

## 2 ROZOZNÁVAME SLOVÁ

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 mohli stretnúť s tým, že niektoré webové stránky vyžadujú pre prihlásenie sa heslom, aby toto heslo obsahovalo nejaké konkrétne písmená alebo znaky.			
Ciele			
Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti		Žiakom rozvíjané spôsobilosti	
Informatický pojem konečný automat: <ul style="list-style-type: none"><li>pojmy – konečný automat, stavy, akcie</li><li>čítanie údajov zo štruktúry</li><li>interpretácia údajov ako návod na rozpoznávanie slov</li><li>úprava nákresu automatu podľa požiadaviek</li></ul>		Informatické myslenie: <ul style="list-style-type: none"><li>orientovať sa v jednoduchšej štruktúre</li><li>rozumieť zmenám stavu pomocou akcie, ktorá sa vykoná</li><li>vyhodnocovať, v ktorom stave sa automat nachádza</li></ul> Bádateľské spôsobilosti: <ul style="list-style-type: none"><li>zaznamenávať výsledky pozorovania</li><li>prezentácia výsledkov</li></ul>	
Riešený didaktický problém			
Táto metodika je <b>druhá zo série troch</b> metodík venovaných konečnému automatu ako jednému zo základných informatických pojmov. Typ konečných automatov, ktoré rozpoznávajú z písmen slová a vedia určiť, či slovo je alebo nie je vytvorené správne, sa v informatickej teórii objavuje pomerne často a bolo by dobre, keby sa s ním žiaci na jednoduchšej úrovni oboznámili už na strednej škole.			
Dominantné vyučovacie metódy a formy			
Bádateľská metóda (5E). Frontálna forma.			
Príprava učiteľa a pomôcky			
<ul style="list-style-type: none"><li>pracovný list pre žiakov <b>02_rozoznávame_slova_PL.docx</b></li></ul>			
Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov			
Žiacke odpovede vo fáze <b>Vysvetlenia</b> . Pozorovanie činnosti žiakov vo fáze <b>Skúmania</b> a <b>Rozpracovania</b> . Vrstovnícke hodnotenie. Spoločné hodnotenie spolužiakmi, posúdenie správnosti navrhnutých postupov a riešení.			

## Úvod

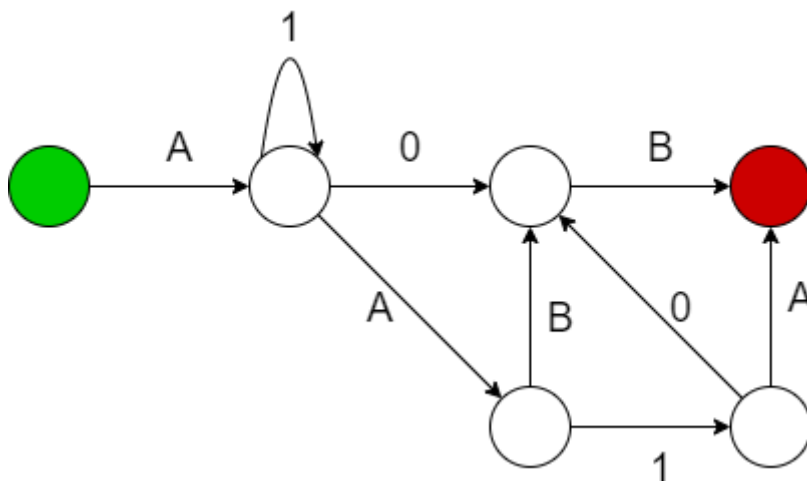
Tento metodický materiál je zameraný na to, aby sa žiaci oboznámili s informatickým pojmom konečný automat. Konkrétne sa budeme zameriavať nie na automaty, ktoré môžu mať uplatnenie v niektorých prístrojoch (tak, ako sme to robili v metodike **1 Nápojové automaty**), ale budeme sa venovať automatom, ktorým sa venuje oblasť teoretickej informatiky zameraná na prácu so slovami a symbolmi, ktoré automat rozoznáva.

Kedže táto vyučovacia hodina je **ako druhá** v poradí, v úvode sa najprv zopakujú pojmy, s ktorými sa žiaci stretli na minulej hodine o nápojových automatoch a pracovný list vedie žiakov k tomu, aby tieto pojmy dokázali určiť aj v trochu odlišnom nákrese automatu. Treba si uvedomiť, že žiaci na strednej škole dostávajú iba s intuitívnu definíciu automatu a preto je dôležité, aby si v úvodnej časti hodiny znovu uvedomili, či správne rozumejú tomu, ako automat funguje.

