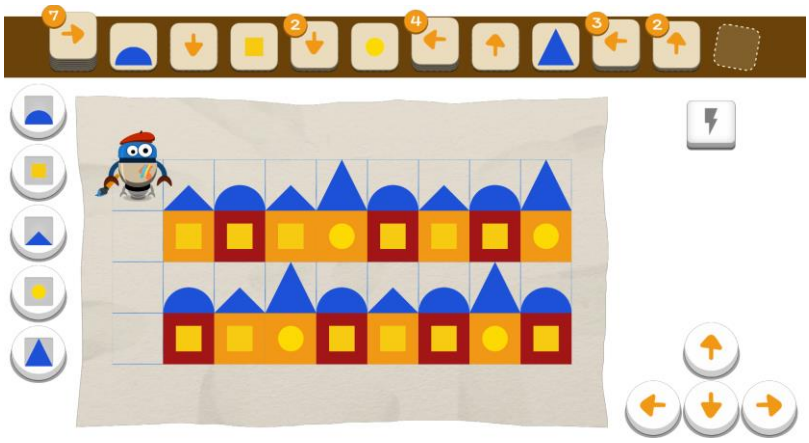
Tretí svet – Emil umelec

Rovnako ako pri druhom svete, ani teraz nebudeme detailnejšie predstavovať celý tretí Emilov svet, pretože ho čitateľ už dobre pozná zo vzdelávania. Táto časť má iba pomôcť s návrhom, ako označujeme jednotlivé prvky obrazovky. Nechceme prehnane trvať na týchto slovách a netvrdíme, že sú to v každom prípade ustálené informatické pojmy. Ide skôr o to, aby sme si v triede spolu so žiakmi zvykli na určitý „slovník“, aby sme ho dodržiavali a aby sme sa učili jasne vyjadrovať a komentovať riešenia, situácie na obrazovke, postupy a pod.

Aj tento svet tvorí „povrázok“ skupín úloh – označených od **A** po **H**, a napokon **X**. Nasledujúci obrázok nezobrazuje celú obrazovku (vynechali sme hornú časť s navigáciou a zadaním úlohy, tie sú však celkom identické s prvým aj druhým svetom, až na hnedú farbu, ktorá nahradila zelenú v prvom a modrú v druhom svete):



Emilova **plocha** má aj teraz **políčka** a aj platí, že sa na ne nedá klikať – celé **riadenie** (Emila v ploche) zostáva na šípkach so smermi hore, vpravo, dolu a vľavo. V tomto svete však už nemáme k dispozícii nástroje ako košík, žiarovka a pod. na menenie políčok. Namiesto toho má Emil – v ľavej časti obrazovky – nový druh nástrojov: **farebné dieliky**, ktoré môže klásť na políčka. Každý dielik má svoj **tvar** a svoju **farbu**. Každému dieliku zo začiatku zodpovedá jeden nástroj na jeho položenie, od úlohy **B3** však k dielikom pribudne aj **nástroj na ich otáčanie** (o 90 stupňov v smere hodinových ručičiek, avšak iba okamžite po položení). Akonáhle Emil položí zvolený dielik do políčka plochy, nad ktorým sa práve „vznáša“, dielik sa stane súčasťou plochy. Emil túto voľbu nevie zrušiť inak, než že zrušíme celý príkaz, ktorým ho vykonal (pozri ďalej). Bez problémov však na to isté políčko môže položiť ďalší dielik.

Nad Emilovou plochou je aj teraz **panel** (hnedej farby), s pevným alebo neobmedzeným počtom prázdnych **okienok**. Každý príkaz, ktorý zadáme pomocou šípky alebo príkazu na položenie dielika, sa sem zapíše malým **obrázkom** či malou **kartičkou**. Budeme hovoriť, že na paneli sú **kartičky** s príkazmi. Panel bude opäť slúžiť buď ako **záznam** príkazov pre Emila, alebo ako **plán** či **program** príkazov, ktoré potom Emil vykoná. Tak, ako sme v prvom svete uvažovali o **poradí predmetov v polici**, v druhom a treťom svete si žiaci rozvíjajú **vnímanie poradia príkazov v programe na paneli**. Ten je teraz príležitosťou na skúmanie kľúčového konceptu programovania – **postupnosti príkazov**.

Ako vidíme na všetkých obrázkoch na tejto strane, aj v tomto svete – a to od úplného začiatku – platí, že za sebou idúce rovnaké príkazy sa na paneli automaticky zhŕňajú **na kôpky**. Avšak pozor: Toto platí iba pri šípkach, a nie pri kladení dielikov, pozri ľavý panel na obrázku vyššie – dôvodom je práve možnosť dať na seba aj dvakrát ten istý dielik, ale s rôznymi otočeniami. Na paneli totiž pri každom príkaze na položenie dieliku zároveň vidíme, či sme ho potom otočili (pomocou nástroja na otáčanie), a to buď ani raz – vtedy nemá žiadnu **značku otočenia**, alebo raz, dvakrát či trikrát, pozri vpravo hore. Štyri otočenia vrátia dielik do pôvodného vzhľadu.

Od skupín úloh **pred F** a **F** sa vpravo od plochy objavia nové prvky: jedna, dve alebo tri **pamäte** – a vľavo od plochy medzi nástrojmi na kladenie dielikov aj **nástroje na vykonanie pamäte** – **zelená**, **červená** alebo **fialová** „pamäťová karta“, značka pamäte.

Úlohu pamätí vysvetľujeme na zodpovedajúcom mieste v tomto metodickom materiáli. Dozvieme sa, že pamäť obsahuje niekoľko bežných Emilových príkazov – šípky a položenia dielikov, a že túto skupinu vieme „nahradiť“ v zázname či v programe pre Emila jednoduchou **značkou pamäte** buď zelenej, červenej alebo fialovej farby.

Značka pamäte v zázname alebo programe teda funguje ako **skratka** namiesto celej skupinky príkazov. V príklade na predchádzajúcej strane teda príkaz zelená pamäť nahrádza štyri príkazy: polož modrý obdĺžnik, polož červenú strechu, polož čierny štvorček a posuň sa na susedné políčko vpravo.

Prílohy v pracovnom zošite

Tretieho sveta sa v prílohe na tvrdšom papieri týkajú strany III a IV a dolná časť strany IX. Ich použitie detailne vysvetľujeme v tomto metodickom materiáli v časti o skupine úloh **pred F**: tieto papierové pomôcky používame pri riešení úloh **pred F1** a **pred F2** ako prípravu na všetky nasledujúce skupiny úloh, teda **F**, **po F**, **G**, **H** a **po H**, čiže pri riešení úloh, v ktorých pracujeme aj s Emilovými pamäťami.

Mapa prechodu pre tretí svet

Tretí svet dokopy obsahuje 14 skupín úloh, z nich skupiny **po B**, **po D**, **po E**, **pred F**, **po F** a **po H** sa nachádzajú iba v pracovnom zošite. Všetky písmená okrem skupiny **D** dopĺňa v pracovnom zošite jedna alebo dve strany úloh. Nasledujúca mapa úplného prechodu aktivitami druhého sveta to vyjadruje malou ikonou zošita:

Výkonový štandard podľa iŠVP

Na záver tohto metodického materiálu o treťom Emilovom svete uvádzame tabuľku, ktorá každej skupine úloh priraďuje zodpovedajúce položky obsahového a výkonového štandardu Inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu. Tretí stĺpec tabuľky priraďuje týmto položkám zodpovedajúce koncepty a operácie v terminológii Emila. Považujeme za dôležité venovať tejto tabuľke pozornosť, pretože objasňuje početné presahy práce s Emilom **do viacerých tematických celkov informatiky pre 1. stupeň ZŠ**, teda nielen do celku Algoritmické riešenie problémov, ako by sa mohlo pri zbežnom pohľade zdať.

Skrátené prechody pre tretí svet

V odôvodnených prípadoch sa možno učiteľ rozhodne pre **skrátený** alebo dokonca **minimálny** prechod tretím svetom. Aj keď aj v takomto prípade môže potom (v tomto alebo nasledujúcom školskom roku) pokračovať so žiakmi štvrtým svetom, prišli by o zaujímavú príležitosti objaviť a preskúmať niektoré ďalšie dôležité koncepty programovania.

Konkrétne, ak by sa učiteľ rozhodol pre skrátený prechod, žiaci by nemali príležitosť získať skúsenosti s plánovaním riešenia úlohy, pri ktorom bude Emil aj otáčať dieliky – teda s plánovaním otáčania (s pomocou papierových rozstrihaných kartičiek). Nezískali by tiež skúsenosti s čítaním a vykonávaním programov, ktoré používajú otáčanie; nerozšírili by svoju skúsenosť s čítaním pripravených pamätí a vykonávaním programov, ktoré využívajú pripravené pamäte; nevytvárali by programy pre Emila s využitím pripravených pamätí a nenaučili by sa dopĺňať neúplné pamäte. S Emilovými pamäťami by sa však zoznámili v skupinách **pred F** a **F**. Všimnime si, že v skrátenom prechode žiaci nerobia skupiny úloh **po E**, **po F** ani **po H**, pracujú však so zošitom v písmenách **A**, **B**, **po B**, **C**, **po D**, **pred F** a **F**.

Ak by sa učiteľ rozhodol pre minimálny prechod, žiaci by sa oboznámili s tým, ako riadiť Emila po ploche a klásť na políčka rôzne tvary (dieliky), uvažovali by o poradí kladenia dielikov cez seba, zoznámili by sa s nástrojom na otáčanie dielikov, analyzovali by a vytvárali rôzne opakujúce sa vzory, naučili by sa posielať z Emilovej e-mailovej schránky svoj výtvor ako prílohu správy, plánovali by vopred celé riešenie úlohy pre Emila a svoj plán (program) by nechali Emila vykonať až na záver, a tiež by takéto programy zo zošita sami vykonávali krok a krokom – ale vždy iba bez otáčania dielikov. Vôbec by sa však nestretli s Emilovými pamäťami. Všimnime si tiež, že v tomto minimálnom prechode žiaci robia iba jednu skupinu úloh **po ...**, a to **po D**. So zošitom však pracujú aj v skupinách úloh **A**, **B** a **C**.

Na druhej strane chceme zopakovať, že

- aj skrátený prechod lepšie podporí poznávací proces žiakov pri budovaní základov programovania ako minimálny, a tiež že minimálny prechod je pre žiakov podstatne užitočnejší, ako žiadny prechod,
- učiteľ môže so žiakmi realizovať niektorý skrátený prechod všetkých svetov, a potom sa vrátiť k doplneniu nerealizovaných skupín úloh v predchádzajúcich svetoch. S takýmto modelom tematického plánu však zatiaľ nemáme reálne skúsenosti.

Na obrázku dolu vidíme mapu skráteného a mapu minimálneho prechodu:

- skrátený prechod:

- minimálny prechod:

Emil umelec • A

Vzdelávacie ciele

- Preskúmať ďalší nový svet a možnosti pohybu Emila v ňom.
- Spoznať nový typ nástrojov, pomocou ktorých Emil **kladie farebné diely** do plochy.
- Objaviť nový spôsob presunu Emila z riadka do riadka, resp. zo stĺpca do stĺpca (tzv. **teleportovanie**).
- Uvažovať o opakujúcich sa **vzoroch** na ploche, uvažovať o **poradí odtlačkov** na jednom políčku.
- Pracovať s **obmedzeným**, resp. **neobmedzeným počtom krokov** pri riešení úloh.

Informatický obsah

Spôsob riadenia pohybu Emila je v tomto svete rovnaký ako v druhom svete. Zmenili sa však jeho **nástroje**: nachádzajú sa vľavo od plochy a každý z nich vyjadruje **tvar a farbu dielika**, ktorý Emil týmto nástrojom položí na políčko, na ktorom sa práve nachádza.

Mnohé z úloh rozvíjajú u žiakov **vnímanie tvarov** (čo je dôležité prepojenie s matematikou), ale tiež **cit pre farby** a **vnímanie vzorov** – a to vzorov opakujúcich sa rôznym spôsobom (čo je zasa jav dôležitý aj pre informatiku).

Žiaci zatiaľ Emila riadia priamo – **zadávajú mu priamo príkazy** a on ich **okamžite vykonáva**. Zároveň sa – rovnako, ako v druhom svete – vytvára na paneli nad Emilom **záznam** o týchto príkazoch. Panel má skoro vždy obmedzený počet okienok. Žiaci teda riešia úlohy so snahou používať čo najmenej krokov.

Žiaci buď teraz alebo neskôr prídu na to, že v treťom svete sa dá **klikať na poslednú kartičku v zázname, a tým ju zrušiť**. Emil sa vtedy vráti do predchádzajúcej situácie.

Žiaci tiež objavia, že Emil sa dokáže **teleportovať**: krok doprava na najpravejšom políčku plochy Emila prenesie na ľavý okraj nasledujúceho riadka okienok. Podobne sa Emil teleportuje aj smerom dolu (na vrch nasledujúceho stĺpca), ale tiež smerom doľava a dohora (teleportovanie týmito dvoma smermi však nie je až také intuitívne a v úlohách s ním nepočítame). Znamená to, že nám na riešenie úloh stačí prakticky šípka vpravo a dolu, resp. dokonca iba jedna z nich (aj keď to tak nerobíme veľmi často).

Ďalším kľúčovým informatickým konceptom v tejto skupine úloh je **poradie odtláčania**: dopravnú značku označujúcu hlavnú cestu Emil vytvorí tak, že najprv odtlačí biely štvorec postavený na vrchol a až potom menší žltý štvorec – a **nie v opačnom poradí**.

Metodické komentáre k úlohám

A1

S: Doplň chýbajúce strechy podľa tieňov.

Žiaci sa postupne zoznamujú s novým typom úloh a nástrojov – v ponuke vľavo od Emilovej plochy vidia dva modré diely, ktoré sa líšia iba otočením. Žiaci majú podľa naznačených tieňov nad domami doplniť správny tvar na správne miesto. Všimnú si, že nad plochou je opäť panel (zvyčajne s obmedzeným počtom okienok, a teda krokov v riešení úlohy), v ktorom sa priebežne vytvára záznam príkazov, a tiež že rovnaké príkazy sa opäť zhŕňajú na kôpky.

Keďže Emil začína v hornom riadku plochy a obe chýbajúce strechy sú v hornom riadku, žiaci správne trafia umiestniť chýbajúce diely na domy (čo nebude vždy pravda v nasledujúcej úlohe).

A2

S: Aj teraz doplň chýbajúce strechy podľa tieňov a vráť sa späť. Dorieš úlohu v pracovnom zošite.
Z: Vyplň v tabuľke, koľko ktorých príkazov ste s Emilom použili.

Podobná úloha, ale jeden z domčekov má iný tvar okienka a Emil má v ponuke tri rôzne nástroje. Žiaci si musia všímať tvary domov a zvoliť správnu strechu (pomôžu im pritom aj tiene nad domami). Teraz však Emil začína v dolnom riadku, takže žiaci ho musia zaviesť nielen doprava, ale aj do horného riadka. Niektorí sa v tom pomýlia a „netrafia“ správne pri umiestňovaní strechy:

Žiaci sa však takto naučia opravovať svoj posledný chybný krok, ale predovšetkým získajú skúsenosť, že Emil diel kladie do štvorčeka „za seba“, a nie „nad seba“.

Dôležitou súčasťou úlohy je tabuľka v pracovnom zošite, do ktorej žiaci zapíšu počty jednotlivých príkazov v ich riešení.

A3

S: Rieš podľa pracovného zošita.
Z: Doplň chýbajúce strechy a okienka podľa týchto vzorov domov a vráť sa späť.
Potom vyplň tabuľku.

Opäť podobná úloha, ale domčeky stoja v dvoch radoch, sú troch druhov a niekedy im chýba strecha, inokedy okienko, prípadne oboje. Emil si teraz môže vyberať z viacerých dielov, z nich jeden nebude vôbec potrebovať. Žiaci musia starostlivo plánovať poradie, v ktorom bude Emil diely dopĺňať, aby vyriešil celú úlohu a dokázal sa aj vrátiť na svoje miesto (označené malým tieňom Emila).

Aj teraz majú žiaci na záver úlohy vyplniť tabuľku v zošite, tentoraz však s počtami rôznych domov na scéne.

A4

S: Dokonči dopravné značky a vráť sa späť. Dorieš úlohu v pracovnom zošite.
Z: Ku každej dopravnej značke napíš jej názov:

Táto úloha sa zameriava na **poradie kladenia dielov**: obe značky, z ktorých vidíme len tieň, musí žiak poskladať z dvoch častí, ktoré položí na seba. Ak by napr. najprv položil biely trojuholník a naň väčší červený, ten by biely trojuholník prekryl.

Dve iné značky sú už čiastočne hotové, žiaci sa však môžu sami rozhodnúť, z ktorej vyrobia Zákaz vjazdu (v oboch smeroch) a Zákaz vjazdu (do jednosmernej ulice). Je to **nejednoznačnosť**, ktorú chceme, aby si žiaci všimli a diskutovali o nej. V zošite potom dopíšu k jednotlivým základným značkám ich názvy.

A5

S: Aj teraz: Dokonči s Emilom dopravné značky a vráť sa späť. Dorieš úlohu v pracovnom zošite.
Z: Koľkokrát ste s Emilom použili príkaz šípka doprava?
Teraz vymysli a nakresli svoju vlastnú dopravnú značku, napríklad Pozor, robot! alebo nejakú inú.

Podobná úloha ako predchádzajúca, ale žiaci si všimnú, že majú k dispozícii iba jedinú šípku. Niektorí sa zarazia, iní budú experimentovať, až zistia, že šípkou vpravo Emil sa z krajného políčka na pravom okraji plochy presunie na ľavý okraj do nasledujúceho riadka – podobne, ako sa správa napr. program na písanie textu. Tento objav **teleportovania** sa potom rýchlo rozšíri po celej triede. Jeho ďalšie „podoby“ ako presúvanie sa zospodu stĺpca navrch nasledujúceho stĺpca, už potom v ďalších úlohách nerobí žiakom problémy.

Žiaci potom úlohu doriešia v pracovnom zošite.

