

Programovateľné auto Pro-Bot, 4. vyučovací hodina

Predmet, ročník, tematický okruh, téma

Informatika, 3. ročník ZŠ

Tematické celky a témy sú rovnaké, ako v predchádzajúcich metodických materiáloch zo série o aute Pro-Bot.

Štruktúra a použitie metodického materiálu

je podobná štruktúre a použitiu prvých dvoch materiálov zo série o programovateľnom aute Pro-Bot. Aj keď sa tretí materiál od prvých dvoch líši, predchádzajúce tri hodiny tvoria dokopy zaujímavý celok. V nasledujúcich dvoch hodinách sa však zameriame na ďalšie možnosti v programovaní auta Pro-Bot. Konkrétne, obsah štvrtej hodiny tvoria aktivity **J**, **K** a **L**, ktoré učiteľ na hodine zadáva žiakom prostredníctvom pripravenej prezentácie a pracovného listu. Rovnaké označenie používame aj v pracovnom liste.

Upozorňujeme, že tento metodický materiál (rovnako ako celá séria metodických materiálov projektu IT Akadémie na informatiku pre 1. stupeň ZŠ) **nenahrádza vzdelávanie učiteľa** – aj keď obsahuje rôzne užitočné vysvetľujúce a doplňujúce komentáre k funkčnosti programovateľného auta Pro-Bot.

Očakávané znalosti a zručnosti žiakov

rovnaké, ako v predchádzajúcom materiáli. Navyše však predpokladáme, že žiak už úspešne vyriešil všetky úlohy a pracovné listy z predchádzajúcich troch vyučovacích hodín, že sa teda naučil to, čo sme si stanovili ako vzdelávacie ciele na prvé tri hodiny – dokáže teda naplánovať cestu pre auto, takýto plán zadať, prečítať, upraviť alebo interpretovať, a to z rôznych úvodných umiestnení auta, a potom program aj zmazať. Dokáže tiež naprogramovať cestu aj za predpokladu, že niektoré príkazy nie je dovolené použiť (obmedzenie).

Čo sa žiaci naučia, vzdelávacie ciele

Spoločné vzdelávacie ciele pre celú sériu materiálov na prácu s autom Pro-Bot tu nebudeme opakovať. Špecificky na štvrtej vyučovacej hodine sa žiaci naučia:

- do otvoru na aute vložiť pero a nastaviť ho tak, aby pri pohybe kreslilo čiaru,
- príkazom **dopredu** a **cúvni** zadávať dĺžku úseku – ako ich vstup,
- metódou priameho riadenia opakovane vykonávať krátku skupinu príkazov ako propedeutiku na neskoršie používanie príkazu **opakuj**.

Čo si pripravím pred hodinou, čo si pripraví žiaci

- učiteľ pripraví pre každý tím veľké papierové podložky na kreslenie, napr. biele výkresy veľkosti A1, ďalej farebné perá, ktoré vopred vyskúša (musia mať vhodný priemer do otvoru auta Pro-Bot),
- pre každý tím vytlačí alebo nakopíruje jeden **Pracovný list 4** so štyrmi stranami. Tento pracovný list obsahuje na poslednej strane kartičky, ktoré si žiaci postrihajú a budú ich používať v tíme na programovanie. Odporúčame, aby dal učiteľ túto stranu po vytlačení (a pred rozstrihaním) zalaminovať.

Uspeli moji žiaci?

Vyučovací hodina je postavená na práci žiakov podľa zadaní v pripravenej prezentácii na vyučovanie a v pracovnom liste, do ktorého si každý tím žiakov zapisuje svoje riešenia úlohy. Učiteľ priebežne alebo na záver každej aktivity (teda skupiny úloh) zvoláva žiakov na koberec (ak je to možné) na spoločnú diskusiu pri dáta projektore a učiteľskom počítači a sleduje, ako reagujú na jeho otázky a odpovedajú, ako sa im darilo pri riešení úloh, aké predstavy si vytvárajú o práci s autom Pro-Bot a s novou reprezentáciou príkazov

a programu, v čom sa nezhodujú, v čom majú nejasnosti alebo problémy. Tieto diskusie spolu s vyplneným pracovným listom (ktorý si učiteľ po hodine pozorne prečíta) poslúžia ako kvalitná spätná väzba na individuálne posúdenie, či sa každému tímu a každému žiakovi v ňom podarilo naplniť vzdelávacie ciele tejto vyučovacej hodiny.

