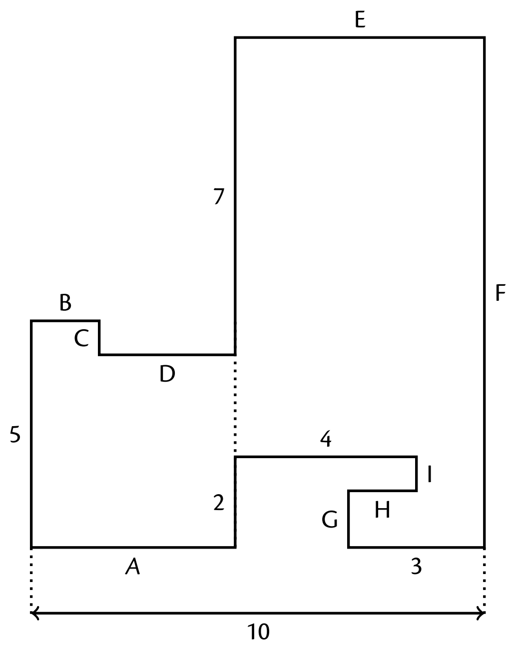
Kategorie mladší

Úloha 1A Architektonická záhada

Nejprve si pro pořádek označíme jednotlivé zdi u kterých neznáme délku také písmenky.



Obrázek 1: Půdorys domu s pojmenovanými zdmi.

Je tedy jasné, že obvod domečku činí součet všech jeho zdí. Popořadě je jejich součet:

$$o = A + 5 + B + C + D + 7 + E + F + 3 + G + H + I + 4 + 2$$

Celočíselné hodnoty můžeme bez problému sečíst a zbude nám tato rovnice:

$$o = A + B + C + D + E + F + G + H + I + 21$$

Teď už bez dalších pozorování s rovnicí dál pracovat nemůžeme. Koukneme se tedy na půdorys a zkusíme najít nějaké další závislosti velikostí zdí.

Jednou takovou zajímavou vlastností je, že strana B, D a E dohromady dává 10 jednotek. Tedy $B + D + E = 10$.

Stejně to bude platit i pro další vodorovné zdi, a tedy $B + D = A$. A obdobně u svislé, kde $I + G = 2$.

Obdobně se dá vypozorovat, že strana E je stejně dlouhá jako strana o délce 4 společně se stranou o délce 3 bez délky strany H. Tedy $E = 4 + 3 - H = 7 - H$.

Stejně tak i $F = 7 + 5 - C = 12 - C$.

Pojďme teď zkusit dosadit tyto znalosti do původní rovnice. Ideálně chceme abychom se zbavili všech proměnných, tedy zdí u kterých máme délku označenou písmenkem. Protože máme jednu rovnici, kde máme záporné znamínko u jedné takové zdi ($E = 7 - H$), využijeme ji.

$$o = A + B + C + D + E + F + G + H + I + 21$$
$$o = A + B + C + D + (7 - H) + F + G + H + I + 21$$
$$o = A + B + C + D + F + G + I + 28$$

Využijeme, že $G + I = 2$.

$$o = A + B + C + D + F + G + I + 28$$
$$o = A + B + C + D + F + 2 + 28$$
$$o = A + B + C + D + F + 30$$

Dále $F = 12 - C$.

$$\begin{aligned} o &= A + B + C + D + F + 30 \\ o &= A + B + C + D + 12 - C + 30 \\ o &= A + B + D + 42 \end{aligned}$$

A naposledy využijeme toho, že $B + D = A$.

$$\begin{aligned} o &= A + B + D + 42 \\ o &= A + A + 42 \end{aligned}$$

Tedy náš kýžený výsledek je:

$$o = 2 \cdot A + 42$$

Obvod domečku pana Lišky tedy bude dvojnásobek délky zdi A a k tomu 42 jednotek navíc.

