

Řešení domácího úkolu ze 2. cvičení

Zadání Je dán *souvislý* graf $G = (V, E)$ o n uzlech a m hranách. Umístěte na libovolné dva uzly dva roboty. Roboty pak posouvajte po hranách tak, aby každou hranou prošel alespoň jeden robot. Roboti se mohou vracet a každý může provést maximálně m kroků.

Pozorování 1 Procházení grafu pomocí DFS „použije“ každou hranu právě dvakrát, tedy celkem $2m$ průchodů přes hranu.

Pozorování 2 Roboti nemusí nutně pracovat souběžně, je tedy možné na graf pustit prvního robota, počkat až vyčerpá svých m kroků a poté jej nahradit druhým robotem, který též vykoná m kroků.

Řešení Roboti budou simulovat prohledávání grafu do hloubky z libovolného vrcholu. Takto naplníme dva seznamy hran uložené v proměnné `cestaRobota`, které reprezentují trasu prvního a druhého robota.

Algoritmus `Roboti` ($G = (V, E)$):

```
(1) visited = {}
(2) cnt = 0
(3) m = |E|
(4) u ∈ V ▷ libovolný vrchol
(5) cestaRobota[0] = new List()
(6) cestaRobota[1] = new List()
(7) DFS(u, -1)
```

Procedura `DFS` (u, p): ▷ vrchol u a jeho předchůdce p v *DFS* stromu

```
(8) if  $p \neq -1$ 
(9)   ProdlužCestu( $p, u$ )
(10) if  $u \notin$  visited
(11)   visited.insert( $u$ )
(12)   for  $v \in N(u) \setminus \{p\}$ 
(13)     DFS( $v, u$ )
(14) if  $p \neq -1$ 
(15)   ProdlužCestu( $u, p$ )
```

Procedura `ProdlužCestu` (u, v): ▷ robot prošel hranou z uzlu u do uzlu v

```
(16) cestaRobota[cnt/m].add( $u, v$ )
(17) cnt++
```

Odvození časové složitosti a správnosti přenechávám jako cvičení, je velmi podobné analýze prohledávání do hloubky.