Štýl práce, organizácia triedy

Doposiaľ sme pracovali s informatickými podložkami s nakreslenými a očíslovanými štvorcami v sieti 3 x 3. Na nich sme sa naučili plánovať a vykonávať programy s príkazmi **dopredu**, **vľavo**, **vpravo** a **cúvni** (vo význame *dopredu 25 cm*, *vľavo 90°*, *vpravo 90°* a *cúvni 25 cm*). Teraz dostane každý tím namiesto informatickej podložky veľký rovný čistý papier, napr. biely výkres veľkosti A1 (teda veľkosti 84 x 59 cm), položí si ho zrejme na podlahu – na **hladkú plochu bez väčších nerovností, medzier či spojov** medzi dlaždicami a pod., napr. na hladké linoleum. Dôvod je ten, že v záverečnej aktivite na tejto hodine (a počas celej piatej hodiny) budeme s autom kresliť. Do otvoru v strede Pro-Bota vložíme pero na kreslenie a auto bude pri vykonávaní programu za sebou zanechávať čiarovú kresbu. Nerovnosti na dlážke pod podložkou na kreslenie by mohli kaziť pohyb a otáčanie auta.

Žiaci budú opäť pracovať v tímoch (zrejme v tých istých tímoch, ako pri predchádzajúcich aktivitách s programovateľným autom Pro-Bot), každý tím má k dispozícii svoje auto Pro-Bot. Každý tím dostane a vyplní spoločný pracovný list a každý tím dostane jednu spoločnú sadu papierových kartičiek – tých minulých, ale tiež nový list z tohto materiálu (resp. zo štvrtej strany pracovného listu) na rozstrihanie. Odporúčame, aby tím tvorila štvorica žiakov, ale nie je to nevyhnutné. Podstatné je, aby mali okolo seba a okolo papiera na kreslenie dost priestor.

Auto Pro-Bot a kresliace pero

Všimnime si, že auto má presne v strede otvor s mechanizmom na upevnenie pera (presnejšie, fixky) na kreslenie. Keď sem správnym spôsobom zasunieme správny druh pera, auto bude pri pohyboch dopredu a dozadu kresliť čiaru. Táto vlastnosť auta bude pre žiakov atraktívna a zaujímavá. Musíme im však pripraviť papierové podložky na kreslenie, a tiež navrhnúť a dodržať určité nové pravidlá. Otvor je umiestnený presne v strede práve preto, že každý príkaz vpravo a vľavo so zapnutým perom nekreslí žiadnu čiaru – auto sa otáča „na mieste“ presne okolo bodu s perom.

Anglický výrobca robotických áut Pro-Bot ponúka vlastné špeciálne perá. My sme však dosiahli výborné výsledky aj s perami našej výroby, a to sadou štyroch farieb fixky **Centropen Permanent marker 2846**.

Mechanizmus pre pero má dve polohy – hore a dolu (**Up** a **Down**, resp. zdvihnuté alebo spustené). Nerobí sa s ním jednoducho, preto odporúčame, aby žiakom perá osadil učiteľ.

Osadenie pera: z pera odložíme vrchnáčik a mechanizmus dáme do polohy **Up**. Pero opatrne zasúvame do otvoru tak, že ho zároveň jemne otáčame v smere hodinových ručičiek.

Keď sa pero jemne dotkne podložky, cítime, že „zaskočilo“ na svoje miesto. Vtedy ho zafixujeme tým, že mechanizmus otočíme do polohy **Down** (nerobí sa to veľmi pohodlne, preto zrejme bude učiteľ pri tejto práci žiakom pomáhať). Nám sa pero nikdy nepodarilo osadiť tak, aby v polohe **Up** príkazom **dopredu** čiaru nekreslilo a v polohe **Down** čiaru kreslilo. Skôr sa nám zdá, že auto kreslí už aj v polohe **Up**, ale v polohe **Down** je pero pevnejšie zafixované a pritlačené na papier.

Pero vypneme resp. vyberieme tak, že mechanizmus dvoma prstami otočíme do polohy **Up** a pero jemným otáčaním proti smeru hodinových ručičiek „vytočíme“ z mechanizmu dohora.



