

Z Wikipedie, otevřené encyklopedie

Skrytý Markovův model ([anglicky](#) *hidden Markov model* – zkráceně **HMM**) je statistický [Markovův model](#), který modeluje systém za předpokladu, že jde o Markovův proces se skrytými (nepozorovanými) stavy. HMM může být znázorněn pomocí nejjednodušší dynamické [bayesovské sítě](#). Matematické základy modelu vyvinul [Leonard E. Baum](#) (1931–2017), spolu se svým týmem spolupracovníků.^{[1][2][3]} Problematika velmi úzce souvisí s dřívější prací [Ruslana L. Stratonoviche](#) (1930–1997), který pracoval na lineárním [problému filtrování](#)^[4] a jako první popsal [dopředně zpětný algoritmus](#).

V jednodušších Markovových modelech (jako je Markovův řetězec) je stav systému viditelný pozorovatelem. [Tato předpokladem skrytý stav je jeden z parametrů modelu. Kromě ve skrytých Markovových modelech stav není pozorovatelný. Všechny, ale včetně, který je ze stavu slyšet. Všechny je každý stav má pravděpodobnost, vliv na výstup systému. Tedy pokračovat výstup skrytého Markovova modelu vypoví o pokračovat vnitřních stavů. Stav lze pokračovat vygenerovat. Všechny skrytý se tedy vztahuje na pokračovat vnitřních stavů. Skrytý model proká, který má parametry modelu \(model se skrytý skrytý, který jsou jeho parametry díky přímě a jsou skrytý\).](#)

Skrytý Markovový modely jsou zvláštní případem na poli [komplexních statistických modelů](#). Všechny mají schopnost [statistického rozpoznávání](#) [řetězců slov](#), [překladu](#), [generace](#) [nového obsahového obsahu](#) [řetězců slov](#) (přesně se nazývá [tagging](#)). Všechny mají také v [bioinformaci](#).

Skrytý Markovový modely lze považovat za zvláštní případ [statistických modelů](#), na který se vztahují skrytý [povrchový](#) (nebo [statistický povrchový](#)) [modelování](#) [řetězců slov](#), ale také jako zvláštní případ [skrytých Markovových procesů](#). V [praktické oblasti](#) jsou skrytý Markovový modely zvláštní na [povrchový Markovový modely](#) a [statistický Markovový modely](#), které zvláštní [výběr](#) [modelů](#) [komplexních obsahů](#) [řetězců slov](#)^{[5][6]} a [modelování](#) [statistických obsahů](#)^{[7][8]}

Problematika rozpoznávání řetězců slov

Pravděpodobnostní parametry skrytého Markovova modelu
(příklad):

X — stavy modelu

y — možná pozorování modelu

a — pravděpodobnost přechodu mezi stavy

b — pravděpodobnosti výstupů

V jeho diskrétní formě lze skrytý Markovův proces znázornit zobecněním tzv. [problému uren](#), ve kterém je každý objekt před dalším krokem navrácen do své původní urny.^[10]

Uvažujeme následující příklad: v místnosti, do které pozorovatel nevidí, je duch. Místnost obsahuje urny $X_1, X_2, X_3 \dots$. Každá z uren obsahuje známý počet různých míčků. Míčky jsou označené $y_1, y_2, y_3 \dots$. Duch náhodně vybere jednu z uren a vytáhne z ní náhodný míček. Míček následně položí na přepravní pás, který jej vyveze ven. Pozorovatel tedy vidí posloupnost vytažených míčků, ale není mu známa posloupnost uren, ze kterých bylo taženo. Duch k výběru urny využívá následující postup: výběr urny pro vytažení n -tého míčku závisí pouze na náhodném čísle a na výběru urny pro vytažení $(n-1)$ -ho míčku. Výběr míčku tedy přímo nezávisí na sek

vytažen $n-1$ míček. A proto se jedná o [Markovův proces](#). Tento proces popisuje horní část obrázku.

Samotný Markovův proces nemůže být pozorován (lze pozorovat pouze sekvenci výstupů), a proto se tomuto procesu říká skrytý Markovův proces. Znázorňuje to spodní část obrázku, ze kterého je patrné, že v každém stavu může být tažen míček y_1, y_2, y_3 nebo y_4 . Tedy ačkoliv pozorovatel zná rozmístění uren a právě viděl posloupnost tří vytažených míčků, nemůže si být jistý, ze které urny duch vytáhl třetí míček. Lze pouze určit pravděpodobnosti, s jakými byl třetí míček z jednotlivých uren vytažen.

