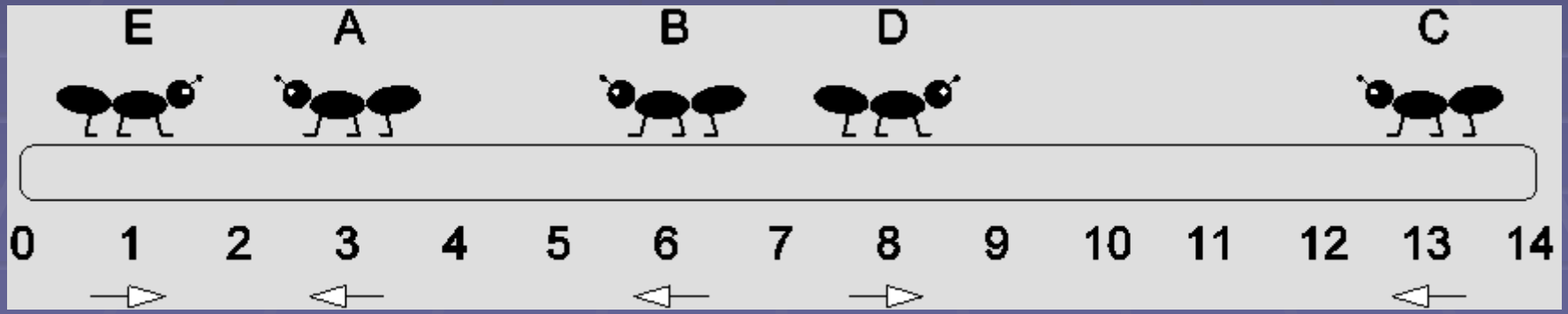
Sample Solutions

CTU Open Contest 2012

Czech Technical University in Prague

ANDREW THE ANT



Ants – úloha

- Mravenci už nejsou všichni stejní
- … a opravdová simulace je pomalá

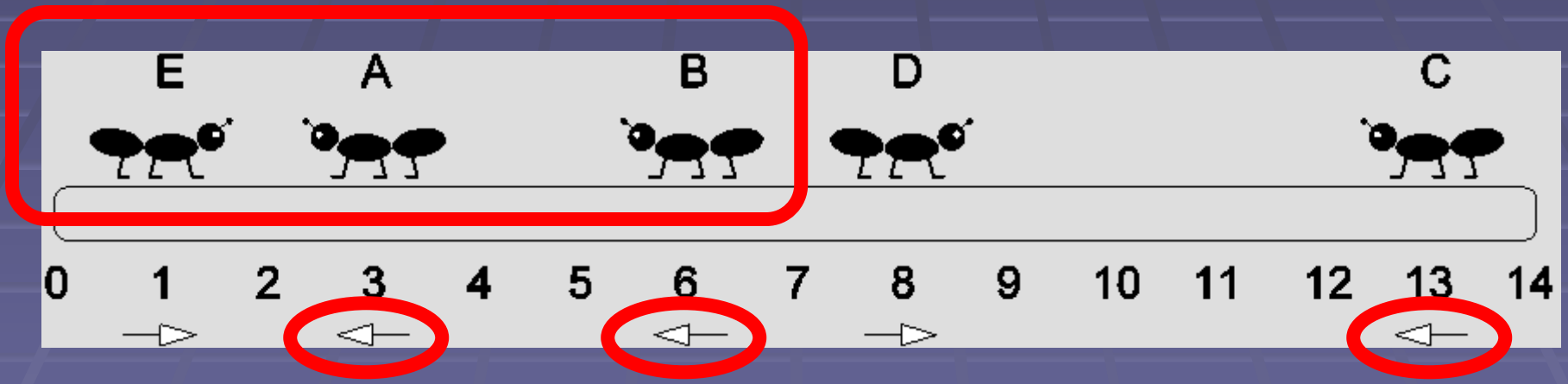
- Co víme z včerejší cvičné úlohy?
  - Kdy spadne mravenec na které straně
  - Kolik spadne doleva a kolik doprava

Ants – myšlenka

- Základní pozorování:
  - Mravenci se nikdy nemůžou „vyměnit“
- Důsledek:
  - Pokud spadne L mravenců doleva, je to těch L, kteří byli už na začátku nejvíc vlevo

