

MODELÝ

SOUVISEJÍCÍ OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV

předcházející očekávaný výstup pro 1. stupeň

Žák popíše konkrétní situaci, určí, co k ní již ví, a znázorní ji (I-5-1-03). Žák rozpozná různé modely, které reprezentují tutéž skutečnost (I-5-1-04).

očekávaný výstup pro 2. stupeň

Žák vymezí problém a určí, jaké informace bude potřebovat k jeho řešení; situaci modeluje pomocí grafů, případně obdobných schémat (I-9-1-03). Žák zhodnotí, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledá chybu v modelu a ve vlastním modelu chybu opraví; porovná svůj navržený model s jinými modely k řešení stejného problému a vybere vhodnější, svou volbu zdůvodní (I-9-1-04).

BĚŽNĚ UŽÍVANÉ MODELÝ

cíl: Žák vysvětlí známé modely a některé použije i v běžném životě.

ZÁKLAD

Zvídavá otázka

Umíme doplnit chybějící části nějakého schématu?

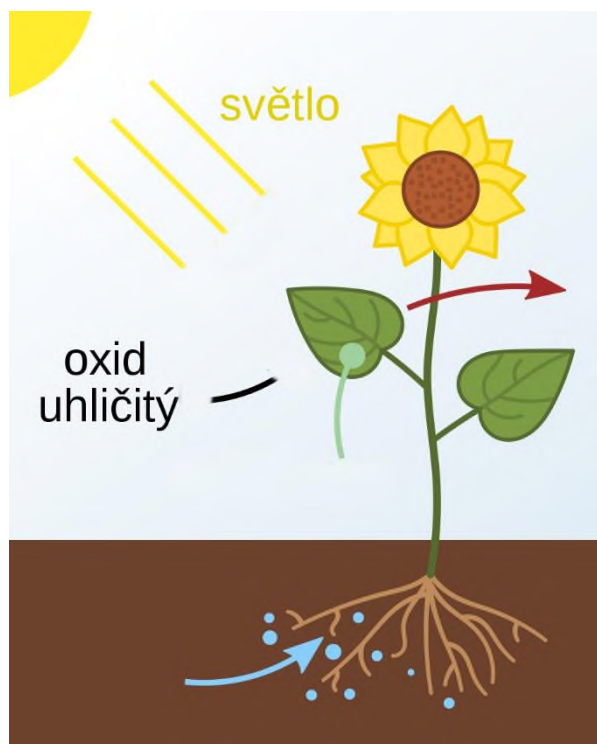
Podstata odpovědi

Nejprve se snažíme poznat, co daný model asi znázorňuje. Pokud k dané situaci máme nějaké znalosti, pokusíme se doplnit chybějící části.

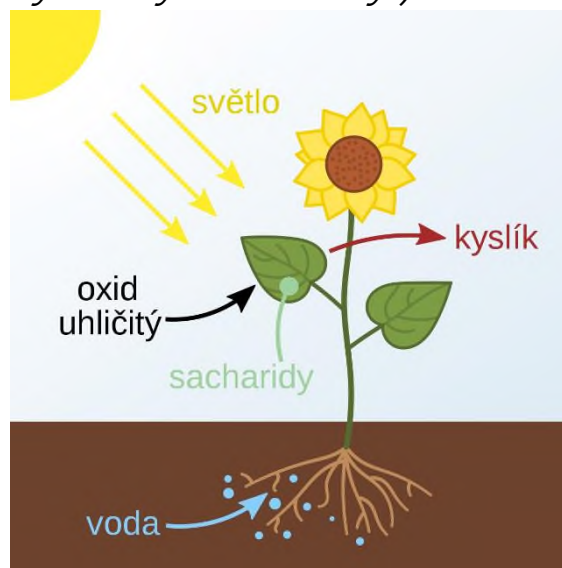
Můžete nechat žáky říkat příklady schémat, která se učili ve škole a která znají třeba z volnočasových aktivit. Také diskutujte o samotném procesu rozpoznání. Důležitá je dosavadní zkušenost. Porovnáváme to s ní.

Aktivita

Do následujícího obrázku doplňte chybějící části.



řešení: Fotosyntéza (Místo sacharidů by mohl být také chlorofyl.)



zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Fotosynt%C3%A9za#/media/Soubor:Fotosynt%C3%A9za.svg>

Aktivita

Poznáte, o jakou písničku jde?