A6

S: Doplň vzor a vráť sa späť.

Ďalšia úloha na precvičovanie teleportovania a rozvoj vnímania opakujúcich sa štruktúr. Počet okienok na paneli je obmedzený, takže úloha sa dá vyriešiť (aj s návratom späť na štart) iba vtedy, ak robíme s Emilom iba dlhé ťahy rovnakým smerom. Na tomto obrázku sú dve riešenia, ale existujú aj ďalšie:

A7

S: Doplň veselé akvárium.

Úloha na precvičovanie teleportovania a práce s opakujúcimi sa vzormi.

A8

S: Pozri, poschodové domy. Doplň biele miesta. Potom dorieš úlohu v pracovnom zošite.
Z: Do obrázka nakresli, ako Emil prechádzal plochou, aby splnil úlohu.

Úloha na prácu s tvarmi a teleportovanie so stĺpca do stĺpca.

Diskutujeme ako skupina

(porovnanie s druhým svetom) *Čím sa líši tretí Emilov svet od druhého?* (Emila teraz riadime rovnako, ale nástroje sú iné a majú trochu inú úlohu: nemenia stav políčka v zmysle polievania alebo zberania či zapaľovania ohníka. Nástroje v tomto svete kladú zvolený dielik na políčko, kde sa Emil práve nachádza. Vďaka tomu môžeme Emila riadiť tak, aby vytvoril alebo doplnil obrázok, vzor a pod.) *Líši sa niečím panel so záznamom? Zhŕňajú sa aj teraz rovnaké príkazy na kôpku?*

(A1) *Koľko druhov domčekov je na Emilovej ploche? Poďme ich podrobne popísať* (oranžový so žltým oknom a nízkou modrou strechou a červený so žltým oknom a vysokou modrou strechou). *Koľko je ktorých? Koľko okienok ste pri riadení Emila obsadili na paneli nad plochou? Koľko šípok **vpravo** ste použili?*

(A2) *Doplnili ste všetky chýbajúce strechy? Vrátili ste Emila tam, kde začínal? Ako ste vedeli, kam sa má vrátiť?*

(A3) *Koľko rôznych dielikov teraz môže Emil použiť? Koľko z nich ste naozaj použili? Ako ste vedeli, kedy použiť aké okienko a akú strechu? Nechýbali vám tu tiene striech? Obsadil niekto celý panel skôr, než doriešil úlohu?*

(A4) *Ktorú dopravnú značku ste dopĺňali ako prvú? V akom poradí ste s Emilom kládli dieliky a ktoré? Mohli ste aj v opačnom poradí? Ako ste vedeli, čo máte doplniť do dvoch nedokončených červených značiek?*

(A5) *Ako ste vyriešili úlohu, keď máme teraz iba jednu šípku?*

(A6) *Vedeli by ste túto úlohu vyriešiť, aj keby sme mali iba šípku dolu?*

(A7) *Popíšte slovami, ako vyzerá zelená rybka a ako modrá? Z koľkých dielikov je každá zložená?*

(A8) *Dá sa táto úloha riešiť aj inak?* (záleží na tom, čo presne máme na mysli: máme k dispozícii iba jednu šípku, ale aj tak môžeme domy dopĺňať v rôznom poradí...)

(o celej skupine úloh) *Zadal niekto niekedy Emilovi zlý príkaz? Vieme si takúto chybu opraviť?* (na paneli so záznamom môžeme klikať na posledný zapísaný príkaz... a potom na predposledný atď.)

Emil umelec • B

Vzdelávacie ciele

- Rozpoznávať rôzne **natočenia** toho istého dielika. Analyzovať vzory, ktoré obsahujú rôzne natočenia toho istého dielika.
- Objaviť a preskúmať nový Emilov **nástroj na otáčanie dielika** potom, ako ho Emil položí na svoje políčko.
- Uvažovať o zložitom vzore postavenom z malého počtu dielikov, avšak s rôznymi natočeniami. **Dopĺňať** do takéhoto vzoru správne natočené chýbajúce dieliky.
- **Replikovať** dané vzory z malého počtu rovnakých dielikov rôznej farby, ale s využitím ich otáčania.
- **Opraviť chybný príkaz**, ktorý žiak zadá Emilovi.
- Zároveň uvažovať **o otáčaní dielov a poradí ich kladenia na seba.**

Informatický obsah

V týchto úlohách sa informatický obsah výrazne prelína s matematikou, keďže sa žiaci učia rozpoznávať rôzne základné **tvary v rôznych natočeniach** (buď v natočení „nula krát“, alebo jedenkrát o 90 stupňov, dvakrát alebo trikrát). Učia sa analyzovať rôzne vzory a uvažovať o tom, ktoré základné tvary – dieliky – sa v nich opakujú v rôznych otočeniach. Informatický obsah sa tu však vynára v tom, že žiaci uvažujú o procese, ako sa takéto vzory dajú z daných dielikov vytvoriť: uvažujú o otáčaní každého dielika a o **poradí**, v akom ich Emil musí do vzoru klásť.

Na otáčanie dielika začnú s Emilom používať špeciálny nástroj – ak ho nepoužijú, Emil dielik položí na svoje políčko v jeho základnom otočení. Bezprostredne potom, ako ho položí, však môže použiť **nástroj na jeho otočenie** – jeden, dva alebo trikrát. Štvrté otočenie je tiež možné, ale vlastne vráti dielik do jeho pôvodného vzhľadu. Akonáhle Emil opustí toto políčko alebo naň položí ďalší dielik, ten predchádzajúci už otočiť **nemôže** (inak, než že žiak zruší niektoré kroky svojho postupu – pozri ďalej). Aj keď je rozpoznávanie rôznych otočení dielikov pre žiakov v tomto veku pomerne náročná úloha, podstatne im ju uľahčuje názorný Emilov pohyb (animácia), ktorý pri každom použití nástroja na otočenie vykoná.

Žiaci sa teda okrem rozpoznávania dielikov v ich rôznych otočeniach učia **analyzovať vzory** a uvažovať o tom, z akých prvkov a ako otočených ich dokážu vytvoriť (replikovať, prípadne replikovať v symetrii ako v zrkadle).

Ďalším dôležitým informatickým konceptom je, či a ako môžu žiaci **opraviť chybný krok** (príkaz), ktorý zadali Emilovi. Kým v druhom svete sa pri priamom riadení Emila chybný príkaz (presnejšie: príkaz, ktorý žiaci zadali a chceli by ho zrušiť a postupovať inak) zrušiť nedal, v treťom svete to možné je, a to tak, že klikneme v paneli so záznamom príkazov (krokov) na posledný z nich. Tento postup možno opakovať, teda postupne rušiť príkazy zo záznamu „odzadu“. Pripomeňme si, že v druhom svete žiaci mohli opravovať svoje rozhodnutie iba vtedy, kedy programovali budúce správanie pre Emila, a to pomocou špeciálneho nástroja guma.

Metodické komentáre k úlohám

Pri riešení tejto skupiny úloh si žiaci uvedomia, že Emil svoje dieliky vlastne do plochy neodtláča (nepečiatkuje), ale len ich tam kladie a vie ich aj otáčať – ale iba ten dielik, ktorý práve teraz položil. V takom prípade dielik otáča s názornou animáciou (o 90 stupňov) a toto otočenie môže urobiť buď raz, dvakrát alebo trikrát – ďalším otočením sa dielik vráti do svojej základnej polohy.

B1

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Emil má za úlohu doplniť vzor z dlaždíc podľa tieňov. Postupuj takto:
1. Spočítaj, koľko ktorých dielov bude potrebovať, a zapíš do tabuľky.
2. Potom s Emilom chýbajúce dlaždice doplň a pritom kontroluj, či je tabuľka správne vyplnená.

Prípravná úloha na otáčanie dielov: Žiaci si pri jej riešení uvedomia, že ten istý diel sa môže v obrázku nachádzať v štyroch rôznych natočeniach. Preto majú podľa slovných inštrukcií v zošite najprv preskúmať obrázok na Emilovej ploche a vyplniť tabuľku, koľko ktorých dielov budú potrebovať na dokončenie celého vzoru. (Pozor: keď už je úloha na počítači vyriešená, nedá sa určiť, koľko ktorých dielov sme potrebovali, pretože panel so záznamom sa už vtedy nevidíme celý.)

Pri riešení bodu 2 zo zošita si môžu žiaci napr. písať čiarky do tabuľky za každý diel – do správneho okienka tabuľky a pod číslo, ktoré vypočítali vopred. Chceme, aby si uvedomili, že všetky štyri diely sú vlastne ten istý tvar, iba inak otočený.

B2

S: Aj teraz doplň ten istý vzor.

Žiaci majú opäť doplniť ten istý vzor, ale chýbajú v ňom už aj žlté, aj zelené diely, a naviac, už nevidíme tiene na miestach, kam máme doplniť chýbajúce časti. Pri riešení úlohy teda žiaci uvažujú o celom vzore a jeho štruktúre, ale aj o jednotlivých tvaroch, ich farbách a ich natočeniach.

B3

S: Pozri, Emil má nový nástroj na otáčanie dielikov. Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Pomôž Emilovi, aby v druhom riadku vyrobil kópiu prvého.
Ku každému trojuholníku napíš podľa svojho programu, koľkokrát ho Emil musel otočiť.

V tejto úlohe žiaci spoznajú **nástroj na otáčanie dielov** – podľa horného riadka majú vytvoriť jeho kópiu do tieňov v druhom riadku. Tieň spolu s animáciou Emila pri otáčaní im pomáha zvoliť správny počet otočení – nula, jeden dva alebo tri. Určite však budeme radi, ak si vyskúšajú – a budú komentovať – aj štyri otočenia, päť... atď.

Kľúčové je, aby si žiaci uvedomili, že na riešenie tejto úlohy – ak by nemali k dispozícii nástroj na otáčanie – by potrebovali možno až 12 nástrojov na položenie dielika: štyri natočenia modrého trojuholníka, štyri natočenia červeného a štyri oranžového.

B4

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Doplň vzor podľa tieňov. Ku každému tieňu napíš, koľkokrát tu Emil otáčal trojuholník.

V tejto úlohe žiaci pracujú s jediným dielom, ktorý otáčajú a umiestňujú do vzoru na ploche. Zároveň si v zošite ku každému položenému dielu zapisujú, koľkokrát ho museli otočiť. Žiaci tak uvažujú o rôznych otočeniach známeho tvaru a získavajú ďalšie skúsenosti s prácou s nástrojom na otáčanie.

B5

S: Postav aj ďalšie stromy.

Žiaci získavajú ďalšie skúsenosti s prácou s nástrojom na otáčanie.

B6

S: Pomôž Emilovi: Oba riadky lôpt majú byť rovnaké.

Žiaci získavajú ďalšie skúsenosti s prácou s nástrojom na otáčanie, tentoraz skladajú farebné kruhy z ich štvrtín.

B7

S: Toto je Emil.

Žiaci získavajú ďalšie skúsenosti s prácou s nástrojom na otáčanie.

B8

S: Poskladaj aj druhú rybku.
Z: Do tieňa ryby dokresli obrys každého dielika. Pripíš k nemu poradie, v akom ste ho kládli. Hľadaj rôzne riešenia.

Žiaci teraz vytvárajú zrkadlový obraz „tangramovej“ rybky a do zošita si zapisujú, ktorý diel položili ako prvý, ktorý ako druhý... atď. Žiaci budú diskutovať o tom, čo znamená **iné riešenie tejto úlohy**: kladenie rovnakých dielov v inom poradí alebo vytvorenie toho istého obrysu bez dodržania farby dielov (teda že veľký trojuholník zložia z dvoch polovičných).

Diskutujeme ako skupina

(**B1, B2**) *Ktorá z prvých dvoch úloh bola ťažšia a prečo? Bolo ťažké zvoliť správny diel a položiť ho do vzoru? Pomýlili ste sa niekedy?*

(**B3**) *Komu sa podarilo otáčať diel pomocou nového nástroja? Skúsili ste diel otočiť aj štyrikrát? Čo sa vtedy stalo? Vedeli by sme túto úlohu vyriešiť aj bez nástroja na otáčanie? Koľko by sme v takom prípade potrebovali nástrojov na položenie dielov? Koľkokrát ste dokopy pri riešení tejto úlohy použili nástroj na otáčanie?* (ak si žiaci zapísali záznam riešenia do zošita, stačí, aby v ňom spočítali malé značky na otáčanie)

(**B4, B5, B6**) *Ako nám v týchto úlohách pomáhal nástroj na otáčanie?*

(**B7 rozšírenie**) *Koľko rôznych dielov potrebujeme, aby sme vyrobili celý a dokončený nápis EMIL?*

(**B8**) *Ktorý diel ste položili ako prvý? Ktorý ako tretí? Vedeli by ste postupovať tak, že oko položíte ako posledné? A ako tretie? Našli ste rôzne riešenia? Ak áno, čím sa líšia?*

Emil umelec • príloha na vystrihnutie na str. V - VI

Kartičky na otáčanie

Sú dve možnosti, ako naplánovať v triede strihanie týchto kartičiek: buď si ich žiaci pripravia po vyriešení úloh skupiny **B** a úlohy skupinu **po B** začnú hneď od začiatku riešiť s kartičkami na stole pred sebou, alebo začnú riešiť úlohy skupiny **po B** a k strihaniu sa vrátia až vo chvíli, keď sa ako skupina/trieda dohodneme, že by nám takéto kartičky pri riešení pomohli.

Žiaci si teda vystrihnú kartičky, je ich dokopy 12, ale každá má na oboch stranách rôzne obrázky. Po skončení hodiny by si mali kartičky odložiť do obálky, aby ich mohli všetky používať aj na ďalších hodinách. Odporúčame, aby listy s vytlačenými kartičkami učiteľ najprv zalaminoval, až potom dal žiakom na rozstrihanie – podstatne sa tak zvýši ich odolnosť a lepšie sa potom s nimi manipuluje.

Emil umelec • po B • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Upevniť si znalosti a zručnosti, ktoré žiaci získali pri riešení skupín úloh **A** a **B**, teda predovšetkým riadenie Emila, kladenie dielikov a ich otáčanie a uvažovanie o poradí týchto operácií.
- Uvažovať o tom, ako presne vyzerá konkrétny **dielik**, ak ho **otočíme** v smere hodinových ručičiek „jedenkrát“ (teda o 90 stupňov) a viackrát. Pomáhať si pritom papierovými dielikmi – pomôckami, ktoré si žiaci vystrihnú z kartónovej prílohy v pracovnom zošite.
- Analyzovať dané vzory a určovať, aké dieliky sa v nich opakujú v rôznych otočeniach. Pre daný vzor určiť počty dielikov, ktoré sa v ňom vyskytujú v rôznych otočeniach.

- Analyzovať dané vzory z pohľadu **poradia prekrývania** kladených dielikov.
- **Čítať** krátke záznamy o tom, ako Emil kládol a otáčal dieliky, a určovať výsledný obrázok.

Informatický obsah

Žiaci v tejto skupine úloh pracujú intenzívne s tabuľkami, a to aj **tabuľkou**, ktoré v svojich políčkach (bunkách) neobsahuje čísla, ale obrázky dielikov v rôznych natočeniach. Z pohľadu informatiky je zaujímavé si uvedomiť, že sa tu vyskytuje podobný jav, ako v druhom svete, kedy sme napr. opakovane polievali okienko s trávovým kruhom a **stav tohto políčka sa postupne menil** – vyrástol malý strom, potom veľký, potom kvitnúci a napokon strom so zrelými čerešňami. Teraz máme základný obrázok dielika (bez otočenia) a každým otočením (o 90 stupňov v smere hodinových ručičiek) sa mení – až po štvrtom otočení sa opäť vráti do svojho základného stavu.

Žiaci sa v tejto skupine úloh učia **analyzovať daný vzor alebo obrazec** na Emilovej ploche a skúmať, aké dieliky nám stačia na jeho vytvorenie, ak každý dielik môžeme aj otáčať. Hľadajú teda „čo najmenší súbor kartičiek“, ktorý vystačí na vytvorenie takéhoto vzoru alebo obrazca.

Žiaci si prehlbujú porozumenie **záznamu krokov**, ktoré Emil vykonal – učia sa rozumieť **zápisu** takýchto krokov, ktorý vyjadruje, aké príkazy Emil dostal a v akom poradí, aký dielik kedy položil a ako ho potom otočil. Žiaci sa učia **čítať** takéto záznamy a **vykonať** ich na papieri – kreslením do malej plochy. Musia sa starostlivo zamýšľať nad tým, kde sa Emil práve nachádza, teda kam položí nasledujúci dielik a či ho otočí, prípadne tiež, či a kam sa z tohto políčka presunie.

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: V hornom riadku tabuľky vidíš päť Emilových dielov. Pre každý z nich doplň do stĺpca, ako bude v ploche vyzerať na ploche, ak ho Emil otočí raz, druhýkrát, a potom tretíkrát.
Používaj papierové kartičky ako pomôcku.

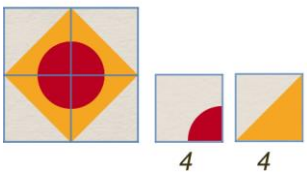
Riešenie tejto úlohy je nezvyčajné a pomerne náročné: nezvyčajné je preto, lebo do tabuľky nemáme zapisovať čísla, ale kresliť obrázky, konkrétne to, ako vyzerá každý diel zo záhlavia tabuľky otočený vpravo raz, dvakrát a trikrát.

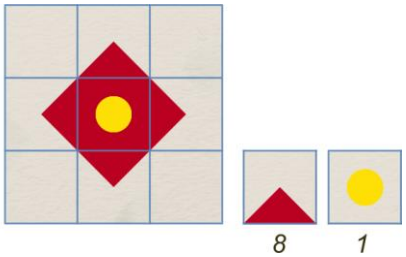
Niektorí žiaci dokážu takúto úlohu riešiť aj v mysli a kresliť výsledné tvary dielov, iní si však radi pomôžu papierovými kartičkami ako pomôckou. Budú ich používať tak, že v svojej sade nájdu tvar dielika (prípadne aj presnú farbu, ak sa podarí), ktorý potrebujú, a fyzicky ho pred sebou otáčajú (vždy o 90 stupňov vpravo), až kým získajú také natočenie, ktoré potrebujú. Potom obrázok zakreslia do tabuľky.

