

# BIOINFORMATIČKI PRISTUP OPLEMENJIVANJU MLEČNIH GOVEDA PRIMENOM GENOMSKE SELEKCIJE

## -BioITGenoSelect-

Rukovodilac projekta:

dr Ljuba Štrbac

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Učesnici:

M.Sc. Momčilo Šaran, dr Mirko Ivković, dr Nebojša Dedović

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

dr Doni Pracner, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

dr Laslo Tarjan, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu



sequencing present information variance average sequencing findings mutations genome sperm highly considered genes chromosome validation genotyping accuracy identified region sequenced calves traits homozygous traits bulls milk analysis results performed approach revealed dna male under analysis low frequency effects studies additional phenotypes resulting approach including identification variation effect quality trait revealed number study variants significantly snp variant reference sequence sequence association animals using baseless cattle population SNP protein Illumina genotypes SNP protein additional phenotypes resulting obtained Illumina



data important activities Bioinformatics biological molecular genetics studies computer protein field acid science sequences understanding identification methods genomics systems large scale analysis tools aids implementation mathematical statistics computational identification methods statistical gene mining



01010100 01110010  
01101111 01101100  
1110 00 0110 11  
1111

# A BIOINFORMATICS APPROACH TO DAIRY CATTLE BREEDING USING GENOMIC SELECTION

financed by the Science Fund of the Republic of Serbia, as part of the PROMIS programme

[Home](#) [O projektu](#) [Projektni tim](#) [Rezultati](#) [Kontakt](#)



## BioITGenoSelect u emisiji „Nauka Privredi“

U emisiji „Nauka Privredi“ od 14. juna 2021. godine predstavljen je projekat BioITGenoselect koji je podržan od strane Fonda za nauku Republike Srbije kroz PROMIS projekat. U emisiji su govorili članovi tima dr Mirko Ivković ...

© 15/06/2021 [info, press](#)



## BioITGenoSelect

je akronim multidisciplinarnog projekta pod nazivom

“BIOINFORMATIČKI PRISTUP OPLEMENJIVANJU MLEČNIH GOVEDA PRIMENOM GENOMSKE SELEKCIJE”

koji je finansiran kroz Fonda za nauku Republike Srbije kroz PROMIS program.

