

3 GENERUJEME SLOVÁ

Oblasť informatiky / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
Reprezentácie a nástroje - štruktúry	ISCED 3 / 1. ročník
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
Žiaci riešili pracovné listy 1 Nápojový automat , 2 Rozoznávame slová .	
Ciele	
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti	Žiakom rozvíjané spôsobilosti
Informatický pojem konečný automat: <ul style="list-style-type: none">pojmy – konečný automat, stavy, akciečítanie údajov zo štruktúry konečného automatuinterpretácia štruktúry ako návodu na generovanievytvorenie nákresu automatu podľa požiadaviek	Informatické myslenie: <ul style="list-style-type: none">orientovať sa v jednoduchšej štruktúrerozumieť zmenám stavu pomocou akcie, ktorá sa vykonávyhodnocovať, v ktorom stave sa automat nachádza Bádateľské spôsobilosti: <ul style="list-style-type: none">zaznamenávať výsledky pozorovaniaprezentácia výsledkov
Riešený didaktický problém	
Táto metodika je tretia zo série troch metodík venovaných konečným automatom ako jednému zo známych informatických pojmov. Konečné automaty môžeme v informatike chápať aj ako návody na generovanie slov, ale aj nejakých postupov, napr. skladania bicykla alebo piesne. Tento prístup ku konečným automatom je v informatickej teórii rovnako častý ako rozpoznávanie slov a veríme, že žiaci na strednej škole ho dokážu pochopiť aj na úrovni syntézy podľa Bloomovej taxonómie.	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	
Bádateľská metóda (5E). Frontálna forma.	
Príprava učiteľa a pomôcky	
<ul style="list-style-type: none">pracovný list pre žiakov 03_generujeme_slova_PL.docxsamostatné obrázky automatov: 03_opakovanie.png	
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov	
Žiacke odpovede vo fáze Vysvetlenia . Pozorovanie činnosti žiakov vo fáze Skúmania a Rozpracovania . Vrstvovnicke hodnotenie. Spoločné hodnotenie spolužiakmi, posúdenie správnosti navrhnutých postupov a riešení.	

Úvod

V tomto metodickom materiáli žiakov oboznámime s konečnými automatmi ako návodmi na generovanie určitej postupnosti, ktorá má schémou automatu dané pravidlá pre výsledné slovo. Ukážeme tiež, že automat môže generovať aj časť piesne alebo určovať, ako môže vyzeráť bicykel.

Keďže táto vyučovací hodina je už ako **tretia** v poradí o konečných automatoch, predpokladáme, že žiaci pojmy, ktoré sú spojené s touto tematikou poznajú z minulých vyučovacích hodín. Hoci nákresy automatov budú dosť odlišné od tých, s ktorými sa stretli doteraz, veríme, že žiaci v nich dokážu rozpoznať stavy a akcie, ktoré automat má a správne porozumejú tomu, ako automat funguje.

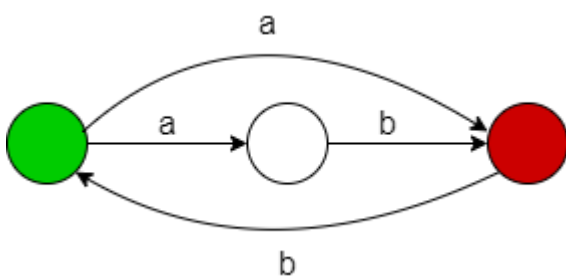
Zámerne sme do metodiky nezaradili automaty, ktoré majú podstatne odlišné schémy, aj keď je zrejmé, že žiaci sa v budúcnosti stretnú aj s takými automatmi. V našich materiáloch sa nevenujeme ani téme nedeterminizmu. Tieto témy sú určené pre žiakov so záujmom o informatiku a učiteľ ich nájde v iných materiáloch, ktoré boli vypracované v rámci národného projektu IT Akadémia.