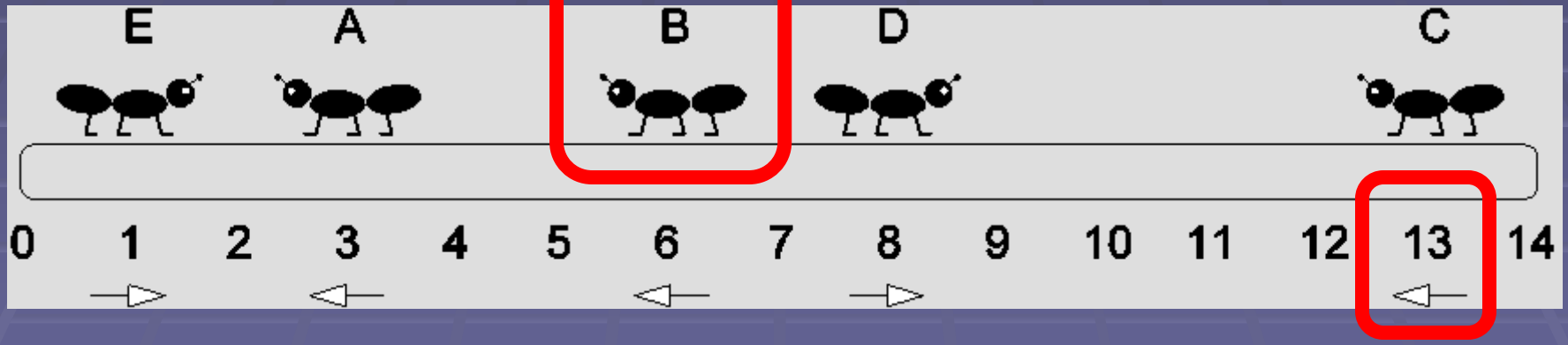
Ants – řešení

- Tři mravenci spadnou doleva…
- … a jsou to první tři zleva



Ants – řešení

- => Jako poslední doleva spadne B
- … za 13 sekund



- A podobně doprava

SOFTWARE BUGS

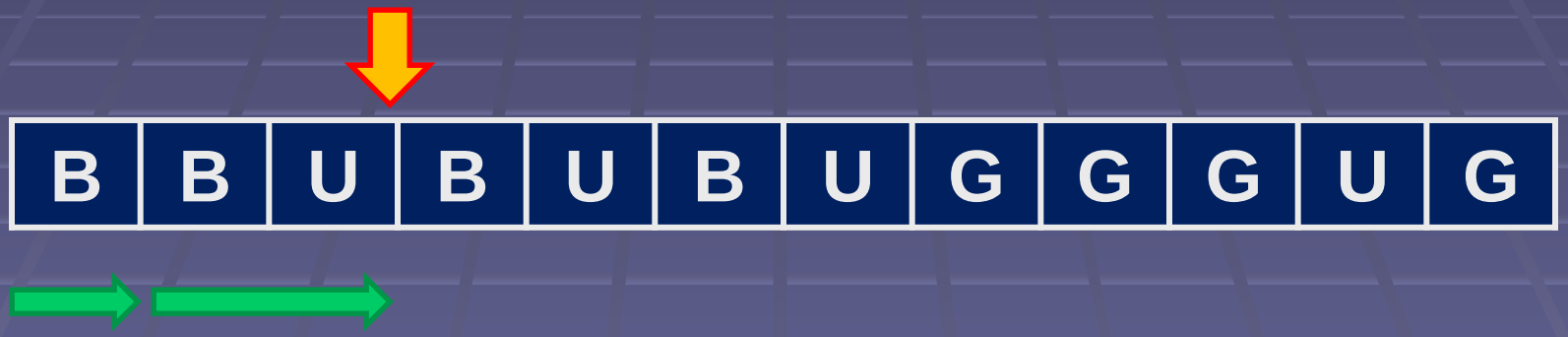
Bugs

- Stejná úloha jako ve cvičném kole …
- … ale chceme efektivní řešení

- „Automat“
  - Předpočítat podle hledaného vzoru
  - Na zásobník ukládat, jaké začátky byly nalezeny