Tento metodický materiál obsahuje tri aktivity **J**, **K** a **L**. K metodickému materiálu patrí aj prezentácia na vyučovanie a pracovný list, ktorý má štyri strany – po jednej strane pre každú aktivitu, plus záverečnú štvrtú stranu s ďalšou sadou kartičiek na rozstrihanie. Jeden tím dostane a spoločne vyplní jeden spoločný pracovný list.

Na úvod si pripomenieme veľkú súťaž z tretej hodiny a diskutujeme o tom, čo sme dosiahli, zažili a naučili sa. Každému tímu potom rozdáme pracovný list a papierovú podložku. Vysvetlíme si nové pravidlo: **stred nášho auta nesmie opustiť našu podložku**. Ak auto svojím stredom prekročí okraj podložky, tím si musí na prvú stranu pracovného listu zapísať „faul“ – zlý bod. Na záver hodiny vyhodnotíme, ktorý tím má najmenej faulov.

Poznámka: Súčasťou hry tu je, samozrejme, aj férové správanie tímu a spolupráca: bola by hanba nepriznať si faul. Na druhej strane, dobre spolupracujúci tím si bude auto pozorne strážiť. Ak by sa nebezpečne blížilo k okraju papiera, niektorý člen tímu ho môže okamžite zastaviť tým, že počas vykonávania programu opäť stlačí tlačidlo GO. V kritickej situácii sa tiež dá auto chytiť do ruky a jednoducho zdvihnúť – toto budeme považovať za korektný zásah a prevenciu faulu. Žiaci v tíme sa možno dohodnú, kto je v konkrétnej aktivite a úlohe „strážcom okraja“. Technickým dôvodom pre toto správanie je skutočnosť, že do otvoru v strede auta čoskoro vložíme pero na kreslenie a budeme sa takto snažiť nekresliť čiary mimo papiera. Ďalším dobrým dôvodom však je aj snaha predísť takejto situácii – žiaci v tíme sa učia vnímať vzťah štartovej polohy auta k okrajom papiera, a tiež odhadovať veľkosť výslednej kresby. Okrem toho majú motiváciu používať kratšie čiary v obrázkoch, keďže hlavnou informatickou témou dnešnej hodiny je možnosť zadávať autu príkaz **dopredu** s **číselným vstupom**, ktorý vyjadruje dĺžku čiary pre príkazy **dopredu** alebo **cúvni** v centimetroch.

Aktivita **J** : Aké presné je naše auto

Cieľom prvej aktivity je experimentálne odmerať, akú vzdialenosť prejde auto na jeden príkaz **dopredu** alebo **cúvni** a či je táto vzdialenosť vždy približne rovnaká. Vytvárame tým kontext pre objav, že **dopredu** vlastne znamená prejsť **dopredu 25 cm** – a zrejme aj potrebu nájsť možnosť, ako zadať **dopredu** s **inou vzdialenosťou**.

Ďalším cieľom je osvojiť si postup **opakovane vykonávať skupinu niekoľkých príkazov**, v tejto aktivite napr. skupiny **dopredu** a **cúvni**. Skupinu príkazov už vieme vykonať stlačením tlačidla GO, teraz začneme manuálne, teda opakovaným stláčaním tlačidla GO prípravu na neskorší objav príkazu **opakuj X_krát [príkaz ...]** – ten ale v tejto sérii metodických materiálov nepoužívame a neodporúčame používať.

spoločná
úvodná
diskusia

Diskutujeme spolu o tom, že nevieme – a chceli by sme vedieť, akú vzdialenosť prejde naše auto jediným príkazom **dopredu**, a či je táto vzdialenosť vždy tá istá (a ak prípadne nie je, tak prečo).

Ako hľadáme odpovede na takéto otázky? Pokusmi. Ako si musíme takýto pokus pripraviť a ako postupovať, aby sme mohli skutočne prijať a považovať naše zistenie za pravdivé? Zrejme ho musíme zopakovať viackrát, byť presní a zabezpečiť pritom rovnaké podmienky. Nedodržanie týchto zásad môže ľahko viesť k zisteniam, ktorým by sme nemali veriť.

