

Projekt z Matematické biologie (Bi4012)

Projekt z Matematické biologie (Bi4012)

... je týmový projekt!



...because none of us are as bad ass as all of us...

Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly



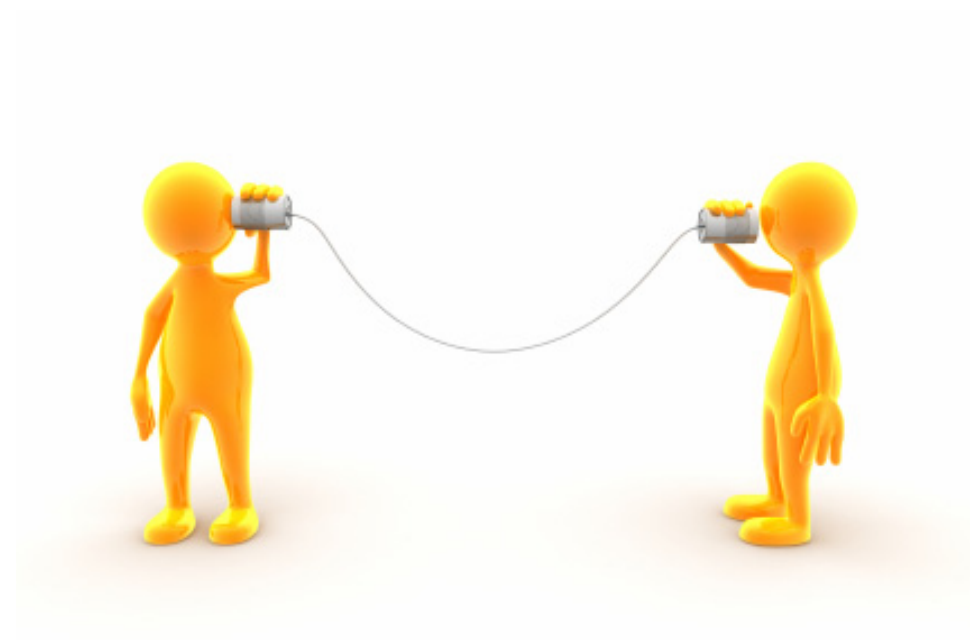
Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- **Vůdcovství (leadership)**











Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdčovství (leadership)
- **Komunikace, pomoc**



Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdčovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- **Řízení změn, dokumentace**

Trello		Quickly create customized Kanban boards
MeisterTask		Create projects from mind maps
KanbanFlow		Track time spent on tasks
Freedcamp		Schedule tasks and manage notes
Allthings		Organize your task lists
Bitrix24		Powerful project & task collaboration
Producteev		Organize company projects
Avaza		Manage client projects

Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdčovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- Řízení změn, dokumentace
- **Dvě obhajoby**



(1) KONTROLNÍ DEN:
obhajoba zvolených metod
a postupů



(2) ZÁVĚREČNÉ PREZENTACE:
obhajoba celého projektu včetně
realizace algoritmu a výsledků

Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdcovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- Řízení změn, dokumentace
- Dvě obhajoby
- **Hackathon**



Týmový projekt

- Rozdělení projektu na úkoly
- Vůdcovství (leadership)
- Komunikace, pomoc
- Řízení změn, dokumentace
- Dvě obhajoby
- Hackathon
- **Zápočet**



Týmový projekt – témata zadání

- zpracování a analýza signálů či obrazů,
- algoritmy strojového učení,
- dolování dat a jejich vizualizace

... v biologii, environmentálních vědách a zdravotnictví.

Týmový projekt – mentoři 2018

- Roman Vyškovský
- Vendula Churová
- Martin Komenda
- Matěj Karolyi
- Jakub Ščavnický
- Daniel Schwarz

Týmový projekt – mentoři 2018

- Roman Vyškovský
- Vendula Churová
- Martin Komenda
- Matěj Karolyi
- Jakub Ščavnický
- Daniel Schwarz
- ...a Jiří Holčík!

Projekt z Matematické biologie (Bi4012)

... je týmový projekt!



Together we can accomplish anything!

