**Učení s učitelem**

-Trénovací data jsou zjednodušeně řečeno výroky učitele o objektu

- výstupem po učení je schopnost odhadovat výstupní ohodnocení každého vstupního objektu

Přeučení – dochází k němu při malá vstupní množině dat nebo příliš vysoké komplexnosti

(udělal bych nějaký příklad v Lobe)

* Logicky je řešení snížit komplexnost nebo zvýšit množinu vstupních dat

**Učení bez učitele**

Na rozdíl od [učení s učitelem](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_s_u%C4%8Ditelem) [trénovací data](https://cs.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A9novac%C3%AD_data) nemají vstupní data provázaná s cílovými proměnnými  tj. schází výrok učitele a učení bez učitele tedy vykazuje samoorganizaci, která zachycuje vzory jako [hustotu pravděpodobnosti](https://cs.wikipedia.org/wiki/Hustota_pravd%C4%9Bpodobnosti). Učení bez učitele si tedy lze představit jako kompresi vstupních dat, např. například snížení jejich dimense (v [analýze hlavních komponent](https://cs.wikipedia.org/wiki/Anal%C3%BDza_hlavn%C3%ADch_komponent)) nebo jejich redukci na diskrétní body (jako je tomu ve [shlukové analýze](https://cs.wikipedia.org/wiki/Shlukov%C3%A1_anal%C3%BDza), kde vstupní data reprezentujeme označenými shluky), či jejich vyhlazení (odhad [distribučních funkcí](https://cs.wikipedia.org/wiki/Distribu%C4%8Dn%C3%AD_funkce)).[[2]](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_bez_u%C4%8Ditele#cite_note-2) U [neuronových sítí](https://cs.wikipedia.org/wiki/Um%C4%9Bl%C3%A1_neuronov%C3%A1_s%C3%AD%C5%A5) se učení bez učitele užívá typicky u [kompetičních](https://cs.wikipedia.org/wiki/Samoorganizuj%C3%ADc%C3%AD_s%C3%AD%C5%A5) sítí. (Porovnejte s [učením s učitelem](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_s_u%C4%8Ditelem)).

Praktické aplikace

* **klasifikace:** Obchodník tak může rozdělit svoje zákazníky podle jejich podobnosti je zařadit do tržních segmentů anebo archeolog může podle charakteristik nalezených střepů keramiky definovat různé kulturní okruhy, k nimž patřili lidé, kteří kdysi keramiku vyráběli
* **hledání anomálií**: Netypické datové body mohou signalizovat poruchy nebo jiné situace, na které je potřeba se zaměřit, například při detekci podvodů ve finančních a telekomunikačních firmách
* **odhad latentních proměnných**: Psycholog může z řady výsledků jednotlivých testů stanovit inteligenci zkoumané osoby, politolog může na základě dotazníkového šetření rekonstruovat základní dimenze politického systému v zemi
* **zpravodajské sekce**: Zprávy Google používají učení bez učitele ke kategorizaci článků o stejném příběhu z různých online zpravodajství. Například výsledky prezidentských voleb by mohly být zařazeny pod jejich štítek "US news".
* **počítačové vidění**: Algoritmy učení bez učitele se používají pro úlohy vizuálního vnímání, například rozpoznávání objektů.
* **lékařské zobrazovací metody**: Poskytuje základní funkce lékařským zobrazovacím zařízením, jako je detekce, klasifikace a segmentace obrazu, které se používají v radiologii a patologii k rychlé a přesné diagnostice pacientů.
* **doporučování**: Pomocí údajů o minulém nákupním chování může neřízené učení pomoci odhalit datové trendy, které lze využít k vytvoření efektivnějších strategií následného prodeje. Toho se u internetových prodejců využívá k tomu, aby zákazníkům během procesu placení doporučovali relevantní doplňky.[[3]](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_bez_u%C4%8Ditele#cite_note-3)

**Zpětnovazební učení**

### Vlastnosti zpětné vazby a informací ve vztahu k učení

* Objektivní zpětná vazba – na základě objektivity zpětné vazby nevznikají při učení pochyby. jak naše chování ovlivnit.
* Subjektivní zpětná vazba – vznikají pochyby, zda zpětná vazba má patřičný význam, důležitost či pravdivost.
* Intrizitivní informace – vlastní. neboli vnitřní proprioceptivní (zrak, sluch);
* Extrinzitivní informace – vnější. neboli exteroceptivní (poskytnutí zpětné vazby druhým člověkem, nebo záznamem na videu)

Model zpětnovazebního učení se většinou skládá:

1. množiny stavů prostředí {\displaystyle S}
2. množiny možných akcí {\displaystyle A}
3. pravidel přechodových funkcí
4. pravidla, která určují *bezprostřední odměnu* přechodu do jiného stavu
5. pravidla, definují cíle agenta

Pravidla jsou často stochastická. Pozorování často zahrnují bezprostřední odměna spojenou s posledním přechodem z jednoho stavu do druhého. V závislosti na možnosti zkoumání aktuálního stavu životního prostředí někdy případě hovoříme o *plné pozorovatelnosti*, zatímco v druhém případě hovoříme o *částečné pozorovatelnosti*. Soubor akcí které má agent k dispozici může být omezen omezena (např., nemůže utratit více peněz, než má).