Ako teda budeme hľadať odpoveď na našu otázku a čo budú v tomto prípade (viac-menej) rovnaké podmienky? Čo všetko môže mať vplyv na náš výsledok? (Nezabudnime: napríklad aj stav batérií auta, presnosť merania a pod.)

úloha **1**

Koľko centimetrov prejde auto, keď vykoná jeden príkaz **dopredu**?

Každý tím si vymyslí, ako môže realizovať svoje meranie a ako ho môže opakovať niekoľkokrát tak, aby auto vždy začínalo presne na tom istom mieste [napr. auto vždy oprú zadným nárazníkom na papieri o dáku ťažkú prekážku, napr. ťažkú knihu; prípadne si ceruzkou presne poznačia štartovú čiaru alebo polohu kolies a pod.] Čo musia odmerať, aby táto vzdialenosť zodpovedala práve jednému pohybu **dopredu**? [musia odmerať, o

úloha 2

koľko sa posunie niektorý konkrétny bod na aute, napr. zadný nárazník alebo stred kolesa a pod.]

Tímy prezentujú svoje zistenia a diskutujú o tom, ako navrhli a realizovali svoj pokus.

Koľko centimetrov prejde auto, keď vykoná jeden príkaz **cúvni**? Vráti sa presne na to isté miesto?

Ako navrhnu tímy toto meranie? Vychádza im tá istá vzdialenosť, ako pri **dopredu**?

Žiaci si musia dať pozor, aby program, ktorý zadali autu, pozostával z jediného príkazu – najprv to bolo **dopredu**, teraz je to **cúvni**.

úloha 3

Je naše auto dostatočne presné? Keď napr. vykoná príkaz **dopredu**, a potom príkaz **cúvni**, vráti sa presne na to isté miesto?

Presnosti, a teda dôveryhodnosti nášho pokusu pomôže, ak program **dopredu**, **cúvni** vykonáme niekoľkokrát. Skončí aj v takom prípade auto na tom istom mieste, kde začínalo?

Žiaci zrušia predchádzajúci program a zadajú nový s dvoma krokmi: **dopredu**, **cúvni**. Poznačia si presnú štartovú polohu auta a program vykonajú pomocou **GO**. Vrátilo sa auto na svoje miesto?

Tento pokus však teraz rozviníme takto: Keď auto skončí program **dopredu**, **cúvni**, žiaci opatrne – bez toho, aby sa auto na podložke pohlo alebo pootočilo – opäť stlačia **GO**: auto znovu vykoná svoj program. Takto ho zopakujú ešte aj tretíkrát. Potom preskúmajú, či aj po tom všetkom auto skončilo na tom istom mieste, ako začínalo.

V rámci tejto úlohy opäť diskutujeme o tom, ako sa **maže** či **ruší** program auta – opakovane stlačíme tlačidlo **Clear**. Pozorujeme pritom displej auta a pripomeňme si, ako sa na ňom zobrazuje náš program **dopredu**, **cúvni** a ako sa môžeme uistiť, že sme už celý program skutočne zmazali [každé stlačenie tlačidla **Clear** zmaže na displeji jedno „slovo“, teda v našom prípade jeden riadok programu – až napokon na displeji zostane iba titulný riadok s textom **Main**, čo znamená Hlavný program. Na druhom stupni sa žiaci naučia, že autu Pro-Bot môžeme zadať aj iné programy než hlavný program Main, a to tzv. procedúry].

Všetky skupiny žiakov sa potom zídu na **spoločnú diskusiu**, ktorú riadi učiteľ, ale iniciatívu prenecháva žiakom a nedáva im správne odpovede, skôr sa pýta správne otázky. Diskutujeme so žiakmi o tom, čo sme skúmali a k akým záverom sme dospeli. Pýtame sa:

Ako sme navrhli náš pokus a ako sme zabezpečili, že môžeme dôverovať našim zisteniam? Čo sme zistili? Sú zistenia všetkých tímov rovnaké? Ak áno, čo z toho vyplýva? Ak nie, čo to mohlo spôsobiť? Ako si to vieme vysvetliť?

Aktivita **K** : Príkaz **dopredu** s počtom centimetrov

spoločná úvodná diskusia

Cieľom druhej aktivity je naučiť sa zadávať príkaz **dopredu** a **cúvni** s počtom centimetrov, ktoré má auto pomocou tohto príkazu prejsť.

