

Moderní technologie v reprodukci dojnic



Ing. Marek Vrhel, Ph.D.
Farmtec a.s.
27.11.2024

O čem budu povídat

- ❑ proč moderní technologie?
- ❑ dostupné moderní technologie
- ❑ kam to směřuje? Budoucnost?



Cíl reprodukce dojnic

- základ ekonomiky chovu = ZISK

Vztah – natalita a délka laktace

- optimalizace produkce mléka

DIM

- zlepšení zdraví a welfare



Efektivně dosahovat cílů

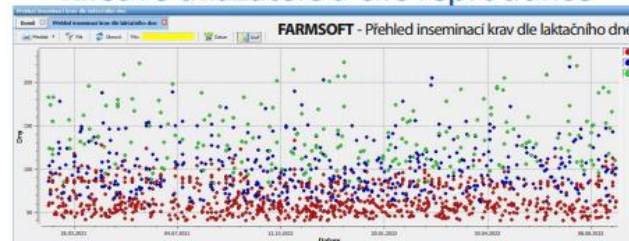
- Interval
- SP (Mezidobí)
- ID na zabřezlou
- PR21 (% zabřezávání)

- Věk 1. otel
- Ø DIM

-

Reprodukční ukazatele krav

Klíčové ukazatele a cíle reprodukce



UKAZATEL		CÍL
% zabřezávání krav	Je nutné sledovat výkyvy v % zabřezávání.	45 % po první inseminaci 40 % po dalších inseminacích
Počet březích za měsíc	Kolik inseminací se provedlo za týden/měsíc? Kolik březostí se potvrdilo za měsíc?	10 % stáda 5 – 6 % krav 3 – 4 % jalovic
Věk zabřeznutí jalovic	Výška 130 – 135 cm Hmotnost 380 – 400 kg (85 % dospělé dojnice)	13. – 14. měsíc 22. – 24. měsíc otelení
1. inseminace	Inseminovat co nejdříve po dobrovolné čekací době.	Všechny krávy nainseminované do 90 DIM
2. a vyšší inseminace	Intenzivní vyhledávání říjí pomocí FA 22 nebo synchronizační protokoly (jalové po sonu)	Jednotná strategie pro opakované inseminace
Nastavení cílů	240 – 260 laktančních dní, kdy se jalové krávy vyřadí z reprodukce.	50 % krav březích do 100 DIM 70 – 75 % krav březích do 150 DIM
Zjištění jalových krav	FARMISOFT FA 22 Sonografem 32 dní po inseminaci.	Každý týden/14 dní Včasné vyhledávání jalových!

Moderní nástroje

□ Ultrazvuk apod.

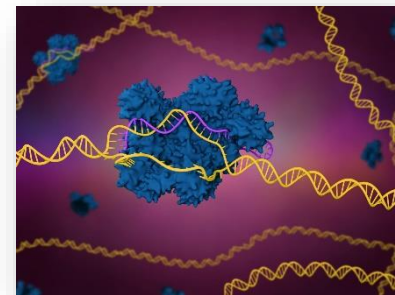
Easi-Scan, 3D vizualizace, virtuální/rozšířená realita

□ Genetické metody

Genomování, CRISPR-cas9, sexace

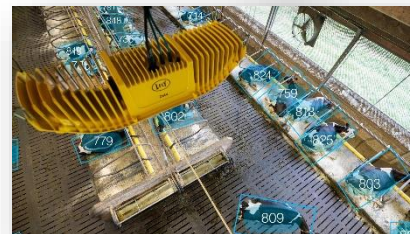
□ Biotechnologie

Embryotransfer, In vitro fertilizace, kryokonzervace



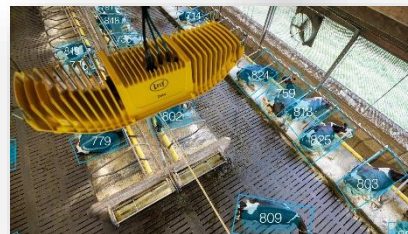
Moderní nástroje

- ❑ Řídící programy a software
pracovní protokoly, hormony, postupy
- ❑ Sledování chování a AI
chytré obojky, analýza obrazu
- ❑ Matematické modely
RF, LDA, NN, GAMLSS



Moderní nástroje

- ❑ Řídící programy a software
pracovní protokoly, hormony, postupy
- ❑ Sledování chování a AI
chytré obojky, analýza obrazu
- ❑ Matematické modely
RF, LDA, NN, GAMLSS



Random Forest Regression



Moderní nástroje

□ Řídící programy a software

FARMSOFT
DairyPlan305

PCDart

DelPro

UniformAgri

Moomle

Herde+

Agrosoft CowManager

T4C (Time for Cows)

Lely Horizont+

VMS (Voluntary Milking System)

BouMatic HerdMetrix

GEA DairyNet

SCR Heatime

Mistro

HeatWatch

a mnoho dalších...



Programy a software - Farmsoft



□ pracovní protokoly

Předtisk - Sono, 21.11.2024

Domů Sono Předtisk - Sono, 21.11.2024

Ing. Pavel Adamů Farmsoft

Sono, 21.11.2024

Číslo kusu	Obojek	Skupina	Stav	Otelení dny	Zapuštění dny	Ø denní nádoj
411000	228	1	Jalová	236	43	32.6
411087	142	1	Jalová	248	62	11.65
454971	19	1	Zapuštěná	274	38	10.1
471516	294	1	Otelená	94		7.3
471526	298	1	Jalová	174	70	10.8
471565	126	1	Zapuštěná	154	35	11
471571	172	1	Zapuštěná	94	34	28.4
411016	202	2	Jalová	116	66	12.3
411030	268	2	Otelená	54		
411112	112	2	Otelená	51		
433708	97	2	Zapuštěná	68	30	13.25
433737	2	2	Otelená	69		30.2
454913	82	2	Zapuštěná	84	31	29.1
454975	85	2	Zapuštěná	284	43	12.5
471543	291	2	Zapuštěná	148	35	16.9
471574	229	2	Zapuštěná	88	33	19.62
471588	131	2	Zapuštěná	81	33	12.2
356191	154	3	Zapuštěná	246	31	13.85
433791	31	3	Zapuštěná	289	35	11.4
454893	175	3	Otelená	78		
471519		3	Jalovička - jalová		509	
471522	169	3	Jalová	229	65	
471581	50	3	Zapuštěná	76	34	17.3
471582	283	3	Otelená	70		
411084	125	4	Otelená	43		
471551	79	4	Otelená	83		
411037	90	5	Otelená	46		
411119	23	5	Zapuštěná	283	30	14.05
433661	69	5	Zapuštěná	99	35	15.3
433683	7	5	Jalová	161	66	12.4
433742	178	5	Zapuštěná	70	35	16.3

Plán léčení

Domů Sono Předtisk - Sono, 21.11.2024 Modely léčení Plán léčení

Předtisk Obnovit Filtr: 26 Období, údaje Nastavit data Provést změny

	Datum	Číslo kusu	Obojek	Skupina	Název	Druh	Léčivo plán	Provedeno	Léčivo zadané	Množství	Poznání
1	18.11.2024	411108	185	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
2	18.11.2024	356164	254	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
3	18.11.2024	411035	263	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
4	18.11.2024	410989	134	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
5	18.11.2024	411023	78	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
6	18.11.2024	454928	41	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
7	18.11.2024	433718	184	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
8	18.11.2024	433677	220	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
9	18.11.2024	433725	233	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
10	18.11.2024	471577	45	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
11	18.11.2024	471594	231	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	
12	18.11.2024	471601	106	4	DELOHA	0	METRICYCLIN	<input type="checkbox"/> Plán	METRICYCLIN	2	



□ synchronizační protokoly

□ Upozornění říje

Moduly léčení

Domů | 0 produkce skupin | Předtisk - 0 produkce skupin, 12.11.2024 | Moduly léčení

Přidat | Upravit | Smazat | Přesdílet | Ověřit | Filtr: | Vyřazení

Oprava modulu léčení

Název plánu léčení: **OVsynch**

Diagnóza: Synchronizace říje

Druh: 3 OL alternativní Dle záznamů léčby

Stáj: Použít sklad léčiv Dle centrálního nastavení

Vyřazení: Ne Stanoví

Plánování

	Událost	Léčivo	Množství	Prodávka [dny]	Od začátku	Opakování [počet]	Interval [dny]
7	Metrika	DOVS	OVARELIN	2	0 dnů	0	0 dnů
8	Narození tel	DOVS	CYCLIX	2	7 dnů	7 dnů	1 dnů
9	OVSYNCH	DOVS	OVARELIN	1	10 dnů	10 dnů	0 dnů
10	OVSYNCH	DOVS	OVARELIN	2	17 dnů	17 dnů	0 dnů
11	PRESYNCH	DOVS	CYCLIX	2	25 dnů	25 dnů	0 dnů
12	Prevence	DOVS	OVARELIN	2	26 dnů	26 dnů	0 dnů
13	Telata	INSEMINACE			27 dnů	27 dnů	0 dnů