Sestavení týmů

Web boti

Buďa, Jan

Jurková, Tereza

Mazalová, Monika

Obrazy

Ivan, Matej

Kováčová, Ingrid

Timárová, Martina

Dippeři

Vu Thu, Hoa

Klechová, Anna

Lakotová, Barbora

Týmový projekt - termíny



17. října 2018



12. prosince 2018



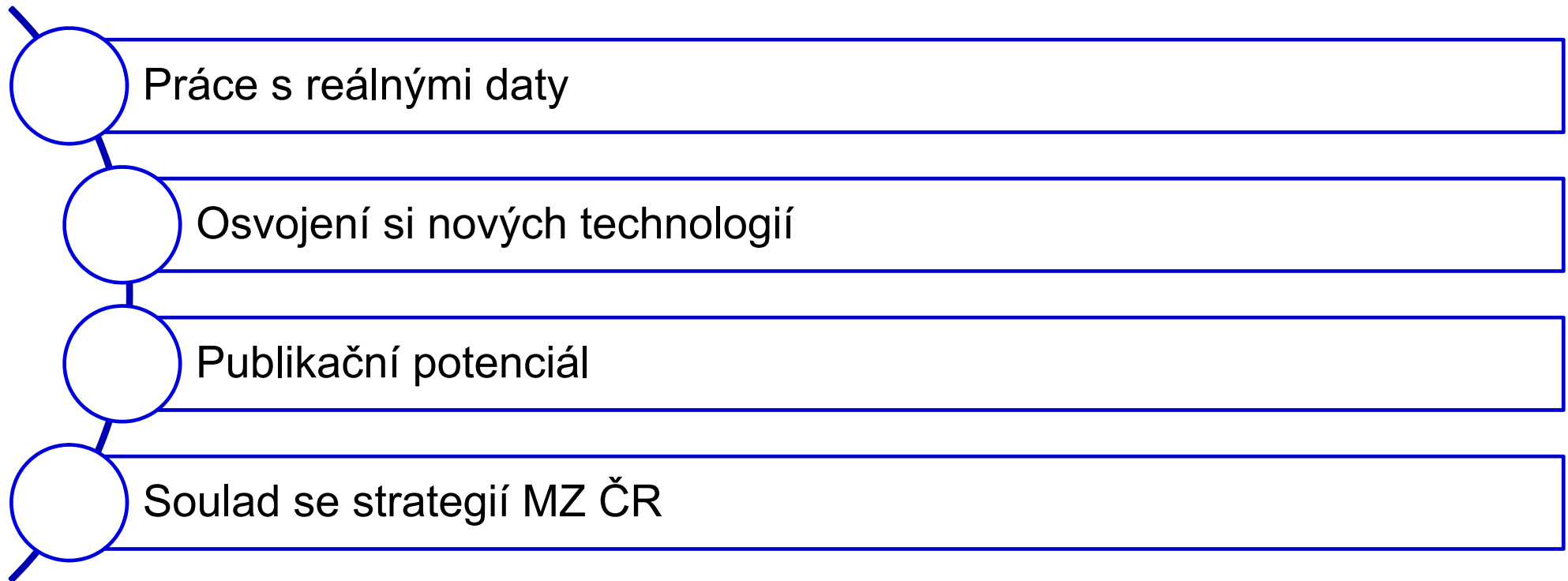
14. listopadu 2018

VYTĚŽOVÁNÍ ZDRAVOTNICKÝCH DAT Z ONLINE ZDROJŮ

Bi4012 Projekt z Matematické biologie

Jakub Ščavnický, Matěj Karolyi, Martin Komenda

MOTIVACE



CÍLE PROJEKTU

- Strojově **vytěžit** data z odborných portálů v oblasti zdravotnictví.
- **Zanalyzovat** dostupná data.
- Přehledně výsledné reporty **vizualizovat**.
- **Porozumět** vybrané metodice pro úlohy z oblasti vytěžování dat.
- **Spolupracovat** v týmu s garanty z Webstudia IBA LF MU.

