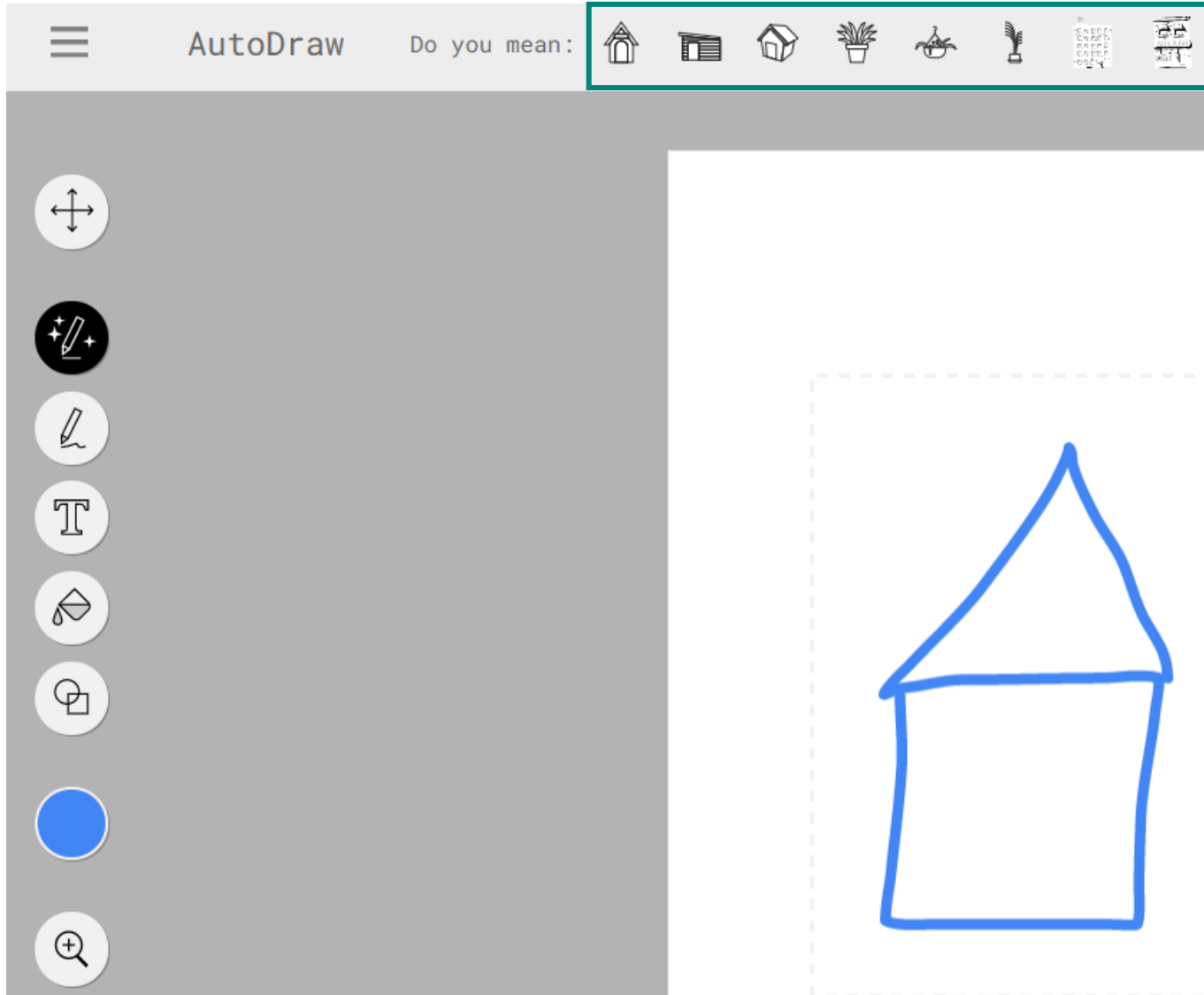
Uber Krediti: 0,00 HRK >

NEMA DOSTUPNIH AUTA



<https://bit.ly/3wzTyU9>

Primjer alata za crtanje - AutoDraw



- <https://www.autodraw.com/>



Vrste strojnog učenja

Okvirna podjela

- **Nadzirano**
 - ljudi uče strojeve
 - izdvajanje primjera i dodjeljivanje točnih oznaka
- **Nenadzirano**
 - primjena vizualizacije: slični elementi se postavljaju jedni pored drugih, a različiti dalje jedni od drugih
- **Podržano (ojačano)**
 - povratne informacije dostupne sa zakašnjenjem
 - učenje iz iskustva