JEZIK / LANGUAGE

Srpski



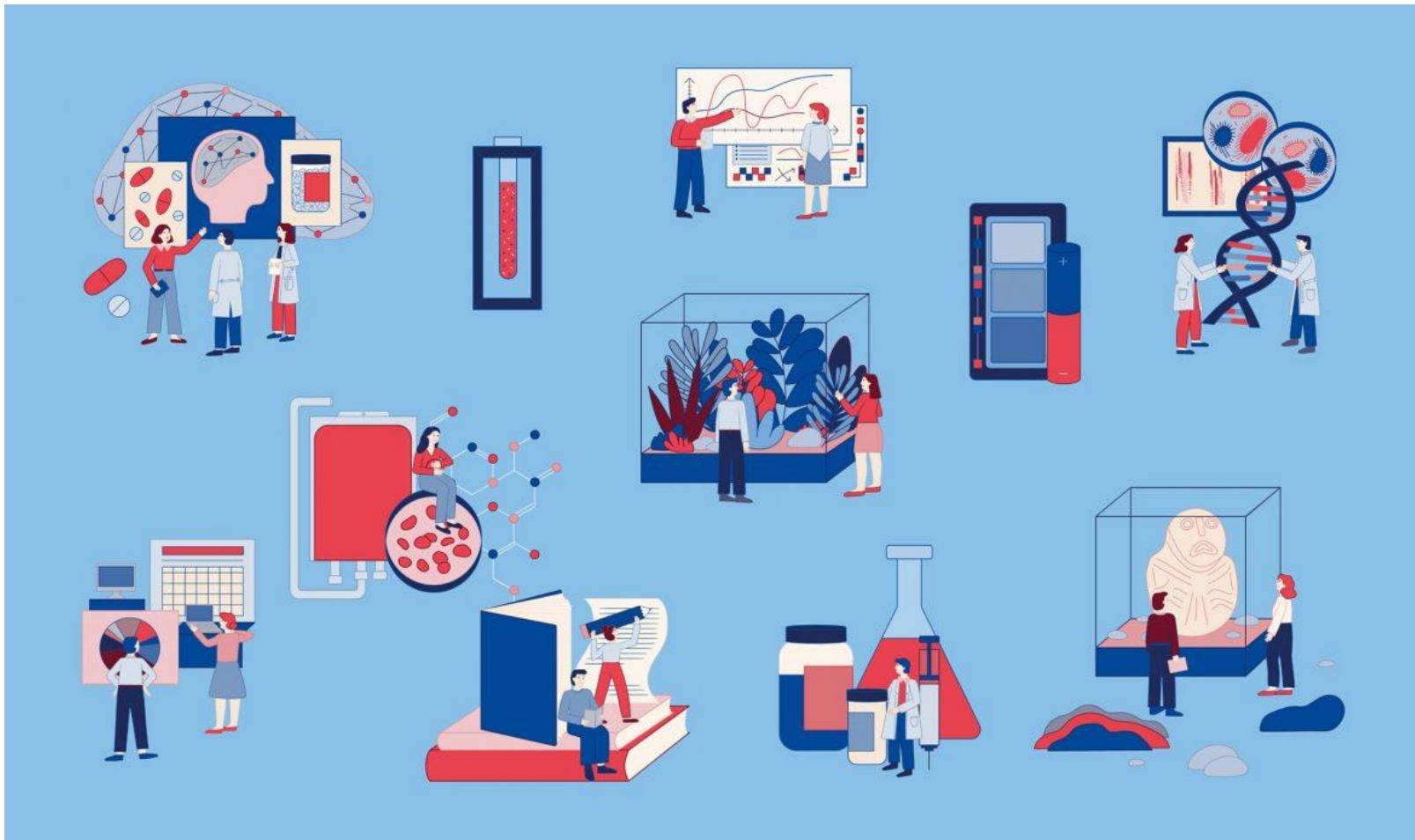
SKORASJNI ČLANCI



Фонд за науку  
Републике Србије

Програм за изврсне пројекте младих истраживача

# ПРОМИС

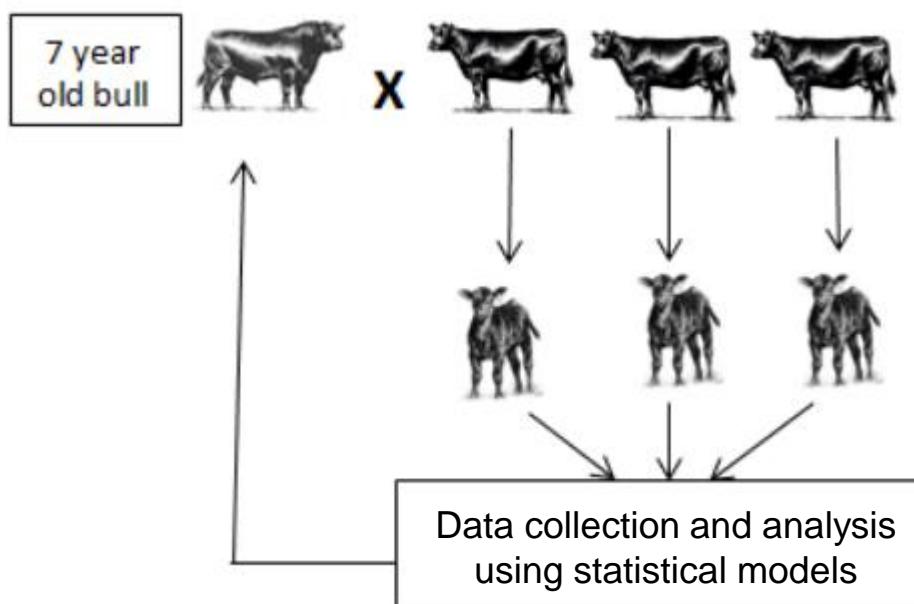


# Polje istraživanja

## Oplemenjivanje životinja



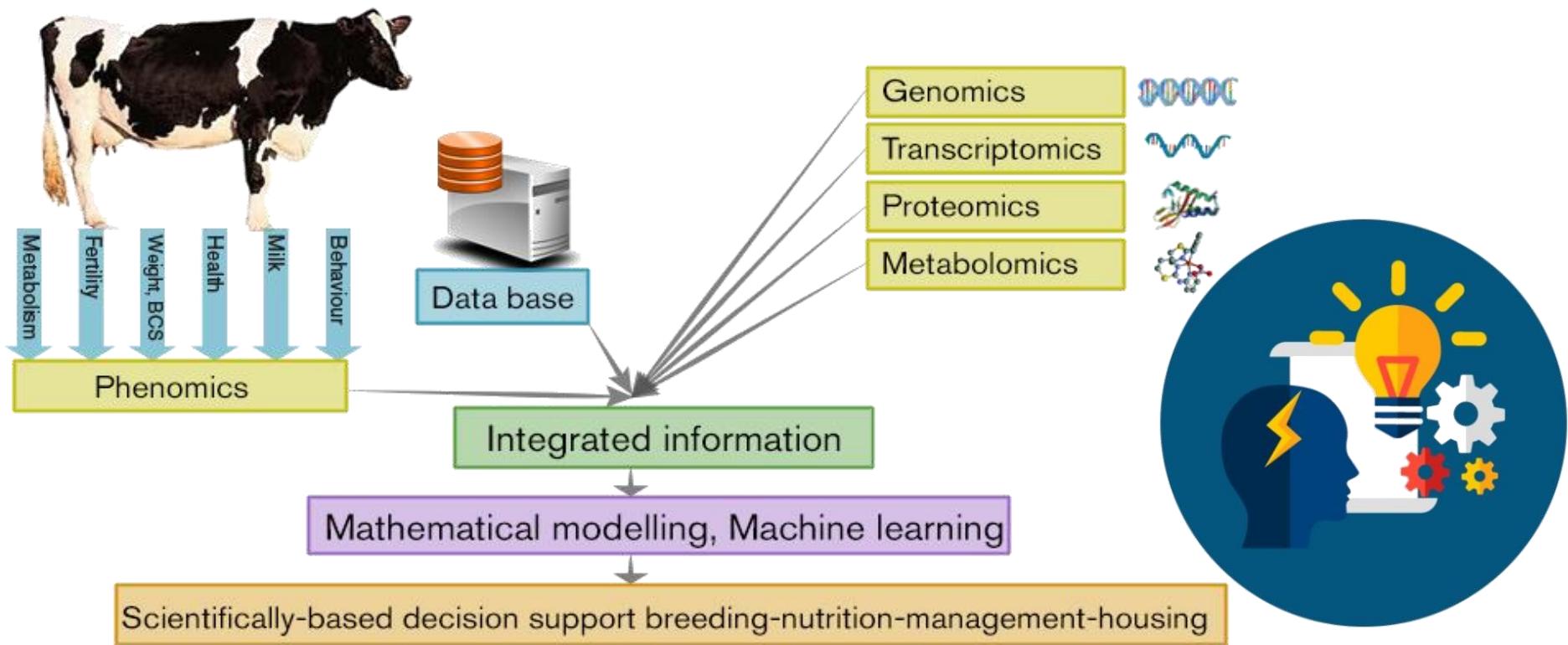
- Omogućava selekciju roditelja naredne generacije koji imaju visoke proizvodne sposobnosti, odgovarajuće funkcionalne i konformacione osobine, sa ciljem prenošenja tih pozitivnih osobina na potomstvo.