ZAPOJENIE – CCA 5 MIN

Aktivita 1

V úvode hodiny učiteľ iba krátko pripomenie predchádzajúce hodiny, ktoré boli venované téme konečných automatov – **Nápojový automat, Rozoznávame slová**. Otázkami vedie žiakov k tomu, aby pomenovali hlavné časti automatu – stavy a akcie.

Na zopakovanie môže využiť obrázok jednoduchého automatu:



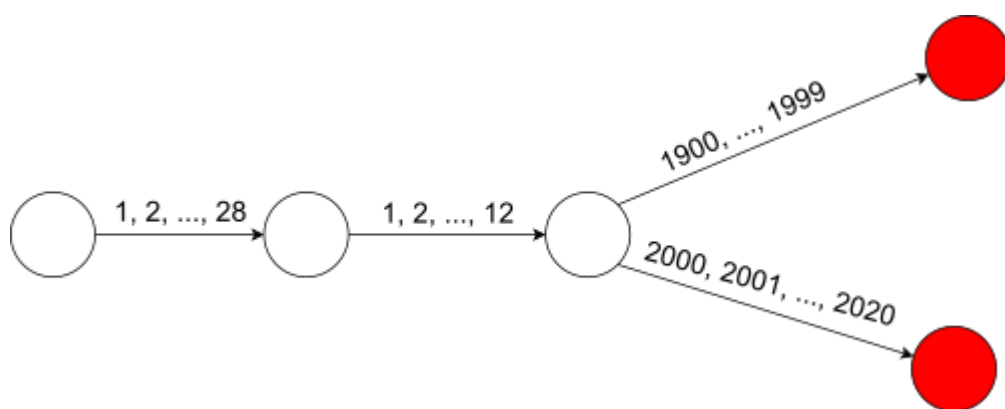
Učiteľ sa pýta, či automat rozoznáva slová napr. *a*, *ab*, *abb*, *aaa*, *bbb*, ...

Učiteľ zadá toľko slov, koľko je potrebných pre jeho žiakov, aby videl, že si žiaci spomenuli na to, ako automat a jeho nákres fungujú. Podľa reakcií a odpovedí žiakov učiteľ vidí, či žiaci z minulých aktivít rozumejú samotnej schéme automatu a rozoznávaniu slov.

SKÚMANIE A VYSVETLENIE – CCA 10 MINÚT

V časti **Skúmanie** každý žiak **samostatne** rieši z pracovného listu **úlohy 1 až 3**. Počas tejto časti hodiny učiteľ sleduje žiakov pri práci a usmerňuje ich. V tejto časti vyučovacej hodiny je dôležité, aby si žiaci uvedomili, akým nákresom zabezpečíme, aby automat generoval správne údaje, či už ide o dátumy alebo o evidenčné čísla. Tretia úloha v sebe zahŕňa nielen generovanie, ale aj overovanie toho, či je bicykel vytvorený podľa nami navrhnutej schémy a tomu, či žiaci so schémy pochopia, že pomocou nej sa budú vytvárať viaceré rovnaké bicykle. [Riešenia úloh uvádzame pre učiteľa modrou farbou písma.](#)

Na obrázku sa nachádza **automat**, pomocou ktorého stávková kancelária vyberá víhercu podľa jeho **dátumu narodenia**. Pri testovaní zistili, že automat má viacero problémov.



