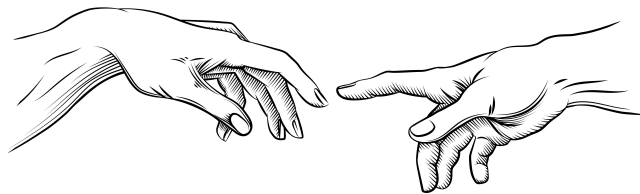


Úloha č. 2

Navazování spojení



Zamysli se!

10 b

Tato úloha je čistě teoretická, tvým úkolem zde není napsat program. Namísto toho si dej záležet na kvalitním slovním popisu, kde mimo jiné jasně zdůvodníš, proč tvůj postup skutečně bude fungovat.

„Dobrá práce, Frodo. Teď, když máme algoritmus na navazování spojení mezi uzly, tak mezi nimi můžeme cestovat mnohem snáze. To se nám teď bude velmi hodit. Víš, Frodo, v Systému se teď dějí strašné věci. Nikdo tomu pořádně nerozumí. Proto moudrý teoretický informatik doc. Elrond, dávný uzelný inženýr, ustanovil Společenstvo paketů – z každé informatické rasy vybral nejzkušenější jedince, kteří mají za cíl problém zdebugovat. A když Správce potkal tebe, vycítil, že jsi ve Společenstvu potřeba. Nyní je ale již čas vyrazit.“

Aragorn spustil můj algoritmus na spočítání konfiguračního řetězce, Gimli zapojil všechny kabely potřebné k zahájení přesunu a Legolas mezitím přemýšlel nad důkazem, že hardwaráři (a hlavně Gimli) by se dali aproximovat stavovým automatem. Gandalf se mezitím shýbl nade mnou a podal mi čepici a boty s podpatkem. „Co to je?“ zeptal jsem se. „Enkapsulace. Je to tvoje nová hlavička a patička, abys mohl být odeslán pomocí síťového protokolu. Hlavně si hlídej v hlavičce hodnotu TTL. Udává tvůj Time To Live. Každým přesunem se sníží o jedna. Je to proto, aby se packet nemohl v Systému zacyklit. To by byl problém.“

Když Aragorn s Gimlim připravili vše potřebné pro přesun a Legolas přidal do svého modelu Gimliho zásobník, Gandalf odeslal konfigurační řetězec a na rozhraní pryskyřice začaly vznikat optické artefakty podobné těm, které jsem viděl před příchodem Společenstva. Tentokrát ale nedocházelo k tmavnutí. Naopak. Prostor přede mnou byl stále světlejší a světlejší, až přes zář nebylo na pryskyřici vidět nic jiného.

Aragorn a Gimli do této bíle, logicky černé díry vešli. Gandalf mi pokynul a já jsem také vykročil. Přes zář jsem nic neviděl. Jenom jsem šel dál a dál. Až jsem se najednou ocitl v místnosti velmi podobné té předchozí – dalším uzlu.

Proces se několikrát opakoval, párkrát jsme se rozdělili a v některých uzlech se potkali. Až Gandalf prohlásil: „Vše tak strašně dlouho trvá. Pokud máme zdebugovat náš problém, je třeba, abychom se po Systému mohli pohybovat rychleji. Postavme dostatek spojení, abychom se byli schopní dostat z libovolného uzlu do libovolného jiného bez stavění dalších. Legolasi, to bys mohl zvládnout vymyslet.“

Legolas, očividně rozladěn tím, že musel ke svému zásobníkovému automatu přidat pásku, aby konečně Gimliho vymodeloval, se pustil do práce.

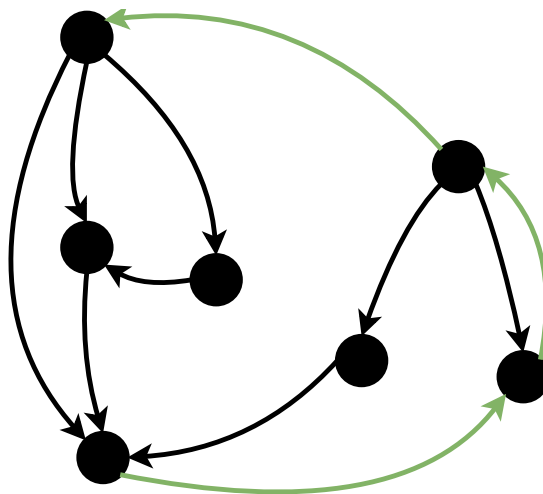
Všiml si, že mezi všemi dosud navázanými jednosměrnými spojeními se dosud nevytvořil žádný cyklus.

Popis úkolu

Budete pracovat s orientovaným grafem. V orientovaném grafu jsou hrany mezi vrcholy vždy jednosměrné. Pokud tedy existuje hrana z prvního vrcholu do druhého, umíme cestovat pouze tímto směrem. Abychom se uměli přímo vrátit, museli bychom přidat další, přesně opačně orientovanou hranu.

Vášim cílem je umět se po grafu libovolně pohybovat. Chcete, aby vždy existovala cesta mezi každými dvěma vrcholy, a to oběma směry. Toho umíte dosáhnout přidáváním nových hran do

grafu. Graf se kterým budete pracovat nebude obsahovat žádné cykly. V orientovaném grafu to znamená, že v jakémkoli vrcholu začnete a jakýmkoli hranami se budete pohybovat, nikdy neskončíte v počátečním vrcholu.



Na obrázku můžete vidět příklad doplnění hran do acyklického orientovaného grafu tak, že existuje cesta tam i zpět mezi každým párem vrcholů.

Navrhněte strategii přidávání hran, která splní zadanou podmínku. Popište, které hrany budete do grafu přidávat a odhadněte jejich počet. Popište, na čem tento počet závisí. Při návrhu strategie se soustřeďte na co nejmenší počet přidávaných hran.

Rozšíření zadání

Omezení na pouze acyklické grafy je dost přísné. Upravte tedy vaši strategii, aby fungovala i v případě, že orientovaný graf není acyklický. Popište změny ve vaší strategii a odhadněte, jak se změní vaše tvrzení o počtu přidávaných hran a vlastnostech grafu na kterých tento počet závisí ve srovnání se základním zadáním.