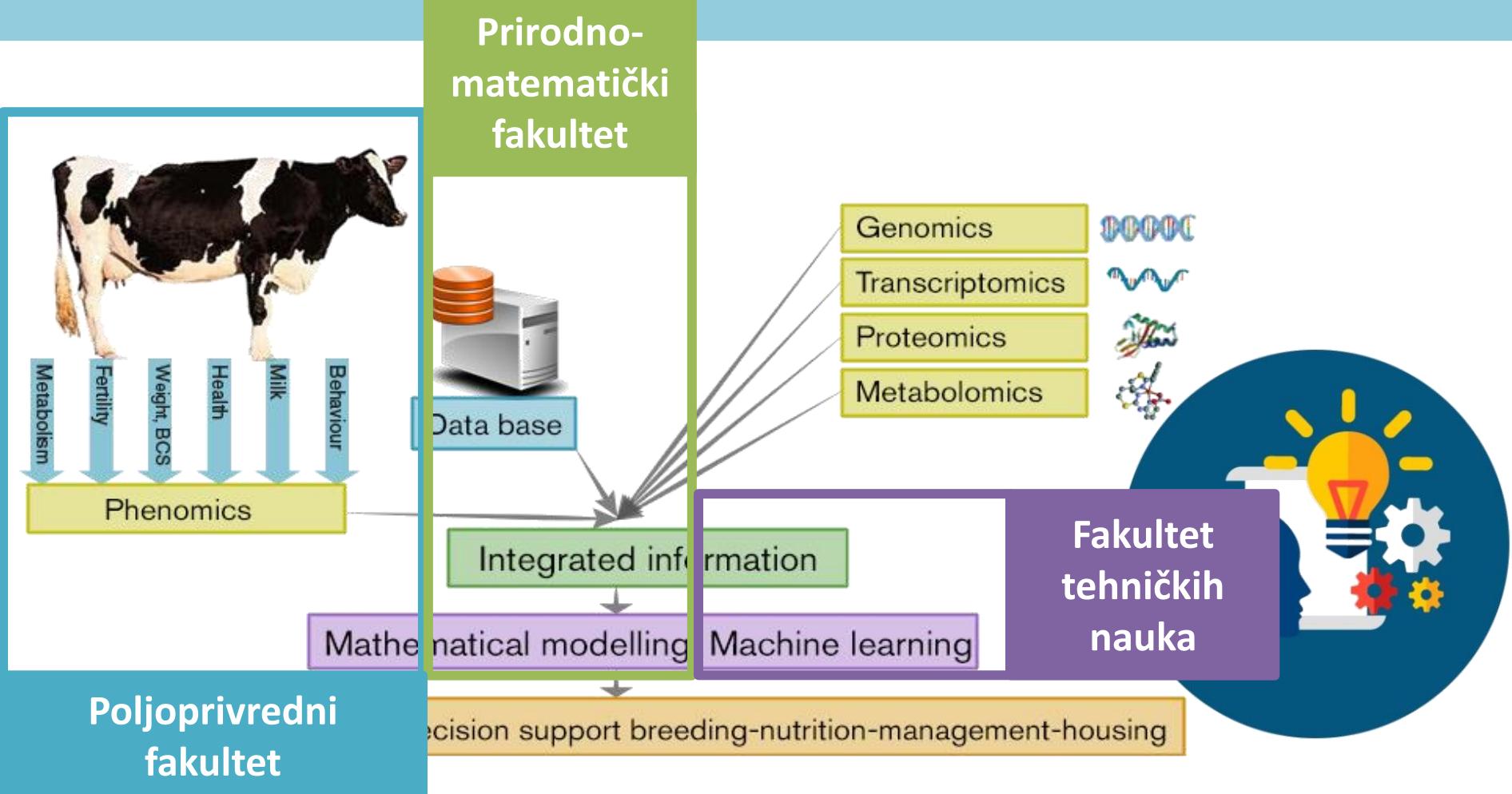
- Genomska selekcija (GS) se zasniva na primeni statističkih modela ili mašinskog učenja na setove podataka o fenotipu i genotipu životinja.



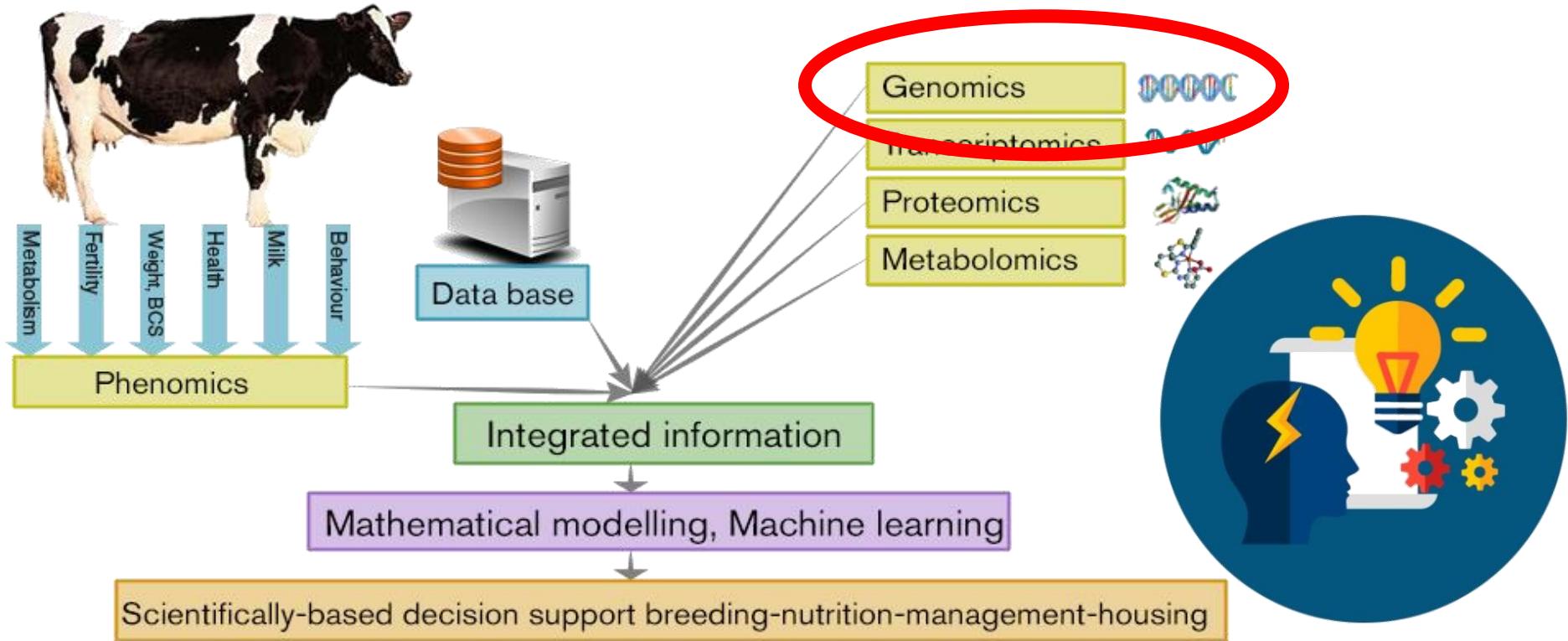
# Kako se to radi?