2

Z: Aby Emil vyrobil tento obrázok, stačia mu iba takéto dva dieliky, pretože ich môže aj otáčať:
Aj k týmto obrázkom nakresli, koľko a akých dielikov Emilovi vystačí:

Žiaci sa už dozvedeli o otáčaní, preto majú teraz za úlohu dané obrázky analyzovať a určiť, z akej (malej) sady dielov sa dá – vďaka nástroju na otáčanie – každý z nich poskladať. Tu je jedno možné riešenie:





3

Z: Emil vždy použil modrý krúžok a bielu šípku s otáčaním. Tu vidíš štyri rôzne záznamy jeho krokov. Spoj čiarou každý záznam s obrázkom, ktorý vytvorí.
Prikázaný smer jazdy!

Každý zo štyroch krátkych záznamov začína položením modrého kruhu ako pozadia značky Prikázaný smer (okrem tretej v dolnom riadku, ktorá je úmyselne štvorcová, a teda nemôže byť výsledkom žiadneho z daných záznamov). Žiak si teda v každom zadaní len uvedomí, koľkokrát sme otočili bielu šípku dohora – prvá bude smerom dolu, druhá smerom doprava, tretia je bez otočenia a teda hore, a štvrtá zasa doľava.

4

Z: Emil aj teraz používa iba dva dieliky s otáčaním a posúvaním na ploche. Vždy začína vľavo dolu. Tu sú záznamy jeho krokov. Ku každému nakresli, čo vytvorí.

V každom zo štyroch zadaní tejto úlohy ide o to, aby žiaci pozorne a krok za krokom vykonávali jednotlivé kroky záznamu a zakresľovali do malej plochy 2 x 2 políčok obrázok, ktorý Emil vytvoril. Prvé zo zadaní je už vyriešené, obe zadania vprav sú náročnejšie, pretože obsahujú aj presuny pomocou šípok.

Žiaci si, samozrejme, môžu pri riešení úlohy pomáhať papierovými dielmi, ktoré si nájdu v kôpke nastrihaných kartičiek a otáčajú si ich pred sebou na stole (to platí pre všetky úlohy tejto skupiny, aj všetkých nasledujúcich skupín).

5

Z: Emil sa zabával s panáčikmi ‘Človeče, nehnevaj sa’. Používal iba tri dieliky s otáčaním a vytvoril takýto obrázok.
V prvom stĺpci tabuľky vidíš, koľko modrých dielikov a ako otočených použil. Doplň zvyšné stĺpce tabuľky.

Žiaci musia starostlivo skúmať (čítať a analyzovať) daný obrázok a identifikovať a spočítať v ňom všetky výskyty určitého dielika v určitom natočení. Je zaujímavé potom v triede výsledky žiakov, ktoré zapísali do tabuľky, porovnať výsledky a stratégie, aké žiaci pri riešení použili.

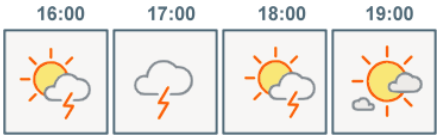
6

Z: Emil aj teraz používa iba dva dieliky s otáčaním. Tu sú štyri záznamy jeho krokov a štyri obrázky, ktoré vytvoril. Spoj čiarou záznamy s obrázkami, ktoré k sebe patria.

Dôležité cvičenie na čítanie krátkych programov, v ktorých sa požíva otáčanie. Žiaci musia systematicky uvažovať o tom, v akom poradí Emil kladie zelený a oranžový trojuholník (pretože sa budú prekrývať) a ako každý z dielov otočí.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X1** v softvéri.

Diskutujme ako skupina



(úloha 1) *Videli ste už niekedy tabuľku, v ktorej nie sú zapísané čísla, ale dáke obrázky?* (možno napr. predpoveď počasia na jednom mieste po hodinách... a pod.) *Pomohli vám pri riešení úlohy papierové kartičky?*

(úloha 2) *Aké dieliky ste určili pre prvý a druhý obrázok? Naozaj sa každý z nich dá poskladať iba z dvoch kartičiek? Kto mi nakreslí na papier, ako by postupoval?*

(úloha 3) *Postupujme naopak: pozerajme sa postupne na výsledné obrázky na strane 33 dolu a určujme, ktorý záznam ich vytvorí... Čo bude odpoveď pre tretí z obrázkov dolu?*

(úloha 4) *V ktorom z týchto štyroch zadaní položí Emil dva dieliky na to isté políčko?* (v zadaní vľavo hore, vľavo dolu a vpravo dolu – dokonca dvakrát)

(úloha 5) *Koľko modrých trojuholníkov ste napočítali dokopy? Koľko červených polkruhov dokopy? Koľko dielikov dokopy Emil neotočil ani raz, ale iba položil? Koľko dielikov otočil dvakrát? Koľko dielikov položil dokopy?* (všetkých dokopy je 18)

(úloha 6) *Pozerajme sa na výsledné obrázky dolu: Ktorý zo štyroch záznamov vytvoril prvý obrázok? A posledný?*

Emil umelec • C

Vzdelávacie ciele

- Pracovať s daným súborom základných dielikov a nástrojom na otáčanie a vytvoriť svoj vlastný obrázok.
- Pomocou daného súboru základných dielikov a nástroja na otáčanie vytvoriť presný **duplikát daného vzoru**.
- Vytvoriť **symetrický obraz** daného obrázka podľa zvislej osi (obraz **„v zrkadle“**).
- Poslať výsledný obrázok ako **prílohu** správy **elektronickou poštou** na danú adresu, pritom sa oboznámiť s rôznymi komponentmi mailovej správy.
- Diskutovať v triede o **výhodách a rizikách elektronickej komunikácie**.
- Vytvárať vzory zo súboru dielikov, ktoré presahujú jedno políčko a zapadajú do seba ako Escherove vzory (pozri napr. *https://en.wikipedia.org/wiki/M._C._Escher*).

Informatický obsah

Najdôležitejším informatickým konceptom (resp. konceptom súvisiacim s digitálnou gramotnosťou žiakov) v tejto skupine úloh je elektronická komunikácia prostredníctvom mailovania. Žiaci získajú praktickú skúsenosť s tým, že svoj vlastný produkt môžu – v mene robota Emila – niekomu poslať mailom. Naučia sa, čo je a ako vyzerá mailová adresa (odosielateľa a adresáta, rovnako ako pri tradičnej poštovej zásielke), čo je adresa prijímateľa, predmet správy a jej prípadná (obrázková) príloha.

Určite využijeme túto príležitosť bezpečného mailovania z adresy *email@robotemil.com* na bohatú diskusiu so žiakmi o výhodách a rizikách e-mailovej komunikácie, o tom, čo potrebujeme pre to, aby sme mohli maily posielať a prijímať, o pravidlách, ktoré nám nedovoľujú, resp. obmedzujú vytvárať si v škole mailové adresy a pod.

Metodické komentáre k úlohám

V týchto úlohách majú žiaci k dispozícii pomerne veľa dielikov a môžu tvoriť obrázky a kompozície do plochy podľa vlastnej ľubovôle. Môžeme napr. vyhlásiť celotriednu súťaž o najkrajšiu stavbu (v úlohe C1). Súťažné práce môžeme od žiakov pozbierať tak, že ich mailom pošlú na učiteľovu adresu. Pre túto aktivitu je vhodné, aby boli žiacke počítače online.

Ak učiteľ nechce venovať tejto skupine úloh celú hodinu, tretiu úlohu môže so žiakmi vynechať. Tému mailovania, posielania prílohy a bezpečnosti tu však považujeme za dôležitú. Úloha **C4** (a do istej miery aj **C2**) však má aj zaujímavé prepojenie aj na rozvoj matematického myslenia.

C1

S: Postav dom, kostol, zámok... alebo niečo iné. Možno ti pomôžu obrázky v zošite. Svoj výtvor pošli emailom.
Z: Tu je niekoľko námetov:

Keď žiaci postavia svoju kompozíciu, ukážeme si spolu – a prediskutujeme – čo znamená niekomu poslať obrázok mailom. Preberieme zápis adresy odosielateľa a prijímateľa, čo zvykneme písať ako predmet správy (a načo) a čo do vlastnej

správy. Navrhneme žiakom, aby svoje obrázky posielali na vašu adresu a na učiteľskom počítači zobrazíme svoju mailovú schránku – aby žiaci videli, ako nám ich mali prichádzajú a ako si ich môžeme čítať a zobrazovať ich prílohy.

Navrhneme tiež žiakom, aby vytvorili a poslali obrázok mame alebo otcovi (ak poznajú ich adresu).

Navrhujeme, aby sme na tejto hodine venovali čas aj diskusii o bezpečnosti, o tom, kto a kde môže mať vlastnú mailovú adresu a s akým rizikom a pod.

C2 ***S: Zopakuj rovnakého macka.***

Žiaci poskladajú rovnakého macka do bieleho tieňa, prípadne mu urobia dáku malú farebnú obmenu. Výsledný obrázok môžu poslať mailom.

C3 ***S: Postav dopravný prostriedok. Možno ti pomôžu obrázky v zošite.***
Z: Tu je niekoľko námetov:

Žiaci stavajú z daných dielikov ľubovoľný dopravný prostriedok. Na záver svoj výtvor môžu poslať mailom.

C4 ***S: Zvieratká sa pozerajú do zrkadla. Dokonči ich odraz.***

Žiaci postupne vytvárajú zrkadlový obraz jedného a druhého zvieratka.

Diskutujeme ako skupina

(o mailovaní) *Čo znamená poslať alebo dostať správu emailom (či mailom)? Čo do takej správy píšeme? Môže k nej pripojiť aj svoj výtvor? Aké výhody a aké riziká prináša takéto posielanie správ? Komu ste poslali svoje obrázky? Myslíte, že sa poteší?*

(C1) *Použili ste veľa rôznych dielikov? Použili ste aj nástroj na otáčanie?*

(C2) *Bolo ťažké poskladať taký istý tvar? Urobili ste úplne rovnakého maca, alebo ste niečo zmenili? Ako sa vám podarilo vyrobiť plné oranžové políčko – aké má maco nad každou labkou?* (keď vhodne položíme cez seba dva veľké oranžové štvrť kruhy a druhý dvakrát otočíme)

(C3) *Aký dopravný prostriedok ste vytvorili? S čím ste mali najväčší problém?*

(C4) *Čo sú to za zvieratká? Bolo ťažké vytvoriť ich obraz v zrkadle? Ktoré z nich bolo ťažšie?*

Emil umelec • D

Vzdelávacie ciele

- Naprogramovať cestu pre spiaceho Emila tak, aby jej vykonaním prišiel do cieľa, prípadne cestou doplnil dielikmi určitý pravidelný vzor, dokončil obrázok a pod.
- Zoznámiť sa s metódou programovania „po častiach“.
- Plánovať riešenie úlohy s ohľadom na obmedzený počet okienok na paneli.

Informatický obsah

V tejto skupine úloh Emil opäť spí. Vďaka tomu žiaci ihneď spoznajú, že budú vopred **plánovať** jeho celú cestu a svoj plán, čiže **program** nechajú Emila **vykonať** až na záver. V týchto úlohách budú vo svojich programoch používať iba príkazy pre Emilov pohyb (šípky) a príkazy na kladenie dielikov, nebudú mať však k dispozícii nástroj na ich otáčanie.

Tretí svet prináša jednu novú zaujímavú možnosť, na ktorú budeme zrejme musieť žiakov upozorniť, a to **možnosť programovať riešenie úlohy „po častiach“**: naplánujeme najprv iba niekoľko krokov a zobudíme Emila. Ten vykoná všetky zadané príkazy a tam, kam prišiel, opäť zaspí. My môžeme pokračovať v programovaní ďalších niekoľkých krokov a Emila opäť zobudiť. Vtedy Emil preskočí na svoju štartové políčko a opäť vykoná celý program... atď. Tento postup je vhodný, ak si chceme svoje riešenie **priebežne overovať**. Znamená to však tiež, že aj **celý vytvorený program sa dá znovu vykonať**.

Aj pri programovaní v treťom svete platí, že posledný naplánovaný krok môžeme na paneli **zrušiť**, ak klikneme na toto okienko (prípadne potom opäť zrušiť aktuálne posledný krok atď., teda rušiť príkazy odzadu programu).

V niektorých úlohách musia žiaci opatrne plánovať Emilove kroky, pretože počet okienok na paneli je pomerne malý. V týchto situáciách im pomôžu dve skutočnosti: že sa rovnaké príkazy na paneli zhŕňajú na kôpku a že Emil sa dokáže „teleportovať“ do nasledujúceho riadka alebo stĺpca. Vďaka tomu aj dlhý presun po ploche jedným smerom zaberie na paneli iba jedno miesto.

Metodické komentáre k úlohám

Podobne ako v predchádzajúcich svetoch, aj teraz spiaci Emil signalizuje, že žiaci budú vopred plánovať – programovať – jeho cestu a kladenie dielikov. Možno si spomenú a aj tu použijú **prepínač „turbo“**, ktorým pri vykonávaní Emilovho programu celý dej zrýchlime.

D1 ***S: Naplánuj Emilovi cestu tak, aby prešiel po chodníku až do cieľa. Potom ho zobuď.***

Najprv si so žiakmi vyjasnime, či správne pochopili, čo je tu cesta a čo je jej cieľ (je to „chodník“ z červených štvorcov a tmavých kruhov – kameňov, ktorý vedia sa kľukatí cez celú plochu, až do ľavého dolného rohu. Pretože plánovanie

cesty „po častiach“ je nová možnosť, ktorú však žiaci asi len tak sami od seba neobjavia. Záleží teda na nás, kedy a ako im o nej povieme. Môžeme napr. spolu ako skupina na učiteľovom počítači naplánovať len prvé tri alebo štyri úseky a kliknúť na Emila. Ten celý doposiaľ vytvorený program vykoná a opäť zaspí. Naprogramujme spolu ešte jeden úsek a znovu Emila zobuďme. Upozornime žiakov na to, že pri druhom zobudení Emil skočí späť na štart a znovu vykoná celý program. Až potom nechajme dvojice dokončiť túto úlohu a riešiť aj úlohy nasledujúce.

Všimli sme si, že niektorí žiaci nechcú využívať možnosť programovania po častiach a radšej sa pokúsia správne naplánovať celú cestu „na jeden šup“. Určite ich do používania tejto techniky nenúťme.

D2 ***S: Naplánuj Emilovi cestu tak, aby doplnil chýbajúce krúžky. Potom ho zobuď.***

Ďalšia úloha na plánovanie a prácu s opakujúcim sa vzorom. Ak budú žiaci cestu plánovať ako čo najkratšiu, ešte im na paneli ostane aj políčko na to, aby Emila odsunuli nabok zo vzoru.

D3 ***S: Dokresli húsenicu podľa tieňov.***

Úloha, ktorá sa dá „na jeden šup“ správne naplánovať iba veľmi ťažko, a to aj kvôli trom chýbajúcim šípkam (presunúť Emila šípkou doprava z tvrdého až do tretieho riadka si vyžaduje starostlivé plánovanie). Programovanie po častiach je tu skutočne užitočná pomôcka.

D4 ***S: Doplň tak, aby boli v každom riadku tri rôzne tvary.***

Riešenie tejto úlohy je z matematického hľadiska jednoduché: do prvého riadka treba doplniť zelený štvorec, do druhého modrý kruh a do tretieho červený trojuholník. Situáciu však sťažuje jej informatická časť – cestu musíme naplánovať, a to na pomerne malý počet okienok panelu. Napriek tomu má úloha viacero riešení, nikdy však na žiaden presun z políčka na ďalšie prázdne políčko nesmie na paneli obsadiť viac ako jedno okienko.

D5 ***S: Dokonči rušeň, vyplň biele miesta.***

Obrázok lokomotívy je skoro hotový, žiaci majú naprogramovať cestu pre Emila tak, aby do nej doplnil všetky biele časti. Ide teda o ďalšiu úlohu na plánovanie chodenia a kladenia dielov.

D6 ***S: Naplánuj, aby Emil zopakoval prvé dve hviezdy až do konca riadka.***

Ďalšia úloha na prácu s pravidelným opakujúcim sa vzorom, ktorý majú žiaci doplniť.

Keď žiaci program pripravia a spustia, a teda správne doplnia celý vzor, je vhodné diskutovať s nimi o tom, čo a ako sa v ňom opakuje. Z pohľadu opakujúcich sa skupín dvoj- a trojkartičiek v druhom svete, teraz vieme celý panel vytvoriť dvoma podobnými trojicami krokov: *polož veľkú modrú hviezdu, polož malú modrú hviezdu a posuň sa vpravo*, a *polož veľkú oranžovú hviezdu, polož malú modrú hviezdu a posuň sa vpravo*. Ak by sme dokázali takéto trojice krokov dáko označiť, program na vytvorenie celého vzoru by bol skutočne jednoduchý.

