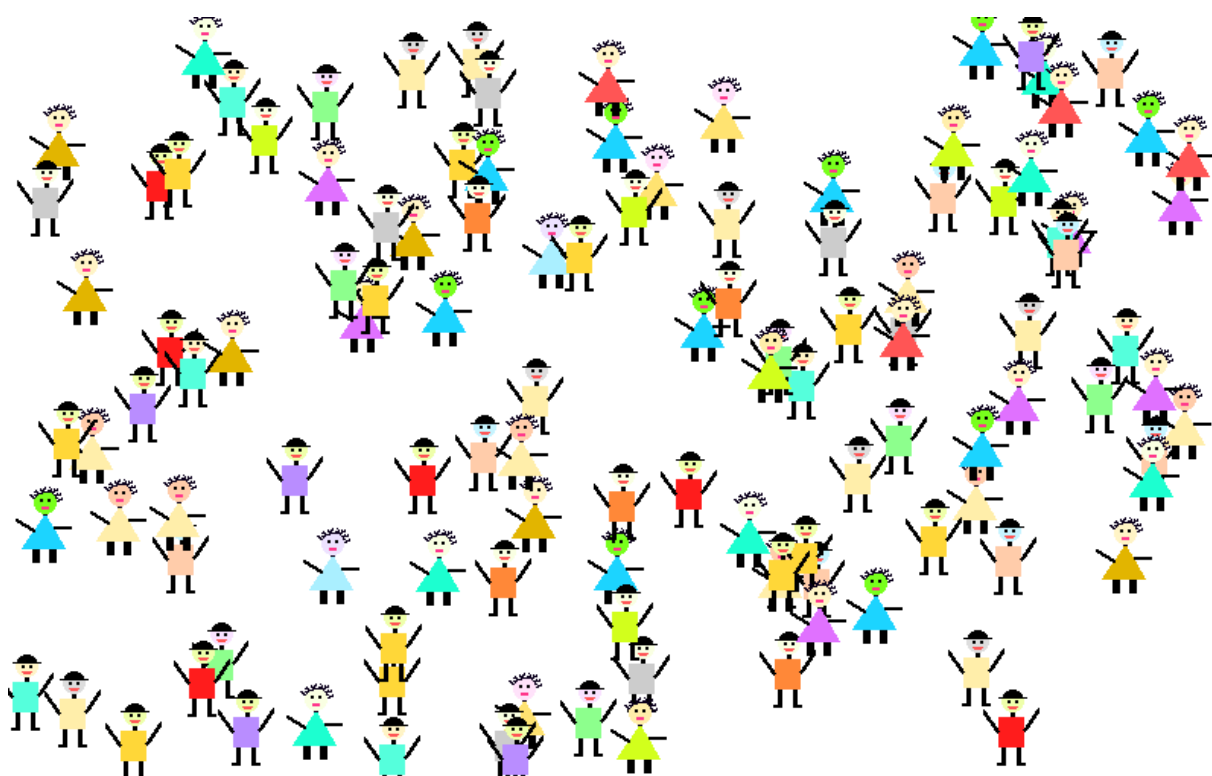


# INFORMATICKÉ PRACOVNÉ LISTY S BÁDATEĽSKÝMI AKTIVITAMI



Námety aktivít pre výučbu informatiky a informatickej  
výchovy s metodickými komentármi

**Ľubomír Šnajder – Danka Daneshjiová – Valéria Gondová**



# INFORMATICKÉ PRACOVNÉ LISTY S BĀDATEĽSKÝMI AKTIVITAMI

Námety aktivít pre výučbu informatiky a informatickej  
výchovy s metodickými komentármi

**Ľubomír Šnajder – Danka Daneshjoová – Valéria Gondová**



Publikácia vydaná v rámci projektu APVV LPP-0270-09 Prírodné vedy pre každého

– Science – user friendly (SUSY)



AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat', ukladať do informačných systémov alebo inak rozširovať bez súhlasu majiteľ'ov práv.

## **Informatické pracovné listy s bádateľ'skými aktivitami**

**Námety aktivít pre výučbu informatiky a informatickej výchovy s metodickými komentármi**

© 2012 Ľubomír Šnajder, Danka Daneshjoová, Valéria Gondová

**Recenzenti:** PaedDr. Ján Guniš

RNDr. Pavol Hvizdoš, CSc.

**Jazyková úprava:** Mgr. Mária Marcinová

**Vydavateľ:** Ústav experimentálnej fyziky SAV, Watsonova 47, 04001 Košice

**Tlač:** EQUILIBRIA, s. r. o.

ISBN 978-80-970779-7-6

EAN 9788097077976

## OBSAH

ÚVOD .....	4
BÁDATEĽSKY ORIENTOvané VYUČOVANIE INFORMATIKY A INFORMATICKEJ VÝCHOVY.....	6
1 HĽADÁME, HĽADÁME, ČI SPRÁVNE PÍŠEME – VYHĽADÁVANIE V SLOVNÍKU .....	9
2 POSIELAME SPRÁVY RÔZNYMI CESTAMI – PAPIERIKOVÁ KOMUNIKÁCIA.....	12
3 HÁDAJ, HÁDAJ, DVAKRÁT HÁDAJ – POUŽITIE BINÁRNEHO STROMU .....	15
4 USPORIADAJ FARBIČKY A POSTAV Z NICH SCHODÍČKY – ALGORITMY USPORADÚVANIA	18
5 OSLOBOĎ Z HRADU PRINCEZNÚ MLADÚ – ZÁPIS ALGORITMU POMOCOU IKONIEK .....	21
6 ČÁRY-MÁRY, DOMČEK JEDNÝM ŤAHOM SA MI SPRAVIŤ PODARÍ – EULEROVSKÝ ŤAH V GRAFE, ZÁPIS ALGORITMU V GRAFE.....	24
7 ŠIFRUJ, ŠIFRUJ, VYKRÚCAJ – ŠIFROVANIE INFORMÁCIÍ .....	27
8 ZAKÓDUJ OBRÁZOK DO ČÍSEL, ABY MI ESEMESKOU PRIŠIEL – KÓDOVANIE OBRÁZKOV STRIEDANÍM FARIEB .....	30
9 ZAKÓDUJ OBRÁZOK DO ČÍSEL, ABY MI ESEMESKOU PRIŠIEL – DVOJKOVÉ KÓDOVANIE OBRÁZKOV .....	33
10 TEŠ SA ZO ŽIVOTA A ZAHRAJ SI LIGHTBOTA – IKONICKÉ PROGRAMOVANIE .....	36
11 DVAKRÁT OBRÁZOK PREJDEŠ, ĽAHKO CHYBU NÁJDEŠ – KONTROLNÉ SÚČTY .....	39
12 BAČOVIA POTUCHU NEMAJÚ, KDE SA IM OVCE INTERNETOM TÚLAJÚ – NETIKETA.....	43
13 E-MAILOM SI NÁVOD POSIELAME – ROVNAKÉ KORÁLIKY VYRÁBAME – KÓDOVANIE A PRENOS GRAFICKEJ INFORMÁCIE .....	46
14 DOBRE ROZDEĽ PRÁCU PRE ÚLOHU SČÍTACIU – PARALELNÉ PROCESY .....	49
15 NAHRAĎ SVOJE DOJMY ZA ZMAPOVANÉ POJMY – HARDVÉR POČÍTAČA .....	53
16 TAK UŽ BUĎ K SVETU A VYTVOR HRU DO TABLETU – PROGRAMOVANIE MOBILNÝCH APLIKÁCIÍ .....	56
ZÁVER.....	63
POUŽITÁ LITERATÚRA.....	64

## ÚVOD

Kurikulárna reforma školstva z roku 2008 umožnila, aby sa na našich základných školách začal učiť predmet informatika od 5. ročníka a predmet informatická výchova už od 2. ročníka. V rámci reformy sa kladie veľký dôraz nielen na získanie predmetovo špecifických poznatkov, ale aj na rozvoj kľúčových kompetencií žiakov – aby nadobudli schopnosti vzdelávať sa, komunikovať a pracovať v tíme, riešiť problémy s využitím poznatkov a metód z matematiky a prírodných vied, nástrojov informačných a komunikačných technológií, prezentovať výsledky svojej práce, atď. Predmet informatika patrí k najmladším a najviac sa rozvíjajúcim predmetom s vysokou využiteľnosťou v ňom nadobudnutých znalostí a zručností pre iné predmety, záujmy žiakov a riešenie rôznych situácií v každodennom živote.

Učitelia informatiky a informatickej výchovy majú veľmi ťažkú situáciu, lebo popri malej detailnosti rozpracovania vzdelávacích štandardov uvedených v Štátnom vzdelávacom programe (ŠPÚ, 2008), je málo kvalitných učebníc informatiky a informatickej výchovy ako (BLAHO, 2010), (KALAŠ-WINCZER, 2007), (KALAŠ-BEZÁKOVÁ, 2009), chýbajú metodické príručky k učebniciam a učitelia nemajú dostatok príležitostí zúčastňovať sa na rôznych formách celoživotného vzdelávania. Zlepšeniu tejto situácie napomáhajú rôzne grantové schémy, ktoré na národnej aj lokálnej úrovni umožnili realizáciu veľmi dôležitých projektov zameraných na vzdelávanie učiteľov informatiky a tvorbu študijných a metodických materiálov pre nich. Jediným národným a veľmi úspešným vzdelávacím projektom pre učiteľov informatiky bol v rokoch 2009 - 2011 projekt Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika (ĎVUI, 2011). Okrem tohto projektu majú veľmi dôležité miesto aj menšie a viac špecificky zamerané vzdelávacie projekty, ako napr. projekt APVV LPP-0270-09 Prírodné vedy pre každého – Science – user friendly (SUSY), ktorého sme spoluriešiteľmi. V rámci projektu riešime nasledovné aktivity pre učiteľov informatiky a informatickej výchovy:

- realizáciu experimentálnej výučby informatiky a informatickej výchovy s bežnou populáciou, talentovanou mládežou aj žiakmi s poruchami učenia;
- tvorbu metodického materiálu zameraného na aktívne učenie sa, kritické myslenie, objavovanie informatických pojmov a princípov;
- zorganizovanie tvorivej dielne pre učiteľov informatiky, ktorí podľa vytvoreného metodického materiálu pripravia a zrealizujú výučbu vybraných tém informatiky vo svojej škole;
- usporiadanie vedeckej konferencie žiakov, umožňujúcej prezentovať a prediskutovať svoje odborné projekty;
- usporiadanie humorno-vedeckej konferencie žiakov, umožňujúcej prezentovať vlastné humorné vedecké teórie, humorné scény, rozprávky, básničky s informatickým a fyzikálnym obsahom.

Predložená metodická publikácia úzko súvisí s prvými tromi aktivitami. Jej hlavným účelom je poskytnúť učiteľom informatiky námety v praxi overených aktivít rozvíjajúcich aktívne učenie sa žiakov, ich kritické myslenie a príležitosti pre objavovanie informatických pojmov a princípov. Aktivity sme realizovali v rámci riadnej výučby informatiky a informatickej výchovy na ZŠ, Krosnianska 4 v Košiciach, ZŠ, Trebišovská 10 v Košiciach a v rámci informatického krúžku na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach.

Jadro publikácie tvoria námety 16 učebných aktivít. Súčasťou každej z aktivít je pracovný list pre žiakov, sprievodný metodický komentár k zameraniu a priebehu aktivity pre učiteľov a príloha aktivity (hracie plány, pomôcky na vytlačenie, ukážky autorských riešení úloh, atď.) Uvedené učebné aktivity sú určené pre žiakov od 3. do 9. ročníka ZŠ. Pokrývajú vybrané témy z každej tematickej oblasti školskej informatiky a informatickej výchovy, ale dominantne sú zamerané na oblasť Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie a oblasť Informácie okolo nás. Časová náročnosť aktivít je v rozmedzí 15 až 45 minút. Aj keď pri aktivitách uvádzame vlastné metodické komentáre a odporúčania, nechávame na samotných učiteľoch informatiky, aby podľa svojich podmienok sami rozhodli, ktoré z aktivít a v akom poradí použijú vo svojej výučbe.

Prehľad aktivít uvedených v tejto publikácii:

Por.	Názov aktivity	Tematická oblasť	Ročník	Čas
1.	Hľadáme, hľadáme, či správne píšeme – vyhľadávanie v slovníku	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	15'
2.	Posielame správy rôznymi cestami – papieriková komunikácia	Komunikácia prostredníctvom IKT	3.-4.	30'
3.	Hádaj, hádaj, dvakrát hádaj – použitie binárneho stromu	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	15'
4.	Stavíme z farbičiek schody – algoritmy usporadúvania	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	15'
5.	Oslobod' z hradu princeznú mladú – zápis algoritmu pomocou ikoniek	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	15'
6.	Čary-máry, domček jedným ťahom sa mi spraviť podarí – eulerovský ťah v grafe, zápis algoritmu v grafe	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	15'
7.	Šifruj, šifruj, vykrúcaj – šifrovanie informácií	Informácie okolo nás	3.-4.	25'
8.	Schovaj obrázok do čísel, aby na to nikto neprišiel – kódovanie obrázkov striedaním farieb	Informácie okolo nás	3.-4.	20'
9.	Schovaj obrázok do čísel, aby na to nikto neprišiel – dvojkové kódovanie obrázkov	Informácie okolo nás	3.-4.	15'
10.	Teš sa zo života a zahraj si LightBota – ikonické programovanie	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	3.-4.	45'
11.	Dvakrát obrázok prejdeš, ľahko chybu nájdeš – kontrolné súčty	Informácie okolo nás	5.-7.	25'
12.	Bačovia potuchu nemajú, kde sa im ovce internetom túlajú – netiketa	Informačná spoločnosť, Komunikácia prostredníctvom IKT	5.-9.	45'
13.	Návod e-mailom si posielame – rovnaké koráliky vyrábame – kódovanie a prenos grafickej informácie	Informácie okolo nás	2.-6.	45'
14.	Dobre rozdeľ prácu pre úlohu sčítaciú – paralelné procesy	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	8.-9.	35'
15.	Nahrad' svoje dojmy za zmapované pojmy – hardvér počítača	Princípy fungovania IKT	5.-7.	30'
16.	Tak už buď k svetu a vytvor hru do tabletu – programovanie mobilných aplikácií	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie	8.-9.	45'

Aktivity 1 až 10 a 16 spracoval Ľubomír Šnajder; aktivity 11, 14 a 15 Danka Daneshjiová a aktivity 12 a 13 Valéria Gondová.

Publikácia je určená nielen učiteľom informatiky a informatickej výchovy na ZŠ, ale tiež študentom učiteľského štúdia informatiky a rozširujúceho štúdia informatiky ako doplnkový učebný text k predmetu Didaktika informatiky.

Pracovné listy spolu s pomocnými súbormi k jednotlivým aktivitám sú dostupné na webovom sídle <http://susy.saske.sk/rok-2012/iplba/>, resp. <http://ics.upjs.sk/~snajder/publikacie/iplba/>.

Prajeme všetkým učiteľom a študentom učiteľstva informatiky príjemné a inšpiratívne čítanie tejto publikácie. Veríme, že vás uvedené aktivity zaujmú a použijete ich vo svojej bádateľsky orientovanej výučbe informatiky a informatickej výchovy.

Autori publikácie

## BÁDATEĽSKY ORIENTOvané VYUČOVANIE INFORMATIKY A INFORMATICKEJ VÝCHOVY

V tejto kapitole stručne uvedieme princípy a postupy **bádateľsky orientovaného vyučovania** (BOV, angl. Inquiry-based Education), ktoré sa za ostatné roky dostáva do popredia záujmu výskumníkov a pedagógov. Oboznámenie sa s teóriou BOV pokladáme za východisko pre učiteľov informatiky a informatickej výchovy, aby pochopili výhody a aj úskalia tohto spôsobu vyučovania a postupne čoraz viac využívali BOV vo svojej vlastnej pedagogickej praxi.

Pojem **bádanie** sa vymedzuje v (LINN-DAVIS-BELL, 2004) ako „zámerný proces formulovania problémov, kritického experimentovania, posudzovania alternatív, plánovania skúmania a overovania, vyvodzovania záverov, vyhľadávania informácií, vytvárania modelov, diskutovania s rovesníkmi a formovania ucelených argumentov.“

BOV patrí k indukčným prístupom vyučovania, ktorých teoretickým východiskom je **konštruktivizmus**. Niektorí výskumníci (SPRONKEN-SMITH, 2007) pokladajú BOV za podmnožinu **aktívneho vyučovania** a nadmnožinu **problémového vyučovania** (angl. Problem-based Learning, PBL).

BOV umožní žiakovi v menšej, či väčšej miere napodobniť prácu vedca. Učiteľ neposkytuje žiakovi poznatky v hotovej podobe, ale prostredníctvom predkladaných problémov, ktoré má žiak vyriešiť a systémom vhodne kladených otázok (angl. Talking Education) vytvára podmienky pre žiakove aktívne získavanie poznatkov. Učiteľ v takomto vyučovaní zastáva viac rolu sprievodcu žiaka pri riešení problémov, pričom používa postupy ako pri reálnom výskume – od **formulácie hypotéz** (Ako čo funguje? Akú to má rolu?), cez **konštrukciu metód riešení** (Ako to zistiť?), cez **získanie výsledkov** zistených metodikou, na ktorej sa žiaci s učiteľom dohodli (Čo sme pozorovali? Čo sme zmerali? Čo nám ukázal ten-ktorý experiment?) a **ich diskusie** (Čo môže byť inak? Čo môžeme formulovať inak? Čo o tom hovoria informácie na internete a v literatúre?) až **k záverom** (Takto to je. Takto by to mohlo byť). (PAPÁČEK, 2010)

BOV umožňuje žiakovi nielen hlbšie pochopiť učivo, ale tiež podporuje ich zvedavosť, rozvíja ich kritické myslenie, komunikačné schopnosti, rôzne stratégie riešenia problémov a široké spektrum bádateľských zručností.

(WENNING, 2005) navrhuje nasledovnú hierarchiu bádateľských zručností uvedených podľa narastajúcej úrovne intelektuálnej náročnosti:

- **Počiatkové bádateľské zručnosti** – pozorovanie, zber a záznam údajov, vyvodenie záverov, diskusia, triedenie výsledkov, metrické meranie, odhadovanie, rozhodovanie 1, vysvetľovanie, predpovedanie.
- **Základné bádateľské zručnosti** – určenie premenných, vytvorenie tabuľky s údajmi, vytvorenie grafu, popis vzťahov medzi premennými, získavanie a spracovanie údajov, analýza výskumu, operatívne definovanie premenných, navrhnutie výskumu, uskutočnenie experimentov, stanovenie hypotéz, rozhodovanie 2, vývoj modelov, kontrola premenných.
- **Súborné bádateľské zručnosti** – stanovenie problémov pre výskum, navrhnutie a realizácia vedeckého výskumu, použitie technológií a matematiky počas výskumu, vytvorenie princípov v priebehu procesu výskumu, diskusia a obhajoba vedeckého argumentu.
- **Pokročilé bádateľské zručnosti** – riešenie zložitých problémov reálneho sveta, syntéza zložitých hypotetických vysvetlení, stanovenie empirických zákonov na základe dôkazu a logiky, analýza a hodnotenie vedeckých argumentov, vytvorenie logických dôkazov, vytvorenie prognóz v procese dedukcie, hypotetické bádanie.

V rámci BOV matematiky, informatiky a informatickej výchovy odporúčame, aby sa žiaci ZŠ oboznámili a aktívne využívali rôzne stratégie riešenia problémov (PROJECT MATH, 2010):

- vyskúšaj a vylepši;
- nakresli diagram;
- hľadať vzor;
- vykonaj to;
- vytvor tabuľku;
- zjednoduš problém;
- použi vzorec;
- rieš problém od konca;
- vylučuj možnosti.

Podľa miery určenosti výskumnej otázky, postupov a výsledkov rozoznávame 4 úrovne BOV (BANCHI-BELL, 2008):

- **Potvrdzujúce bádanie** (angl. Confirmation Inquiry) – žiakom je poskytnutá otázka aj možný postup, výsledky sú tiež známe, úlohou žiakov je ich vlastnou praxou overiť.
- **Štruktúrované bádanie** (angl. Structured Inquiry) – žiakom je poskytnutá otázka aj možný postup, žiaci na základe vlastného experimentovania formulujú vysvetlenie študovaného javu.
- **Nasmerované bádanie** (angl. Guided Inquiry) – učiteľ kladie výskumnú otázku, žiaci vytvárajú metodický postup a realizujú ho.
- **Otvorené bádanie** (angl. Open Inquiry) – žiaci si kladú výskumnú otázku, premýšľajú postup, realizujú výskum a formulujú výsledky.

Pri vytváraní štruktúry BOV odporúčame použiť model Učebného cyklu 5E (BSCS, 2006):

1. **Zapojenie** (angl. Engage) – v počiatočnom štádiu výučby chce učiteľ vzbudiť záujem a vyvolať zvedavosť žiakov týkajúcu sa oblasti skúmania. V tomto štádiu má učiteľ príležitosť pre aktivizáciu učenia, hodnotenie predchádzajúcich znalostí žiakov a umožnenie žiakom zdieľať ich predchádzajúce skúsenosti z oblasti skúmania. Učiteľ tiež môže zozbierať súčasné domnienky žiakov a zistiť mieru ich pochopenia skúmanej problematiky.
2. **Skúmanie** (angl. Explore) – v tomto štádiu sa žiaci zapájajú do bádania – kladú otázky, rozvíjajú hypotézy týkajúce sa testovania a pracujú bez priamych pokynov učiteľa. Začínajú zhromažďovať dôkazy a údaje, zaznamenávajú a organizujú informácie, podieľajú sa na pozorovaniach a kolektívnej práci v skupinách. Po ukončení skúmania by mal dať učiteľ priestor na diskusiu žiakov o tom, čo objavili a čo sa naučili zo skúmania.
3. **Vysvetľovanie** (angl. Explain) – v tomto štádiu podporuje učiteľ použitie postupov spracovania údajov a dôkazov v jednotlivých skupinách, prípadne celej triedy, na základe informácií získaných počas skúmania. O týchto informáciách sa vedie diskusia a učiteľ často vysvetľuje vedecké pojmy spojené so skúmaním žiakov. To pomáha žiakom premýšľať o skúmaní a popísať svoje zistenia a skúsenosti v odbornej terminológii. Tu učiteľ využíva predchádzajúce znalosti žiakov na vysvetlenie pojmov, ktoré neboli správne pochopené žiakmi v predchádzajúcich dvoch štádiách (zapojenia a skúmania).
4. **Rozšírenie** (angl. Extend) – počas tohto štádia učiteľ pomáha žiakom posilniť chápanie pojmu rozšírením aplikácie dôkazov na nové situácie. Toto štádium podporuje vytváranie správnych zovšeobecnení u žiakov, ktorí môžu tiež modifikovať svoje súčasné chápanie skúmaného javu.
5. **Vyhodnotenie** (angl. Evaluate) – v tomto štádiu kladie učiteľ otázky vyššieho rádu, ktoré pomôžu žiakom pri posudzovaní, analýze a hodnotení ich práce. Na konci tohto štádia učiteľ hodnotí žiakov, ich mieru porozumenia pojmov a získaných zručností.



