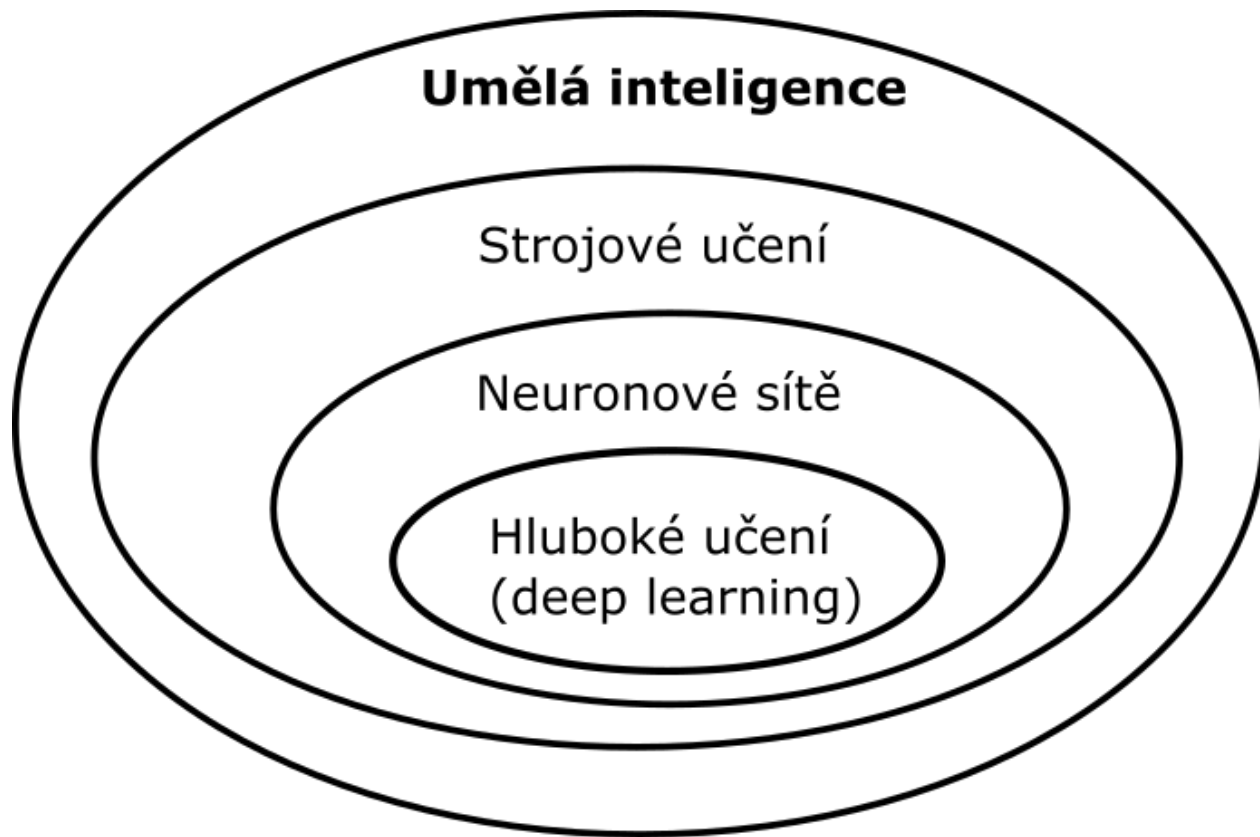


# AI Akademie

## Kapitola 3: Úvod do strojového učení



# Strojové učení a umělá inteligence



Strojové učení je jedním z nástrojů umělé inteligence.

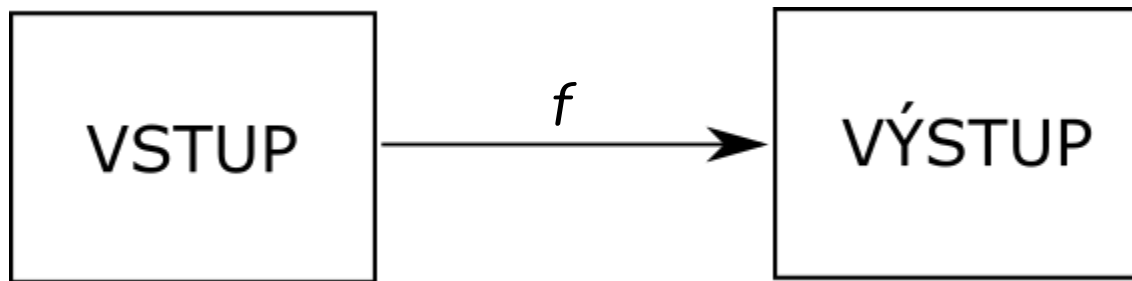
V současnosti je jednoznačně dominantní.

