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:

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

kde D odpovídá osobám/baterce, které jsou v čase t u domku. Při takovém kódování se ve všech stavech (D, t) na kraji lesa nachází příslušný doplněk: $\mathcal{U} \setminus D$.

Přesuny z kraje lesa k domku zachycuje množina $\mathrm{A_k}$ a od domku na kraj lesa množina $\mathrm{A_{od}}$:

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

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

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

Řešení

Jedna z více možných cest 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 $\mathrm{P_{min}} : (0 \to 4 \to 7 \to 3)$. DFS zvolí nejkratší cestu, právě když se v prvním kroku rozhodne navštívit vrchol 4. V opačném případě nalezne cestu přes vrcholy $(0 \to \cdots \to 6 \to 5 \to 7 \to 3)$

Bez bližšího určení reprezentace grafu a implementace DFS, nelze určit, kterou cestu algoritmus zvolí. Může se například stát, že se zanoří $(0 \to 1 \to 6 \to 5 \to 7 \to 3)$. V takový moment algoritmus cestu do vrcholu 3 nalezne a následně skončí. Nevrátí však nejkratší cestu ($\lightning$).