POZOR: Naďalej platí, že naše auto nesmie opustiť papierovú podložku, inak by sme si museli vždy zaznačiť zlý bod – **faul**.

V predchádzajúcej aktivite sme zistili, že príkazy **dopredu** a **cúvni** vždy znamenajú posun dopredu či dozadu o 25 cm. Čo ak by sme ale chceli určiť kratšiu (prípadne väčšiu) vzdialenosť? Diskutujeme so žiakmi o tom, či by sa nám to hodilo a ako by sme to asi mohli urobiť s naším autom Pro-Bot.

Možno sa už skôr žiaci pýtali na číselnú klávesnicu na aute – teraz ju použijeme presne na tento účel: keď stlačíme tlačidlo **dopredu** a za ním hneď číslo na číselnej klávesnici, napr. 5 alebo 15, autu tým určíme, koľko centimetrov má prejsť jedným pohybom dopredu. To isté platí aj pre príkaz **cúvni**.

úloha 1

Žiaci zadajú **dopredu 5** alebo **dopredu 15** a skúmajú na displeji, ako si Pro-Bot zapíše tento príkaz: **Fd5** alebo **Fd15**. Toto je dôležité poznať kvôli **mazaniu programu** – jedno stlačenie tlačidla **Clear** zmaže v poslednom riadku programu iba jednu cifru, a to poslednú v riadku. Ak sme napr. zadali **dopredu 5**, a teda na displeji je **Fd5**, tlačidlo **Clear** musíme stlačiť celkovo dvakrát, aby sme zmazali celý riadok. Ak je na displeji **Fd15**, musíme **Clear** stlačiť trikrát. Jednoduchá **pomôcka pri mazaní programov so zadanými vzdialenosťami** je stláčať **Clear** tak dlho, až na displeji zostane len slovo **Main**.

POZNÁMKA: Ako vzdialenosť pre príkazy **dopredu** a **cúvni** môžeme zadať číslo od 1 do 99, nie je možné zadať väčšie číslo.

Z hľadiska informatiky sa teraz žiaci prvýkrát stretávajú s **príkazom so vstupom**, v tomto prípade príkazom s určenou vzdialenosťou.

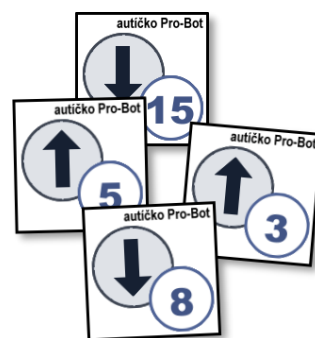
Je dôležité, aby si každý člen tímu vyskúšal zadať príkaz **dopredu** alebo **cúvni** s určenou vzdialenosťou, vykonal ho pomocou GO a program zmazal. Žiaci sa tiež meraním uistia, že číslo, ktoré zadajú ako vzdialenosť v centimetroch, auto (viac-menej) presne prejde.

úloha 2
striháme si
kartičky

V druhej úlohe **budeme pracovať na stole**, a to s novými papierovými kartičkami pre príkazy **dopredu** a **dozadu**, preto žiaci začnú tým, že si kartičky nastrihajú (nájdeme ich na konci tohto materiálu, ale tiež ako poslednú stranu pracovného listu 4). Opäť odporúčame, aby si učiteľ stranu s kartičkami nechal po vytlačení najprv zalaminovať – podstatne to zlepši prácu s rozstrihanými papierikmi. List s novými kartičkami obsahuje niekoľko kusov príkazov **dopredu** a **dozadu** s takýmito alternatívami počtu centimetrov: 3, 5, 8, 10, 12 a 15.

Potom s kartičkami žiaci v tímoch riešia úlohy z pracovného listu 4.2. Každá z týchto úloh má viacero riešení, navrhne žiakom, aby ich vždy našli a zapísali niekoľko. Zaujímavá je napr. úloha zostaviť program, pomocou ktorého sa auto po jeho vykonaní presunie dopredu iba o 2 centimetre. Taký malý posun na kartičkách nenájdeme, preto môžeme použiť napr. **dopredu 10, cúvni 8, alebo cúvni 3, dopredu 5...** a ďalšie.

Žiaci si môžu vymyslieť vlastný spôsob zapisovania nájdenej riešení – písanie textu nie je nutné.