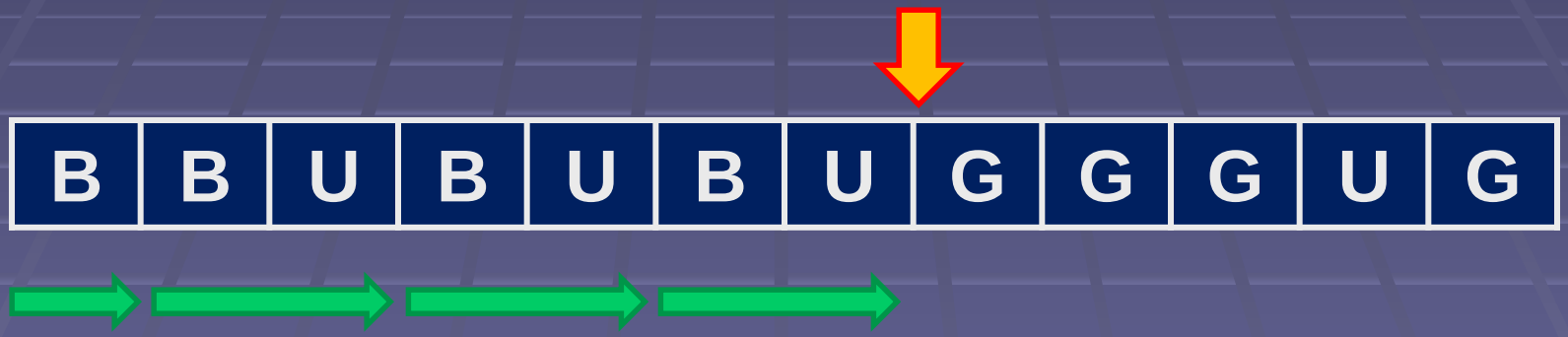
Bugs – princip

- Ukládáme si „načaté kousky“



Bugs – princip

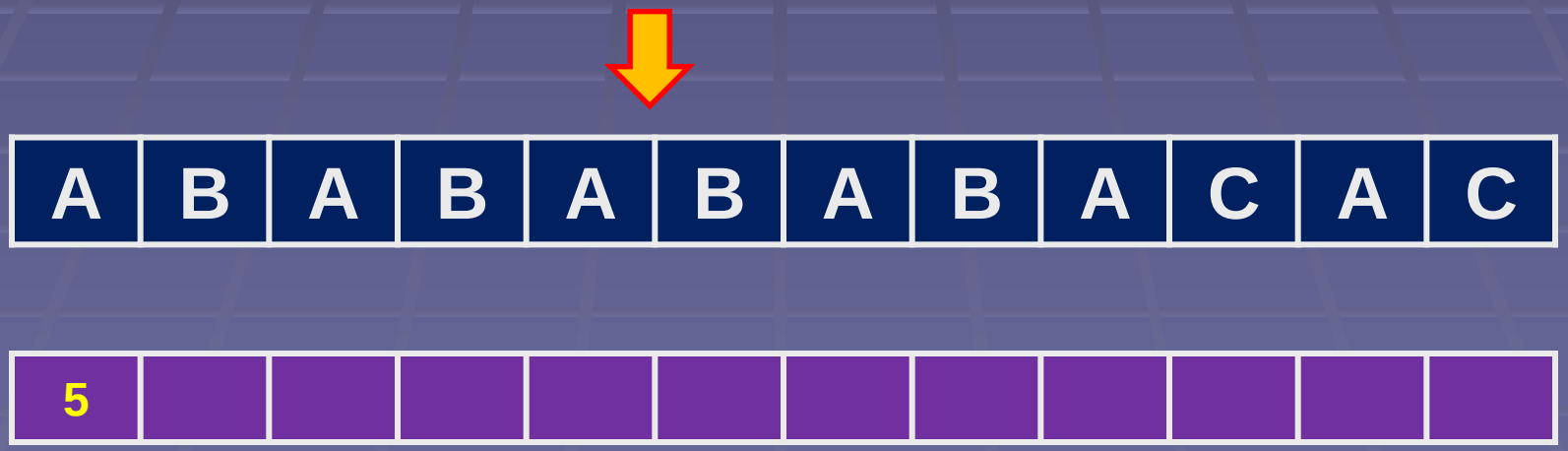
- Ukládáme si „načaté kousky“



Bugs – možné komplikace

- Pozor na vzorky s částečným opakováním

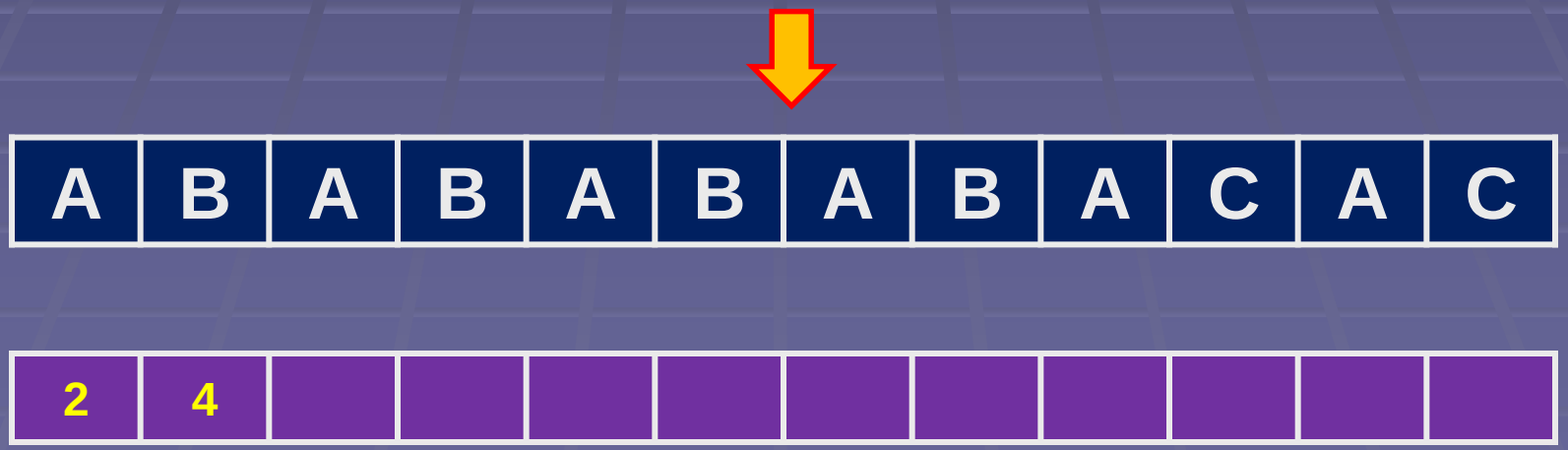
ABABAC



Bugs – možné komplikace

- Pozor na vzorky s částečným opakováním

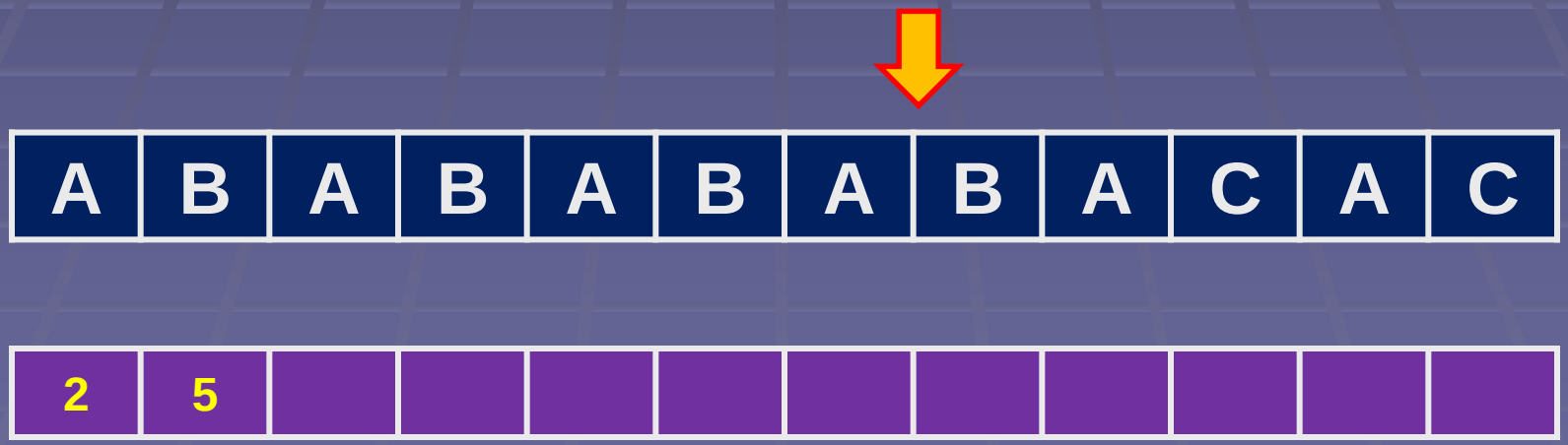