řešení: Kočka leze dírou

1 h

8.1

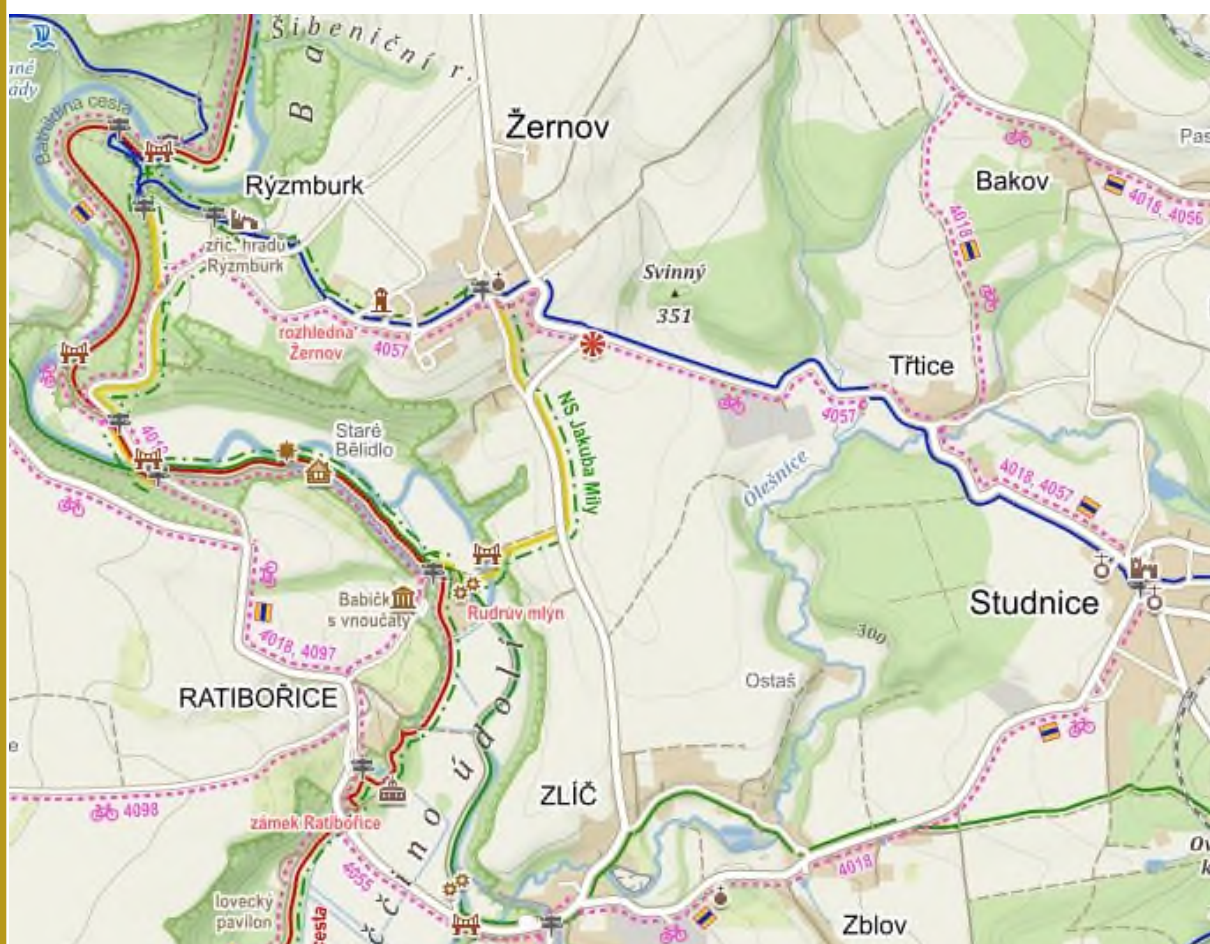
8.2

8.3



Dalším úkolem je vymyslet ještě jiným model znázornění melodie písně. Pro koho by takový model byl lepší?

Chcete si naplánovat výlet. Na mapě vidíte znázorněné Babiččino údolí a jeho okolí. Jak byste výlet naplánovali? Určete si, pro jakou skupinu by ten výlet byl vhodný. Co budete potřebovat? Máte v tomto modelu všechny potřebné informace? Co z něho můžete vyčíst a na základě toho vyřešit?



zdroj: <https://mapy.cz/turisticka?x=16.0661980&y=50.4256764&z=14&l=0>

Nechte žáky klidně pracovat ve dvojicích, aby mohli o vymezení problému, definici potřebných informací, identifikaci znázorněných informací i o hledání řešení diskutovat. Následně nechte řešení před ostatními prezentovat.

Nezapomeňte, že v tomto případě není jednoznačné řešení. Někteří si mohou zvolit cyklovýlet s tím, že nechtějí jít dovnitř do památek, protože by se báli o svá kola. Někteří budou plánovat výlet pro rodinu, kde mají malého sourozence, takže musí být výlet krátký, bez dlouhých prohlídek, ale se zastávkou v restauraci atd. Pokud to sami neřeknou, tak se jich doptávejte, na základě jakých prvků mapy se rozhodovali. Jde o to, aby si uvědomili, že mapa je model, který pomocí grafických prvků kóduje informace z reálného světa, a že jim pomáhá řešit konkrétní problémy.

ROZŠÍŘENÍ

Aktivita

Napište příklady modelů, se kterými pracují následující profese. Když napíšete model, na který nepřijde nikdo ze spolužáků, dostanete za něj tři body. U každého příkladu uveďte, k čemu daný model tato profese používá. Mají nějaký model společný, který by používali všichni?

- architekt/architektka – *model stavby (fyzická i digitální)*
- popelář/popelářka (ne řidič) – *žádný model nepoužívá*
- lékař/lékařka – *kostra, snímek mozku*
- programátor/programátorka – *program, obrázek uživatelského rozhraní*
- herec/herečka – *kulisy, scénické poznámky, nahrávač*
- dentální hygienista / dentální hygienistka – *umělé zuby, RTG zubů*

V rámci diskuse můžete připouštět jakékoli znázornění především reality. V seznamu jsou uvedeny asi nejčastější příklady. Do seznamu jsme se snažili zařadit i jednu profesi, která žádný specifický model nepoužívá. Jen pozor na rozdíl, když nějaký model používá daný člověk a když jej využívá v rámci své profese. Mezi společné modely by se mohl počítat diář, což je trochu na pomezí pro profesní a soukromý život.

SHRNUTÍ

Model je znázornění něčeho obvykle reálného, ale může být vytvořen právě třeba při vynalézání něčeho nového. Model může být hmatatelný, ale často je v digitální podobě. Aby mohl model pomoci vyřešit problém, musí být vhodný a obsahovat ty důležité prvky.

2 h

OHODNOCENÉ GRAFY

cíl: Žák pomocí ohodnocených grafů řeší problémy.

ZÁKLAD

Zvídavá otázka

Mapa je modelem reálného světa. Můžeme ji pro některé situace ještě zjednodušit?

Podstata odpovědi

Pokud hledáme třeba nejkratší cestu, nebo chceme spočítat časovou náročnost trasy, nepotřebujeme vědět, jak přesně daná silnice vede. Můžeme ji zjednodušit na úsečku.

Pro snadnější odvození tohoto závěru je dobrá zkušenost s grafy z aktivit z učebnice pro 1. stupeň. Pokud tuto zkušenost žáci nemají, udělejte s žáky podobnou úlohu, jako je na str. 30 zmíněné učebnice.

Zvídavá otázka

Jaké informace mohu vyčíst z klasického jízdního řádu?

Podstata odpovědi

V jízdním řádu si mohu přečíst čas a místo odjezdu, čas a místo příjezdu, zastávky mezi stanicemi a z toho mohu vyvodit, kudy dopravní prostředek jede a jak dlouho mu to má trvat.

Aktivita

Podle následujícího výpisu z jízdního řádu popište, kudy projíždí vlak z Liberce do Jablonce, jak dlouho mu to trvá z jedné zastávky do druhé a jakou vzdálenost musí ujet. Nakreslete jednoduchý graf (pomocí vrcholů a hran), který bude tyto informace znázorňovat.

Stanice	Přij.	Odj.	Pozn.	Km
● Liberec		10:35	2	0
● Liberec-Rochlice ✕		10:38	×	2
● Vesec u Liberce ✕		10:41	×	4
● Vratislavice n.Nisou ✕		10:43	×	5
● Proseč n.Nisou ✕		10:46	×	7
● Jablonec n.N.dol.n. ✕		10:51	×	11
● Jablonec n.Nisou	10:55	10:56		12
● Szklarska Poreba Go.	12:22			55

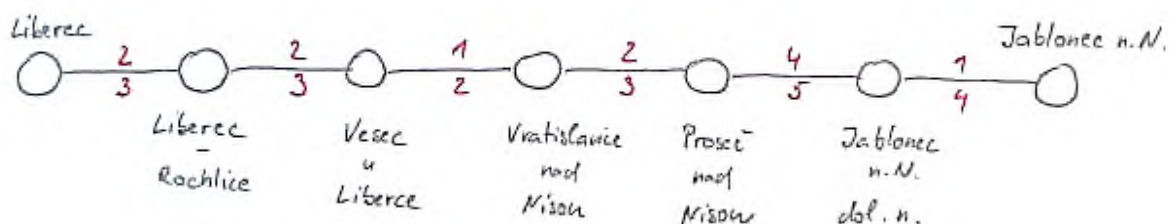
Os 2658 , 20 min, 12 km

České dráhy, a.s.; nábreží L. Svobody 1222/12, 110 15 Praha 1; +420 221 111 122

vůz vhodný pro přepravu cestujících na vozíku

linka L1 [IDOL] (Liberec->Harrachov)