Diskutujeme ako skupina

(pre celú skupinu úloh) *Ako sme hneď vedeli, že ideme Emilovi plánovať cestu vopred?*

(**D1**) *Koľko krokov musí Emil urobiť dokopy, aby prišiel až do cieľa?* (24 krokov) *Púšťali ste Emila už po častiach, keď ste ešte nemali hotový celý program?*

(**D2**) *Keď je vzor hotový, aké dva druhy políčok sa v ňom striedajú? Ak by mal Emil vytvárať celý tento vzor, aké kroky by musel urobiť, aby vytvoril prvé políčko vzoru?* (položiť čierny štvorec, naň žltý kruh – a posunúť sa vpravo) *A ako by vytvoril nasledujúce políčko?*

(**D3**) *Ako ste vedeli, čo presne má Emil položiť napr. na políčko v treťom riadku a treťom stĺpci?* (skúmame opakovanie farieb v okolí... a „vypočítame si“...) *V ktorom riadku a stĺpci má húsenica prvú „zatáčku“ a v ktorom druhú?*

(**D4**) *Vystačili vám okienka na paneli? Ktoré šípky ste použili? Vedeli by ste Emila na koniec programu priviesť späť tam, kde začínal?* (nie, na vyriešenie úlohy potrebujeme všetkých päť okienok – trikrát kladieme diel a dvakrát sa presúvame po ploche)

(**D6**) *Koľko voľných okienok vám zostalo na paneli? Vedeli by ste sa s Emilom aj vrátiť tam, kde začínal? Aké kroky potrebujeme na vytvorenie políčka s veľkou a malou modrou hviezdou?* (*polož veľkú modrú hviezdu, polož malú modrú hviezdu*, a prípadne aj *posuň sa vpravo*) *Aké kroky potrebujeme na vytvorenie políčka s veľkou oranžovou a malou modrou hviezdou?*

Emil umelec • po D • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Upevniť si znalosti a zručnosti, ktoré žiaci získali pri vytváraní programov pre Emila, ktoré obsahujú kroky a kladenie dielikov (bez otáčania).
- Čítať a na papieri vykonávať dané programy pre Emila, zakresľovať do zošita, čo presne Emil vytvorí.
- Na základe zadania úlohy alebo výsledného obrázka, ktorý má Emil vytvoriť, čítať neúplný program a doplniť do neho chýbajúce príkazy.

- Na základe výsledného obrázka, ktorý má vzniknúť, nájsť v danom programe chybný krok a označiť ho.

Informatický obsah

Žiaci sa vo všetkých úlohách tejto skupiny venujú **čítaniu a vykonávaniu programu** (ktorý zatiaľ neobsahuje otáčanie položených dielikov). Je to dôležitá zručnosť a súčasť informatického myslenia: žiaci musia starostlivo čítať program krok za krokom a zakresľovať do zošita, ako sa Emil posúva a kam čo kladie. Musia si uvedomiť, kde na ploche Emil **začína** a kde presne sa po každom príkaze programu nachádza.

Ďalšiu dôležitou a náročnou informatickou zručnosťou je skúmať súvislosť medzi daným programom – možne **nie celkom úplným** alebo **nie celkom bezchybným** – a výsledným obrázkom, ktorý má vzniknúť. Žiaci sa učia skúmať tento vzťah obidvomi smermi: Ak je daný správny výsledný obrázok (alebo je inak jasné, čo má Emil vytvoriť), ale program nie je úplný či celkom správny, žiaci ho postupne **vykonávajú a porovnávajú** so správnym výsledkom, ktorý má vzniknúť.

Takáto **práca s programom** je aj sama o sebe dôležitou súčasťou informatického myslenia, a je tiež prípravou na prácu s pamäťami, ktorá bude hlavným cieľom skupín úloh **F**, **G** a **H** (teda príprava na neskorší koncept procedúry).

Metodické komentáre k úlohám

Na tejto skupine úloh je kľúčové čítanie, vykonávanie a dopĺňanie programov pre Emila. Vzhľadom na to, aké nové konštrukcie spoznajú žiaci v druhej polovice tohto sveta, musíme sa sústrediť na to, aby žiaci pozorne čítali (krátky) program krok za krokom a (možno v mysli) si opakovali: Kde práve Emil stojí? Položí najprv diel, alebo sa posunie? Ak položí dielik a v nasledujúcom kroku znovu, kam presne položí druhý dielik? **(na to isté miesto)** Ak položil dielik a urobil krok, kde presne je teraz? Ak potom opäť kladie dielik, kam presne ho položí?

1

Z: Emil vždy začína vľavo dolu. Ku každému programu nakresli, čo vytvorí.

Žiaci dostanú sedem programov, ktoré majú pozorne – krok za krokom – prečítať a vykonať, pritom majú do zošita nakresliť, ako presne Emil pôjde a čo kde položí (zatiaľ vždy bez otáčania). Tu je veľmi dôležité sústrediť sa, či dieliky, ktoré kladie, prídu na to isté políčko, alebo sa Emil medzitým niekde presunie.

V piatom zadaní (v prostrednej v pravom stĺpci) Emil položí červený trojuholník, potom sa „okľukou“ vráti na to isté miesto a položí ďalší, zelený trojuholník. Všimnime si tiež, že v poslednom (siedmom) zadaní Emil po presune vpravo a hore položí najprv malý červený krúžok a vzápätí na to isté miesto aj veľký modrý, ktorý ho celý prekryje. Ocenili by sme, ak by žiaci sami od seba komentovali túto „zvláštnosť“.

2

Z: Emil začína na ploche celkom vľavo a vykoná tento program. Čo napíše do plochy?
Tu je výsledok:

Očakávame, že žiaci prídu sami na to, že okienko na paneli (teda vlastne príkaz), ktorý vyzerá ako písmeno, znamená, že Emil toto písmeno zapíše na políčko, kde sa práve nachádza. Žiaci opatrne vykonávajú program a zapisujú do zošita, ktoré písmeno kam pribudne.

3

Z: Teraz Emil začína na štvrtom políčku a podľa tohto programu má do plochy napísať MÔJ EMIL. Doplň do programu chýbajúce príkazy.
Tu je výsledok:

Podobná úloha, ale opačná: Žiaci si do výslednej plochy zapíšu, čo má byť výsledkom daného nedokončeného programu. Potom pozorne, krok za krokom program čítajú a dopisujú doň, aké písmeno má kde Emil zapísať.

Ako naznačuje zadanie, medzi výslednými slovami **MÔJ** a **EMIL** je medzera.

4

Z: Emil má dokončiť väčší a menší štvorec, ktoré sa pretínajú. Doplň chýbajúce príkazy v programe.

Teraz si zasa žiaci musia domyslieť, ako má výsledná plocha vyzerať – menší a väčší štvorec, ktoré sa pretínajú. Možno si ich aj ceruzkou do zošita dokreslia, aby sa im ľahšie do programu dopĺňali chýbajúce časti. Určitá komplikácia môže nastať v tom, že prázdne políčko, kde sa štvorce pretínajú, treba zaplniť dvoma „rohmi“, čím vznikne akoby kríž oboch čiar.

5

Z: V programe je chyba. Nájdi ju a označ.

Žiaci si starostlivo čítajú program a zároveň ho vykonávajú na obrázku v zošite. Tak zistia, ktorý krok je chybný.

Diskutujme ako skupina

(úloha 1) *Na koľko políčok Emil položil dáke dieliky – v prvom zadaní, v druhom, v treťom... Čo presne uvidíme na každej z týchto malých plôch?*

(úloha 2) *Aké slovo Emil napíše do plochy? Zostane niekde aj prázdne políčko?*

(úloha 3) *Ktoré písmeno Emil položí ako posledné? Ktoré ako druhé?*

(úloha 4) *Podarilo sa vám úlohu vyriešiť? Použije Emil niektorý diel aj viackrát? Ktorý a koľkokrát?*

(úloha 3) *Skutočne je v programe chyba? Dokázali by ste ju opraviť?*

Emil umelec • E

Vzdelávacie ciele

- **Naplánovať riešenie celej úlohy** pre spiaceho Emila, tentoraz už aj **s otáčaním dielikov**.
- **Čítať** (krátke) programy so šípkami a dielikmi s otáčaním a **určiť**, ako bude vyzerať výsledný obrázok.
- Pri programovaní **uvažovať o poradí**, v akom má Emil klásť dieliky s prekrývaním.
- Na základe daného obrázka naplánovať program, ktorým ho Emil vytvorí, resp. dotvorí.
- Uvažovať o rôznych riešeniach – programoch, ktorými Emil vytvorí rovnaký obrázok.

Informatický obsah

Teraz už žiaci vo svojich programoch budú používať aj **nástroj na otáčanie dielika**. Takéto programy nebudú iba plánovať, ale aj **čítať** zo zošita a v mysli, na papieri alebo na počítači ich aj **vykonávať**, aby buď **usúdili**, **nakreslili** alebo **overili**, aký obrázok vznikne.

Žiaci si pri plánovaní programov s otáčaním budú pomáhať **vystrihnutými kartičkami**. Aj práca s kartičkami má svoj význam pre ich rozvoj, predovšetkým z pohľadu rozvoja matematického myslenia – **rozpoznávanie tvarov a ich otáčanie**, **symetria** a pod.

Vo viacerých úlohách tejto skupiny musia žiaci plánovať **položenie a otočenie dvoch dielikov s prekrytím na to isté políčko**. Musia teda okrem voľby dielika (prípadne jeho farby) a otočenia ešte uvažovať aj o **poradí** ich kladenia.

Pri úlohe **E7** žiadame žiakov, aby naprogramovali dve rôzne riešenia (je ich však ešte viac). Rôzne riešenia sa od seba môžu líšiť buď Emilovou cestou (v akom poradí chodí po políčkach), alebo tým, ktoré dieliky kde použije.

K opravovaniu nesprávnych krokov v programe: Žiaci už vedia, že kliknutím môžu na paneli rušiť posledné príkazy programu. To napr. pre kôpku s opakujúcou sa šípkou znamená, že po každom kliknutí sa jej počet opakovaní zníži o jedna a až na záver sa zruší aj samotná šípka. To isté teraz platí aj o otáčaní. Ak sme naplánovali niekoľko otočení (jedno, dve alebo tri), každé zrušenie posledného príkazu uberie jednu značku z programu.

Metodické komentáre k úlohám

Text

E1

S: Naprogramuj Emilovi cestu tak, aby vyplnil všetky tiene.

Prvá úloha na plánovanie riešenie so šípkami, kladením dielikov – v tejto úlohe iba jedného dielika – a ich otáčaním. Odporúčame, aby žiaci pri týchto úlohách používali vystrihané kartičky s tvarmi, ak chcú.

E2

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Prečítaj si tento program a do plochy dolu dokresli, ako sa zmení vzor, keď Emil program vykoná.
Potom si svoje riešenie over na počítači.

Žiaci majú najprv daný program prečítať a vykonať v zošite (zakresliť do zošita, ako sa zmení plocha), až potom ho zadať Emilovi na ploche a vykonať.

E3

S: Emil má teraz čiernou doplniť všetky nedokončené loptičky. Potom dorieš úlohu v zošite.
Z: Ktorý z týchto programov poskladá ktorú loptičku? Spoj dvojice čiarou.

Ďalšia úloha zameraná na plánovanie riešenia s otáčaním kartičiek. V rozširujúcej časti úlohy v zošite musia pozorne prečítať každý z krátkych programov a určiť, aký obrázok vznikne takýmto programom.

E4

S: Dokresli slimáka podľa tieňa a vráť sa späť.

Podobné úlohy už žiaci riešili, napr. aj v skupine **C**, vtedy však nemuseli naplánovať celé riešenie vopred.

E5

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Najprv s Emilom naprogramuj to isté, čo je v hornom riadku.
Potom sem zapíš svoje programy pre každú loptičku.

Aj keď je táto úloha podobná úlohe **E3**, teraz sa dieliky aj **prekrývajú**. Žiaci preto musia pozorne premýšľať aj o tom, ktorý dielik je naspodku a ktorý nad ním, teda o poradí, ako budú dieliky klásť – a otáčať.

Pri zapisovaní programu do zošita nás teraz nezaujíma presúvanie Emila šípkami. Pre každú „zvláštnu loptičku“ majú zakresliť iba dva kroky: ktorý dielik a s akým otočením, a potom ktorý dielik a s akým otočením.

E6

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Poskladaj psíka podľa obrázka a vráť sa s Emilom domov.

Predlohu psíka nájdeme v zošite, podľa nej žiaci plánujú, z akých dielikov a s akým otočením ho dokážu dokončiť. Opäť ide o nácvik plánovania s otáčaním. Žiaci preto ocenia svoje vystrihnuté kartičky ako pomôcky.

E7

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Emil má poskladať takýto veľký trojuholník. Naprogramuj dve rôzne riešenia a sem ich zapíš:

Riešenia sa môžu líšiť tým, v akom poradí Emil obchádzal plochu a kládol dieliky, alebo aj tým, že plný červený štvorec vľavo v rohu môže Emil položiť v jedinom kroku, alebo ho vie zložiť z dvoch polovičných trojuholníkov.

Diskutujeme ako skupina

(E1) *Aký dlhý program ste vytvorili, zostalo vám na paneli ešte voľné okienko na návrat Emila tam, kde začínal?*

(o otáčaní dielikov) *Ako postupujete pri plánovaní toho, ako máme otočiť dielik? Používate papierové kartičky s obrázkami? Pomáhajú vám?*

(E5) *Ako viete, ktorý dielik má Emil položiť ako prvý a ktorý ako druhý? Záleží na tom? Záleží na tom vždy alebo iba niekedy?* (iba vtedy, keď sa dieliky čiastočne prekrývajú. V úlohe **E3** napr. na tom vôbec nezáleží, pretože oba polkruhy sú vždy vhodne otočené.) *Z koľkých dielikov je poskladaný prvý objekt? A posledný?* (vždy nám stačia iba dva dieliky, ale možno sa za každým polkrúžkom skrýva ešte jeden, buď takej istej, alebo inej farby)

(E7) *Podarilo sa vám nájsť dve rôzne riešenia? Čím sa líšia?* (poradím chodenia a kladenia dielikov, tým, ako sme vytvorili štvorec v ľavom dolnom rohu)

Emil umelec • po E • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Upevniť si znalosti a zručnosti, ktoré žiaci získali pri vytváraní programov pre Emila, ktoré obsahujú kroky a kladenie dielikov – bez otáčania i s otáčaním.
- Čítať a na papieri vykonávať dané programy pre Emila, **uvažovať o ich vlastnostiach** a určovať, aký obrázok vytvoria.
- Dopĺňať do programu **chýbajúce počty otočení**.
- Na papieri naplánovať pre Emila cestu a kladenie dielikov s otáčaním tak, aby vytvoril predpísaný obrázok.

Informatický obsah

Úlohy v tejto skupine sa zameriavajú na **čítanie**, **vykonávanie** a **dopĺňanie** programov pre Emila, ktoré obsahujú šípky, kladenie dielikov a aj ich otáčanie.

Práca s programom je významná súčasť budovania hlbokého porozumenia základov programovania a algoritmického myslenia. Kladieme tu dôraz na to, aby žiaci programy **čítali**, **uvažovali o nich**, **skúmali ich vlastnosti** (v úlohe **po E2** napr. počítajú, koľkokrát treba celkovo v programe použiť nástroj na otáčanie), v mysli alebo na papieri ich **vykonávali**, aby určili, ktorý výsledný obrázok vznikne, aby **dopĺňali do programu** chýbajúce počty otočení pre dieliky, ktoré Emil kladie, resp. **naplánovali na papieri** celý program, ktorým dokončí čiastočne hotový obrázok.

Žiakov vedieme k tomu, aby vnímali program – svoj vlastný, resp. iných žiakov triede, prípadne program zadaný v pracovnom zošite – ako ústredný prvok programovania (a jeden z ústredných konceptov celej informatiky), ako vyjadrenie svojej myšlienky, postupu, stratégie. Samozrejme, že chceme problém vyriešiť. Ale učíme sa, ako takéto riešenie zapísať, vyjadriť, odovzdať druhým, vylepšiť, porovnať, upraviť a pod.

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: Ak Emil vykoná tento program, ktorá lopta vznikne?

Toto je zložitejší variant úloh **E3** a **E5**, pretože teraz výslednú „loptu“ skladáme z troch dielov, každý s iným otočením. Žiaci si čítajú program a premýšľajú, ktorý zo štyroch obrázkov vytvorí. Bolo by potešiteľné, ak by žiaci v diskusii komentovali fakt, že otočiť dielik trikrát vpravo je vlastne to isté, ako ho raz – v mysli alebo s papierovou kartičkou v ruke – otočiť doľava.

2

Z: Koľkokrát použil Emil nástroj na otáčanie, ak takúto vrtuľu poskladal z dielika:
Emil použil otáčanie ... krát.

Vrtuľku Emil vytvoril z toho istého dielika na štyrikrát: raz použil dielik bez otočenia, raz s jedným otočením, raz s dvoma... Nástroj na otáčanie teda použil dokopy šesťkrát.

3

Z: Čítaj tento program a ku každej značke prikázaného smeru v ňom dopíš počet otáčaní, aby biela šípka ukazovala smerom, ktorým bude Emil pokračovať.
Do plochy vpravo nakresli, ako Emil pôjde a kam položí akú značku so šípkou.

Žiaci si pozorne čítajú program: pri každej modrej dopravnej značke sa zamyslia, ktorým smerom bude odtiaľto Emil pokračovať ďalej – to prezrádza nasledujúca šípka. Potom zodpovedajúcim spôsobom „otočia“ aj dopravnú značku – aby správne ukazovala na ďalšiu cestu. Cestu si pritom priebežne zakresľujú do plochy v zošite ceruzkou.

4

Z: Dolu nakresli program, ktorým Emil dorobí dve rovnaké zvedavé rybky. Okrem šípok môžeš použiť tieto dieliky a nástroj na otáčanie:

Tieň vždy naznačuje, ako bude vyzerať ryba na tomto mieste. Žiaci musia pozorne plánovať každý krok, poradie kladenia dielikov a ich otáčanie. Ak budú postupovať veľmi uvážene, celú úlohu sa im podarí naplánovať na 10 krokov.

Diskutujme ako skupina

(úloha 1) *Postupujme teraz takto: Pozrime si prvý krok programu a vyčiarknime tie obrázky, ktoré tak nevyzerajú. Ktoré to budú?* (iba prvý obrázok). *Keď si predstavíme, ako bude vyzerať druhý dielik po troch otočeniach, ktoré obrázky vylúčime?* (druhý a štvrtý) *Je teda tretí obrázok správna odpoveď? Sedí aj umiestnenie tretieho dielika?*

(úloha 2) *Pozerajme sa pozorne na výslednú vrtuľku: kde v nej je dielik, ktorý Emil neotočil ani raz? Kde je v nej dielik, ktorý raz otočil? Ktorý otočil dvakrát... ?*

(úloha 3) *Prvú dopravnú značku vraj treba otočiť raz, je to pravda? Ako vieme? Kde by v ploche stále druhá dopravná značka a kam by mala ukazovať?* (dolu, pretože Emil z tohto políčka bude pokračovať smerom dolu...)