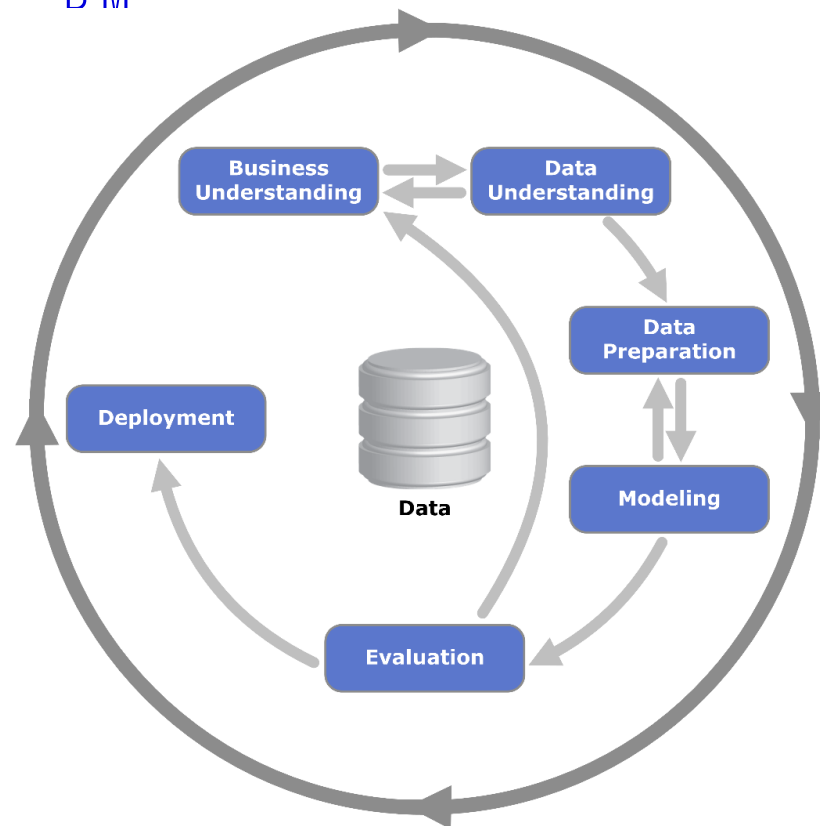
ZADÁNÍ

1. Proveďte analýzu dostupných online portálů, které prezentují garantované informace o zdravotní péči v ČR.
2. Vyberte vhodné zdroje.
3. Osvojte si techniky pro strojové vytěžování dat (keyword-based crawling).
4. Použijte doporučenou metodiku CRISP-DM, stanovte výzkumné otázky (research questions).
5. Vytěžte požadovaná data, proveďte jejich optimalizaci a zpracujte 3 analytické reporty prezentující popisné informace, zajímavosti a anomální charakteristiky vstupních dat.

WEBSTUDIO - GARANTI PROJEKTU



METODIKA: CRISP-DM



NÁSTROJ PRO PROCHÁZENÍ WEBU: ARAGOG

- Prochází web
- Ukládá si obsah webových stránek
- Napsán v Pythonu
- Pro uložení výsledků využívá Mongo DB (NoSQL databázi)
- Běží „věčně“



<http://www.expeliarmus.estranky.cz/clanky/kouzelnastvoreni/aragog/>

NÁSTROJ PRO ČIŠTĚNÍ TEXTU: RANGO

- Čistí text
- Modifikuje záznamy v databázi, které připravil Aragog (nebo jiný program)
- Napsán v Pythonu
- Běží pokud má co čistit



<https://play-reactor.com/2011/03/09/resena-rango/>

NÁSTROJ PRO POTŘEBY TOHOTO PROJEKTU: „MATBIOL BOT“

- Hledá informace ve vyčištěném textu
- Předkládá finální výstupy
- Ideálně napsaný v Pythonu
- Aplikačně nezávislý na předchozích dvou
- Snad poběží ;)



<http://cyberneticzoo.com/tag/noo-noo-vacuum-cleaner/>

V případě dotazů pište kterémukoli z garantů projektu!