## ZAPOJENIE – CCA 5 MIN

### Aktivita 1

V úvode hodiny učiteľ premieta obrázok automatu z pracovného listu. Otázkami nabáda žiakov, aby si uvedomili paralelu tohto automatu s tými nákresmi, ktoré videli na minulej hodine v pracovnom liste **Nápojový automat**. V diskusii si zopakujú pojmy (stavy a akcie automatu), s ktorými sa stretli. Tieto pojmy si precvičujú tým, že sa ich snažia určiť v automate na obrázku.



Diskutujú aj o tom, ktorý je počiatočný stav a ktorý stav je koncový. Učiteľ nabáda žiakov, aby uvažovali aj o tom, aký automat, resp. automat pre aký prístroj, je na obrázku. Zrejme po nejakom čase prídu na to, že by to mohol automat k elektronickému zámku.

Žiaci ďalej spolu uvažujú aj nad tým, kde by sa dal takýto zámok využiť. Možno budú poznať zámky na uzamykanie bicyklov alebo zámky, ktoré sa vyrábajú a predávajú pre využitie na otváranie bytov alebo izieb v hoteli.

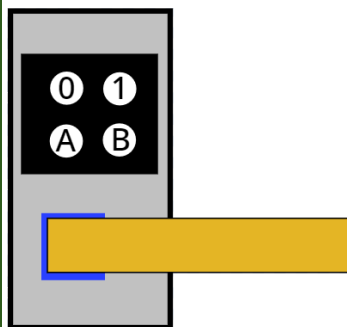
Učiteľ môže priniesť a premietnuť obrázok elektronického zámku, aby si žiaci dokázali dať do súvislosti

automat a reálny predmet, v ktorom mohol byť takýto automat implementovaný.

Obrázky môže nájsť napr. na internete napr.

<https://eversunny.en.made-in-china.com/product/BXjnWkbMkups/China-Keyless-Deadbolt-Digital-Fingerprint-Password-Electronic-Hotel-Door-Lock.html>

Alebo môže ukázať náš schematický obrázok, ktorý svojimi tlačidlami priamo zodpovedá nakreslenému automatu.



## SKÚMANIE A VYSVETLENIE – CCA 15 MINÚT

V časti **Skúmanie** rozdelíme žiakov do **dvojíc**, žiaci z pracovného listu riešia **úlohy 1 až 4**. Počas tejto časti hodiny učiteľ sleduje žiakov a usmerňuje ich. V tejto časti vyučovacej hodiny je dôležité, aby si žiaci uvedomili, akým postupom automat overuje správnosť kódu.

Riešenia úloh uvádzame pre učiteľa modrou farbou písma.

### 1. Odpovedzte na nasledujúce otázky:

Otázka	Odpoveď
Aké tlačidlá musí elektronický zámok obsahovať? Je to jednoznačne určené?	A, 0, B, 1, áno, automat na iné tlačidlá nedokáže reagovať
Ktorý znak je v správnom kóde ako prvý? Je takých znakov viac?	A, nie poznámka: v tejto časti riešenia pracovného listu si žiaci zrejme nedokáže uvedomiť, problémy, ktoré spomíname v <b>úlohe 4</b>
Ktorý znak je v správnom kóde ako posledný? Je takých znakov viac?	B alebo A

Ktorý znak je v správnom kóde ako druhý v poradí? Je takých znakov viac?	0, 1, alebo A
Aký je najkratší kód? Je takýchto najkratších kódov viac? Ak áno, vypíš ich.	A0B najkratší je len jeden, všetky ostatné kódy sú dlhšie
Aký je najdlhší kód? Je najdlhších kódov viac?	najdlhší kód vlastne nie je žiadny keďže po stlačení prvého A môžeme stláčať číslicu 1 “donekonečna”, tak aj správnych kódov je nekonečne veľa

**2.**

a) Z nasledujúcich kódov zakrúžkujte tie, ktoré sú správne a odomknú zámok:

A0B	AABB	A11110B	A11001BB	BAABB	<del>A10B1A</del>	A1ABB	AA1A
-----	------	---------	----------	-------	-------------------	-------	------

Červenou sú označené kódy, o ktorých si žiaci v tejto časti vyučovacej hodiny neuvedomia, že zámok odomknú, pozri vysvetlenie v úlohe 4.

b) Nájdite ešte 3 iné kódy, ktoré zámok odomknú a 3 kódy, ktoré ho neodomknú.

Odomknú: ..... A110B, A1111ABB, A1111A10B.....

Neodomknú: .....AA, BOBB, A111B.....

**3.**

Čo vieme povedať o kódoch pre zámok:

začínajú znakom ...A.....

A sa v nich môže vyskytnúť aspoň .....1.....-krát a najviac ....3.....-krát

B sa v nich môže vyskytnúť aspoň .....0.....-krát a najviac ....2.....-krát

0 sa v nich môže vyskytnúť aspoň .....0.....-krát a najviac ....1.....-krát

1 sa v nich môže vyskytnúť aspoň .....0.....-krát a najviac ...neobmedzene.....-krát

**4.**

Tento automat má niekoľko **problémov** – nie vždy vie, čo robiť.