ABABAC



Bugs – možné komplikace

- Pozor na vzorky s částečným opakováním

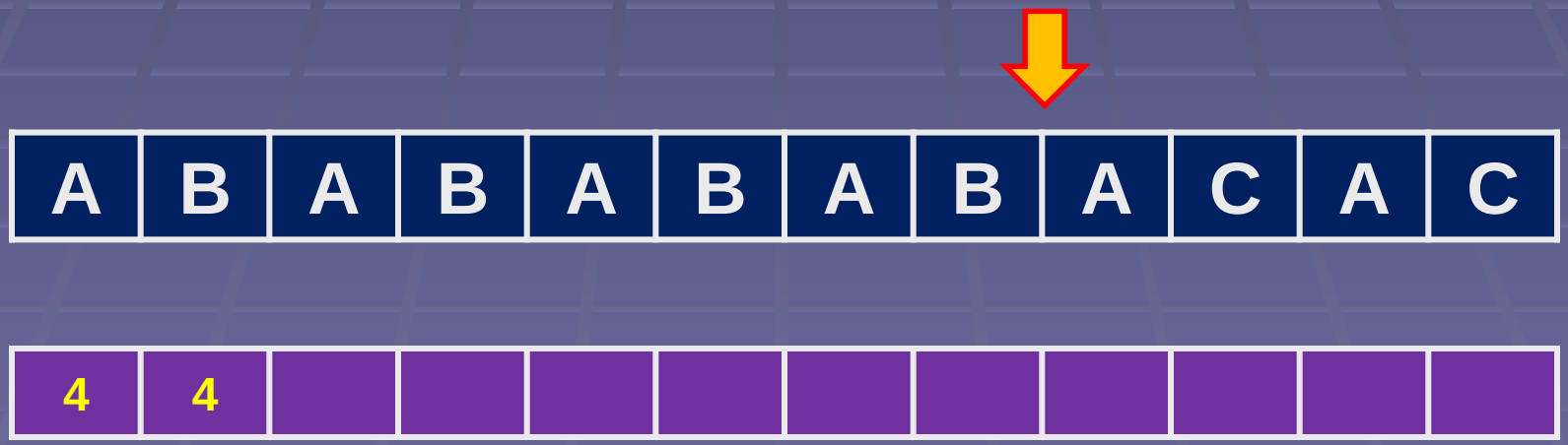
ABABAC



Bugs – možné komplikace

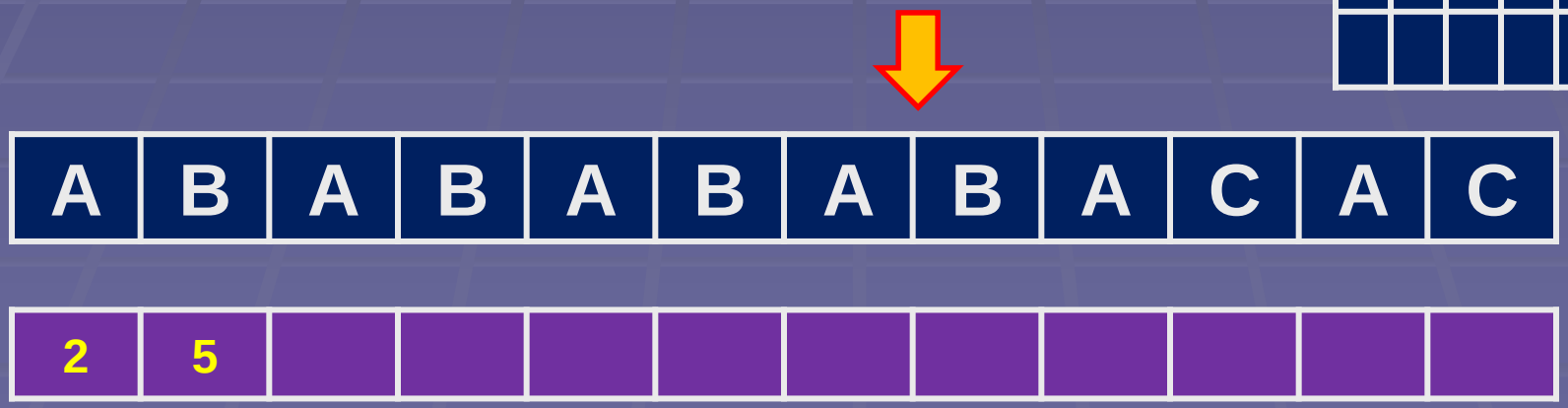
- Pozor na vzorky s částečným opakováním

ABABAC

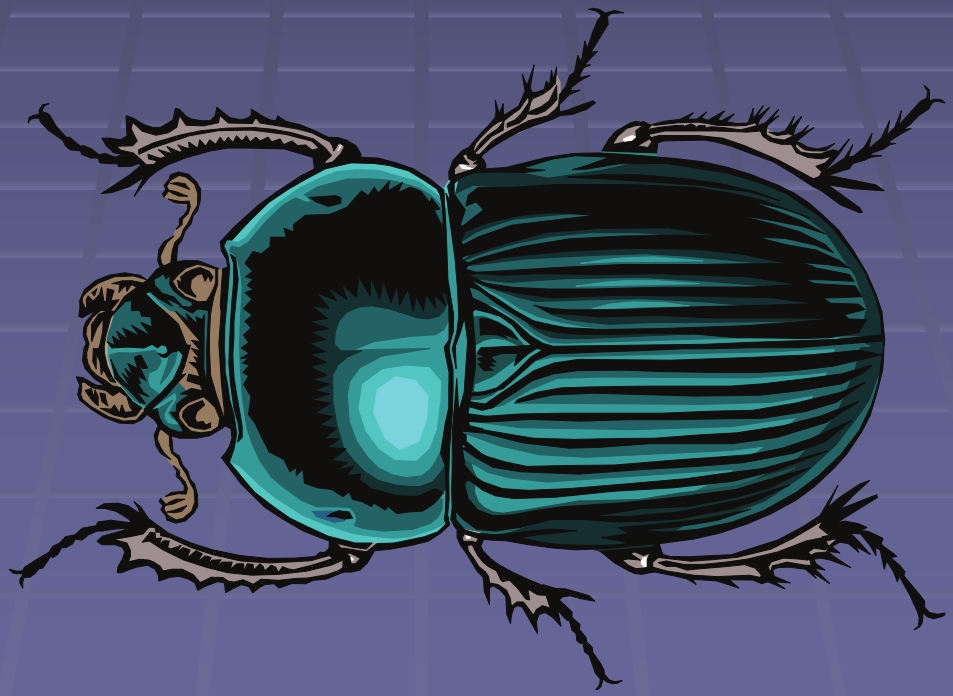


Bugs – tabulka

- Spočítáme, co dělat, když mám X znaků a přijde C
  - Stačí v kvadratickém čase (1000^2)



