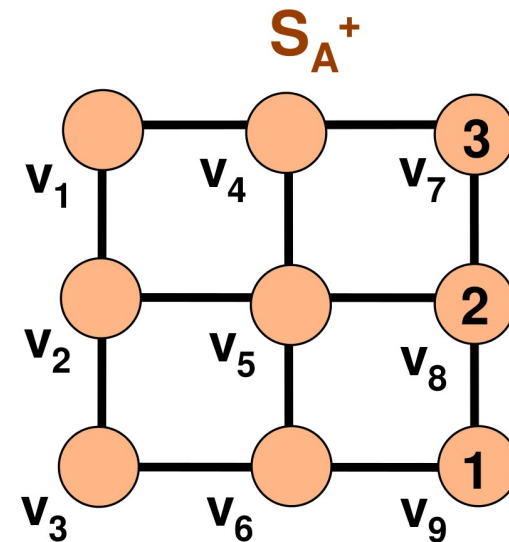
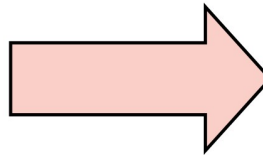
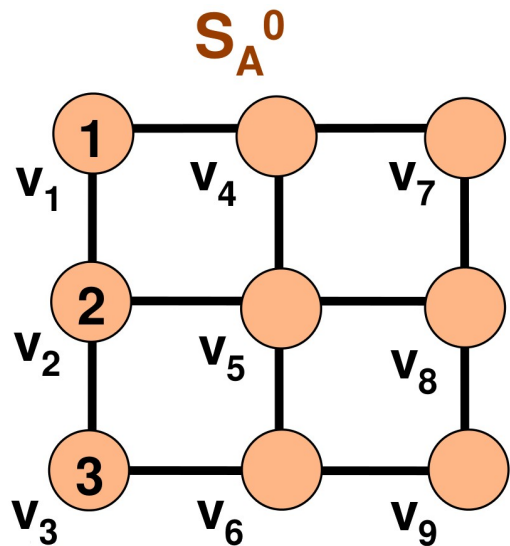


Výzva: CPF ako SAT

Predstavenie problému

Marek Behún
<kabel@blackhole.sk>



Motivácia

- Počítačové hry
- Doprava
- Logistika
- Robotika
- Hlavne bakalárka :)

CPF formálne

- Inštancia CPF je štvorica $\Sigma = \langle G, A, \alpha_0, \alpha_+ \rangle$
- $G = (V, E)$ je neorientovaný graf
- A je konečná množina agentov
- $\alpha: A \rightarrow V$ sú funkcie priradzujúce agentom vrcholy, v ktorých sa nachádzajú
- α_0 popisuje počiatočné pozície agentov
- α_+ popisuje cieľové pozície agentov