Pri nasadzovaní BOV informatiky a informatickej výchovy by sme mali brať do úvahy nasledovné aspekty:

- Napriek uvádzaným výhodám BOV niektorí jeho kritici poukazujú na neefektívitu BOV, obzvlášť pri výučbe začiatočníkov (KIRSCHNER-SWELLER-CLARK, 2006). Pre učiteľov realizujúcich BOV je veľmi dôležité hľadať správnu mieru, miesto, čas, spôsob nasadenia BOV a vhodné námety na bádanie v danej cieľovej skupine žiakov.
  - Žiaci by mali najprv zvládnuť počiatočné a až neskôr základné, súborné a pokročilé bádateľské zručnosti, rovnako je dôležité najskôr realizovať nižšie úrovne BOV – potvrdzujúce a štruktúrované bádanie, ktoré odporúčame aj pri realizácii aktivít uvedených v tejto publikácii.
  - Pri výbere vhodných tém pre BOV sa zameriavame na bádanie základných informatických pojmov, princípov a algoritmov. Aktivity uvedené v tejto publikácii sú zamerané na skúmanie: štruktúry komunikačných protokolov, pravidiel netikety, štruktúry a fungovania hardvéru počítača, paralelných procesov, spôsobov kódovania grafickej informácie, princípu kompresie dát, vlastností kontrolných súčtov, princípu substitučného šifrovania, algoritmov vyhľadávania a usporadúvania, životného cyklu a špecifik tvorby mobilnej aplikácie, atď. Riešenie týchto aktivít vyžaduje, aby žiaci použili rôzne stratégie riešenia problémov. Pri riešení algoritmickej problémov žiaci využívajú rôzne úrovne formálneho vyjadrenia algoritmov (ústne, grafické, ikonické, textové).
- Príprava aj realizácia BOV je časovo náročnejšia ako tradičná inštruktívna výučba, vyžaduje od učiteľa preštudovanie problematiky BOV a skúsenosti výskumníkov a pedagógov učiteľov s BOV a samozrejme vlastné nasadenie a chuť pripraviť a realizovať vlastné BOV informatiky, resp. informatickej výchovy.
  - Pre podrobnejšie štúdium problematiky BOV (princípov, úrovní, postupov, výskumov) odporúčame prečítať publikácie (BANCHI-BELL, 2008), (BSCS, 2006), (WENNING, 2005).
  - Vzhľadom na nedostatok publikácií venovaných BOV informatiky odporúčame učiteľom informatiky, resp. informatickej výchovy prečítať publikácie (PAPÁČEK, 2010), (GANAJOVÁ, 2012), (JEŠKOVÁ, 2011), (LUKÁČ, 2009) venované výskumom a skúsenostiam pri príprave, realizácii a vyhodnotenia BOV prírodovedných predmetov (angl. Inquiry-based Science Education – IBSE).
  - Výborným zdrojom pre návrh BOV informatiky a informatickej výchovy je zbierka aktivít zameraných na pochopenie informatických pojmov a princípov Computer Science Unplugged (BELL, 2010). Inšpiratívne námety pre BOV informatiky a informatickej výchovy môžeme nájsť v príspevkoch v konferenčných zborníkoch (CÁPAY-MAGDIN, 2011), (GUNIŠ-ŠNAJDER, 2011), (ŠIŠKOVÁ, 2012), (WINCZER, 2012).
  - Veľmi dôležitým prvkom vzdelávania a samovzdelávania učiteľa informatiky a informatickej výchovy je jeho aktívna účasť na školeniach, tvorivých dielňach, konferenciách, kde má možnosť získať nové informácie o BOV, prezentovať vlastné skúsenosti a prediskutovať problematiku BOV s ostatnými učiteľmi a výskumníkmi.

# 1 HĽADÁME, HĽADÁME, ČI SPRÁVNE PÍŠEME – VYHĽADÁVANIE V SLOVNÍKU

## Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je objaviť a precvičiť si algoritmus vyhľadávania informácií v slovníku. Očakáva sa, že si žiaci uvedomia výhodu usporiadania informácií podľa vybraného kritéria a prídu na šikovnejší spôsob vyhľadávania informácií než obracанím listu za listom či nepremysleným náhodným otváraním strán. Mali by objaviť metódu vyhľadávania slova postupným zužovaním množiny strán – najprv delením množiny na približne rovnaké časti (binárne vyhľadávanie) a potom aj delením množiny podľa približnej pozície hľadaného slova v množine zvyšných strán.

## Priebeh

Aktivitu uvedieme diskusiou o spôsoboch, ako zistíme správny zápis slov v slovenčine, aby sme sa vyjadrovali spisovne. Môžeme očakávať nasledujúce návrhy – „spýtam sa pani učiteľky (rodiča, staršieho súrodenca)“, „zistím na internete“, „nájdem v slovníku“. V našej aktivite sa zameriame na vyhľadávanie správneho zápisu slov pomocou slovníka v Pravidlách slovenského pravopisu. Každý dvojici žiakov dáme Pravidlách slovenského pravopisu a necháme ich v slovníku vyhľadávať niektoré slová, napr. garáž, kláves/klávesa. Výsledky vyhľadávania – správny zápis slova a tiež počet otvorených dvojstránok žiaci uvedú do pracovného listu. Najprv jeden žiak vyhľadáva a druhý počíta počet otvorení slovníka, potom si svoje úlohy vymenia.

Po samostatnej fáze spoločne na inom konkrétnom slove ukážeme, akým spôsobom hľadať toto slovo v slovníku. Odporúčame na tabuľu zapisovať postup hľadania slova, ktorý navrhnu žiaci. Necháme im iniciatívu, aby nás viedli, čo máme robiť, ktorým smerom od otvorenej dvojstránky máme otvoriť nasledujúcu dvojstránku. Necháme žiakov vyjadriť sa, či je tento spôsob hľadania slova šikovnejší ako listovanie stranu po strane.

V poslednej fáze necháme žiakov opäť vyhľadávať slovo podľa predvedeného šikovnejšieho spôsobu, pričom im odporúčime, aby použili ako pomôcku záložky alebo aspoň vlastné dlane. Necháme ich porovnať si svoje výsledky na začiatku a teraz na konci aktivity. Pochválime ich, že boli šikovní, že sa naučili šikovnejší spôsob vyhľadávania slov, pri ktorom vybrali nasledujúcu dvojstránku približne v polovici možného výberu. Ak však poznáme rozloženie písmen v abecede, tak to môžeme využiť a napr. slovo SKENER nebudeme hľadať v polovici slovníka, ale skôr niekde v jeho dvoch tretinách. Tento spôsob postupného zužovania strán s hľadaným slovom vedie k ešte lepším výsledkom, o čom sa môžu žiaci sami presvedčiť opakovaným experimentovaním. Veľmi dôležité a aj zaujímavé je zaradiť do vyhľadávania slovo, ktoré sa v slovníku nenachádza. Starších žiakov môžeme nechať vypočítať koľko sekúnd by nám trvalo hľadanie slova v slovníku so 192 dvojstránkami rôznymi metódami – postupným listovaním strany po strane, resp. vyberaním strán metódou polenia intervalu.

Vyhľadávať slová v Krátkom slovníku slovenského jazyka a v Pravidlách slovenského pravopisu môžeme pomocou webového sídla <http://slovník.juls.savba.sk/>, ktoré patrí Jazykovednému ústavu Ľudovíta Štúra Slovenskej akadémii vied v Bratislave. Veľmi dôležité je využívať aj vyhľadávanie v ďalších (nekodifikačných) slovníkoch prístupných na webovom sídle <http://slovníky.korpus.sk/>.

Pomôckami v tejto aktivite sú slovníky pre každú dvojicu žiakov a záložky, ktoré im poskytneme až v záverečnej časti aktivity. Ďalšou učebnou pomôckou by mohla byť tabuľka so slovenskou abecedou.

Podrobnejší popis priebehu tejto aktivity s ukázkami dialógov a metodickými komentármi môžeme nájsť v článku (GUNIŠ-ŠNAJDER, 2011) v aktivite Vyhľadávanie v slovníku.

## Pracovný list

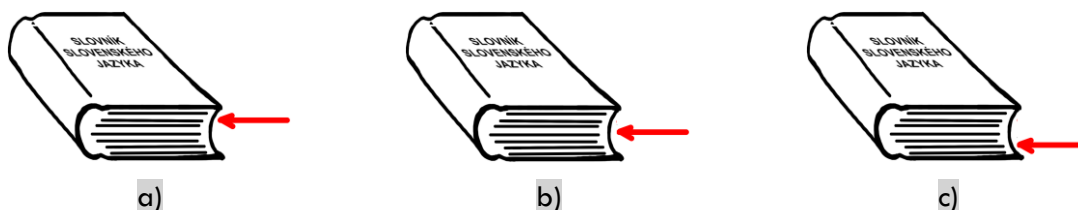
1. Akého rodu je slovo GARÁŽ? Pomocou slovníka zisti, či si to vedel správne alebo nie.

Napíš, koľko strán slovníka si musel prelistovať:

Označ správny výraz, ktorý si našiel v slovníku:



2. Porad' sa so spolužiakom ako to urobiť, aby sme menej listovali.
3. Označ, ktorý z obrázkov zobrazuje najvýhodnejšie miesto prvého otvorenia slovníka pri hľadaní slova SKENER.



Odôvodni svoj výber::

4. Teraz skús nájsť v slovníku, ako sa má správne písať slovo KLÁVESA alebo KLÁVES.

Napíš koľkými stranami si teraz musel prelistovať:

Napíš svoje zistenie. Správne slovo je:



5. Nájdi v slovníku slovo ŠTRIMFĽA a napíš svoje zistenie:

6. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



primeraná



ťažká

## Pomôcky

Učebné pomôcky pre vyhľadávanie v slovníku – ľavá, stredná a pravá záložka:

ľavá záložka



stredná záložka



pravá záložka



Učebná pomôcka pre vyhľadávanie v slovníku – slovenská abeceda:

a	á	ä	b	c	č	d	ď	dz	dž	e	é	f	g	h	ch	i	í	j	k	l	ĺ	ľ	m	n	ň	o	ó	ô	p	q	r	ř	s	š	t	ť	u	ú	v	w	x	y	ý	z	ž
A	Á	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	Ľ	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Ý	Z	Ž

## 2 POSIELAME SPRÁVY RÔZNYMI CESTAMI – PAPIERIKOVÁ KOMUNIKÁCIA

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 30-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si spôsoby komunikácie medzi ľuďmi pomocou papierikov a nechať ich objaviť potrebné pomocné informácie pre správne doručenie a prečítanie správy. Očakáva sa, že žiaci samotným experimentovaním prídu na to, že správa musí okrem samotného obsahu obsahovať aj ďalšie informácie, napr. prijímateľa, a v prípade odpovede aj odosielateľa. Pri správach s viacerými papierikmi im môžeme prezradiť spôsob očíslovania časti správy alebo ich nechať objaviť to vlastným experimentovaním. Hlavnými metódami výučby bude rozhovor a vlastné experimentovanie žiakov – simulácia posielania správ.

### Priebeh

Aktivitu začneme otázkou, akým spôsobom môže pán učiteľ dať žiakovi pokyn, aby sa postavil. Postupne obmedzujeme možnosti komunikácie – učiteľ nemôže použiť hovorené slová, ani gestá, len pero a papier. Opýtame sa, ako presne máme napísať a doručiť papierikovú správu. Podľa inštrukcií žiakov napíšeme správu na papierik a odnesieme žiakovi, ktorý si ju prečíta a postaví sa. Ďalej obmedzíme podmienky, keď povieme, že sme nový učiteľ, že chceme poslať správu konkrétnemu žiakovi, ale nevieme, ktorý to je. Navyše im povieme, že sa nesmú rozprávať, ani pohybovať medzi lavicami, len podávať papierik niektorému zo susedov. Tu by mali žiaci prísť na to, že lístoček musí okrem samotného obsahu správy obsahovať aj meno prijímateľa správy. Ak sa v triede nachádzajú žiaci s tým istým krstným menom, tak by žiaci mali prísť na to, že správa môže dôjsť k hociktorému z uvedených žiakov a je potrebná ďalšia pomocná informácia, napr. priezvisko. Môžeme spomenúť požiadavku jedinečnosti prihlasovacieho mena napr. pri využívaní e-mailovej komunikácie. Ďalšou úlohou je, aby jedna polovica žiakov poslala druhej polovici žiakov pozdrav s tým, že potom od nich dostanú poďakovanie a opätovaný pozdrav. Pri tejto úlohe by mali žiaci prísť na to, že správa by mala obsahovať aj informáciu o odosielateľovi.

Poslednou úlohou je posielanie správ pomocou viacerých papierikov, napr. z dôvodu dlhších správ. Dobrou analógiou zo života je premiestňovanie hudobnej aparatúry na koncert, kde sa aparatúra nezmesť do jedného kamióna, ale musia byť použité viaceré kamióny. Posielanie viacslovnej správy môžeme obmedziť tak, že na jednom lístočku bude len jedno slovo, resp. jedna slabika. Tu buď žiakom prezradíme, že je nevyhnutné očíslovať jednotlivé papieriky so správou, alebo ich to nechať objaviť. Dá sa navodiť situácia, že im ukážeme, že správa môže mať zmenu slovosledu alebo pri chýbajúcich slovách/slabikách rôzne významy (napr. „Janko – má – pravdu, – Anička – nemá – pravdu.“). Rovnako je dôležité vedieť, či sme dostali všetky časti správy – mať informáciu o celkovom počte papierikov. Môžeme ich naviesť aj na to, aby pri posielaní papierikov neboli priamo viditeľné časti obsahov správ. Jeden spôsob je preložiť papieriky, obsah správy dať dovnútra a na vonkajšiu stranu dať pomocné informácie (od koho, komu, poradové číslo papierika, celkový počet papierikov). Iný spôsob je pripraviť obálky s pomocnými informáciami a papierik s obsahom správy dať dovnútra obálky. Pri tejto úlohe necháme cca 4-5 žiakom napísať 3-5 lístočkové správy. Potom ich správy pozbierame, pomiešame, náhodne rozdelíme ostatným žiakom v triede a dáme im pokyn, aby papieriky, čo dostali, poslali ďalej. Tu sa ukáže, že správne navrhnutý spôsob komunikácie umožní, aby každý z adresátov dostal viacpapierikovú správu a vedel ju aj správne prečítať. Pomôckami v tejto aktivite sú perá a post-it papieriky, ktoré rozdáme žiakom. Ukážka vyplnených papierikov je uvedená v časti Pomôcky v tejto aktivite. Tieto papieriky môžeme ukázať žiakom pomocou dataprojektora, prípadne aj vizualizéra.

Podrobnejší popis priebehu tejto aktivity s ukážkami dialógov a metodickými komentármi môžeme nájsť v článku (GUNIŠ-ŠNAJDER, 2011) v aktivite Prenos dát po sieti – simulácia papierikovej komunikácie.

## Pracovný list

1. Uved' čo najviac spôsobov, ktorými môže pán učiteľ dať žiakovi pokyn, aby sa postavil.

---



---



---



---

2. Teraz si predstav, že si nový učiteľ, nepoznáš dobre svojich žiakov a chceš, aby sa žiak Miško postavil. Na komunikáciu nemôžeš použiť nič, len pero a papier. Ako by si poslal Miškovi túto správu?

---



---



---



---

3. Ako by si pozmenil spôsob komunikácie, keby sa správa nezmestila na jeden lístoček?

---



---



---



---

4. Uved', ktoré pomocné informácie by nemali chýbať pri posielaní papierkových správ:

---



---



---



---

5. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



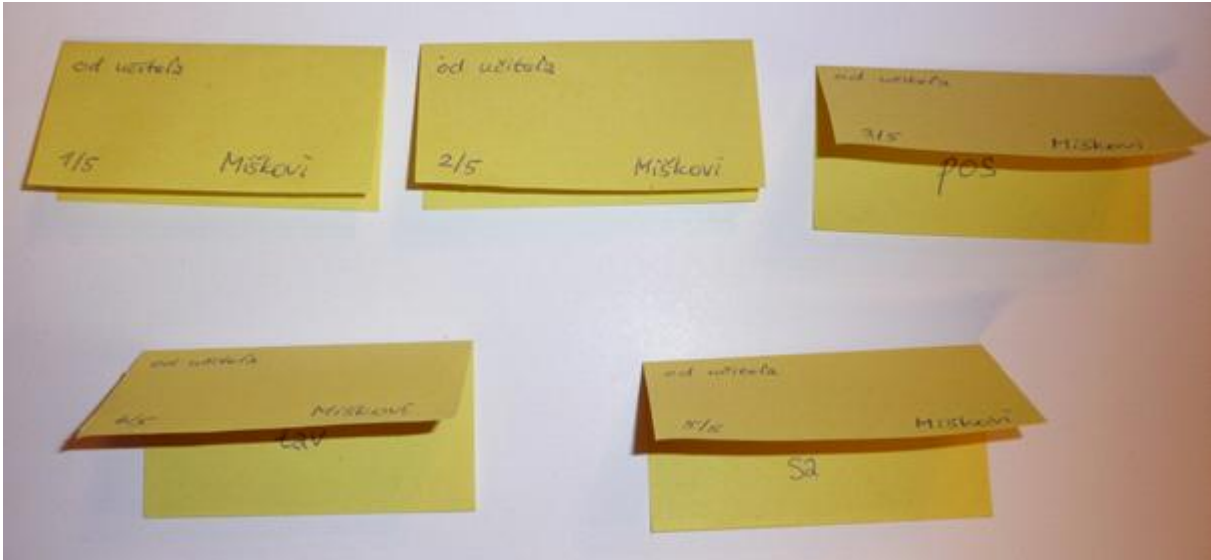
primeraná



ťažká

## Pomôcky

Päť preložených lístočkov so správou od učiteľa – vo vnútri lístočka je časť správy, na vonkajšej časti lístočka sú informácie potrebné k správne doručeniu a prečítaniu správy (od koho, komu, poradie lístočka a celkový počet lístočkov).



Miškovi 1/5 od učiteľa	Miškovi 2/5 od učiteľa	Miškovi 3/5 od učiteľa	Miškovi 4/5 od učiteľa	Miškovi 5/5 od učiteľa
<b>Miš</b>	<b>ko</b>	<b>pos</b>	<b>tav</b>	<b>sa</b>

## 3 HÁDAJ, HÁDAJ, DVAKRÁT HÁDAJ – POUŽITIE BINÁRNEHO STROMU

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si použitie algoritmu vyhľadávania pomocou binárneho stromu. Očakáva sa, že si žiaci uvedomia, že lepšie výsledky pri vyhľadávaní dosiahnu, ak budú postupovať podľa nejakého premysleného postupu. Pri objavení šikovnejšieho postupu im veľmi napomôže grafická pomôcka, napr. rad čísel od 1 do 15 alebo pavúk (binárny strom), ktorého im poskytneme v závere aktivity.

Táto 3. aktivita úzko súvisí s 1. aktivitou (vyhľadávanie v slovníku), lebo v oboch sa dá využiť rovnaký princíp postupného zužovania množiny s hľadaným číslom, resp. slovom. V 1. aktivite sa vyhľadávajú slová, nie čísla, a navyše v nej môžeme využiť poznatok o pozícii písmen, a tým dosiahnuť lepšie výsledky ako pri binárnom vyhľadávaní. V 3. aktivite sa žiaci navyše oboznámia so stromovou štruktúrou, ktorú budú môcť využívať pri zápise hierarchicky usporiadaných dát a postupov, napr. mesiac-týždeň-deň, štát-mesto-ulica, postupový pavúk play-off v tenise. Preto odporúčame do výučby zaradiť obe aktivity. Vo výučbe sme zaradili najprv 1. aktivitu a až potom 3. aktivitu.

### Priebeh

Aktivita prebieha v troch etapách. V prvej etape vyzveme žiakov, aby si v dvojiciach navzájom hádali prirodzené číslo od 1 do 15. Na konci hádania žiaci zapíšu počet pokusov, ktorý potrebovali na uhádnutie čísla, ktoré si myslel druhý z dvojice.

V druhej etape ich vyzveme, nech porozmýšľajú nad nejakým premysleným postupom hádania čísla. Odporúčime im zapísať si na papier postupnosť prirodzených čísel od 1 do 15 a vyzveme ich, aby tieto zapísané čísla využili pri ďalšom hádaní čísla. Opäť ich vyzveme, aby na konci hádania zapísali počet pokusov hádania spolužiakovho myšleného čísla.

V tretej etape poskytneme všetkým žiakom pavúka (binárny strom) s číslami od 1 do 15 (uvedeného v prílohe aktivity), ktorého majú použiť ako pomôcku pri poslednom hádaní čísla. Pomocou dataprojekcie demonštrujeme žiakom proces hádania myšleného čísla vybraného žiaka pomocou pavúka. Inou alternatívou je nechať ich objaviť hádanie pomocou pavúka. Výsledok posledného hádania pomocou pavúka opäť zapíšu do pracovného listu.

Napokon vyzveme žiakov, aby vyhodnotili rôzne postupy hádania čísla (tipovanie, hádanie pomocou postupnosti čísel, hádanie pomocou pavúka). Zhrnieme, že premyslený postup oproti chaotickému hádaniu nám môže ušetriť čas. Zdôrazníme, že použitie grafických pomôcok (napr. tabuliek, pavúkov) nám môže pomôcť pri riešení problémov a tiež pri pochopení učiva, a to aj z iného predmetu. Napríklad v prírodopise je rozlišovací kľúč výborným pomocníkom pri určovaní rastlín alebo živočíchov.

Aktivitu môžeme so staršími žiakmi rozvinúť aj na skúmanie vzťahov medzi celkovým počtom hľadaných objektov, typom odpovede (napr. binárna, ternárna) a maximálnym počtom položených otázok pri hľadaní. Takouto aktivitou môžeme urobiť propedeutiku k pojmu bit ako jednotky informácie. Napr. na uhádnutie prirodzeného čísla od 1 do 16 kladením otázok budeme potrebovať 4 odpovede typu áno/nie. Po každej odpovedi áno/nie, získame 1 bit informácie. Po 4 odpovediach na dobre kladené otázky typu áno/nie získame spolu 4-bitovú informáciu. Ďalším námetom je nechať žiakov hádať (desatinné) číslo z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . Mali by prísť na potrebu obmedzenia platných miest.

Pomôckou pri tejto aktivite je binárny strom pre každého žiaka uvedený na konci tejto aktivity v časti Pomôcky. Ďalšie metodické komentáre k tejto aktivite sú uvedené v článku (GUNIŠ-ŠNAJDER, 2011) na konci aktivity Vyhľadávanie v slovníku.



## Pracovný list

1. Zahraj si v dvojici so spolužiakom hru „Hádaj číslo od 1 do 15“. Najprv to skús, ako vieš. Tipuj čísla, pokým neuhádneš. Každý tip zapíše do nasledovného rámčeka. Medzi jednotlivými tipmi môžeš položiť len jednu otázku, ktorá ti pomôže uhádnuť myslené číslo.