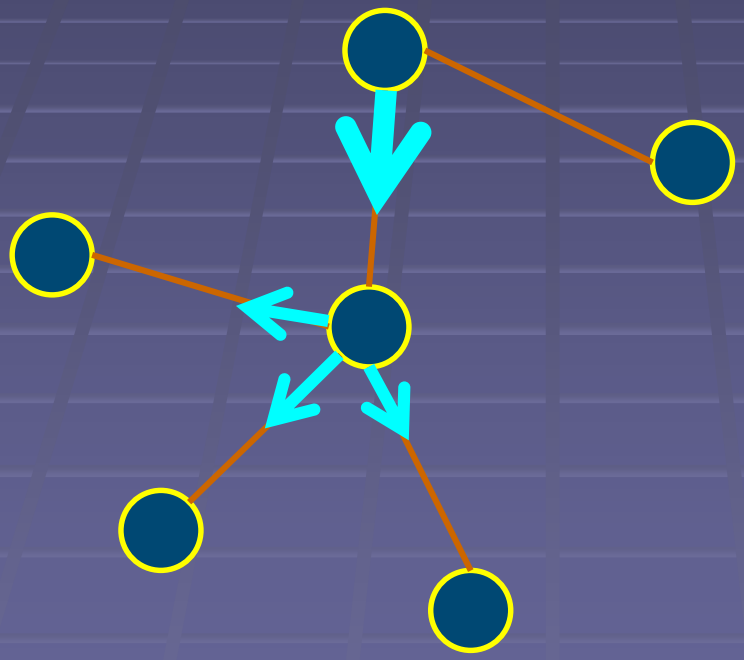
CHARLIE THE COCKCHAFER



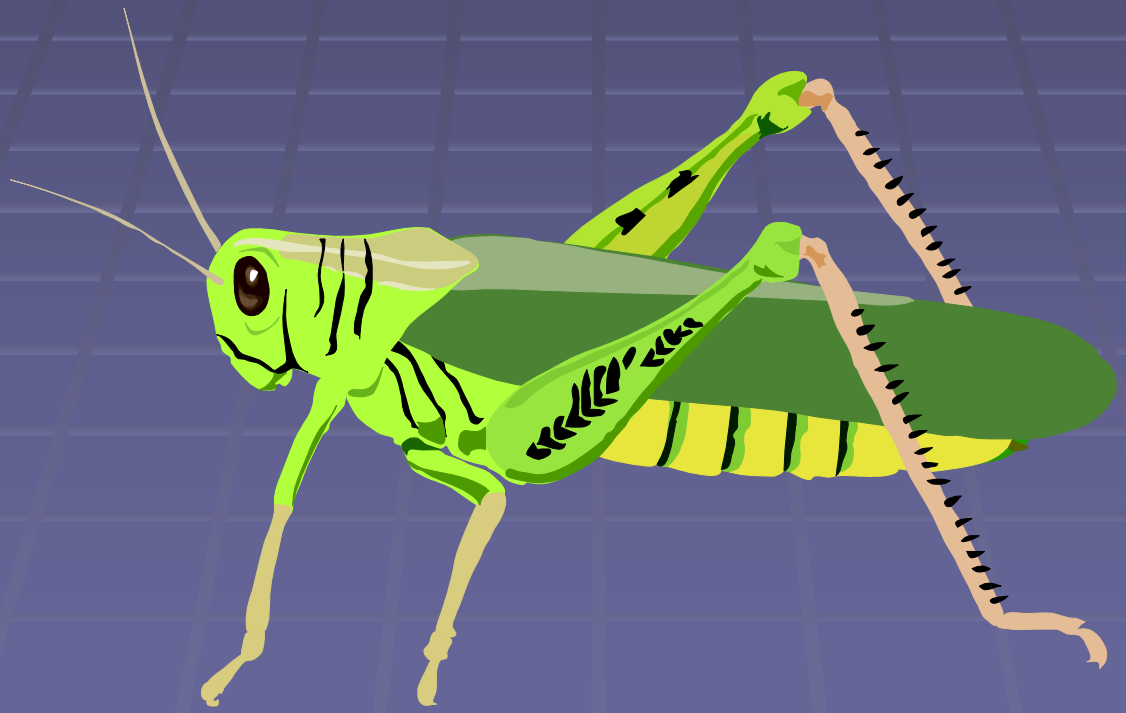
Cockchafer

- Nalezení nejkratší cesty
  - => Dijkstrův algoritmus
- Záleží ale na tom, kudy přijdu
- Co je stav? („uzel“ při hledání)
  - Začátek úsečky (uzel + natočení)

Cockchafer – postup



GREGORY THE GRASSHOPPER

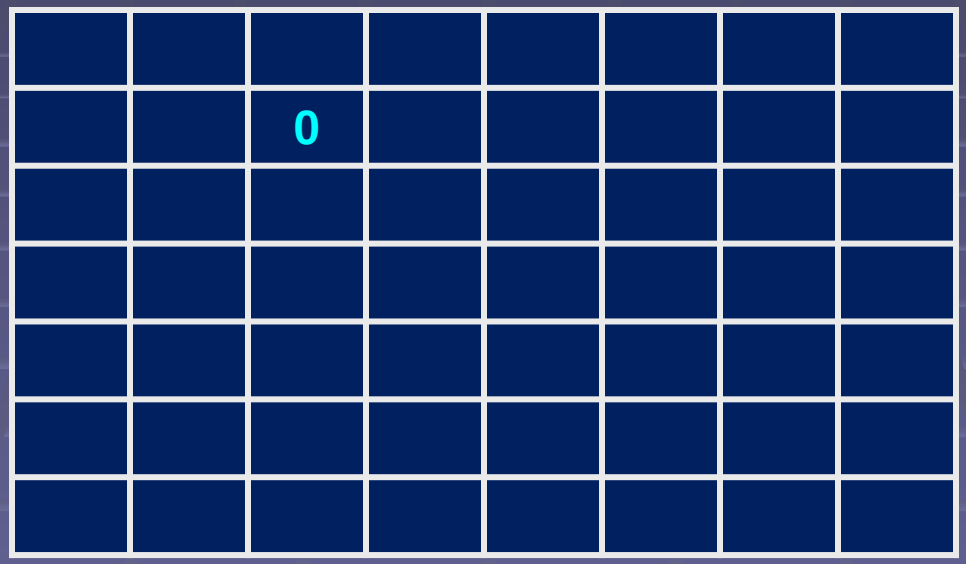


Grasshopper

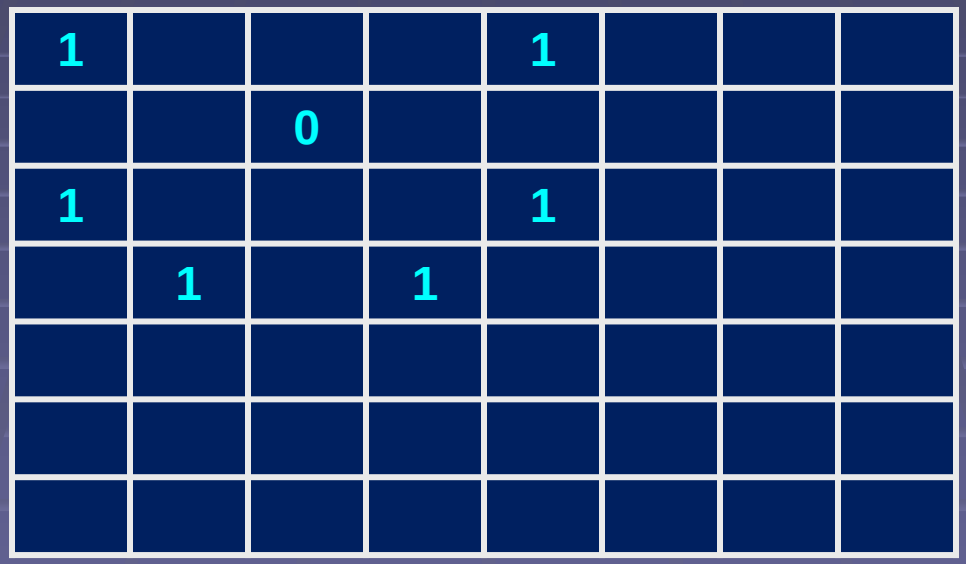
- Lze řešit analyticky
- Někdy se chová nevyzpytatelně
  - Zejména pro malé šachovnice (2xN)