# Gde smo jaki?



# Gde se razvijamo?



# Rezultati projekta

- Genotipizacija 1600 muznih krava



# Rezultati projekta

- Razvoj laboratorije za molekularnu genetiku na Departmanu za stočarstvo



# Rezultati projekta

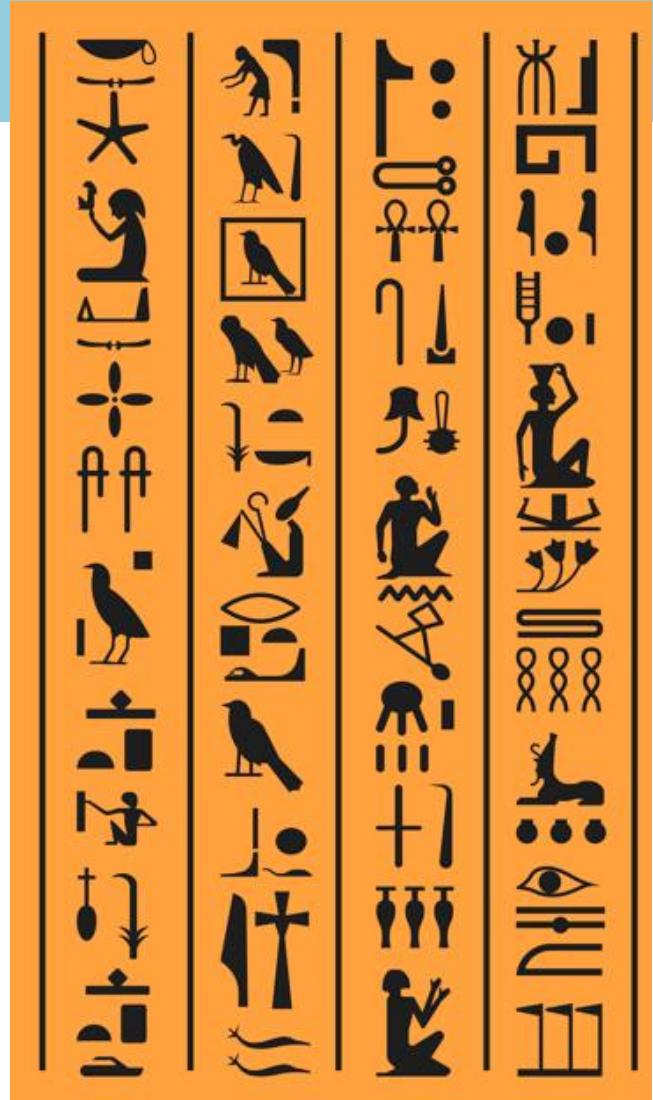
- Razvoj web aplikacije za mlečno govedarstvo

The screenshot displays the BioIT GenoSelect web application. At the top, there is a navigation bar with the logo "BioIT GenoSelect" and links for Početna, Grla, Laktacije, Lineарne ocene, and Rangiranja. Below the navigation bar, the main title "Spisak grla" is centered. Underneath the title, there are several search and filter options: "Sva grla", "GME", "Mlečna grla", "Rangirana grla", "Bikovi za VO", and "Genotipizirana grla". There are also input fields for "GME", "Ušna markica (broj)", "Rasa", and dropdown menus for "Sortiranje" and "Unazad?". A "Pretraga" button is located on the right side of the search area. Below these controls, a pagination bar shows "Strana 1 od 4536". The main content area is a table with columns: GOO Ključ, GME, Država, Ušna markica, Tetovir, Pol, Rasa, and Ime. The table lists 10 rows of cattle data, each with a blue link for the GOO Ključ. The data includes various values such as CAN, HU, USA, and RHF, along with some partially visible text like "O.", "BRA", and "GE".

GOO Ključ	GME	Država	Ušna markica	Tetovir	Pol	Rasa	Ime
<a href="#">412641</a>		CAN	12111772	-	1		HF O.
<a href="#">412649</a>		HU	3193049832	-	2		HF
<a href="#">412650</a>	HB 190781	HU	3193080848	0848	2		HF
<a href="#">412680</a>		HU	3193069917	-	2		HF
<a href="#">412681</a>	HB 185111	HU	3193080855	-	2		HF
<a href="#">412740</a>		USA	138550394	-	1		HF BRA
<a href="#">412741</a>		HU	3261563277	-	2		HF
<a href="#">412737</a>		HU	3261591278	-	2		HF
<a href="#">412774</a>		CAN	108490894	-	1		RHF GE

# Rezultati projekta

- Primena mašinskog učenja na oplemenjivanje životinja



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

Veštačka inteligencija (AI)

Mašinsko učenje (ML)

u govedarstvu ...