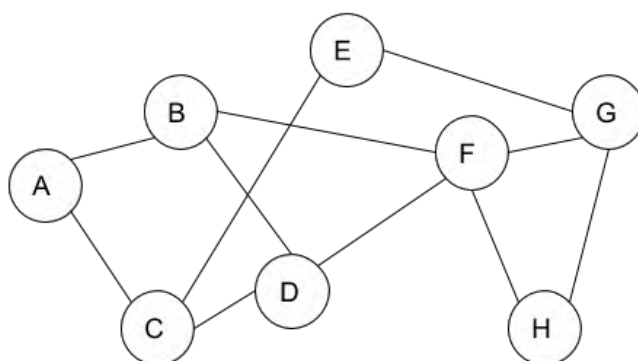
Zajímavé na grafu bude, že hranu mezi dvěma vrcholy mohou ohodnotit jednak vzdáleností a jednak časem. Tam je možné identifikovat rozpor v rychlosti jízdy především u posledního úseku trati.



Rychlejší žáci mohou pomocí jízdních řádů ověřit, zda stejné hodnoty platí i pro další spoje. Nejprve je mohou porovnat s jinými osobními vlaky a následně i s rychlíky.

Aktivita

Představte si, že ve Štěkavém kraji leží města: Alíkov, Bojarov, Cleaní, Dixice, Ellanov, Flekovice, Gorov, Harrykov. Na následujícím obrázku jsou vrcholy města a hrany představují silnice. Vypište všechny trasy, jak se dostat z Alíkova do Harrykova, přičemž každým městem se projede pouze jednou na dané trase.



Jednotlivé trasy jsou: ABFH, ABFGH, ABDFH, ABDFGH, ABDCEGH, ABDCEGFH, ABFDCEGH, ACDFH, ACDFGH, ACDBFH, ACDBFGH, ACEGH, ACEGFH

Pokud potřebujete jednodušší variantu, tak můžete odstranit například uzel označený písmenem E, což zmenší počet možností. Nebo také můžete odstranit některé konkrétní hrany, například BD a GH. Pokud chcete objevovat o něco více, tak dejte nejprve jednodušší variantu a naopak přidejte uzel nebo hrany. Otázkou pak může být o kolik možností je nyní více.

Zvídavá otázka

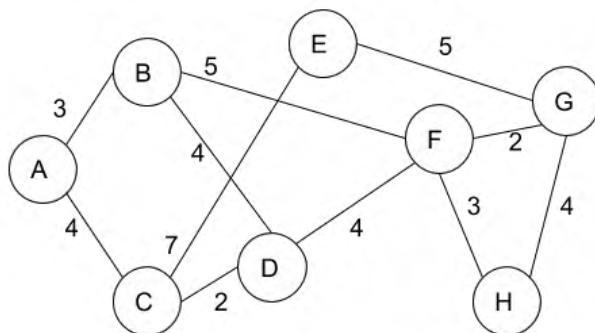
Dokážete říct, která trasa je nejkratší a která je nejdelší?

Podstata odpovědi

Je možné říct, která trasa vede přes nejmenší počet měst. Aby bylo možné říct, která trasa je nejkratší, musely by být jednotlivé hrany ohodnocené, přičemž ohodnocení by určovalo vzdálenost mezi jednotlivými městy.

Aktivita

Mapě zjednodušené do grafu jsme připsali čísla, která znázorňují vzdálenosti mezi centry měst v kilometrech. Najděte nejkratší trasu z Alíkova do Harrykova.



Jednotlivé trasy jsou: ABFH (11), ABFGH (14), ABDFH (14), ABDFGH (17), ABDCEGH (25), ABDCEGFH (26), ABFDCEGH (30), ACDFH (13), ACDFGH (16), ACDBFH (18), ACDBFGH (21), ACEGH (20), ACEGFH (21). Nejkratší cesta je ABFH.

Zvídavá otázka

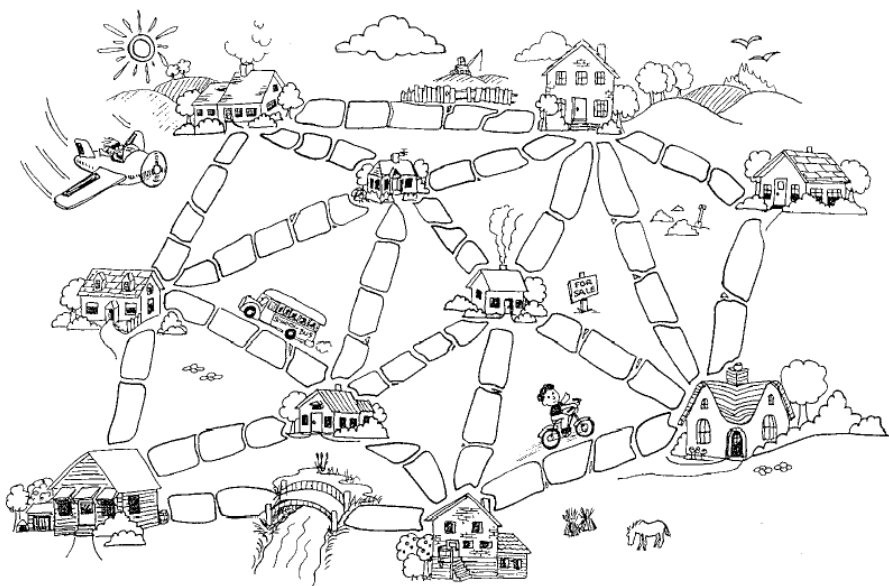
Je potřeba procházet a počítat všechny možné trasy?

Podstata odpovědi

V každém vrcholu se vybere minimální hodnota ze součtu vzdáleností cesty od počátku, která do něj vede. Je třeba si zapamatovat, kudy cesta do vrcholu vede.

Aktivita

Ve městě Blátov se rozhodli vydláždít cesty. V plánu je vidět, kolik dlaždic by bylo třeba položit po jednotlivých cestách (mosty se nepočítají). Rada starších se rozhodla, že v rámci šetření se nebudou dláždít cesty všechny. Vydláždí se tak, aby se dalo z každého domku dojít do jakéhokoli jiného domku suchou nohou, i když to nebude nejkratší cestou, a zároveň se nevytvořila okružní cesta. Navrhněte řešení. Můžete najít všechna řešení.