(úloha 4) *Podaril sa vám celý program? Koľko voľných okienok zostalo na paneli?* (určite nie viac ako dve)

Emil umelec • príloha na vystrihnutie na str. III a IX dolu

Obálky na pamäťové karty, pamäte

Toto je **príprava na riešenie úloh s pamäťami**, teda v prvom rade pre skupinu úloh **pred F**. Žiaci si zo strany III vystrihnú štyri jednoduché „obálky“ na „pamäťové karty“ – so žiakmi im budeme hovoriť obálka na zelenú pamäť, na červenú pamäť, na fialovú pamäť a na modrú pamäť. Podľa návodu vpravo dolu si každú pamäť prehnú a zlepia lepiacou páskou tak, aby sa do nej dala zhora zasunúť „pamäť“ zodpovedajúcej farby.

Žiaci si tiež vystrihnú štyri zelené a štyri červené pamäte (dolu na strane III – použijeme ich v úlohe **pred F1**) a dve fialové a dve modré – použijeme ich v úlohe **pred F2**).

Informatický obsah hry

Tentoraz nejde o hru, iba o prípravu na úlohy skupiny **pred F** (teda na prípravu na riešenie úloh skupiny **F**). Informatický obsah úloh skupiny **pred F**, **F** a **po F** vysvetlíme v zodpovedajúcich častiach tohto metodického materiálu.

Emil umelec • pred F • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Oboznámiť sa s pojmom **pamäť** ako **označením niekoľkých príkazov** pre Emila farebnou značkou (v tvare malej pamäťovej karty).
- Rozumieť tomu, že v Emilovom programe sa môžu tieto značky vyskytnúť ako špeciálne kroky, ktoré **zastupujú zodpovedajúcu skupinu príkazov**.
- Naučiť sa **vykonať Emilov program**, ktorý obsahuje (čiže používa) značky pamätí.

Informatický obsah

Motivácia: Už v prvom svete sme sa stretávali s **obmedzením počtu krokov** – napr. v úlohe **G1** sme mali pozbierať čo najviac hrušiek – ale iba na tri kliknutia, aj keď by sa nám možno hodili kliknutia štyri. Podobne by sme v úlohe **G3** ocenili ešte jeden alebo dva kroky naviac, aby sme mohli pozbierať všetky štyri páry rovnakých písmen. Bolo to pre nás prvé vážne obmedzenie na počet krokov, ktoré sme museli brať starostlivo do úvahy. Aj v druhom svete sme narážali na podobné obmedzenie, a to v **počte okienok na paneli**. Niektoré úlohy sa práve z tohto dôvodu stali neriešiteľnými (napr. **A3**). V skupine úloh **B** – a vo všetkých nasledujúcich skupinách sme však spoznali a začali využívať jednoduchý jav, ktorý nám dovolil vmestiť na panel viac krokov, a to **kôpky rovnakých opakujúcich sa príkazov**. Ešte silnejšou pomôckou potom neskôr (od skupiny úloh **G**) bola možnosť spájať dva príkazy (a neskôr i viac) do jedinej **dvojkartičky** (neskôr trojkartičky a štvorkartičky). Ak sa takéto „dvojkroky“ opakujú pri riešení úlohy priamo za sebou, začnú sa zhŕňať na **kôpky dvojkartičiek** – a tým **šetria okienka na paneli**. Zaoberali sme sa vtedy so žiakmi aj situáciou, kedy sa v programe vyskytuje niektorá dvojica príkazov dvakrát, či trikrát, **ale nie hneď za sebou** – vtedy sa takáto dvojica nedokázala zhrnúť na jednu kôpku (napr. v úlohe **po F2** alebo **po F3**).

Teraz sa v treťom svete vraciame k podobnému javu a naučíme sa používať podobné, ale ešte silnejšie riešenie, a to **Emilove pamäte**. Porozprávame sa so žiakmi o spomínaných obmedzeniach na počet krokov programu a povieme si, že teraz sa Emil dokáže naučiť niekoľko krokov a zapamätať si ich napr. v zelenej alebo červenej pamäti. V dvoch úlohách tejto skupiny sa budeme **učiť vykonávať na papieri programy, ktoré okrem šípok používajú aj zelenú a červenú pamäť** (úloha **pred F1**), resp. modrú a fialovú pamäť (úloha **pred F2**).

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: 1. Vystrihni si všetky červené a zelené pamäte.
2. Náhodne si vyber jednu zelenú a jednu červenú a vymeň si ich so susedom. Ostatné daj bokom.
3. Čítaj program s pamäťami a do plochy nakresli, čo presne Emil vytvorí.
4. Vyber si inú zelenú a inú červenú pamäť z kôpky a hru opakuj.

V tejto úlohe máme v zošite jediný program so šípkami a značkami zelenej a červenej pamäte. Úloha však má štyri zadania – žiaci budú vždy vykonávať do zošita ten istý program, ale **s rôznymi obsahmi červenej a zelenej pamäte**.

Každému žiakovi dáme jednu zelenú obálku, do ktorej predtým vložíme jednu (náhodne vybranú) zelenú pamäť, a jednu červenú obálku, do ktorej predtým vložíme jednu z červených pamätí. Porozprávame sa o tom, ako nás niekedy v prvom svete obmedzoval počet kliknutí, ako nás v druhom svete obmedzoval počet okienok v paneli, a o tom, že teraz spoznáme Emilove nové možnosti (aj keď počet okienok bude naďalej obmedzujúci, ale akoby väčší). Emil sa totiž teraz dokáže **naučiť niekoľko krokov programu do zelenej pamäti**, **niekoľko iných krokov do červenej pamäti**, a potom vykonávať program, ktorý obsahuje bežné príkazy, ale tiež **špeciálne príkazy: značku zelenej pamäte**, ktorá v programe hovorí: *urob teraz kroky, ktoré si pamätáš v zelenej pamäti*, a **značku červenej pamäte**, ktorá v programe hovorí: *urob teraz kroky, ktoré si pamätáš v červenej pamäti*.

Úlohou je teda pre daný program a daný obsah zelenej obálky a daný obsah červenej obálky do plochy v zošite nakresliť, čo **presne** Emil vytvorí. Pre prvé zadanie to napr. znamená: Emil začína celkom vľavo, urobí jeden krok vpravo, stojí teda na druhom políčku, potom **vykoná kroky v zelenej pamäti** (tie sú pre rôznych žiakov rôzne), potom zasa vykoná krok vpravo, potom **vykoná kroky v červenej pamäti** atď.

Niekedy sa nám osvedčilo urobiť prvé zadanie s celou skupinou spoločne a až potom pokračovať samostatne vo dvojiciach. Pre ďalšie zadanie si žiaci bežia k učiteľovi vymeniť obsah zelenej obálky za inú náhodne vybratú zelenú pamäť a obsah červenej obálky za inú náhodne vybratú červenú pamäť. Papierové obálky tu slúžia iba na upevnenie symboliky: na zelenej obálke je nakreslená ikona zelenej pamäte, na červenej obálke zasa červenej pamäte. Keď si už žiaci vytvoria túto väzbu, obálky pri týchto aktivitách nemusíme ďalej používať, stačí si brať do ruky kartičku s obsahom zelenej pamäte a obsahom červenej pamäte.

Možné problémy: niektorých žiakov pomýlili biele bodky na symbole pamätí: jedna bodka na zelenej pamäti, dve na červenej a pod. Stretli sme sa s chybnou interpretáciou, že jedna bodka naznačuje „opakuj raz“, dve bodky „opakuj dvakrát“, tri bodky „opakuj trikrát“... Zdôraznime žiakom, že bodky sú tu len na zvýraznenie rozdielu medzi pamäťami.

Stalo sa nám tiež, že žiak chytal pamäť do ruky nesprávne otočenú (pozri vpravo dolu) a vďaka tomu si pomýlil, ktorý jej príkaz je prvý, ktorý druhý atď. Správne otočenie pamäte je vľavo:

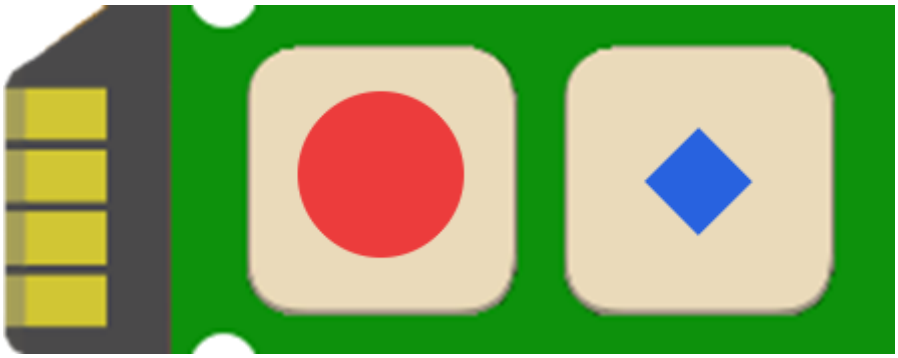
áno nie

2

Z: 1. Vystrihni si všetky modré a fialové pamäte.
2. Rob s nimi to isté, ako v predchádzajúcej úlohe.

Rozdiel medzi predchádzajúcimi pamäťami a tými, s ktorými budú žiaci pracovať v tejto úlohe, je v počte krokov a v tom, že teraz má Emil medzi zapamätanými krokmi aj šípky. Aj spoločný program v zošite obsahuje viac Emilových presunov, preto budú žiaci výsledné obrázky kresliť do väčších plôch so štyrmi stĺpcami a tromi riadkami. Pri vykonávaní programu s modrou a fialovou pamäťou si teda musia dať ešte väčší pozor ešte väčší pozor ako doposiaľ a starostlivo si vždy – pri každom príkaze programu na paneli alebo v pamäti – odpovedať na otázku: *Kde sa Emil práve nachádza? Ak nasleduje šípka, kam sa presunie? Ak nasleduje položenie dielika, kam presne ho položí? Presunie sa potom inde, alebo zostáva na tom istom mieste? Položí ďalší dielik na predchádzajúci?*

Ak to považujete za vhodné, vytlačte si pre rozhovory so žiakmi v tejto a nasledujúcej aktivite aj takúto veľkú pamäť, aby ste ju mohli používať ako ilustračný príklad.



Diskutujme ako skupina

(úloha 1) *Čo sa stane, keď Emil pri vykonávaní programu na paneli narazí na **značku zelenej pamäte**? Čo ak narazí na **značku červenej pamäte**? Prečítajte nám ostatným – veľmi pozorne – čo presne Emil urobí, keď má vykonať zelenú pamäť. Prečítajte ostatným aj červenú pamäť. Koľkokrát v tomto programe Emil vykoná zelenú pamäť? Koľkokrát vykoná červenú pamäť?*

(úloha 2) *Koľkokrát vykoná Emil v tomto programe modrú pamäť? A fialovú? Prečítajte nám ostatným – veľmi pozorne – čo presne Emil urobí, keď má vykonať modrú pamäť. Prečítajte ostatným aj svoju fialovú pamäť.*

Emil umelec • F

Vzdelávacie ciele

- Naučiť sa **prečítať a presne vykonať pamäť** (zelenú alebo aj zelenú, aj červenú).
- Získavať prvé skúsenosti s vykonávaním programu s pripravenou („naučenou“) jednou alebo dvoma pamäťami.
- Učiť sa vnímať program ako zápis na paneli **spolu s obsahom pamätí** (ak sa obrázky pamätí vyskytujú na paneli).
- Používať pri riadení Emila pamäte a príkazy na kladenie dielikov tak, aby Emil vytvoril daný pravidelný vzor.

Informatický obsah

Keďže v tejto skupine úloh budú žiaci **spoznávať a používať nový náročný informatický koncept**, Emil tu opäť nespí. Nový koncept sa im totiž ľahšie preskúma, ak budú môcť Emila priamo riadia šípkami, príkazmi na kladenie dielikov a príkazmi zelenej a/alebo červenej pamäte. Vtedy totiž za každým krokom vidia, čo presne Emil urobí.

Žiaci sa v týchto úlohách učia **pracovať s hotovými (vopred pripravenými) pamäťami**, najprv iba so zelenou pamäťou, ďalej už aj s červenou. Zatiaľ neprogramujú riešenie celého problému pre Emila, ale **priamo ho riadia**, a to buď zvolením niektorej šípky pre pohyb, alebo položením dielika, alebo vykonaním zelenej alebo červenej pamäte. Chceme, aby si uvedomili, že pamäte sú ďalším – veľmi silným – prostriedkom na **šetrenie krokov programu**. Ide vlastne o niekoľko príkazov, ktoré sa zrejme budú pri riešení úlohy viackrát opakovať (ako propedeutika pre pojem **procedúry**). Túto krátku postupnosť príkazov sme vlastne **„pomenovali“** symbolom zelenej alebo červenej pamäte a tento symbol nového príkazu odteraz používame ako „meno“ či zástupnú značku za celú postupnosť príkazov.

Hneď v prvej úlohe vidíme, že bez použitia zelenej pamäte by Emil zaplnil iba štyri ďalšie políčka na ploche. Ak ale použije pamäť, zaplní v jedinom „zelenom“ kroku celé políčko a panel mu vystačí na pokrytie viacerých políčok.

Všimnime si tiež, že žiadna pamäť v prvých štyroch úlohách neobsahuje šípku, iba kladenie dvoch alebo troch dielikov na to isté políčko, zvyčajne aj s prekrývaním.

V úlohách **F5** až **F8** už pamäť (alebo pamäte) obsahujú aj šípku (prípadne niekoľko šípok). Aby dokázali žiaci riešiť takéto úlohy, musia sa naučiť pozorne „prečítať“, čo presne vykonaním niektorej pamäte Emil na ploche urobí. V niektorých prípadoch musia napr. žiaci obrázok, ktorý Emil vytvorí vykonaním pamäte, dokončiť položením ďalšieho dielika (úloha **F5**).

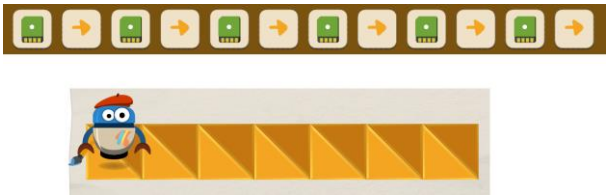
V úlohe **F8** žiaci na záver zapisujú do tabuliek počty použitých príkazov. Táto úloha však v sebe skrýva ďalší vážny posun: musíme si ako skupina vyjasniť, ako budeme počítať počet tých príkazov (šípok), ktoré sú použité aj v popise pamäte.

Metodické komentáre k úlohám

F1

S: Poskladaj s Emilom takýchto vzorov čo najviac.

Žiaci možno začnú skladať rovnaké vzory tým, že ich budú na každom políčku vyrábať z dvoch trojuholníkov (riešenie dolu vľavo). Ale takto sa im podarí zaplniť len štyri ďalšie políčka. Ale zložiť jedno celé políčko predsa Emil vie aj pomocou zelenej pamäte. Takže namiesto dvoch krokov s trojuholníkmi môžeme použiť zelenú pamäť a za každým sa s Emilom posunúť na susedné políčko vpravo (pozri dolu vpravo):



Bolo by zaujímavú priviesť žiakov v záverečnej diskusii k tomu, aby uvažovali, ako by celú úlohu zjednodušilo, keby zelená pamäť v sebe obsahovala okrem položenia dvoch dielikov aj šípku na posun o krok doprava.

F2

S: Pomocou pamätí dokonči s Emilom rad domov a stromov. Potom vyplň tabuľku v zošite.
Z: Vyplň tabuľku: Koľkokrát Emil vo svojom programe použil zelenú a červenú pamäť?

Ako nám naznačuje rozrobený obrázok na ploche, žiaci majú dokončiť horné časti smrekov (nad každý kmeň, ktoré tu už stoja) – a presne to **robí Emil v zelenej pamäti**; a dokončiť spodné časti domov (pod každú červenú strechu) – a presne to **robí v červenej pamäti**.

Záznam príkazov na paneli bude kratší, ak budeme Emila presúvať vždy iba jednou šípkou a využijeme jeho teleport.

F3

S: Dokonči s Emilom africký vzor.

Žiaci by mali čítať a skúmať – a skúšať, čo presne robí zelená pamäť a čo červená. Potom riadia Emila tak, aby rovnaký vzor vytvoril alebo dotvoril ma celej ploche (aj v prvom stĺpci).

F4

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Teraz vytvor s Emilom takýto africký vzor. Ale pozor, musí byť presne takýto.

Podobný vzor, ako v predchádzajúcej úlohe, ale zadaný obrázkom v zošite. Žiaci musia vzor analyzovať, preskúmať dané pamäte a vytvoriť presne taký istá na paneli. Záznam krokov pri riešení tejto úlohy je bez ohraničení počtu okienok. Pri tvorbe vzoru však pribudla možnosť – a aj potreba – používať nástroj na otáčanie dielikov.

F5

S: Vysaď kvety podľa obrázka v zošite. Potom rieš aj druhú časť úlohy.
Z: Teraz majme takúto pamäť:
Nakresli, aký kvet by Emil vytvoril:

Aby žiaci dokázali vyriešiť prvú časť úlohy **F5** (v softvéri), musia si pozorne „prečítať" z obrazovky, čo presne robí zelená pamäť, aby si uvedomili, kde Emil po jej vykonaní skončí. Iba tak sa im podarí vytvoriť na ploche rovnaký záhon kvetov ako na predlohe v zošite. To sa však dá urobiť aj tak, že jednoducho zadáme ako príkaz zelenú pamäť a pozorujeme, čo Emil vytvorí. Potom záznam na paneli zrušíme a začneme podľa obrázka v zošite presne plánovať, kde všade má Emil vykonať zelenú pamäť. Za každým kvetom však musíme pridať navrch žltý krúžok a Emila šípkami presunúť na pozíciu ďalšej kvetiny. Všimnime si tiež, že toto je prvý raz, čo **pamäť v sebe obsahuje aj šípku na presun**.

Doplňujúca úloha v zošite dáva žiakom iný obsah zelenej pamäti: žiaci si majú najprv zelenú pamäť v zošite prečítať a do malého panela 2 x 2 políčok nakresliť, akú kvetinu by Emil nakreslil takouto pamäťou.

