

Domácí úkol: Žárliví manželé

23. října 2024

Zadání

Úkolem je prozkoumat další z lehce bizarních úloh na překračování řeky. Na jednom břehu řeky se nachází n manželských párů, které je třeba převést na druhý břeh. Převoz je možný pomocí loďky, která má následující pravidla:

1. Loďka může převést buď jednoho, nebo dva lidi najednou.
2. Loďka nemůže plout sama, musí v ní vždy být alespoň jeden člověk.
3. Manželé jsou velmi žárliví. Žádný manžel nesnese, aby jeho žena byla ve společnosti jiného muže na stejném břehu, pokud na tomto břehu není přítomna jeho manželka.
4. Stejná pravidla platí i v loďce. Manželka a manžel se tedy mohou přepravovat společně na loďce jen pokud patří do stejného páru.
5. Na počátku jsou všechny osoby na jednom břehu řeky, v cílovém stavu jsou všichni na druhém břehu.
6. Manželé se mohou přemisťovat libovolně, pokud jsou dodržena pravidla o žárlivosti.

Vášim úkolem je **naprogramovat** řešení, které určí minimální počet převozů, které jsou potřeba k tomu, aby všech n párů bylo úspěšně přepraveno na druhý břeh řeky, přičemž je nutné splnit všechna uvedená pravidla. Můžete, stejně jako na cvičení, použít prohledávání do šířky, nebo případně jiný způsob, který hledá nejkratší cestu v odpovídajícím stavovém grafu.

Povolené a nepovolené konfigurace

Následující konfigurace znázorňují, jak mohou být jednotlivé osoby přítomny na břehu. Konfigurace, které jsou v souladu s pravidly žárlivosti, jsou označeny jako povolené, zatímco ty, které pravidla porušují, jsou označeny jako nepovolené.

- `husband1`, `husband0` – povolená konfigurace (oba manželé jsou sami bez žen)
- `wife0`, `wife1` – povolená konfigurace (obě manželky jsou samy bez mužů)
- `wife0`, `husband1` – nepovolená konfigurace (`husband1` je na břehu s cizí ženou a jeho manželka není přítomna)
- `wife0`, `wife1`, `husband0` – povolená konfigurace (`husband0` je s manželkou)
- `wife0`, `husband1`, `husband0` – povolená konfigurace (`wife0` je s manželem)

Řešení pro nízka n

Pro $n = 2$ manželské páry lze dosáhnout převozu na druhý břeh v 5 převozech, pro 3 je třeba převozů 9, pro 4 to je 13. Vaším úkolem je generalizovat řešení pro obecné n a to **pomocí programu**, stejně jako na cvičení.