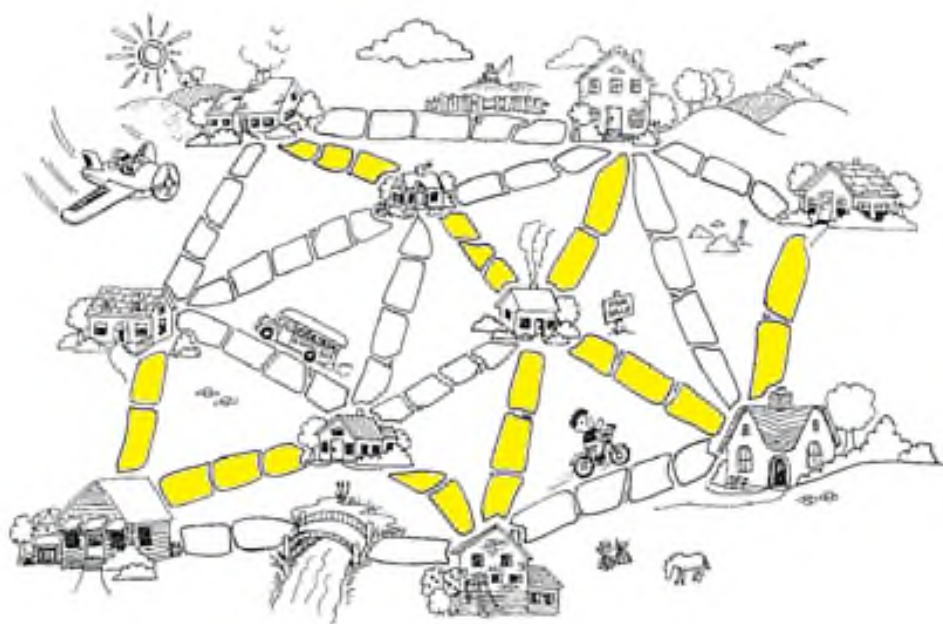


Úloha má několik řešení. Je důležité nechat žáky formulovat postup, jakým řešení úlohy hledali. Z infromatického hlediska je to hledání kostry grafu, což ale žákům neříkejte. Tato informace je pro Vás, kdybyste si hledali více informací.

ROZŠÍŘENÍ

Aktivita

Nakonec se Rada starších rozhodla, že chce ušetřit co nejvíce, takže hledá cestu nejkratší.



Úloha ukazuje princip, kterému se říká minimální kostra grafu. V tomto případě je na obrázku ale jen jedno z možných řešení. Najdete-li čas, můžete se pobavit o principu hledání řešení. Postupuje se tak, že se nejprve označí nejkratší cesty (hrany s nejnižší hodnotou). Při označování se ale kontroluje, zda by spojením nevznikla okružní cesta. Když jsou všechny nejnižší vyčerpány (nebo vyřazeny), vezmou se druhé nejkratší a opět se hlídá, zda nevznikne okružní cesta. Postup se zastaví ve chvíli, kdy jsou všechny domky propojeny.

SHRNUTÍ

Pro řešení některých úloh potřebuji znát v grafu například vzdálenost mezi městy. Tímto číslem ohodnotím hranu mezi jednotlivými uzly. Takový graf se hodí pro hledání nejkratší cesty. Také mohu hledat cestu mezi jednotlivými uzly podle různých podmínek.

ORIENTOVANÉ GRAFY

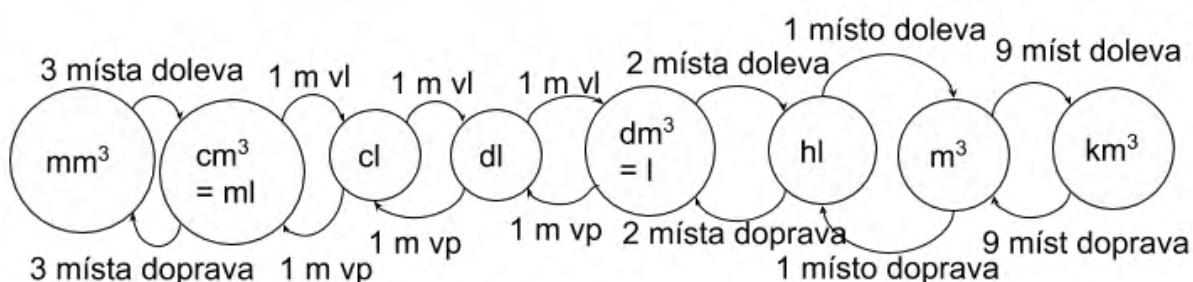
cíl: Žák pomocí orientovaných grafů řeší problémy.

ZÁKLAD

Aktivita

Vytvořte graf, který vám pomůže při převodu jednotek objemu: mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , km^3 , ml , cl , dl , l , hl .

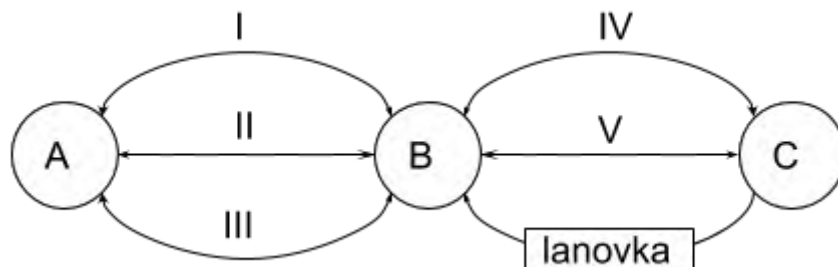
POSUN DESETINNÉ ČÁRKY O:



Potřebujete-li z časových důvodů jednodušší variantu, můžete zadat pouze model převodu jednotek jedné duté míry. O něco složitější, než převod jedné duté míry, je pak převod jednotek obsahu. Zajímavý může být také model převodu jednotek času. Při vytváření modelu byste neměli směřovat k jednotné podobě. Každý žák by si měl model vytvořit tak, aby mu skutečně pomáhal dobře převádět. Je tedy třeba zkontrolovat jeho obsahovou složku.

Aktivita

Lilianina rodina ubytovává zahraniční studenty v rámci výměnných pobytů. Bydlí v ulici Alšova. Ubytované studenty vždycky jedno odpoledne vezme na výlet na Cípovou horu. Cesta vede vždy přes Bohdanov. Z domova mohou na Bohdanov jít třemi různými cestami, kterými se dá jít tam i zpět. Z Bohdanova se dá na Cípovou horu vyjít dvěma cestami. Ty jsou také schůdné oběma směry. Pro unavené poutníky se dá pro cestu zpět využít speciální lanovka, která nahoru vozí jen zásoby, ale směrem dolů ji mohou turisté využít. Liliana nikdy nechce jít dvakrát stejnou cestou. Kolik různých tras z domova na Cípovou horu a zpět má?



Pro lepší vysvětlení řešení jsou u hran uvedena čísla, která označují názvy jednotlivých tras. Počet řešení je 24, což je 6 (cest z A do B a zpět: I-II, I-III, II-I, II-III, III-I, III-II) vynásobeno 4 (cesty z B do C a zpět, IV-V, IV-L, V-IV, V-L). V případě, že chcete u žáků zdůraznit potřebu využít k řešení (grafický) model, tak jim zadání pouze diktujte.