- => Prohledávání do šířky
  - 100x100 polí

Grasshopper – průběh



Grasshopper – průběh



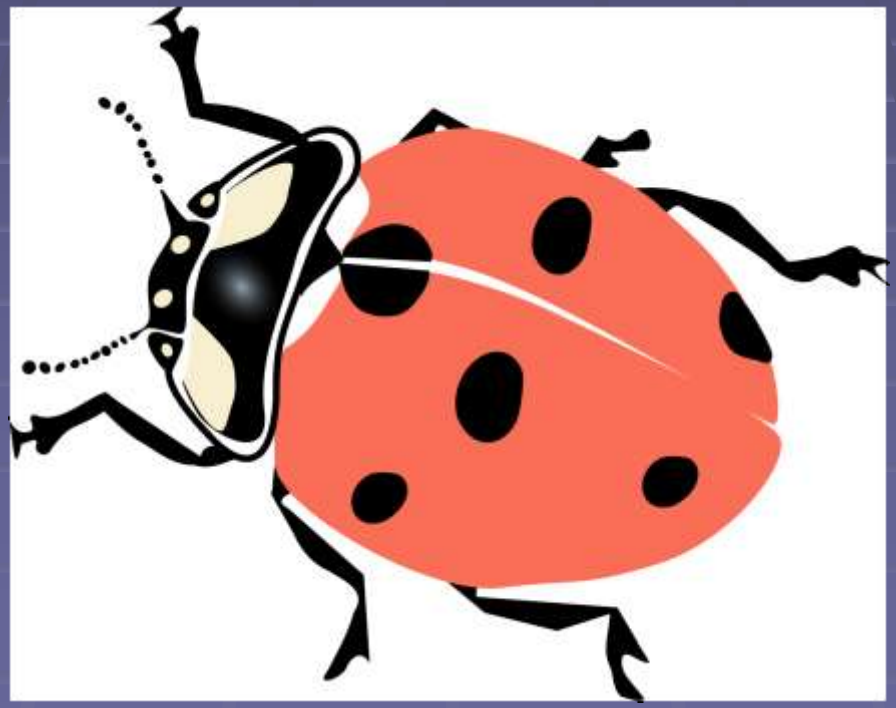
Grasshopper – průběh

1	2		2	1	2		
2		0				2	
1	2		2	1	2		
	1	2	1			2	
	2		2		2		
2		2		2			

Grasshopper – průběh

1	2	3	2	1	2	3	
2	3	0	3		3	2	3
1	2	3	2	1	2	3	
	1	2	1		3	2	3
3	2	3	2	3	2	3	
2	3	2	3	2	3		3
3		3		3		3	

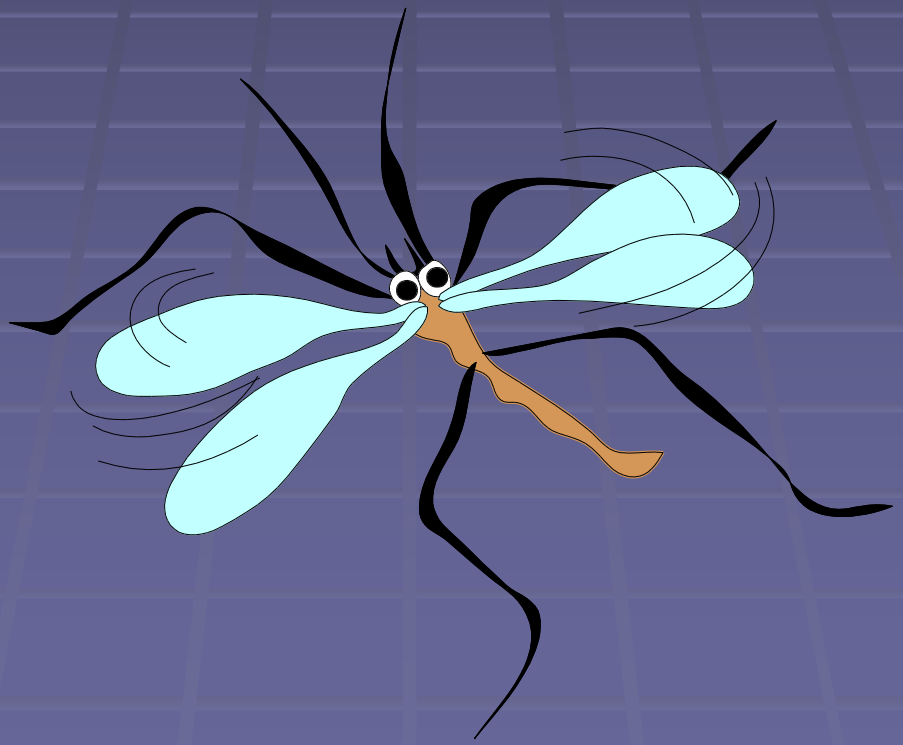
LISA
THE LADYBUG



Ladybug – řešení

- Prohledávání stavového prostoru
- Stav zahrnuje
  - Stav v automatu dle diagramu
  - Operátor
  - Hodnota na displeji / v paměti
    - Lze i zvlášť (1000x1000)
    - Nebo jen jedno (dle situace)