{scavnicky,karolyi,komenda}@iba.muni.cz

ANALÝZA SIGNÁLŮ Z MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU
PŘI SLEDOVÁNÍ CIRKADIÁNNÍCH RYTMŮ

Bi4012 Projekt z Matematické biologie

Daniel Schwarz

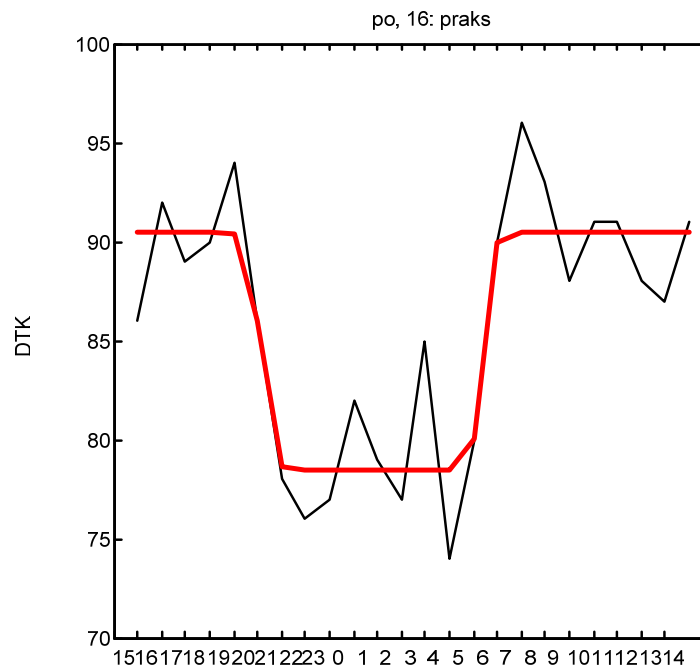
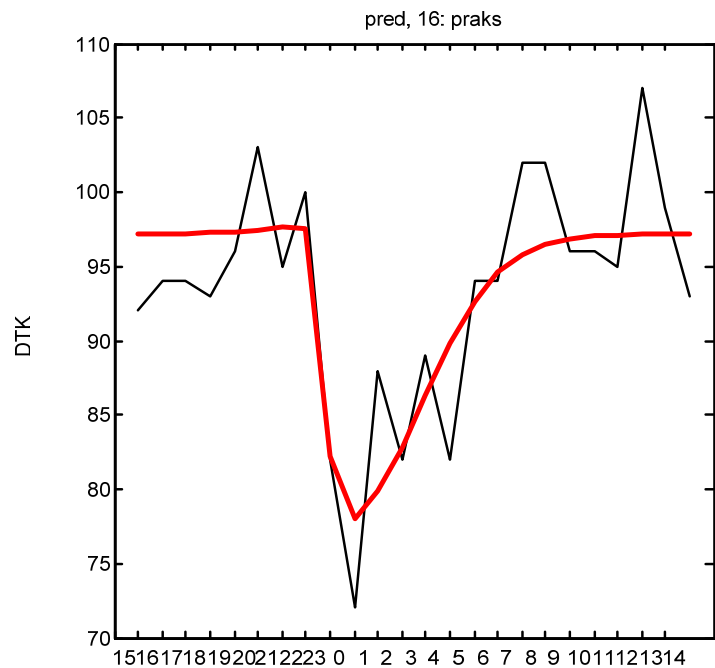


ANALÝZA SIGNÁLŮ Z MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU PŘI SLEDOVÁNÍ CIRKADIÁNNÍCH RYTMŮ

- ✓ 24-hodinové monitorování krevního tlaku
- ✓ diurnální cyklus, riziko kardiovaskulárního onemocnění
- ✓ dippers, non-dippers
- ✓ běžná metoda: stanovení procentuálního poměru mezi průměrným tlakem v době bdění a spánku
- ✓ **Stanovit dipping pacientů s čerstvě zjištěnou hypertenzí před a po 3-měsíční léčbě kardioselektivními betablokátory.**