Pokud vyhodnotíte aktivitu jako příliš náročnou, začněte nejprve pouze s cestami mezi dvěma body. Můžete si vymyslet jinou legendu, ale z modelu si nejprve vezměte třeba uzly B a C a hrany IV a V. Potom k nim přidejte lanovku. Potom uzel A, ale pouze s hranou I, a zkoumejte, o kolik cest více mají turisté k dispozici. Následně přidejte hranu II. Takovýmto postupným nabalováním „koule“ můžete pomoci žákovi objevit i řešení složitějšího problému. Ostatně použijete metodu dekompozice.

Zvídavá otázka

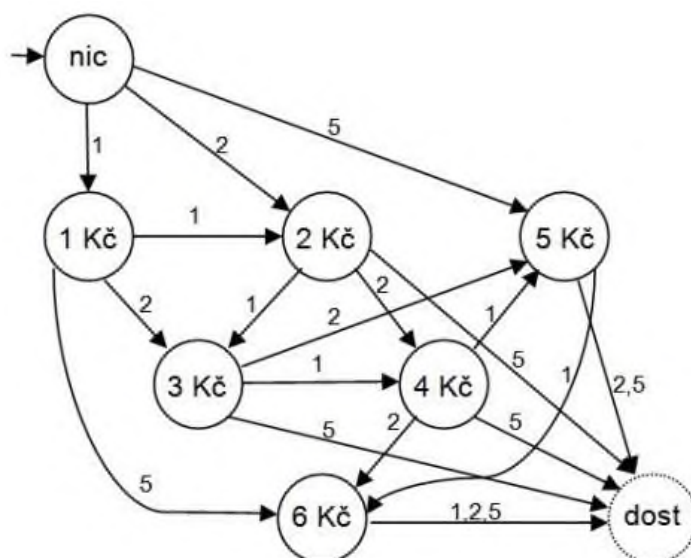
Představte si, že do automatu na limonádu házíte mince. Jak se vlastně ten automat rozhoduje, zda jste už hodili dost peněz?

Podstata odpovědi

Rozpozná, kterou minci jsme vhodili a přičte ji k tomu, co jsme již do automatu vhodili. Na začátku má nulu. Na konci si vždy pamatuje součet vhozených mincí.

Aktivita

Limonádu, kterou si chcete z automatu koupit, stojí 7 Kč. Zkuste pomocí grafu znázornit, co se stane, když vhodím minci 1, 2 nebo 5 Kč.

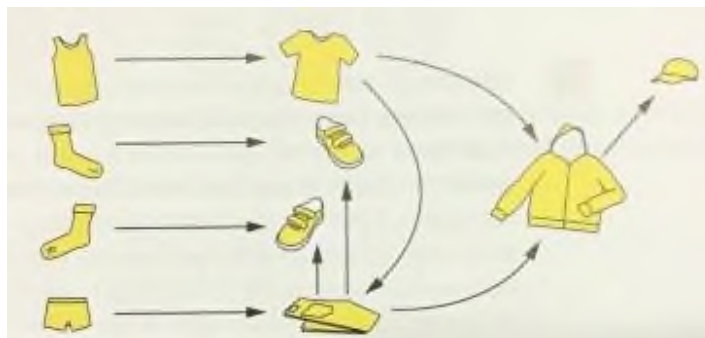


zdroj: BERKI Jan, 2012. Využití Petriho sítí ve výuce. Liberec: TUL, 2012.

Nemáte-li tolik času, nebo potřebujete-li jednodušší model, snižte potřebnou sumu a počet typů mincí, který lze do automatu vhodit, můžete použít rozšiřující úlohu z materiálů pro 1. stupeň (str. 35). Podrobnější metodický postup je v publikaci na <https://kap.fp.tul.cz/images/stories/berki/ZP%20Berki.zip>, str. 15–16.

Aktivita

Na obrázku vpravo je znázorněn proces oblékání. Zkontrolujte, zda je správně. Zdůvodněte své hodnocení.



Šipka znamená podmíněnou následnost. Nejprve si musím obléknout nátlčník, až potom si obléknu triko. Ponožky si ale mohu obléknout naprosto nezávisle na spodním prádle, protože mezi nimi šipka není. Povšimněte si například šipek u bot. Znamená to, že si boty mohou nazout až po oblečení jednak ponožek, jednak kalhot. Z tohoto pohledu může být zajímavé, že si kalhoty mohou navlékat až po oblečení trika. Obdobně je diskutabilní, zda musím čekat s navlečením bundy až po kalhotách. Stejně tak čepice by se podle schématu musela nasadit až jako poslední. Nelze úplně obecně říct, zda je v modelu chyba. Měl by to každý posoudit a upravit dle svých zvyklostí.

Úloha inspirována příkladem z učebnice „einfach Informatik“ (str. 53–55).

ROZŠÍŘENÍ

Aktivita

Představte si, že jste internetový automat, který hledá nejlevnější lety. Najděte nejlevnější letecké spojení z Prahy do New Orleans, v případě, že znáte ceny letenek mezi některými destinacemi. Při výpočtu si pomozte grafem.

Ceny letenek seřazené abecedně podle výchozí destinace:

Filadelfie (PHL) – New Orleans (MSY): 4 100

Frankfurt (FRA) – New York: 10 800

Frankfurt – Filadelfie: 16 200

New York (JRA) – New Orleans: 4 500

Paříž (PAR) – Filadelfie: 17 700

Paříž – New York: 7 400

Praha (PRG) – Filadelfie: 17 600

Praha – Frankfurt: 2 400

Praha – New York: 9 800

Praha – Paříž: 2 300

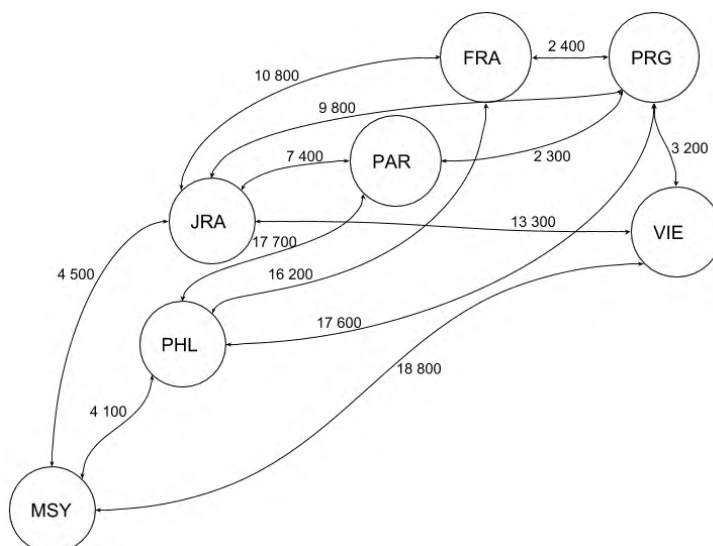
Praha – Vídeň: 3 000

Vídeň (VIE) – New Orleans: 18 800

Vídeň – New York: 13 300

nejlevnější: PRG–PAR–JRA–MSY: 14 200

(levná s jedním přestupem: PRG–JRA–MSY: 14 300)