□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Napíš, na koľko pokusov sa ti podarilo uhádnuť číslo:

2. Napíš na papier rad čísel od 1 do 15 a pomocou neho skús uhádnuť spolužiakovo číslo.

Napíš, na koľko pokusov sa ti podarilo uhádnuť číslo:

3. Pomocou číselného pavúka od učiteľa skús uhádnuť spolužiakovo číslo.

□	□	□	□
---	---	---	---



Napíš, na koľko pokusov sa ti teraz podarilo uhádnuť číslo:

Uved', aký maximálny počet pokusov potrebuješ, aby si s istotou uhádol číslo od 1 do 7:

4. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



primeraná

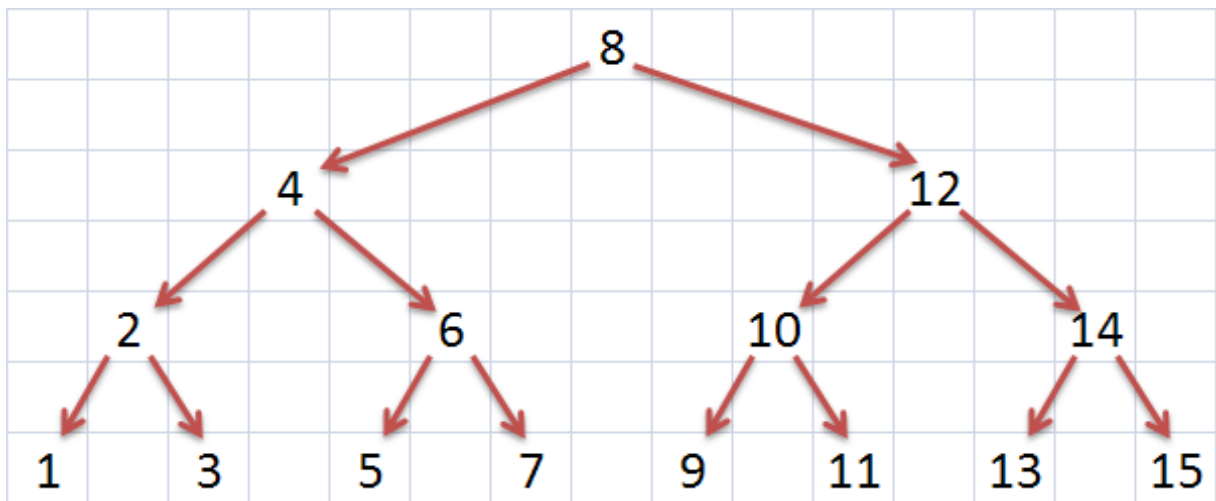


ťažká

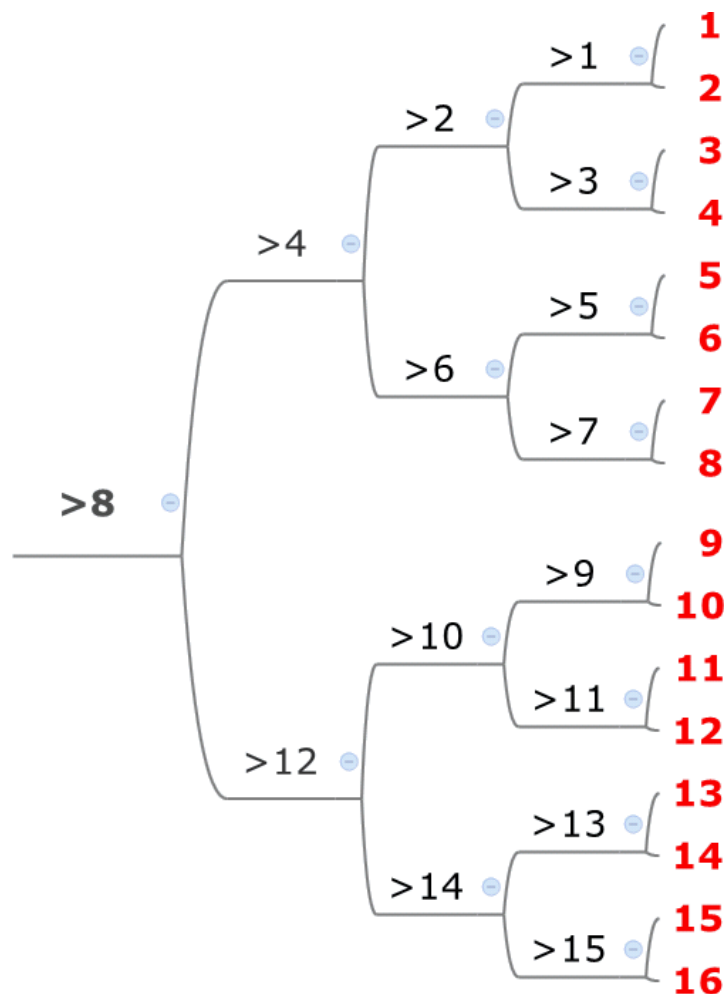


## Pomôcky

Pavúk (binárny strom), pomocou ktorého sa dajú vyhľadávať prirodzené čísla od 1 do 15 kladením otázok s tromi možnými odpoveďami – „uber“, „uhádol si“, „pridaj“.



Pavúk (binárny strom), pomocou ktorého sa dajú vyhľadávať prirodzené čísla od 1 do 16 kladením otázok s dvoma možnými odpoveďami – „je viac“, „nie je viac“.



## 4 USPORIADAJ FARBIČKY A POSTAV Z NICH SCHODÍČKY – ALGORITMY USPORADÚVANIA

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je objaviť a precvičiť si algoritmy usporadúvania objektov (napr. farbičiek, papierikov, čísel) podľa vybraného kritéria (napr. dĺžky, farby, ostrosti, veľkosti) vo vzostupnom, či zostupnom poradí. Očakáva sa, že v prípade usporadúvania ceruziek žiaci objavia a použijú algoritmus usporadúvania výberom (angl. Selection Sort) a pri usporadúvaní debien algoritmus usporadúvania výmenou (angl. Bubble Sort). Pri tejto vekovej skupine sa vôbec nezaobráme efektívnosťou algoritmov usporadúvania, skôr ideou, že pri riešení podobných problémov môžeme použiť rôzne postupy (algoritmy) v závislosti od rôznych podmienok.

### Priebeh

V prvej a druhej úlohe necháme žiakov usporadúvať farbičky – najprv pomocou zraku a potom pomocou hmatu. Na konci úloh zapíšu do pracovného listu, ako sa im darilo vyriešiť tieto úlohy.

V tretej úlohe necháme žiakov usporadúvať papieriky s číslami, pričom na začiatku sú papieriky obrátené lícom k lavici. Pri usporadúvaní žiaci môžu otočiť len susedné papieriky, ostatné papieriky musia ostať obrátené lícom k lavici.

Na konci aktivity povieme žiakom, že pri usporadúvaní sme raz použili jeden postup, inokedy iný. Výber týchto postupov závisel od podmienok pri usporadúvaní, a tiež od typu objektov, ktoré chceme usporadúvať, prípadne aj od kritérií a smeru usporiadania.

Pri usporadúvaní farbičiek pomocou zraku žiaci 3. ročníka ZŠ nemali problém, avšak pri previazaných očiach a len za pomoci hmatu bolo usporadúvanie farbičiek náročné. Niektorí žiaci prišli na nasledovný postup – utriasli farbičky v ruke a zarovnali ich priložením na podložku, potom sa druhou rukou zhora dotýkali postavených farbičiek a postupne odoberali najväčšiu farbičku a priložili ju z jednej strany k už položeným farbičkám.

Námety na objavovanie a simulovanie rôznych typov algoritmov usporadúvania nájdeme na webovom sídle CS Unplugged v dvoch aktivitách:

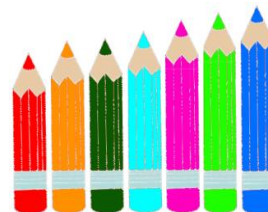
- Sorting algorithms <http://csunplugged.org/sorting-algorithms>;
- Sorting networks <http://csunplugged.org/sorting-networks>.

Ako pomôcky pri tejto aktivite môžeme použiť farbičky, farebné papieriky podlepené kartónom, creolové papieriky, či magnetky s číslami. Alternatívou je použiť cudzí alebo vlastný edukačný softvér s ťahateľnými objektmi (napr. farbičkami, číslami), ktoré treba usporiadať. Pri simulácii algoritmov môžeme využiť interaktívnu tabuľu, prípadne vizualizér.

## Pracovný list

1. Pred sebou máš farbičky. Skús pomocou nich postaviť plot s farbičkami usporiadanými od najkratšej po najdlhšiu. Zakrúžkuj možnosť ako sa ti podarilo zvládnuť túto úlohu:

- ZVLÁDOL SOM TO ĽAHKO
- ZVLÁDOL SOM TO S ŤAŽKOSŤAMI
- NEZVLÁDOL SOM ÚLOHU



2. A teraz zavri oči, prípadne si daj previazať oči šatkou a usporiadaj ceruzky od najdlhšej po najkratšiu. Môžeš sa spoliehať len na svoj hmat. Zakrúžkuj možnosť ako sa ti podarilo zvládnuť túto úlohu:

- ZVLÁDOL SOM TO ĽAHKO
- ZVLÁDOL SOM TO S ŤAŽKOSŤAMI
- NEZVLÁDOL SOM ÚLOHU

3. Predstav si, že si v tmavom sklade a potrebuješ usporiadať debny s číslami od najmenšieho po najväčšie číslo. Máš len baterku, ktorou osvietiš len dve debny, ostatné debny sú v tej chvíli neosvetlené. Premysli a uskutočni postup usporiadania debien. Ako pomôcku použi kartičky, ktoré ti dá učiteľ. Na začiatku kartičky otočíš číslami k stolu a naraz môžeš otočiť len dvojicu susedných kartičiek, ostatné nie. Zakrúžkuj možnosť, ako sa ti podarilo zvládnuť túto úlohu:

- ZVLÁDOL SOM TO ĽAHKO
- ZVLÁDOL SOM TO S ŤAŽKOSŤAMI
- NEZVLÁDOL SOM ÚLOHU



4. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



primeraná



ťažká

## Pomôcky

Namiesto farbičiek môžeme pre precvičovanie algoritmov usporadúvania použiť farebné papieriky podlepené tvrdším kartónom:



Kartičky s trojmiestnymi číslami pri usporadúvaní s obmedzením sa na porovnávanie susedov:



## 5 OSLOBOĎ Z HRADU PRINCEZNÚ MLADÚ – ZÁPIS ALGORITMU POMOCOU IKONIEK

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si riešenie problémov – nájdenie (najkratšej) cesty v štvorcovej sieti, objaviť vlastný zápis postupu riešenia pomocou ikonického jazyka. Žiaci by si mali uvedomiť, že keď chcú povedať neinteligentnej bytosti, resp. technickému zariadeniu, aby vykonalo nejakú činnosť, musia postup pre neho zapísať v nejakom umelom, ale presnom jazyku, napr. ikonickom. Očakávame od žiakov, že prídu na to, že existuje viacero riešení tejto úlohy a tiež, pri hľadaní najkratšej cesty porovnajú svoje riešenia pre uvedené tri pozície princa a vyberú z nich to s najmenším počtom príkazov.

### Priebeh

Aktivitu uvedieme príbehom o princeznej, ktorá zablúdila v hradnom bludisku. Úlohou žiakov, ktorí sú v roli princa, je zachrániť princeznú, t. j. prísť ku nej, usmiať sa na ňu a zobrať ju so sebou, potom ísť po kľúč, vziať ho a napokon ísť k bráne – východu bludiska.

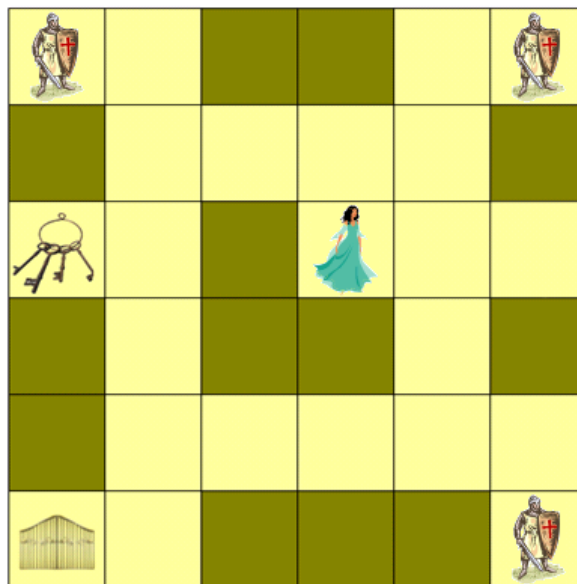
Pri aktivite môžeme skúmať, aký spôsob riešenia žiaci použijú, ako rozmýšľajú. Mnohí zapíšu postup riešenia priamo do plánu bludiska. Iní nepoužijú ikonky, ale napíšu príkazy v slovnej podobe. Niektorí žiaci v svojich postupoch nepresunú princa na, ale tesne pred políčko s princeznou, resp. kľúčmi.

Pri objavovaní najlepšieho riešenia necháme žiakom čas na diskusiu v dvojiciach a porovnanie si svojich riešení. Na konci uvedieme, že táto a aj iné úlohy môžu mať viacero riešení. Najlepšie z riešení vyberieme na základe určitého kritéria, napr. podľa počtu príkazov (použitých značiek v postupe).

Aktivita sa dá použiť na úvod do ikonického programovania mimo počítača. Pri nej môžeme použiť hrací plán so značkami príkazov, ktoré sú uvedené ako pomôcka v tejto aktivite. Žiakom zdôrazníme, že zápis návodu pre nejakú činnosť je veľmi dôležitý hlavne vtedy, ak vykonávateľom činnosti je neinteligentná bytosť alebo technické zariadenie, napr. počítač.

Následnou alebo alternatívnou k tejto aktivite je 10. aktivita, v ktorej žiaci riešia konkrétne algoritmické problémy v prostredí on-line hry LightBot. Na zápis riešenia sa v oboch prípadoch používa ikonický jazyk, avšak príkazy pre pohyb sú rozdielne. V tejto nepočítačovej 5. aktivite máme k dispozícii príkazy *chod' vľavo*, *chod' vpravo*, *chod' hore*, *chod' dolu* a v počítačovej 10. aktivite príkazy *krok dopredu*, *skok dopredu*, *otoč sa vľavo*, *otoč sa vpravo*. Papierová hra nie je až taká atraktívna ako on-line hra LightBot, ani nevie zabezpečiť spätnú väzbu pre používateľa. Na druhej strane umožňuje učiteľovi pripraviť rôzne vlastné obmeny prostredia bludiska hlavne, keď je realizované pomocou magnetiek. V on-line hre LightBot je hráčovi poskytnutých 12 úrovní, ktoré sa nedajú upravovať, ani sa nedajú pridávať nové úrovne.

## Pracovný list



Predstav si, že si mladý princ, ktorý chce vyslobodiť princeznú z hradného bludiska. V bludisku je veľká hmla. Princ si musí vopred dobre premyslieť ako sa dostane ku princeznej, ku kľúčom a k východu z bludiska v dolnom ľavom rohu. Preto si celý postup vyslobodenia vyryje do brnenia pomocou týchto šiestich značiek:

chod' vľavo	chod' hore	chod' vpravo	chod' dolu	zober princeznú	zober kľúče

1. Vyber si niektorú z troch pozícií princa. Napíš pomocou značiek postup pre princa, aby čo najskôr vyslobodil princeznú:

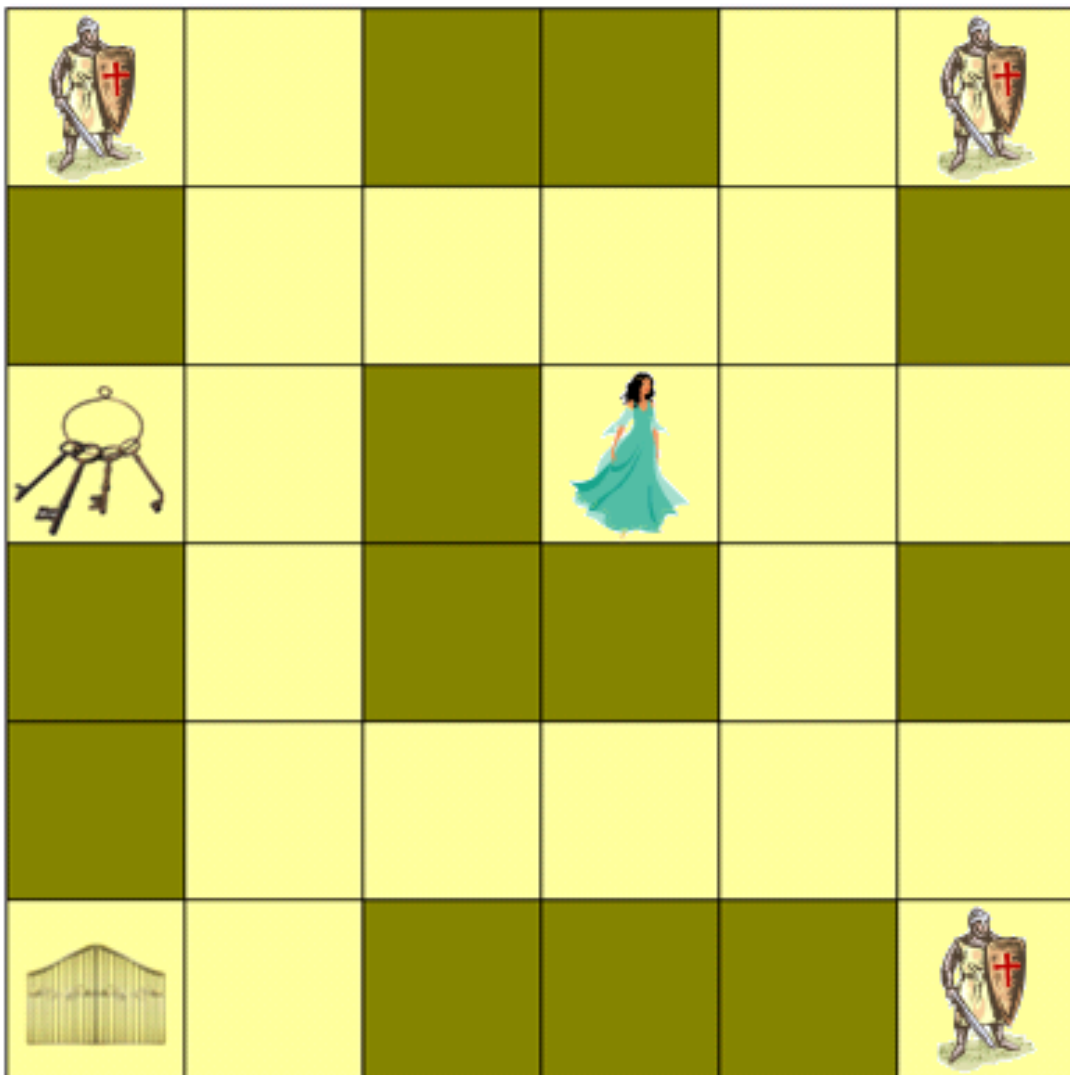
2. Ktorú z pozícií princa si si vybral?  Kol'ko značiek si použil vo svojom postupe?   
 Kol'ko značiek použil vo svojom postupe tvoj spolužiak?  Čí postup je šikovnejší?

3. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:

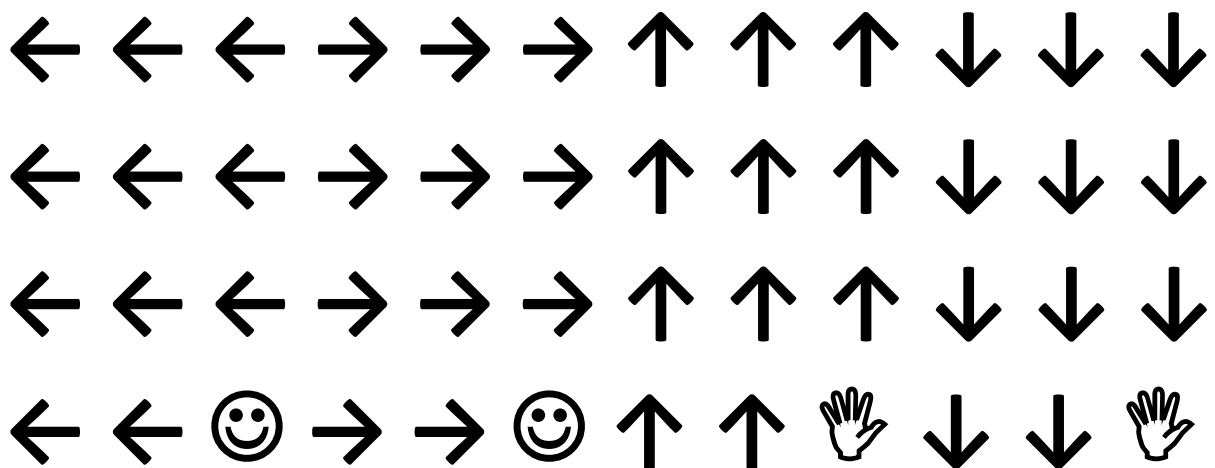
zaujímavá	normálna	nudná	ľahká	primeraná	ťažká

## Pomôcky

Plán bludiska s princeznou, princom na troch miestach, kľúčmi, bránou:



Príkazy vo forme ikoniek, ktoré môžeme rozstrihať a použiť pri zápise algoritmu riešenia úlohy:





## 6 ČÁRY-MÁRY, DOMČEK JEDNÝM ŤAHOM SA MI SPRAVIŤ PODARÍ – EULEROVSKÝ ŤAH V GRAFE, ZÁPIS ALGORITMU V GRAFE

### Zameranie

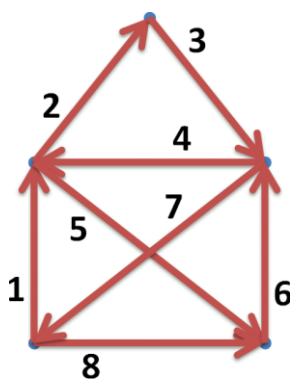
Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je objaviť a precvičiť si spôsob nakreslenia vybraných rovinných útvarov jedným ťahom (najst' eulerovský ťah v neorientovanom súvislom grafe), uvedomiť si a zdôvodniť, kedy neexistuje riešenie úlohy, zapísať postup riešenia priamo do grafu, napr. pomocou šípok orientovaných a očíslovaných hrán alebo mimo grafu ikonickým či textovým zápisom postupu riešenia.

### Priebeh

V prvej úlohe majú žiaci nakresliť domček jedným ťahom. Ak im pri experimentovaní nestačí 5 domčekov v pracovnom liste, poskytneme žiakom papier s viacerými domčekmi, ktorý je uvedený ako pomôcka v tejto aktivite.

Po úspešnom zvládnutí nakreslenia domčeka jedným ťahom vyzveme žiakov v druhej úlohe, aby si navzájom ukázali svoje postupy. Tu by sa malo ukázať, že nie je jednoduché nakresliť domček tým istým postupom, ako ho ukázal spolužiak.