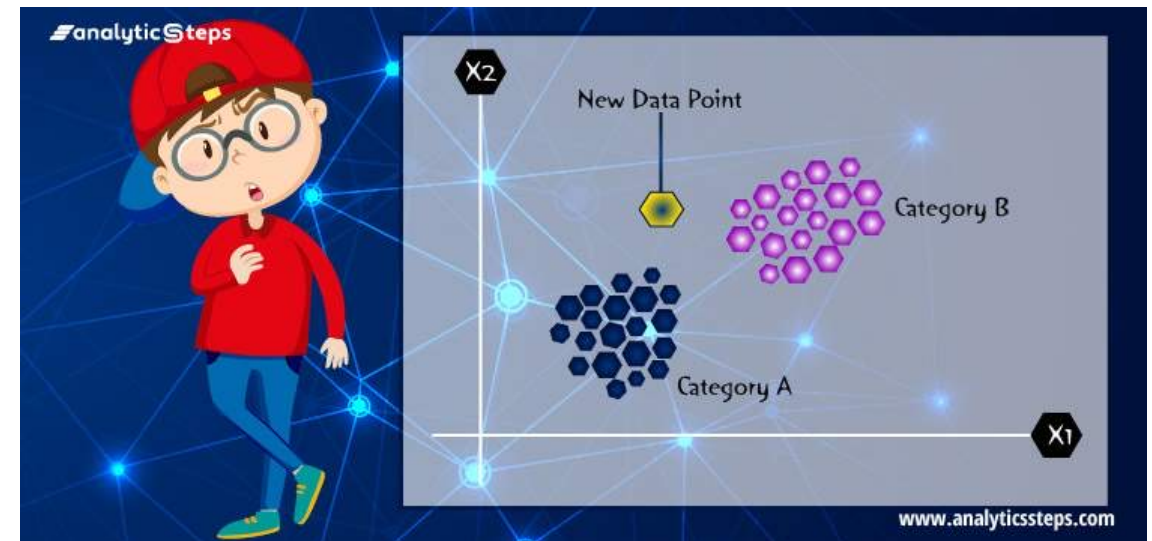


Klasifikator najbližih susjeda



Klasifikacija i klasifikator najbližih susjeda

- jedna od najjednostavnijih metoda strojnog učenja
- određivanje klase nepoznatog elementa provodi se određivanjem većinske klase najbližih elemenata iz skupa za učenje
- postupak kojim se na osnovu ulaznog uzorka, odnosno atributa određuje kojoj klasi nešto pripada



Primjer

Izdržljivost (x_2)	Jačina (x_1)	Klasifikacija
7	7	Loša
7	4	Loša
3	4	Dobra
1	4	Dobra

$$x_1 = 3 \text{ i } x_2 = 7$$

- Možemo li bez istraživanja i anketa pogoditi klasifikaciju novih papirnatih ručnika?

- Pretpostavimo da je broj najbližih susjeda, $k = 3$. Potrebno je izračunati udaljenost novog uzorka i onih prethodnih koristeći **Euklidovu formulu** za udaljenost:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

