

ÚVOD DO UMĚLÉ INTELIGENCE (CVIČENÍ 6)

Simona Ondrčková

4. DOMACÍ ÚKOL PDDL

Jsou dané počáteční a cílové pozice krabic.

Krabice převežete pomocí aut.

Napište PDDL doménu s těmito akcemi:

Load(box,car,place): naloží krabici do auta.

Unload(box,car,place): vyloží krabici z auta

Move(place1,place2): Přejede autem z jednoho místa na druhé.

Do každého auta se vejde jen jedna krabice.

Napište jednu doménu, jež vyřeší všech 10 problémů.

Knihovny: pyperplan

PRAVDĚPODOBNOST

Jev popisuje jeden možný stav světa (event).

Pravděpodobnostní prostor je množina všech jevů (sample space).

Podmíněnou pravděpodobností $P(a|b)$ je pravděpodobnost jevu a za předpokladu, že nastal jev b a $P(b) > 0$: $P(a|b) = \frac{P(a \wedge b)}{P(b)}$

Další pravidla: $P(a \wedge b) = P(a|b) * P(b)$ (product rule), $P(b|a) = \frac{P(a|b)*P(b)}{P(a)}$ (bayes rule) ,
 $P(a \vee b) = P(a) + P(b) - P(a, b)$

Pokud jsou jevy X a Y nezávislé: $P(X, Y) = P(X) * P(Y)$, $P(X) = P(X|Y)$, $P(Y) = P(Y|X)$

Podmíněná nezávislost: $P(a, b|c) = P(a|c)P(b|c)$

Pravidlo marginalizace (conditioning): $P(y) = \sum_{z \in \Omega} P(y|z)P(z)$

NEZÁVISLOST PROMĚNNÝCH

Honza a Julie si hodí klasickou mincí.

- 1) Jaká je pravděpodobnost, že oba dostanou lva? $P(H=L, J=L)$?
- 2) Jaká je pravděpodobnost, že Julie dostane lva, když Honza dostal lva?
 $P(J=L | H=L)$
- 3) Myslíme si, že mince je vadná (s více než 50% padá jeden z výsledků). Jsou stále hody nezávislé?
- 4) Víme, že mince je vadná. Lev padá s prav. 75%. Jsou hody podmíněně nezávislé?

NEZÁVISLOST PROMĚNNÝCH

Platí, že pokud $P(A) > 0$, $P(B) > 0$ a $P(A, B) = 0$, tak A a B jsou nezávislé? Dokažte nebo ukažte protipříklad.

VÝPOČÍTEJTE PRAVDĚPODOBNOST

Máme dvě tašky T1 a T2. V T1 jsou 4 bílé a 3 modré hopíky. V T2 jsou 2 bílé a 4 modré hopíky. Zvolíme náhodně tašku a poté z ní vytáhneme jeden hopík. Jaká je pravděpodobnost, že bude bílý?

VÝPOČÍTEJTE PRAVDĚPODOBNOST

Rodina má dvě děti. Předpokládáme, že holky se rodí s pravděpodobností 50%.

- 1) Mladší dítě je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě děti jsou holky?
- 2) Alespoň jedno z dětí je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě jsou holky?
- 3) Náhodně vybereme jedno z dětí a zjistíme, že to je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě jsou holky?

VÝPOČÍTEJTE PRAVDĚPODOBNOST

1) Mladší dítě je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě děti jsou holky?

$$P(\text{obe holky}) = 1/4 \quad P(\text{mladší holka}) = 1/2 \quad (\text{GG, GB, BB, BG})$$

$$P(\text{obe holky} | \text{mladší holka}) = P(\text{mladší holka} | \text{obe holky}) * P(\text{obe holky}) / P(\text{mladší holka}) = (1 * (1/4)) / P(\text{mladší holka}) = (1/4) / (1/2) = 2/4 = 1/2$$

2) Alespoň jedno z dětí je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě jsou holky?

$$P(\text{jedna holka}) = 3/4 \quad (\text{GG, GB, BG, BB})$$

$$P(\text{obe holky} | \text{jedna holka}) = P(\text{jedna holka} | \text{obe holky}) * P(\text{obe holky}) / P(\text{jedna holka}) = (1 * (1/4)) / (3/4) = 4/12 = 1/3.$$

3) Náhodně vybereme jedno z dětí a zjistíme, že to je holka. Jaká je pravděpodobnost, že obě jsou holky?

1) Nechť $P(G)$ je, že to náhodně vybrané dítě je holka potom platí: $P(G | \text{obe holky}) = 1$ $P(G | \text{GB}) = 1/2$ $P(G | \text{BG}) = 1/2$ $P(G | \text{BB}) = 0$

$$P(\text{GG} | G) = (\text{bayes}) = \frac{P(G | \text{GG}) * P(\text{GG})}{P(G)} = \frac{1 * (\frac{1}{4})}{P(G | \text{GG}) * P(\text{GG}) + P(G | G, B) * P(\text{GB}) + P(G | \text{BG}) * P(\text{BG}) + P(G | \text{BB}) * P(\text{BB})} = \frac{1/4}{1 * \frac{1}{4} + \frac{1}{2} * \frac{1}{4} + \frac{1}{2} * \frac{1}{4} + 0} = \frac{1/4}{4/8} = \frac{8}{16} = 1/2$$

PARADOX FALEŠNÉHO POSITIVA (FALSE POSITIVE PARADOX)

Mějme šanci vyhrát v loterii 1%. Máme program, který dokáže předpovědět, zda vyhraje v loterii.