ANALÝZA SIGNÁLŮ Z MĚŘENÍ KREVNIHO TLAKU PŘI SLEDOVÁNÍ CIRKADIÁNNÍCH RYTMŮ



ANALÝZA SIGNÁLŮ Z MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU PŘI SLEDOVÁNÍ CIRKADIÁNNÍCH RYTMŮ

- ✓ data o systolickém krevním tlaku, diastolickém krevním tlaku
a o tepové frekvenci
- ✓ 60 pacientů, 2 různé terapie



ANALÝZA SIGNÁLŮ Z MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU PŘI SLEDOVÁNÍ CIRKADIÁNNÍCH RYTMŮ

Cíl: Navrhnout a realizovat model cirkadiálních rytmů tlaku krve. Na základě modelu stanovit dipping pacientů s čerstvě zjištěnou hypertenzí před a po 3-měsíční léčbě kardioselektivními betablokátory. Porovnat dosažené výsledky s výsledky klasických metod (popisná statistika).

Návrh pracovních balíčků (work packages) :

- WP1) Přehled existujících metod pro modelování denních průběhů tlaku krve ve vztahu k hodnocení dippingu. Vysvětlení podstaty a rizik dippingu x nondippingu.
- WP2) Import dat a jejich předzpracování. Návrh a realizace vlastního modelu. Hodnocení dippingu na předaném souboru pacientů.
- WP3) Porovnání klasických metod (popisná statistika) a nové vlastní metody (s využitím modelu).

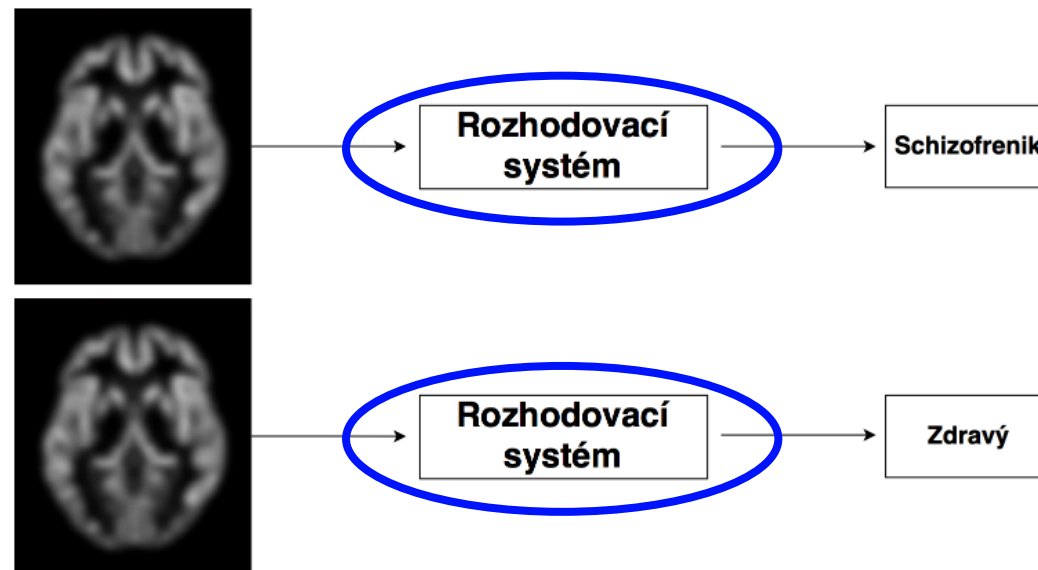
KLASIFIKACE OBRAZŮ POMOCÍ KONVOLUČNÍCH NEURONOVÝCH SÍTÍ

VEDOUCÍ: ROMAN VYŠKOVSKÝ A VENDULA CHUROVÁ

MOTIVACE

snaha o vytvoření objektivního nástroje pro počítačovou podporu diagnostiky psychiatrických a neurodegenerativních onemocnění (schizofrenie a Alzheimerova choroba)