Přidat | Smazat

OK | Zrušit





Programy a software - Farmsoft

□ Výsledky a analýzy

Ukazatele chovu skotu														
Ukazatele chovu skotu, Rok: 2024														
	Cíl	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Ríjen	Listopad	Prosinec	Σ/O
41	Levné zúraví prvotetek [ks]													
42	Úhyn + NP [ks]	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0		5
43	Prodej krávy jatky	0	2	1	2	5	6	3	3	3	4	2		31
44	Celková brakace krav [ks]	11	7	5	5	10	6	8	4	8	7	2		73
45	Brakace krav [%]	4.6	2.9	2.1	2.1	4.2	2.6	3.4	1.7	3.3	2.9	0.9		30.7
46														
47	Zabřezlo krav [ks]	15	29	14	27	13	9	8	10	15	8	0		148
48	Spotřeba ID krávy	45	68	42	61	26	42	48	35	51	77	38		533
49	Skutečná spotřeba ID na zabř. krávu	3.0	2.3	3.0	2.3	2.0	4.7	6.0	3.5	3.4	9.6			4.0
50	Zabřezlo jalovic [ks]	0	22	0	0	28	0	0	0	0	0	0		50
51	Spotřeba ID jalovice	0	22	0	0	28	0	0	0	0	0	0		50
52	Skutečná spotřeba ID na zabř. jalovici		1.0			1.0								1.0
53	Celkem březích [ks]	15	51	14	27	41	9	8	10	15	8	0		198
54	Zabřezlo do 150DL [ks]	8	6	4	2	1	6	3	2	0	0	0		32
55														
56	Servis perioda	138	143	145	145	151	150	150	158	149	151	151		148.2
57	Mezidobí	409	411	414	415	410	410	409	406	409	411	415		411.0
58	% březích ve stádě	41	41	43	45	51	54	56	55	54	52	54		49.6
59	Inseminační interval	82	84	83	84	82	83	87	88	90	88	87		85.2
60	Laktační den	166	157	171	174	194	199	212	206	198	204	196		188.8
61	Počet nezapustěných (>90DIM bez ...)	8	6	10	5	13	17	11	9	7	2	1		8.1

Reprodukční analýza										
Reprodukční analýza, leden 2024 - srpen 2024										
	Jalovice	Jalovice %	1 laktace	1 laktace %	2+ laktace	2+ laktace %	Krávy	Krávy %	Celkem	Celkem %
51	Detekce říje									
52	Rozložení cyklu: 5 - 17 dnů									
53	18 - 25dnů									
54	26 - 35dnů									
55	36 - 60dnů									
60	Součty a průměry									
61	Interval otelení									
62	50	100	46	40.71	79	34.05	125	36.23	175	44.3
63	21.85		145		155		151			
64	21.29		94		86		89			
65	Průměrné ztracené dny									
66	Více než 150 DIM									
67	Průměrný počet inseminací na krávu									
68	1.04		2.07		2.44		2.3			

Detekce říje a chování

- ❑ Chytré obojky
- ❑ Analýza obrazu



Chytré obojky

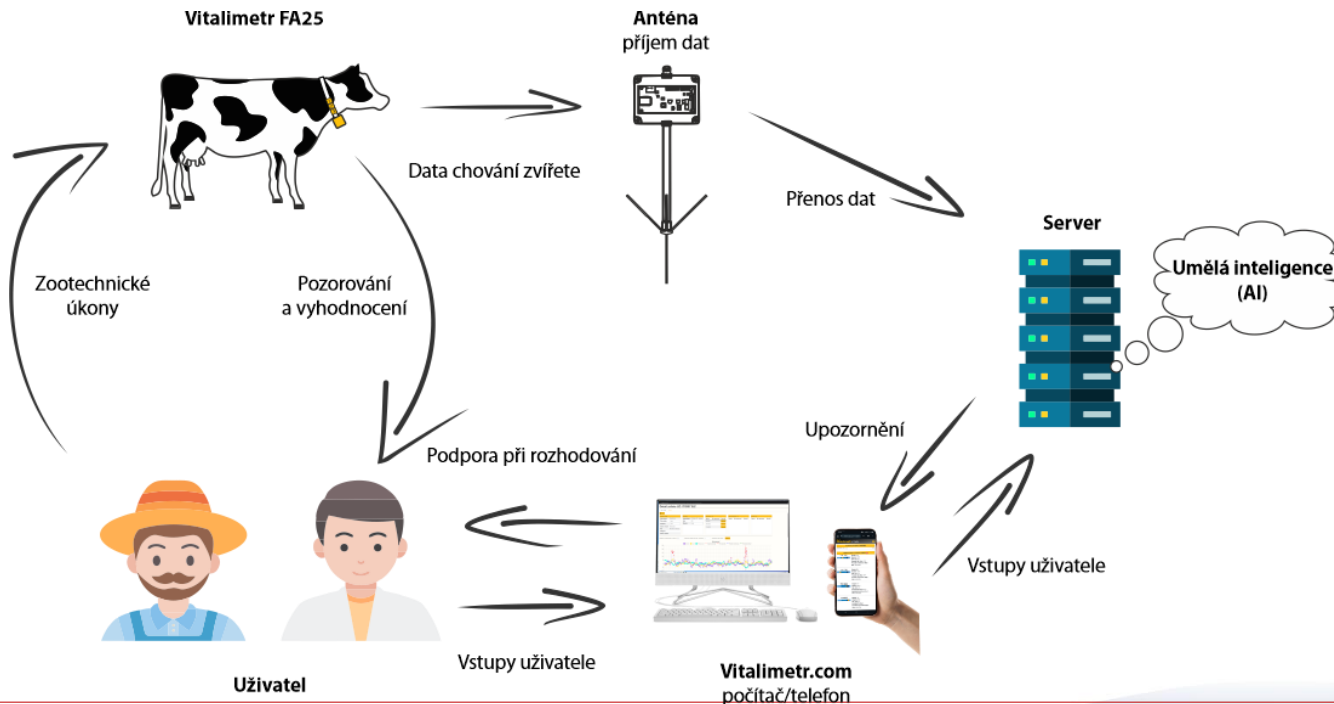
- Odhalí říji
- Změny v potravním chování
 - Tepelný stres, nástup porodu, onemocnění
- Lokalizace

a mnoho dalšího...

Rahmawati et al. (2023)



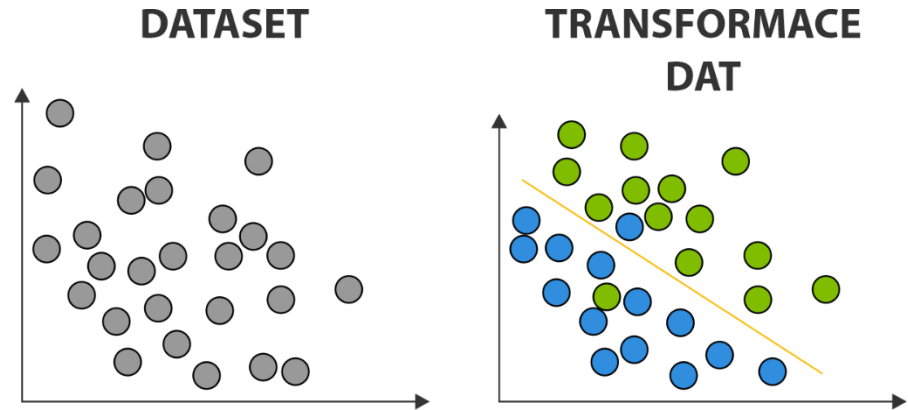
Vitalimetr FA25



Data preprocessing

Před aplikací AI musí být získaná data vždy předem připravena.

- ❑ Feature engineering,
- ❑ normalizace dat,
- ❑ kódování kategorií,
- ❑ odstraňování neúplných,
- ❑ změna měřítka,
- ❑ odstranění outliers,
- ❑ etc...



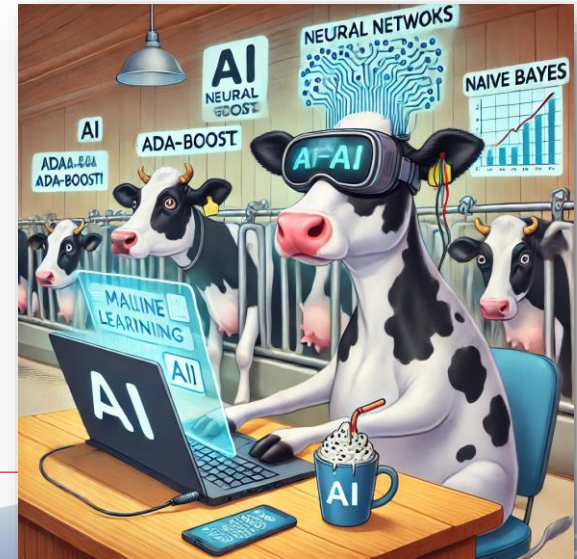
Následně lze aplikovat metody AI

□ Detailně ukážu **RF** a **LDA**

Můžeme se setkat také s dalšími metodami jako

- **ADA-Boost,**
- **NB,**
- **RidgeLogReg,**
- **NN (MLP)**

A mnoho dalších metod...