Úloha 2A Letištní

Nejdříve si spočítáme Mončinu rychlost: Karolína za 3 h uběhne 36 km (tedy 12 $\frac{km}{h}$). Monča stejnou vzdálenost uběhne na 8 h. Běží tedy rychlostí 4,5 $\frac{km}{h}$. V Paříži se obě pohybují celou dobu stejně rychle. Víme, že Karolína se pohybuje rychlostí 12 $\frac{km}{h}$ a Monča se pohybuje rychlostí pásu + svou vlastní 4,5 $\frac{m}{s}$. Pokud rychlost pásu označíme V_p, bude platit rovnost:

$$12 = 4{,}5 + V_p$$

Rychlost můžeme takhle jednoduše spočítat:

$$V_p = 12 - 4{,}5 = 7{,}5\,\frac{km}{h}$$

Rychlost pásu v Paříži se tedy rovná 7,5 $\frac{km}{h}$. V Madridu se obě pohybují opět stejnou rychlostí. Jelikož rychlost Monči je nulová, pás se musí pohybovat stejně rychle jako Karolína tzn. 12 $\frac{km}{h}$. V Amstrdamu jde Karolína vzdálenost 100 m rychlostí 120 $\frac{km}{h}$. Tuto rychlost si tedy přepočítáme na $\frac{m}{s}$:

$$\frac{12}{3{,}6} = 3{,}3\,\frac{m}{s}$$

Proto 100 m tedy urazí za 30 s $\left(\frac{100}{3{,}3} = 30\right)$. Monča 10 s stojí a jelikož jí cesta trvá též 30 s, odvodíme si, že musí 20 s jít. Pokud její rychlost převedeme též na $\frac{m}{s}$, vyjde nám, že Monča jede rychlostí 1,25 $\frac{m}{s}$ $\left(\frac{4{,}5}{3{,}6} = 1{,}25\right)$. Touto rychlostí jde po dobu zmíněných 20 s a pomocí chůze tedy urazí 25 m ($1{,}25 \cdot 20 = 25$). Zbylých 75 m ($100 - 25 = 75$) musí obstarat rychlost pásu. Ten jede stálou rychlostí, po dobu 30 s. Jeho rychlost označíme V_a:

$$\begin{aligned} V_a &= \frac{m}{s} \\ V_a &= \frac{75}{30} = 2{,}5 \end{aligned}$$

Rychlost pásu je tedy 2,5 $\frac{m}{s}$ = 9 $\frac{km}{h}$.

Úloha 3A Promrzlá

Nejprve se podíváme, kterými autobusy připadá v úvahu odjet ze zastávky Obylí, ve které právě Zuzanka stojí. Buď by mohla po 3 minutovém čekání odjet linkou 42 směrem do stanice Mouřenínská, nebo by mohla po 4 minutovém čekání odjet linkou 51 směrem do stanice Konečná. Ostatní vlaky nemá cenu brát v úvahu, jelikož jedou příliš pozdě. Pokud by Zuzanka chtěla využít linku 51, musela by někdy přestupovat v Obylí na linku 42. Když se ale podíváme na odjezdy vlaků linek 51 a 42, tak zjistíme, že ať už přijede Zuzanka kterýmkoli vlakem linky 51, musí čekat na přestup na linku 42 minimálně 6 minut, což je příliš. Zuzanka by se tím navíc vystavila většímu počtu přestupů, tím pádem i delšímu času strávenému venku. Tato linka tedy zůstane nevyužitá.

Nyní se zaměříme na to, kterým vlakem se vyplatí přijet do zastávky Medojedská. Víme, že odtamtud odjíždí autobus v 17:00; 17:20; 17:40, 18:00; 18:20; 18:40 a 19:00. Když si vypočítáme příjezdy všech vlaků do zastávky Medojedská ze zastávky Obylí, tak zjistíme, které přestupy by trvaly příliš dlouho a nevyplatí se je absolvovat. Víme, že cesta z Obylí do Medojedské trvá 9 minut, takže dopočítání příjezdů nebude problém. K časům příjezdu nesmíme zapomenout přičíst 2 minuty potřebné na přestup na autobus.