*Ima li potencijala?*



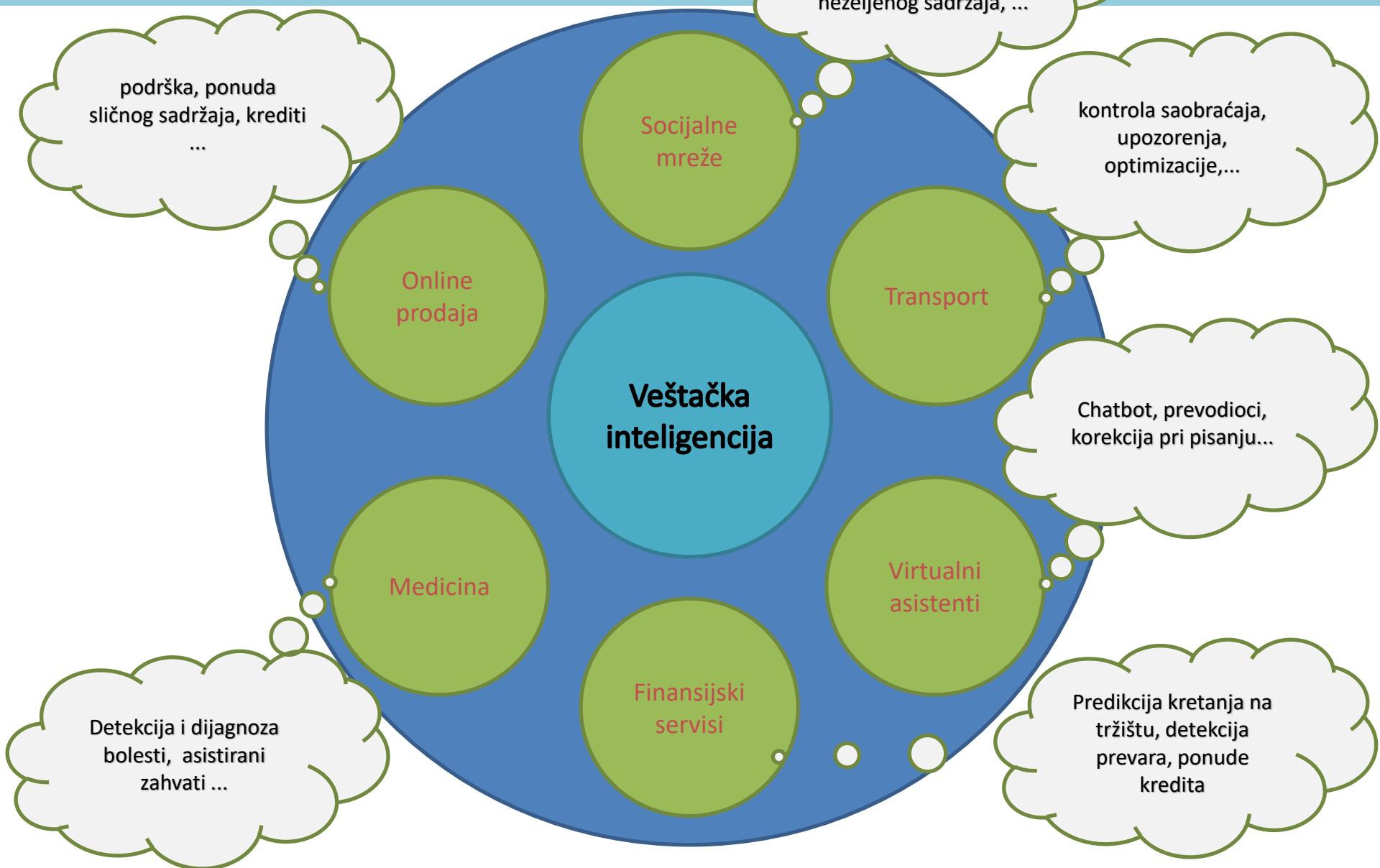
Универзитет у Новом Саду  
**ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА**  
Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија

Ванредни професор  
**др Ласло Тарјан**  
дипл. инж. мехатронике  
Кафедра за мехатронику,  
роботику и аутоматизацију

