

1 NÁPOJOVÝ AUTOMAT

Oblasť informatiky / Téma		ISCED / Odporúčaný ročník	
Reprezentácie a nástroje - štruktúry		ISCED 3 / 1. ročník	
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti			
Žiaci sa už v reálnom svete stretli s nápojovými automatmi, ktoré predávajú kávu, čaj, kakao...			
Ciele			
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti		Žiakom rozvíjané spôsobilosti	
<p>Informatický pojem konečný automat:</p> <ul style="list-style-type: none">pojmy – konečný automat, stavy, akciečítanie údajov zo štruktúry nákresu konečného automatu, interpretácia údajovúprava nákresu automatu podľa požiadaviek		<p>Informatické myslenie:</p> <ul style="list-style-type: none">orientovať sa v jednoduchšej štruktúrerozumieť zmenám stavu pomocou akcie, ktorá sa vykonávyhodnocovať, v ktorom stave sa automat nachádza <p>Bádateľské spôsobilosti:</p> <ul style="list-style-type: none">zaznamenávať výsledky pozorovania	
Riešený didaktický problém			
<p>V tejto metodike, ktorá je prvá zo série troch metodík venovaných štruktúram, žiaci intuitívne zadefinujú a pochopia, čo v informatike chápeme pod pojmom konečný automat. Konečné automaty sa v teoretickej informatike používajú na generovanie a rozpoznávanie slov. Žiaci sa na príkladoch z reálneho sveta a pomocou pracovných listov oboznámia s veľmi zjednodušenými konečnými automatmi, ktoré sú ukryté v strojoch alebo prístrojoch, s ktorými sa môžu stretnúť v bežnom živote, ako sú napr. nápojové automaty.</p>			
Dominantné vyučovacie metódy a formy			
<p>Bádateľská metóda (5E).</p> <p>Frontálna forma.</p>			
Príprava učiteľa a pomôcky			
<ul style="list-style-type: none">pracovný list pre žiakov 01_napojovy_automat_PL.docx			
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov			
<p>Žiacke odpovede vo fáze Vysvetlenia. Pozorovanie činnosti žiakov vo fáze Skúmania a Rozpracovania. Vrstovnícke hodnotenie. Spoločné hodnotenie spolužiakmi, posúdenie správnosti navrhnutých postupov a riešení.</p>			

Úvod

Žiaci sa môžu v bežnom živote stretnúť s rôznymi prístrojmi, ktoré nám uľahčujú život. Práčka, sušička, kávovar, varná kanvica, mixér... Na verejných miestach musia byť tieto prístroje o niečo zložitejšie, aby sme si mohli v kávomate kúpiť kávu alebo v nápojovom automate niektorý z fľaškových nápojov. Na vlakovej či autobusovej stanici môžeme nájsť automat na predaj lístkov, na letisku terminál na registráciu a výber sedadla v lietadle. Tento metodický materiál je zameraný na to, aby žiaci pochopili, aký informatický princíp sa za takýmito prístrojmi skrýva.

Vyučovacia hodina, ktorú popisuje táto metodika, je v úvode zameraná na diskusie o nápojových automatoch a o tom, ako tieto prístroje fungujú. Žiaci sa budú snažiť identifikovať stavy a prechody (udalosti alebo výsledky rozhodnutí k nim príslušné) a budú sa snažiť rozlíšiť tieto dva pojmy. Pomocou otázok učiteľ navádza žiakov k lepšiemu pochopeniu a následne k vylepšovaniu návodu, ktorým je nápojový automat riadený a ktorý je zakreslený v schéme. Počas vyučovacej hodiny žiaci pochopia, čo v informatike považujeme za konečný automat (intuitívna definícia).

ZAPOJENIE – CCA 5 MIN

Aktivita 1

Učiteľ sa na úvod hodiny spýta žiakov, či si už kúpili čaj, kakao alebo kávu v nápojovom automate a či si vedia predstaviť program, podľa ktorého taký automat pracuje.

Môže priniesť fotografie alebo obrázky z internetu, ktorými žiakom priblíži, ako nápojový automat vyzerá.

Následne žiaci spolu s učiteľom prechádzajú úvod z pracovného listu, pomocou ktorého si ujasňujú nové pojmy, ktoré sa týkajú tejto témy.



Úvod

Predstavte si nápojový automat, ktorý máte aj v škole, alebo ktorý ste videli v niektorom nákupnom centre. Vedeli by ste **zjednodušiť** popísať, ako takýto automat funguje?