$$17:14+9=17:23 \Rightarrow 17:23+2=17:25 \Rightarrow \text{počká 15 min a stihne autobus v 17:40}$$
$$17:36+9=17:45 \Rightarrow 17:45+2=17:47 \Rightarrow \text{počká 13 min a stihne autobus v 18:00}$$
$$17:54+9=18:03 \Rightarrow 18:03+2=18:05 \Rightarrow \text{počká 15 min a stihne autobus v 18:20}$$
$$18:21+9=18:30 \Rightarrow 18:30+2=18:32 \Rightarrow \text{počká 8 min a stihne autobus v 18:40}$$

Do Medojedské se můžeme dostat i z druhého směru. Tedy linkami jedoucími z Březové přes Medojedskou a Obylí směrem do Mouřenínské. Je proto vhodné dopočítat si příjezdy i těchto vlaků do Medojedské. Ale pozor, aby mohla Zuzanka vyžít tyto vlaky, musí se nejdříve dostat někam mezi zastávky Medojedská a Březová. Nejbližší vlak tam ale jede až v 17:14, takže první 3 spoje zůstanou nevyužité. Jelikož tyto vlaky do Obylí teprve směřují, budeme 9 minut naopak odečítat. Poté opět přičteme 2 minuty na přestup.

$$17:38-9=17:29 \Rightarrow 17:29+2=17:31 \Rightarrow \text{počká 9 min a stihne autobus v 17:40}$$
$$18:00-9=17:51 \Rightarrow 17:51+2=17:53 \Rightarrow \text{počká 7 min a stihne autobus v 18:00}$$

Z vytvořeného přehledu vidíme, že na autobusy odjíždějící v 17:40 a v 18:00 by Zuzanka mohla dorazit z obou směrů. Můžeme si ale všimnout, že zastávky Medojedská a Patlíková jsou od sebe vzdáleny pouze 2 minuty cesty. Kdyby tedy Zuzanka chtěla jet linkou 42 směrem na Březovou, tak se jí v obou případech vyplatí zastávku Medojedská přejet až do Patlíkové, kde by měla 2 minuty na přestup na opačný směr. Poté by mohla vystoupit v Medojedské a čekat kratší dobu. Víme tedy, že pokud by chtěla Zuzanka využít autobus odjíždějící v 17:40 nebo 18:00, musela by jet přes zastávku Patlíková, ze které odjíždí autobus v 17:27 a v 17:49. Pokud by chtěla využít autobus odjíždějící v 18:20 nebo 18:40, musela by jet z druhého směru, tedy přes Obylí, odkud odjíždí autobus v 17:54 a v 18:21. Autobusy odjíždějící v 18:20 a v 18:40 se však s vysokou pravděpodobností využít nevyplatí, jelikož čekání na ně není nijak výrazně kratší a Zuzanka bude muset delší dobu cestovat. Delší cestování znamená v tomto případě i více přestupů, tudíž více pohybu venku v zimě.

Po nastoupení do linky 42 v 16:30 má Zuzanka 57 minut čas, než odjede její vlak z Patlíkové do Medové. Tento čas potřebuje co nejlépe využít. Kdyby Zuzanka dojela z Obylí až do Mouřenínské, tak vystoupí z vlaku v 16:50. Linka 42 jede z Obylí směrem do Březové v 17:14, to znamená, že dvacet minut předtím (v 16:54) bude vyjíždět z Mouřenínské, kde na ni může Zuzanka nastoupit. Tímto spojem může dojet až do stanice Patlíková, kde bude v 17:25, tedy 2 minuty před odjezdem již zmíněného vlaku do Medové. Celkový čas strávený venku tedy bude

$$3\text{ min} + 4\text{ min} + 2\text{ min} + 11\text{ min} = 20\text{ min}$$

Rovnou můžeme říci, že se ostatní varianty se nevyplatí. Linku 51 jsme zamítli a linku 42 Zuzanka využije až do konečné stanice Mouřenínská, kde přestupuje do prvního vlaku o kterém víme, že jede zpátky. Pokud by se snad rozhodla, že využije autobus v 18:00, tak by to pro ni znamenalo další přestupy, které se jí nemohou vyplatit.

Zuzanka by tedy měla odjet v 16:30 linkou 41 do Mouřenínské, odtud v 16:54 do Patlíkové a odtud v 17:29 do Medové, kde může v přestoupit na autobus odjíždějící v 17:40.