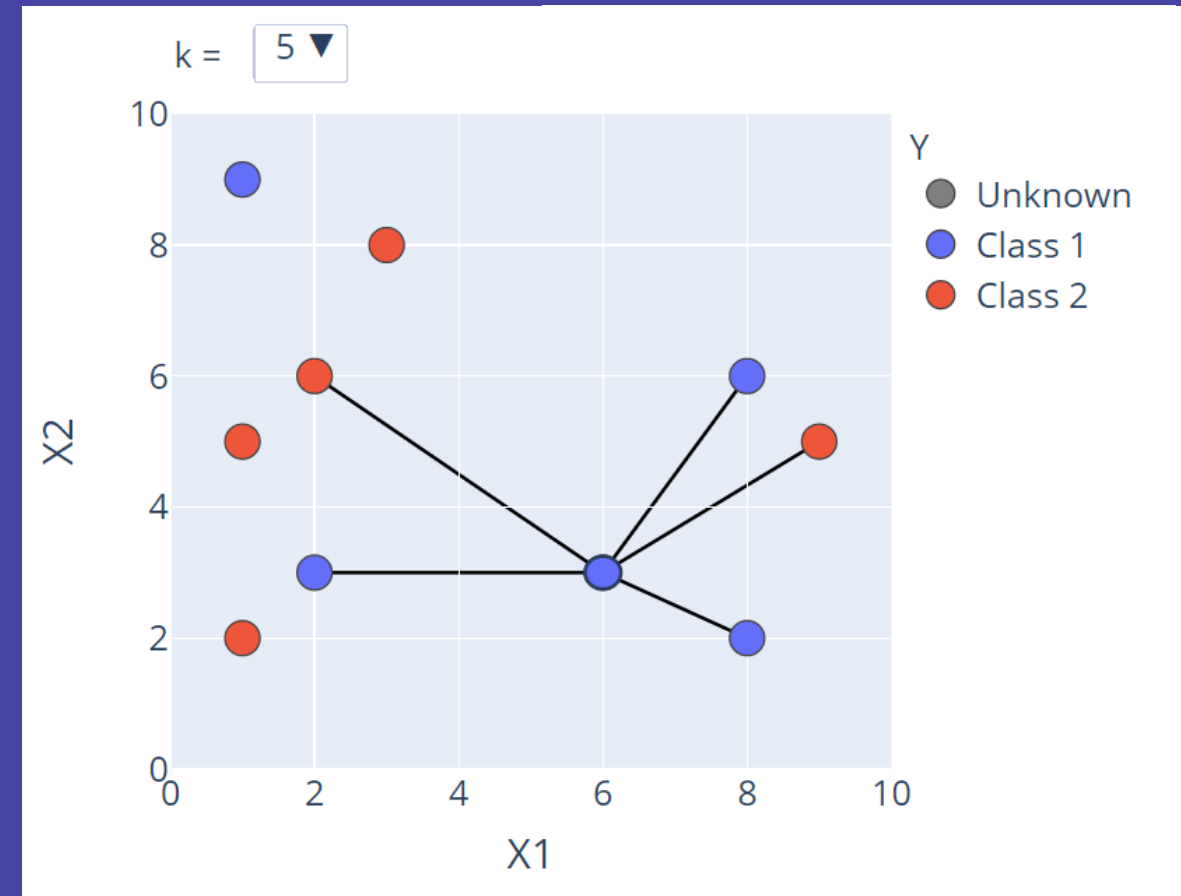
Primjer

Izdržljivost (x_2)	Jačina (x_1)	Klasifikacija	$d(3,7)$	Poredak udaljenosti	Pripada li u $k=3$?	Klasifikacija
7	7	Loša	$(7 - 3)^2 + (7 - 7)^2 = 16$	3	Da	Loša
7	4	Loša	$(7 - 3)^2 + (4 - 7)^2 = 25$	4	Ne	-
3	4	Dobra	$(3 - 3)^2 + (4 - 7)^2 = 9$	1	Da	<u>Dobra</u>
1	4	Dobra	$(1 - 3)^2 + (4 - 7)^2 = 13$	2	Da	<u>Dobra</u>

- Novi papirnati ručnici pripadaju kategoriji dobrih papirnatih ručnika.

Primjer

- k-najbližih susjeda (kNN)
 - <https://www.tomasbeuzen.com/animated-data/content/supervised-learning/k-nearest-neighbours.html>



Teachable machine

- <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

The screenshot displays the Teachable Machine web interface. At the top left, there is a hamburger menu icon followed by the text "Teachable Machine". The main area is divided into two class panels. The first panel, "Class 1", shows "17 Image Samples" and includes "Webcam" and "Upload" buttons. The second panel, "Class 2", shows "19 Image Samples" and also includes "Webcam" and "Upload" buttons. Below these panels is a dashed box with the text "Add a class". To the right of the class panels is a "Training" panel that displays "Model Trained" and an "Advanced" dropdown menu. On the far right is a "Preview" panel with an "Export Model" button. The "Preview" panel has an "Input" section with a toggle set to "ON" and a "Webcam" dropdown. Below this is a "Switch Webcam" dropdown and a live video feed of a person wearing glasses. At the bottom of the "Preview" panel is an "Output" section with two progress bars: "Class 1" is at 100% (orange bar) and "Class 2" is at 0% (pink bar).