1. Odpovedzte na otázky:

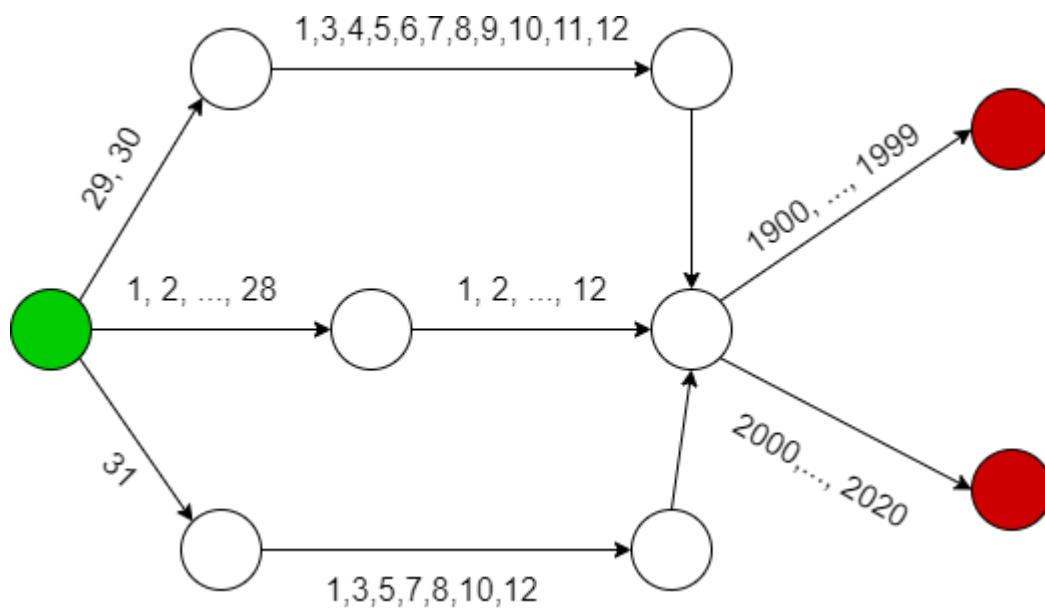
Otázka	Odpoveď
Dá sa vygenerovať Tvoj dátum narodenia?	tu budú odpovede buď áno, alebo nie
Dá sa vygenerovať dnešný dátum?	tu budú odpovede buď áno, alebo nie
Aký dátum narodenia sa nedá vygenerovať? Koľko je takých dátumov?	dátum, v ktorom je deň 29, 30 alebo 31 dátumy pred rokom 1900, dátumy „z budúcnosti“
Aký najmenší dátum narodenia sa dá vygenerovať?	1.1.1900
Uveďte nejaké dôvody, prečo sa niektoré dátumy nedajú	„neexistujú“ šípky pre niektoré dni, ale tieto dni sa nedajú zapísať nad existujúce šípky, lebo automat by

vygenerovať..	generoval neexistujúce dátumy, ako napr. 31. apríl
Aký najväčší dátum narodenia sa dá vygenerovať?	28.12.2020

a) Slovom popíšte, ako by sa dali odstrániť chyby, ktoré sme našli v automate. Bude jednoduché odstrániť ich?

..... Musela by pribudnúť nová šípka z počiatočného stavu pre dni 29 a 30 do nejakého **nového** stavu a z nej šípka na všetky mesiace okrem mesiaca 2 do stavu, z ktorého sa ďalej generujú roky. Podobne by musela pribudnúť šípka 31 z počiatočného stavu do nejakého iného nového stavu a z neho šípka s iba číslami mesiacov, ktoré majú 31 dní. Aj po tejto úprave by ešte stále chýbali dátumy 29.2. v prestupných rokoch.

b) **Upravte** automat tak, že odstránite aspoň chybu, ktorá zapríčiňuje, že sa nedajú vygenerovať všetky dni v každom mesiaci. Pri úprave automatu myslite na to, že nie každý mesiac má rovnaký počet dní. Nový automat **nakreslite** sem:

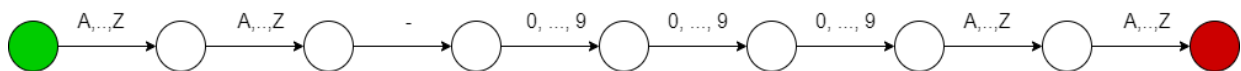


2.

Od roku 2022 sa pripravuje nový návrh vytvárania evidenčných čísel pre autá, ktorý bude v "tvare AA-001AA a postupne ďalej".