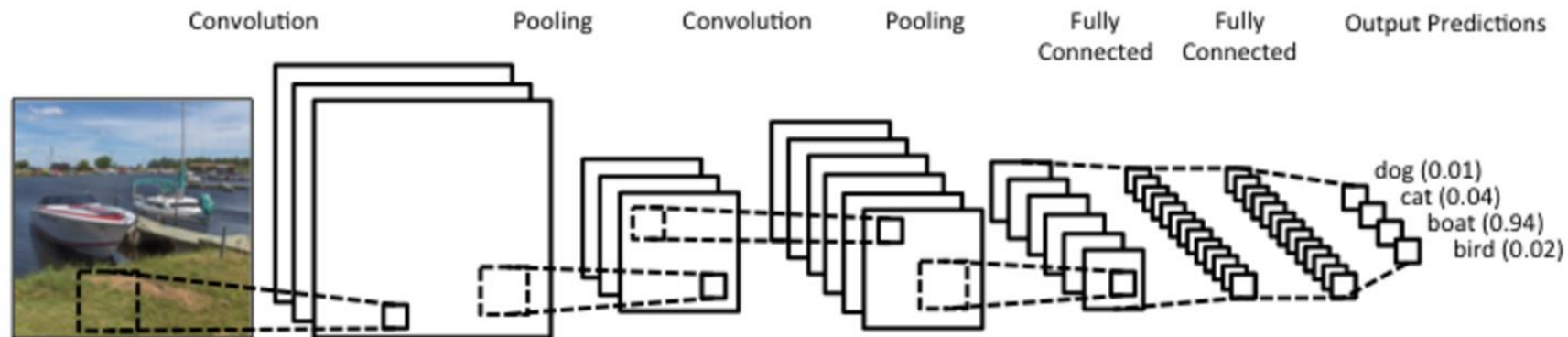
včasná diagnostika = včasná léčba = lepší prognóza



KONVOLUČNÍ NEURONOVÁ SÍŤ

STATE-OF-THE-ART PRO KLASIFIKACI OBRAZOVÝCH DAT

strojové učení – klasifikace – konvoluční neuronové sítě
(*machine learning – classification – convolutional neural networks*)



<https://towardsdatascience.com/build-your-own-convolution-neural-network-in-5-mins-4217c2cf964f>