V tretej úlohe vyzveme žiakov, aby svoj postup nakreslenia domčeka jedným ťahom zaznamenali nejakým spôsobom na papier pre kamaráta, ktorému nemôžeme ukázať, ani povedať svoj postup. Touto požiadavkou smerujeme žiakov k tomu, aby si uvedomili potrebu nejakého formálnejšieho zápisu postupu, napr. priamo v grafe vyznačením šípok na jednotlivých (očíslovaných) hranách. Môžeme im klásť nasledovné navádzajúce otázky: Odkiaľ začneš kresliť? Podľa čoho budeš vedieť, ktorú čiaru treba kresliť a kam bude smerovať? Koľko je čiar na obrázku? V akom poradí ich budeš vykresľovať? Príklad možného spôsobu zápisu návodu na vykreslenie domčeka jedným ťahom je uvedený na obrázku:

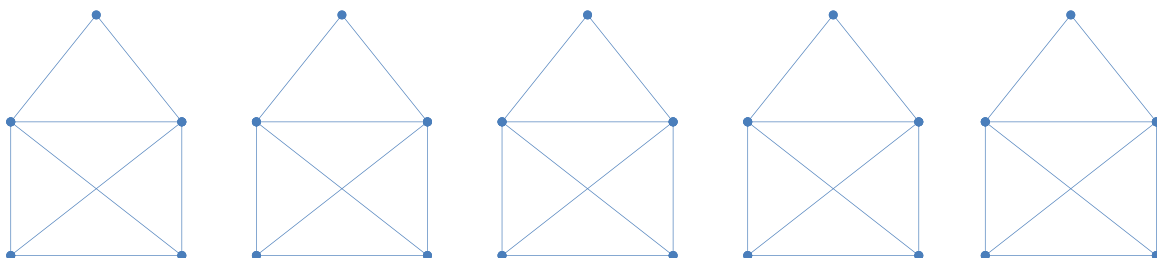


V štvrtej úlohe by mali prísť žiaci na to, že nie každý obrázok vieme nakresliť jedným ťahom. Veľmi dobrým návodom pre nich je, aby si predstavili jednotlivé body útvaru ako dvere, ktoré sú na začiatku zavreté a pri jednom prechode sa otvoria a pri ďalšom sa zatvoria. Necháme ich, aby si svoj postup zopakovali a uviedli, koľko dverí ostalo otvorených a ktoré sú to. Tu môžeme zhrnúť, že vieme kresliť len také útvary, ktoré majú len dvoje otvorených dverí – jednými na začiatku vojdeme a druhými na konci vyjdeme. Ak má útvar viac ako dvoje takých dverí (vrcholy s nepárnym stupňom), tak úloha nie je riešiteľná.

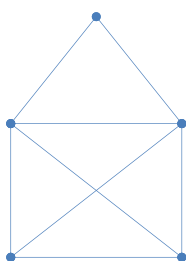
Okrem domčeka môžeme dať žiakom vykresľovať iné útvary, napr. tie, ktoré sú uvedené v časti pomôcky tejto aktivity. Zadaním úloh vieme viac priblížiť skutočnosti, ak namiesto vykresľovania útvarov jedným ťahom, necháme žiakov nakresliť trasu polievacieho auta ulicami mestečka, či nakresliť akým spôsobom treba prevliecť šnúru cez očka.

## Pracovný list

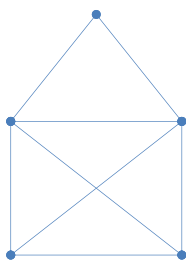
1. Vieš nakresliť domček jedným ťahom tak, aby si nezdvihol pero z papiera? Vyskúšaj si to viackrát na nasledovných obrázkoch:



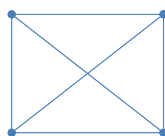
2. Výborne. A teraz ukáž spolužiakovi krok za krokom, ako sa dá nakresliť domček jedným ťahom. Pozor, ale musíš to urobiť tak, aby vedel domček nakresliť presne podľa tvojho postupu. Podarilo sa mu nakresliť domček tvojím postupom? Zakrúžkuj:  Áno –  Nie



3. Predstav si situáciu, že chceš svoj postup nakreslenia domčeka jedným ťahom naučiť kamaráta v nemocnici. Nemôžeš však za ním ísť a ukázať, ani povedať mu tento postup. Jediné, čo môžeš, je napísať návod na papierik a poslať mu ho. Zapiš dole svoj postup na nakreslenie domčeka:



4. Nakresli jedným ťahom aj tento útvar.



Dá sa to vôbec? Zakrúžkuj:  Áno –  Nie

5. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



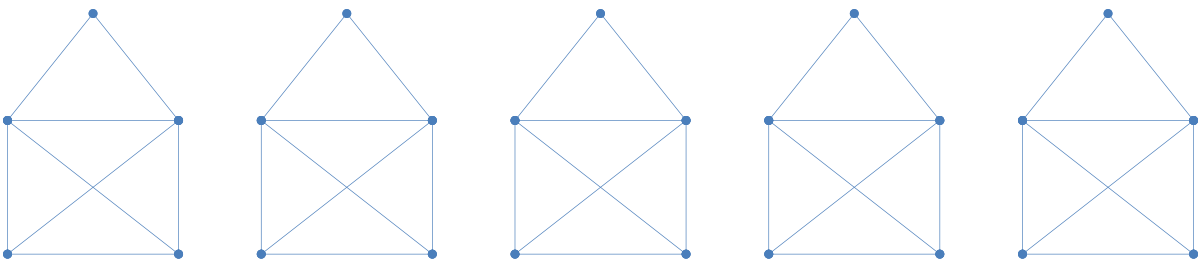
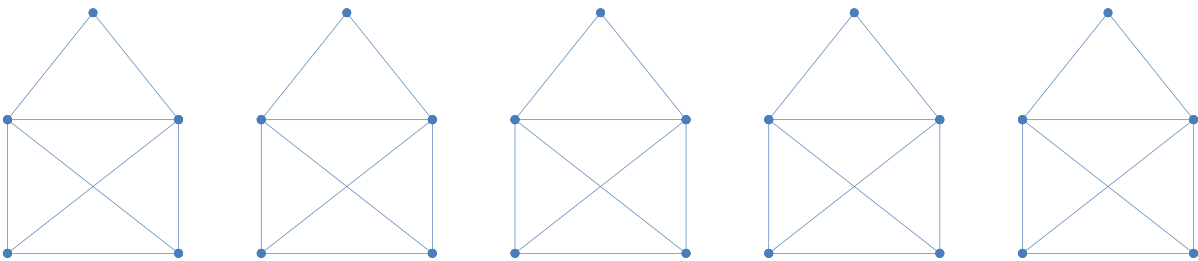
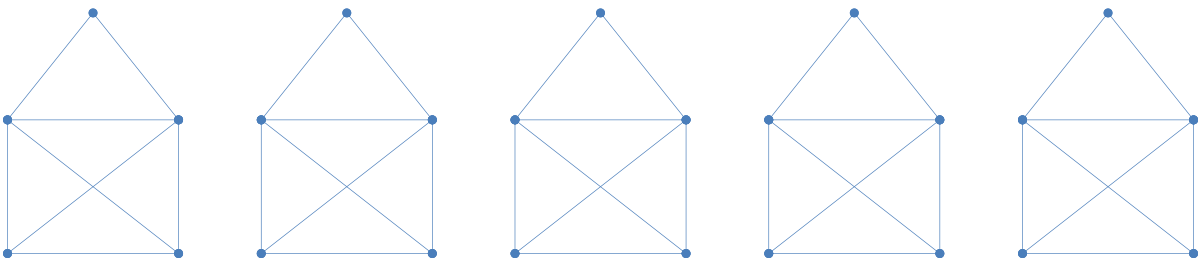
primeraná



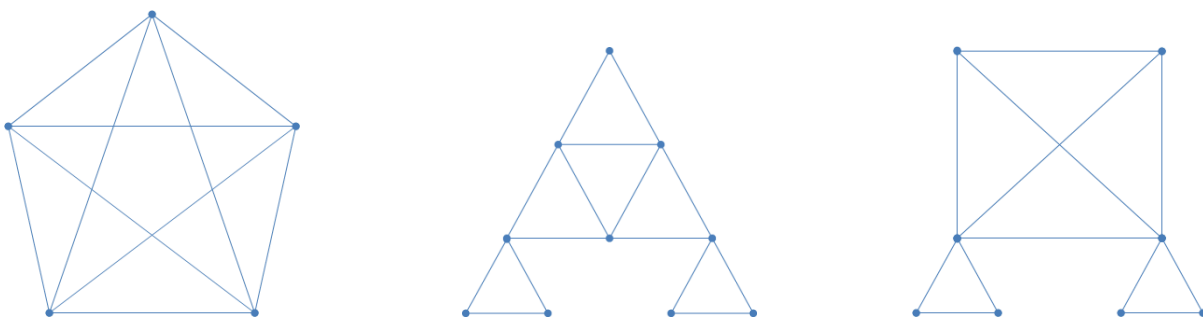
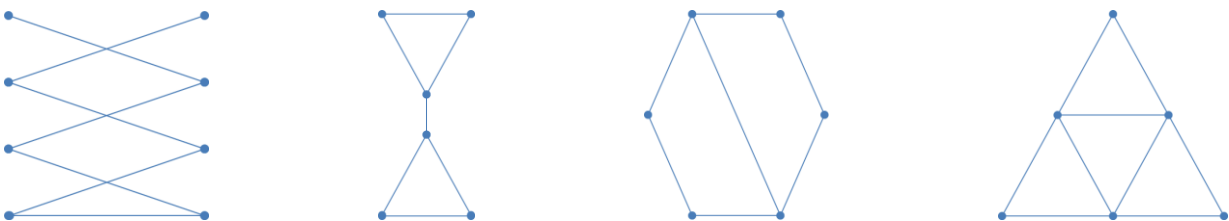
ťažká

## Pomôcky

Domčeky na nakreslenie jedným ťahom:



Ďalšie útvary na nakreslenie jedným ťahom:



## 7 ŠIFRUJ, ŠIFRUJ, VYKRÚCAJ – ŠIFROVANIE INFORMÁCIÍ

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 25-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si šifrovanie a dešifrovanie textových správ pomocou šifrovania nahradzovaním písmen posunom v abecede. Žiaci by si mali uvedomiť, že informácie môžeme posielat' a ukladať nielen v čitateľnej, ale aj zašifrovanej podobe, ktorá naschvál nie je bežne čitateľná. Existuje viacero šifrovacích metód, ktoré odpradávná používajú špióni, vojaci, politici, revolucionári, podnikatelia, atď. Využívanie súčasných moderných šifrovacích metód je nevyhnutné pre zaistenie bezpečnej komunikácie na internete, ukladanie rôznych typov dát, autorizovaný prístup do informačných systémov, atď.

### Priebeh

Na začiatku aktivity navodíme atmosféru, že sme špiónmi, ktorí si medzi sebou posielajú zašifrované správy. Najprv ukážeme žiakom, ako zašifrujeme svoje meno pomocou pravítka so slovenskou abecedou s dvoma riadkami, pričom písmená v dolnom riadku budú posunuté o tri miesta doľava. Pred samotným šifrovaním vytvoríme spoločne so žiakmi šifrovaciu pomôcku na tabuli.

V prvej úlohe necháme žiakov zašifrovať svoje meno pomocou pravítka so slovenskou a v druhej úlohe s anglickou abecedou. Žiakom odporučíme, aby pri šifrovaní slov v pracovnom liste používali šípky nad vybranými písmenami, prípadne aby krúžkovali vybrané písmená na pravítku.

V ďalších úlohách budeme používať šifrovanie pomocou anglickej abecedy. V tretej úlohe majú žiaci dešifrovať tajomné slovo. Štvrtá úloha je zameraná na prácu v dvojiciach a precvičenie si postupu šifrovania a dešifrovania slov.

Starším žiakom môžeme dať zašifrovať a dešifrovať celé vety, pričom môžeme použiť pravítko, ktoré sa dá posúvať o ľubovoľný počet miest vľavo, či vpravo. Inou alternatívou je použitie pomôcky s dvoma sústrednými kruhmi s písmenami anglickej abecedy. Pri posielaní zašifrovanej správy je potrebné vedieť aj kľúč – počet miest, o ktoré sa má posunúť pravítko alebo kotúč. Pri hodnote kľúča 3 sa všetky písmená správy posunú o 3 miesta vpravo v danej abecede. Ak zadáme kľúč 142, tak prvé písmeno posunieme o 1 miesto, druhé o 4 miesta, tretie o 2 miesta, ďalšie opäť o 1, ďalšie o 4, ďalšie o 2 miesta, atď.

Problematika šifrovania je pre žiakov veľmi zaujímavá. Môžeme sa jej venovať na viacerých vyučovacích hodinách, v záujmových krúžkoch, na výletoch, atď. Námety a skúsenosti z výučby šifrovania môžeme okrem učebníc informatiky nájsť v publikáciách (HURAJ, 2002), (CÁPAY-MAGDIN, 2011), (SZÉKELY, 2011). Pre hlbšie preštudovanie problematiky šifrovania a jeho využitia vo vzdelávaní odporúčame preštudovať publikáciu (HANŽL-PELÁNEK-VÝBORNÝ, 2007), ktorej autori sú skúsenými organizátormi viacerých šifrovacích hier.

Pri tejto aktivite ako pomôcku môžeme využiť pravítko či otočné kruhy s abecedami uvedené na konci tejto aktivity. Applety s rôznymi typmi šifier nájdeme na webových sídlach:

- Múzeum kódov a šifier <http://www.ondrejszekely.sk/muzeum/>;
- Rotation Encryption <http://www.rot-n.com/>;
- Break the Code <https://www.cia.gov/kids-page/games/break-the-code/index.html>.

## Pracovný list

Moje meno: **ĽUBO**

Ý	Z	Ž	A	Ā	Ä	B	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	Ľ	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž	
A	Ā	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	Ľ	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž	A	Ā	Ä

Moje zašifrované meno: **ŇWDP**

1. Si agent 00777. Podľa vzoru zašifruj svoje meno pomocou pravítka so slovenskou abecedou:

Tvoje meno:

Ý	Z	Ž	A	Ā	Ä	B	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	Ľ	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž	
A	Ā	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	Ľ	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž	A	Ā	Ä

Tvoje zašifrované meno:

2. A teraz zašifruj svoje meno bez diakritiky podľa pravítka s anglickou abecedou:

Tvoje meno:

X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Tvoje zašifrované meno:

3. Dešifruj tajomné slovo **WHDFKHU** podľa pravítka s anglickou abecedou. Aké bolo pôvodné slovo?

Pôvodné slovo:

X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Tajomné slovo: **WHDFKHU**

4. Zahrajte sa v dvojiciach hru. Vyber si nejaké svoje obľúbené zvieratko. Jeho názov zašifruj pomocou pravítka s anglickou abecedou. Potom toto zašifrované slovo napíš spolužiakovi, aby ho dešifroval. Rovnako aj ty dešifruj jeho slovo, aby si zistil jeho obľúbené zvieratko.

Názov tvojho zvieratka:       Názov spolužiakovho zvieratka:

X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Tvoje zašifrované slovo:       Spolužiakovho zašifrované slovo:

5. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



primeraná



ťažká

## Pomôcky

Šifrovacie a dešifrovacie pravítka so slovenskou a anglickou abecedou posunuté o tri písmená (Césarova šifra):

Ý	Z	Ž	A	Á	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	L	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž
A	Á	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	L	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž	A	Á	Ä

X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Šifrovacie a dešifrovacie pravítka so slovenskou a anglickou abecedou:

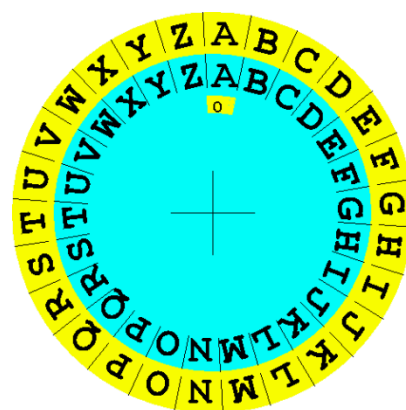
A	Á	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	L	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	Á	Ä	B	C	Č	D	Ď	Dz	Dž	E	É	F	G	H	Ch	I	Í	J	K	L	Ĺ	L	M	N	Ň	O	Ó	Ô	P	Q	R	Ř	S	Š	T	Ť	U	Ú	V	W	X	Y	Z	Ž
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Dva kruhy s rôznym polomerom a farbou s anglickou abecedou a výsledná šifrovacia a dešifrovacia pomôcka s dvoma kruhmi spojenými len v strede, napr. korálikom a niťou:



## 8 ZAKÓDUJ OBRÁZOK DO ČÍSEL, ABY MI ESEMESKOU PRIŠIEL – KÓDOVANIE OBRÁZKOV STRIEDANÍM FARIEB

### Zameranie

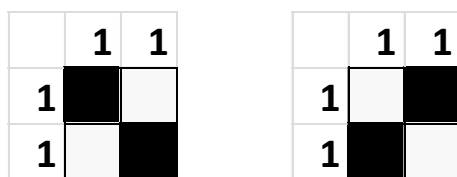
Hlavným cieľom tejto cca 20-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si kódovanie dvojfarebných obrázkov podľa počtov bodov striedajúcich sa farieb. Žiaci by si mali uvedomiť, že počítače pracujú v svojom „rodnom“ jazyku – len s číslami, preto všetky druhy údajov (texty, čísla, obrázky, zvuky, animácie, videá atď.) sú zakódované do čísel. Aj v bežnom živote sa môže stať, že potrebujeme poslať obrázok a na komunikáciu môžeme použiť len čísla, resp. texty (napr. SMS).

### Priebeh

Na začiatku aktivity nakreslíme na štvorcovú sieť dvojfarebný obrázok, vedľa ktorého sú pod pásikom so striedavými farbami uvedené skupiny čísel. V prvej úlohe pomocou heuristického rozhovoru smerujeme žiakov, aby prišli na spôsob, ako sú nahradené jednotlivé farebné štvorčeky číslami. Navádzajúce vety by mohli vyzeráť nasledovne: Na koľkých riadkoch a stĺpcoch je zakódovaný obrázok? Ktoré štvorčeky v obrázku budú kódovať čísla v prvom riadku? Na čo je dobrý pásik so striedajúcimi sa farbami nad číslami? Aký je súčet bodov v každom riadku? Prečo je v niektorých riadkoch na začiatku skupiny čísel nula?

V druhej úlohe dáme žiakom zakódovať obrázok do čísel podľa spôsobu kódovania, na ktorý prišli v prvej úlohe. A naopak, v tretej úlohe zadáme skupinu čísel a necháme žiakov, aby dekódovali uvedené čísla a vykreslili pôvodný obrázok. V štvrtej úlohe si žiaci navzájom v dvojiciach precvičia kódovanie a dekódovanie obrázkov uvedeným spôsobom. Typickou chybou žiakov je, že sa popletú a zabudnú na to, že ak nejaký riadok začína štvorcom s modrou farbou, musíme uviesť v kódovaní nula žltých bodov. Táto aktivita bola inšpirovaná aktivitou *Colour by Numbers* uvedenou na webovom sídle CS Unplugged <http://csunplugged.org/>.

Rozšírením tejto aktivity pre starších žiakov je ukážka a precvičenie si kódovania obrázkov spôsobom maľovaných krížoviek, pri ktorých sa kódy čísel píše do riadkov a stĺpcov vľavo a nad obrázkom. Môžeme nechať žiakov porovnať tieto dva spôsoby kódovania z pohľadu ich jednoznačnosti. Na príklade zakódovania dvoch malých šachovnic 2x2. Pri kódovaní spôsobom maľovaných krížoviek dostaneme pri rôznych obrázkoch rovnaké kódy:



Kódovanie pomocou pásika so striedavými farbami je jednoznačné:



Iným rozšírením aktivity je kódovanie a dekódovanie obrázka nakresleného v šesťuholníkovej sieti.

Okrem pracovného listu môžeme ako pomôcku použiť štvorčekové papiere, pomocou ktorých žiaci môžu precvičovať uvedený spôsob číselného kódovania obrázkov.





## Pomôcky

Štvorčekové papiere na nakreslenie a zakódovanie obrázka pomocou počtu štvorcov so striedavými farbami:



## 9 ZAKÓDUJ OBRÁZOK DO ČÍSEL, ABY MI ESEMESKOU PRIŠIEL – DVOJKOVÉ KÓDOVANIE OBRÁZKOV

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 15-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si kódovanie a dekódovanie dvojfarebných obrázkov pomocou dvojkových čísel. Aktivita je propedeutikou prevodu čísel medzi desiatkovou a dvojkovou sústavou.

Táto 9. aktivita úzko súvisí s 8. aktivitou. V oboch sa číselne kódujú dvojfarebné obrázky. Do výučby sa môžu zaradiť obe aktivity v rovnakom poradí, ako sú uvedené v tejto publikácii. Prípadne môžeme do výučby zaradiť len túto 9. aktivitu. Kvôli tomu, že je bližšia realite – má vzťah k binárnemu kódovaniu a tiež preto, že žiaci, na naše prekvapenie, pri riešení úloh tejto aktivity urobili menej chýb.

### Priebeh

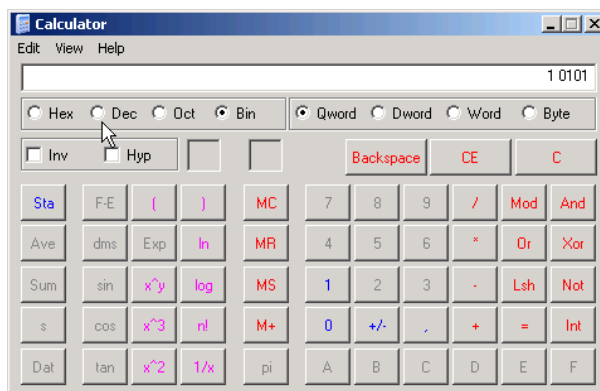
Na začiatku aktivity ukážeme žiakom ďalší spôsob kódovania obrázkov pomocou čísel. Spoločne nakreslíme obrázok s rozmermi 5×5 štvorcov, nad ním vytvoríme pomôcku zdvojnásobením čísla vpravo. Do každého svetlého políčka obrázka opíšeme číslo z daného stĺpca (16, 8, 4, 2, 1). Napokon čísla v každom riadku spočítame. Každý z týchto súčtov kóduje jeden riadok. Postupnosť súčtov riadkov kóduje celý obrázok.

Ako pomôcku pri vysvetľovaní môžeme použiť panelák s piatimi vchodmi (očíslovanými postupne 16, 8, 4, 2, 1) a piatimi poschodiami. Na každom poschodí sa spočítajú čísla vchodov svietiacich bytov. Postupnosť týchto súčtov na poschodiach stačí na zapamätanie si stavu, v ktorom byte sa svietilo a v ktorom nie.

Po vysvetlení postupu kódovania necháme žiakov v prvej úlohe zakódovať obrázok do čísel a v druhej úlohe, naopak, z čísel dekódovať a nakresliť obrázok.