Úloha 4A Porovnání genetických sekvencí

Nejdříve si vyplníme příslušné tabulky porovnání Pamelina genu a genů ostatních pavouků podle jejího návodu. Ten máme rozepsaný v zadání úlohy. Celkem se tedy jedná o 3 tabulky. Vždy máme dvě možnosti porovnávání genetických sekvencí. Buď do řádku nad tabulku napíšeme Pamelin gen a do sloupce vedle tabulky gen druhého pavouka, nebo učiníme naopak. Obě varianty nám přinesou stejný výsledek. My jsme v řešení uvádíme Pamelin gen do sloupce a druhý gen do řádku. Tabulka porovnání genu Pamely a skákavky:

- Gen Pamely: **AATGCTG**
- Gen skákavky: **TGTAAGA**

	_	T	G	T	A	A	G	A
_	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14
A	-2	-1	-3	-5	-5	-7	-9	-11
A	-4	-3	-2	-4	-4	-4	-6	-8
T	-6	-3	-4	-1	-3	-5	-5	-7
G	-8	-5	-2	-3	-2	-4	-4	-6
C	-10	-7	-4	-3	-4	-3	-5	-5
T	-12	-9	-6	-3	-4	-5	-4	-6
G	-14	-11	-8	-5	-4	-5	-4	-5

Obrázek 2: Číslo příbuznosti pro skákavku

Z tabulky lze vyčíst, že číslo příbuznosti Pamely a skákavky je −5. Porovnání genu obou pavouků by poté vypadalo takto:

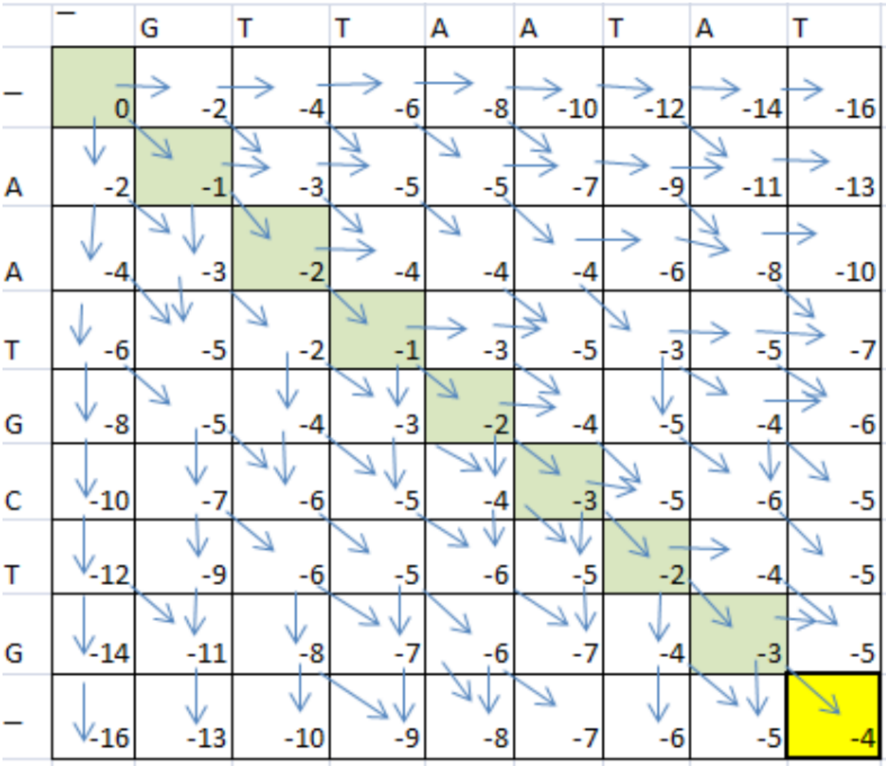
-AATGCTG
-TGTAAGA

Obrázek 3: Porovnání se skákavkou

Z tohoto porovnání vidíme, že Pamela a skákavka mají v genu 1 stejné písmenko na shodné pozici a v zápisu se nachází celkem 2 pomlčky.