📞 021/485-2125  
📠 069/466-0820  
✉️ @ laci@uns.ac.rs,  
🌐 www.ftn.uns.ac.rs



# Veštačka inteligencija / učenje



## VESTAČKA INTELIGENCIJA

robotika

ekonomija

saobraćaj

računarstvo

„deepfake“

finansije

obrazovanje

uprava

industrija

medicina

telekomunikacije

tržište rada

trgovina

mediji

vojska

zabava

elektronika

prodaja

poljoprivreda

senzori

igre

transport robe

odmor

# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

*Šta je veštačka inteligencija (AI)?*

*Šta je mašinsko učenje (ML)?*

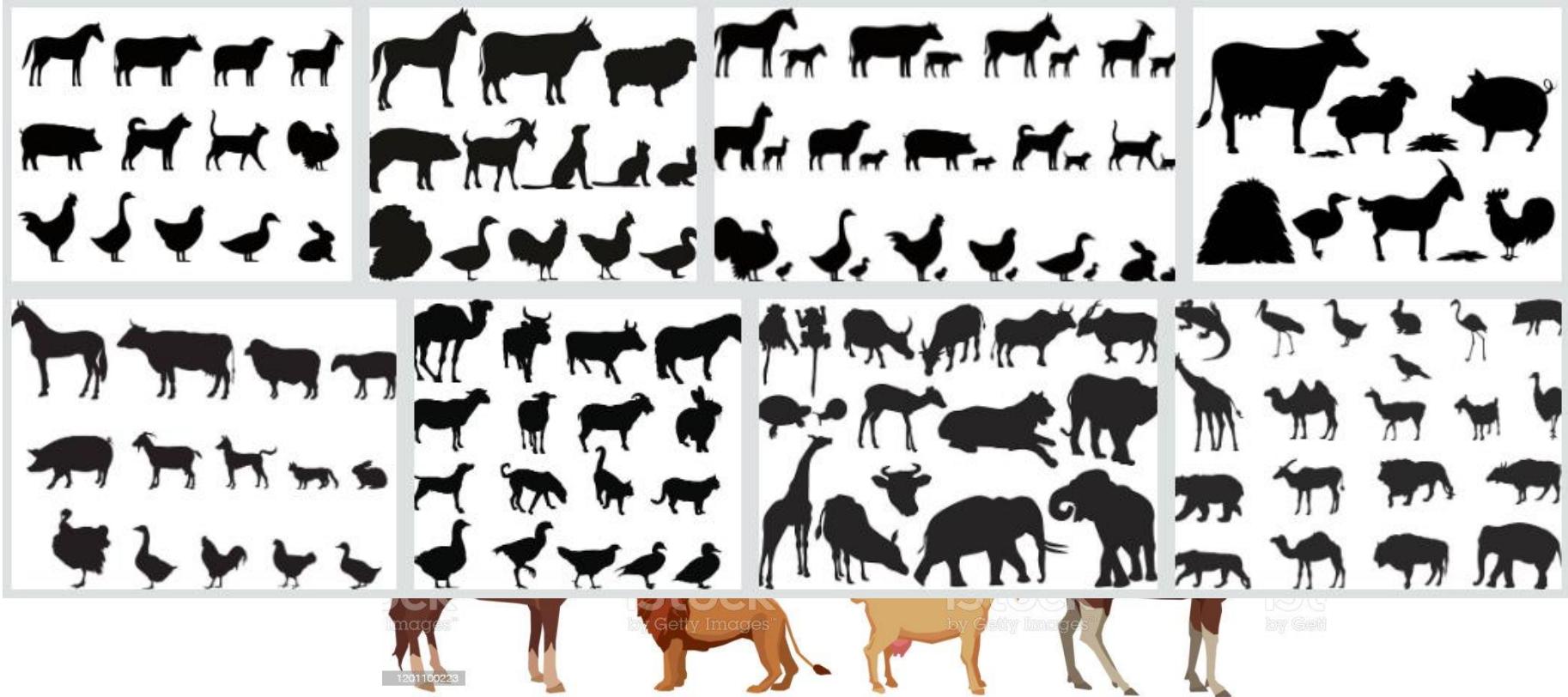
*Šta je znanje?*

- **Znanje** je sve ono što je znano.
- Pojedinac zna to što je video, iskusio ili naučio.



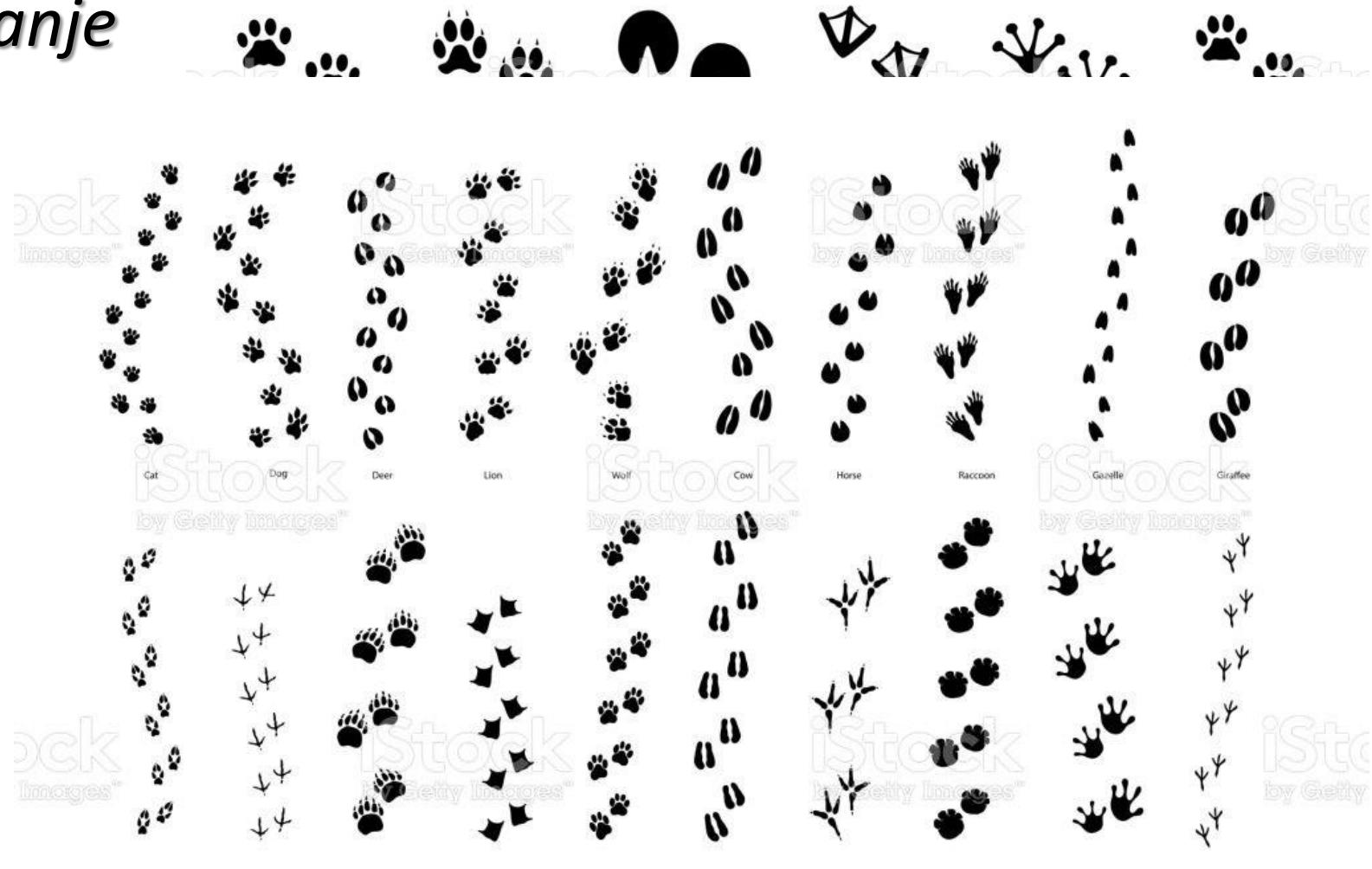
# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Znanje



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

Znanje



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

Šta je veštačka inteligencija (AI)?