Táto aktivita bola inšpirovaná aktivitou *Count the Dots* uvedenou na webovom sídle CS Unplugged <http://csunplugged.org/>. U starších žiakov môžeme túto aktivitu rozšíriť o námety uvedené v článku (ŠIŠKOVÁ, 2012) a učebniciach (KALAŠ-WINCZER, 2007) a (KALAŠ-BEZÁKOVÁ, 2009). Tieto námety smerujú k pochopeniu princípu a precvičeniu zručnosti pri počítaní s číslami v dvojkovej sústave (napr. následník, prevod z/do desiatkovej sústavy).

Ako pomôcku na precvičenie kódovania obrázkov s rozmermi 5×5 a 7×7 bodov môžeme použiť štvorcové papiere uvedené ako pomôcky na konci tejto aktivity.



Veľmi užitočnou pomôckou pri dvojkovom kódovaní a dekódovaní je nástroj Kalkulačka na počítači.

## Pracovný list

Nakreslíme si dvojfarebný obrázok. Hore nad neho si napíšeme ako pomôcku sprava doľava čísla 1, 2, 4, ... Každé číslo vľavo je dvakrát väčšie ako číslo vpravo. Do svetlých políček obrázka vyplníme čísla, ktoré sú nad obrázkom. Nakoniec v každom riadku spočítame všetky čísla. Týmto spôsobom sme obrázok zakódovali do piatich čísel 1, 3, 6, 12, 24.

16	8	4	2	1		








## 10 TEŠ SA ZO ŽIVOTA A ZAHRAJ SI LIGHTBOTA – IKONICKÉ PROGRAMOVANIE



### Zameranie

Hlavným cieľom tejto 45-minútovej aktivity pre žiakov 3. - 4. ročníka ZŠ je precvičiť si algoritmické myslenie pomocou on-line hry Light-Bot, získať prvé skúsenosti s ikonickým programovaním, odlíšiť fázu tvorby programu od jeho spustenia, uvedomiť si existenciu logických chýb, pochopiť funkciu ako pomocný (pod)program, ktorý môžeme viackrát použiť v hlavnom programe alebo v inom podprograme.

### Priebeh

Na začiatku aktivity povieme žiakom, že sa zahráme zaujímavú on-line počítačovú hru Light-Bot, ktorá má viacero úrovní. Úlohou žiakov je úspešne vyriešiť aspoň prvých 6 úrovní hry. Na každej úrovni treba začať políčka označené modrou farbou. Svetelný robot môže urobiť nasledujúce základné príkazy:

				
krok	skok	otočenie vpravo	otočenie vľavo	zažatie políčka

Niektoré činnosti môžeme pomocou písmen  $f_1$  a  $f_2$  označiť ako pomocné programy  ,  a použiť ich v hlavnom programe (hlavnej metódy).

Pri šiestej úrovni žiakom nestačí 12 políčok hlavného programu, ale musia použiť pomocné podprogramy (funkciu 1, prípadne aj funkciu 2). Ďalšie vyššie úrovne sú na precvičenie dekomponovania problémov do podproblémov a ikonického programovania s použitím podprogramov. Treba tu poznamenať, že hlavným dôvodom použitia podprogramov by nemal byť nedostatok miesta pre príkazy, ale znovupoužitelnosť už napísaného kódu. Podobne ako refrén v piesni uvedieme len raz a potom ho opakujeme len uvedením slova Ref. Ideálne by bolo, keby sa tu dali podprogramy pomenovať vlastným zmysluplným menom.

Žiaci si môžu do pracovného listu poznačiť čas po úspešnom zvládnutí každej úrovne, čo môžeme neskôr vyhodnotiť a porovnať s výsledkami v inej triede.

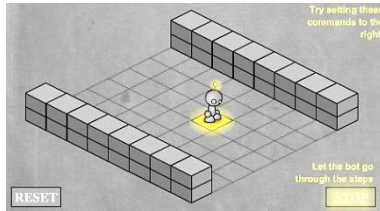
Pri realizácii aktivity u žiakov 4. ročníka ZŠ sa ukázalo, že až na jednu žiačku, ktorá sa potrebovala lepšie zorientovať v prostredí on-line hry, ostatní rýchlo a bez inštrukcií pochopili, aký je cieľ hry a ako sa hra ovláda. Šiestu úroveň hry však v limite 40 minút úspešne zvládlo len zopár žiakov. Naznačuje to, že žiaci môžu získať určitú predstavu procedúry aj samostatne, ale pre jej pochopenie a precvičenie je potrebné usmernenie učiteľa. Talentovaní žiaci 8. ročníka ZŠ zvládli všetky úrovne hry v limite 45 minút.

Ak chceme realizovať túto aktivitu vo výučbe, odporúčame, aby si učiteľ sám prešiel všetky úrovne hry a zistil, ktoré úrovne sú pre žiakov náročné. Veľkou výzvou pre učiteľov a šikovných žiakov v tejto hre je dosiahnutie čo najnižšieho celkového skóre. Rovnako je dôležité pre učiteľov, ktorí sa veľmi nehrajú, zažiť atmosféru hry, aby lepšie pochopili pocity žiakov pri hraní sa tejto či inej hry.

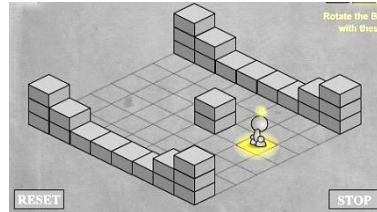
Pomôckou pri tejto hre je počítač so spustenou hrou Light-bot dostupnou na webovom sídle <http://armorgames.com/play/2205/light-bot>. Náročnejšou verziou tejto hry je Light-bot 2, ktorá je dostupná na webovom sídle <http://armorgames.com/play/6061/light-bot-20>.

## Pracovný list

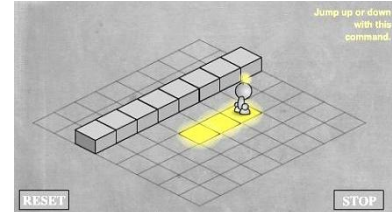
1. Tvojou úlohou je úspešne prejsť aspoň prvými šiestimi úrovňami on-line hry Light-Bot, ktorú nájdeš na webovom sídle <http://armorgames.com/play/2205/light-bot>. Po úspešnom zvládnutí každej úrovne zakrúžkuj číslo úrovne, prípadne zaznamenaj aj čas, kedy sa ti to podarilo.



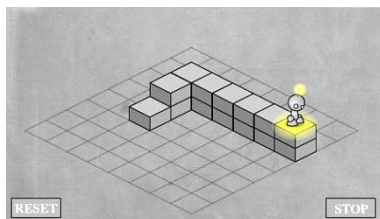
1



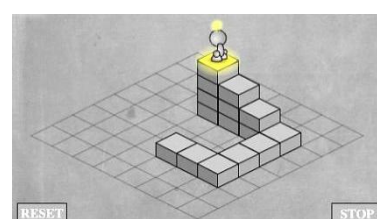
2



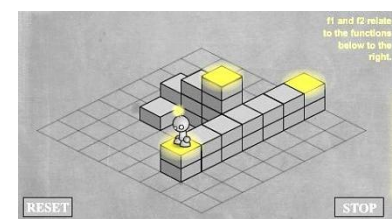
3



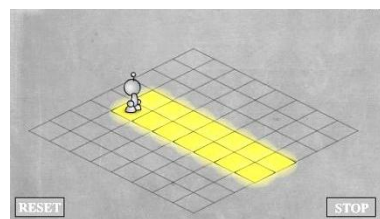
4



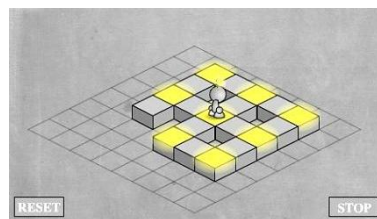
5



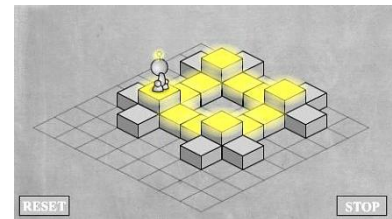
6



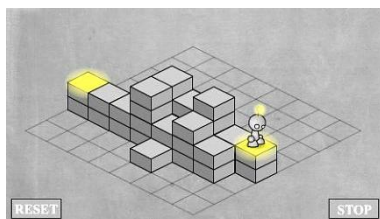
7



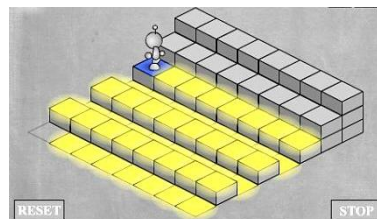
8



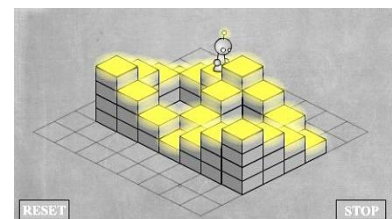
9



10



11



12

2. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



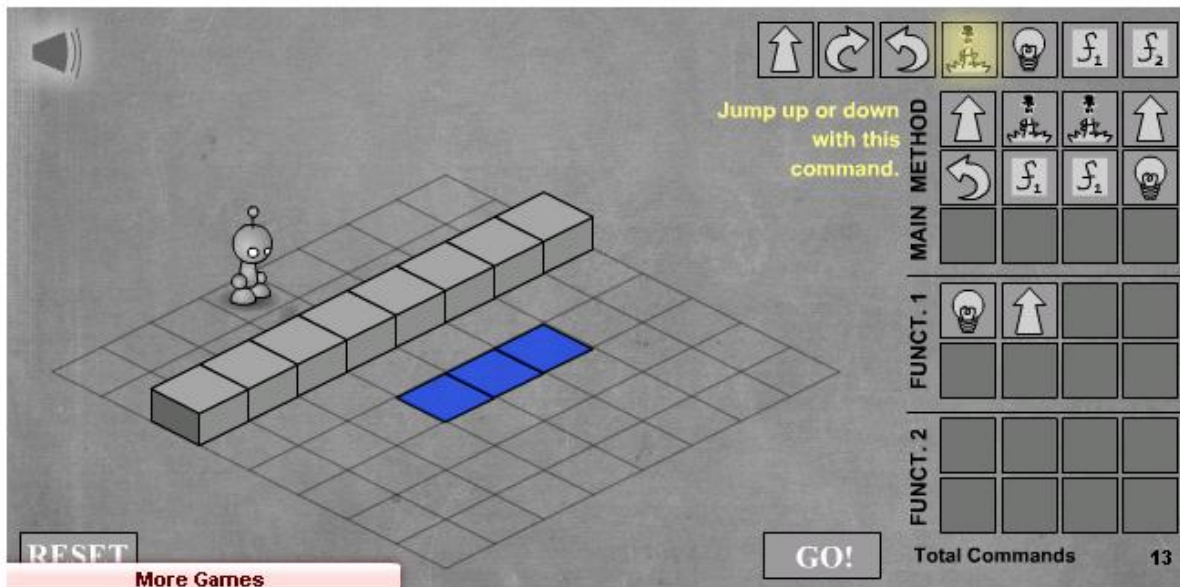
primeraná



ťažká

## Príloha

Jedno z možných riešení tretej úrovne hry Light-bot s použitím podprogramu  $f_1$ , ktorý rozsvieti dané políčko a urobí krok na nasledujúce políčko.



Riešenia ako prejsť všetkých 12 úrovní tejto hry môžeme nájsť na rôznych webových stránkach, napr.

- <http://www.cheatbook.de/files/lightbot.htm>;
- <http://ahkong.net/light-bot-walkthrough/>;
- <http://www.youtube.com/watch?v=qfL3bGRDCqA>;
- <http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=n697g6JvSWQ&feature=endscreen>.

## 11 DVAKRÁT OBRÁZOK PREJDEŠ, ĽAHKO CHYBU NÁJDEŠ – KONTROLNÉ SÚČTY

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 25-minútovej aktivity pre žiakov 5. - 7. ročníka ZŠ je precvičiť si vybrané algoritmy kontrolných súčtov. Očakáva sa, že si žiaci uvedomia, že pri prenose a ukladaní dát môže dochádzať k nežiaducim zmenám, ktoré môžu (ale nemusia vždy) odhaliť rôzne funkcie pre kontrolný súčet, napr. parita bitov, deliteľnosť 11.

### Priebeh

Na úvod aktivity predvedieme žiakom svoje kúzelnícke schopnosti. Na magnetickú tabuľu nakreslíme štvorcovú sieť, napr. s 5×5 políčkami. Požiadame niektorého zo žiakov, aby do políčok siete náhodne umiestnil cca 12 magnetiek, ktoré môžu predstavovať nejaký abstraktný obrázok. Potom povieme, že tento obrázok doplníme na 6×6 políčok, aby to nebolo také jednoduché. Následne zavoláme žiaka, ktorý sa zahrá na vírus (alebo magnetickú búrku). Jeho úlohou je zobrať jeden magnet z niektorého políčka alebo pridať jeden magnet na ľubovoľné prázdne políčko. My v tom čase nepozeralme na tabuľu, aby sme nevideli, čo urobil tento „vírus“. Po krátkom pohľade na štvorcovú sieť s magnetmi a rôznych zakrývacích manévroch, napr. hovorenie čarovných slov, mávanie rukami, napokon ukážeme na políčko, kde pribudol alebo zmizol magnet. Kúzlo môžeme opakovať viackrát a necháme žiakov, aby na kúzlo prišli sami. Veľmi dôležitá pri objavovaní je diskusia so žiakmi, v rámci ktorej používame rôzne navádzacie otázky a komentáre, napr. spočítaj počet magnetov v riadku a stĺpci. Po približne 5 minútach smerujeme žiakov k riešeniu, aby prišli na to, že ďalší riadok a ďalší stĺpec, ktorý sme doplnili neboli doplnené náhodne, ale podľa nejakého pravidla – parita počtu magnetov v riadku, resp. stĺpci. Tu sa dá ukázať, že ak používame paritu ako kontrolný súčet, že pri zmene 1 bitu (farby magnetu), vieme chybu identifikovať (zistiť) aj opraviť. Pri zmene 2 bitov vieme chybu len identifikovať a pri zmene 4 bitov (napr. tvoriacich rohy pomysleného obdĺžnika) chybu nevieme identifikovať. Táto aktivita bola inšpirovaná aktivitou *Card Flip Magic* uvedenou na webovom sídle CS Unplugged <http://csunplugged.org/>. Po kúzle s magnetmi žiaci samostatne vypracúvajú pracovný list.

Po tomto kúzle by bolo vhodné ukázať ďalšie funkcie pre kontrolný súčet, napr. v súvislosti s overením rodného čísla žiaka (nech skúsia overiť skutočné a vymyslené rodné číslo), ISBN kód ľubovoľnej knihy v triede, UPC kód nejakého tovaru, napr. džúsu. Pri tom môžu využiť internet, kde sú uvedené jednotlivé spôsoby overenia správnosti uloženia dát.

Úlohu možno realizovať pomocou dvoch farieb (napr. biela a čierna), jedna zodpovedá prázdnej a druhá vyplnenej políčke mriežky. Vtedy vypíňame každé políčko mriežky. Kontrolujeme paritu jednej farby (napr. čiernej) a žiak „vírus“ zmení farbu jedného políčka (napr. čiernu na bielu). Magnetickú tabuľu možno nahradiť projekciou, interaktívnou tabuľou resp. bežnou tabuľou. Taktiež možno vytvoriť sieť na tvrdý kartón a aktivita môže prebiehať v kruhu na koberci. Starší žiaci môžu vytvoriť program (napr. pomocou programovacích prostredí Imagine, Baltik), kde úlohu učiteľa bude vykonávať počítač.

Pri 3. úlohe je možné rozviesť diskusiu ohľadom jednoznačnosti rodného čísla. Je tvorené z dátumu narodenia osoby a z koncovky, ktorá je rozlišujúcim znakom osôb narodených v tom istom kalendárnom dni. Prvé dvojčísle vyjadruje posledné dve číslice roku, druhé dvojčísle číselné označenie mesiaca (u žien zvýšené o 50) a tretie dvojčísle číselné označenie dňa narodenia osoby. Keďže súčasný formát rodného čísla platí od roku 1953, v roku 2053 by mohol nastať problém s jednoznačnosťou rodného čísla. Pri 4. úlohe môžu žiaci zistiť, ako je zabezpečená jednoznačnosť čiarového kódu pri označovaní výrobkov, napr. pomocou postupov uvedených na webovej stránke [http://cs.wikipedia.org/wiki/Čarovný\\_kód?oldid=#K.C3.B3dy\\_typu\\_EAN](http://cs.wikipedia.org/wiki/Čarovný_kód?oldid=#K.C3.B3dy_typu_EAN).

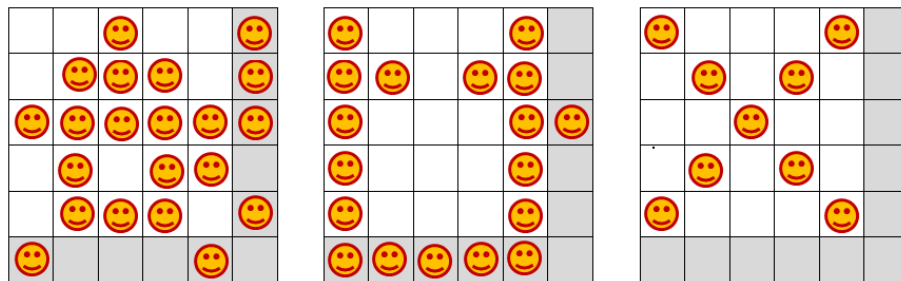


## Pracovný list

1. Vieš zistiť, či je v obrázku a) a b) chyba? Ak áno, označ ju.

Koľko znakov potrebuješ pre zápis do kontrolného stĺpca a riadku (nič/nula je tiež znak)?

Použi ich pre kontrolný zápis v obrázku c).



a)

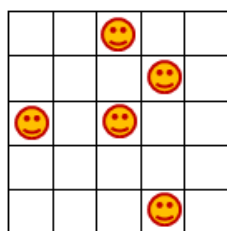
b)

c)

2. Podľa vzoru na obrázku a) kde sú všetky smajlíky na správnom mieste nájdí a označ chybné umiestnený smajlík na obrázku b). Obrázok c) je zaznamenaný kódom. Zisti, či v ňom nie je chyba.

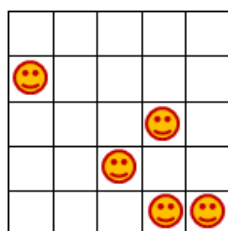
a)

KS: 11001 KR: 10000



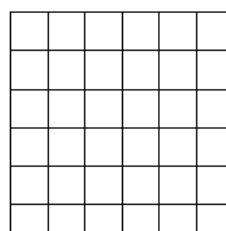
b)

KS: 00110 KR: 10111



c)

5-4-10001000100010000100-001111011



Štruktúra čísla:  
počet riadkov –  
počet stĺpcov –  
obrázok –  
kontrolný stĺpec  
a riadok

3. Napíš svoje rodné číslo a spočítaj jeho kontrolný súčet (súčet čísel na nepárnych pozíciách odčítaj od súčtu čísel na párnych pozíciách, ak výsledok nie je deliteľný 11, tak rodné číslo nie je správne uvedené).

Rodné číslo:

Výpočet:

4. Vyber si nejaký výrobok s čiarovým kódom, odpíš ho a skontroluj pomocou kalkulačky na webovom sídle [http://www.gs1.org/barcodes/support/check\\_digit\\_calculator](http://www.gs1.org/barcodes/support/check_digit_calculator), či je tento kód v poriadku. Označ kontrolné číslo.

5. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



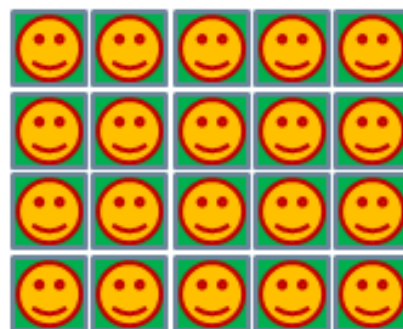
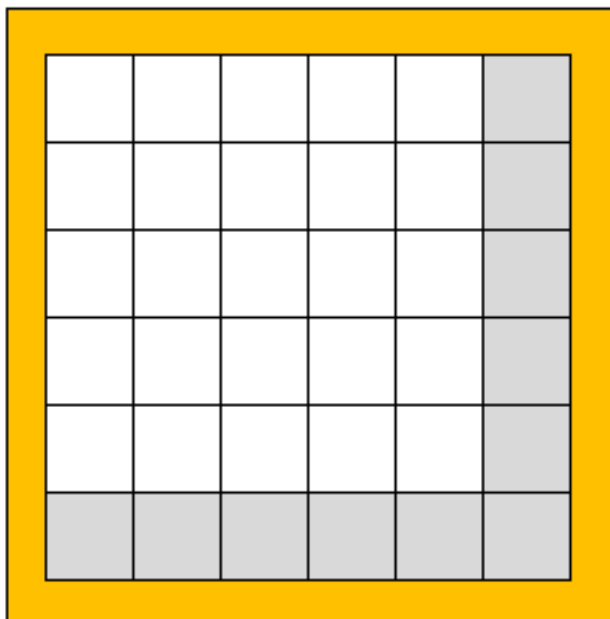
primeraná



ťažká

## Pomôcky

Štvorcová sieť, smajlíky a čísla na vytvorenie cestovnej vreckovej hry. Odporúčame podlepiť kartónom a zvrchu pretrieť lepidlom na puzzle alebo servítkovú techniku.



0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Riešenie úloh 1-4:

- Pre zápis do kontrolného stĺpca a riadku potrebujeme 2 znaky, napr. 0 a 1, ktoré doplníme do obrázku c) nasledovne:

😊				😊	0
	😊		😊		0
		😊			1
	😊		😊		0
😊				😊	0
0	0	1	0	0	

- Podľa hodnôt kontrolného stĺpca KS a kontrolného riadku KR, môžeme v prípade b) určiť miesto s chybným označeným smajlíkom nasledovne:

					0 ✓
😊			✗		0 ✗
			😊		1 ✓
		😊			1 ✓
			😊	😊	0

1 ✓ 0 ✓ 1 ✓ 1 ✗ 1 ✓

V kóde c) je chyba, ktorú nájdeme prekontrolovaním kódu obrázku a jeho kontrolných súčtov v stĺpci a riadku:

1	0	0	0	1	0 ✓
0	✗	0	1	0	0 ✗
0	0	1	0	0	1 ✓
0	0	1	0	0	1 ✓
1 ✓	1 ✗	0 ✓	1 ✓	1 ✓	

- Pre zadané rodné číslo, napr. 0358112920, urobíme kontrolný výpočet. Súčet číslíc na nepárnych pozíciách je  $0+5+1+2+2=10$  a súčet číslíc na párnych pozíciách je  $3+8+1+9+0=21$ . Rozdiel týchto súčtov je:  $10-21=-11$ , čo je deliteľné číslom 11. Vyzerá to tak, že je rodné číslo v poriadku. Princíp generovania a kontroly rodných čísel môžeme nájsť, napr. na webovom sídle: <http://webdev.zaujimave.info/generator-rodneho-cisla/>.