Reference

1. [↑] BAUM, L. E.; PETRIE, T. Statistical Inference for Probabilistic Functions of Finite State Markov Chains. *The Annals of Mathematical Statistics*. 1966, s. 1554–1563. [Dostupné online](#) [cit. 28 November 2011]. doi: [10.1214/aoms/1177699147](https://doi.org/10.1214/aoms/1177699147).

2. [↑](#) BAUM, L. E.; SELL, G. R. Growth transformations for functions on manifolds. *Pacific Journal of Mathematics*. 1968, s. 211–227. [Dostupné online](#) [cit. 28 November 2011]. doi:[10.2140/pjm.1968.27.211](#).
3. [↑](#) BAUM, L.E. An Inequality and Associated Maximization Technique in Statistical Estimation of Probabilistic Functions of a Markov Process. *Inequalities*. 1972, s. 1–8.
4. [↑](#) STRATONOVICH, R. L. Conditional Markov Processes. S. 156–178. *Theory of Probability & Its Applications* [online]. 1960-01 [cit. 2020-12-10]. Roč. 5, čís. 2, s. 156–178. doi:[10.1137/1105015](#). (anglicky)
5. [↑](#) STARNER, Thad; PENTLAND, Alex. Real-time American Sign Language recognition from video using hidden Markov models. S. 265–270. *Proceedings of International Symposium on Computer Vision – ISCV* [online]. 1995-11 [cit. 2020-12-10]. S. 265–270. [Dostupné online](#). doi:[10.1109/ISCV.1995.477012](#). (anglicky)
6. [↑](#) PIECZYNSKI, Wojciech. Multisensor triplet Markov chains and theory of evidence. S. 1–16. *International Journal of Approximate Reasoning* [online]. 2007-05 [cit. 2020-12-10]. Roč. 45, čís. 1, s. 1–16. [Dostupné online](#). doi:[10.1016/j.ijar.2006.05.001](#). (anglicky)
7. [↑](#) BOUDAREN, Mohamed El Yazid; MONFRINI, Emmanuel; PIECZYNSKI, Wojciech; AÏSSANI, Amar. Dempster-Shafer fusion of multisensor signals in nonstationary Markovian context. S. 134. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing* [online]. 2012-12 [cit. 2020-12-10]. Roč. 2012, čís. 1, s. 134. [Dostupné online](#). doi:[10.1186/1687-6180-2012-134](#). (anglicky)
8. [↑](#) LANCHANTIN, P.; PIECZYNSKI, W. Unsupervised restoration of hidden nonstationary Markov chains using evidential priors. S. 3091–3098. *IEEE Transactions on Signal Processing* [online]. 2005-08 [cit. 2020-12-10]. Roč. 53, čís. 8, s. 3091–3098. [Dostupné online](#). doi:[10.1109/TSP.2005.851131](#)

[↑](#)

[Dostupné online](#)

doi [10.1109/LSP.2012.2209639](#)

[↑](#)

the *IEEE* [online]. 1989-02 [cit. 2020-12-10]. Roč. 77, čís. 2, s. 257–286.
[Dostupné online](#). doi:[10.1109/5.18626](#). (anglicky)

Externí odkazy

- Obrázky, zvuky či videa k tématu [Skrytý Markovův model](#) na Wikimedia Commons

Tento článek je příliš stručný nebo [postrádá důležité informace](#).

Pomozte Wikipedii tím, že jej vhodně [rozšíříte](#). Nevkládejte však [bez oprávnění](#) cizí texty.

Citováno z „https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Skrytý_Markovův_model&oldid=25421475“

Kategorie:

- [Bioinformatika](#)

Skryté kategorie:

- [Údržba:Články s dočasně použitou šablonou](#)
- [Pahýly](#)
- [Monitoring:Články s identifikátorem GND](#)
- [Monitoring:Články s identifikátorem LCCN](#)
- [Monitoring:Články s identifikátorem NLI](#)

Hledání

Speciální:Hledání

Hledat

Skrytý Markovův model

27 jazyků

[Přidat téma](#)