

Nejkratší cesty

Nalezněte v zadaném grafu se zadanými vrcholy *start* a *cíl*

1. nějakou nejkratší cestu mezi zadanými vrcholy nebo
2. všechny cesty minimální délky mezi dvěma zadanými vrcholy.

Přelévání vody

Nepřítel nás zavřel do temné kobky, a dal nám tři nádoby, A , B , a C , s objemy O_a , O_b , O_c litrů a obsahující již V_a , V_b , V_c litrů vody. Zamkl dveře zvláštním mechanismem, který se uvolní pouze, pokud do otvoru v něm nalijeme přesně V litrů vody. Rádi bychom se z kobky dostali a to co nejdříve, už proto, že je v ní s námi spící tygr, který se může kdykoliv probudit. Nádoby jsou označeny svými objemy, ale nejsou nijak odstupňovány a jsou nepravidelných tvarů. Můžeme ale přelévat vodu z jedné nádoby do druhé a přestat v okamžiku, kdy je cílová nádoba plná nebo zdrojová nádoba prázdná.

Nalezněte algoritmus, který pro konkrétní hodnoty O_a , O_b , O_c , V_a , V_b , V_c a V zjistí, je-li možné dosáhnout nějakým počtem přelití objemu V a jaký je minimální potřebný počet přelití (a ideálně, jaká tato přelití jsou).

Autopilot

Na světě je mnoho cest, které se všechny kříží na křižovatkách (a nikde jinde). Aby bylo bezpečno, jsou na cestách různé povolené rychlosti. Pro naše pohodlí je každá cesta mezi dvěma křižovatkami dlouhá právě 1km a všechna rychlostní omezení jsou celočíselná.

Jistá dopravní společnost se rozhodla nahradit všechny své řidiče autopiloty. Autopilot funguje tak, že se mu zadá přesný plán cesty a požadovaná rychlost a on potom konstantní rychlostí jede touto cestou. Firma by ráda dopravila náklad z města A do města B co nejrychleji. Zadá-li autopilotu nějakou cestu, musí mu nastavit rychlost rovnou nejnižší povolené rychlosti na této cestě. Nestací tedy najít cestu nejkratší, neboť na ní může být hluboce omezující rychlostní limit.

Navrhněte algoritmus, který pro zadané body S a C (nějaké křižovatky na světě) nalezne trasu a rychlost pro autopilota, které zajistí dopravu mezi S a C v nejkratším možném čase.