MOSQUITO MULTIPLICATION

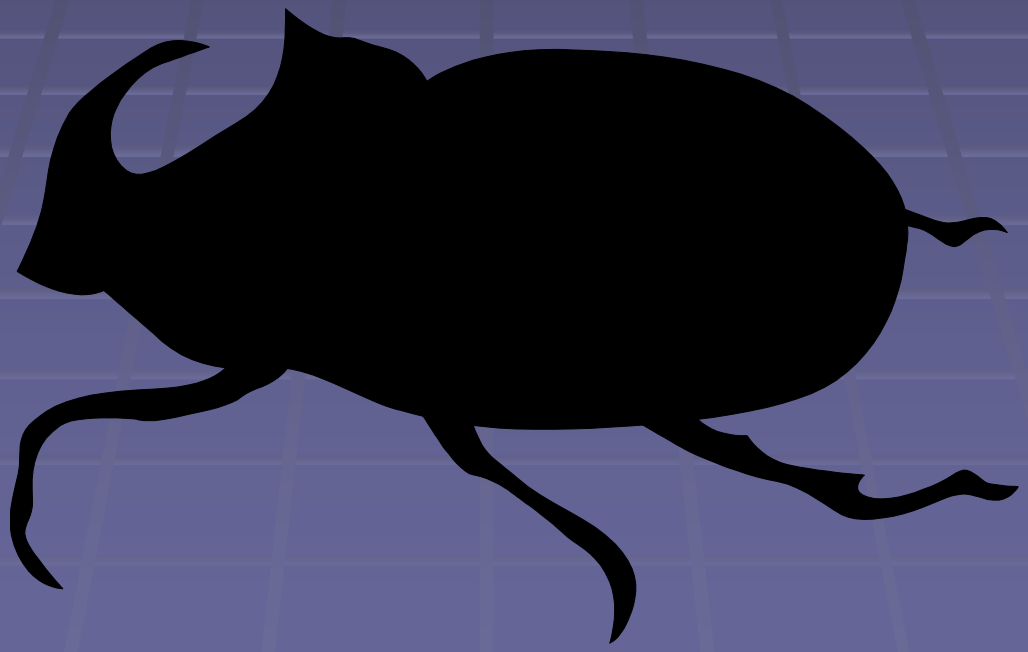


Mosquito

- Co k tomu dodat?

```
for (int i = 0; i < n; ++i) {
  int oldm = m;
  m = p/s;
  p = l/r;
  l = oldm * e;
}
```

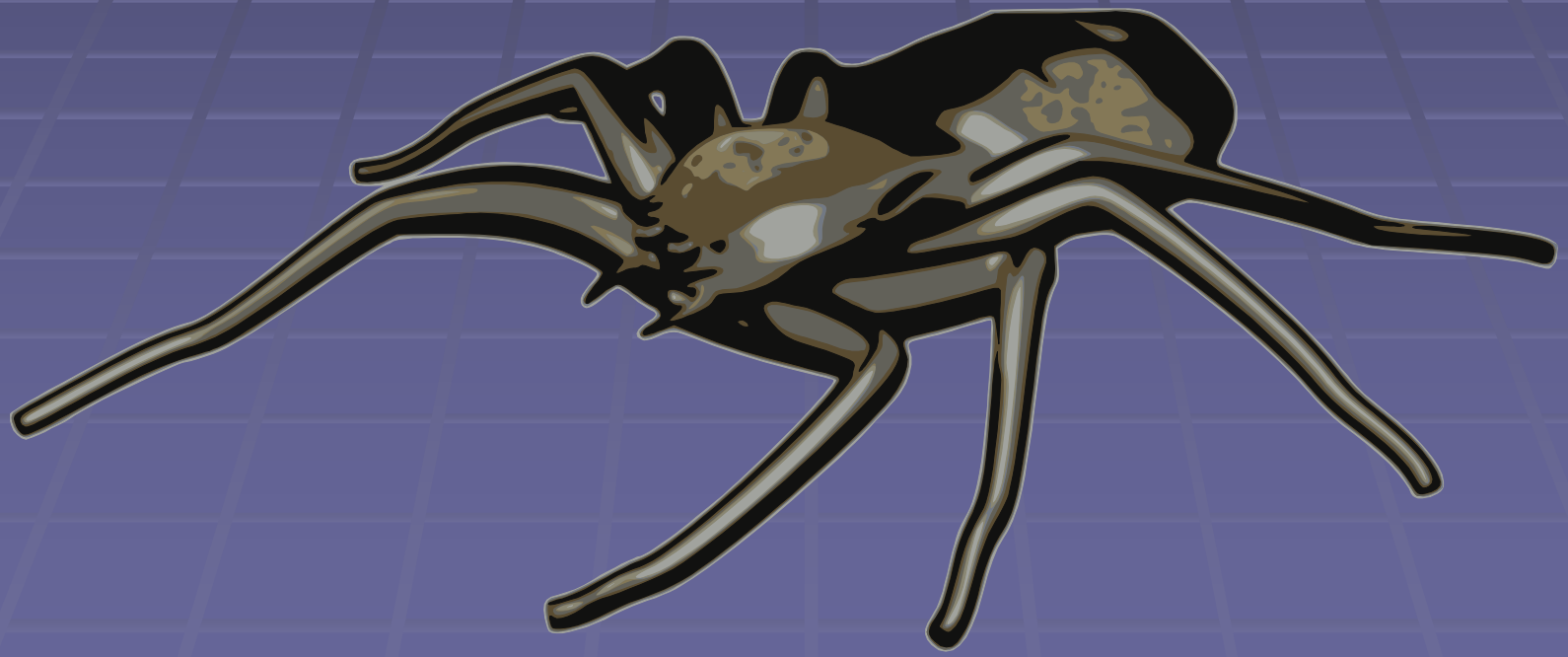
RHINOCEROS BEETLE



Rhinoceros

- Pracná, ale jinak celkem přímočará
  - Zkoušení všech možností
- Doporučuji karty seřadit