# Co je učení

- Dítě se naučí rozlišovat jablka a hrušky tak, že mu rodiče ukáží příklady jablek a příklady hrušek.
- Dítě si podvědomě všimne různých charakteristik, které jablka a hrušky rozlišují (jablka jsou typicky kulatější, hrušky zelenější apod.)
- Poté je dítě schopno určit druh ovoce samo



# Strojové učení

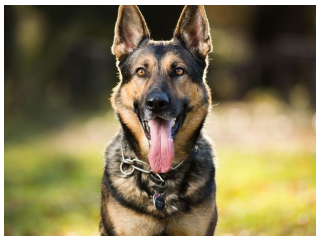


Úlohou strojového učení je na základě příkladů vstupů a výstupů nalézt funkci  $f$ , která pro nový vstup určí odpovídající výstup.

Příklady dvojic vstupů a výstupů nazýváme *trénovací data*.

V současnosti je to nejrozšířenější metoda umělé inteligence s největšími dopady.

# Strojové učení - příklady



$f$  → pes

*klasifikace obrázků*

hello  $f$  → ahoj

*strojový překlad AJ → ČJ*

90 km/h  $f$  → 5,1 l

*Predikce spotřeby auta pod  
průměrné rychlosti*

# Generalizace versus memorování

Pokud se člověk nebo stroj na základě konečného počtu trénovacích příkladů naučí rozeznat *libovolnou* hrušku nebo jablko, jedná se o **generalizaci (zobecnění)**.

Pokud si pouze zapamatuje trénovací příklady, ale není schopný znalost zobecnit pro nové příklady, jedná se o **memorování**.

Z pohledu strojového učení je mnohem užitečnější generalizace. K memorování nám stačí uložení příkladů do paměti počítače.