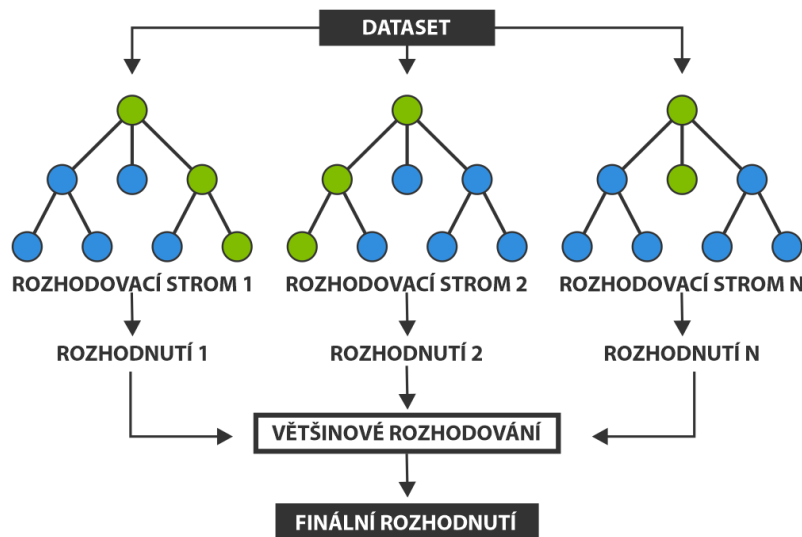
RF - Random Forest

(RF)

DATASET
data ke klasifikaci a predikci

ROZHODNUTÍ
každý strom generuje vlastní klasifikaci

FINÁLNÍ ROZHODNUTÍ
praktická interpretace rozhodovacího procesu



ROZHODOVACÍ STROM
reprezentuje vybranou cestu na základě tréninku algoritmu

VĚTŠINOVÉ ROZHODOVÁNÍ
výsledná klasifikace na základě většiny ROZHODNUTÍ

RF už známe!

☐ rozhodovací stromy

☐ Přes 300 stromů

(Na obr jeden)

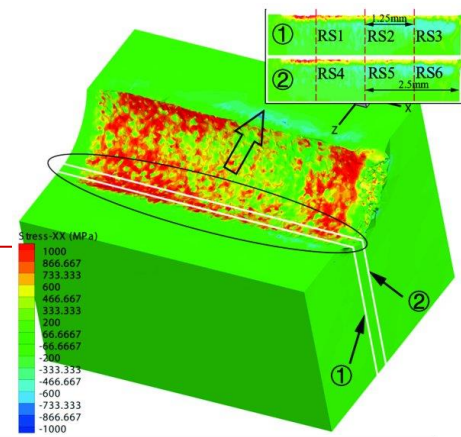
☐ 60 features

(proměnných=hýbe se to?)

Např. pokud data vypadají nějak tak něco...



Random Forest



$$n_i = \frac{N_t}{N} [\text{impurity} - (\frac{N_{t(\text{right})}}{N_t} * \text{right impurity}) - (\frac{N_{t(\text{left})}}{N_t} * \text{left impurity})]$$

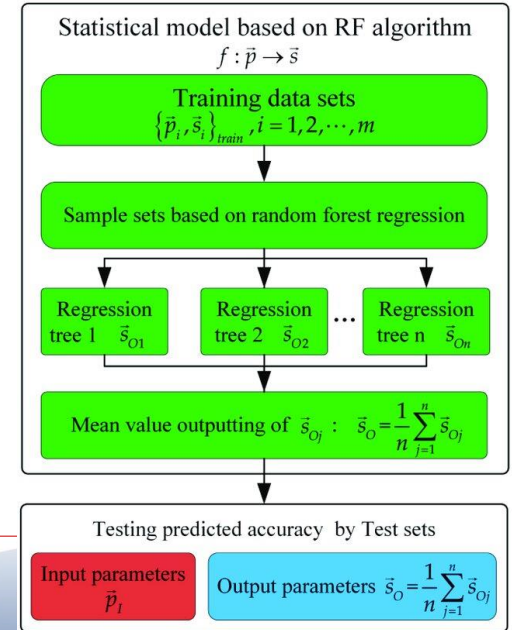
where N_t is number of rows that particular node has

N is the total number of rows present in data

Impurity is our gini index value

$N_{t(\text{right})}$ is number of nodes in right node

$N_{t(\text{left})}$ is number of nodes in left node



LDA - Linear discriminant analysis

DATASET

data k rozhodování mezi stavem 1 nebo 2

TRANSFORMACE DAT

určení hranice mezi STAVY

REDUKCE DIMENZÍ

zjednodušení dat pro rozhodování mezi STAVY

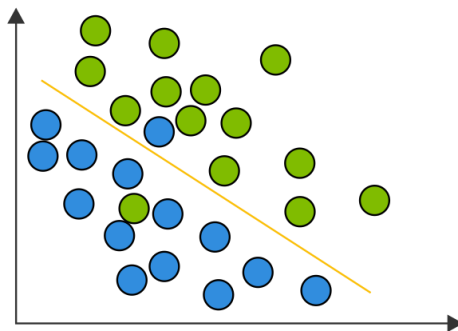
OPTIMALIZACE SEPARACE

cílem je maximalizovat vzdálenost mezi STAVY a minimalizovat rozptyl uvnitř STAVŮ

FINÁLNÍ ROZHODNUTÍ

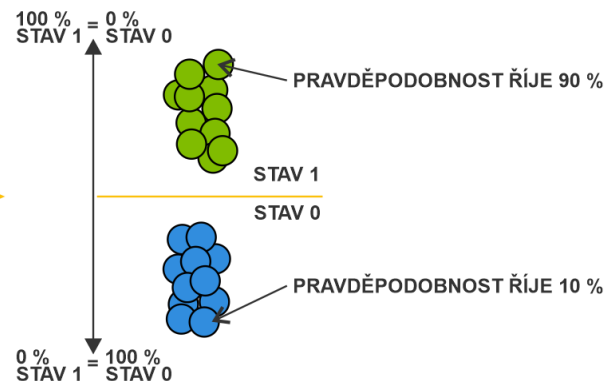
praktická interpretace rozhodovacího procesu a stanovení míry pravděpodobnosti

TRANSFORMACE DAT



(LDA)

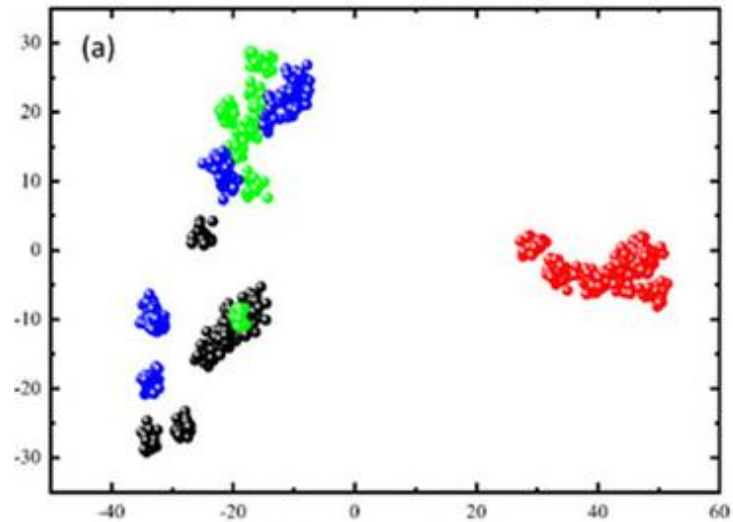
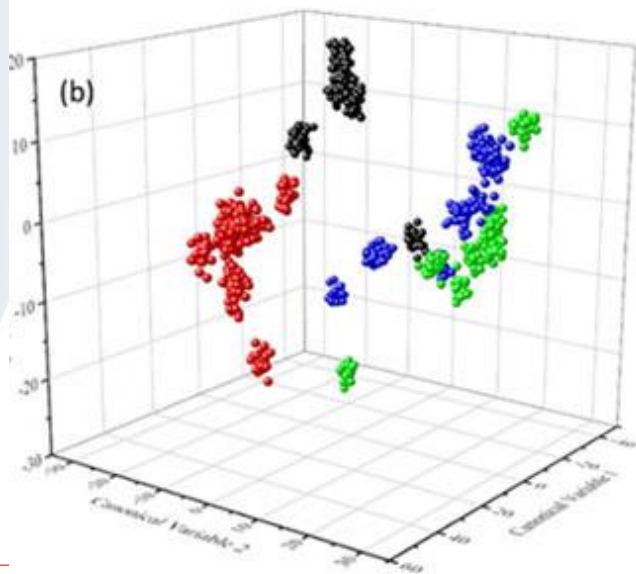
REDUKCE DIMENZÍ OPTIMALIZACE SEPARACE



dimenze=parametry stavu (mění v závislosti na tom, zda je zvíře v říji nebo ne)
Např záznamy aktivity, přežvykování, teplota, hodina...