Tečaj Elements of AI – Zadatak 14: Kupci koji su kupili slične proizvode

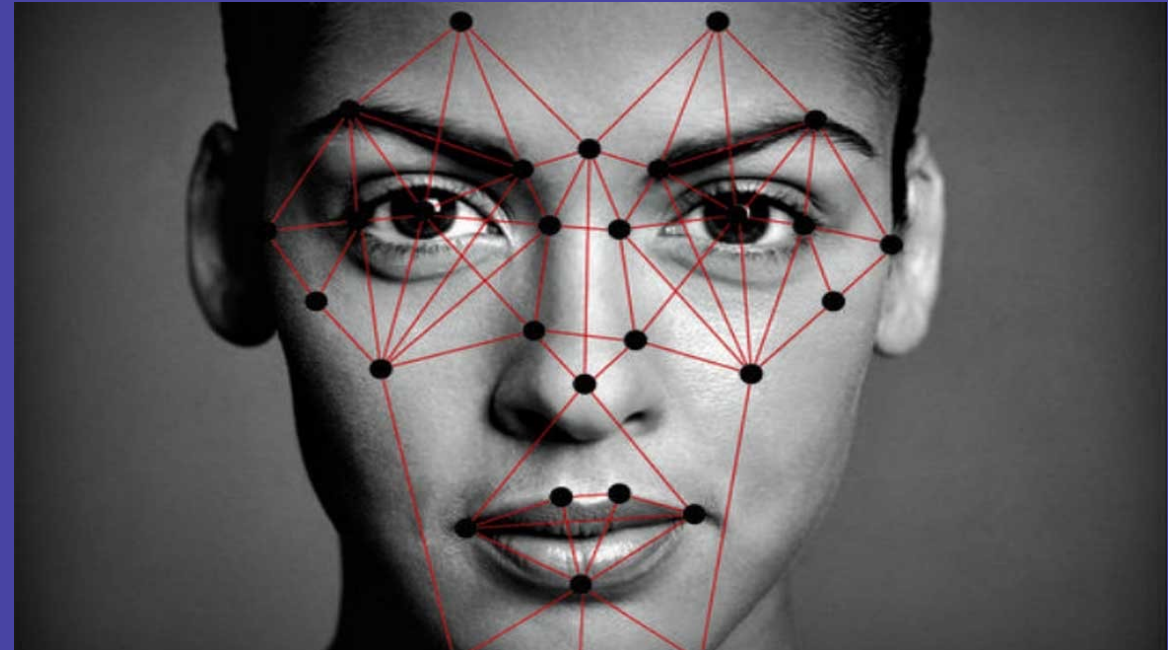
	Korisnik	Povijest kupnji				Kupljeni proizvod
1	Sanni	boksačke rukavice	<i>Moby Dick</i> (roman)	slušalice	sunčane naočale	kava u zrnju
1	Jouni	majica kratkih rukava	kava u zrnju	aparatus za kavu	kava u zrnju	kava u zrnju
2	Janina	sunčane naočale	tenisice	majica kratkih rukava	tenisice	vunene čarape
1	Henrik	2001.: <i>Odi seja u svemiru</i> (DVD)	slušalice	majica kratkih rukava	boksačke rukavice	japanke
3	Ville	majica kratkih rukava	japanke	sunčane naočale	<i>Moby Dick</i> (roman)	krema za sunčanje
0	Teemu	<i>Moby Dick</i> (roman)	kava u zrnju	2001.: <i>Odiseja u svemiru</i> (DVD)	slušalice	kava u zrnju

Koji je korisnik najbliži Travisu?
Koji proizvod će Travis kupiti sljedeći put?

Korisnik	Povijest kupnji				Kupljeni proizvod
Travis	zeleni čaj	majica kratkih rukava	naočale	japanke	?

Primjena klasifikatora najbližih susjeda

- detekcija spam poruka
- detekcija sadržaja za odrasle
- primjena u području:
 - agrikulture
 - medicine
 - financija
- prepoznavanje lica