Napríklad, hneď na začiatku, ak stlačíme ako prvý znak **B**, čo sa stane?

.....nič, tento znak automat ignoruje.....

V akom stave bude po stlačení tohto znaku automat?

.....automat ostáva v počiatočnom (zelenom) stave.....

To, že si automat niektoré znaky „nevšíma“, by sa zrejme dalo použiť na oklamanie elektronického zámku. Napríklad tak, že by sme postupne skúšali stláčať tlačidlá, kým by nejaká postupnosť nebola dobrá. Napríklad aj postupnosť **BA0B** odomkne zámok, pretože po stlačení prvého znaku **B** automat ostáva v „zelenom“ stave, a keďže zvyšná postupnosť je správna, zámok sa odomkne.

a) Pozrite sa na svoje riešenie **úlohy 2a)** a opravte si ho tak, aby ste brali do úvahy aj vyššie uvedené problémy.

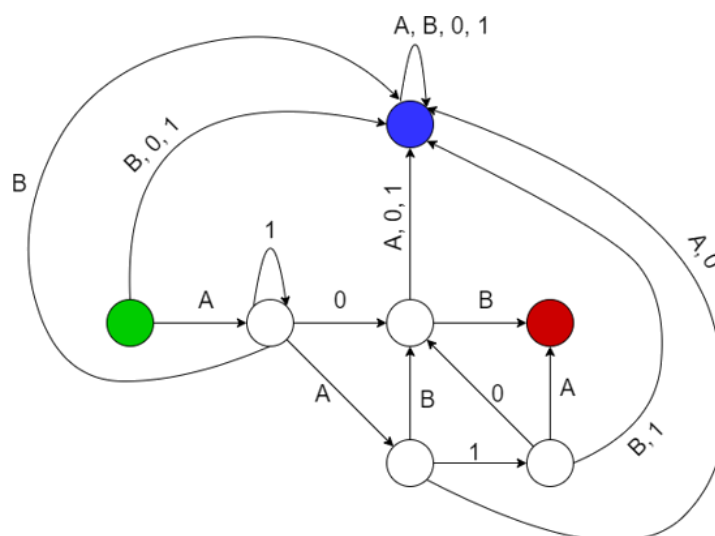
Žiaci zrejme ako správne určia ešte aj kódy **A11001BB** a **BAABB**, o ktorých si pri prvom čítaní úlohy 2a) mysleli, že zámok neodomknú, ale teraz si uvedomia, že zámok sa nimi odomkne.

b) Napíšte ešte 3 ďalšie kombinácie, ktoré **odomknú zámok preto**, že automat v niektorom svojom stave **nemá určené správanie** pre stlačenie niektorého znaku.

.....**AA001A, A0AAAB, BAABB**.....

c) Nižšie nakreslite upravený pôvodný automat **s novým stavom**, do ktorého sa automat dostane, keď stlačíme **tlačidlo, pre ktoré nemá v danom stave určené správanie**. V tomto novom stave nech sa náš zámok zablokuje. Uvažujte aj o tom, ako by ste navrhli spôsob, akým by sme zámok následne odblokovali.

Riešenie vidíme na obrázku:



d) Ďalej uvažujte o tom, **koľko** zlých kombinácií sa bude dať zadať, kým bude môcť používateľ ešte skúšať ďalšiu kombináciu. Je jednoduché zakresliť túto situáciu do automatu?

... Ak by to mal byť konkrétny počet zlých kombinácií (teda nie nekonečno), tak by to znamenalorobiť „kópie“ už existujúceho automatu a zapojiť ich „za seba“.

V časti **Vysvetlenie** učiteľ vyzve dvojice žiakov a nechá ich, aby prezentovali svoje upravené automaty z **úlohy 4c**). Učiteľ vedie diskusiu celej triedy a otázkami si overuje, či žiaci rozumejú rozpoznávaniu kódu pre zámok.

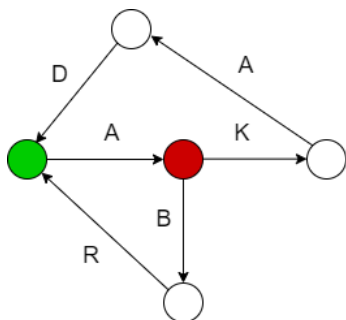
Z vysvetľovania žiakov a reakcií ich spolužiakov by malo vyplynúť, že žiaci správne pochopili problematické časti automatu.

