Rozhodování při riziku a nejistoty

Martin Dlouhý

Rozhodování za rizika

- Rozhodováním při riziku rozumíme situace, ve kterých výsledek rozhodnutí není dán s jistotou, nýbrž rozložením pravděpodobností.
- Příkladem je sázka, že při hodu kostkou padne číslo 6. Výsledek neznáme, ale víme, že pravděpodobnost úspěchu je 1/6 a neúspěchu 5/6.
- Jelikož máme jednoho hráče, mohou být úlohy daného typu řazeny do teorie pravděpodobnosti či teorie rozhodování. Jde však o nevelkou změnu pohledu, ve kterém chápeme rozhodování při riziku jako konfliktní situaci mezi inteligentním hráčem 1 a neinteligentním hráčem 2, který se chová jako náhodný mechanismus a nesleduje vlastní cíl.

Postup nalezení strategie hráč při riziku

- Hráč maximalizuje střední hodnotu výplaty, která je dána výplatami a_{ij} a jejich pravděpodobnostmi p_j.

$$\max_i \sum_{j=1}^{n} p_j a_{ij} ,$$

Rozhodování při neurčitosti

- Rozhodováním při neurčitosti nazýváme situaci, v níž známe možné strategie hráče 2 (náhodného mechanismu), na rozdíl od rozhodování při riziku však neznáme rozložení pravděpodobností těchto strategií.
- V těchto situacích není možné stanovit jednoznačný postup výběru rozhodnutí. Nicméně lze doporučit určité „rozumné“ rozhodovací principy.

Laplaceův princip

- Podle Laplaceova principu (princip nedostatečné evidence) je možné se chovat jako by šlo o rozhodování při riziku, kde hráč 2 volí strategie se stejnou pravděpodobností. To je to nejlepší, co lze o rozdělení neznámých pravděpodobností možné předpokládat.
- Za optimální rozhodnutí vyhlásíme strategii s největším řádkovým průměrem:

$$\max_i \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} .$$

Waldův princip maximinu

- Podle tohoto pesimistického rozhodovacího principu volí hráč 1 strategii, která je optimální v případě, že hráč 2 zvolí strategii, která je pro hráče 1 nejhorší.
- Princip je až přehnaně opatrný, je tedy vhodný pro případy, které vyžadují krajní opatrnost.
- Podle principu maximinu volíme strategii s maximální hodnotou řádkového minima:

$$\max_i \min_j a_{ij} .$$

Savageův princip maximinu ztráty

- Princip je vhodný pro situace, ve kterých se objeví kritici, kteří budou posuzovat rozhodnutí hráče 1 z pozice „generálů po bitvě“.
- Krok 1: K výplatní matici A určíme matici ztrát, které utrpí hráč 1 ve srovnání s rozhodnutím optimálním. Matice ztrát B se vypočte tak, že od každého sloupce matice A odečteme sloupcové maximum.

$$b_{ij} = a_{ij} - \max_i \; a_{ij}$$

- Krok 2: Na matici ztrát aplikujeme princip maximinu.

$$\max_i \; \min_j \; b_{ij}$$

Hurwiczův princip vyváženého optimismu a pesimismu

- Princip maximinu je výrazem krajního pesimismu. Opakem je rozhodovatel krajně optimistický, který počítá s tím, že nastane varianta nejpříznivější.
- Rozumný rozhodovatel se pohybuje mezi těmito extrémy.
- Podle principu vyváženého optimismu a pesimismu volíme tu řádku výplatní matice, pro kterou je maximální výraz:

$$\alpha \max_j a_{ij} + (1-\alpha) \min_j a_{ij}.$$

Princip totální ignorance :=)

- Vždy vol strategii č. 1!

Příklad

	Vadné výrobky		
Produkce	< 1 %	1-2 %	>2 %
0	0	0	0
100	20	0	-16
200	35	5	-19
300	50	10	-22
400	65	15	-25