- Napr. kód 9000100114042 sa skladá z 12 čísel charakterizujúcich výrobok a 13. kontrolného čísla. Na webovom sídle [http://www.gs1.org/barcodes/support/check\\_digit\\_calculator/](http://www.gs1.org/barcodes/support/check_digit_calculator/) môžeme toto číslo overiť.

### GTIN Check Digit Calculator

ID Key Format	Item Reference (without Check Digit)		Check Digit	Global Trade Item Number (GTIN)	
GTIN-8	<input type="text"/> (Enter 7 digits)	Calculate	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Clear
GTIN-12	<input type="text"/> (Enter 11 digits)	Calculate			Clear
GTIN-13	900010011404 (Enter 12 digits)	Calculate	2	09000100114042	Clear
GTIN-14	<input type="text"/> (Enter 13 digits)	Calculate	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Clear

## 12 BAČOVIA POTUCHU NEMAJÚ, KDE SA IM OVCE INTERNETOM TÚLAJÚ – NETIKETA

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 45-minútovej aktivity pre žiakov 5. - 9. ročníka ZŠ je precvičiť si pravidlá bezpečného a slušného používania internetu. Očakáva sa, že vďaka viacerým príbehom zo života si žiaci uvedomia možné riziká internetu, spoločne s učiteľom si vytvoria zoznam pravidiel bezpečného a slušného používania internetu, ktorý budú mať snahu dodržiavať v každodennom živote v škole, doma aj inde.

### Priebeh

V úvode vyučovacej hodiny si spoločne pozrieme jeden animovaný príbeh z webového sídla OVCE.SK <http://www.ovce.sk/>, ktorý vyberie vyučujúci (napríklad Gul'ovačka). Žiakov necháme sledovať vybraný príbeh bez prerušovania. Následne žiaci pracujú podľa pokynov uvedených v pracovnom liste – odpovedajú na položené otázky. Snažíme sa, aby žiaci samostatne prišli na to, aké ponaučenie z príbehu vyplýva. Dôležité je, aby vedeli príbeh prerozprávať do skutočného života. V pracovnom liste sú to otázky typu: Poznáš niekoho, kto bol podobným spôsobom podvedený, zneužitý? Bol si pritom, keď niekomu podobným spôsobom ubližovali? Vyučujúci si podobným spôsobom pripraví pracovné listy pre ďalšie animované príbehy.

V príbehu Gul'ovačka je Jano obeťou výsmechu a nevhodného správania. Vlci mu ublížili, tým že ho nafotografovali v nevhodnej chvíli a fotografie rozposlali cez internet. Jano sa cítil podvedený a oklamáný. Ako svoj problém riešil Jano? Rozpovedal svoj smutný príbeh bačovi a vlkom sa spoločne pomstili.

Žiaci vytvoria 3- až 4-členné skupiny. Požiadame ich, aby si v skupinách vymysleli a nakreslili vlastný príbeh, ktorý potom porozprávajú ostatným žiakom. Každý člen skupiny si pripraví a nakreslí časť príbehu, ktorú potom porozpráva ostatným žiakom.

Iný spôsob ako svoj príbeh predstaviť svojim spolužiakom je ten, že si každá skupina nacvičí divadelnú scénu, ktorú predvedú ostatným skupinám žiakov. Odporúčame nechať žiakom viac času, prípadne nech príbeh nacvičia mimo vyučovania. Pri nácviiku scény je veľmi vhodná spolupráca s učiteľom slovenského jazyka.

Veľmi inšpiratívny námet na autentické zinscenovanie určitej situácie v triede – „Stopercentne istá výhra!“ nájdeme na blogu Dávida Králik <http://davidkralik.blog.sme.sk/c/255808/Stopercentne-ista-vyhra.html>.

## Pracovný list

1. Na webovom sídle <http://www.ovce.sk/> si pozri príbeh Guľovačka. Pozorne pozerať a odpovedaj na otázky.

- Prečo bol Jano nešťastný a plakal? Správal sa nevhodne?

---

---

---

- Bolo správanie vlkov voči Janovi čestné? Ako mu ublížili?

---

---

---

- Pomohol bača Janovi? Ako?

---

---

---

- Poznáš niekoho zo svojho okolia, komu bolo podobným spôsobom ublížené?

- Zažil si niečo podobné ty alebo tvoj kamarát, kamarátka? Ako si to vyriešil? Pomohol ti niekto?

---

---

---

2. Vytvor 4-členné družstvo. Sem napíš mená členov:

---

V družstve vymyslíte a nakreslíte vlastný príbeh. Každý člen družstva nech nakreslí jednu snímku. Príbeh porozprávajte spolužiakom.

Ako sa príbeh volá?

---

Aké postavy v ňom vystupujú?

---

Aké ponaučenie z tvojho príbehu vyplýva?

---

---

3. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká




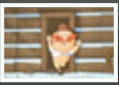
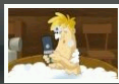
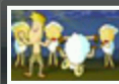
primeraná



ťažká

## Pomôcky

Zoznam 21 animovaných príbehov k netikete na webovom sídle <http://www.ovce.sk/>:

 <b>Guľovačka</b> 12794x	 <b>OhňostroJ</b> 62525x	 <b>Pomsta</b> 42833x
 <b>Nákupný košík</b> 6089x	 <b>Fašiangová maska</b> 45469x	 <b>Deväťdesiatdeväť</b> 36917x
 <b>Mobilmánia</b> 5758x	 <b>Tisíc priateľov</b> 54342x	 <b>Maškarný ples</b> 19165x
 <b>Pomútené hlavy</b> 5875x	 <b>Bez kožušeka</b> 51733x	 <b>Cudzí mobil</b> 19022x
 <b>Ruky hore</b> 44028x	 <b>Hlásna trúba</b> 41974x	 <b>Biele ovce</b> 36061x
 <b>Hrubokrk</b> 17940x	 <b>Korunka krásy</b> 49969x	 <b>Zatajovaný kamarát</b> 34912x
 <b>Druhý breh</b> 60092x	 <b>Ogrgel</b> 46764x	 <b>Netancuj s vlkom</b> 38198x

- **Guľovačka** – natáčanie násilných a ponižujúcich scén (angl. Happy Slapping).
- **Nákupný košík** – nakupovanie cez internet. Nakupujte len to, na čo máte.
- **Mobilmánia** – závislosť na mobile, etiketa mobilnej komunikácie.
- **Pomútené hlavy** – závislosť na počítačových hrách.
- **Ruky hore** – vulgárny jazyk a gestá.
- **Hrubokrk** – virtuálne šikanovanie (angl. Cyberbullying), falošný profil.
- **Druhý breh** – sociálna rovnosť.
- **OhňostroJ** – nebezpečenstvo výroby a použitia výbušnín.
- **Fašiangová maska** – napodobňovanie mediálnych vzorov v nebezpečných scénach.
- **Tisíc priateľov** – virtuálne priateľstvá.
- **Bez kožušeka** – zverejňovanie fotografií a videí s odhalenými časťami tela.
- **Hlásna trúba** – prezradenie údajov a majetkových pomerov (angl. Phishing).
- **Korunka krásy** – anorexia, recepty „krásy“ na internete.
- **Ogrgel** – internet si vždy pamätá tvoje chyby z minulosti.
- **Pomsta** – virtuálne prenasledovanie (angl. Cyberstalking).
- **Deväťdesiatdeväť** – reťazové listy šťastia?
- **Maškarný ples** – nikdy nevieš, kto je na druhej strane internetu alebo mobilu.
- **Cudzí mobil** – rešpektujte súkromie svojho priateľa, etiketa mobilnej komunikácie.
- **Biele ovce** – diskriminácia a rasizmus na internete.
- **Zatajovaný kamarát** – nadväzovanie kontaktov za účelom sexuálneho zneužitia (angl. Grooming).
- **Netancuj s vlkom** – zneužitie fotografií a videí.

## 13 E-MAILOM SI NÁVOD POSIELAME – ROVNAKÉ KORÁLIKY VYRÁBAME – KÓDOVANIE A PRENOS GRAFICKEJ INFORMÁCIE

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 45-minútovej aktivity pre žiakov 2. - 6. ročníka ZŠ je precvičiť si stratégiu riešenia problémov – hľadania opakujúcich sa vzorov, objaviť a precvičiť si vlastné spôsoby kódovania a dekódovania grafickej informácie textom a tiež komprimácie dát. Očakáva sa, že žiaci získajú prvotnú predstavu o koncepte cyklu (opakovanie korálikov, resp. vzorov korálikov) a procedúry (označenie a používanie vzoru korálikov novým symbolom).

### Priebeh

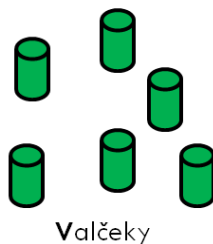
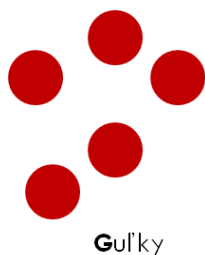
Aktivitu uvedieme nasledujúcim príbehom: „V dvoch neznámych, od seba dosť vzdialených mestečkách na Slovensku žijú dve kamarátky Janka a Lucka. Ich záľubou je výroba šperkov. Používajú pestrofarebné koráliky rôznych tvarov a farieb (hviezdičky, guľky, valčeky, atď.) Dievčatá neustále vymýšľajú nové vzory náhrdelníkov a náušnic a keďže sa nemôžu kedykoľvek stretnúť, svoje nápady si vymieňajú pomocou e-mailu. Dohodli sa, že budú koráliky označovať začiatočnými písmenami (guľka – G, valček – V, hviezdička – H) a tieto skratky používať v e-mailových správach. Lucka napíše správu, ktorá môže vyzerať napríklad takto: HGVHG. Janka si ju prečíta a vie, že má vyrobiť náhrdelník z hviezdičky, guľky, valčeka, hviezdičky a guľky. A tak si dievčatá vedia vyrábať rovnaké náhrdelníky.“

Žiakov rozdelíme do dvojíc. Každá dvojica sa dohodne, aké tvary korálikov bude používať a ako ich bude symbolicky označovať. Každý z dvojice nakreslí na papier vlastný náhrdelník a symbolicky ho popíše. Obaja žiaci si vymenia správy, prečítajú ich a nakreslia náhrdelníky. Na záver skontrolujú, či sú náhrdelníky správne nakreslené. Ak áno, tak správy boli správne napísané a pochopené.

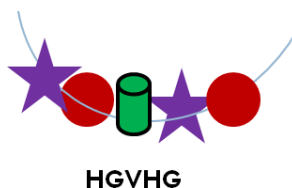
Po úspešnom zvládnutí tejto úrovne pridáme žiakom možnosť opakovania vzorov. Napríklad: opakuj  $2 \times (\text{HGVHG})$ , čo znamená, že náhrdelník vyrobím z hviezdičky, guľky, valčeka, hviezdy, guľky, hviezdičky, guľky, valčeka, hviezdičky a guľky. Potom žiakov navedieme na to, že ak sa určité vzory opakujú ako napríklad HGVHG, tak pre skrátenie správy si označíme opakujúci sa vzor symbolom, napr. V1 ( $V1 = \text{HGVHG}$ ) a budeme používať zápis  $2 \times V1$ . Napríklad, ak napíšeme správu:  $VV(2 \times V1)VV$ , vieme, že náhrdelník vyrobíme z valčeka, valčeka, potom nasleduje dvakrát vzor V1 a valček, valček. Nechajme žiakov precvičovať kódovanie korálikov rôznych vzorov, aj takých, pri ktorých budú musieť rozpoznať a označiť si viacero rôznych opakujúcich sa vzorov.

## Pracovný list

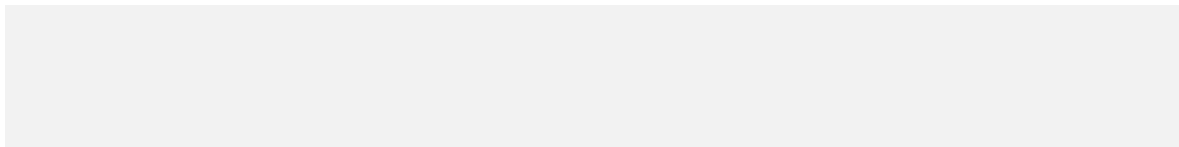
Janka a Lucka vyrábajú náhrdelníky z korálikov. Aby sa vedeli dohovoriť, dohodli sa, že koráliky budú označovať začiatočnými písmenami. Gul'ky – G, valčeky – V, hviezdčky – H.



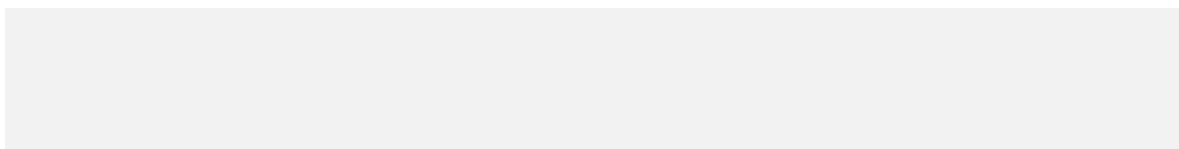
Janka vyrobí náhrdelník a napíše takúto e-mailovú správu: HGVHG. Podľa tejto správy Lucka nakreslí a vytvorí si tento náhrdelník.



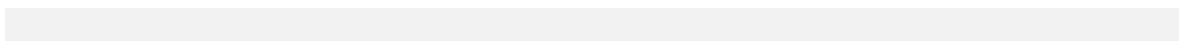
1. Lucke sa náhrdelník páči, ale trochu ho doplní. Napíše Janke takúto správu: HGVHG HGVHG. Zdá sa jej to príliš dlhé, a tak sa dohodne s Jankou, že použijú skrátenejší zápis pre opakujúci sa vzor. Nakresli, ako bude vyzeráť korálik zakódovaný nasledovne:  $2 \times (HGVHG)$ .



2. Janka doplní Luckin náhrdelník a napíše jej správu:  $VV(2 \times V1)VV$ . Lucka bude vedieť, pretože sa dohodli, že pre skrátenie správy budú označovať symbolom V1 vzor, ktorý sa skladá z hviezdčky, gul'ky, valčeka, hviezdčky, gul'ky. Nakresli, ako bude vyzeráť korálik zakódovaný nasledovne:  $VV(2 \times V1)VV$ , kde  $V1 = HGVHG$ .



3. Zapiš čo najstručnejším kódom tento korálikový náhrdelník:



4. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:

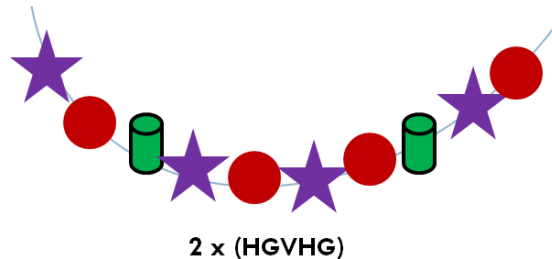




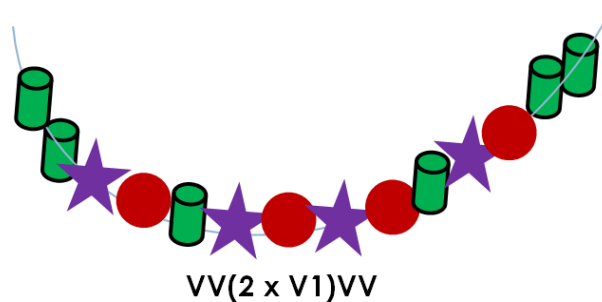
## Pomôcky

Riešenie úloh 1-3:

1. Náhrdelník zakódovaný správou:  $2 \times (\text{HGVHG})$  bude vyzerat' nasledovne:



2. Náhrdelník zakódovaný správou:  $\text{VV}(2 \times \text{V1})\text{VV}$ , kde  $\text{V1} = \text{HGVHG}$ , bude vyzerat' nasledovne:



3. Jednoduchým prepísaním symbolov dostaneme správu s kódom:

**VGH VGH VGH GH VGH VGH VGH**

Po nájdení opakujúceho sa vzoru **VGH**, môžeme správu skrátit' na:

$(3 \times \text{A})\text{GH}(3 \times \text{A})$ , kde **A=VGH**

Prípadne vieme správu ešte viac zostručit' na:

**BGHB**, kde **B=(3×A)**, **A=VGH**, prípadne pomocou jedného vzoru **B=(3×(VGH))**.

## 1.4 DOBRE ROZDEĽ PRÁCU PRE ÚLOHU SČÍTACIU – PARALELNÉ PROCESY

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 35-minútovej aktivity pre žiakov 8. - 9. ročníka ZŠ je pochopiť význam paralelných procesov, uvedomiť si, že pri riešení časovo náročných úloh môže byť efektívnejšie využiť viaceré počítače/procesory, ako jeden výkonnejší, objaviť vlastný spôsob paralelného sčítovania čísel.

### Priebeh

Prvou ukážkou paralelných procesov môže byť už rozdanie pracovných listov žiakom v úvode aktivity. Pracovné listy rozdelíme na kôpky podľa počtu radov v triede a rozdáme ich súčasne vo všetkých radoch. Môže prebehnúť krátka diskusia o tom, prečo sme sa rozhodli rozdať listy týmto spôsobom. Predpokladá sa, že to budú žiaci zdôvodňovať skrátením potrebného času.

Žiaci sa rozdelia do 5- až 6-členných skupín. Oboznámime ich s úlohou, v ktorej majú sčítať 32 dvojčiferných čísel za čo najkratší čas. Ako pomôcku môžu použiť len papier a pero. Skupiny dostanú čas na prípravu stratégie sčítania a rozdelenia úloh v skupine (2 - 3 min.). Po tejto príprave zverejníme čísla pre sčítanie, rovnaké pre všetky skupiny. Žiaci si do pracovného listu zapíšu zadané čísla (úloha č. 1) a zdokumentujú si proces riešenia úlohy. Po získaní súčtov žiaci vysvetlia svoju stratégiu sčítania, ako si rozdelili úlohy, aké mali problémy, a či museli pôvodnú stratégiu riešenia upraviť. Predpokladá sa, že žiaci úlohu neriešili sekvenčne, ale že ju rozdelili na čiastkové úlohy (medzisúčty), ktoré vykonávali paralelne. Rozdiely sa predpokladajú v počte úrovní medzisúčtov a v spôsobe rozdelenia úloh. Napríklad v skupine sa už na prvých medzisúčtoch budú podieľať všetci a po získaní všetkých medzisúčtov si tieto znovu prerozdedia a ďalej sčítajú, až kým nezískajú celkový súčet. Iný spôsob môže byť, že niektorí riešia prvé medzisúčty a ďalší ich zbierajú a ďalej sčítavajú a svoje výsledky posúvajú ďalším alebo naspäť tým, ktorí robili predchádzajúce medzisúčty. Môžu si vyčleniť jedného, ktorý nebude sčítavať, ale bude len riadiť a rozdeľovať úlohy. Žiaci by mali objasniť výhody a nevýhody svojho postupu a prípadné problémy, ktoré pri riešení úlohy nastali a ako ich riešili. Problémy mohli mať najmä s rôznou rýchlosťou získania medzisúčtov v rámci jednej úrovne, so spôsobom, akým si odovzdávali informácie, a pod. S podobnými problémami sa boria aj IT odborníci pri riadení paralelných procesov (efektívne delenie úloh, synchronizácia výpočtov, ukladanie výsledkov).

Po vyriešení 2. úlohy pracovného listu možno žiakov vyzvať, aby uviedli ďalšie príklady paralelných procesov (nemusia sa týkať len informačných technológií).

Pred riešením 4. úlohy je vhodné žiakov oboznámiť s technológiou gridovej infraštruktúry. Grid je rozsiahly distribuovaný systém, ktorý tvorí výpočtové a úložné kapacity rôznych majiteľov. Používatelia gridu tak môžu využívať jednotlivé zdroje celého systému. Významná na tomto systéme je jeho decentralizovanosť. Rôzne súčasti patria rôznym majiteľom. Celý grid je budovaný zdola tak isto ako počítačové siete. Viac informácií o gridoch nájdeme na webovom sídle <http://www.root.cz/clanky/nove-technologie-nejen-na-ceskem-internetu/>. Informácie o SlovakGrid (budovaní národnej gridovej infraštruktúry) sú na webovom sídle [http://www.slovakgrid.sk/intro\\_sk.php](http://www.slovakgrid.sk/intro_sk.php).

Pri tlači pracovných listov je možné k 4. úlohe použiť náročnejší pôvodný text alebo upravený jednoduchší text s ohľadom na úroveň žiakov. Pre žiakov s intelektovým nadaním odporúčame pôvodný text, nakoľko títo žiaci radi vyhľadávajú informácie v odborných článkoch a bažia po hlbších informáciách. Prácou s náročnejším textom sa trénujú v čítaní s porozumením a filtrovaní požadovaných informácií z textu a tiež pre nich dôležitom samoštúdiu. Úlohu je možné rozšíriť v spolupráci s učiteľom biológie. Žiaci spracujú referát (napr. formou prezentácie) o vírusoch, ich pôsobení na ľudský organizmus a metódach boja proti vírusovým ochoreniam.

## Pracovný list

1. So skupinou spolužiakov sčítajte čísla, ktoré vám zadá učiteľ. Zapiš nasledovné informácie:

Sčítavané čísla:

Počet členov tímu:  Moja úloha v tíme:

Moje výpočty:

Súčet všetkých čísel:  Skončili sme na  . mieste z (zo)  tímov.

Problémy počas riešenia úlohy:

2. Tvojou úlohou je sčítať 8 čísel. Koľko žiakov (vrátane teba) potrebuješ, ak budeš úlohu riešiť sekvenčne a koľko ak paralelne? Ako dlho to bude trvať, ak jedna operácia sčítania (sčítanie dvoch čísel) trvá 10 sekúnd? Ktorý spôsob je z hľadiska času výhodnejší? Odpovede zaznač do tabuľky.

Vypočítaj súčet čísel a podčiarkni výhodnejší spôsob		Počet žiakov	Čas výpočtu
paralelne 			
sekvenčne 			

3. Zisti, koľko jadier má procesor počítača, na ktorom pracuješ. Zapiš svoje zistenie:

4. Prečítaj si článok EGEE GRID V BOJI PROTI VTÁČEJ CHRÍPKE a doplň:

Čo bolo cieľom vedcov?

Koľko počítačov použili?  Ako dlho im to trvalo?

Ako dlho by to trvalo pri použití jedného počítača?

5. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



primeraná



ťažká

## Pomôcky

### EGEE GRID V BOJI PROTI VTÁČEJ CHRÍPKE

Zdroj: [http://www.ui.sav.sk/egee/uploads/NR\\_AvianFluEGEE\\_sk.pdf](http://www.ui.sav.sk/egee/uploads/NR_AvianFluEGEE_sk.pdf).