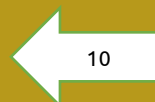
postup při vyhledávání nejlevnější letenky odzadu (backtracking):

- *JRA: nejlevnější letenka z MSY: 4 500*
- *PHL: nejlevnější letenka z MSY: 4 100*
- *VIE: nejlevnější letenka z MSY přes JRA: 17 800*
- *FRA: nejlevnější letenka z MSY přes JRA: 15 300*
- *PAR: nejlevnější letenka z MSY přes JRA: 11 900*
- *PRG: cesty z MSY přes*
 - *JRA: 14 300*
 - *PHL: 21 700*
 - *VIE: 21 000*
 - *FRA: 17 700*
 - *PAR: 14 200*

Alternativou může být vyhledání nejrychlejšího spojení mezi dvěma městy vlakem. Výhodou bude, že své řešení si pak žáci mohou zkontrolovat na webových stránkách (např. idos.cz), pokud jako vzor použijete reálná a aktuální data.

SHRNUTÍ

Jednou z reálných situací je, že vztah mezi dvěma prvky není oboustranný/obousměrný. V takových situacích opatřujeme hranu v grafu šipkou, která určuje přípustný směr. Stejně jako ohodnocené grafy my i tyto pomáhají řešit některé problémy.



PARALELNÍ ČINNOSTI

cíl: Žák vytvoří model, ve kterém probíhá současně více činností.

Celá tato kapitola je náročnější. Pokud vaši žáci programují ve Scratchi, tak se se znázorněním paralelní činností poměrně běžně setkají. Často jsou využívány scénáře, v nichž se vyskytuje více postav, a ty vykonávají činnosti najednou. Doporučujeme ji tedy spíše jako nadstavbu, nebo pokud máte dostatek času. V našem učebním materiálu je problematika pouze nastíněna, více je k dispozici v práci <https://kap.fp.tul.cz/images/stories/berki/ZP%20Berki.zip>. Můžete si v ní vybrat i jiný příklad.

ZÁKLAD

Zvídavá otázka

11.1

V reálných situacích často probíhají některé činnosti najednou (paralelně). Například po tratích může jezdit více vlaků (ale musí se zařídit, aby se nesrazily). Jak by se podobná situace dala namodelovat?

Podstata odpovědi

Potřebujeme nějaké značky, které by se mohly pohybovat v grafu, a to navíc současně. Na nádražích existují programy, které ukazují, kde jsou vlaky, a umožňují řídit třeba výhybky. Nebo se potkáme s interaktivním znázorněním polohy a zpoždění vlaků.



zdroj: <https://provoz.szdc.cz/grappnv>

Podobnou mapu najdete také na <https://kam.mff.cuni.cz/~babilon/zpmapa>.

Aktivita

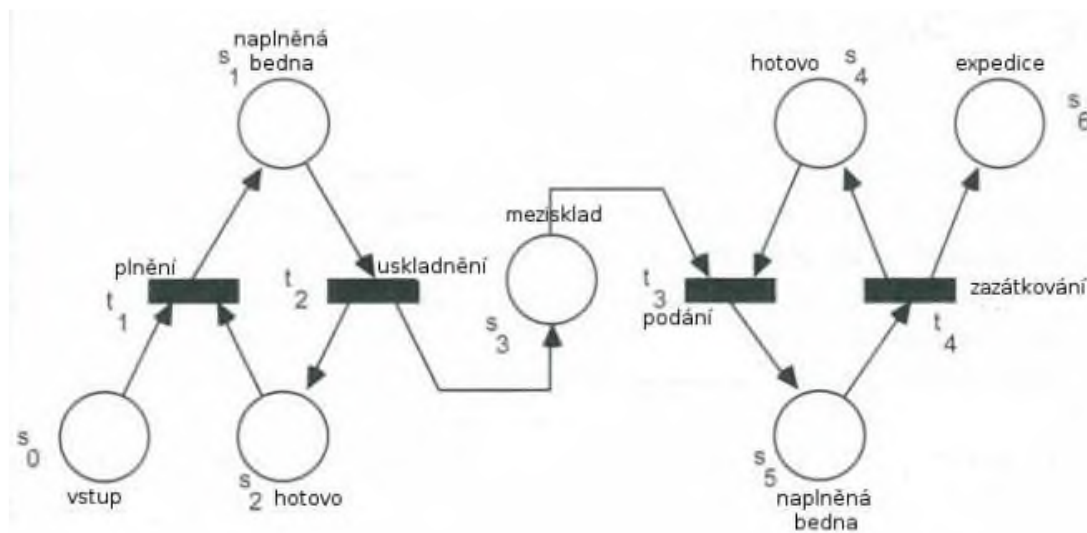
11.2

Představte si, že jste v provozu na plnění a zátkování lahví moštu, které jsou umístěny v bedně. Vedle sebe jsou dvě linky. Jedna láhve naplní, pak je vezme vozík a převezme je do meziskladu. Pokud je volno na druhé lince, tak bednu jiný vozík převezme na linku, na které jsou lahve zazátkovány. Znázorněte situaci divadelně.

Žáky můžete rozdělit například do tří skupin. Nemusí ke scénce přistoupit všechny skupiny stejně. Již při samotné přípravě scénky je potřeba, aby žáci pojmenovali, co budou konkrétně muset znázornit (bednu, vozík, plničku atd.). Vy se už dopředu podívejte na model, který je v následující úloze, ať je můžete vhodně navést. Pokud žáci sami nepoloží otázku, jak linka pozná, že může dávat další bednu, položte jim tuto otázku vy.

Aktivita

Na obrázku níže je model tohoto provozu. Ve dvojici pomocí malých korálků, které budete posouvat po modelu, zkuste simulovat, jak to bude fungovat.



zdroj: SCHUBERT a SCHWILL In: BERKI Jan, 2012. Využití Petriho sítí ve výuce. Liberec: TUL, 2012.

Záměrně s žáky model nevytváříme. Jednak by bylo potřeba nejprve Petriho sítě trochu vysvětlit, jednak není model úplně triviální pro žáky základní školy. Zadruhé se aktivitou snažíme získat zkušenost s pochopením modelu, který udělal někdo jiný. Po tom, co si dvojice chvíli budou simulovat bedny pomocí korálků, zkuste s nimi prodiskutovat, co která část znamená (tj. interpretovat model). Například k čemu jsou stavy hotovo anebo co se děje na černých obdélnících s korálkem (tokenem).