úloha 3

V tejto úlohe žiaci opäť pracujú na podlahe pri svojich podložkách a s autom, kartičkami a pracovným listom. Pôjde nám o to, aby sa učili napláňovať a z kartičiek s príkazmi **dopredu** a **cúvni** zložiť program (v tejto úlohe výlučne len zo štyroch kartičiek, napr. troch **dopredu** a jednej **cúvni**), zadať ho autu a vykonať, a napokon vypočítať a meraním overiť, ako sa nakoniec auto vzdialilo od štartovej čiary na podložke.

Na podložke musia mať jasne vyznačenú **štartovú čiaru**. Potom budú postupovať takto:

- žiak A zostaví ľubovoľný program zo štyroch nových kartičiek **dopredu** a **cúvni** (dokopy použije štyri kartičky, z nich aspoň jedno **dopredu** a aspoň jedno **cúvni** – aby auto chodilo „hore dolu“),
- žiak B si program prečíta a usúdi, ako ďaleko od štartu auto skončí po jeho vykonaní. Výsledok, ku ktorému dospel, oznámi tímu,
- žiak C zmaže predchádzajúci program, zadá autu tento nový program a vykoná ho pomocou GO, výslednú vzdialenosť auta od štartu zmeria pravítkom,
- žiak D urobí zápis do pracovného listu, spolu s overeným zistením, napr. že programom dopredu 8, cúvni 10, dopredu 5, dopredu 3 auto skončí o 6 centimetrov pred štartovou čiarou.

Potom si žiaci v tíme vymenia roly a opakujú ten istý postup s iným programom.

Všetky skupiny žiakov sa potom zídu na **spoločnú diskusiu**, ktorú riadi učiteľ, ale iniciatívu prenecháva žiakom a nedáva im správne odpovede, skôr sa pýta správne otázky. Diskutujeme so žiakmi o tom, čo sme robili a čo sme objavili. *Prečo sa nám hodí zadávať príkazu **dopredu** a **cúvni** počet centimetrov? Skutočne toto číslo vyjadruje vzdialenosť, ktorú auto prejde? Ako sa takéto príkazy zobrazujú na displeji? Akú najmenšiu a akú najväčšiu vzdialenosť môžeme zadať? Ako potom takýto program dokážeme zmazať?*

*Prečo sa nám teraz pri práci hodia aj kartičky a ako ich používame? Čo vieme z takéhoto kartičkového programu (iba s príkazmi **dopredu** a **cúvni**) vyčítať?*

Aktivity **L** : Programujeme a kreslíme digitálne čísla

spoločná úvodná diskusia

Cieľom tejto aktivity je naučiť sa **kresliť pomocou auta** Pro-Bot a programovať ho tak, aby sme na papieri vytvorili zaujímavé obrázky – jednoduché digitálne čísla. Žiaci budú pritom kombinovať príkazy **dopredu** (alebo **cúvni**) so zadanou vzdialenosťou, spolu s príkazmi **vpravo** a **vľavo** bez zadaných uhlov, pretože sa budeme vždy otáčať vpravo v bok a vľavo v bok. V záverečnej časti tejto série metodických materiálov potom budeme aj príkazom **vpravo** a **vľavo** zadávať uhol 45 ako „pol vpravo v bok“ a „pol vľavo v bok“.

Rozprávajme sa so žiakmi o tom, že auto Pro-Bot má v strede otvor, do ktorého vieme zasunúť vhodné pero a pri pohybe kresliť čiaru. Dnes budeme programovať a kresliť digitálne čísla. Diskutujme o tom, kde sa takéto čísla používajú, prípadne prinesme na ukážku niektoré zariadenie, ktoré ich používa na displeji – budík, stopky a pod. Môžeme tiež so žiakmi nájsť na internete rôzne SÚ vždy rovnaké? Nakreslime na tabuľu základnú sieť šiestich bodov, akoby vrcholov, medzi ktoré potom spájaním niektorých vrcholov nakreslíme každé číslo (ak by sme v tejto sieti spojili všetky vodorovné a zvislé úsečky, vzniklo by digitálne číslo 8, akoby dva malé štvorce položené na seba).