LDA si lze představit

- Najdi dělicí roviny mezi stavy (redukce dimenze)



LDA obecně pro více dimenzí

“Between-class scatter matrix”

$$S_b = \sum_{i=1}^g N_i (\bar{\mathbf{x}}_i - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_i - \bar{\mathbf{x}})^T$$

Overall mean

Sample size of class i

Sample mean of class i

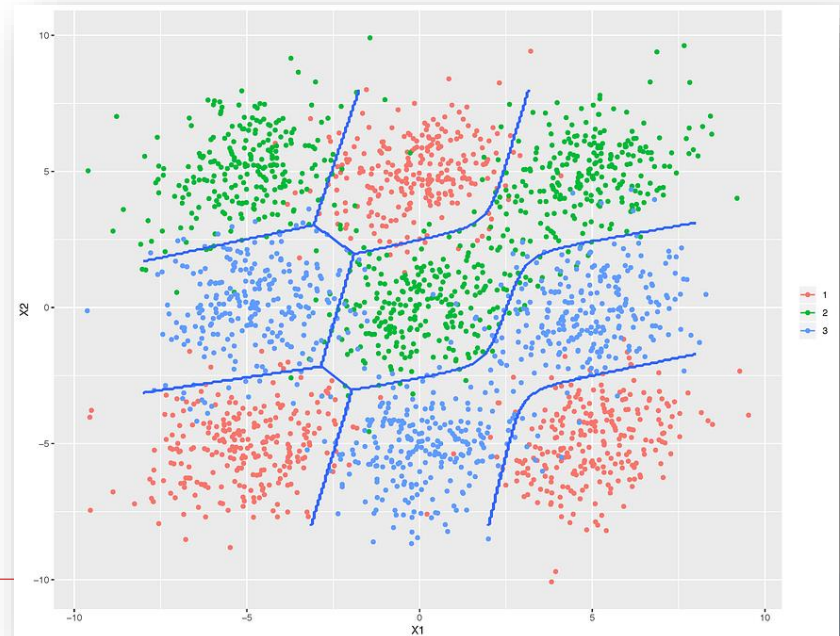
1. Find class mean matrix, $\mathbf{M}_{(K \times p)}$, and pooled var-cov, $\mathbf{W}_{(p \times p)}$, where

$$\mathbf{W} = \sum_{k=1}^K \sum_{g_i=k} (\mathbf{x}_i - \hat{\boldsymbol{\mu}}_k)(\mathbf{x}_i - \hat{\boldsymbol{\mu}}_k)^T. \quad (6)$$

2. Sphere the means: $\mathbf{M}^* = \mathbf{M}\mathbf{W}^{-\frac{1}{2}}$, using eigen-decomposition of \mathbf{W} .
3. Compute $\mathbf{B}^* = \text{cov}(\mathbf{M}^*)$, the between-class covariance of sphered class means by

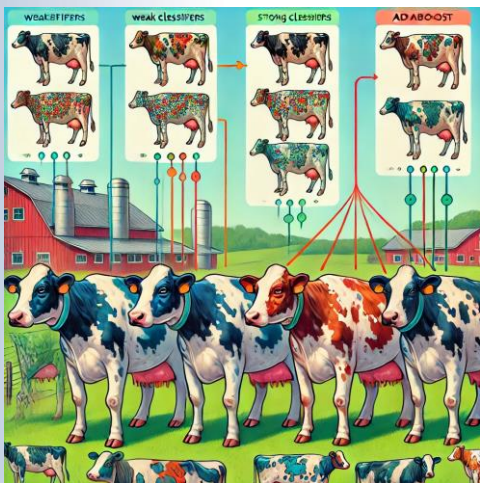
$$\mathbf{B}^* = \sum_{k=1}^K (\hat{\boldsymbol{\mu}}_k^* - \hat{\boldsymbol{\mu}}^*)(\hat{\boldsymbol{\mu}}_k^* - \hat{\boldsymbol{\mu}}^*)^T.$$

4. PCA: Obtain L eigenvectors (\mathbf{v}_ℓ^*) in \mathbf{V}^* of $\mathbf{B}^* = \mathbf{V}^* \mathbf{D}_B \mathbf{V}^{*T}$ corresponding to the L largest eigenvalues. These define the coordinates of the optimal subspace.
5. Obtain L new (discriminant) variables $Z_\ell = (\mathbf{W}^{-\frac{1}{2}} \mathbf{v}_\ell^*)^T \mathbf{X}$, for $\ell = 1, \dots, L$.



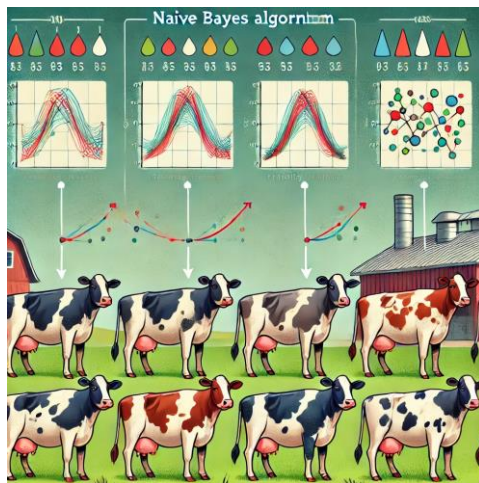
Lze využít mnoho dalších metod

ADA-Boost



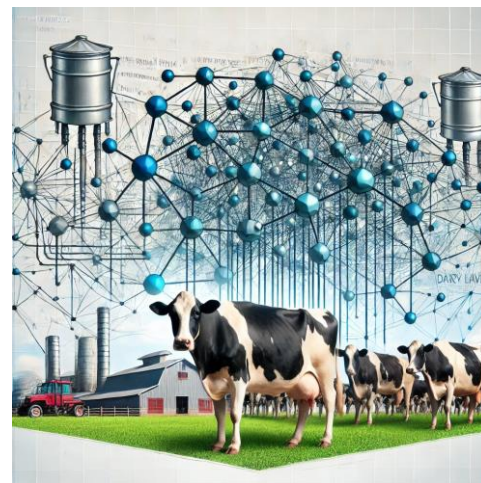
např: rozpoznávání obličej

Naive Bayes



emoce v textu (škála)