<https://bit.ly/3yBGZJI>

Primjena klasifikatora najbližih susjeda

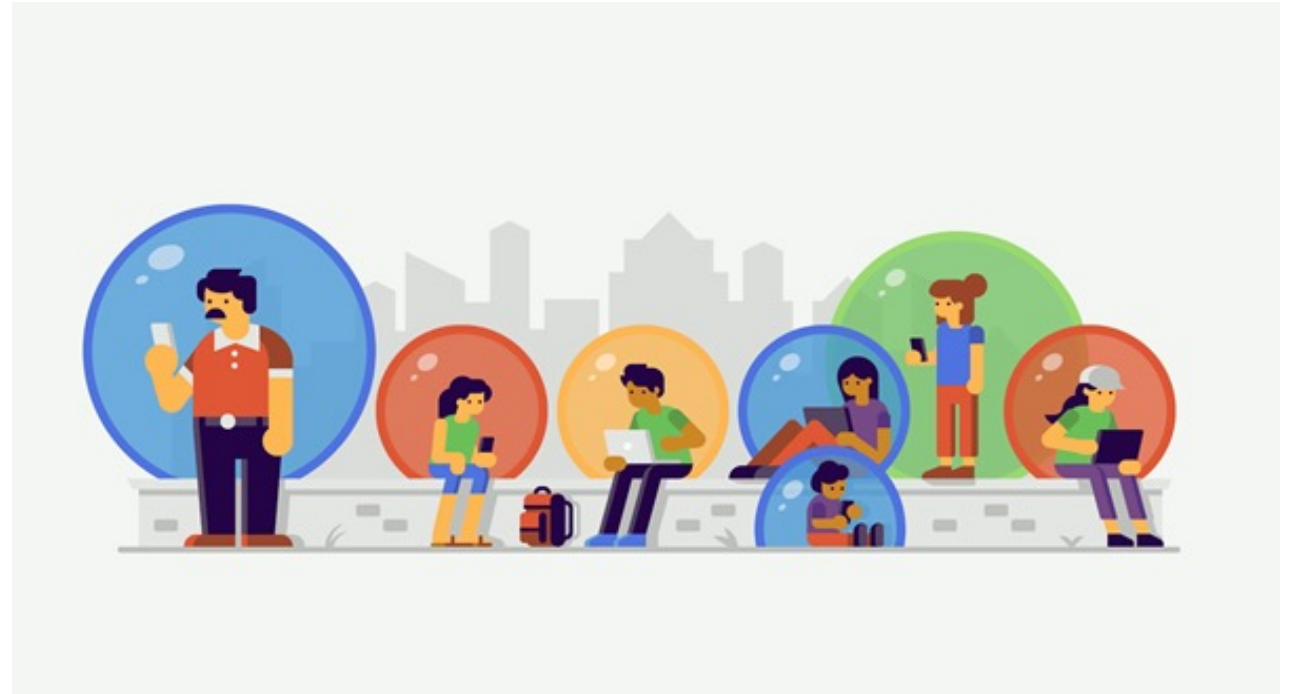
- preporuka sadržaja, filmova, glazbe i proizvoda za kupnju (Amazon, Netflix, ...)
- detekcija urbanih područja
- detekcija lažnih profila na društvenim mrežama



<https://www.project-benefit>

Filtar mjehurići

- filtriranje i preporučivanje različitih sadržaja na temelju povezivanja sa sličnim korisnicima dovodi do nastanka filter mjehurića
- zbog filter mjehurića korisnici vide samo onaj sadržaj koji je u skladu s njihovim mišljenjem i vjerovanjem



Tečaj Elements of AI – Zadatak 15: Filtar mjhurići



[Ta fotografija korisnika Nepoznat](#)
autor: licenca [CC BY-SA](#)

- „Smatrate li da su filter-mjhurići štetni?”
- „Koje bi se negativne posljedice mogle povezati s filter-mjhurićima (ako ih ima)?”
- „Razmislite kako bi se filter-mjhurići mogli izbjeći, a da se korisnicima i dalje mogu preporučivati sadržaji koji odgovaraju njihovim ukusima.”



Regresija

Regresija

Regresija:

- Linearna regresija i
- Logistička regresija

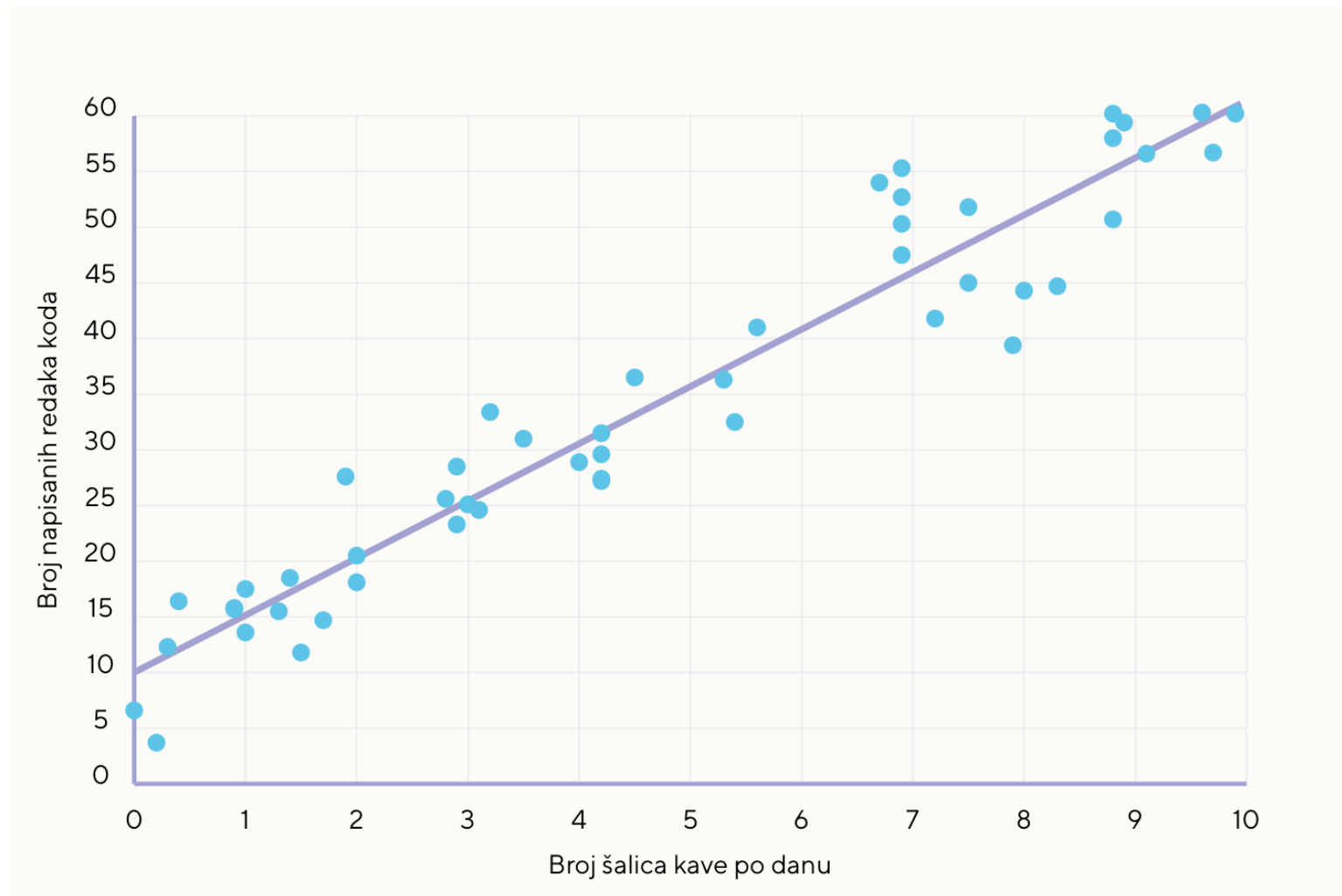
Koeficijenti ili težinske vrijednosti

Primjer: kupovina

- bilježnica = 10 kn
- olovka = 7 kn
- vodene boje = 45 kn

3 bilježnice + 2 olovke + 4 vodene boje = ?