Tabulka porovnání genu Pamely a lovčíka:

- Gen Pamely: **AATGCTG**
- Gen lovčíka: **GTTAATAT**



	–	G	T	T	A	A	T	A	T
–	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16
A	-2	-1	-3	-5	-5	-7	-9	-11	-13
A	-4	-3	-2	-4	-4	-4	-6	-8	-10
T	-6	-5	-2	-1	-3	-5	-3	-5	-7
G	-8	-5	-4	-3	-2	-4	-5	-4	-6
C	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-5	-6	-5
T	-12	-9	-6	-5	-6	-5	-2	-4	-5
G	-14	-11	-8	-7	-6	-7	-4	-3	-5
–	-16	-13	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4

Obrázek 4: Číslo příbuznosti pro lovčíka

Z tabulky lze vyčíst, že číslo příbuznosti Pamely a lovčíka je -4. Porovnání genu obou pavouků by poté vypadalo takto:

Obrázek 5: Porovnání s lovčíkem

Z tohoto porovnání vidíme, že Pamela a lovčík mají v genu 2 stejná písmenka na shodné pozici a v zápisu se nachází celkem 3 pomlčky.

Tabulka porovnání genu Pamely a tarantule:

- Gen Pamely: **AATGCTG**
- Gen tarantule: **AGAGAT**

	–	A	G	A	G	A	T	–
–	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14
A	-2	1	-1	-3	-5	-7	-9	-11
A	-4	-1	0	0	-2	-4	-6	-8
T	-6	-3	-2	-1	-1	-3	-3	-5
G	-8	-5	-2	-3	0	-2	-4	-4
C	-10	-7	-4	-3	-2	-1	-3	-5
T	-12	-9	-6	-5	-4	-3	0	-2
G	-14	-11	-8	-7	-4	-5	-2	-1

Obrázek 6: Číslo příbuznosti pro tarantuli

Z tabulky lze vyčíst, že číslo příbuznosti Pamely a tarantule je −1. Porovnání genu obou pavouků by poté vypadalo takto:

–	A	A	T	G	C	T	G
–	A	G	A	G	A	T	–

Obrázek 7: Porovnání s tarantulí

Z tohoto porovnání vidíme, že Pamela a tarantule mají v genu 3 stejná písmenka na shodné pozici a v zápisu se nachází celkem 3 pomlčky.

Podle kritérií ze zadání vyvodíme výsledek úlohy. Kritéria:

1. Čím vyšší je číslo příbuznosti, tím podobnější si geny jsou.
2. Čím více je společných písmen na stejných pozicích, tím podobnější si geny jsou.
3. Čím méně bylo za potřebí pomlček k doplnění jednoho z genů, tím podobnější si geny jsou.

Dle těchto kritérií lze říct, že nejvíce příbuzný je Pamelinu druhu druh tarantule s číslem příbuznosti −1, 3 stejnými písmenky na shodných pozicích a s výskytem celkem 3 pomlček v zápisu.

Úloha 5A Odznáčková

Barakuda Barča vyrobí za jeden 40 minutový cyklus 9 odznáčků. Zvířátek je celkem 161 (včetně jí samotné), takže musíme 161 vydělit 9, aby jsme zjistili, kolik cyklů jí to zabere. Vyjde nám 17 cyklů a zbude nám 8 odznáčků. Takže 17krát bude dělat 40 minutový cyklus. Tyto dvě čísla mezi sebou vynásobím a vyjde nám, že 17 cyklů potrvá 680 minut.

Ovšem nám zbylo ještě 8 odznáčků. 5 odznáčků vyrobí za 10 minut a další 3 vyrobí taky za 10 minut, takže 8 odznáčků jí bude trvat 20 minut.

Teď už stačí pouze sečíst 680 minut za 17 cyklů a 20 minut za 8 odznáčků. Celkově jí výroba potrvá 700 minut, což je 11 hodin a 40 minut. Barča stíhá svou práci dokončit včas.

Kategorie starší

Úloha 1B Náhrdelník

Nejprve musíme zjistit, kolik oblázků váží jeden korálek a kolik oblázků váží jedna perla.