Ukážme žiakom, ako budú pracovať s perom, prípadne im pomôžeme perá do áut zasadiť. Upozorníme ich na to, že teraz je dvojnásobne dôležité, aby ich auto nevybehlo z papiera – teda aby nekreslilo čiaru na podlahu. Ďalšia vec, na ktorú si musíme dať pozor, je toto: Ak auto so zapnutým perom dlho stojí na jednom mieste, vznikne pod pozíciou pera malá „machuľa“. Niekedy je to zaujímavá súčasť kresby, ale radšej sa vopred presvedčme, či tým nespôsobíme škodu.

Navrhujeme žiakom, aby nerobili svoje čísla priveľmi veľké: na každý úsek myslenej siete v pozadí každého čísla môžu použiť napr. príkaz **dopredu 3** alebo **5** alebo **8**.

úloha 1

V pracovnom liste 4.3, aj v prezentácii na vyučovanie na snímke číslo 5 sú ukážky všetkých čísiel. V pracovnom liste sme ich rozdelili do troch skupín – také, čo sa nakreslia veľmi **ľahko** (1 a 7), potom **stredne náročne** (2, 5 a 0), a napokon **náročne** (3, 4, 6, 8 a 9). Každý tím si z každej skupiny čísiel vyberie jedno a naprogramuje a nakreslí ho pomocou auta. Svoj program vždy zapíšu do pracovného listu.

Všetky skupiny sa na záver zídu na **spoločnú diskusiu** pri učiteľovom počítači a dáta projektore. Diskutujeme na témy:

Ako sa vám páči možnosť pripojiť k autu Pro-Bot pero, a teda programovaním nakresliť určitý obrázok? Prečo asi sme si ako prvý cieľ zvolili práve digitálne čísla? [Zrejme z dvoch dôvodov: sú pomerne jednoduché, pretože majú každý svoj úsek rovnako veľký a pri kreslení vždy zahýbame iba vpravo v bok alebo vľavo v bok, a možno aj preto, že sa s nimi stretávame pri rôznych digitálnych zariadeniach.]

*Ktoré číslo ste kreslili ako prvé? Aký **postup** (stratégiu, algoritmus) ste zvolili? Súhlasíte s tým, ako sú čísla rozdelené do troch úrovní náročnosti? Ak nie, navrhnete iné rozdelenie a vysvetlite ostatným, prečo. Ak s týmto rozdelením súhlasíte, skúste nájsť dôvod, prečo sme ich takto rozdelili. [Prvé dve sa dajú nakresliť jedným jednoduchým ťahom, buď bez otáčania, alebo iba s jediným otočením. Aj čísla v druhej skupine sa dajú nakresliť jedným ťahom bez cúvania alebo prekresľovania niektorého úseku dvakrát. Musíme sa však*































pri nich už viackrát otáčať. Čísla v tretej skupine si vyžadujú buď robiť čelom vzad alebo cúvať alebo kresliť niektorý úsek viac ako raz. To všetko je však pravda najmä vtedy, ak usúdime, že každý z týchto programov by malo auto začínať kresliť odspodu a natočené smerom hore, teda akoby na riadku, na ktorom budú stáť.]

Kde presne ste s autom začínali pri kreslení jednotlivých čísiel? Ste spokojní s výslednými kresbami? Ktoré z čísiel, ktoré ste naprogramovali, bolo pre váš tím najťažšie a prečo?

Dokázali by sme urobiť jeden zložitý a dlhý program, ktorý by napísal dvojčiferné číslo, napr. 20 alebo 45? Ak áno, ako by ste postupovali? Ak nie, tak prečo?

NEZABUDNIME na záver vyučovacej hodiny vyhodnotiť, ktorý tím mal najmenej „faulov“.

Ďalšie kartičky na vystrihnutie (súbor pre jeden tím)

autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  5	autičko Pro-Bot  5
autičko Pro-Bot  5	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  10
autičko Pro-Bot  10	autičko Pro-Bot  12	autičko Pro-Bot  12	autičko Pro-Bot  15	autičko Pro-Bot  15
autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  3	autičko Pro-Bot  5	autičko Pro-Bot  5
autičko Pro-Bot  5	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  8	autičko Pro-Bot  10
autičko Pro-Bot  10	autičko Pro-Bot  12	autičko Pro-Bot  12	autičko Pro-Bot  15	autičko Pro-Bot  15