Šta je mašinsko učenje (ML)?

Šta je znanje?

## Veštačka inteligencija

Razvoj pametnih sistema i mašina koje mogu da izvršavaju zadatke koji obično zahtevaju ljudsku inteligenciju.

## Mašinsko učenje

Kreira algoritme koji mogu učiti iz podataka i donositi odluke na osnovu uočenih obrazaca. Zahteva ljudsku intervenciju u slučaju pogrešne odluke.

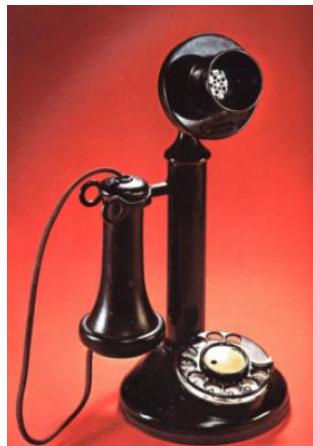
## Duboko učenje

Koristi veštačku neuronsku mrežu da bi došao do tačnih zaključaka bez ljudske intervencije.



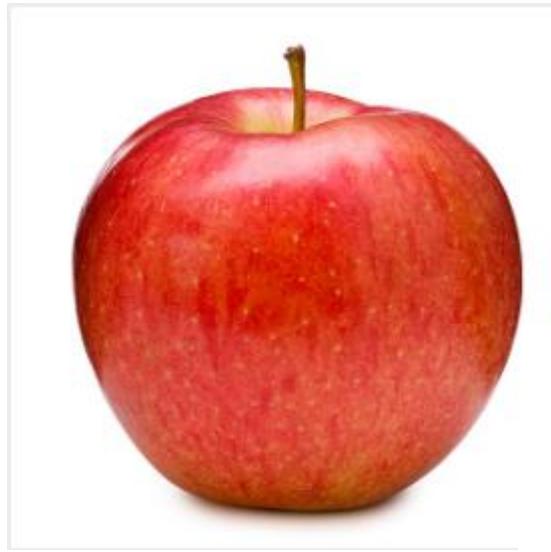
# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Prepoznavanje



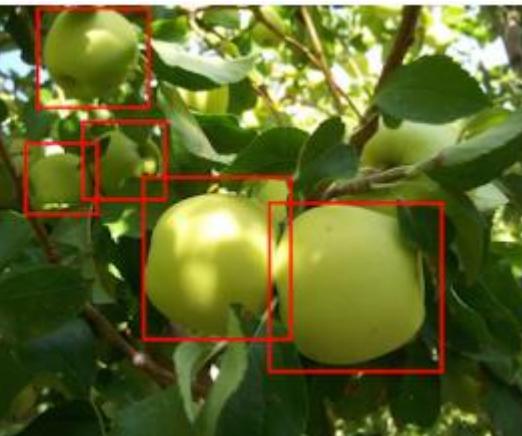
# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Prepoznavanje



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Prepoznavanje



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Učenje / Razmišljanje

ČOVEK

neuron

200 Hz

brzina

100 m/s

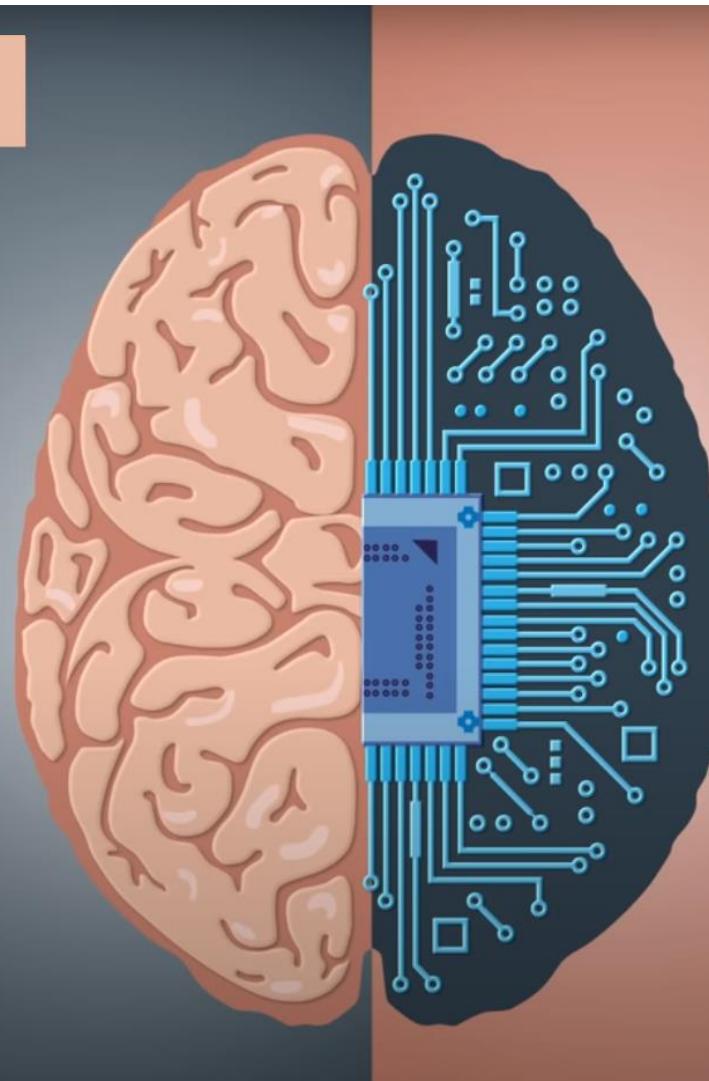
RAČUNAR

tranzistor

1 GHz - 700 GHz

brzina

299 792 458 m/s



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## *Učenje / Razmišljanje*



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Primena veštačke inteligencije u govedarstvu