False Positive: Pravděpodobnost, že program, řekl, že vyhraje a vy jste prohráli je 5%. $P(\text{Pr}=\text{Ano} \mid \text{Prohra})$

Pravděpodobnost, že program, řekne, že vyhraje a vy jste vyhráli je 95%. $P(\text{Pr}=\text{Ano} \mid \text{Výhra})$

Vypočítejte pravděpodobnost, že pokud program, řekl, že máte vyhrát, že vyhraje $P(\text{Výhra} \mid \text{Pr}=\text{Ano})$.

A close-up, low-angle shot of a silver and black microphone on a stage. The microphone is the central focus, with its mesh grille clearly visible. The background is dark with several out-of-focus, warm-toned bokeh lights, creating a dramatic and atmospheric setting. The word "MUZIKANTI" is overlaid in white, bold, sans-serif capital letters across the lower middle of the image.

MUZIKANTI

MUZIKANTI

	1	2	3
1	Ticho,Prázdnno	Hudba,Prázdnno	
2	Hudba,Prázdnno		
3			

Máte šátek přes oči a chodíte po 2D mřížce místností. Hledáte muzikanty. Muzikanti se vyskytují v místnosti s pravděpodobností $1/5$. Pokud jsou v nějaké místnosti muzikanti, tak ve všech okolních místnostech (horizontálně a vertikálně) jsou slyšet.

Jaká je pravděpodobnost tohoto pozorování lidí? $P(L)$

Jaká je pravděpodobnost, že muzikanti jsou v místnosti (1,3)?

Jaká je pravděpodobnost, že muzikanti jsou v místnosti (2,2)?

Jaká je pravděpodobnost tohoto pozorování lidí a hudby? $P(L,H)$

MUZIKANTI

$$\begin{aligned} P(M_{1,3}|L, H) &= \alpha \sum_{\text{unknown}} P(M_{1,3}|L, H, \text{unknown}) = \\ \alpha \sum_{\text{unknown}} (P(H|L, M_{1,3}, \text{unknown}) * P(M_{1,3}|L, \text{unknown})) &= \\ \alpha \sum_{\text{fringe}} \sum_{\text{other}} (P(H|L, M_{1,3}, \text{fringe}, \text{other}) * P(M_{1,3}|L, \text{fringe}, \text{other})) &= \\ \alpha \sum_{\text{fringe}} (P(H|L, M_{1,3}, \text{fringe}) * \sum_{\text{other}} P(M_{1,3}|L, \text{other})) &= \\ \alpha P(L) P(M_{1,3}) \sum_{\text{fringe}} P(H| M_{1,3}, L, \text{fringe}) P(\text{fringe}) \sum_{\text{other}} P(\text{other}) & \end{aligned}$$

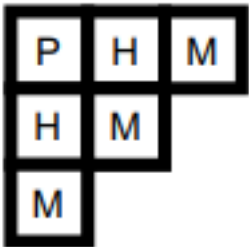
$$\sum_{\text{other}} P(\text{other}) = 1, \alpha' = \alpha P(L)$$

$$\begin{aligned} \alpha P(L) P(M_{1,3}) \sum_{\text{fringe}} P(H| M_{1,3}, L, \text{fringe}) P(\text{fringe}) \sum_{\text{other}} P(\text{other}) &= \\ \alpha' P(M_{1,3}) \sum_{\text{fringe}} P(H| M_{1,3}, L, \text{fringe}) P(\text{fringe}) & \end{aligned}$$

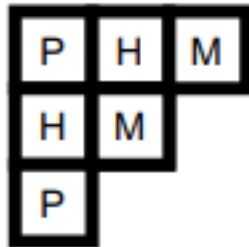
MUZIKANTI

$$\alpha' P(M_{1,3}) \sum_{fringe} P(H | M_{1,3}, L, fringe) P(fringe)$$

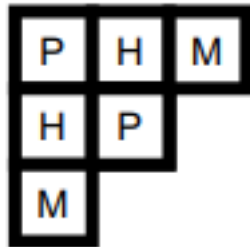
1:



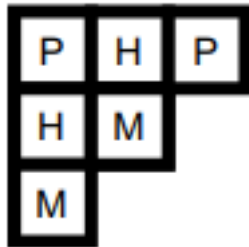
2:



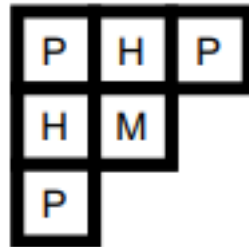
3:



4:



5:



$$P(M_{1,3} | L, H) = \alpha' \frac{1}{5} * \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{5} * \frac{4}{5} + \frac{4}{5} * \frac{1}{5} \right) = \frac{1}{5} * \frac{1 + 4 + 4}{25} = \alpha' \frac{9}{125} \cong 0.31$$

$$P(M_{2,2} | L, H) = \alpha' \left(\frac{1}{5} * \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{5} * \frac{4}{5} + \frac{4}{5} * \frac{1}{5} + \frac{4}{5} * \frac{4}{5} \right) \right) = \alpha' \frac{1}{5} * \frac{1 + 4 + 4 + 16}{25} \cong 0.86$$

5. DOMÁCÍ ÚKOL

Napište hráče pro hledání min.

Víte velikost tabulky, počet min sousedních políček a pravděpodobnost miny na každém políčku.

Napište funkci, která vrátí na které políčko chcete jít.

Cílem je mít lepší úspěšnost než triviální hráč.

Přesné zadání: <https://gitlab.mff.cuni.cz/finkj1am/introai>