### ROZPRACOVANIE – CCA 20 MINÚT

Žiaci ostávajú vo **dvojiciach** a z pracovného listu riešia **úlohy 5** a **6**. Učiteľ sa prechádza medzi nimi a pomáha v prípade, ak narazia na nejaký problém. **Úloha 5** je určená na overenie si toho, či žiaci pri riešení **úlohy 4** pochopili problémy spojené s tým, že automat nemá definované správanie pre každé tlačidlo.

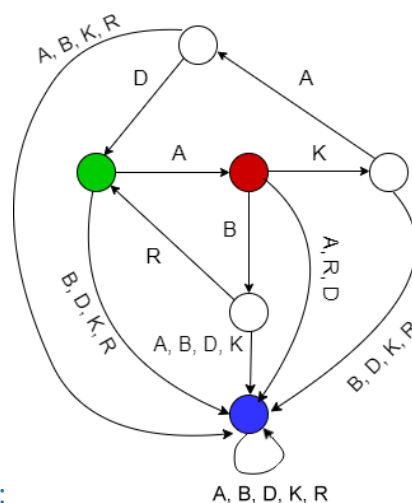
Keďže konkrétny automat z **úlohy 5** obsahuje len 5 písmen a „zlých“ tlačidiel v každom stave vlastne nie je veľa, žiaci by si mohli uvedomiť, že nemusia byť náročné vyriešiť všetky problematické situácie.

**5.**  
Na obrázku je automat, ktorý čarodejníci používajú pre svoje zaklínadlá. Automat obsahuje len písmená A, B, D, K, R a overovanie zaklínadla začína v zelenom krúžku. Ak automat skončí v červenom krúžku, slovo **je zaklínadlo**. Čarodejníci si neuvedomili problémy, ktoré sme odhalili v **úlohe 4** a tak automat zakreslili veľmi jednoducho.



Riešenie vidíme na obrázku vpravo:

Vidíme, že slovo ABRAKADABRA je zaklínadlo.



My však vieme, že tento automat za zaklínadlá považuje aj slová, ktoré zrejme čarodejníci nechceli, aby bolo zaklínadlo, napr. slovo BRABRA.

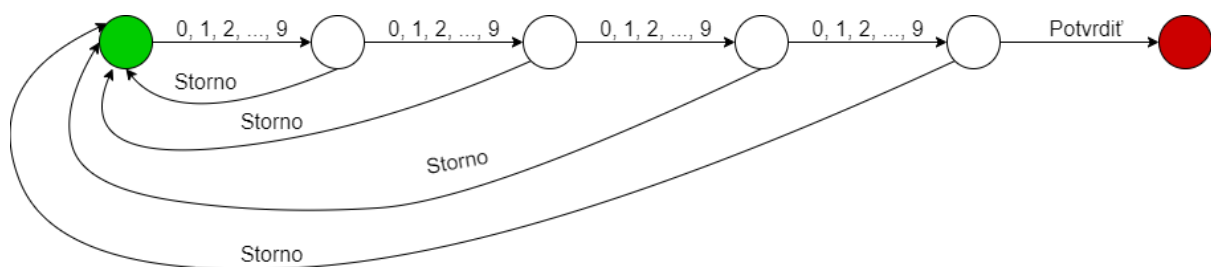
Uvedte 5 rôznych slov, ktoré automat rozpozná ako zaklínadlá a ktoré vzniknú na základe toho, že automat **nemá v každom stave** určené správanie pre každé písmeno. Navrhujte slová, ktoré vyzerajú ako zaklínadlá.

..... DABRA, BABRA, KABRA, ABRKA, BABRAKADABRA .....

**Opravte** automat a dokreslite ho tak, aby sa po zadaní nesprávneho písmena dostal do nového stavu, v ktorom bude zrejmé, že nastala chyba – tento stav **dokreslite do obrázka vyššie** modrým kruhom a dokreslite tiež akcie pre každé písmeno.

**6.** Vymyslite a nižšie **zakreslite** automat, ktorý by umožňoval zadávanie PIN kódu k platobnej karte. PIN kódy sú **štvormiestne** a môžu obsahovať **iba cifry** (0, 1, 2, ..., 9). Na to, či PIN patrí k práve vloženej platobnej karte sú zrejme ešte potrebné ďalšie tlačidlá (a zložitejšie akcie, ktoré sú za nimi naprogramované). Zamyslite sa, aké ďalšie tlačidlá máva takýto terminál a do svojho automatu zakreslite aspoň tlačidlá „potvrdiť“ a „storno“. Svoj automat **nakreslite**:

Riešenie vidíme na obrázku:



## HODNOTENIE – CCA 10 MINÚT

Na záver hodiny môže každá dvojica ukázať svoje riešenie **úlohy 5 alebo 6**, v ktorej mali žiaci nakresliť svoj vlastný, resp. upravený automat.

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](http://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](#)]