První náhrdelník se skládá z 9 stříbrných korálků a 2 perel, určitě to je ten, který váží jako 71 oblázků. Druhý náhrdelník se skládá ze 4 stříbrných korálků a 1 perly, takže bude vážit jako 32 oblázků.

Napíšeme si rovnice pro oba náhrdelníky (k jsou korálky, p jsou perly):

$$\begin{aligned} 9k + 2p &= 71 \\ 4k + p &= 32 \end{aligned}$$

Použijeme dosazovací metodu, z druhé rovnice si vyjádříme perly:

$$\begin{aligned} 4k + p &= 32 \qquad // - 4k \\ p &= 32 - 4k \end{aligned}$$

Teď dosadíme do první rovnice:

$$\begin{aligned} 9k + 2 \cdot (32 - 4k) &= 71 \\ 9k + 64 - 8k &= 71 \\ k &= 7 \end{aligned}$$

Takže 1 korálek váží jako 7 oblázků. Díky této informaci dopočítáme, kolik váží 1 perla tak, že dosadíme hmotnost 1 korálku do druhé rovnice:

$$\begin{aligned} 4 \cdot 7 + p &= 32 \\ 28 + p &= 32 \qquad // - 28 \\ p &= 4 \end{aligned}$$

Náhrdelník od krkavce Kolina váží jako 50 oblázků. Takže hledáme, nějaký násobek 7 a nějaký násobek 4, které se budou po jejich sečtení rovnat 50.

$$\begin{aligned} 7 \cdot 6 + 4 \cdot 2 \Rightarrow 42 + 8 &= 50 \\ 7 \cdot 2 + 4 \cdot 9 \Rightarrow 14 + 36 &= 50 \end{aligned}$$

Krkavcův náhrdelník má dvě možná řešení. Na jeho náhrdelníku je buď 6 korálků a 2 perly nebo 2 korálky a 9 perel. Straka Šárka má ale pouze jeden pokus, se jí nevyplatí se s Kolinem vsadit.

Úloha 2B Leknínová

Nejprve se zamyslíme nad tím, co každý tah znamená. Jestliže každý tah musí žabka přeskočit jinou a zároveň tím žabka vypadne, tak logicky můžeme mít nejvýše počet žabek bez jedné tahů. Zároveň nám tím zbude jedna poslední žabička na leknínu, protože ta už nemá koho přeskočit.

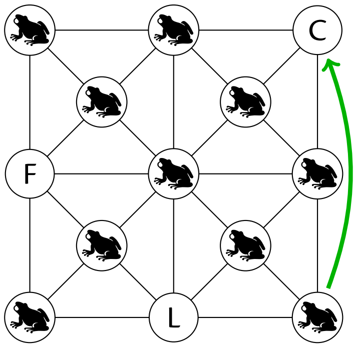
Tím už dokážeme odpovědět na jednu z otázek. Protože žabek máme deset, hra bude trvat devět tahů. A ještě navíc víme, že je jedno jak budou žabičky skákat, aby byla hra úspěšná musí být přesně devět skoků.

Teď se můžeme věnovat konkrétní posloupnosti skoků. Jaké jsou naše možnosti pro první skok? Jsou to: $A \to C$, $B \to F$, $B \to L$, $G \to C$, $H \to F$, $H \to L$ a $M \to C$. Což je více než dost možností jak začít. Jak tedy vymyslet optimální strategii?

Můžeme si povšimnout, že ne všechny lekníny jsou si sobě rovné. Některé mají jen tři hrany, přes které se dá skákat, kdežto jiné mají klidně i osm! Bude tedy snazší se zbavit žabiček na těchto dostupnějších leknínech, než na jiných. Tedy lekníny G, B, F, H a L budeme využívat jako dobrá dopadiště pro naše žabičky.

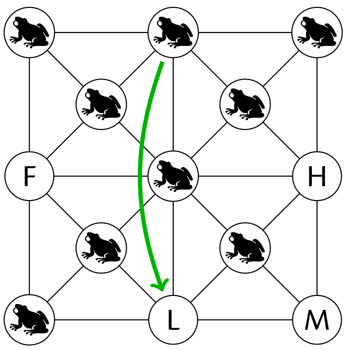
Protože je naše jezírko symetrické podle osy $K - C$, můžeme si být jistí, že pokud existuje řešení, tak určitě existuje ještě jedno další. A pro každý validní krok, který nás povede na více různých řešení se nám objeví ještě jednou ten počet řešení k tomu díky symetrii.

