

# IAL projekt

## Varianta č.6 - Obarvení grafu

Adámek Josef  
Barnová Diana  
Vanický Jozef  
Weigel Filip

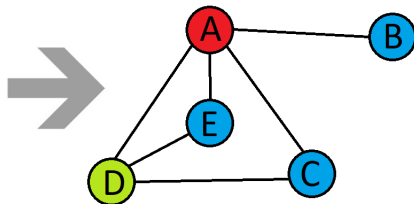
xadame42  
xbarno00  
xvanic09  
xweige01



12. prosince 2018

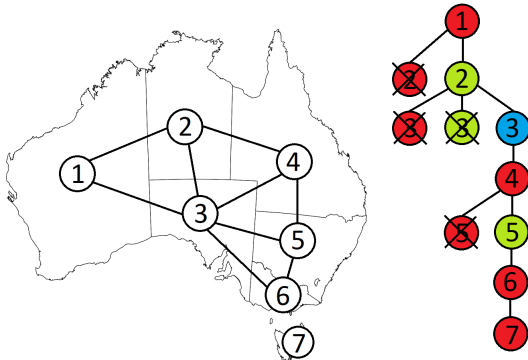
- problém: nalezení jednoho z minimálních možných obarvení grafu
- použití neorientovaných grafů bez smyček a více hran mezi uzly

	A	B	C	D	E
A	0	1	1	1	1
B	1	0	0	0	0
C	1	0	0	1	0
D	1	0	1	0	1
E	1	0	0	1	0



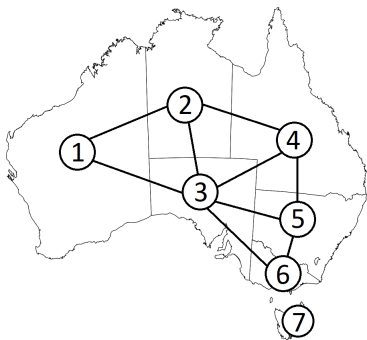
## Slepé prohledávání se zpětným navracením (backtracking):

- pro problémy s omezujícími podmínkami (CSP) je to metoda **úplná i optimální**
- navracení implementováno pomocí zásobníku
- bez vylepšení pomalá metoda pro optimální barvení grafů...



## Kontrola dopředu (forward checking):

- v podstatě rozšíření metody backtracking
- metoda je schopná dříve odhalit větve kombinací barev, které nevedou ke správnému řešení
- použití množin legálních barev uzlů
- implementována pomocí rekurze



3. kolo:

1: Č

2: Č Z M

3: Č Z M

4: Č Z M

5: Č Z M

6: Č Z M

7: Č Z M

- zvolili jsme matici sousednosti, protože naše úloha řeší i hustě spojené grafy
- množiny legálních barev implementovány pomocí polí typu bool

matice sousednosti

true	false	true	...	false
0	1	2		$(n-1)*(n-1)$

pole uzlů

			...	
0	1	2		$n-1$

Uzel

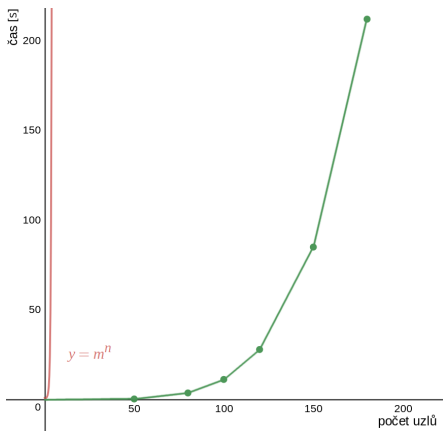
id
barva
množina barev

množina barev

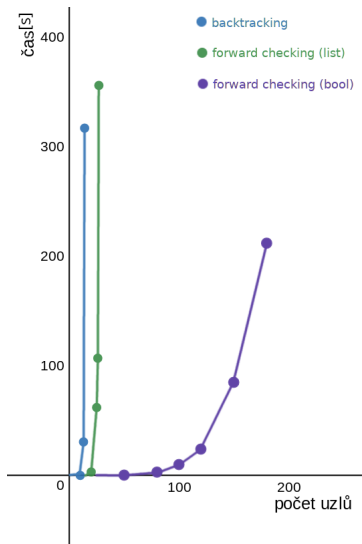
true	false	true	...	false
0	1	2		$n-1$

- hledání chromatického čísla grafu je NP-úplný problém
- časová složitost metody forward checking je  $O(m^n)$  a prostorová je  $O(n)$
- časovou složitost tohoto problému je možné snížit až na  $O^*(2^n)$ , avšak za cenu exponenciální prostorové složitosti

počet uzlů	● čas
50	0.3596 s
80	3.7076 s
100	11.2404 s
120	27.9151 s
150	85 s
180	212 s



- backtracking
- forward checking s množinami barev ve dvojsměrném seznamu
- forward checking s množinami barev v poli typu bool



- pravidelné schůzky, komunikace přes Facebook
- verzování programu pomocí nástrojů Git a GitHub
- testování v duchu metody programování řízeného testy (TDD)



- metodu forward checking je možné dále zrychlit pomocí heuristik (most constrained variable, most constraining variable...)

Děkujeme za pozornost

- Opora a prezentace předmětu IAL
- Materiály k předmětu IZU
- Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Peter Norvig, Stuart J. Russell
- Exponential time algorithms for graph coloring, Uriel Feige, Lecture notes, 2011