Linerna regresija



Linearna regresija

Elements of AI, zadatak 16. – Linearna regresija

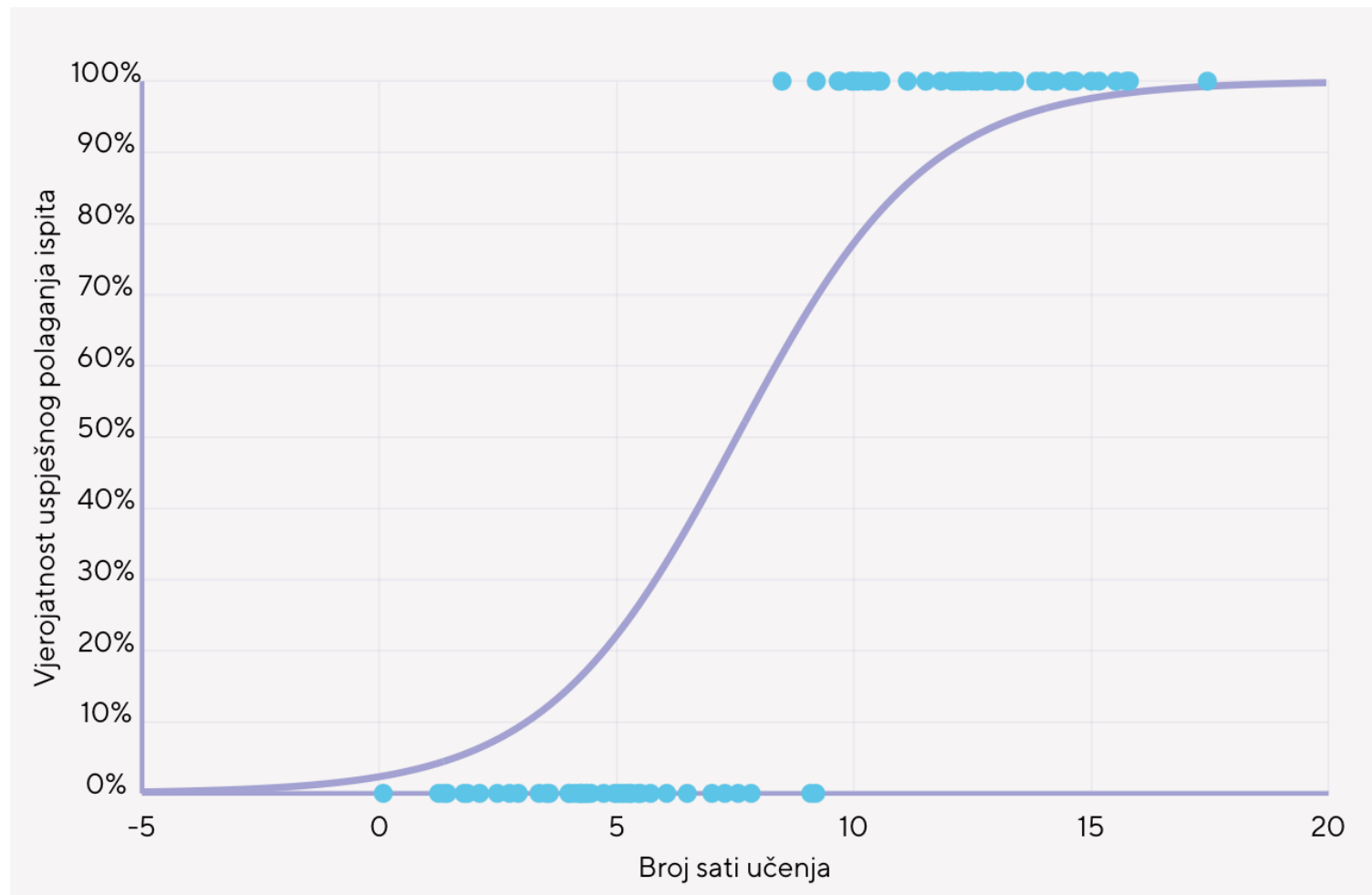
Pretpostavimo da je provedeno opsežno istraživanje koje je pokazalo da u određenoj zemlji očekivani životni vijek (prosječan broj godina ljudskog života) žena koje ne puše i ne jedu povrće iznosi 80 godina. Zatim pretpostavimo da muškarci u prosjeku žive pet godina kraće. Uzmite u obzir i prethodno navedene brojčane podatke: sa svakom dodatnom cigaretom po danu očekivani se životni vijek smanjuje za pola godine, a s dodatnom šakom povrća po danu povećava se za godinu dana.



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

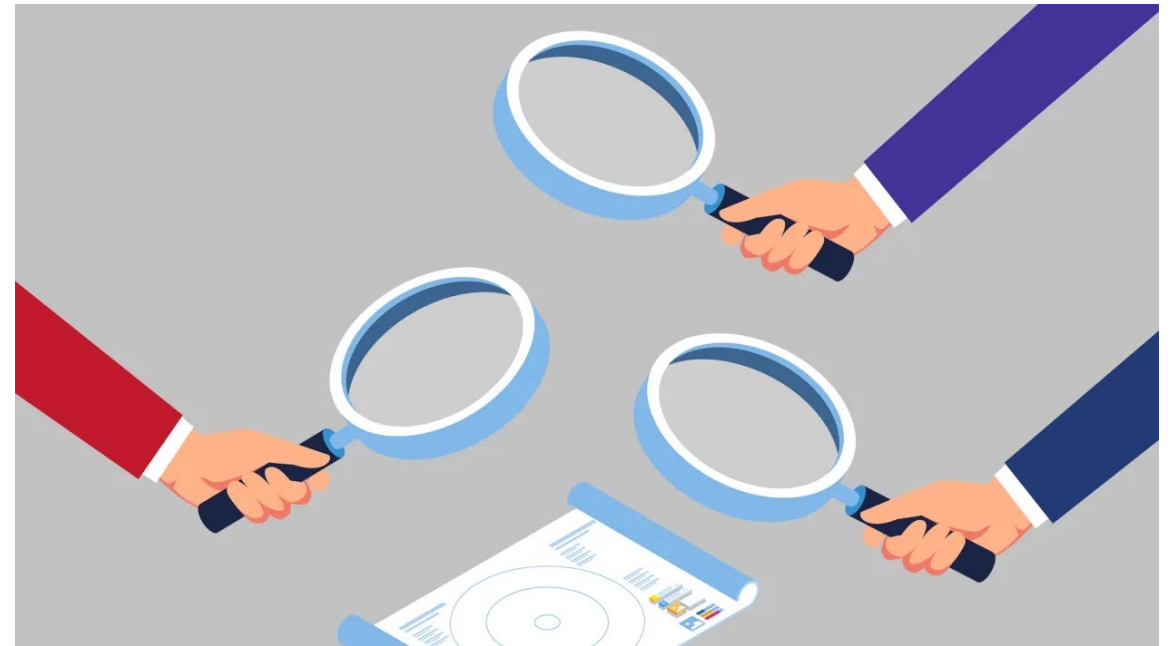
Spol	Pušenje (cigareta po danu)	Povrće (šaka po danu)	Očekivani životni vijek (godine)
muškarac	8	2	73
muškarac	0	6	A
žena	16	1	B
žena	0	4	C