Zvolme si tedy nějakou žabičku a začněme. Víme, že náročnější je zbavit se žabiček v rozích, tak třeba M. Ta má jedinou možnost jak skákat.



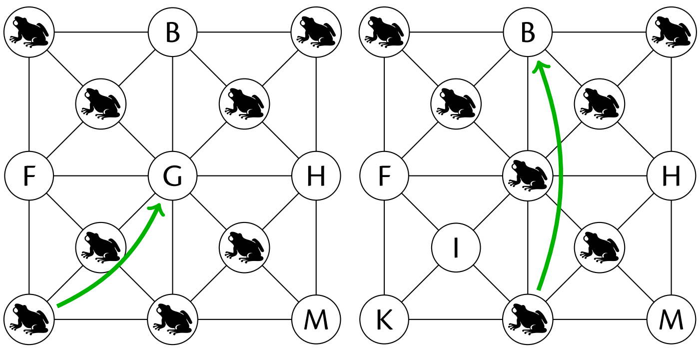
Obrázek 8: První skok

Budeme postupovat dál a zbavíme se žabičky ve středu jezírka.



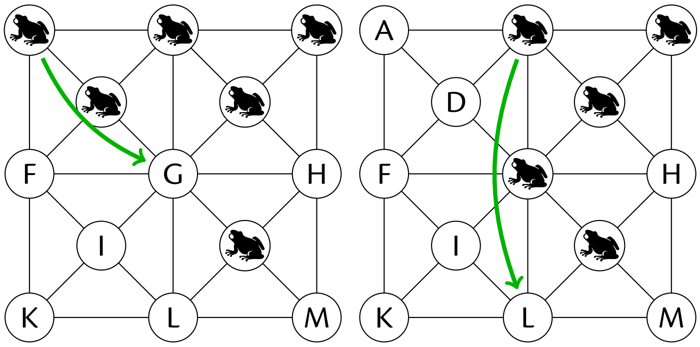
Obrázek 9: Druhý skok

Chceme se zbavit primárně rohových žabiček, takže můžeme využít našeho volného středu a přeskakovat se žabičkou co byla na leknínu *B* a vyřadit si další.



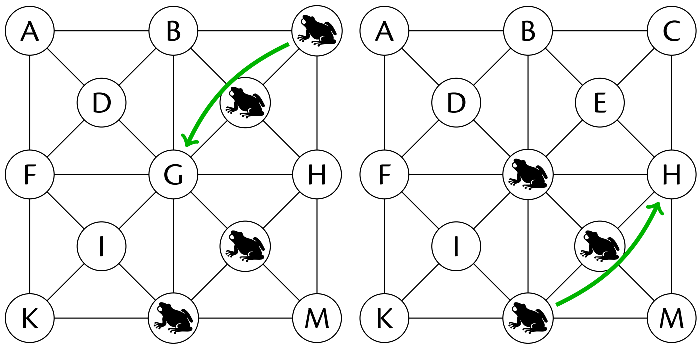
Obrázek 10: Třetí a čtvrtý skok

Znovu můžeme zopakovat trik s naší „žrací žábou“.

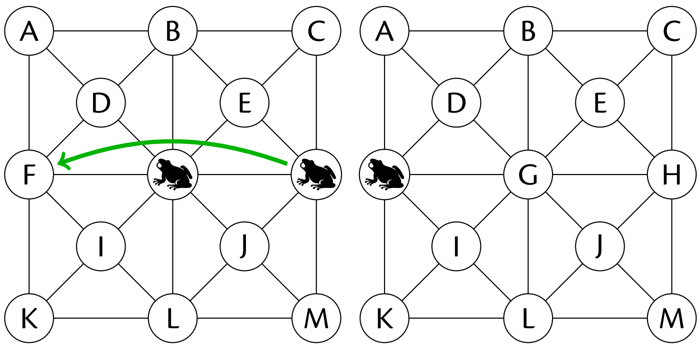


Obrázek 11: Pátý a šestý skok

A pak si jen připravíme jezírko na poslední skok.