Väčšinou tak, že na začiatku **vhodíme mincu**, potom zvolíme **číslo nápoja** (na automate bývajú tlačidlá s číslicami) a následne nám automat **vydá nápoj**.

Tento návod môžeme znázorniť do takéhoto nákresu:



To, čo automat **robí**, sme zakreslili ako kruhy a budeme hovoriť, že sú to **stavy automatu**.

Stavy nášho automatu sú:

- čaká na vhoďenie mince
- berie mincu / čaká na zvolenie čísla nápoja
- vydáva nápoj

V obrázku sú zakreslené šípky medzi jednotlivými stavmi automatu. Nad tieto šípky sme zapísali, čo robí človek, ktorý chce, aby mu automat vydal nápoj, budeme ich nazývať **akcie** automatu:

- vhodíme mincu
- zvolíme číslo nápoja

Všimnite si, že po nejakej **akcii** automat **zmení svoj stav**.

Nižšie napíšte podrobnejšie správanie automatu. Uvažujte aj o problémoch, ktoré takýto jednoduchý automat môže mať:

1. Na začiatku nemá automat v sebe žiadnu mincu.
2. Zákazník doňho vhodí (Len jednu?) mincu (Môže to byť minca ľubovoľnej hodnoty?).
3. Následne si zákazník zvolí číslo nápoja (Koľko číslic je k dispozícii? Bude sa stláčať iba jedna číslica?), napr. 1 môže znamenať, že chcem kávu, 2 čaj, atď.
4. Nakoniec nám automat vydá zvolený nápoj (Je nápoj dostupný?).

Žiaci dostanú v úvode pracovného listu **intuitívnu definíciu** jednotlivých pojmov, ktoré patria k téme konečných automatov. Treba si uvedomiť, že tieto pojmy sú pre žiakov nové, a preto je dôležité, aby sa učiteľ, a aj žiaci, s pojmami dôkladne oboznámili. Je to dôležité aj preto, aby aj neskôr počas tejto hodiny (a ďalších dvoch vyučovacích hodín, ktoré sú zamerané na konečné automaty), dokázali o téme konečných automatov spolu komunikovať a aby si navzájom rozumeli. Učiteľ by sa mal počas úvodu hodiny uistiť, že žiaci rozumejú pojmom **stavy** automatu, **akcie** automatu a chápu, **ako sú znázornené** v nákrese pre automat.

Učiteľ navádza žiakov, aby **vlastnými slovami popísali**, ako automat funguje – možné odpovede pozri vyššie modrým písmom. Žiaci by mohli prísť k takémuto slovnému popisu a mali by si ho **zapísať** do svojho pracovného listu.

Diskusiu by mal učiteľ zaviesť aj tým smerom, aby žiaci uvádzali, na čo všetko takáto jednoduchá schéma automatu nemyslí, a teda na aké situácie takto zakreslený automat nie je pripravený (niektoré námety sme uviedli v zátvorkách pri žiackych odpovediach uvedených vyššie modrým písmom). Tieto námety na vylepšenia automatu môžeme tiež zapisovať na tabuľu alebo do textového súboru, ktorý zobrazujeme cez dataprojektor. Žiaci budú zrejme uvádzať predovšetkým vlastnosti a udalosti, s ktorými sa stretli v reálnych nápojových automatoch.

Postupne by si mali uvedomovať, že takýto **jednoduchý** náčrt nemôže byť reálny pre automaty, s ktorými sa bežne stretávajú.

SKÚMANIE A VYSVETLENIE – CCA 10 MINÚT

V časti **Skúmanie** rozdelíme žiakov **do dvojíc**. Žiaci by mali v tejto časti hodiny vyriešiť **úlohy 1 až 3**, ktoré následne v časti **Vysvetlenie** umožnia učiteľovi správne rozlíšiť, či žiaci pochopili závislosti náčrtu a správania sa automatu. **Riešenia úloh pre učiteľa uvádzame modrou farbou písma.**

1. Odpovedzte na nasledujúce otázky:

otázka	možné odpovede žiakov
Ako automat zistí, že prišiel zákazník?	<i>Keď zákazník vhodí mincu.</i>
Čo musí platiť o cene nápojov v takto jednoducho navrhnutom automate?	<i>Všetky nápoje musia stáť rovnakú sumu, ktorá sa dá zaplatiť jednou mincou.</i>
Čo sa stane, ak zákazník zadá mincu menšej alebo väčšej hodnoty ako je cena nápoja?	<i>Automat nerozoznáva, akú mincu vhodil zákazník. Teda, keď zákazník vhodí mincu, vždy prejde do nasledujúceho stavu.</i>
Koľko rôznych nápojov môže automat predávať? Prečo?	<i>Maximálne 10, keďže zákazník môže stlačiť len jedno číslo (číslicu), ktorá určí, aký nápoj si vyberáme.</i>
Čo sa stane, ak daný nápoj nie je dostupný?	<i>Túto situáciu náš automat nerieši. Musí prísť „opravár“ a presunúť automat do iného stavu.</i>