F6

S: Dokonči s Emilom pravidelný vzor.

V tejto úlohe je vzor-predloha naznačená na Emilovej ploche. Obe pamäte obsahujú šípky, prvá dokonca až kôpku dvoch šípok. Žiaci sa učia čítať obsah pamätí, uvažovať o ňom a cielene pamäte používať na dotvorenie vzoru.

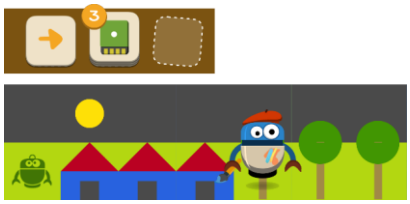
F7

S: Dokonči s Emilom vzor podľa obrázka v zošite.
Z: Vzor, ktorý máš s Emilom dokončiť:

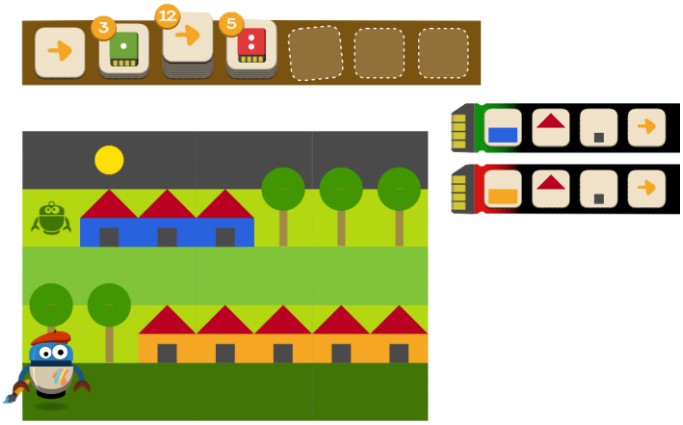
Tentoraz je výsledný vzor presne zadaný v zošite a obe pamäte obsahujú aj šípku. Žiaci musia najprv starostlivo preskúmať a natrénovať, čo tieto pamäte robia, až potom uvažovať nad postupom Emila. V tejto úlohe netreba (a nemožno) dieliky otáčať.

F8

S: Dokonči s Emilom oba rady domov. Potom vyplň tabuľku v zošite.
Z: Vyplň tabuľku:
Nájdi iné riešenie a zapíš:



Najprv by žiaci mali čítaním, diskusiou a objavovaním prísť na to, že pomocou zelenej pamäte Emil **postaví modrý domček a posunie sa vpravo** a pomocou červenej pamäte **postaví oranžový domček a posunie sa vpravo**. Potom začnú dotvárať prvý rad domov a všimnú si, že ak stavajú vedľa seba domy rovnakej farby, značky **pamäte sa zhŕňajú dobre známym spôsobom na kôpku**. A tak celý prvý rad domov zaberie na paneli veľmi málo okienok.



Ak sa na začiatok druhého radu domov presunú pomocou teleportovania (teda presunom z riadka do riadka tým istým smerom), celú scénu môžu dokončiť na štyri okienka panelu. Domy sme teda mohli ofarbovať aj **aspoň čiastočne striedavo**.

Teraz však prichádza zaujímavé rozšírenie: spočítať počet použitých príkazov **zelená pamäť** (v riešení vľavo sú tri), počet príkazov **červená pamäť** (v riešení vľavo je ich 5), šípok hore i dolu je nula, ale čo šípky vpravo? Počítame iba tie, ktoré vidíme na paneli, teda 1 + 12? Alebo ešte k tomu aj 3, lebo sme ju trikrát použili vďaka zelenej pamäti, a ešte 5, lebo sme ju použili ešte aj päťkrát vďaka červenej pamäti?

Tieto veľmi dobré a dôležité otázky by mali otvoriť diskusiu na tému: čo je tu teraz vlastne **program či záznam riešenia**? Sú to iba kroky na paneli alebo na paneli plus v pamätiach? Už aj pýtať sa tieto otázky je z informatického hľadiska veľký úspech, lebo signalizujú správny smer uvažovania.

Samozrejme, **úplný záznam o Emilovom postupe (riešení úlohy) predstavuje panel spolu s pamäťami** – bez nich by sme nevedeli prečítať, čo presne sa stalo. Teda pri riešení tejto úlohy sme šípku doprava použili 1 + 12 + 3 + 5, čiže 21 ráz.

Diskutujeme ako skupina

(celá skupina) *Programujeme v tomto písmene budúce správanie Emila alebo nie? Priamo ho riadime, aby hneď vykonával naše príkazy?* (áno, a poznáme to okamžite, lebo Emil nespí, ale nás počúva a poslúcha)

(F1) *Koľko políčok plochy sa vám podarilo poskladať? Používali ste zelenú pamäť? Je to naozaj nevyhnutné? Prečo by sme ju mali použiť?*

(F2) *Čo presne robí zelená pamäť, ako ste na to prišli? A čo červená? Ako ste vedeli, kde dostavať dom a kde dokončiť strom?*

(**F3, F4**) *Podarili sa vám africké vzory na celú plochu? Čo bolo pritom najťažšie?*

(**F5**) *Čo by Emil vytvoril, ak by sme niekde uprostred plochy najprv položili žltý krúžok, potom zišli s Emilom o políčko nižšie a vykonali zelenú pamäť? Ako by vyzerali kvety, keby platila verzia zelenej pamäte zo zošita?*

(**F6**) *Môže si Emil v pamäti pamätať aj kôpku šípok? Čo bude robiť táto zelená pamäť a táto červená?*

(**F8**) *Podarilo sa vám „postaviť" všetkých osem domov? Koľko okienok na paneli vám zostalo prázdnych? Koľkokrát ste použili zelenú pamäť a koľkokrát červenú? Koľkokrát ste použili šípku doprava? Ako ste počítali tento počet?*

Emil umelec • po F • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Prehĺbiť si porozumenie **práce s Emilovými pamäťami** a rozvinúť si zručnosti s ich **používaním**.
- Naučiť sa **čítať** zadanú pamäť a **usúdiť**, čo vznikne na ploche, ak ju Emil využije v danom programe niekoľkokrát.
- Vedieť pracovať s pamäťou, ktorá vďaka šípkam spôsobí teleportovanie Emila zo stĺpca do stĺpca alebo z riadka do riadka.
- Uvedomiť si, že ak pamäť s určitým obsahom používajú tri rôzne programy na paneli, vzniknú tri odlišné obrázky.
- Uvedomiť si, že ak vykonáme ten istý program na paneli viackrát, ale vždy s iným obsahom pamäte, vytvoríme rôzne obrázky.

Informatický obsah

V úlohách tejto skupiny ide o čítanie a vykonávanie (v mysli alebo na papieri) programu, ktorý **používa pamäť**, resp. dve alebo tri pamäte – ako **označenie krátkej skupiny príkazov**, ktorá sa vďaka tomu môže v programe použiť aj niekoľkokrát, a to buď hneď za sebou – a teda zhrnutá na kôpku, alebo s inými príkazmi oddeľujúcimi niektoré použitia tej istej pamäte. Tu sú dva ilustračné príklady takýchto programov:

Žiaci si musia uvedomiť, že takýto program na paneli – či už ten vľavo hore, alebo ten vpravo hore – môžeme vykonať iba keď vieme, akú skupinu príkazov predstavuje zelená pamäť. Ak by sme jeden z týchto programov vykonali dvakrát, ale vždy použili iný obsah zelenej pamäte (teda inú skupinu príkazov), vytvoríme zrejme na ploche dva rôzne obrázky.

Okrem prípravy na pojem **procedúry** (či **príkazu** alebo **vlastného bloku** v Scratchi a pod.) sa v týchto úlohách žiaci učia starostlivo a systematicky vykonávať program na paneli a pritom brať v správnych chvíľach do úvahy, aké Emilove príkazy zastupuje každé použitie zodpovedajúcej pamäte.

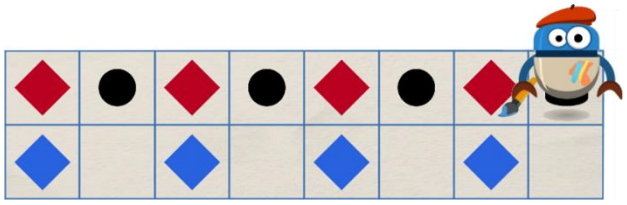
Metodické komentáre k úlohám

1 ***Z: Nakresli do plochy, čo vznikne, ak Emil vykoná tento program so zelenou pamäťou:***

Úloha na čítanie a interpretáciu programu s pamäťou. Žiaci musia postupovať veľmi pozorne, pretože aj program na paneli, aj zelená pamäť kladú do plochy čierny krúžok. Výsledkom bude rad šiestich krúžkov (sprava doľava): čierny, čierny, červený, čierny, čierny, červený.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X4** v softvéri.

2 ***Z: Nakresli, čo vznikne, ak Emil vykoná tento program s takouto zelenou pamäťou. Vyznač, kde skončí.***



Podobná úloha, ale obsah zelenej pamäte vytvorí stĺpec dielikov a Emila aj teleportuje do nasledujúceho stĺpca.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X5** v softvéri.

3 ***Z: Zelenou pamäťou Emil kladie do plochy dieliky, červenou sa zasa posúva na ďalšie miesto.***
Emilov štart sme označili ako 1. Čítaj si celý program a očísluj aj ďalšie miesta – v poradí, v akom ich Emil vytvára.

V tejto úlohe majú žiaci prečítať a vykonať program s dvoma pamäťami, z nich jedna položí dva dieliky (*Ako ich položí? Na seba, lebo medzi obomi príkazmi nie je žiaden posun*), a druhá presunie Emila dolu a doprava. Úlohou je vykonávať program krok za krokom a biele krúžky na obrázku v zošite očíslovať podľa poradia, v akom vznikajú. Výsledné čísla budú v hornom riadku 1, 3, 5 a v dolnom 6, 2, 4.

4 ***Z: Pre Emila sme pripravili takúto fialovú pamäť a tri rôzne programy, ktoré ju používajú:***
Do prázdnych plôch nakresli, čo presne Emil vytvorí, keď vykoná každý z týchto programov.

V tejto úlohe majú žiaci prečítať, vykonať a zakresliť výsledný obrázok pre tri rôzne programy, ktoré všetky používajú tú istú fialovú pamäť. Keďže sú programy rôzne, vzniknú rôzne obrázky – napriek tomu, že používajú takú istú pamäť.

5 ***Z: Emil začal v ľavom hornom rohu svojej plochy a vykonal takýto program:***

Ak by zelená pamäť vyzerala ako A, ktorý obrázok by Emil vytvoril? Spoj pamäť s obrázok čiarou. Urob to isté pre B a C.

Toto je opačná situácia: žiaci si prečítajú jediný program s pamäťou a majú určiť, čo vytvorí – avšak pre rôzne obsahy zelenej pamäte. Ich úlohou je spojiť čiarou pamäť a výsledný obrázok. Chceme, aby si žiaci uvedomili, že (a) program s pamäťou sa nedá vykonať, kým nevieme, čo presne robí pamäť, a že (b) rôzne obsahy pamäte vedú k rôznym výsledným obrázkom.

Diskutujme ako skupina

(úloha 1) *Čítajme, čo presne urobí Emil krok za krokom: čo urobí ako prvé* (položí na svoje miesto čierny krúžok)*, čo ako druhé* (krok vľavo)*, čo ako tretie* (použije príkazy v zelenej pamäti, a teda položí na svoje miesto čiernu bodku)*, čo ako štvrté* (pokračuje v zelenej pamäti, a teda posunie sa vľavo)*, ...*

(úloha 2) *Čítajme, čo presne urobí Emil krok za krokom...*

(úloha 3) *Čítajme si program: čo urobí prvé použitie zelenej pamäte* (položí celkom vľavo hore veľký modrý a menší oranžový štvorec)*, čo teraz urobí použitie červenej pamäte* (presunie Emila o krok dolu a o krok vpravo)*, čo urobí nasledujúce použitie zelenej pamäte* (položí na toto miesto rovnaký vzor z dvoch štvorcov)*, kam sa teraz presunie Emil šípkou dohora...*

(úloha 4) *Čo vytvorí na ploche jedno použitie fialovej pamäte* (strom)*, kde Emil presne skončí?* (tam, kde začal) *Koľko stromov vytvorí program **B**, ako budú zoradené? A program **C**?*

(úloha 5) *Kde presne skončí Emil, keď raz vykoná pamäť **A**? Kde presne skončí, keď raz vykoná pamäť **B**? A pamäť **C**?*

Emil umelec • G

Vzdelávacie ciele

- Používať pripravené pamäte pri **plánovaní** celého riešenia úlohy pre spiaceho Emila.
- Uvedomiť si, ako významne nám môžu pamäte **skrátiť program** na riešenie celej úlohy, ak v sebe obsahujú okrem kladenia dielikov aj šípky na presun.
- Pripomenúť si, že Emila môžeme programovať aj po úsekoch, a získať v tomto smere ďalšie skúsenosti.
- Pri plánovaní krokov využívať aj **nástroj na otáčanie dielika**, aby ho Emil pri vykonávaní programu správne umiestnil.

Informatický obsah

Toto je prvá skupina úloh v treťom svete, kedy budú žiaci vopred **vytvárať program** pre spiaceho Emila, avšak **s využitím jednej alebo dvoch pamätí, ktoré dostanú vopred pripravené**. Ich úlohou teda bude (a) porozumieť, čo presne pamäť alebo pamäte v danej úlohe robia, a (b) vymyslieť, ako pomocou takejto „skratky“ či „skratiek“, teda jednej alebo dvoch malých skupín príkazov vyriešiť daný problém. Pritom môžu:

- programovať Emila aj **postupne** – postupným pridávaním úsekov, a za každým Emila zobudiť, aby celý program vykonal – a tým vlastne skontroloval, či zatiaľ postupujeme správne,
- skúmať a experimentovať s príkazmi, napr. s pamäťami, teda napr. ako prvý krok zadať iba príkaz zelená pamäť a zobudiť Emila – takto si môžu overiť svoju hypotézu, čo presne zelená pamäť robí, a to aj v prípade, že sa výsledný program nemá a nebude takto začínať. Príkazy totiž môžu takto overiť a vzápätí ich na paneli zrušiť.

Prvé dve úlohy majú žiakov upozorniť na to, že ak **pamäte obsahujú aj posun** Emila šípkou (či viacerými šípkami), môžu významne **skrátiť celý výsledný program**. Nasledujúce úlohy si potom vyžadujú starostlivé **plánovanie**, niekedy aj s otáčaním dielika. Zadanie piatej úlohy tvorí **textový návod** v zošite, ako po etapách naprogramovať pomerne zložitý africký textilný vzor. V poslednej úlohe tejto skupiny musia žiaci najprv porozumieť, ako sa dá obrázok malej loďky skombinovať z dvoch pamätí a niekoľkých ďalších príkazov. Žiaci tu musia preskúmať, **kam sa Emil pri vykonaní každej z pamätí posunie**, a teda **kde a čím** má ďalej pokračovať.

Metodické komentáre k úlohám

G1

S: Priprav program, ktorým Emil doplní chýbajúce zelené a červené papagáje.

V tejto úlohe obe pamäte predstavujú jednoduché položenie papagája – zeleného a červeného. Žiaci naplánujú cestu a riešia podobnú úlohu, aké už robili – teraz však namiesto nástroja na položenie jedného alebo druhého dielika (v tomto prípade papagájov) používajú pamäte.

Bolo by úžasné, ak by sa žiaci v rámci diskusie k tejto úlohe vyjadrovali tak, že súčasťou pamätí mohla v oboch prípadoch byť aj šípka vpravo, teda posun. Významne by to celý program zjednodušilo a skrátilo (a práve to je obsahom nasledujúcej úlohy). A koniec-koncov presne to je aj účel pamätí – aby sa užitočné skupiny Emilových krokov (príkazov), ktoré sa budú v programe hodiť viac-krát, dali označiť značkou pamäti a používať ako skratka.

G2

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Aj tu doplň chýbajúce papagáje a svoj program zapíš:

Skoro identická úloha s predchádzajúcou, s malým rozdielom – v pamätiach si Emil po položení papagája pamätá aj posun vpravo. Takže teraz sa celý program skráti: buď len o niekoľko krokov (ak budeme postupovať „tradične“), alebo sa dokonca skráti významne, ak sa rozhodneme, že Emil položí papagáje aj tam, kde už papagáje sú (pozri dve možné riešenia dolu).

Nech už postupujeme tak či onak, v rade červených papagájov sú vedľa seba dve prázdne miesta (iba s tieňmi), a teda celkom prirodzene tu žiaci použijú červenú pamäť dvakrát bezprostredne za sebou a vidia, že aj značka pamäte ako príkaz sa zhŕňa na jednu kôpku.

G3

S: Dokresli s Emilom školský autobus podľa zošita.
Z: Obrázok školského autobusu:

Podľa vzorového obrázka autobusu v zošite a pomocou dvoch predpripravených pamätí žiaci trpezlivo naplánujú rovnaký obrázok na ploche. Veľmi im tu môže pomôcť **metóda postupného programovania po častiach a s opakovaným overovaním programu**. Žiaci si môžu na začiatku riešenia aj vyskúšať, čo robia pamäte tým, že urobia jednokrokový program obsahujúci iba značku jednej alebo druhej pamäte a nechajú ho Emila vykonať. Tak si overia, čo ktorá pamäť robí, zrušia program a začnú odznova.

G4

S: Dokresli s Emilom biele časti lietadla.

Podobná úloha ako **G3**, pripravená pamäť však obsahuje viac krokov s dvoma posunmi, je teda náročnejšia na porozumenie.

G5

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Program môžeš vytvárať aj po častiach. Postupuj podľa týchto krokov:
1. Najprv päťkrát použi zelenú pamäť.
2. Zobuď Emila a zisti, čo urobí a kde presne skončí.
3. Nezmaž program, ale vytváraj ho ďalej. Pomocou červenej pamäte doplň bodky na všetky modré štvorce.