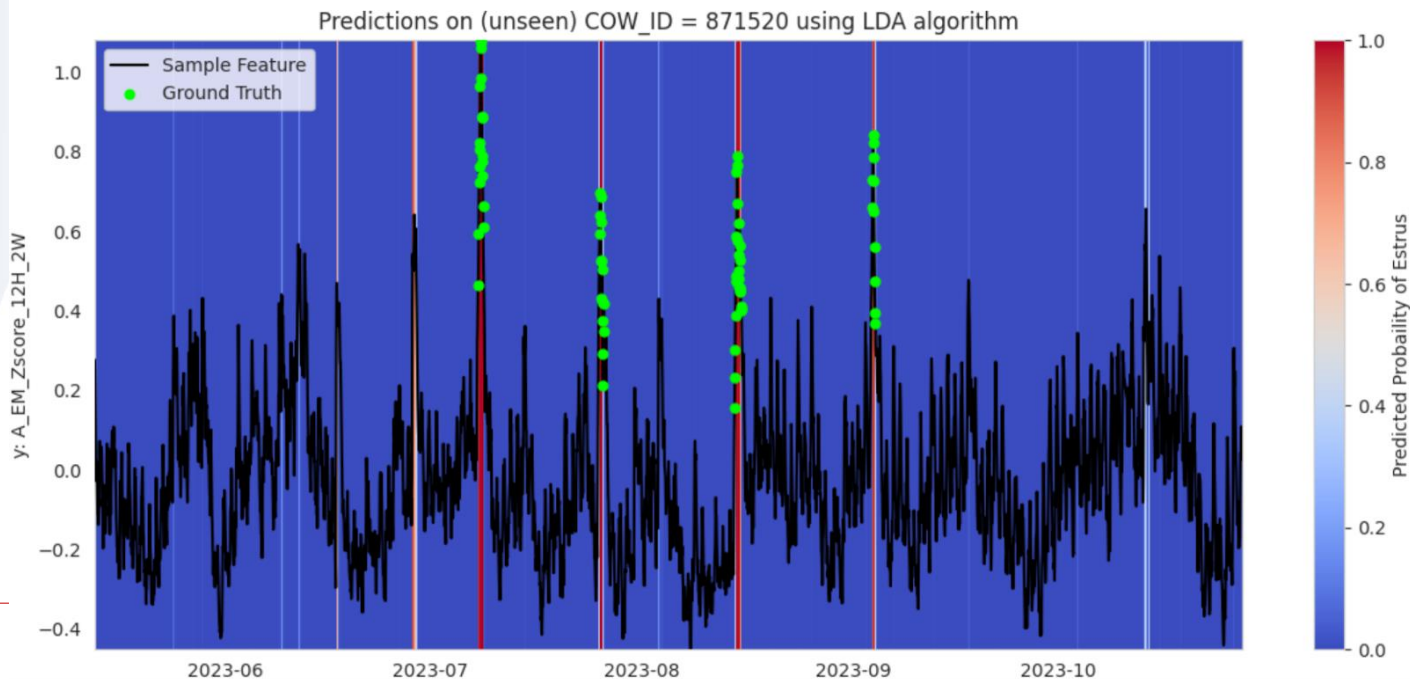
Multilayer perceptron



personalizace obsahu

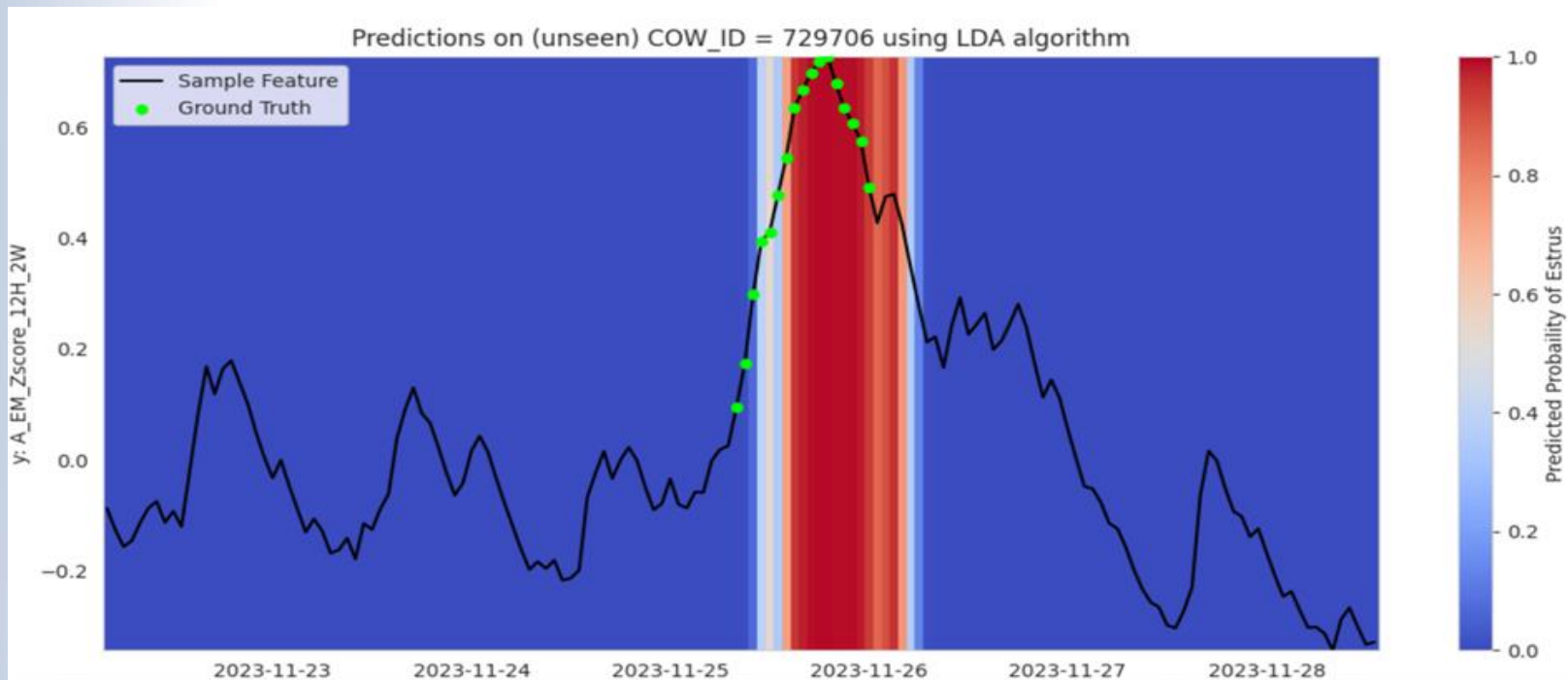
Jak metody využíváme?

- Výsledkem je **pravděpodobnost**, že v daný čas říje **je** či **nikoliv**.

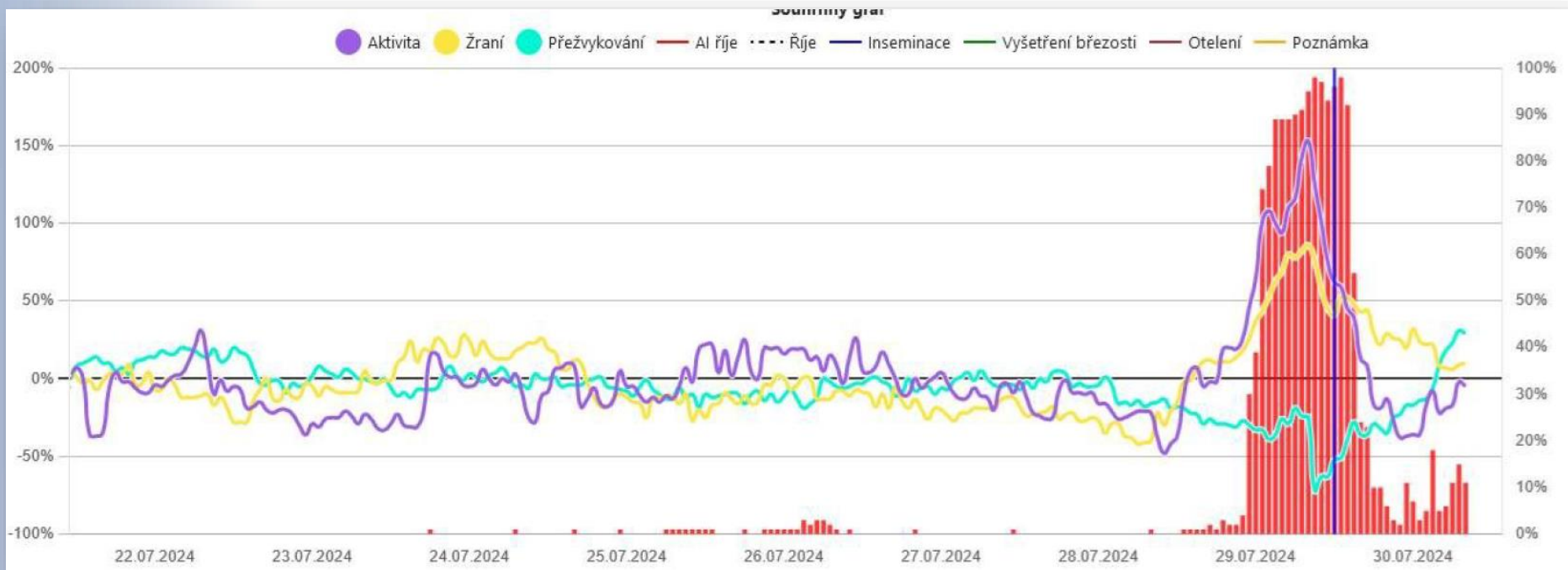




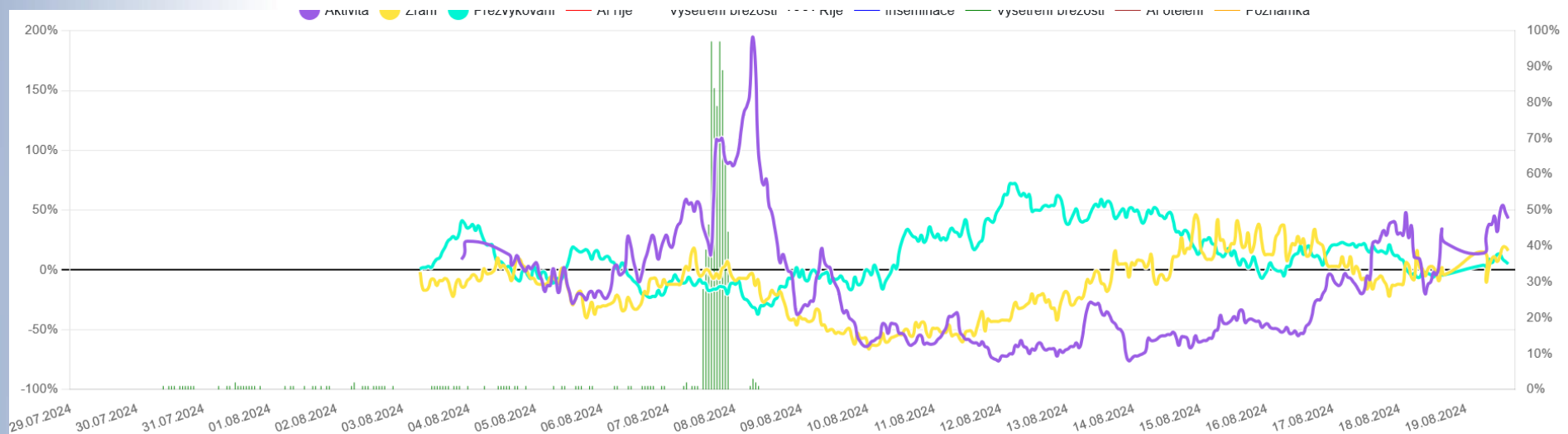
- Výsledkem je **pravděpodobnost**, že v daný čas řije **je** či **nikoliv**.