Logistička regresija



Strojno učenje - primjeri

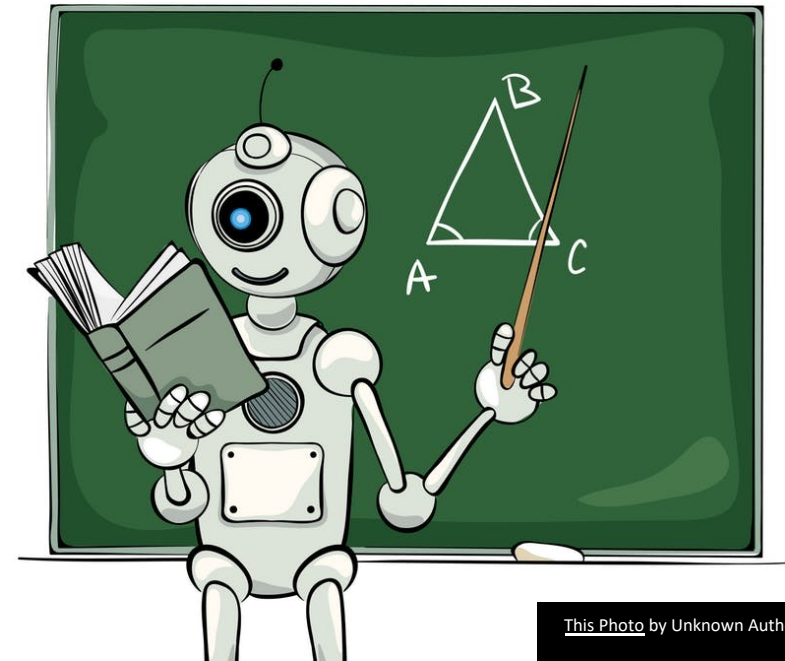
- predviđanje stope klikanja u oglašavanju na internetu
- predviđanje maloprodajne potražnje za proizvodima
- predviđanje prihoda od prodanih kinoulaznica za holivudske filmove
- predviđanje troškova softvera
- predviđanje troškova osiguranja
- predviđanje stope kriminala
- predviđanje cijena nekretnina



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)

Strojno učenje – čimbenici uspješnosti

- težina zadatka: pri prepoznavanju rukom pisanih znamenaka čak ni čovjek ne može uvijek točno pretpostaviti što je autor želio napisati ako su znamenke napisane vrlo nezgrapno
- metoda strojnog učenja: neke su metode mnogo prikladnije za određeni zadatak od drugih
- količina podataka za učenje: odgovarajući klasifikator nemoguće je utvrditi samo na temelju nekoliko primjera
- kvaliteta podataka



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY](#)

Strojno učenje na zabavan način



Can a neural network learn to recognize doodling?

Help teach it by adding your drawings to the [world's largest doodling data set](#), shared publicly to help with machine learning research.

Let's Draw!

Strojno učenje i Scratch



- [regresija](#)
- [Kamo idemo?](#)
- [chatbot](#)

Strojno učenje za djecu



**Machine
Learning
for Kids**

Potvrda o sudjelovanju



Skenirajte QR kod i ispunite obrazac.

Potvrda će stići e-mailom.

Niste uspjeli skenirati QR kod? Javite nam se e-mailom na 5plus@skolskaknjiga.hr

Hvala na pažnji!

Evaluacija: <https://bit.ly/2TnsiKi>

Kontakt: ivana.ruzic@skole.hr , ivana.vadlja1@skole.hr