Táto úloha žiakov priamo oslovuje, aby použili programovanie po častiach. V zošite dostávajú tri textové inštrukcie, ktoré majú postupne vykonať. Najprv päťkrát použijú zelenú pamäť – a teda vidia, že sa v programe zhrnie na jedinú kôpku, a program vykonajú. Tak vidia, čo na ploche vzniká a kde Emil nakoniec skončí. Potom programujú ďalej pomocou červenej pamäte. Zadajú štyrikrát červenú pamäť – kvôli štyrom oranžovým bodkám do spodných modrých štvorcov.

Opäť celý program spustia, aby sa uistili, že postupujú správne a kde Emil po teleporte skončí. Obrázok dokončia šípkou vpravo a ďalšími štyrmi červenými pamäťami (prípadne Emila odsunú zo vzoru nabok ešte jednou šípkou vpravo).

G6

S: Pomocou pamäte dokonči africký vzor.

Podobná úloha na trpezlivé a postupné dokončenie rozpracovaného afrického vzoru.

G7

S: Dokresli s Emilom aj ďalšie dve lode. Potom dorieš úlohu v zošite.
Z: Ktoré z týchto programov nakreslia presne takú loď, akú potrebujeme?
áno nie

Teraz sa obe pamäte dokopy podieľajú na vytvorení jediného zložitejšieho obrázka – malej plachetnice. Žiaci však musia pozorne preskúmať, ako pamäte skombinovať, ako medzitým presúvať Emila (ak treba) a kedy pridať ešte červený obdĺžnik ako strednú časť trupu loďky.

Keď sa žiakom podarí dokončiť obe chýbajúce plachetnice, pokračujú v zošite: nájdu tam štyri rôzne prístupy, ako pomocou zelenej a červenej pamäte a majú usúdiť, ktorý z nich je správny a ktorý nie.

Diskutujeme ako skupina

(priame riadenie a programovanie) *Čím sa táto skupina úloh líši od tých predchádzajúcich?* (pamäte máme už pripravené, ale Emil teraz spí, takže plánujeme vopred celé riešenie úlohy)

(G1, G2) *Všimli ste si, že obe úlohy sú skoro rovnaké? Čím sa však líšia?* (v druhej úlohe sú v pamätiach aj šípky) *Ktorá z úloh sa vám riešila jednoduchšie?* (šípky v pamäti môžu skrátiť program, ale pamäte zasa môžu byť o niečo zložitejšie na porozumenie)

(G3, G4) *Ktorá z týchto úloh sa vám zdala ťažšia a prečo?* (v **G4** je iba jedna pamäť, ale) *Vytvárali ste svoje programy postupne, po častiach, a overovali tým, že zobudíte Emila, aj keď ešte nemáte pripravený celý program?*

(G5, G6) *Podarilo sa vám doplniť oba vzory v týchto úlohách? Postupovali ste podľa návodu v zošite, budovali ste svoj program po častiach? Je to ľahšie ako pripraviť naraz celý plán a zobudiť Emila?*

(G7) *Ako ste zistili, čo presne robí zelená a čo červená pamäť? Na koľko okienok na paneli dokážete vytvoriť celú lodičku?* (na štyri okienka, prípadne na päť, ako vidíme na štvrtom zadaní v zošite) *Dala by sa aj na tri okienka?* (nie, ak budeme mať takéto pamäte. Ak by sme ale mohli do červenej pamäte na začiatok pridať šípku hore... diskutujme tom) *Ak by sme nemali žiadne pamäte, ale iba*

príkazy na položenie všetkých týchto dielikov (predok lode, stred, zadná časť, jedna časť plachty, druhá časť plachty), koľko okienok by sme na paneli obsadili, aby sme poskladali celú loďku?

Emil umelec • H

Vzdelávacie ciele

- Objaviť, ako môžeme **doplniť neúplnú pamäť**, teda ako určiť Emilovi, čo presne má jeho pamäť robiť.
- Dokončiť obe pamäte podľa obrázkových vzorov v pracovnom zošite.
- Dokončiť pamäť buď podľa tieňa na ploche alebo podľa výsledného obrázka na ploche.
- Definovať pre Emila pamäte podľa obrázkového vzoru v zošite a podľa sprievodného textového návodu.

Informatický obsah

Doposiaľ žiaci používali v svojich programoch na paneli jednu alebo dve pamäte, ktoré dostali v zadaní úlohy už vopred pripravené. Niekedy sme sa snažili vyvolať diskusiu o tom, že by bolo užitočné do obsahu pamätí doplniť šípku pre posun a pod., teda doplniť či vylepšiť pamäť. Je teda celkom prirodzené, že teraz budú žiaci skúmali, **ako sa vlastne Emil „učí" príkazy, ktoré si pamätá v pamätiach**. Obrázkový návod pri úlohe **H1** v pracovnom zošite im napovie, ako postupovať. Prvé úlohy sú postavené tak, aby kroky jednej pamäte žiakom naznačili, ako majú vyzerať kroky druhej pamäte. V ďalšej úlohe už budú žiaci dopĺňať obe „rozpracované" pamäte, a to podľa obrázkových vzorov v zošite. Ďalším rozšírením bude, že do pamäte budú dopĺňať nielen položenie dielika či dielikov, ale aj posun šípkou. Všetky tieto kroky – spolu s nasledovným použitím doplnených pamätí – sú ďalším malým krokom k **vytváraniu a používaniu vlastných príkazov** (aké žiaci budú pre Emila ďalej vytvárať vo štvrtom a piatom svete, a neskôr na 2. stupni aj vytvárať vlastné bloky v prostredí Scratch).

V šiestej úlohe budú žiaci analyzovať čiastočne zadaný africký textilný vzor a určovať, akú druhá pamäť by im pomohla taký vzor vyrobiť – a to tak, aby si **vystačili iba s veľmi malým počtom okienok na paneli**.

Vo viacerých úlohách tejto skupiny žiaci tiež uvažujú o tom, ako sú navrhnuté dve alebo tri pamäte tak, aby navzájom dobre „spolupracovali", dobre sa dopĺňali a pomohli nám vytvoriť zložitejší vzor alebo obrázok (otázky ako *kde Emil zastane po vykonaní jednej pamäte, aby mohol šikovne začať s druhou*...).

Metodické komentáre k úlohám

H1

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Preskúmaj, ako sa dopĺňa pamäť:
Doplň červenú pamäť a naprogramuj Emila, aby zopakoval dopravné značky.

Žiaci čítaním a skúmaním usúdia, že pomocou zelenej pamäte dokážu vytvoriť prvú z dvojice striedajúcich sa značiek. Možno kvôli tomu vytvoria na paneli program s jediným krokom – značkou zelenej pamäte a zobudia Emila, aby ho vykonal. Keď si overia, že skutočne vytvára celú prvú značku, program zmažú a zamyslia sa nad červenou pamäťou, ktorá vytvára druhú značku – ale iba čiastočne. Usúdia, že druhú pamäť teda musia vhodne doplniť. Obrázkový návod v zošite im naznačuje, ako sa to robí: musia kliknúť na nedokončenú pamäť a určiť – teda programovať zvyčajným spôsobom, čo má byť jej druhý príkaz. Tu je jedno možné riešenie (iné riešenia by sa ale líšili iba v tom, ako bude Emil chodiť po ploche):

H2

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Doplň obe pamäte tak, aby kreslili koruny stromov podľa týchto vzorov:
Potom dokonči krajinu. Sem nakresli svoj panel.

V zošite nájdu žiaci návod, aký obrázok má teraz vytvárať zelená a červená pamäť. Keď pamäte dokončia (čiže vlastne **naučia Emila**, ako má vyzerať vrch ihličnatého stromu a ako vrch listnatého stromu), začnú plánovať cestu pre Emila, aby dokončil – podľa ich uváženia – všetky štyri stromy.

Prediskutujme však so žiakmi toto: Ak už doplnili pamäte a zostavili nesprávny program, ktorý sa rozhodnú prerobiť, je nerozumné použiť tlačidlo Znovu (na obrazovku hore medzi šípkami vľavo a vpravo), pretože tým by si znovu vyprázdnili aj dokončené pamäte. V takejto situácii je rozumnejšie rušiť v programe príkazy odzadu klikaním na okienka panelu.

H3

S: Striedaj kvety do konca riadka.

Každá z pamätí bude zrejme dokresľovať jeden z kvetov, pritom obsah zelenej pamäte (modrý kvet) je už pripravený. Žiaci využijú prvú pamäť a presne rovnako – až na farby – dokončia červenú pamäť, čiže naučia Emila, ako sa dokresľuje oranžový kvet. Každá z pamätí sa bude končiť posunom vpravo, teda celý program na paneli bude potom celkom jednoduchý – a obsadí presne celý panel.

H4

S: Nakresli rybky podľa tieňov.

Tieto rybky už žiaci poznajú z úlohy **A7**, teraz ich však budeme s Emilom vytvárať pomocou pamätí. Najprv musia žiaci preskúmať, ako presne Emil kreslí modrú rybku, kde začína, kde skončí a ktorým smerom bude rybička otočená. Svoje vysvetlenie si môžu overiť hoc aj tak, že zostavia krátky program a použijú zelenú pamäť na vytvorenie jednej modrej rybky. Podobným spôsobom potom dokončia aj chýbajúce kroky v červenej pamäti, avšak s opačným posunom a polkrúžkovým chvostom.

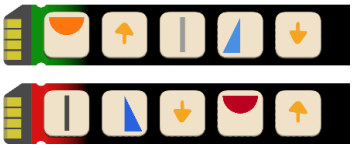
Text

H5

S: Dokresli obrázok podľa zadania v zošite.
Z: Preskúmaj prvú pamäť. Potom vhodne doplň druhú pamäť a zapíš ju sem:
Potom do obrázku dokresli štyri loďky, dve červené a dve oranžové. Sem nakresli svoj program.

Žiaci majú najprv preskúmať, čo presne robí zelená pamäť. Čítaním a overením na ploche zistia, že vytvára oranžovú plachetnicu, začne pri jej trupe a tam aj skončí. Potom si uvedomia, že druhá pamäť by zrejme podobne mala vytvárať druhú plachetnicu – s červeným trupom. Časť pamäte však už je pripravená a z jej prvých dvoch príkazov by sme mohli zbadať ďalší rozdiel: druhú plachetnicu Emil začína robiť pri jej plachte. Ak má červená pamäť využiť podobný fígeľ ako zelená (totiž, že Emil po vytvorení loďky zostáva na tom istom riadku a stačí mu posúvať sa vľavo alebo vpravo), tak aj na záver červenej pamäti by sme sa mali vrátiť tam, kde Emil začínal, tentoraz teda dohora.

Potom majú žiaci za úlohu dokresliť do plochy dve oranžové a dve červené loďky, môžu to urobiť napr. takto:



Ak sa žiaci rozhodnú štyri loďky pomiešať, teda napr. dať aj hore aj dolu po jednej oranžovej a jednej červenej, podstatne viac sa natrápia – práve preto, že Emil každú loďku začne i dokončí na tom istom políčku, a teda sa nám ľahšie uvažuje, ako ho odviesť na ďalšiu pozíciu pre nasledujúcu loďku.

Táto úloha má byť okrem iného aj prvou skúsenosťou, že ak programujeme určitý celok z viacerých krokov – ako je napr. teraz naša lodička, a ak vieme, že budeme takýchto celkov dávať vedľa seba niekoľko, tak si premýšľanie uľahčíme, ak bude robot pri vytváraní jedného celku (jednej loďky) začínať aj končiť na tom istom mieste.

H6

S: Dokresli obrázok podľa zošita.

Žiaci preskúmajú vzor v zošite a premyslia si, ktorú časť z neho vytvára už hotová zelená pamäť (je to iba jedno políčko plus posun Emila smerom dolu. Takéto políčko sa opakuje v každom druhom stĺpci vzoru, takže posun smerom dolu sa nám tu skutočne hodí).

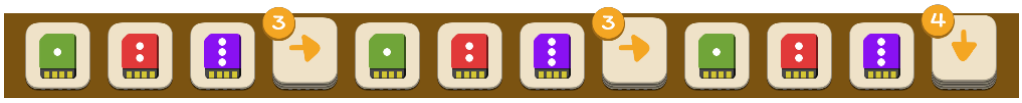
Na základe obrázka v zošite tiež musia žiaci zvážiť, aký obsah červenej pamäte **by Emilovi pomohol dokončiť celý pravidelný vzor**. Potom ho naučia, čo si má pamätať v červenej pamäti, a naprogramujú riešenie úlohy tak, aby Emil vytvoril presne celý obrázok zo zošita.

H7

S: Rieš úlohu podľa zošita.
Z: Naprogramuj zelenú a červenú pamäť podľa tohto návodu:
Vo fialovej pamäti potom naprogramuj Marťankove telo a nohy.
Pomocou pamätí s Emilom nakresli aj ďalších Marťankov podľa tieňov.

Pre obsah zelenej a červenej pamäte majú žiaci presný návod v zošite, takže tieto obsahy iba starostlivo „prekopírujú“ do prostredia Emila. Preskúmajú, čo každá z nich robí: zelená pamäť vytvorí Marťankove ruky – podstatné však je, že Emil **začína** v strede medzi rukami a na tom istom mieste aj **končí**. Červená pamäť zasa vyrobí Marťankovu hlavu – a zasa platí, že Emil začína i končí v strede na jeho hrudi.

V zošite potom žiakom navrhujeme, aby naprogramovali fialovú pamäť tak, aby vytvorila Maťankove telo a nohy. Ak budeme postupovať rozumne a aj v tretej pamäti Emila nakoniec vrátime na miesto, kde začal, úplne celého Marťana zloží program na paneli z troch príkazov: urob zelenú pamäť, urob červenú pamäť a urob fialovú pamäť. Celú úlohu potom vyriešime napr. takto:



Diskutujeme ako skupina

(o dokončených a nedokončených pamätiach) *Už sme sa v skorších úlohách stretli s tým, že pamäť na začiatku obsahovala prázdne okienka? Čo nám teraz naznačujú takéto prázdne okienka?* (že Emil sa ešte „nenaučil“, čo presne má robiť, keď v programe použijeme značku jednej z pamätí) *Komu sa podarilo doplniť Emilovu pamäť alebo dve pamäte?*

(**H1**) *Čo presne robí zelená pamäť? Ako ste sa rozhodli, čo má robiť červená pamäť?* **(rozšírenie)** *Podarilo sa niekomu naprogramovať riešenie tejto úlohy iba pomocou ôsmich okienok na paneli?* (dá sa to vďaka teleportovaniu, ak napr. začneme dvoma šípkami dohora)

(**H2**) *Ako ste vedeli, čo presne doplniť do zelenej a červenej pamäti?* **(rozšírenie)** *Podarilo sa niekomu naprogramovať riešenie tejto úlohy iba pomocou ôsmich okienok na paneli?* (opäť sa to dá iba vďaka teleportovaniu, ak napr. začneme tromi šípkami doľava)

(**H3**) *Čo presne robí zelená pamäť? Ako ste doplnili vašu červenú pamäť? Ako sa do pamäte dopĺňa šípka? Kde presne Emil skončí, keď vykoná celý program na paneli... a prečo práve tam?*

(**H4**) *Čo presne robí zelená pamäť? Čítajte jej kroky jeden za druhým. Akú šípku ste použili v červenej pamäti a prečo?* (šípku doľava, lebo pamäť začína zeleným telom rybky a okom – a chvost je podľa tieňa vľavo od tela) *Zostali niekomu na paneli aj voľné okienka?* (ak budeme Emila presúvať medzi tieňmi rybičiek pozorne a bez zbytočných „medzikrokov“, na paneli nám môžu zostať až dve voľné okienka, ale nie viac)

(**H5**) *Čo presne robí zelená pamäť? Kde Emil začína a kde končí? Ako ste ho naučili červenú pamäť: kde začína a kde skončí? Je rozdiel medzi tým, ako kreslí oranžovú a ako červenú loďku?* (oranžovú kreslí zdola hore a vráti sa dolu, červenú kreslí zhora dolu – a záleží na žiakoch, či sa rozhodnú, že Emil sa má potom vrátiť hore, alebo sa napr. posunie doľava. Ak sa však vráti tam, kde začal, žiakom sa asi bude ľahšie uvažovať o tom, kam Emila posunúť, kým začne kresliť druhú červenú loďku) *D*

(**H6**) *Podarilo sa vám vytvoriť presne taký obrázok, aký je v zošite? Koľko vám zostalo na paneli voľných okienok?*

(**H7**) *Ako ste doplnili zelenú pamäť? Ako červenú a ako fialovú? Aký program na paneli nakreslí celého Marťanka?*

Emil umelec • po H • Bez počítača

Vzdelávacie ciele

- Prehĺbiť si porozumenie a zručnosti v **používaní a vytváraní pamätí a programovaní** pomocou nich.
- Analyzovať dané pamäte – ako **rozšírenie jazyka na riadenie Emila** – a vyriešiť pomocou nich daný problém.
- Zvážiť, ktorá verzia pamäte (z daných alternatív) a daného programu dokáže správne dokončiť na ploche daný obrázok.
- Usúdiť, ako musíme dokončiť dané **rozšírenie jazyka** na programovanie Emila pomocou troch pamätí, aby sme dokázali týmito „novými“ príkazmi (pamäťami) vytvoriť daný obrázok.

Informatický obsah

Rozvíjame u žiakov skúsenosť a porozumenie toho, že pamäte vlastne predstavujú **„nové“ príkazy** – zostavené zo základných príkazov – ktoré nám rozširujú súbor príkazov, teda jazyk na riadenie Emila a programovanie jeho budúceho správania. Ak sú pamäte dobre vymyslené, pomôžu nám **ľahšie vyriešiť problém**, a to nie len na úrovni **počtu krokov** (okienok) programu, ale aj v tom, že sa nám bude o riešení **ľahšie uvažovať**.

Ďalšiu dôležitú skúsenosť, ktorú systematicky rozvíjame u žiakov – a opäť aj v úlohách tejto záverečnej skupiny, je skutočnosť, že **úplný program pre Emila už teraz nepozostáva iba z plánu na paneli, ale aj z obsahu pamätí**. Ak v rovnakom programe zmeníme obsah krokov v pamäti, úplne zmeníme výsledné správanie Emila.