### ➤ *u implementovanju životinja*

- ❖ Studija na podacima sa više od 16.000 farmi sa teritorije Tanzanije, Kenije, Etiopije i Ugande, u periodu jun 2015. – jun 2016
- ✓ Prikupljeni podaci: karakteristike farme i farmera, demografske podatke, troškove korišćenih institucija, troškove implementacije usvojenih tehnologija kao i prihode i rashode farme.
- ❖ Studija ABCI centra u Teheranu, na 120 000 podataka o laktacijama Holštajn krava prvog pariteta koje su se telile između 22 i 36 meseca starosti u periodu od 1990. do 2005.
- ✓ Praćeni podaci: prinos mleka, udeo mlečne masti, i uslove okoline kao što su temperatura okoline, vlažnost vazduha i dužina fotoperioda.



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Primena veštačke inteligencije u govedarstvu

### ➤ *u oplemenjivanju životinja*

- ❖ Baza podataka: Da li smo sigurni da posmatrane relacije zavise samo od tih inputa?
- ❖ Pravi pristup je pratiti sve. U nekim sektorima se već decenijama prate svi mogući pokazatelji, beleže sve i to što je logično i to što nije. I tu ima rezultata.
- ❖ Primer: Big Data - Google, Facebook
  - Prepoznavanje lica, oblika, stilova života, šablone ponašanja
  - marketing, prodaja, zabava.
  - Digitalna Poljoprivreda

The screenshot shows a software application titled "BioIT GenoSelect". The main title bar features a logo with DNA helixes and the text "BioIT GenoSelect". Below the title bar, there is a navigation menu with links: Početna, Grla, Laktacije, Linearne ocene, Rangiranja. The main content area is titled "Spisak grla" (List of cattle). It includes a search bar with fields for "Sva grla", "GME", "Ušna markica (broj)", "Rasa", and "Sortiranje". Below the search bar, there are buttons for "prvih", "prethodna", "Sljедећа", "poslednja", and "Pretraga". A table displays a list of cattle records with columns: GOO Ključ, GME, Država, Ušna markica, Tetovir, Pol, Rasa, and Ime. The table contains several rows of data, each with a unique GOO Ključ (e.g., 412641, 412649, 412650, etc.). The "Rasa" column shows various breeds like CAN, HU, USA, and BRA. The "Pol" column indicates gender (1 for male, 2 for female). The "Ime" column shows the names of the cattle.

GOO Ključ	GME	Država	Ušna markica	Tetovir	Pol	Rasa	Ime
412641		CAN	12111772	-	1		HF
412649		HU	3193049832	-	2		HF
412650	H8 190781	HU	3193080848	0848	2		HF
412680		HU	3193069917	-	2		HF
412681	H8 185111	HU	3193080855	-	2		HF
412740		USA	138550394	-	1		HF
412741		HU	3261563277	-	2		HF
412737		HU	3261591278	-	2		HF
412774		CAN	108490894	-	1		RHF

# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Praćenje svih parametara



### Smart Farming (USA)

- Pametna poljoprivreda – izbori 2018
- Cyber-Physical Systems (CPS)
- Internet of Things (IoT)
- Cloud Computing
- Big Data Analytics (BDA)

### True Digital Cow (pomoć farmerima mleka)

Tajland

- nudi sveobuhvatno rešenje za upravljanje stokom
- praćenje životnih funkcija, okoline, farmera
- učenje i analiza obrasca ponašanja krava,
- praćenje abnormalnostima u zdravlju,
- slanjem upozorenja farmeru



# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

## Prognoza

oplemenjivačkih vrednosti, mlečnosti, mesa, profita

- Da li bi ste voleli da zнате:
  - ❖ kako parametri uzgoja utiču na prinos?
  - ❖ kako kvalitet hrane utiče na mlečnost ili kvalitet mesa?
  - ❖ kako okolina utiče na mlečnost ili kvalitet mesa?
  - ❖ kako vaša ulaganja utiču na vaš profit?



# **Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje**

## **Prognoza**

### **oplemenjivačkih vrednosti, mlečnosti, mesa, profita**

- Da li bi ste učestvovali u monitoringu podataka kao što su:
  - ❖ tip ishrane?
  - ❖ nivo hidratacije?
  - ❖ nivo kretanja?
  - ❖ ponašanje farmera?
  - ❖ svih mogućih podataka?
- Da li bi ste ih anonimno podelili?

# Veštačka inteligencija / Mašinsko učenje

- Prava vrednost nije roba, već informacije.
- Ako imate informacije imaćete i novac.
- Zajedno možemo puno. Tržište nije samo Srbija.  
Tržište hrane će se tek otvarati, jer nema dovoljno.
- Moramo skupljati i deliti prave i tačne informacije.

- Vrednost nije roba, već informacije.
- Ako imate informacije imaćete i novac.
- Zajedno možemo puno. Tržište nije samo Srbija. Tržište hrane će se tek otvarati.
- Moramo skupljati i deliti prave i tačne informacije.

## HVALA na pažnji.



Универзитет у Новом Саду  
**ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА**  
Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија

Ванредни професор  
др Ласло Тарјан  
дил. инж. мехатронике  
Кафедра за мехатронику,  
роботику и аутоматизацију

📞 021/485-2125  
📱 069/466-0820  
✉️ @ laci@uns.ac.rs,  
🌐 www.ftn.uns.ac.rs



**Фонд за науку**  
Републике Србије

Програм за изврсне  
пројекте младих истраживача  
**ПРОМИС**