### Pasivní učení**[[editovat](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Zp%C4%9Btnovazebn%C3%AD_u%C4%8Den%C3%AD&veaction=edit&section=5" \o "Editace sekce: Pasivní učení) |**[**editovat zdroj**](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Zp%C4%9Btnovazebn%C3%AD_u%C4%8Den%C3%AD&action=edit&section=5)**]**

Je takové učení, kde je pevně dána strategie a učení je založeno na užitku z dosahovaných stavů a vykonaných akcí. Při procesu učení je tady cílem ohodnotit kvalitu zvolené strategie na základě očekávaného užitku. Protože však ale agent nezná přechodový model a ani užitkovou funkci, snaží se procházet prostředím za použití dané strategie a v každém stavu pak získá ocenění stavu formou vlastního vjemu.

### Aktivní učení**[[editovat](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Zp%C4%9Btnovazebn%C3%AD_u%C4%8Den%C3%AD&veaction=edit&section=10" \o "Editace sekce: Aktivní učení) |**[**editovat zdroj**](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Zp%C4%9Btnovazebn%C3%AD_u%C4%8Den%C3%AD&action=edit&section=10)**]**

Při výše zmíněném pasivním učení je předem dána strategie určující chování agenta. U aktivního učení se agent učí (učí se strategii) co má dělat a zkoumá k tomu prostředí. Aktivní agent se sám rozhoduje, jaké akce provede (a tím určuje i strategii).

Další způsoby dělení strojového učení:

Podle způsobu zpracování lze algoritmy rozdělit na:

* dávkové: Všechna data se požadují před začátkem výpočtu.
* inkrementální: Dokážou se "přiučit", tj. upravit model, pokud dostanou nová data, bez přepočítání celého modelu od začátku.

Základní druhy úloh strojového učení

* [Klasifikace](https://cs.wikipedia.org/wiki/Klasifikace_(um%C4%9Bl%C3%A1_inteligence)) rozděluje data do dvou nebo několika tříd ([učení s učitelem](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_s_u%C4%8Ditelem))
* [Regrese](https://cs.wikipedia.org/wiki/Regresn%C3%AD_anal%C3%BDza) odhaduje číselné hodnoty výstupu podle vstupu ([učení s učitelem](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_s_u%C4%8Ditelem))
* [Shlukování](https://cs.wikipedia.org/wiki/Shlukov%C3%A1_anal%C3%BDza) zařazuje objekty do skupin s podobnými vlastnostmi ([učení bez učitele](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_bez_u%C4%8Ditele))

Podoblasti strojového učení[[editovat](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Strojov%C3%A9_u%C4%8Den%C3%AD&veaction=edit&section=3" \o "Editace sekce: Podoblasti strojového učení) | [editovat zdroj](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Strojov%C3%A9_u%C4%8Den%C3%AD&action=edit&section=3)]

* Používané modely:
  + [Rozhodovací stromy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Rozhodovac%C3%AD_stromy)
  + [Algoritmus k-nejbližších sousedů](https://cs.wikipedia.org/wiki/Algoritmus_k-nejbli%C5%BE%C5%A1%C3%ADch_soused%C5%AF)
  + Podpůrné vektory, viz [Support vector machines](https://cs.wikipedia.org/wiki/Support_vector_machines)
  + [Lineární diskriminační analýza](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Line%C3%A1rn%C3%AD_diskrimina%C4%8Dn%C3%AD_anal%C3%BDza&action=edit&redlink=1) ([en:Linear discriminant analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Linear_discriminant_analysis" \o "en:Linear discriminant analysis))
  + [Kvadratická diskriminační analýza](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Kvadratick%C3%A1_diskrimina%C4%8Dn%C3%AD_anal%C3%BDza&action=edit&redlink=1) ([en:Quadratic discriminant analysis](https://en.wikipedia.org/wiki/Quadratic_discriminant_analysis" \o "en:Quadratic discriminant analysis))
  + [Neuronové sítě](https://cs.wikipedia.org/wiki/Neuronov%C3%A9_s%C3%ADt%C4%9B), [učení s učitelem](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_s_u%C4%8Ditelem), [učení bez učitele](https://cs.wikipedia.org/wiki/U%C4%8Den%C3%AD_bez_u%C4%8Ditele), [hluboké učení](https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlubok%C3%A9_u%C4%8Den%C3%AD)
  + [Bayesovské sítě](https://cs.wikipedia.org/wiki/Bayesovsk%C3%A9_s%C3%ADt%C4%9B)
* Techniky pro kombinaci více modelů ([en:Meta learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Meta_learning" \o "en:Meta learning))
  + [Boosting](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Boosting&action=edit&redlink=1)
  + [Stacking](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Stacking&action=edit&redlink=1)
  + [Bootstrap (Bagging)](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Bootstrap_(Bagging)&action=edit&redlink=1)
* Testování přesnosti modelu:
  + [Křížová validace](https://cs.wikipedia.org/wiki/K%C5%99%C3%AD%C5%BEov%C3%A1_validace)
  + [Diskriminační analýza](https://cs.wikipedia.org/wiki/Diskrimina%C4%8Dn%C3%AD_anal%C3%BDza)
  + [Bootstrap (Statistics)](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Bootstrap_(Statistics)&action=edit&redlink=1)