Zpřesněná detekce ŘÍJE



Nástup porodu



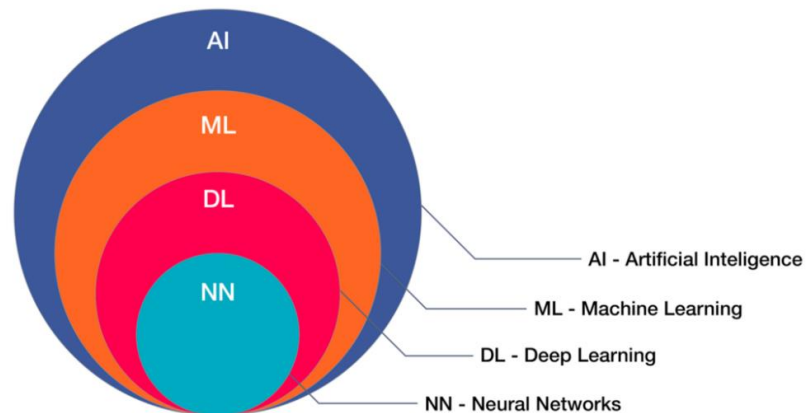
Použité metody AI

□ Machine Learning

- RF, LDA
- ADA-Boost
metoda kombinuje výsledky jednoduchých modelů
- RidgeLogReg (Ridge Logistic Regression)
logistická regrese (Least squares), snižuje overfitting
- NB (Naive Bayes)
nástroj na třídění a klasifikaci

■ Neural Networks

- MLP (Multilayer Perceptron)
typ neuronové sítě používaný pro složité úlohy, včetně klasifikace a regrese



Proč tedy AI?

- ❑ AI se jen snaží naučit rozhodovací pravidla na základě dat!

- ❑ GIGO - garbage in, garbage out (Ozminkowski, 2021)

Výsledky metod

- RF (Sheykhmousa, et al., 2020)
- LDA (Ricciardi et al., 2020)
- ADA-Boost (Jadhav, 2022)
- RidgeLogReg (Bao et al., 2023)
- NB (Wickramasinghe et al., 2021)
- MLP (Desai & Shah, 2021)

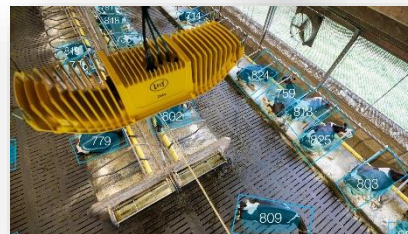
Testováno přes 1 000 zvířat (1 500 tis hodin) „cca 172let“

ROC classifier	AUROC mean (%)
RF	97,4
LDA	97,6
ADA Boost	96,6
RidgeLogReg	97,6
NB	95,6
MLP	97,9

AUROC (Area Under the Receiver Operating Characteristic curve)
= schopnost modelu identifikovat říje

Moderní nástroje

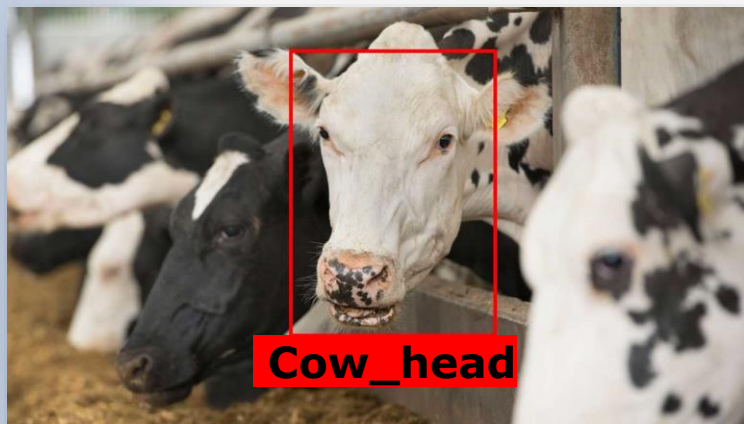
- Řídící programy a software
pracovní protokoly, harmony, postupy
- Sledování chování a AI
chytré obojky, analýza obraz
- Matematické modely
RF, LDA, NN, GAMLSS



Random Forest Regression



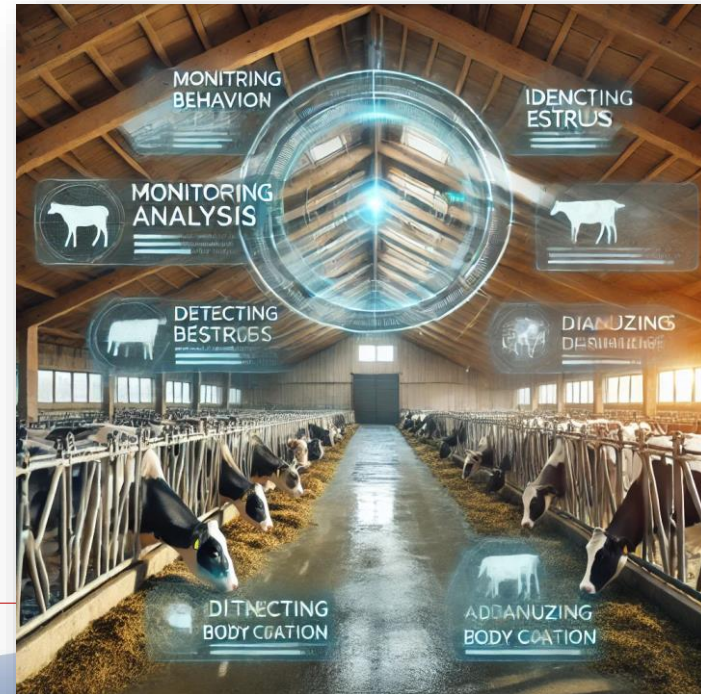
Analýza obrázu



Analýza obrazu – proč?

- ❑ Nepřetržité sledování chování
- ❑ Interpretace v souvislostech
- ❑ Nahrazení individuálních senzorů
- ❑ Za předpokladu Identifikace zvířat
 - Detekce říje
 - Průběh porodu
 - Odhalení onemocnění
 - Sledování chování při krmení
 - Hodnocení tělesné kondice
 - Etologická pozorování

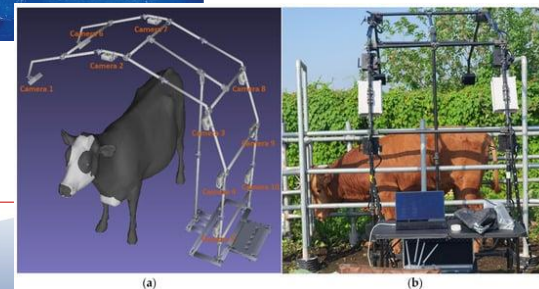
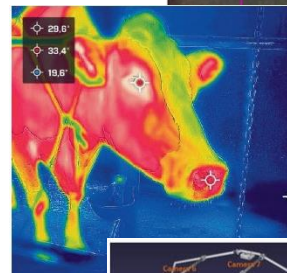
a mnoho dalšího....



Analýza obrazu – sběr dat

Kamery ve stáji

- RGB (viditelné spektrum) 380–700 nm.
- IR (Infračervené spektrum) 1400-3000 nm. (*středně vlnné*)
- 3D (prostorové/hloubkové) 380–1400 nm.
- Multispektrální (ve více pásmech) 380–700 nm.
- Panoramatické (zorné pole 360°) 380–700 nm.
a mnoho dalších...



Analýza obrazu – jak?

- ❑ Instalace kamerového systému
výška, plocha, parametry kamer, vyhodnocovací algoritmy...
- ❑ Sběr dat a tvorba datasetu
augmentace a preprocesing databáze
- ❑ AI metody vyhodnocení
CNN, ML, YOLO...

Analýza obrazu – Co?

- ❑ Klasifikace (je na obrázku krava?)
- ❑ Detekce objektů (co je krava?)
- ❑ Segmentace (chůze, leží, žere..)