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: Pomocou týchto troch pamätí z žiadnych iných príkazov naprogramuj pre Emila cestu zo štartu až do cieľa.
Svoje riešenie napíš sem:

Tri pamäte teraz predstavujú jediné tri príkazy, ktorými vedia žiaci plánovať cestu pre Emila. Žiaci sa učia dobre preskúmať každú z pamätí a potom vyjadriť celé riešenie úlohy iba pomocou týchto troch nových príkazov.

2

Z: Emil má dokresliť tri autíčka pomocou tohto programu na paneli a zelenej pamäte.
Ktorá z pamätí A, B alebo C je správna?
Správna je pamäť A. B. C.

Žiaci vidia skoro hotový obrázok na ploche (teda vlastne zadanie pôvodnej úlohy), a tiež finálny program na jeho vytvorenie a tri možné definície zelenej pamäti. Ktorá z nich je tá správne?

Žiaci zrejme budú čítať program, aby zistili, kde presne bude stáť na ploche Emil, keď začne prvýkrát vykonávať zelenú pamäť. Vďaka tomu – a tvaru autíčka, ktoré má zelená pamäť dotvoriť – či je jej obsah správny alebo nie. Pamäť A sa dá vylúčiť veľmi rýchlo, pretože obe polovice podvozku, aj obe kolesá kladie na to isté miesto. Pamäť C sa zasa dá vylúčiť preto, lebo Emil práve stojí na ľavej polovici podvozku auta, ale pamäť C auto kreslí sprava doľava. Je teda B správna odpoveď? Žiaci by sa mali pokúsiť ďalej čítať program so zelenou pamäťou B a overiť, či správne dokreslí aj druhé a tretie auto.

3

Z: Naprogramuj tretiu pamäť tak, aby Emil mohol prejsť týmto labyrintom iba pomocou pamätí.
Hore zapíš program pre tretiu pamäť a dolu pre panel.

Podobné prvej úlohe, teraz však žiaci musia sami navrhnúť tretiu pamäť tak, aby mali k dispozícii dobrú trojicu nových príkazov, ktoré im pomôžu naprogramovať celú cestu. Všimnime si, že program môže mať len päť okienok – našťastie,

bude sa začínať kôpkou s dvoma zelenými pamäťami a končiť kôpkou s dvoma červenými pamäťami. Celkovo nám teda budú stačiť iba tri okienka!

4

Z: Emilov autoportrét. Premysli si, čo robí každá pamäť. Potom ich použi a naprogramuj Emilov autoportrét.
Svoje riešenie zapíš sem:

Žiaci majú opäť k dispozícii tri hotové pamäte, pomocou ktorých majú naprogramovať dokreslenie tieňových častí do Emilovho autoportrétu. K tomu však budú v programe potrebovať aj šípky, aby Emila zaviedli tam, kde má začať vykonávať tú-ktorú pamäť. V tejto úlohe je podstatné pozorné čítanie pamätí a ich múdre kombinovanie do výsledného programu.

Diskutujme ako skupina

(úloha 1) *Koľko okienok ste potrebovali pre svoj program? Ako ste postupovali pri riešení úlohy?*

(úloha 2) *Ktorá verzia zelenej pamäte je správna? Prečo nie A? Prečo nie C?*

(úloha 3) *Koľko okienok ste potrebovali pre svoj program?*

(úloha 4) *Ako ste určili, kam má Emil prísť, kým začne používať pamäte? Koľkokrát ste použili zelenú pamäť? A červenú? A fialovú? Kde presne skončil Emil po vašom programe?*

Emil umelec • X

Vzdelávacie ciele

- Na počítači interaktívne preskúmať a overiť svoje riešenia niektorých úloh zo skupín typu **po ...**
- Rozšíriť niektoré zo zadaní o vlastné podobné zadania pre svojich spolužiakov.
- Riešiť rozšírené, náročnejšie alebo inak upravené varianty rôznych úloh z tretieho Emilovho sveta.

Informatický obsah

V týchto rozširujúcich úlohách sa v rôznom poradí a zoskupení spájajú všetky informatické javy, koncepty a obmedzenia, s ktorými sa žiaci stretli v celom treťom svete. Teraz ich musia vedieť rozpoznať a využiť pri riešení podobných – ale často ešte náročnejších problémov.

Metodické komentáre k úlohám

X1

S: Skontroluj si svoje riešenie úlohy 6 na strane 34. Dokážeš poskladať aj ďalšie zaujímavé dlaždice?

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **B** a **po B**.]

Žiaci si tu môžu overiť, či postupovali správne pri riešení úlohy **po B6**. Úloha ich potom pozýva vyskúšať si aj iné dlaždice – a naozaj je veľa zaujímavých možností, pozri obrázok vpravo.

X2

S: Vytváraj rôzne zaujímavé vzory. Svoj výtvor pošli emailom.

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **B** a **po B**.]

Podobná úloha ako **B6**, ale žiaci majú k dispozícii viac dielikov, takže môžu vytvárať rozmanitejšie variácie.

X3

S: Poskladaj s Emilom podľa tieňov do dolného riadka to isté, čo je v hornom.

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **E**.]

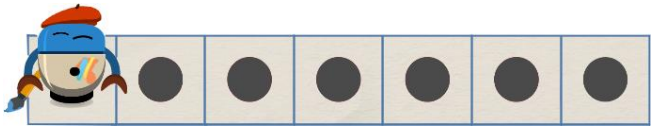
Podobná úloha ako **E3** a **E5**, ale žiaci majú k dispozícii viac dielikov, takže môžu vytvárať rozmanitejšie variácie.

X4

S: Skontroluj si svoje riešenie úlohy 1 na strane 43. Vyskúšaj s takouto pamäťou aj iné programy.

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **po F**.]

Táto úloha dovoľuje zaujímavé varianty programu na paneli, keď využívame tú istú pamäť. Žiaci si môžu vymýšľať rôzne úlohy, napr. naprogramovať takýto výsledný obrázok:



X5

S: Skontroluj si svoje riešenie úlohy 2 na strane 43. Vyskúšaj s takýmito pamäťami aj iné programy.

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **po F**.]

Táto úloha dovoľuje zaujímavé varianty a experimenty s programami na paneli, keď využívame tú istú pamäť. Žiaci si môžu vymýšľať rôzne rozširujúce zadania pre svojich spolužiakov.

X6 ***S: Aj teraz vytváraj rôzne zaujímavé vzory. Svoj výtvor potom pošli emailom.***

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **po F**.]

Voľná tvorba, podobne ako úlohy v skupine **C**. Príkazy pre Emila a ďalšie možnosti (pamäte) sú však teraz širšie.

X7 ***S: Skontroluj si svoje riešenie úlohy 5 na strane 44.***

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **H**.]

Vhodná úloha na precvičenie práce s pamäťou – jej definovanie a použitie. Žiaci si môžu zostaviť rovnaký program, aký majú v zošite, a postupne učiť Emila rôzne obsahy zelenej pamäte a skúmať, aký výsledný obrázok program na paneli s takto definovanou pamäťou vytvorí.

X8 ***S: Vytvor svoj vlastný africký vzor a pošli ho mailom.***

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **H**.]

X9 ***S: Dokresli obrázok, použi všetky tri pamäte.***

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **F**.]

X10 ***S: Najprv naprogramuj pamäte, a potom aj panel tak, aby Emil dokončil pravidelný vzor.***

[Túto úlohu nezadávajte skôr, než žiaci vyriešia úlohy písmena **H**.]

Prepojenie s Inovovaným Štátnym vzdelávacím programom – Tretí svet: Emil umelec

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
Emil umelec			
A – Opakujúce sa vzory. Poradie kladenia			
	Algoritmické riešenie problémov – interaktívne zostavovanie riešenia		
	• priamy príkaz – akcia vykonávateľa • riadenie vykonávateľa v priamom režime	• riešiť problém priamym riadením vykonávateľa	• riadime robota príkazmi – šípkami pre pohyb a nástrojmi na kladenie dielikov • objavujeme nový spôsob presunu robota z riadka do riadka
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• príkaz, parameter príkazu, postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti	• uvažujeme o poradí odtláčania na jednom políčku
	Reprezentácie a nástroje – štruktúry		
	• postupnosť, tabuľka (v zmysle frekvenčná a kódovacia tabuľka, slovník, mriežka), riadok, stĺpec	• orientovať sa v jednoduchej štruktúre – vyhľadávať a získavať informácie z jednoduchej štruktúry podľa zadaných kritérií	• vypĺňame frekvenčnú tabuľku výskytov príkazov
B – Nástroj na otáčanie dielika			
	Algoritmické riešenie problémov – interaktívne zostavovanie riešenia		
	• priamy príkaz – akcia vykonávateľa • riadenie vykonávateľa v priamom režime	• riešiť problém priamym riadením vykonávateľa	• objavujeme nový nástroj na otáčanie dielika
	Algoritmické riešenie problémov – analýza problému		
	• koncept sekvencie príkazov	• navrhnúť riešenie, vyjadriť plán riešenia • uvažovať o rôznych riešeniach	• analyzujeme vzory a uvažujeme o tom, z akých prvkov a ako otočených ich dokážeme vytvoriť • diskutujeme o tom, čo znamenajú rôzne riešenia danej úlohy
	Algoritmické riešenie problémov – hľadanie a opravovanie chýb		
	• chyba v návode • rozpoznanie chyby	• nájsť a opraviť chybu v návode, v zápise riešenia • diskutovať o svojich riešeniach	• učíme sa nájsť a opraviť chybný krok v zázname krokov

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
po B – Skúmame záznamy s otáčaním dielikov			
	Algoritmické riešenie problémov – analýza problému		
	• idea sekvencie príkazov, rozhodovanie o pravdivosti tvrdenia	• vybrať prvky alebo možností podľa pravdivosti tvrdenia • uvažovať o rôznych riešeniach	• hľadáme čo najmenší súbor kartičiek pre daný vzor
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup, algoritmus riešenia úlohy • interpretovať návod, krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• prehlbujeme porozumenie záznamu krokov, ktoré Emil vykonal • učíme sa rozumieť zápisu záznamu krokov
	Reprezentácie a nástroje – štruktúry		
	• postupnosť, pozícia • tabuľka, riadok, stĺpec • pozícia objektov v tabuľke	• organizovať informácie do tabuľky – podľa jednoduchých pravidiel zapĺňať políčka tabuľky	• vytvárame tabuľku s rôzne otočenými dielikmi • do dvojrozmernej tabuľky zapisujeme počty výskytov rôzne otočených dielikov
C – Posielame vytvorený obrázok mailom			
	Algoritmické riešenie problémov – interaktívne zostavovanie riešenia		
	• riadenie vykonávateľa v priamom režime, používanie jazyka vykonávateľa	• riešiť problém priamym riadením robota • aplikovať elementárne príkazy daného jazyka na riadenie robota	• pracujeme s daným súborom základných dielikov a nástrojom na otáčanie a vytvárame svoj vlastný obrázok
	Komunikácia a spolupráca – práca s nástrojmi na komunikáciu		
	• e-mail ako správa pre adresáta, adresát • zadanie adresy, predmetu správy, napísanie emailu, odoslanie emailu, prijatie emailu, dodržiavanie netikety	• zostaviť a posielať správu danému príjemcovi prostredníctvom konkrétneho e-mailového nástroja • zobraziť prijatú správu od konkrétneho odosielateľa • zhodnotiť správnosť e-mailovej adresy.	• diskutujeme o častiach e-mailovej správy, spoznávame štruktúru adresy • posielame výsledný obrázok ako prílohu správy elektronickou poštou na danú adresu • na učiteľskom počítači zobrazíme svoju mailovú schránku – aby žiaci videli, ako nám prichádzajú ich správy a ako si ich môžeme čítať a zobrazovať
D – Plánujeme riešenie úlohy			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• príkaz, postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • doplniť, dokončiť, modifikovať rozpracované riešenie • interpretovať postupnosť príkazov	• plánujeme vopred celú cestu pre robota bez okamžitého vykonávania príkazov • program necháme Emilovi vykonať až na záver

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
	• zostavenie a upravenie príkazu/príkazov, vyhodnotenie postupnosti príkazov	• vyhľadať chybu v postupnosti príkazov	• plánujeme riešenie úlohy po častiach a priebežne ho tiež po častiach nechávame Emila vykonávať
	Algoritmické riešenie problémov – hľadanie, opravovanie chýb		
	• chyba ako zlý výsledok, chyba v návode • rozpoznanie chyby	• vyhľadať chybu vo výsledku po vykonaní algoritmu • nájsť a opraviť chybu v návode, v zápise riešenia • diskutovať o svojich riešeniach	• priebežne overujeme zostavovaný plán • opravujeme program – rušíme alebo dopĺňame ďalšie kroky
po D – Krokujeme riešenie úlohy			
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• čítame program krok za krokom a zakresľujeme do zošita, čo presne Emil vytvorí
	Algoritmické riešenie problémov – hľadanie, opravovanie chýb		
	• chyba ako zlý výsledok, chyba v návode • rozpoznanie chyby	• vyhľadať chybu vo výsledku po vykonaní algoritmu • nájsť a opraviť chybu v návode, v zápise riešenia • diskutovať o svojich riešeniach	• na základe výsledného obrázka v danom programe hľadáme chybný krok • dopĺňame chýbajúce príkazy do neúplného programu
E – Plánujeme riešenie úlohy s otáčaním dielikov			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• príkaz, postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • zostavenie a upravenie príkazu/príkazov, vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • doplniť, dokončiť, modifikovať rozpracované riešenie • interpretovať postupnosť príkazov • vyhľadať chybu v postupnosti príkazov	• plánujeme celú cestu pre robota, a to aj s nástrojom na otáčanie dielikov • plánujeme položenie a otočenie dvoch dielikov s prekrytím na to isté políčko • zapisujeme program pre Emila do zošita
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• čítame programy so šípkami a dielikmi s otáčaním a určujeme, ako bude vyzerať výsledný obrázok

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
po E – Pracujeme s daným programom			
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• čítame a vykonávame dané programy pre Emila, uvažujeme o ich vlastnostiach • zaznačujeme poradie kladenia dielikov a ich otáčanie
	Algoritmické riešenie problémov – hľadanie, opravovanie chýb		
	• chyba ako zlý výsledok, chyba v návode • rozpoznanie chyby	• vyhľadať chybu vo výsledku po vykonaní algoritmu • nájsť a opraviť chybu v návode, v zápise riešenia • diskutovať o svojich riešeniach	• do programu dopĺňame chýbajúce počty otočení pre dieliky
pred F – Prvé stretnutie s pamäťami			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • interpretovať postupnosť príkazov	• učíme sa vykonávať programy, ktoré okrem šípok používajú aj zelenú a červenú pamäť (ako pred koncept procedúry)
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie	• krok za krokom vykonávame dané programy s pamäťami
F – Priame riadenie s hotovými pamäťami			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • interpretovať postupnosť príkazov	• učíme sa prečítať a presne vykonať pamäť • pracujeme s hotovými (vopred pripravenými) pamäťami
	Algoritmické riešenie problémov – interaktívne zostavovanie riešenia		
	• priamy príkaz – akcia vykonávateľa • riadenie vykonávateľa v priamom režime, používať jazyk vykonávateľa	• riešiť problém priamym riadením robota • aplikovať elementárne príkazy daného jazyka (zo slovníka príkazov) na riadenie robota	• pri riadení Emila používame pamäte a príkazy na kladenie dielikov tak, aby Emil vytvoril daný vzor

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
	Reprezentácie a nástroje – štruktúry		
	• frekvenčná tabuľka	• orientovať sa v jednoduchej štruktúre • organizovať informácie do štruktúr	• vypĺňame tabuľky počtov výskytov základných príkazov pre programy s kôpkami kartičiek
po F – Programy s hotovými pamäťami			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • interpretovať postupnosť príkazov	• čítame a presne vykonávame programy s pripravenými pamäťami
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• čítame program s pamäťou a zakresľujeme výsledný obrázok alebo určujeme, čo program vytvorí
G – Plánujeme program s pamäťou			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• príkaz, postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • zostavenie a upravenie príkazov • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • doplniť, dokončiť, modifikovať rozpracované riešenie • interpretovať postupnosť príkazov	• vytvárame program pre spiaceho Emila, a to s využitím jednej alebo dvoch hotových pamätí • skúmame, kam sa Emil pri vykonaní každej z pamätí posunie
H – Dopĺňame neúplnú pamäť			
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• príkaz, postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • zostavenie a upravenie príkazov • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • doplniť, dokončiť, modifikovať rozpracované riešenie • interpretovať postupnosť príkazov	• objavujeme, ako môžeme doplniť neúplnú pamäť • dokončujeme pamäť podľa výsledného obrázka • definujeme pamäte podľa obrázkového vzoru
po H – Používame a vytvárame pamäti pri programovaní			
	Algoritmické riešenie problémov – analýza problému		

skupina	obsahový štandard	výkonový štandard	vo svete Emila
	• idea sekvencie príkazov • rozhodovanie o pravdivosti tvrdenia	• navrhnúť riešenie, vyjadriť plán riešenia • rozhodnúť sa o pravdivosti/nepravdivosti tvrdenia • uvažovať o rôznych riešeniach	• analyzujeme dané pamäte a vyriešime pomocou nich daný problém • zvažujeme, ktorá verzia pamäte a daného programu správne dokončí daný obrázok
	Algoritmické riešenie problémov – pomocou postupnosti príkazov		
	• postupnosť príkazov • ako súvisí poradie príkazov a výsledok • zostavenie a upravenie príkazov • vyhodnotenie postupnosti príkazov	• riešiť problém skladaním príkazov do postupnosti • doplniť, dokončiť, modifikovať rozpracované riešenie • interpretovať postupnosť príkazov	• vytvárame programy iba pomocou pamätí a žiadnych iných príkazov • čítame pamäte a ich kombinovanie do výsledného programu
	Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia		
	• krokovanie	• realizovať návod, postup riešenia úlohy • interpretovať program • krokovať riešenie • simulovať činnosť vykonávateľa	• čítame a interpretujeme programy s hotovými pamäťami