# Proces strojového učení

Trénovací data



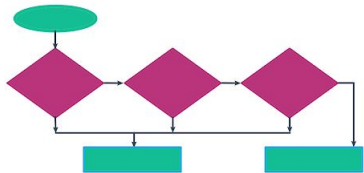
Model



Testovací data



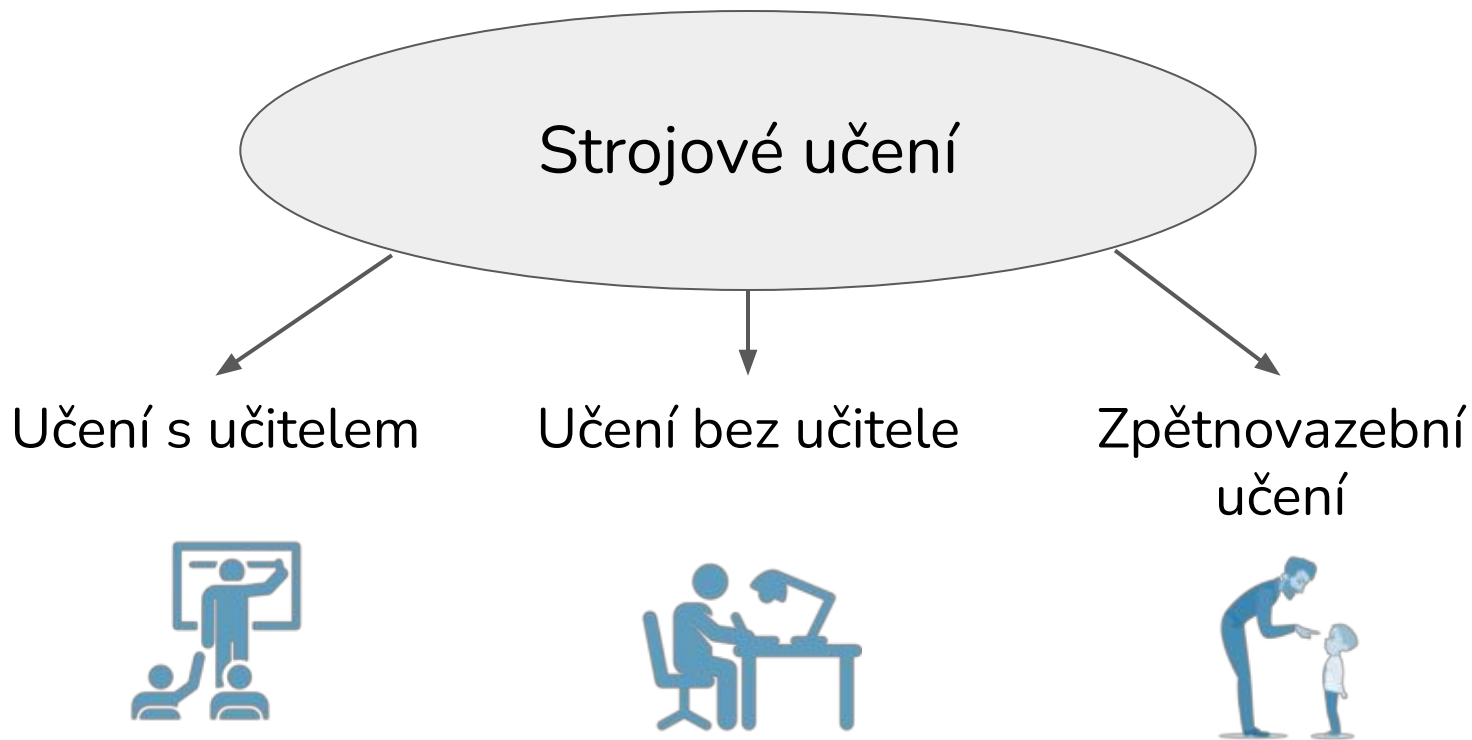
Algoritmus



Predikce



# Základní typy strojového učení





# Učení s učitelem (supervised learning)

Součástí trénovacích dat učení s učitelem je požadovaný výstup (predikce).

**Klasifikace** - výstupem je nějaká kategorie (třída). Například *barva, binární hodnota (ano, ne), den v týdnu, typ auta* apod.

**Regrese** -výstupem je číselná hodnota. Například *cena, teplota, počet lidí v místnosti* apod.

# Klasifikace - příklad

## Rozlišení jablek a hrušek

vstup

tvar	barva	hmotnost (g)
kulatý	červená	146
šišatý	žlutá	120
šišatý	zelená	187
kulatý	červená	155

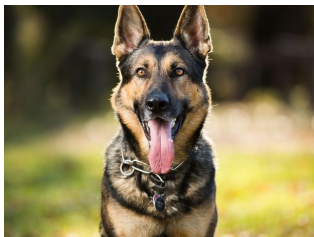


výstup

druh ovoce
jablko
hruška
hruška
jablko

# Klasifikace - příklady aplikací

Klasifikace obrázků



Detekce spamu



Autentizace



Strojový překlad

ČJ -> AJ

Diagnostika onemocnění COVID-19  
podle zvukového záznamu kašle



# Regrese - příklad

## Predikce ceny bytu

vstup

plocha	patro	počet místností
42	7	2
105	3	3
67	1	2
224	3	4



výstup

cena (mil. Kč)
3,2
6,8
4,1
13,9

# Regrese - příklady aplikací

Predikce ceny Bitcoinu



Předpověď teploty



Určení vzdálenosti  
samořiditelného auta  
od krajnice



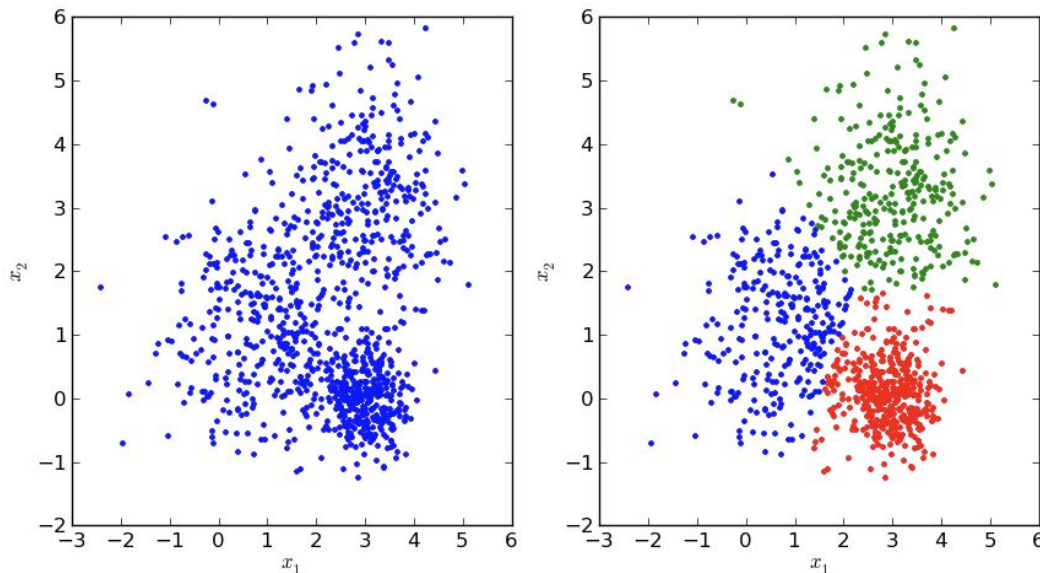
Určení počtu  
lidí v místnosti



# Učení bez učitele (unsupervised learning)

Součástí trénovacích dat učení bez učitele jsou pouze vstupy. Výstupní hodnoty nejsou předem známy.

