

BI-ZUM: Úlohy 2. cvičení

Tommy Chu

Úloha 1

Stavový prostor

Zavedeme množinu $\mathcal{U} = \{1, 3, 5, 8, 12, b\}$, kde čísla představují osoby s příslušnou dobou přesunu a $b = 0$ baterku. Množinu stavů definujeme následovně:

$$S = \{(D, t) \mid D \subseteq \mathcal{U} \wedge t \in \mathbb{N}_0\},$$

kde D odpovídá osobám a baterce, které jsou v čase t u domku, a $\mathcal{U} \setminus D$ jednoznačně určuje množinu osob na kraji lesa.

Přemístění osob a baterky z kraje lesa k domku zachycuje množina A_k a od domku A_{od} :

$$\begin{aligned} A_k &= \left\{ \{(D, t), (D \cup Q, t + \max Q)\} \mid (D, t) \in S \wedge \#Q \in \{2, 3\} \wedge b \in Q \subseteq \mathcal{U} \setminus D \right\} \\ A_{od} &= \left\{ \{(D, t), (D \setminus Q, t + \max Q)\} \mid (D, t) \in S \wedge \#Q \in \{2, 3\} \wedge b \in Q \subseteq D \right\} \end{aligned}$$

Množina akcí je $A = A_k \cup A_{od}$.

Úlohu formulujeme jako prohledávání stavového prostoru (S, A) s počátečním stavem $(\emptyset, 0)$ – nikdo není u domku, a množinou koncových stavů $\{(\mathcal{U}, t) \mid t \in \mathbb{N}_0\}$ – všichni jsou u domku.

Řešení

Cesta splňující limit 30 minut je například:

t	D	Q	$\mathcal{U} \setminus D$
0	\emptyset	$\leftarrow \{1, 3, b\}$	$\{1, 3, 5, 8, 12, b\}$
3	$\{1, 3, b\}$	$\rightarrow \{1, b\}$	$\{5, 8, 12\}$
4	$\{3\}$	$\leftarrow \{8, 12, b\}$	$\{1, 5, 8, 12, b\}$
16	$\{3, 8, 12, b\}$	$\rightarrow \{3, b\}$	$\{1, 5\}$
19	$\{8, 12\}$	$\leftarrow \{1, 5, b\}$	$\{1, 3, 5, b\}$
24	$\{1, 5, 8, 12, b\}$	$\rightarrow \{1, b\}$	$\{3\}$
25	$\{5, 8, 12\}$	$\leftarrow \{1, 3, b\}$	$\{1, 3, b\}$
28	$\{1, 3, 5, 8, 12, b\}$		\emptyset

Úloha 2

Existuje pouze jedna nejkratší cesta z vrcholu 0 do vrcholu 3, kterou je $P_{\min} : (0 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 3)$.

DFS zvolí nejkratší cestu, právě když se v prvním kroku rozhodne navštívit vrchol 4. V opačném případě nalezne cestu přes vrcholy $(0 \rightarrow \dots \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 3)$, což je vždy cesta delší než P_{\min} .

Bez bližší specifikace implementace DFS, nelze určit, kterou cestu algoritmus zvolí. Může se například stát, že se zanoří $(0 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 3)$. V takový moment algoritmus cestu do vrcholu 3 nalezne a následně skončí. Nevrátí však nejkratší cestu $(\frac{1}{2})$.