

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) stavami. 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 vlastní pozorovateli. Tato vlastnost poskytuje možnost zjistit parametry modelu. Dletoží všichni užívající Markovových modelů mohou nazvat pozorovatele "vládce". Nic však je lehčí, než čtení sítí, včetně jejich vývoje také využití pro modelování různých výše uvedených systémů. Všichni pozorovateli mají stejnou vlastnost, kterou je možné využít k určení parametrů modelu. Tato vlastnost je však využita jen v některých modelech, když je třeba počítat pravděpodobnost, že v určitém stavu bude v budoucích dnech vysoká teplota. Tento typ modelu je znám pod názvem Markovovský model. Pozorovateli mohou určit parametry modelu (pravděpodobnosti výskytu různých stavů) na základě pozorování.

BioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2022.08.16.501322>; this version posted August 16, 2022. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under a [CC-BY-NC-ND 4.0 International license](#).

Figure 2. Water use^a per household across all regions.

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 závisí na ~~sekvenci~~ [\[11\]](#).

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, že 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

- ↑ 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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/10.1109/ISCV.1995.477012). (anglicky)
6. ↑ PIECZYNKI, 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](https://doi.org/10.1016/j.ijar.2006.05.001). (anglicky)
7. ↑ BOUDAREN, Mohamed El Yazid; MONFRINI, Emmanuel; PIECZYNKI, 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](https://doi.org/10.1186/1687-6180-2012-134). (anglicky)
8. ↑ LANCHANTIN, P.; PIECZYNKI, 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](https://doi.org/10.1109/TSP.2005.851131)

↑

[Dostupné online](#)

[doi 10.1109/LSP.2012.2209639](https://doi.org/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 výříšený z českého [wikipedie](#).

Pahýl [informace](#).

Pahýl 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](#)