Riešenie

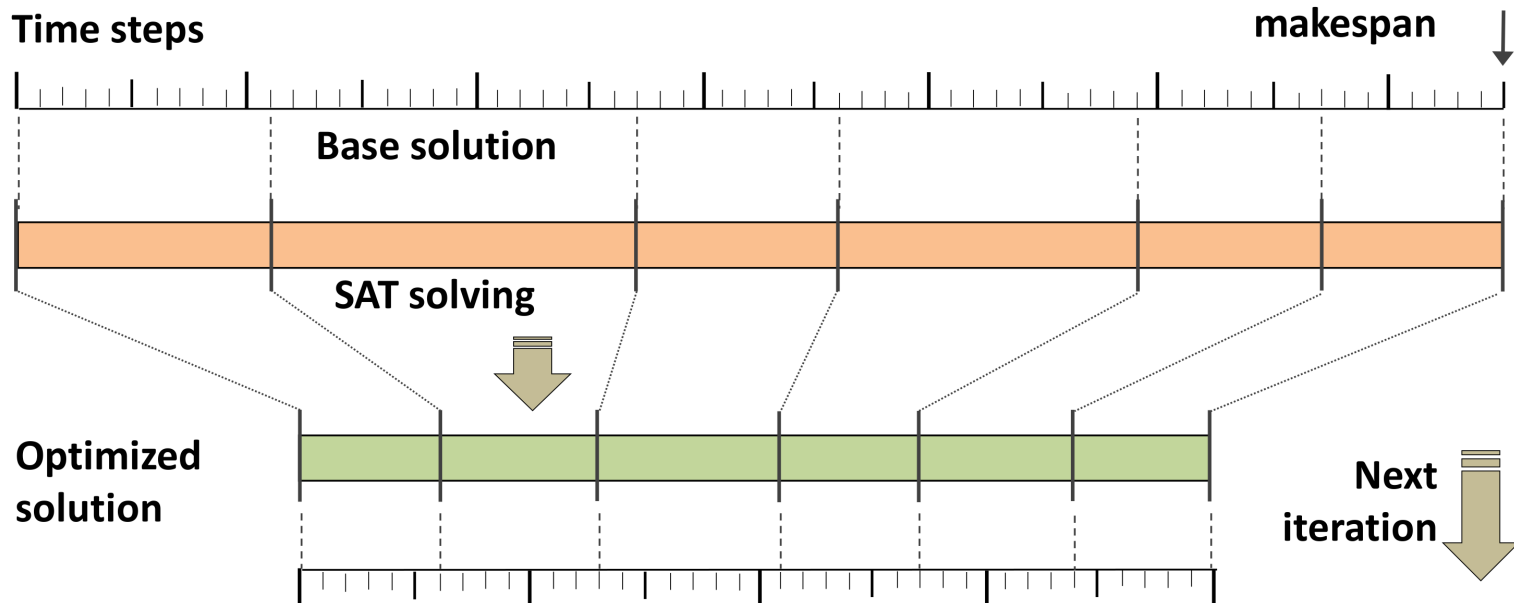
- **Riešenie veľkosti m (makespan):**
usporiadaná postupnosť $[\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_m]$,
kde $\alpha_m = \alpha_+$ a platia podmienky
- $\forall a \in A$
 $\alpha_i(a) = \alpha_{i+1}(a) \vee \{\alpha_i(a), \alpha_{i+1}(a)\} \in E$
agenti sa pohybujú po hranách
- $\forall a \in A$
 $\alpha_i(a) \neq \alpha_{i+1}(a) \rightarrow \nexists b \in A: \alpha_i(b) = \alpha_{i+1}(a)$
pohybujúci sa agent vojde do prázdneho miesta
- $\forall a, b \in A$
 $a \neq b \rightarrow \alpha_{i+1}(a) \neq \alpha_{i+1}(b)$
žiadne dva agenty nevojdú na rovnaké miesto

Bounded variant of CPF

- Otázka: existuje riešenie o veľkosti maximálne k ?
- Ekvivalentné otázke: existuje riešenie veľkosti práve k ?
- NP-úplný problém

Je SAT dostatočne rýchly?

- Pre veľké inštancie samozrejme nie
- COBOPT: Úplná varianta sa dá použiť na optimalizáciu už existujúceho riešenia (napr. z WHCA* alebo BIBOX)



Existujúce kódovania

- SatPlan, SASE (obecné plánovanie do SAT)
- By Dr. Surynek (špecializované pre CPF)
 - INVERSE
 - PWAD, HPWAD
 - HBAD

Zdroje

- Application of Propositional Satisfiability to Special Cases of Cooperative Path-Planning
Pavel Surynek. Proceedings of the International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC 2012), pp. 507-512, Xian, China, IEEE Association, 2012, ISBN 978-1-4673-1486-2.
- Towards Optimal Cooperative Path Planning in Hard Setups through Satisfiability Solving
Pavel Surynek. Proceedings of the 12th Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence (PRICAI 2012), Kuching, Malaysia, pp. 564-576, Lecture Notes in Computer Science 7458, Springer, 2012, ISBN 978-3-642-32694-3.