Nejvýznamnější úlohou učení bez učitele je **shlukování (clustering)**



# Shlukování - příklady aplikací

Hledání genových rodin  
analýzou DNA



Identifikace komunit (podobných  
uživatelů) na sociálních sítích

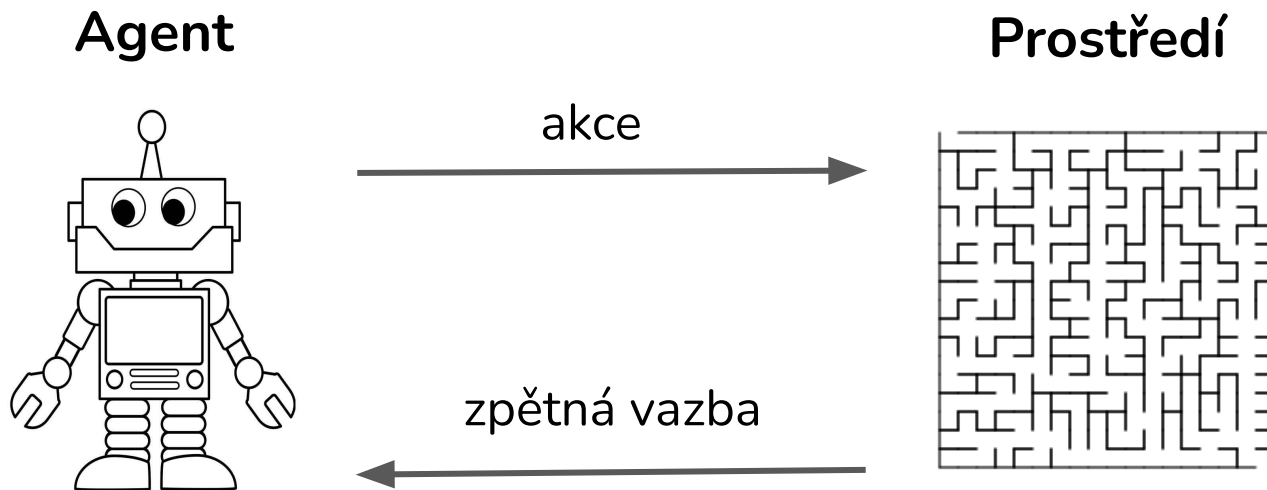


Doporučování filmů podle  
preferencí podobných uživatelů

# NETFLIX

# Zpětnovazební učení (reinforcement learning)

Učení funguje na principu agenta, který interaguje s prostředím a dostává zpětnou vazbu na své akce (odměnu nebo trest).  
Postupně se učí maximalizovat odměnu.





# Zpětnovazební učení - příklady aplikací

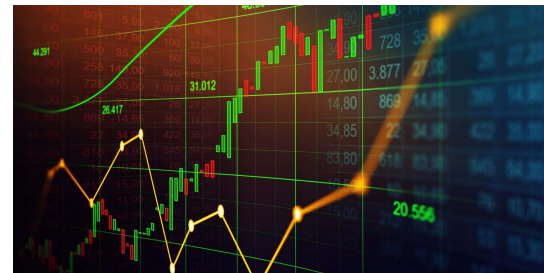
Samořiditelná auta,  
drony



Umělá inteligence  
ve hrách



Automatické  
obchodování



Regulace  
komplexních  
systémů

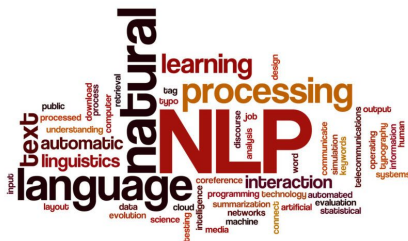


# Nejvýznamnější oblasti využití strojového učení

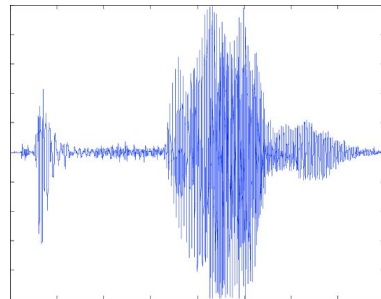
Zpracování obrazu  
a videa



Zpracování  
přirozeného jazyka



Zpracování signálů  
a časových řad



Doporučování



Robotika



# Témata k diskuzi

1. Uved'te vlastní příklady problémů, které jsou řešitelné pomocí **klasifikace**
2. Uved'te vlastní příklady problémů, které jsou řešitelné pomocí **regrese**
3. Uved'te vlastní příklady problémů, které jsou řešitelné pomocí **shlukování**
4. Uved'te vlastní příklady problémů, které jsou řešitelné pomocí **zpětnovazebního učení**