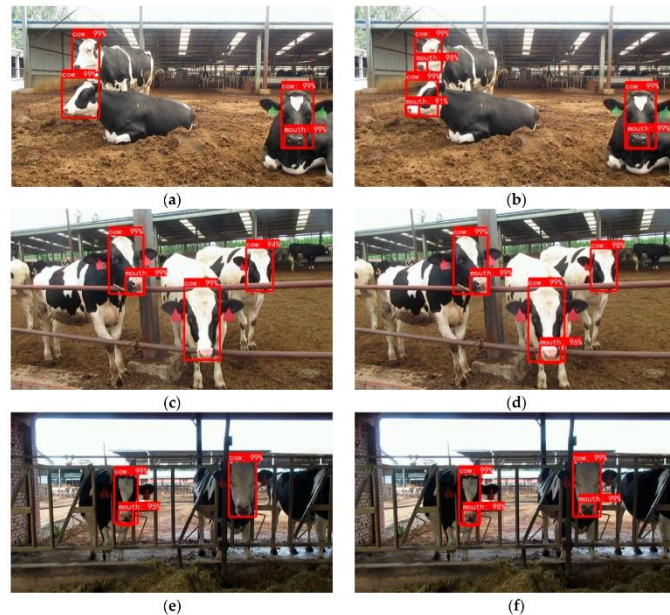
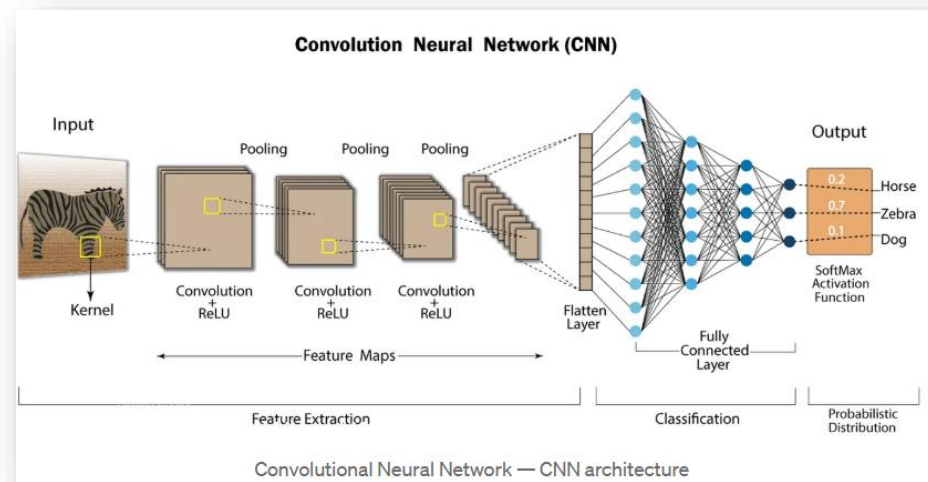


Fig. 2 – YOLOv3 algorithm detection results (a) blocked by a small near-view object

Vyhodnocení AI - CNN

□ Systém rozpozná na základě specifických znaků tvar těla, vzory na srsti vemeno, rohy a charakteristické rysy

- 1) **Input** (Vstupní obrázek): Zebra
- 2) **Kernel** (Filtr): matice hledá v obrázku specifické rysy, jako jsou hrany nebo textury.
- 3) **Convolution**: Kernel na celý obrázek = vytvoří „*feature map*“ (mapa specifických rysů)



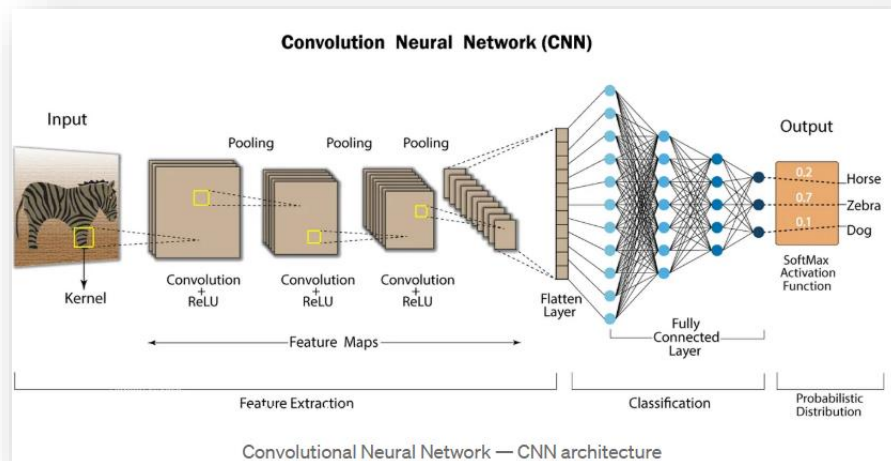
Vyhodnocení AI - CNN

4) ReLU (*Rectified Linear Unit*): funkce pomáhá modelu zachytit složitější vzory.

5) Pooling: zjednodušuje data a snižuje výpočetní náročnost

6) Feature Maps: zlepšuje své porozumění obrázku

7) Flatten Layer (Vrstva zploštění): například ze 2D do jednorozměrného pole



Vyhodnocení AI - CNN

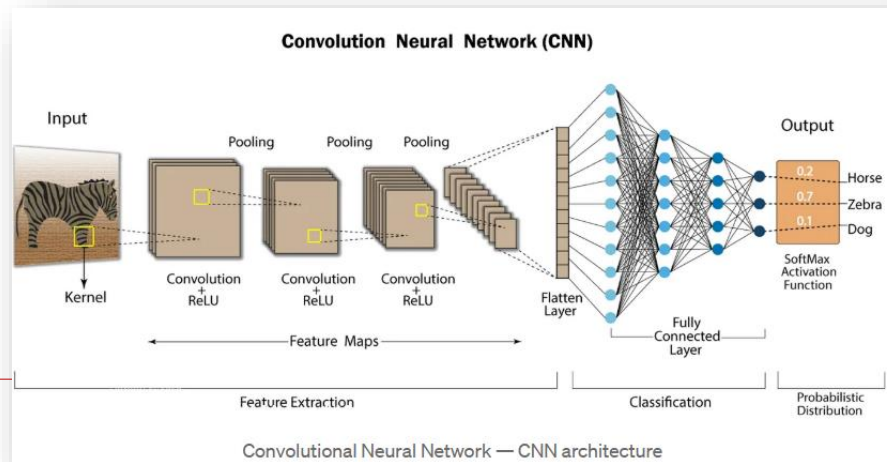
8) Fully Connected Layer (Plně propojená vrstva): Nyní jsou všechny neurony propojeny, pro závěrečnou klasifikaci.

9) SoftMax Activation Function: Převádí výstupní hodnoty na pravděpodobnostní rozdělení (např. "zebra", "kůň", "pes").

10) Output (Výstup): Síť na základě naučených rysů předpoví pravděpodobnosti pro jednotlivé třídy

V tomto případě síť rozhodla, že na obrázku je ze 70% zebra.

Achour et al. (2020)

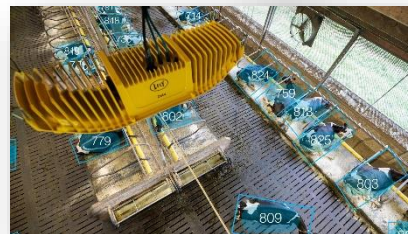


Další možnosti



Moderní nástroje

- Řídící programy a software
pracovní protokoly, harmony, postupy
- Sledování chování a AI
chytré obojky, analýza obraz
- Matematické modely
RF, LDA, NN, GAMLSS



Matematické modely

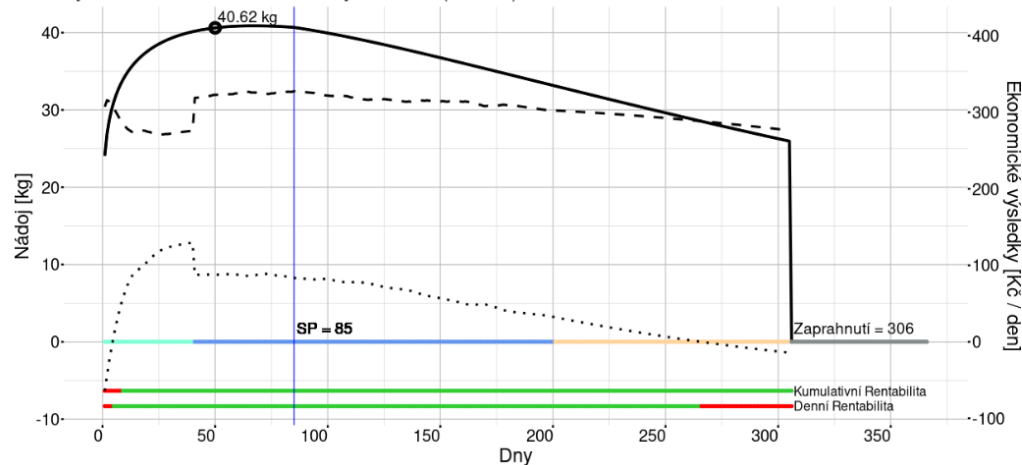
Link: [Laktační křivka](#)

Kalkulačka Délky Servis Periody

Vytvořeno Vrhel Marek & Bechny Michal, 2024

Model laktační křivky

Vytvořeno na základě 1665 reálných laktací (ID = 23)



Ekonomické výsledky [Kč / den]: -- Náklady ···· Zisk — Nádoj, Příjmy

Dny: ● DIM ≤ 40 (11 218.82 Kč) ● DIM 40-200 (50 749.11 Kč) ● DIM > 200 (30 543.28 Kč) ● Zaprahnutí



TYPIZACE

Plemeno

České strakaté Holštýnské

Pořadí laktace

1 2 3 4+

Sezóna otelení

jaro léto podzim zima

Zobrazení výsledků

Nádoj v den

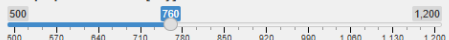


PREDIKTORY

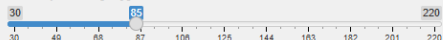
Počet dojení za den

2 3

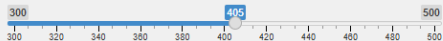
Věk při prvním otelení [dny]