ROZŠÍŘENÍ

Další podobné aktivity najdete ve výše zmiňované závěrečné práci. Ke stažení jsou na uvedené adrese také prezentace, pomocí kterých lze modely v Petriho sítích promítnout. V připravených úlohách jsou i metodické poznámky jednotlivých kroků.

SHRNUTÍ

Pro zobrazení některých činností či postupů potřebuji obdobu grafů, v níž vrcholy představují většinou nějaký stav a hrany přechod z jednoho stavu do jiného (grafické znázornění automatů). Potřebujeme-li zobrazit paralelní jevy, pak už mi obvykle nestačí statický model (kde se nic nehýbe).

ÚLOHY NA OVĚŘENÍ MODELOVÁNÍ

B.1

Na svou narozeninovou oslavu chci pozvat Filipa, Evu, Vítka, Lenku, Júlíi, Romanu, Olega a Pavla. Chtěl bych rozvézt v co nejkratší době všem pozvánky. Udělal jsem si k tomu poznámky. Co asi znamenají? A pomůže mi takový model vyřešit můj problém? Navrhněte, jak model opravit, aby mi více pomohl. Případně ho upravte nebo opravte.

(Lenka, Filip) = 2

(Filip, Vítek) = 4

(Júlia, Pavel) = 1

(Romana, Pavel) = 6

(Eva, Pavel) = 2

(Lenka, Pavel) = 8

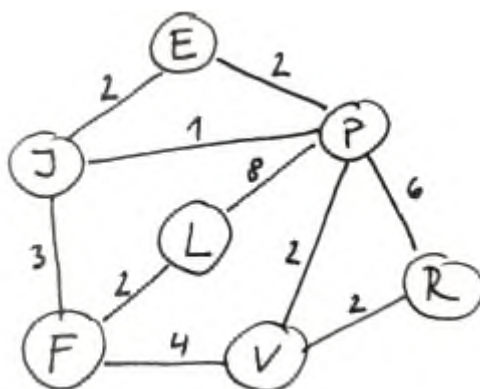
(Júlia, Filip) = 3

(Júlia, Eva) = 2

(Romana, Vítek) = 2

(Vítek, Pavel) = 2

Řešení: Model pro řešení této úlohy není úplně vhodný. Většině žáků se bude úloha jen z tohoto symbolického zápisu špatně řešit. Pro většinu bude lepší si ho převést do grafického znázornění, ale hypoteticky to není úplně nutné. Nejprve si ale musí nějak interpretovat zápis. Zamýšleno to bylo jako dvojice domovů, mezi kterými vede cesta, a číslo je počet minut, za který bych cestu na kole ujel (může být ale vyloženo také jako vzdálenost). K vyřešení problému chybí informace, jak se dostanu k Olegovi.

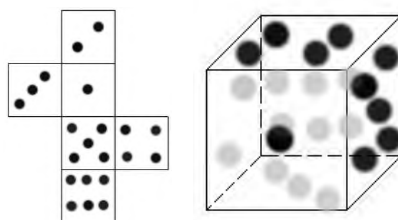


B.2

Navrhněte modely hrací kostky. Vytvořte jich více a řekněte, k čemu by se který z modelů hodil.

Řešení:

- vycházející ze sítě – model pro výrobu z papíru
- vycházející z drátového modelu – model pro představu tvaru a rozložení
- generátor čísel od 1 do 6 – model pro určení počtu kroků ve hře
- skutečný 3D model – pak už vlastně není model, je to kostka

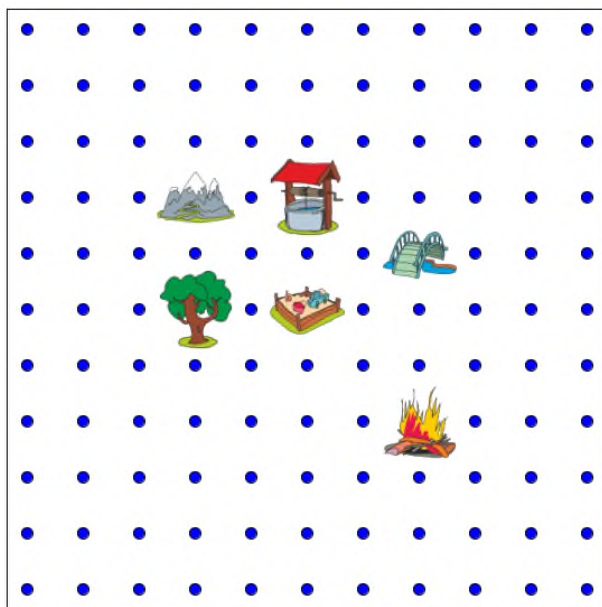


BOBŘÍ ÚLOHY NA MODELOVÁNÍ

Mapa k pokladu

(ročník 2016, kategorie Benjamin)

Kristýna má mapu k pokladu. Ví, že poklad se nachází na pozici (7|7). Kristýna také ví, že studna se nachází na pozici (7|5) a ohniště na (3|3). Bohužel ale zapomněla, kde se nachází počáteční bod na mapě a jak se z mapy čte (z levé strany nebo z pravé strany; odshora nebo odzdola). Pod kterým obrázkem se skrývá poklad?



Poklad je pod horou. Na této zjednodušené mapě s jednoduchým souřadnicovým systémem odvodíme z polohy a souřadnic ohně a studny, že počátek je v pravém dolním rohu. Vzhledem k tomu, že souřadnice pokladu mají stejnou hodnoty vísle i vodorovně, tak tyto směry nemusíme řešit.

Kancelářská světla

(ročník 2017, kategorie Benjamin)

Osm zaměstnanců úřadu má kanceláře uspořádané do kruhu. Když pracují, je vevnitř rozsvícené světlo, když jdou domů, zhasínají. Šéf si udělal poznámky o tom, kdo pracoval. Použil k tomu znaky & a #, ale nevíme, kde začal ani jakým směrem zapisoval. Který zápis odpovídá obrázku?

- a) #&##&&&
- b) &&#&&##&
- c) &#&&&#&#
- d) #&&&##&#



Správně je varianta b). Jelikož je rozsvíceno 5 světel, tak rozsvíceno musí být znak &, neboť druhý znak není v žádné variantě pětkrát. Ve variantě a) jsou čtyři rozsvícená světla vedle sebe. Ve variantě c) jsou tři od sebe oddělené skupiny rozsvícených kanceláří a varianta d) má jen čtyři rozsvícené kanceláře. U té správné varianty si musíme představit, že pomyslně poslední znak tvoří skupinu s prvním znakem.