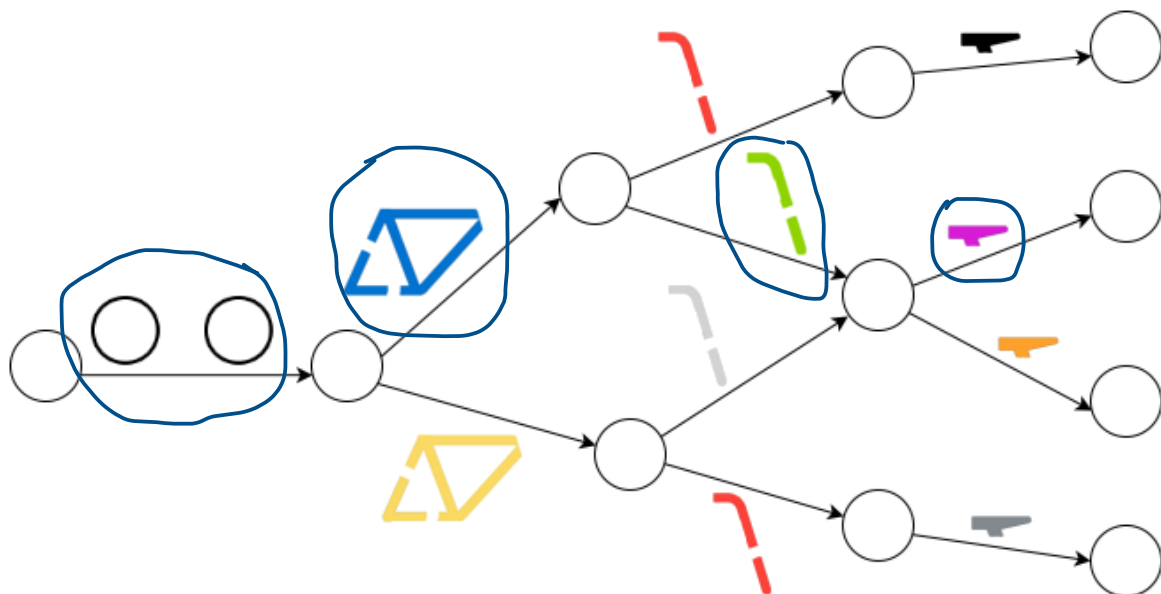


Navrhните a nakreslite automat, ktorý bude generovať takéto evidenčné čísla.



3.

Na obrázku je automat, podľa ktorého vyrábajú bicykle:



a) Zakrúžkuj komponenty, podľa ktorých vyrobili nasledujúci bicykel:

Zakrúžkované komponenty sme uviedli na obrázku vyššie.



Uvedom si, že bicykel môžeme slovne popísať: "má čierne kolesá, modrý rám, zelené riadidlá a ružové sedadlo".

Uvažuj o tom, či musíme hovoriť o farbe kolies, resp. dokonca o tom, že bicykel má kolesá a či

nestačí popis: "**má modrý rám, zelené riadidlá a ružové sedadlo**"

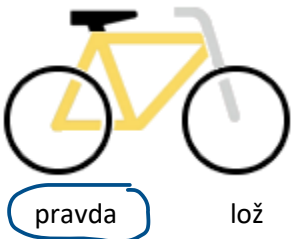
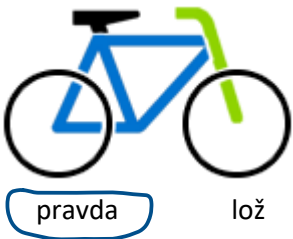
b) Pre Adama, Filipa a Ninu vytvor podľa pravidiel 3 **rôzne** bicykle a **slovne** ich popíš.