SIMON THE SPIDER

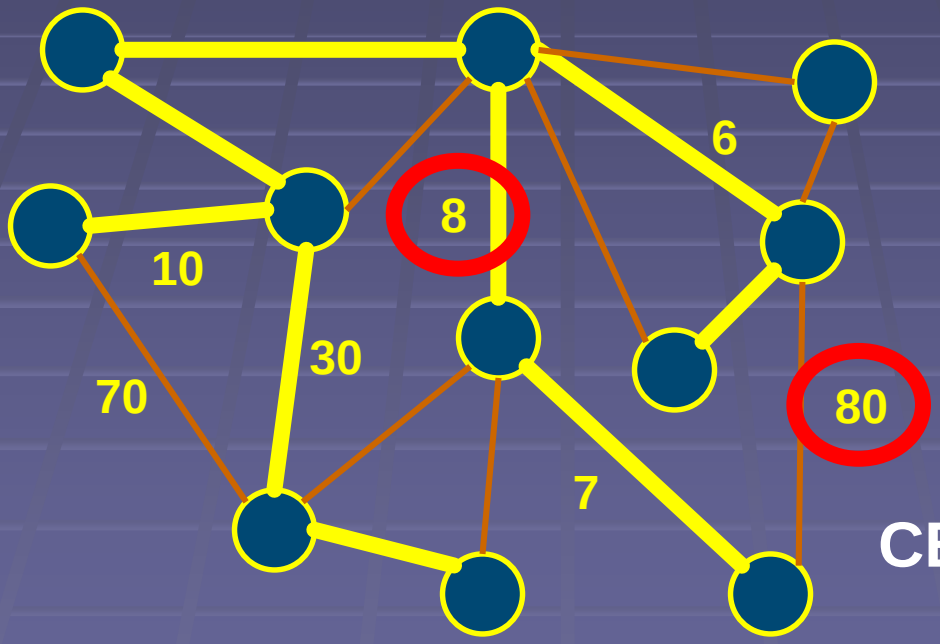


Spider – princip

- Minimální kostra grafu
- … ale 1 hranu odečítáme

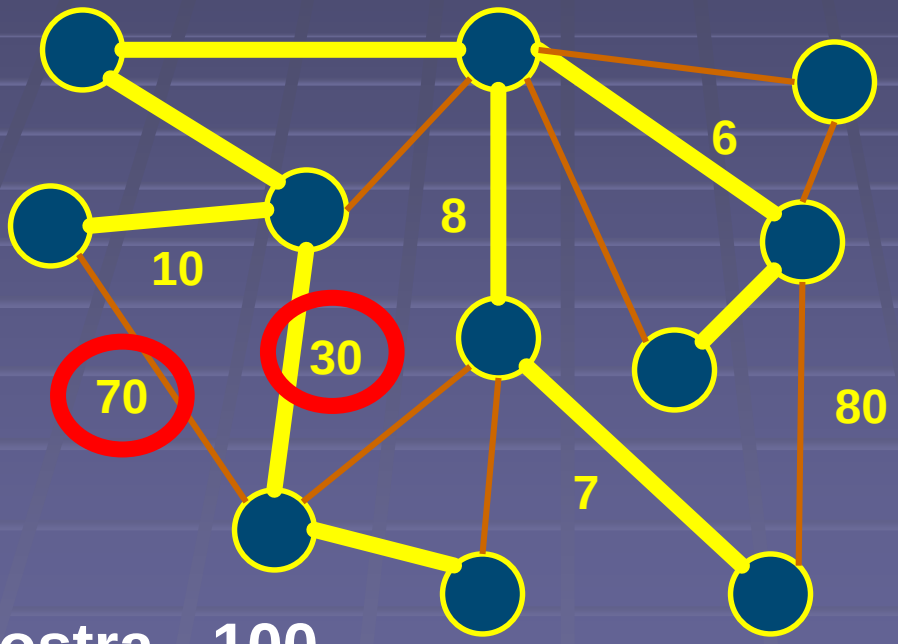
- Postupy, které nefungují
  - Kostra a její nejdelší hranu odečíst
  - Nejdelší hranu grafu doplnit na kostru

Spider – protipříklad



CENA = Kostra - 88

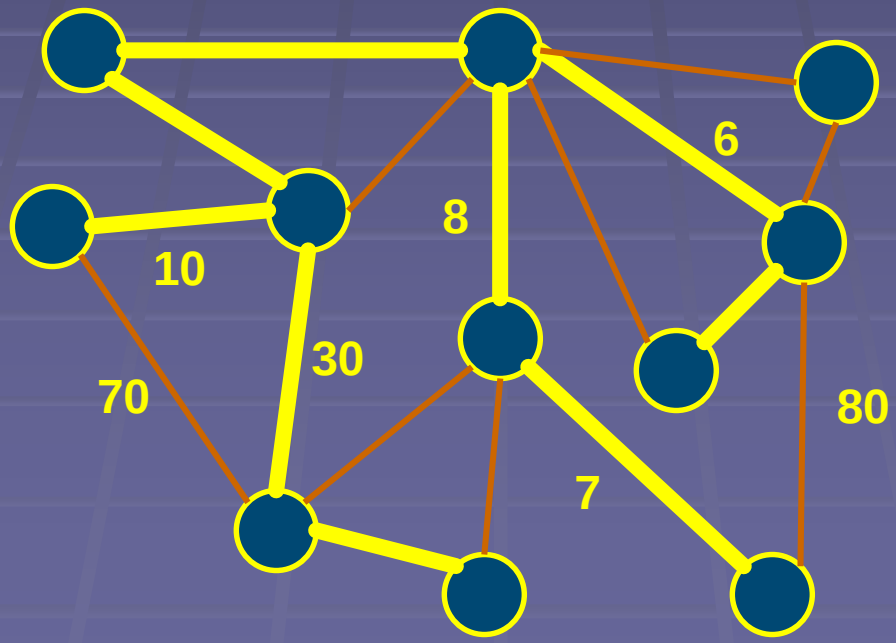
Spider – protipříklad



CENA = Kostra - 100

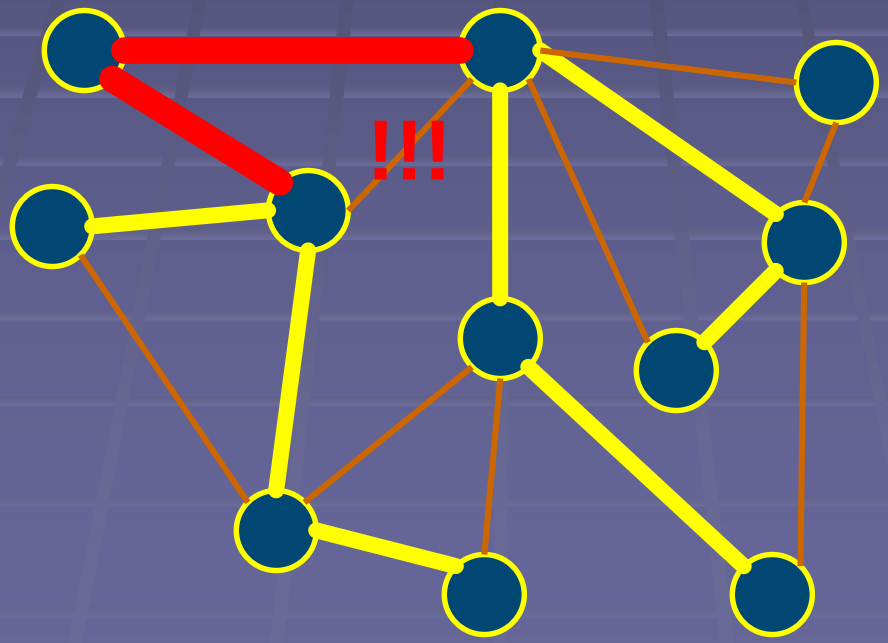
Spider – řešení

- Hledáme nejvyšší součet
  hrana mimo kostru + nejdelší hrana na příslušné (fundamentální) kružnici



Spider – řešení

- Zkoušet všechny hrany – moc pomalé
- Prohledávání do hloubky
  a zkoušet hrany do počátku



Spider – dodatky

- Pozor na vícenásobné hrany
  - Pro kostru beru nejkratší
  - Dodatečnou pro změnu nejlepší
  - Lze i nejkratší vyměnit za nejdelší mezi stejnými uzly

DOTAZY

Autoři úloh

Josef Cibulka

Jakub Černý

Zdeněk Dvořák

Martin Kačer

Jan Stoklasa

(a tradičně náměty od Radka Pelánka)