B.3

B.4

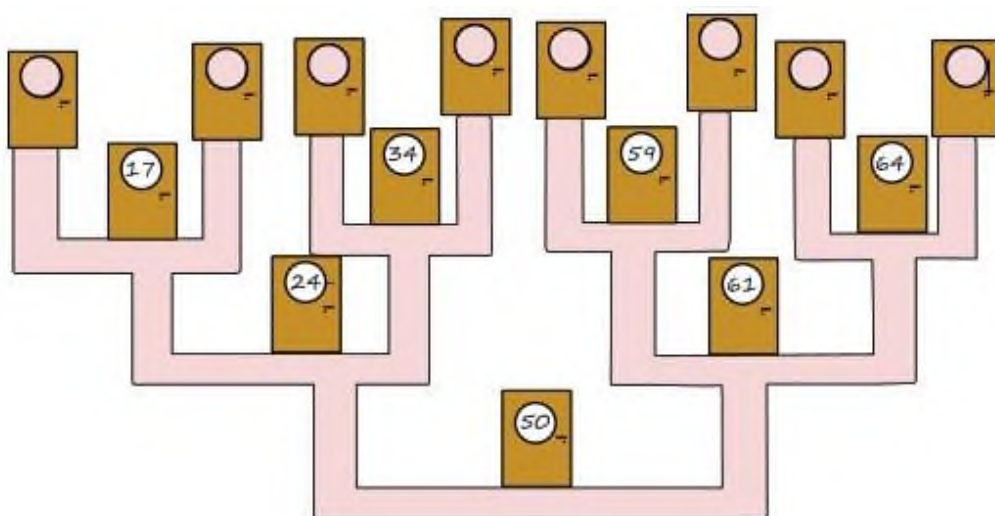
Hotelové pokoje

(ročník 2018, kategorie Benjamin)

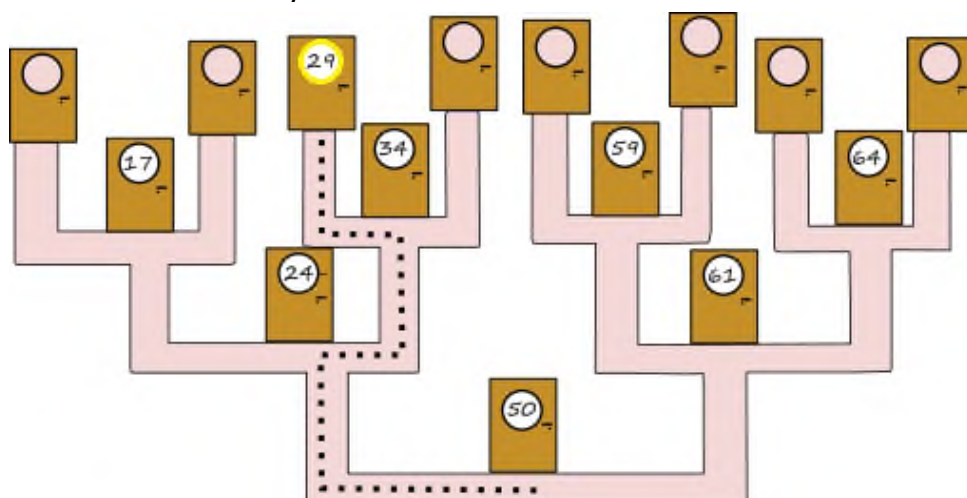
Milan pracuje v hotelu. Majitel nechal vyrobit nové tabulky s čísly pokojů a Milan je rozvěšuje na dveře pokojů. Řídí se následujícími pravidly:

- Pokud dojde ke dveřím s číslem, tak:
 - pokud s sebou nese číslo menší, než je na těch dveřích, půjde po chodbě doleva.
 - pokud s sebou nese číslo větší, než je na těch dveřích, půjde po chodbě doprava.
- Pokud dojde k neoznačeným dveřím, připevní na ně číslo, které nese.

Milan stojí u dveří s číslem 50 a potřebuje připevnit číslo 29. Najdi pro číslo 29 správné dveře.



Začínáme u pokoje 50 → 29 je menší než 50, proto jdeme doleva → přijdeme ke dveřím 24 → 29 je větší než 24, proto jdeme chodbou doprava → přijdeme ke dveřím 34 → 29 je menší než 34, takže jdeme doleva → dostali jsme se ke dveřím bez čísla, proto na ně můžeme pověsit číslo 29.

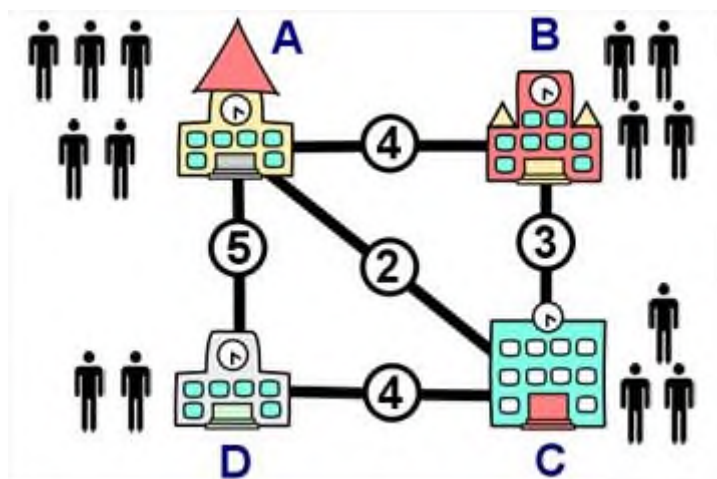


Jedná se o model struktury, které se říká binární strom díky tomu, že z každého uzlu jdou dvě větve. Binární strom se používá pro ukládání a vyhledávání dat v nich. Více najdete na https://cs.wikipedia.org/wiki/Bin%C3%A1rn%C3%AD_strom.

Školení učitelů

(ročník 2015, kategorie Benjamin)

Ve městě jsou čtyři školy. Bude se konat školení učitelů a z každé školy se zúčastní několik učitelů. Obrázek ukazuje umístění všech čtyř škol a počty učitelů, kteří se zúčastní školení. Čáry ukazují, jak jsou školy propojeny autobusovými linkami a čísla cenu jízdného mezi školami. Z B do D lze cestovat přes A nebo C.



Naplánuj tuto schůzku tak, aby učitelé utratili co nejméně za jízdné. Ve které škole by se měla schůzka uskutečnit?

Nejvhodnější školou pro tuto schůzku je škola C.

(A) $0 \cdot 5 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 5 \cdot 2 = 32$

(B) $4 \cdot 5 + 0 \cdot 4 + 3 \cdot 3 + (3+4) \cdot 2 = 43$

(C) $2 \cdot 5 + 3 \cdot 4 + 0 \cdot 3 + 4 \cdot 2 = 30$

(D) $5 \cdot 5 + (3+4) \cdot 4 + 4 \cdot 3 + 0 \cdot 2 = 65$

V úloze vybíráme nejlepší možné řešení z nabídnutých. Takovým problémům říkáme optimalizační. K řešení složitějších je už pak nutný počítač. Programátor ale musí znát princip řešení takového problému. Náš problém splňuje trojúhelníkovou nerovnost, to znamená, že každé přímé spojení je kratší než jakákoliv objížďka. Jinak by se musely prozkoumat všechny cesty.