Spolupracujúce laboratóriá v Ázii a Európe analyzovali v apríli 300 000 možných zložiek liekov proti vírusu vtáčej chrípky H5N1 použitím gridovej infraštruktúry EGEE. Cieľom bolo nájsť zlúčeniny, schopné blokovat' činnosť jedného z enzýmov nachádzajúcich sa na povrchu chrípkového vírusu, tzv. neuraminidázy subtypu N1. Použitie Gridu na identifikáciu najslubnejších tipov pre reálne biologické testy môže urýchliť vývoj liekov proti vírusu vtáčej chrípky.

Jedným zo základných cieľov pôsobenia liekov, ktoré sú dnes na trhu, je vírusová neuraminidáza – enzým, ktorý vírusu pomáha rozširovať sa a infikovať ďalšie bunky. Je známe, že pod vplyvom liekov tento proteín vytvára nové varianty, a preto sa v prípade chrípkovej pandémie potenciálnym problémom stáva jeho rezistentnosť voči liekom. Výzvou pre in silico (t. j. počítačovou) aplikáciu na vývoj liekov je nájsť molekuly, ktoré sú schopné zamedziť činnosti vírusu tým, že sa pripoja k jeho aktívnej strane. Na zistenie vplyvu malých mutácií na liekovú rezistenciu bola preskúmaná veľká množina zlúčenín voči tej istej neuraminidáze, avšak s rôznou, mierne odlišnou štruktúrou. Na základe takéhoto in silico virtuálneho testovania môžu výskumníci predpovedať, ktoré zlúčeniny a chemické látky najefektívnejšie blokujú aktívne neuraminidázy v prípade výskytu mutácií.

Použitie EGEE a spolupracujúcich výpočtových gridových infraštruktúr významne urýchľuje vývoj liekov. Na preskúmanie schopnosti pripojenia sa 300 000 zlúčenín ku ôsmim rôznym cieľovým štruktúram neuraminidázy chrípky typu A bolo v apríli počas 4 týždňov použitých 2 000 počítačov – ekvivalent 100 rokov na 1 počítači. Doteraz bolo vytvorených a uložených do relačnej databázy viac než 60 000 výstupných súborov s celkovým objemom 600 gigabajtov. Potenciálne zložky liekov proti vtáčej chrípke sa teraz identifikujú a hodnotia na základe väzbových energií dokovaných (pripojených) modelov. Biológ Génového výskumného centra Akadémie Sinica v Taipei Ying-Ta Wu povedal: „Využitím možností Gridu (vysoko-výkonného a údajovo náročného počítania) je možné veľmi rýchlo skúmať a študovať budúce zložky liekov pomocou existujúcich aplikácií na počítačové modelovanie. Chemici v oblasti medicínskeho výskumu takto získajú čas reagovať na naliehavé hrozby veľkého rozsahu. Okrem toho môžeme koncentrovať naše biologické pokusy v laboratóriách na najslubnejšie zlúčeniny, u ktorých sa dá očakávať najväčší účinok.“

„Tieto výsledky demonštrujú, že Grid je pre vedcov mocným a spoľahlivým nástrojom, otvárajúcim nové možnosti výskumu a zlepšujúcim existujúce metódy,“ povedala Viviane Redingová, európska komisárka pre informačnú spoločnosť a médiá. „Som veľmi rada, že európska vlajková loď gridovej infraštruktúry prispieva k riešeniu NEWS RELEASE EGEE-II is a project funded by the European Commission - contract number INFSO-RI-031688 takých aktuálnych a sociálne závažných problémov ako je vtáčia chrípka.“

Vďaka skúsenostiam získaným pri predchádzajúcej výzve WISDOM týkajúcej sa malárie bol in silico proces s využitím Gridu implementovaný za menej ako mesiac na troch rôznych gridových infraštruktúrach: AuverGrid, EGEE a TWGrid, a tým vydláždil cestu pre službu rozsiahleho virtuálneho skríningu liekov. Väčšina výpočtov je uskutočňovaná na platforme WISDOM. Nad ňou pracujúca tenká aplikačná vrstva DIANE, použitá pre významnú časť celkových aktivít, umožňuje efektívnu integráciu výpočtových prostriedkov a ich využitie. WISDOM štartuje na jeseň roku 2006 ďalšiu výzvu proti niekoľkým cieľom z oblasti zanedbaných chorôb. Táto aplikácia na vývoj liekov proti vírusu vtáčej chrípky bola spoločne prevádzkovaná na pracoviskách: Genomics Research Center, Academia Sinica, Taiwan; Academia Sinica Grid Computing Team, Taiwan; Corpuscular Physics Laboratory of Clermont-Ferrand, CNRS/IN2P3, France; Institute for Biomedical Technologies, CNR, Italy, v spolupráci s projektmi EGEE, AuverGrid regionálny grid v Auvergne a TWGrid. Práca bola vykonávaná za účasti siete excelencie EMBRACE a projektu BioInfoGrid.

## EGEE GRID V BOJI PROTI VTÁČEJ CHRÍPKE

Zdroj: [http://www.ui.sav.sk/egge/uploads/NR\\_AvianFluEGEE\\_sk.pdf](http://www.ui.sav.sk/egge/uploads/NR_AvianFluEGEE_sk.pdf).

Spolupracujúce laboratóriá v Ázii a Európe analyzovali v apríli 300 000 možných zložiek liekov proti vírusu vtáčej chrípky H5N1 použitím gridovej infraštruktúry EGEE.

Cieľom bolo nájsť zlúčeniny, schopné blokovat' činnosť jedného z enzýmov nachádzajúcich sa na povrchu chrípkového vírusu. Tento enzým (tzv. vírusová neuraminidáza) pomáha vírusu rozširovať sa a infikovať ďalšie bunky. Je známe, že pod vplyvom liekov tento proteín vytvára nové varianty, a preto sa v prípade chrípkovej pandémie potenciálnym problémom stáva jeho rezistentnosť (odolnosť) voči liekom.

Výzvou pre počítačovú aplikáciu na vývoj liekov je nájsť molekuly, ktoré sú schopné zamedziť činnosti vírusu tým, že sa pripoja k jeho aktívnej strane. Na zistenie vplyvu malých mutácií na liekovú rezistenciu bola preskúmaná veľká množina zlúčenín voči tej istej neuraminidáze, avšak s rôznou, mierne odlišnou štruktúrou. Na základe takéhoto počítačového virtuálneho testovania môžu výskumníci predpovedať, ktoré zlúčeniny a chemické látky najefektívnejšie blokujú aktívne neuraminidázy v prípade výskytu mutácií.

Použitie EGEE a spolupracujúcich výpočtových gridových infraštruktúr významne urýchľuje vývoj liekov. Na preskúmanie schopnosti pripojenia sa 300 000 zlúčenín ku ôsmim rôznym cieľovým štruktúram neuraminidázy chrípky typu A bolo v apríli počas 4 týždňov použitých 2 000 počítačov – ekvivalent 100 rokov na 1 počítači. Doteraz bolo vytvorených a uložených do relačnej databázy viac než 60 000 výstupných súborov o celkovom objeme 600 gigabajtov.

Biológ Génového výskumného centra Akadémie Sinica v Taipei Ying -Ta Wu povedal: „Využitím možností Gridu (vysoko-výkonného a údajovo náročného počítania) je možné veľmi rýchlo skúmať a študovať budúce zložky liekov pomocou existujúcich aplikácií na počítačové modelovanie. Chemici v oblasti medicínskeho výskumu takto získajú čas reagovať na naliehavé hrozby veľkého rozsahu. Okrem toho môžeme koncentrovať naše biologické pokusy v laboratóriách na najslubnejšie zlúčeniny, u ktorých sa dá očakávať najväčší účinok.“

Použitie Gridu na identifikáciu najslubnejších tipov pre reálne biologické testy môže urýchliť vývoj liekov proti vírusu vtáčej chrípky.

## 1.5 NAHRAĎ SVOJE DOJMY ZA ZMAPOVANÉ POJMY – HARDVÉR POČÍTAČA

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 30-minútovej aktivity pre žiakov 5. - 7. ročníka ZŠ je precvičiť si pomenovanie základných častí počítača a periférnych zariadení, identifikovať vlastnosti jednotlivých typov hardvéru a kategorizovať ho do spoločných kategórií a podkategórií.

### Priebeh

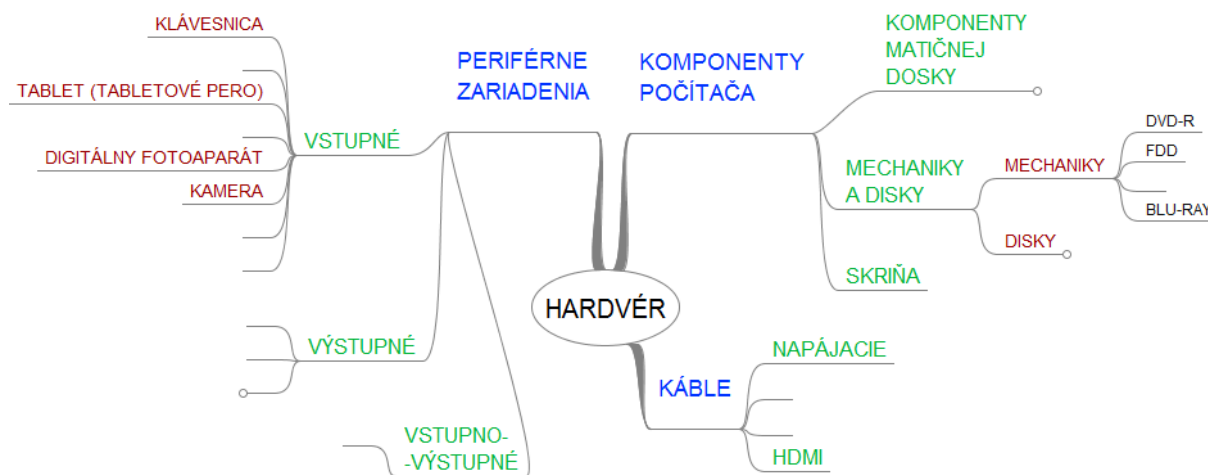
V úvode objasníme pojem hardvér (všetko hmotné, čo patrí k počítaču). Následne žiaci formou brainstormingu vytvoria zoznam prvkov hardvéru počítača. Žiaci na tabuľu vypíšu hardvér, ktorý poznajú. V tejto etape zakážeme žiakom vyjadrovať sa k tomu, čo napísali ich spolužiaci. Potom možno pristúpiť k vytvoreniu pojmovej mapy hardvéru. Najprv napíšeme ústredný pojem (hardvér). Vyzveme žiakov, aby si prečítali zoznam, ktorý spoločne vytvorili a následne s našou pomocou z neho vyradili to, čo nepatrí do hardvéru. Predpokladá sa, že žiaci v zozname uviedli periférne zariadenia aj prvky skrine počítača. Spýtame sa žiakov, či by vedeli prvky zoznamu rozdeliť do skupín podľa spoločných znakov (napríklad, či sú súčasťou počítača alebo sa pripájajú; na základe smeru toku informácií a pod.). Môžeme ich v rámci skupiny farebne označiť a postupne prepísať do pojmovej mapy. Zrejme žiaci neuvedú všetky prvky hardvéru pojmovej mapy. Aby prišli na chýbajúce prvky, pomôžeme im otázkami (Čo potrebujeme, ak chceme niečo urobiť, prepojiť, aby mohlo niečo fungovať, ...?). Pri vpisovaní prvkov do mapy môžeme žiakov vyzvať, aby daný hardvér našli v učebni. Taktiež si môžeme pripraviť obrázky (v tlačenej či premietnutej forme), ktoré budú žiaci priradovať k príslušnému pojmu. Pri zaradovaní jednotlivých zariadení do mapy je potrebné vysvetliť ich použitie, resp. význam.

Šírku a hĺbku pojmovej mapy prispôbíme veku žiakov. Pre druhý stupeň základnej školy postačuje pojmová mapa zobrazená na prvom obrázku v časti Pomôcky tejto aktivity. Môžeme zvažovať, či má žiak ovládať všetky pojmy mapy, popr. tie, ktoré sú povinné, označiť. Prvky hardvéru možno prebrať naraz (vtedy odporúčame v 7. až 9. ročníku) alebo postupne už od piateho ročníka dopĺňať prvky mapy. Napríklad v piatom ročníku možno použiť menšiu mapu (zobrazenú na druhom obrázku v časti Pomôcky tejto aktivity). V ďalších ročníkoch sa môže táto mapa postupne dopĺňať o nové pojmy.

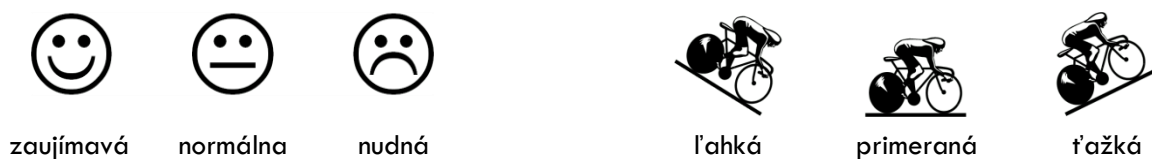
Pri dostatku času je možné aktivitu oživiť. Žiaci môžu využiť svoju fantáziu a navrhnúť ďalšie prvky hardvéru, ktoré vylepšia a uľahčia prácu s počítačom, umožnia nové využitie počítačov, resp. také, o ktorých predpokladajú, že budú v budúcnosti realitou. Vymyslia názov, vysvetlia použitie a začlenia ho do pojmovej mapy.

## Pracovný list

1. Pod obrázky zariadení napíš ich názvy. Potom ich doplň do pojmovej mapy „HARDVÉR“.



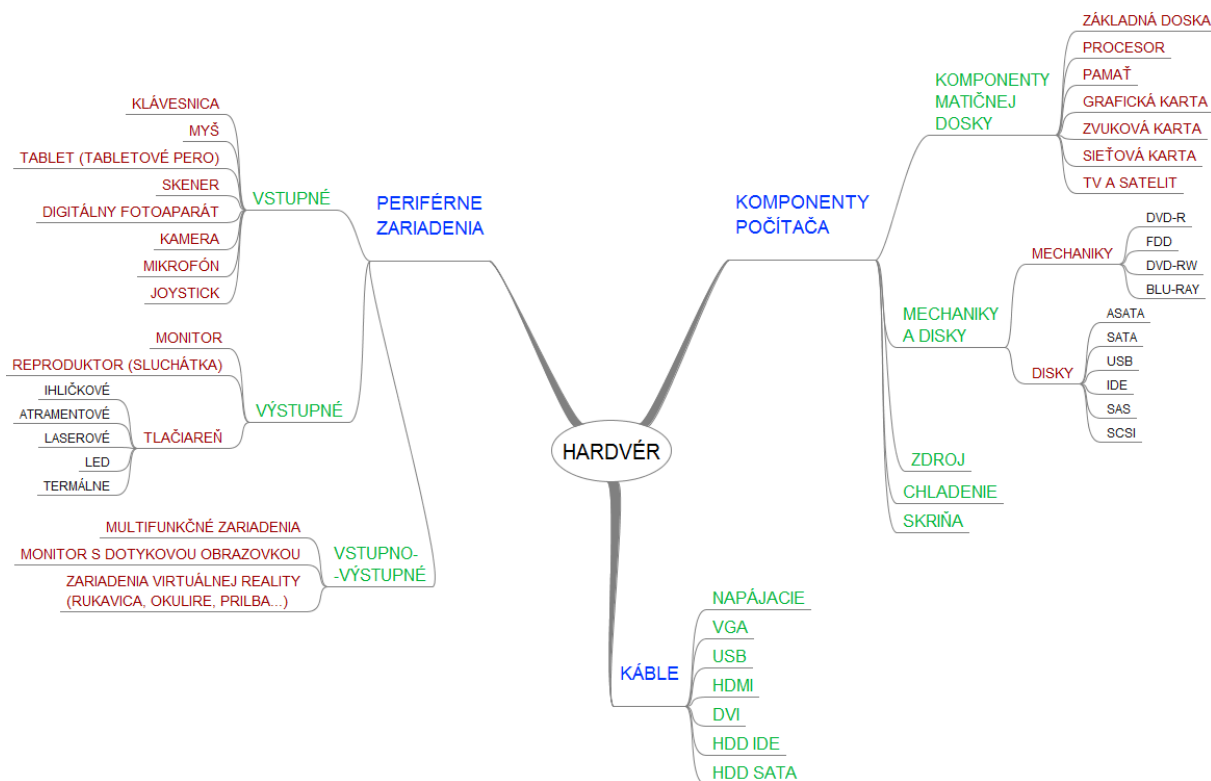
2. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



## Pomôcky

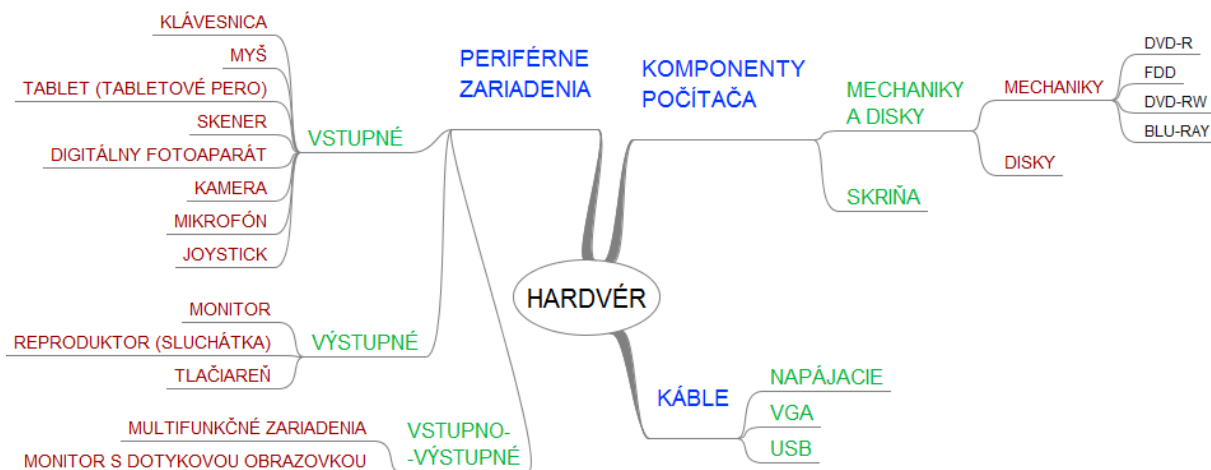
Pojmová mapa k téme Hardvér pre žiakov 7. ročníka ZŠ:

<http://ics.upjs.sk/~snajder/publikacie/iplba/15/hardver7.mm>



Pojmová mapa k téme Hardvér pre žiakov 5. ročníka základnej školy:

<http://ics.upjs.sk/~snajder/publikacie/iplba/15/hardver5.mm>





## 16 TAK UŽ BUĎ K SVETU A VYTVOR HRU DO TABLETU – PROGRAMOVANIE MOBILNÝCH APLIKÁCIÍ

### Zameranie

Hlavným cieľom tejto cca 45-minútovej aktivity pre žiakov 7. - 9. ročníka ZŠ je získať veľkú motiváciu, predstavu a prvú skúsenosť s programovaním aplikácií pre mobilné zariadenia (tablety, smartfóny) pracujúce pod OS Android. Žiaci by mali byť schopní s pomocou učiteľa naprogramovať v prostredí App Inventor jednoduchú hru Postreh.

Žiaci po tejto aktivite by mali vedieť nasledovné:

- Mobilné aplikácie sa dajú vytvárať v rôznych vývojových prostrediach, App Inventor je jedným z prostredí vhodných pre začiatočníkov.
- Pre tvorbu aplikácií potrebujeme mať na počítači nainštalovaný App Inventor a svoje aplikácie ukladáme na server App Inventora.
- App Inventor pozostáva z dvoch modulov – Dizajnéra na tvorbu grafického rozhrania aplikácie a Editora blokov na zápis programového kódu aplikácie.
- Medzi základné grafické prvky patria, jednak viditeľné komponenty – plátno, obrázok, animovaný obrázok, tlačidlo, textové pole, jednak neviditeľné komponenty – prehrávač zvukov, časovač.
- Komponenty vedú zachytiť udalosti (napr. kliknutie, dotyk, zmenu času), dajú sa používať a meniť ich vlastnosti (napr. šírka plátna, pozícia animovaného obrázka) a spúšťať ich metódy (napr. prehratie zvuku, kreslenie kruhu).
- V programovom kóde môžeme vytvárať a meniť hodnoty premenných, zachytávať udalosti komponentov, vytvárať pomocné procedúry.
- Aplikácia sa dá otestovať v simulátore alebo na priamo pripojenom zariadení. Hotová aplikácia sa napokon zabalí do APK súboru, ktorý je možné uložiť na lokálny počítač, pripojené mobilné zariadenie alebo vygenerovať QR kód, ktorý oskenujeme v mobilnom zariadení a uložíme na neho APK súbor z webovej stránky, ktorej adresa je zakódovaná v QR kóde.

Pre realizáciu aktivity je dôležité mať okrem mobilných zariadení (tabletov, smartfónov) pracujúcich pod OS Android, tiež počítače na vývoj mobilných aplikácií pracujúce pod OS Windows, Mac OS, resp. Linux s nainštalovaným App Inventorom (cca 160MB). Tvorca mobilných aplikácií v App Inventore má svoje projekty uložené na serveri <http://beta.appinventor.mit.edu/>, na ktorý prístupuje cez svoj Google účet.

Túto aktivitu pokladáme za veľmi náročnú pre učiteľa aj žiakov. Od učiteľa vyžaduje naštudovanie si problematiky programovania v prostredí App Inventor a aj určité skúsenosti z tvorby programov v tomto prostredí. Aktivita je vhodná pre žiakov, ktorí majú skúsenosti s programovaním v prostredí Scratch, s ktorým sa pracuje podobne ako v Editore blokov App Inventora – výberom, ťahaním a umiestňovaním blokov príkazov (ako dielikov stavebnice) do výsledného kódu programu.

### Priebeh

Najprv žiakom ukážeme na tablete niekoľko už vytvorených hier a edukačných aplikácií. Touto ukážkou ich motivujeme, aby vytvorili pod našim vedením hru Postreh zameranú na postreh a rýchlu reakciu. Urobíme rozbor hry, prediskutujeme, aké objekty má obsahovať grafické prostredie hry:

- Viditeľné komponenty:
  - plátno s červeným kruhom, ktoré sa zobrazuje na náhodných pozíciách;
  - textové pole na zobrazenie aktuálneho stavu – počtu správnych dotykov;
  - tlačidlo na vynulovanie stavu.

- Neviditeľné komponenty:
  - prehrávač zvukov na prehratie zvuku pri dotyku na pozíciu s červeným kruhom;
  - časovač na zobrazovanie červeného kruhu na náhodných pozíciách plátna v pravidelných intervaloch.

Okrem vizuálnej stránky treba tiež premyslieť funkcionality programu, t. j. na aké udalosti a ako budú reagovať vybrané objekty.