Čo sa stane, ak sme už vhodili mincu, ale nápoj si nezvolíme?	<i>Nič, automat stále čaká.</i>
Vydá automat aj druhý nápoj?	<i>Potom, ako automat vydá nápoj, ostáva v stave „vydáva nápoj“. Takže druhý nápoj nevydá, pretože nie je v stave „čaká na mincu“.</i>
Čo sa stane, ak si zvolíme nápoj predtým, ako vhodíme mince?	<i>Keďže bez vhozenia mince je automat stále v stave „čaká na mincu“, stlačenie tlačidla nápoja nemá žiadny účinok. Až potom, keď vhodíme mincu, automat čaká na číslo nápoja.</i>
Čo ak začneme hádzať mince do automatu v stave, keď vydáva nápoj?	<i>Nič, automat nereaguje.</i>

2.

Uvedomte si, čo spraví podľa uvedeného nákresu zákazník a čo spraví automat, keď automat vydá zákazníkovi nápoj. Správa sa takto aj reálny automat? Popíšte, čo by sa **malo stať**.

.... Podľa nákresu automat vydá nápoj a ostáva v stave „vydáva nápoj“.

Reálny automat by sa mal správať tak, že zákazník si vezme nápoj a automat by po tejto akcii mal prejsť do stavu „čaká na mincu“.....

Doplňte svoju novú **akciu** do nákresu:



Žiaci by mali dokresliť do automatu modrú šípku aj s akciou, ktorú máme vykonať.

3.

Vieme, že nápoj stojí **20 centov**. Popíšte, akú **najjednoduchšiu zmenu** musíme v nákrese automatu urobiť, aby zákazník **musel vždy** vhodiť sumu 20 centov.

.....Akciu „vhodíme mincu“ zmeníme na „vhodíme 20 centovú mincu“.....

V časti **Vysvetlenie** učiteľ vyzve niektoré dvojice žiakov a nechá ich, aby prečítali a ukázali svoje odpovede ostatným. Učiteľ vedie **diskusiu** celej triedy. Pritom sa snaží o to, aby neuvádzal správne riešenia úloh, ale aby naviedol žiakov, aby pochopili, v čom mali chybu a aby si svoje chyby následne opravili alebo aspoň dokázali slovami popísať, ako by chyby odstránili.

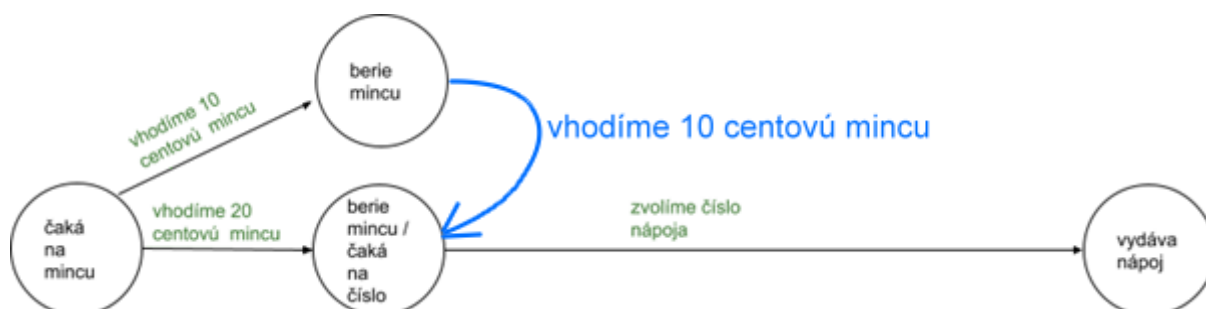
Žiaci by si mali čím ďalej tým viac uvedomovať, že navrhnutý automat **nerieši všetky** situácie, ktoré sa môžu vyskytnúť. A aj to, že vyriešiť naozaj všetky situácie si vyžaduje oveľa zložitejší automat. Žiaci by si mali uvedomiť účel, ktorý má takýto zápis stavov a akcií, a tiež aj to, že znázorňuje iba zjednodušenú verziu reálnych schém prístrojov, ktoré sa v súčasnosti nachádzajú okolo nás.