Servis perioda [dny]



Délka předchozího mezidobí [dny]



Specifická dojitost dojnice [kg]



Zobrazení ekonomických parametrů:

Náklady Výsledek IOFC

EKONOMIKA

Výkupní cena mléka [Kč / kg]

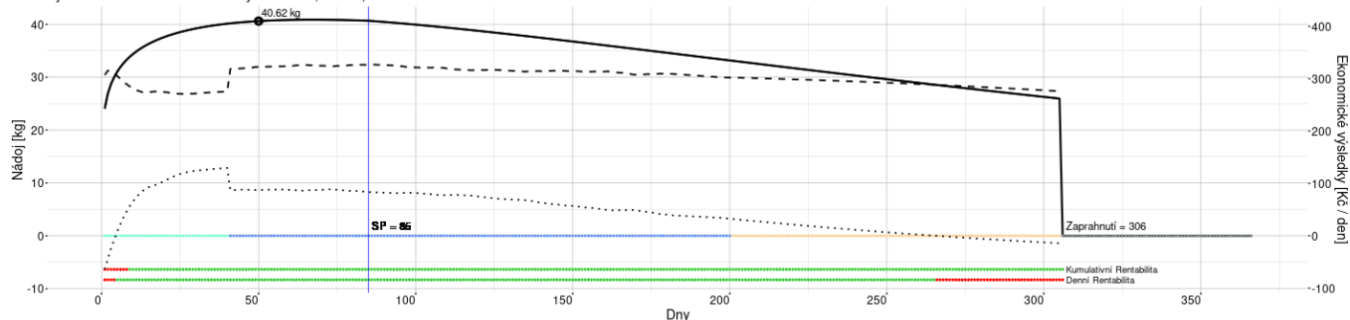
9.5

Kalkulačka Délky Servis Periode

Vytvořeno Váňel Marek & Bechny Michal, 2024

Model laktační křivky

Vytvořeno na základě 1665 reálných laktací (ID = 23)



Ekonomické výsledky [Kč / den]: -- Náklady -.-.- Zisk — Nádoj, Příjmy

Dny: ● DIM ≤ 40 (11 218.82 Kč) ● DIM 40-200 (50 749.11 Kč) ● DIM > 200 (30 543.28 Kč) ● Zaprahnutí

Nádoj	[kg; den]
100 dní	3891.12
200 dní	7557.51
305 dní	10650.53
Nádoj za celou laktaci	10650.53
Nádoj na vrcholu	40.89
Den vrcholu	67.00
Poslední nádoj	25.96
Poslední den	305.00
Denní dojitost v laktaci	34.92
Denní dojitost v mezidobí	29.18

Ekonomika	[Kč]
Fixní náklady	33550.00
Náklady na krmiva	58961.21
Celkové náklady	92511.21
Náklady na kg mléka	8.69
Příjmy za mléko	101180.06
Příjmy včetně dotací	107570.38
Zisk	15059.17
Zisk na kg mléka	1.41

Perz. Index	[%]
P2:1	94.22
P3:1	79.49
P3:2	84.36

IOFC	[Kč]
Příjem za mléko / den	331.74
Náklady na krmiva / den	193.32
IOFC / den	138.42
Příjem z mléka / kg	9.50
Náklady na krmiva / kg	5.54
IOFC / kg	3.96

EKONOMIKA

Výkupní cena mléka [Kč / kg]

9,5

Dotace [Kč / kg]

0,6

Fixní náklady [Kč / den]

110

Rozdoj [Kč / den]

102,4

Vrchol [Kč / den]

128,8

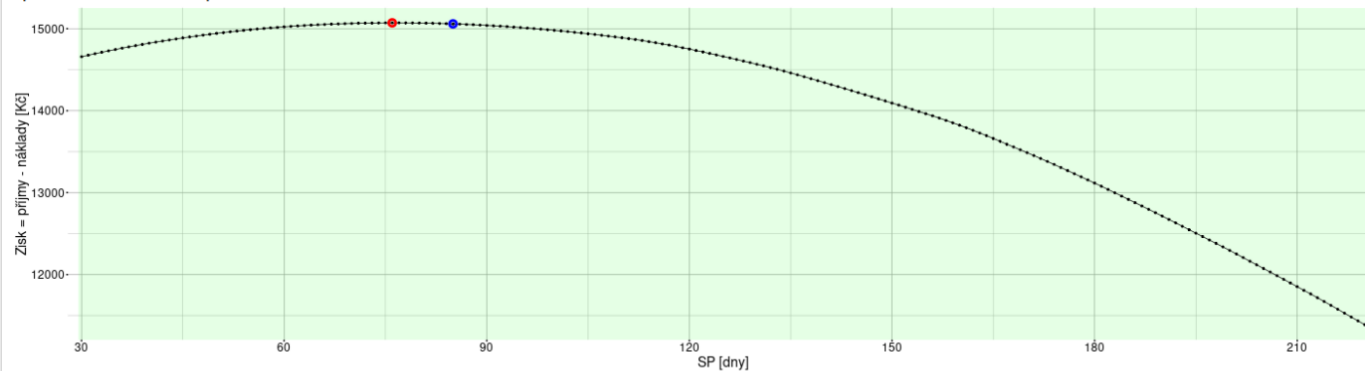
Konec [Kč / den]

128,8

Stání na sucho [dny]

20 60 80

Optimální délka SP = 76 den při zisku: 15 071.73 Kč



SP: ● Současná délka ● Optimální délka

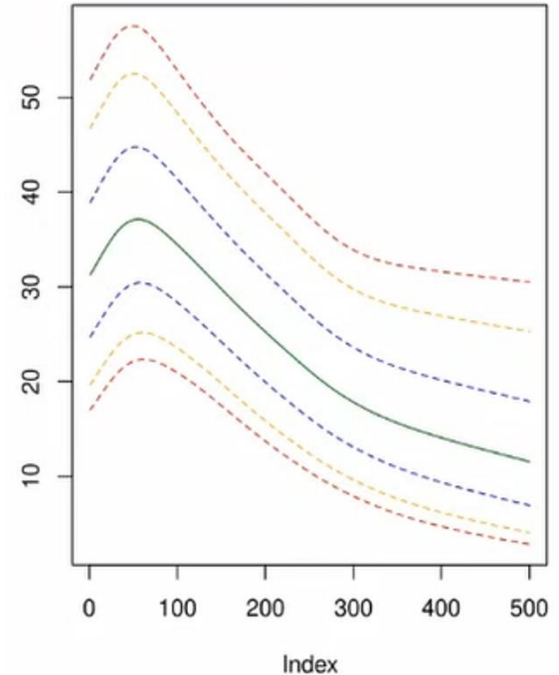
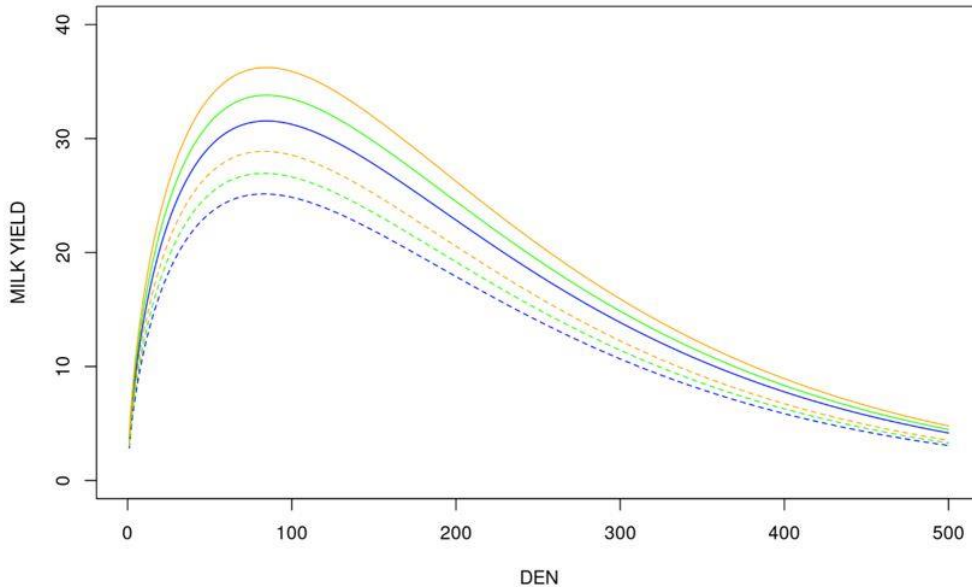
Rentabilita: Kladná (+)

Predictor Checks:

- Hodnota servis periody je OK
- Hodnota věku při prvním otelení je OK
- Hodnota předchozího mezidobí je OK
- Četnost dojení je obvyklá

GAMLSS (Generalized additive model for location, scale and shape)

□ Wood (1967) a GAMLSS...



Použité zdroje neuvedené v prezentaci

- [DeLaval Collar](#)
 - [Nedap](#)
 - [Dairy Global](#)
 - [Panasonic](#)
-
- Všechny použité materiály a zdroje jsou dostupné u autora

Děkuji za pozornost

farmtec

www.farmtec.cz