Adam **modrý rám, červené riadidlá, čierne sedadlo**

Filip **žltý rám, sivé riadidlá, oranžové sedadlo**

Nina **žltý rám, červené riadidlá, sivé sedadlo**

c) Zakrúžkuj jedno zo slov pravda/lož podľa toho, či je výrok o vyrobenom bicykli pravdivý.

<p>Pri skladaní tohto bicykla sa pomýlili práve v jednom komponente.</p>  <p>pravda lož</p>	<p>Tento bicykel nemá správne sedadlo.</p>  <p>pravda lož</p>
--	---

d) Koľko **najviac** rôznych bicyklov sa dá podľa tohto automatu vyrobiť?

.....**6**.....

e) V továrni začali vyrábať červený rám, ktorý môžu kombinovať s červenými riadidlami a ružovým alebo čiernym sedadlom. Koľko najviac bicyklov môžu vyrobiť teraz?

.....**8**.....

V časti **Vysvetlenie** učiteľ vyzve niektorých žiakov a nechá ich, aby prezentovali svoje upravené automaty z **úlohy 1b) a 2**. Učiteľ vedie diskusiu celej triedy a otázkami si overuje, či žiaci rozumejú generovaniu podľa navrhutej schémy automatu.

Z vysvetľovania žiakov a reakcií ich spolužiakov by malo vyplývať, či žiaci správne pochopili tieto automaty a či dokážu správne navrhnuť automat, s požadovanými vlastnosťami.

Jednou z možných otázok žiakov môže byť to, prečo majú niektoré automaty jeden koncový stav a niektoré viac. Napr. v automate z úlohy 1 by sme mohli podľa koncového stavu zistiť, či má používateľ viac ako 20 rokov.

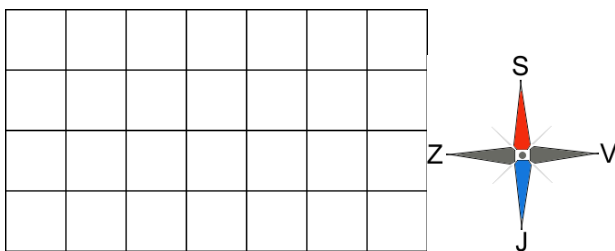
ROZPRACOVANIE – CCA 20 MINÚT

Žiaci, každý samostatne, riešia z pracovného listu **úlohy 4 až 6**. Učiteľ sa prechádza medzi nimi a pomáha v prípade, ak narazia na nejaký problém. **Úloha 4** obsahuje aj všeobecnejšie výroky, ktoré by mali byť žiaci schopní vysloviť o nakreslenom automate.

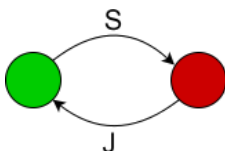
Automaty, ktoré majú žiaci navrhnuť v **úlohe 5** sú viac menej klasickými automatmi, ktoré sa využívajú pre generovanie správnych identifikátorov, resp. hesiel. Žiaci by mohli dokázať rozpoznať účel týchto automatov, ale nie je to nevyhnutné. Dôležité je, aby žiaci automaty dokázali navrhnuť a následne argumentovať, že ich riešenie je správne, resp. uvádzať protipríklady pre automaty svojich spolužiakov, ktoré by viedli k tomu, aby pochopili, prečo je v automate chyba.

4.

Robot sa pohybuje v štvorčekovej sieti na sever, východ, juh alebo západ.



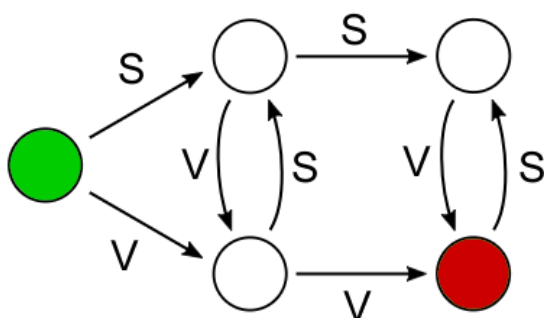
Nasledujúci automat určuje pre robot cesty, ktorými môže ísť:



Vidíme, že to môžu byť cesty ako napr. SJS, SJSJSJS.