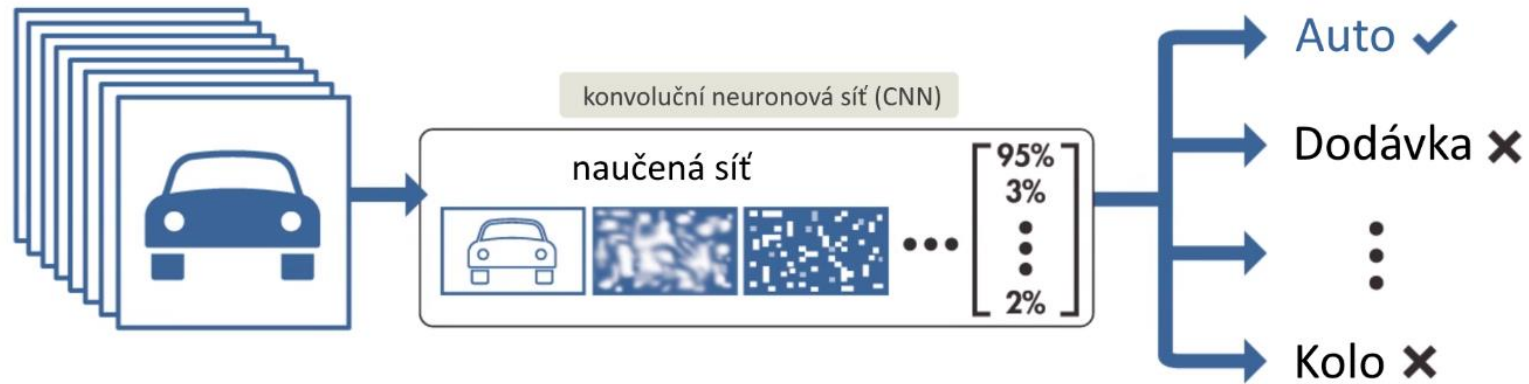
A L E

- horší výsledky klasifikace na malých datových souborech

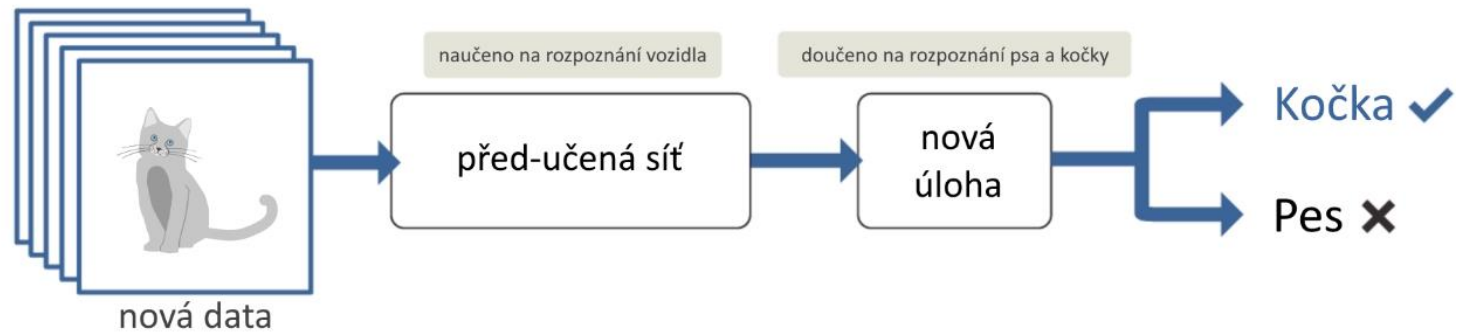
→ využití předučených neuronových sítí pomocí tzv. **transfer learning**
(přenosového učení)

- existuje množství předučených konvolučních neuronových sítí:
 - AlexNet,
 - GoogLeNet,
 - VGG-16,
 - VGG-19,
 - a jiné.

Učení sítě "od nuly"



Učení metodou Transfer Learning



<https://www.mathworks.com/solutions/deep-learning/convolutional-neural-network.html>

VÝZKUMNÁ OTÁZKA

TO TRANSFER OR NOT TO TRANSFER THAT IS THE QUESTION

Pomůže „transfer learning“ vylepšit klasifikaci 2D obrazů mozků schizofreniků/zdravých jedinců oproti náhodně inicializované konvoluční neuronové síti?



<https://towardsdatascience.com/build-your-own-convolution-neural-network-in-5-mins-4217c2cf964f>

ÚKOLY

Teoretická část:

- nastudovat si konvoluční neuronové sítě (samostudium)
- nastudovat si metody validace modelu (Bi0034)

Praktická část:

- aplikovat 2D konvoluční neuronovou síť na problém klasifikace obrazů
- na stejný problém využít metodu „transfer learning“
- vyhodnotit výsledky a srovnat je

DATA A SOFTWARE

Data:

- předzpracované 2D obrazy ze strukturální MRI - schizofrenici a zdraví jedinci,
- libovolný datový soubor s 2D obrazy z internetu (Alzheimer, melanom aj.)

Programové prostředí:

- Matlab
- Python

KDE ZAČÍT?

Klasifikace

- <https://is.muni.cz/auth/predmet/sci/podzim2018/Bi0034>

Neuronové sítě

- <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/what-is-an-artificial-neural-network/>

Matlab

- <https://www.mathworks.com/help/deeplearning/examples/create-simple-deep-learning-network-for-classification.html>

NAVÍC

<http://www.vlfeat.org/matconvnet/pretrained/> a
<https://github.com/BVLC/caffe/wiki/Model-Zoo> - předučené sítě

<https://github.com/KaimingHe/deep-residual-networks#models> - popis vrstev
předučených modelů resnetu

Učení CNN	Učení sítě „od nuly“	Učení metodou transfer learning
Trénovací data	tisíce až milióny trénovacích obrázků	stovky až tisíce trénovacích obrázků
Výpočetní nároky	vysoké	střední
Doba učení	dny až týdny pro reálné úlohy	sekundy až minuty
Přesnost modelu	vysoká	dobrá, závisí na před-určeném modelu

<https://www.cad.cz/vzdelavani/83-vzdelavani/8024-deep-learning-v-prostredimatlab.html>