ROZPRACOVANIE – CCA 20 MINÚT

Žiaci pracujú aj naďalej **vo dvojiciach** a riešia **úlohy 4 až 7**. Učiteľ sa prechádza medzi nimi a pomáha im riešiť prípadné problémy, na ktoré počas riešenia narazia.

4.

Nápoj stojí **20 centov**, ale chceme, aby automat akceptoval **aj 10, aj 20 centové mince**. Dokreslite automat, aby zákazník musel vždy vhodiť presne 20 centov.



Žiaci by mali dokresliť do automatu modrú šípku, ktorá po jednej 10 centovej minci presunie automat do stavu, že zákazník musí vhodiť ešte aj druhú 10 centovú mincu – bez toho sa automat neposunie do stavu „čaká na číslo“.

5.

Navrhnete nákres pre automat, ktorý predáva kávu, čaj a kakao. Každý nápoj stojí **60 centov**. Automat nech berie 10, 20 a aj 50 centové mince. Vo svojom nákrese skúste vyriešiť čo najviac problémov, na ktoré ste prišli pomocou otázok v **úlohe 1**. Nemusíte uvažovať o vydávaní mincí automatom. Automat zakreslite pod zadanie **úlohy 6**.

6.

Rozšírte svoj nákres o možnosť, že ak chceme nápoj s cukrom, je najprv potrebné stlačiť nejaké špeciálne tlačidlo, ktoré určuje, že chceme pridať cukor. A až potom si zvolíme číslo nápoja. Ak chceme nápoj bez cukru, toto špeciálne tlačidlo nestlačíme.

Svoj automat z **úlohy 5 a 6** zakreslite sem:

Kedže žiacke nákresy automatov môžu byť pomerne rôzne, nákres s riešením tejto úlohy neuvádzame. Žiaci si navzájom zrejme dokážu zdôvodňovať a argumentovať svoje riešenia.

7.

Spojte sa inou **dvojicou**. Porovnajte svoj automat s ich automatom.

Sú schémy oboch automatov rovnaké? Fungujú rovnako? Fungujú **vždy** správne?

Medzi **dvojicami si vymeňte nákresy** automatov. Nasledujúce úlohy riešte pre nákres automatu, ktorý ste dostali od inej dvojice.

a) Na automate odsimulujte kúpu čaju s cukrom, ak máte

- iba 20 centové mince
- iba 10 centové mince
- aj 20 aj 10 centové mince
- 50 centovú a 10 centovú mincu

Pracuje automat správne a vydá nápoj?

b) Vyhľadajte príklady situácií, pre ktoré automat nefunguje správne. V prípade nefunkčnosti automatu **sformulujte príčinu** a zapíšte ju pod nákres automatu, ktorý ste dostali od inej dvojice. Koľko chýb dokázate odhaliť?

c) Dvojici, od ktorej ste dostali nákres, vráťte jej automat a zoberte si nákres svojho automatu od nich s poznámkami, ktoré pre vás urobili. **Opravte** svoj automat tak, aby ste vyriešili čo najviac chýb a problémových situácií, ktoré vám v nákrese automatu našli.

Úloha 7 je zameraná na overenie správnosti automatu, ktorý vytvoril niekto iný. Žiaci by mali byť schopní zorientovať sa v nákrese spolužiakov, simulovať úlohy, ktoré sú v časti **a)** a tiež hľadať také príklady, ktoré pomôžu autorom ich nákres automatu vylepšiť. Kedže riešenia nie sú jednoznačné, neuvádzame ich v tomto materiáli.

Treba si uvedomiť, že cieľom tejto aktivity **nie je**, aby žiaci našli všetky problémové situácie, ale ide o to, aby si uvedomili, že automat pre niektoré situácie nepracuje správne a niektoré z nich dokážu vyriešiť. Ďalej by si mali uvedomiť aj to, že vyriešenie niektorého z problémov je jednoduchšie, ale iné problémy si vyžadujú oveľa náročnejšie riešenia.

HODNOTENIE – CCA 10 MINÚT

Na záver hodiny môže každá dvojica ukázať svoje riešenie **úlohy 5 a 6** alebo ako zapracovali poznámky od spolužiakov do svojho automatu v **úlohe 7**.

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

Sebahodnotenie

Zakrúžkujte, aké boli pre vás úlohy v pracovnom liste.

triviálne ľahké normálne ťažké veľmi náročné

Ktorá úloha sa vám páčila najviac? Prečo?.....

Ktorá úloha sa vám páčila najmenej? Prečo?.....

Ktorá úloha bola pre vás najľahšia? Prečo?

Ktorá úloha bola pre vás najťažšia? Prečo?

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](#)]