Uvedomte si, že každá vygenerovaná cesta musí končiť cestou smerom na sever.

Pozri si nasledujúci automat:



a) Zapiš 3 cesty, ktoré môže automat vygenerovať pre robot:

.... SSV, VSVV, SVSSVSVSVSV

b) Vyslov aspoň dve hypotézy o tom, čo musí platiť o vygenerovanej ceste:

.....Musí končiť V.

.....Má minimálne 2 znaky.

c) Aký je rozdiel medzi počtom S a V v každej vygenerovanej ceste?

.....0 až 2

d) Najmenej koľko krokov na sever musí urobiť robot?

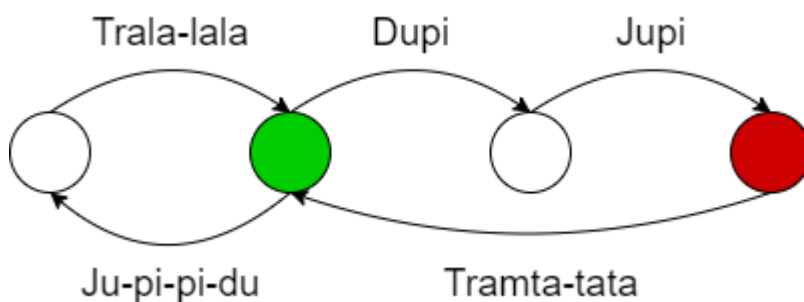
.....0

e) Najmenej koľko krokov na východ musí urobiť robot?

..... 1

5.

Skladateľ piesní, ale aj známy informatik a matematik, vie, že niektoré časti textu piesne sú si dosť podobné. Rozhodol sa, že by sa mohli dať vytvárať pomocou takéhoto automatu:



Zapiš 3 piesne, ktoré mohli vzniknúť:

.....Dupi Jupí Tramta-tata Dupi Jupí.....

..... Dupi Jupí.....

..... Dupi Jupí Tramta-tata Ju-pi-pi-du Trala-lala Dupi Jupí.....

6.

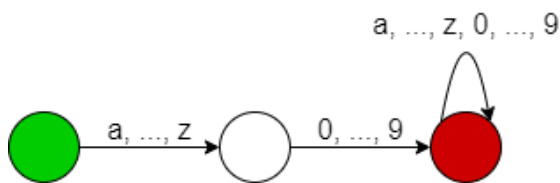
Navrhните vlastný automat na generovanie postupností písmen.

a) Automat, ktorý generuje 3 písmenové slová, v ktorých sa striedajú spoluhlásky a samohlásky. Uvažujte o tom, že slovo môže začínať samohláskou aj spoluhláskou.