Obrázek 12: Sedmý a osmý skok



Obrázek 13: Devátý skok a samotná žabička

Tím, že jsme si našli validní posloupnost skoků jsme dokázali, že hru vyřešit lze a to dokonce více způsoby. Navíc výsledek neodporuje našemu tvrzení a to sice, že hra bude trvat přesně devět tahů.

Úloha 3B Chameleon loví mouchu

Jako první si se zaměříme délku trasy masařky. Ta letí rychlostí $\pi/2$ cm za sekundu, za 8 vteřin tedy uletí trasu o délce $(\pi/2) \cdot 8 = 4\pi$ cm. Potom si spočítáme obvod kruhu s poloměrem 1,6 cm, a vydělíme délkou trasy, abychom zjistili, kolik kružnic masařka uletí:

$$\frac{4\pi}{2\pi \cdot 1{,}6} = 1{,}25$$

kružnic, tedy 5 čtvrtkružnic. Po vynásobení poloměru kružnice 5 získáme délku přímky procházející středy půlkružnic, což je $1{,}6 \cdot 5 = 8$ cm.

Na obrázku vidíme, že pozice masařky, Chlodvíka a místo chycení zobrazují pravoúhlý trojúhelník a známe 2 jeho strany (10 a 8 cm), takže si můžeme dopočítat třetí stranu podle Pythagorovy věty a vyjde nám 6 cm ($36 + 64 = 100$). Podle způsobu masařčina letu, bude ve chvíli střetu s jazykem o poloměr kružnice blíže k chameleonovi. Vzdálenost od Chlodvíka bude v daný moment $6 - 1{,}6 = 4{,}4$ cm.

Chlodvík bude vytahovat jazyk 8 sekund a aby mu masařka přistála přímo na jazyku, rychlost musí být $\frac{4{,}4}{8} = 0{,}55$ cm za sekundu.

Chameleonovi Chlodvíkovi bude tedy jazyk stačit a musí ho vytahovat rychlostí 0,55 cm za sekundu.

Úloha 4B Sýrová

Původní vzorec pro výpočet obsahu sýra

$$S = v + \frac{h}{2} - 1$$

máme upravit tak, aby zafungoval i pro plochy s otvory. Na to můžeme jít dvěma způsoby.

1. Mechanický způsob - spočítáme obsah celého sýra a pak odečteme díry. Na okraji sýra máme o teček, s teček překrývá sýr, d teček je na kraji k děr a uvnitř děr je dalších u teček.
   Obsah celého sýra včetně děr je
   $$S = (d + u + s) + \frac{o}{2} - 1$$
   Jak velký je ale obsah všech děr? Pro první díru to bude $u_1 + \frac{d_1}{2} - 1$, pro druhou $u_2 + \frac{d_2}{2} - 1$, pro třetí $u_3 + \frac{d_3}{2} - 1$ a pro k-tou $u_k + \frac{d_k}{2} - 1$. To je celkem $u + \frac{d}{2} - k$.
   Vzorec pro celý sýr bez děr tedy bude:
   $$\begin{aligned} S = (d + u + s) + \frac{o}{2} - 1 - (u + \frac{d}{2} - k) = \\ = d + u + s + \frac{o}{2} - 1 - u - \frac{d}{2} + k = \\ = \frac{d}{2} + s + \frac{o}{2} - 1 + k = \\ = s + \frac{o + d}{2} + k - 1 \end{aligned}$$
   do lidštiny převedeno
   $$S = \text{vnitřek plátku} + \frac{\text{okraje sýru a děr}}{2} + \text{počet děr} - 1$$
2. Geometrický způsob - situaci si rozkreslíme. Můžeme si například představit, co by se stalo, kdyby jsme díru přemístili na jedno políčko daleko od okraje sýra. Počet teček na kraji sýra (včetně těch na kraji díry) bude stejný, jako když sýr z tohoto políčka sníme. Za každou díru tedy musíme jedno políčko přičíst. To přímo vede na vzoreček, který jsme odvodili o odstavec výše.