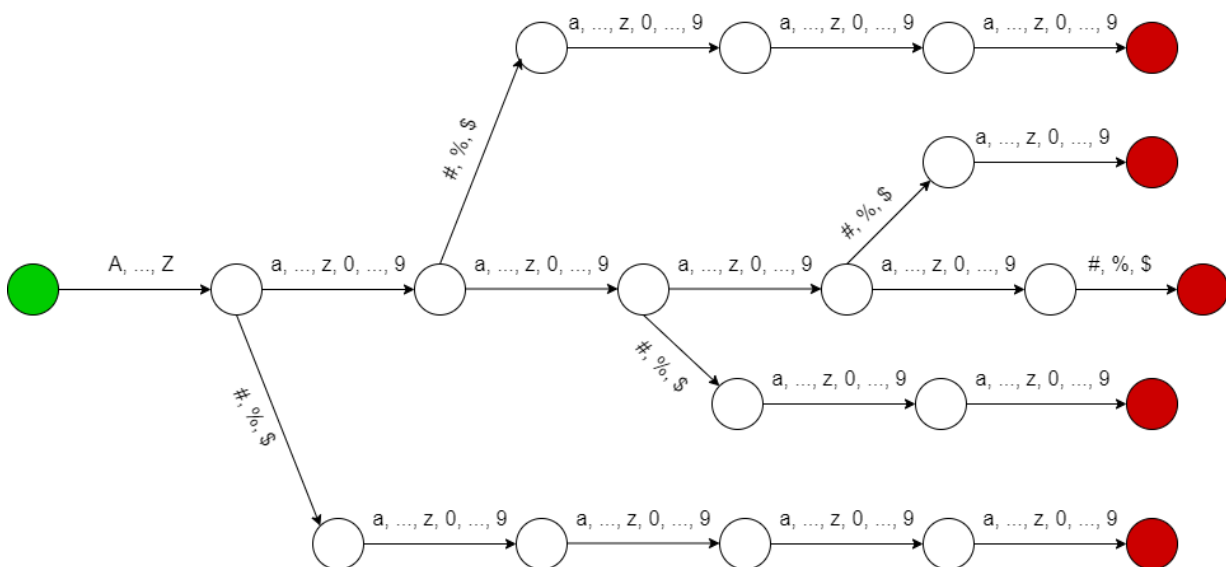
Automat zakreslite sem:



b) Automat, ktorý generuje slová, ktoré sa musia začínať písmenom, potom musí nasledovať jedna číslica a potom môže nasledovať ľubovoľný (aj nulový) počet číslic alebo písmen. Automat **zakreslite** sem:



c) Automat, ktorý generuje heslá. Heslo musí začínať veľkým písmenom, potom môžu nasledovať malé písmená, číslice alebo špeciálne znaky (heslo musí obsahovať práve jeden z troch špeciálnych symbolov #, %, \$). Heslo musí byť dĺžky 6. Automat **zakreslite** sem:



Aj v **úlohách 6a) a 6c)** sa môžu žiaci zamýšľať nad tým, či má zmysel viac koncových stavov alebo nie. Obe riešenia by boli správne aj vtedy, ak by končili v jednom koncovom stave, ale napr. v úlohe 6c) vieme podľa toho, v ktorom koncovom stave automat skončí zistiť, ktorý v poradí je špeciálny znak.

HODNOTENIE – CCA 10 MINÚT

Na záver hodiny môže každý žiak ukázať svoje riešenie **niektorej z úloh 4 až 6**.

Žiakov hodnotíme podľa aktivity na hodine. Na ich sebahodnotenie slúži záverečná časť pracovného listu, ktorá im má pomôcť zamyslieť sa nad tým, čo bolo pri riešení týchto úloh pre nich náročné a čo, naopak, bolo pre nich ľahké.

Sebahodnotenie

Aké boli úlohy v pracovnom liste?

triviálne ľahké normálne ťažké veľmi náročné

Ktorá úloha sa ti páčila najviac? Prečo?

Ktorá úloha sa ti páčila najmenej? Prečo?

Ktorá úloha bola pre teba najľahšia? Prečo?

Ktorá úloha bola pre teba najťažšia? Prečo?

Je vhodné podporovať žiakov v tom, aby si uvedomovali chyby, ktoré pri riešení úloh v pracovnom liste spravili a viesť ich k tomu, aby sa zamysleli nad tým, ako by vedeli tieto svoje chyby odstrániť. Aj takýmto spôsobom si uvedomia a utvrdia správne riešenie.

ZDROJE

www.iBobor.sk, hlavná stránka súťaže Informatický bobor, online, citované [28.2.2021]

Budinská, L., Miková, K., Winczer, M: Analýza grafových úloh zo súťaže iBobor – Juniori a Seniori, Sborník konference Didinfo 2018 [elektronický dokument]. - : 1. vyd. ISBN 978-80-7494-424-6. - Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2018. - S. 237-242 [[online](#)]