- Udalosti a ich spracovanie:
  - zmena času v časovači – presunutie červeného kruhu na náhodnú pozíciu obrazovky;
  - kliknutie na červený kruh – zahranie zvuku a zvýšenie skóre v textovom poli;
  - stlačenie nulovacieho tlačidla – vynulovanie skóre v textovom poli.

Po prihlásení sa do webového prostredia App Inventora v ňom vytvoríme grafické prostredie hry s uvedenými objektmi a multimediálnymi súbormi – obrázkom červeného kruhu a zvukom spúšťajúcim sa po kliknutí na červený kruh. Vytvorené grafické prostredie oživíme zapísaním kódu v Editore blokov. Po vytvorení kódu aplikácie a jeho zabalení do APK súboru môžeme tento uložiť na lokálny počítač alebo uložiť na pripojené mobilné zariadenie. Iná možnosť je nechať zobrazit' čiarový QR kód (odkazujúci na webovú stránku APK súboru), oskenovať ho mobilným zariadením, na ktoré uložíme a nainštalujeme vytvorenú aplikáciu – hrou Postreh.

Na informatickom krúžku sme na dvoch stretnutiach spoločne vytvorili tri jednoduché mobilné aplikácie s malou skupinou talentovaných žiakov 7. - 9. ročníka ZŠ. K dispozícii sme mali len jeden tablet. Pri výučbe sme sa držali postupov uvedených v tutoriáloch na webovom sídle App Inventora (Hello Purr, PointPot, MoleMash), pričom formou dialógu sme zapájali žiakov do aktívnej spolupráce pri tvorbe aplikácií. Projekt Postreh sme zaradili do tejto publikácie, lebo je príkladom veľmi jednoduchej a zmysluplnej aplikácie. Jedného žiaka 9. ročníka veľmi nezaujalo prostredie App Inventora kvôli väčšej réžii písania programového kódu (ktorý z rovnakého dôvodu pri programovaní robotických modelov uprednostnil textovo orientované programovacie prostredie NXC pred ikonickým NXT-G).

Táto cca 45-minútová aktivita je len „pootvorením dverí a navnadením“ žiakov do problematiky tvorby mobilných aplikácií. Pri systematickom prístupe by si výučba vyžiadala naprogramovať viacero spoločných aplikácií a vytvorenie vlastnej aplikácie.

Veľmi dôležitou pomôckou pri štúdiu a tvorbe mobilných zariadení sú tutoriály, referenčné príručky, diskusné fóra, blogy, atď:

- MIT App Inventor beta – tutoriály <http://beta.appinventor.mit.edu/learn/tutorials/index.html>; <http://appinventor.mit.edu/explore/content/tutorials.html>;
- MIT App Inventor beta – referenčná dokumentácia <http://appinventor.mit.edu/explore/content/reference-documentation.html>;
- MôjAndroid.SK <http://www.mojandroid.sk/novinky/android-app-inventor-po-novom>;
- AppInventor for Android <http://code.google.com/p/app-inventor-for-android/>;
- AppInventor.ORG <http://www.appinventor.org/>.

## Pracovný list

Tvojou úlohou je vytvoriť hru Postreh. V nej sa bude na náhodných miestach obrazovky v určitých časových intervaloch objavovať červený kruh. Úlohou hráča je ťuknúť na obrazovku na miesto, kde je momentálne zobrazený červený kruh. Po každom úspešnom ťuknutí na červený kruh sa prehrá zvuk a zvýši sa skóre úspešných zásahov o 1. Kedykoľvek počas hry je možné skóre hry vynulovať.

Najprv premysli grafický návrh a potom oživ hru pomocou programových blokov.

Pri tvorbe grafického návrhu je užitočné vedieť základné informácie:

- **Grafický návrh** tvoria **viditeľné** a **neviditeľné komponenty**.
- Základným viditeľným komponentom je **Screen** (obrazovka), na ktorú umiestňujeme ďalšie komponenty – **Canvas** (plátno), **Image** (obrázok umiestnený na plátno), **ImageSprite** (animovaný obrázok umiestnený na plátno), **Label** (textové pole na výpis textu), **TextBox** (textové pole na zápis textu), **Button** (tlačidlo), **CheckBox** (zaškrávané políčko), atď.
- Medzi neviditeľné komponenty patrí, napr. **Sound** (prehrávač zvukov), **Clock** (napr. časovač pre pravidelné spúšťanie zadaných činností).

1. Porozmýšľaj o grafickom návrhu tejto hry, ktoré viditeľné a neviditeľné objekty budú na stránke.

Uved' zoznam viditeľných komponentov:

Uved' zoznam neviditeľných komponentov:

Uved' zoznam multimediálnych súborov a tiež to, ku ktorým komponentom patria:

Načrtni grafický vzhľad obrazovky:

Pri tvorbe programového kódu aplikácie je užitočné vedieť základné informácie:

- Programový kód aplikácie sa vytvára v Editore blokov, ktorý sa spustí z Dizajnéra a beží mimo webového prehliadača v novom okne.
- Každý komponent vie zachytiť určité udalosti (napr. kliknutie, dotyk, zmena času), má svoje vlastnosti, ktoré sa dajú meniť (napr. šírka plátna, pozícia animovaného obrázka) a metódy, ktoré sa dajú spúšťať (napr. prehratie zvuku, kreslenie kruhu, zistenie farby bodu).
- V programovom kóde môžeme vytvárať a meniť hodnoty premenných, zachytávať udalosti komponentov, vytvárať pomocné procedúry, používať príkazy vetvenia a opakovania atď.
- Programový kód aplikácie môžeme priebežne ukladať na server MIT App Inventora a tiež testovať pomocou emulátora, prípadne priamo na mobilnom zariadení pripojenom k nášmu počítaču. Finálnu verziu aplikácie nakoniec v prostredí Dizajnéra zabalíme do APK súboru a stiahneme na mobilné zariadenie, kde ho nainštalujeme a spustíme aplikáciu s hrou.

2. Porozmýšľaj, ako bude fungovať táto hra. Aké udalosti budú zachytávať jednotlivé komponenty hry a aká bude na udalosti reakcia? Aké premenné a pomocné procedúry použijeme?

Uved' zoznam udalostí a reakcií vybraných komponentov na ne (udalosť – komponent – reakcia):

3. Otvor webové sídlo s prostredím MIT App Inventora <http://beta.appinventor.mit.edu/>. Po prihlásení sa pomocou vlastného Google účtu na uvedený server budeš mať na ňom miesto na vytváranie a ukladanie vlastných projektov – aplikácií pre mobilné zariadenia s Androidom.

- Vytvor a pomenuj nový projekt Postreh.
- Vytvor grafické prostredie hry – nahraj multimediálne súbory, vlož viditeľné a neviditeľné komponenty a nastav ich parametre.
- Spusti Editor blokov a napíš v ňom kódy pre nastavenie globálnych premenných, bloky pre spracovanie udalostí, bloky s procedúrami.
- Zbal' hotovú aplikáciu do APK súboru a zobraz QR kód odkazujúci na webovú stránku APK súboru. Kód oskenuj mobilným zariadením a ulož naň APK súbor. Napokon nainštaluj stiahnutý APK súbor a ako odmenu za tvoje úsilie a šikovnosť si zahraj hru Postreh.

Ak potrebuješ pomôcť, požiadaj učiteľa, prípadne postupuj podľa tutoriálu Traf krtek (MoleMash) na webovej stránke <http://appinventor.mit.edu/explore/content/molemash.html>.

Výsledný APK súbor hry Postreh je uvedený na webovej stránke <http://ics.upjs.sk/~snajder/publikacie/iplba/16/postreh0.apk>.

4. Aká bola táto aktivita? Zaujímavá? Ľahká? Zafarbi alebo zakrúžkuj niektorú z uvedených možností:



zaujímavá



normálna



nudná



ľahká



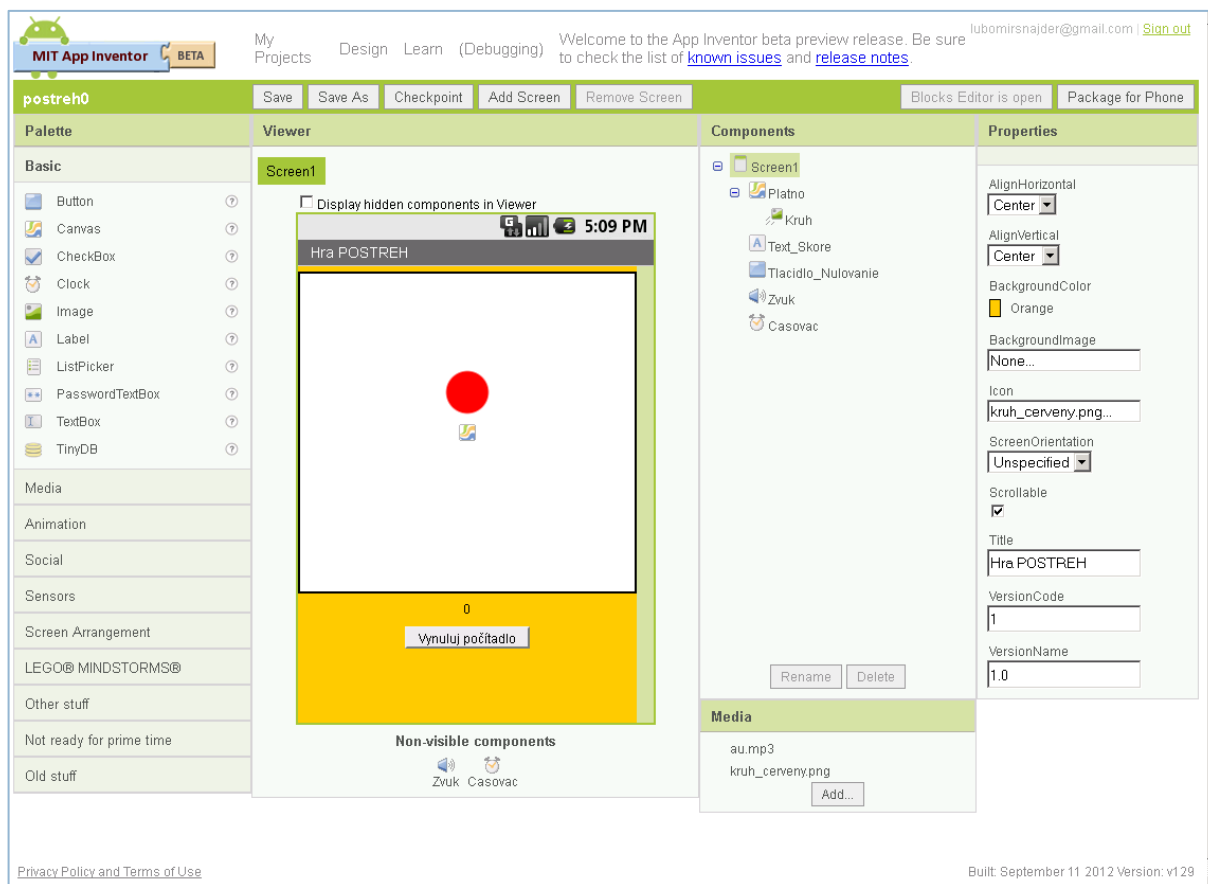
primeraná



ťažká

## Pomôcky

Riešenie hry Postreh – grafické prostredie:



Typ komponentu	Skupina v palete	Meno komponentu	Význam komponentu
Canvas	Basic	Plátno	Plátno, na ktorom sa bude zobrazovať červený kruh.
ImageSprite	Animation	Kruh	Červený kruh (kruh_cerveny.png), ktorý sa bude opakovane zobrazovať na náhodnú pozíciu plátna.
Label	Basic	Text_Skore	Textové políčko vypisujúce hodnotu dosiahnutého skóre.
Button	Basic	Tlacidlo_Nulovanie	Tlačidlo na vynulovanie skóre.
Sound	Media	Zvuk	Zvuk (au.mp3), ktorý sa prehrá pri ťuknutí na červený kruh.
Clock	Basic	Casovac	Hodiny, ktoré riadia presúvanie červeného kruhu na náhodnú pozíciu plátna.

Parametre komponentov:

**Platno**

BackgroundColor  
 White

BackgroundImage  
 None...

FontSize  
 14.0

LineWidth  
 2.0

PaintColor  
 Black

TextAlignment  
 center ▾

Visible  
 showing ▾

Width  
 Fill parent...

Height  
 300 pixels...

**Kruh**

Enabled

Heading  
 0

Interval  
 500

Picture  
 kruh\_cerveny.png...

Rotates

Speed  
 0.0

Visible

X  
 135

Y  
 89

Z  
 1.0

Width  
 Automatic...

Height  
 Automatic...

**Text\_Skore**

BackgroundColor  
 None

FontBold

FontItalic

FontSize  
 14.0

FontTypeface  
 default ▾

Text  
 0

TextAlignment  
 center ▾

TextColor  
 Black

Visible  
 showing ▾

Width  
 Automatic...

Height  
 Automatic...

**Tlacidlo\_Nulovanie**

BackgroundColor  
 Default

Enabled

FontBold

FontItalic

FontSize  
 14.0

FontTypeface  
 default ▾

Image  
 None...

Shape  
 rounded ▾

Text  
 Vynuluj počítadlo

TextAlignment  
 center ▾

TextColor  
 Default

Visible  
 showing ▾

Width  
 Automatic...

Height  
 Automatic...

**Zvuk**

MinimumInterval  
 100

Source  
 au.mp3...

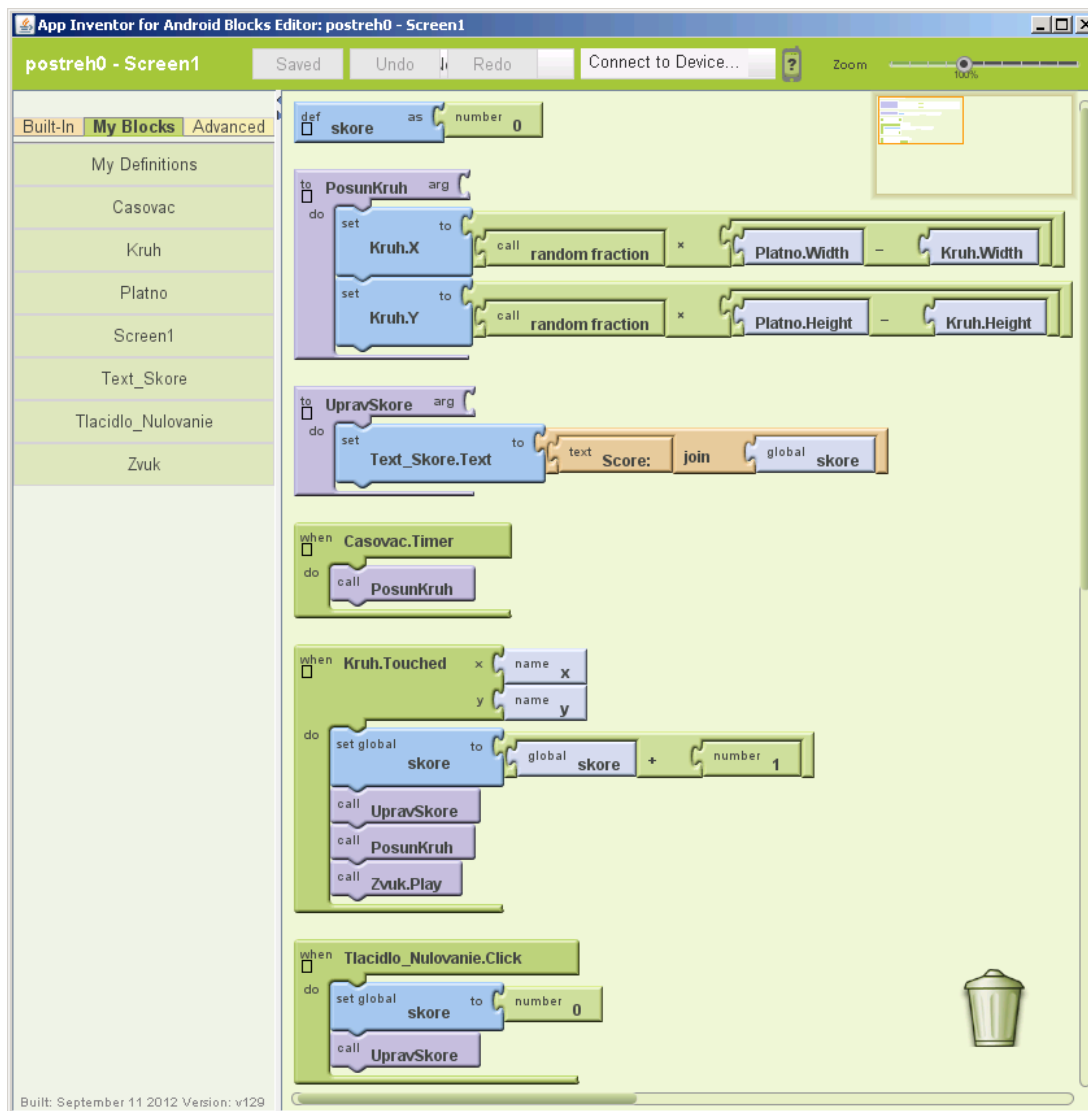
**Casovac**

TimerAlwaysFires

TimerEnabled

TimerInterval  
 500

Riešenie hry Postreh – programový kód:



Programový blok	Význam programového bloku
Premenná <b>skore</b>	registruje hodnotu skóre, ktorá je na začiatku nastavená na 0.
Procedúra <b>PosunKruh</b>	nastaví x, y-súradnice objektu <b>Kruh</b> (Kruh.X, Kruh.Y) na náhodné čísla, ktoré budú vyhovovať podmienke, aby sa dal vykresliť celý objekt Kruh na plátne. Napr. súradnica Kruh.X môže nadobúdať hodnoty od 0 až po hodnotu Platno.Width - Kruh.Width.
Procedúra <b>UpravSkore</b>	nastaví hodnotu textového poľa <b>Text_Skore</b> spojením textu „Score: “ s hodnotou premennej <b>skore</b> .
Ošetrenie udalosti <b>Timer</b> (zmenu času) zachytenej komponentom <b>Casovac</b>	opakovane podľa nastaveného časového intervalu bude spúšťať procedúru <b>PosunKruh</b> .
Ošetrenie udalosti <b>Touched</b> (dotyk) zachytenej komponentom <b>Kruh</b> (obrázkom)	zvýši hodnotu premennej <b>skore</b> o 1, zmení obsah textového poľa <b>Text_skore</b> , spustí procedúru <b>PosunKruh</b> , prehrá zvuk.
Ošetrenie udalosti <b>Click</b> (kliknutie) zachytenej komponentom <b>Tlacidlo_Nulovanie</b> (tlačidlom)	nastaví hodnotu premennej <b>skore</b> na 0, zmení obsah textového poľa <b>Text_skore</b> .

## ZÁVER

Pre učiteľa, ktorý sa rozhodne prejsť k BOV je typický prechod štyrmi reflektívnymi stavmi odrážajúcimi bádateľský prístup učiteľa k vlastnej výučbe a nielen k organizovaniu bádateľskej činnosti žiakov: „Vysvetľuj, ale nepýtaj sa.“ → „Pýtaj sa, ale nevysvetľuj.“ → „Pýtaj sa a skúmaj“ → „Preskúmavaj.“ (BREYFOGLE, 2005)

Veríme, že sme vás, učiteľov informatiky a informatickej výchovy, študentov učiteľstva informatiky a rozširujúceho štúdia informatiky, touto publikáciou presvedčili, aby ste sa začali viac zaujímať o problematiku BOV a tiež naladili a inšpirovali vás pre realizáciu niektorej z uvedených aktivít v pôvodnej či obmenenej podobe vo svojej vlastnej výučbe.

Prajeme vám, aby ste vo svojom BOV zažili čo najviac pozitívnych ohlasov žiakov na tento spôsob výučby, aby ste nadobudli presvedčenie, že ste určitým dielom prispeli k rozvoju kritického myslenia svojich žiakov, k hlbšiemu pochopeniu vybraných informatických pojmov, princípov a postupov, k precvičovaniu rôznych stratégií riešenia problémov a rozvíjaniu ich bádateľských zručností.

Rovnako veríme, že táto publikácia bude dobrým východiskom a inšpiráciou aj pre autorov podobných metodických publikácií zameraných na BOV vybraných tém informatiky a informatickej výchovy.

Ďakujeme zodpovednej riešiteľke projektu APVV LPP-0270-09 Prírodné vedy pre každého – Science – user friendly (SUSY) RNDr. Márii Zentkovej, CSc. za možnosť aktívne participovať v tomto veľmi zaujímavom a pre školskú prax užitočnom projekte, v rámci ktorého sme mohli vytvoriť túto publikáciu. Zároveň ďakujeme recenzentom PaedDr. Jánovi Gunišovi a RNDr. Pavlovi Hvizdošovi, CSc. a tiež kritickéj čitateľke RNDr. Ingrid Šnajderovej za ich pripomienky a komentáre, ktoré prispeli ku kvalite tejto publikácie.



## POUŽITÁ LITERATÚRA

(BANCHI-BELL, 2008) BANCHI, Heather – BELL, Randy: The many levels of inquiry. In: *Science and Children*, 46, 26-29. Dostupné na internete: [http://learningcenter.nsta.org/files/sc0810\\_26.pdf](http://learningcenter.nsta.org/files/sc0810_26.pdf).

(BELL, 2010) BELL, Tim – WITTEN, Ian H. – FELLOWS, Mike: *Computer Science Unplugged*. 2010, Dostupné na internete: [http://csunplugged.org/sites/default/files/activity\\_pdfs\\_full/unplugged\\_TeachersMar2010-USletter.pdf](http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unplugged_TeachersMar2010-USletter.pdf).

(BLAHO, 2010) BLAHO, Andrej – SALANCI, Ľubomír – CHALACHÁNOVÁ, Martina – GABAJOVÁ, Ľubica: *Informatická výchova pre 2. ročník ZŠ*. Bratislava : AITEC, s.r.o., 2010. ISBN 978-80-89375-17-2.

(BREYFOGLE, 2005) BREYFOGLE, M., L.: Reflective states associated with creating inquiry-based mathematical discourse. In: *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11(2): 151-167.

(BSCS, 2006) *BSCS 5E Instructional Model*. Dostupné na internete: <http://184.154.137.253/bscs-5e-instructional-model/>.

(CÁPAY-MAGDIN, 2011) CÁPAY, Martin – MAGDIN, Martin: Hlavalamy, kódy a šifry podporujúce algoritmické myslenie. In: *Sborník příspěvků 9. ročníku konference Alternativní metody výuky 2011*. Praha, Česká republika, UK v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2011, ISBN: 978-80-7435-104-4. Dostupné na internete: [http://everest.natur.cuni.cz/konference/2011/prispevek/capay\\_magdin\\_prispevek.pdf](http://everest.natur.cuni.cz/konference/2011/prispevek/capay_magdin_prispevek.pdf).

(ĎVUI, 2011) *Projekt Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*. Dostupné na internete: <http://dvui.ccv.upjs.sk/>.

(GANAJOVÁ, 2012) GANAJOVÁ, Mária – KIMÁKOVÁ, Katarína – JEŠKOVÁ, Zuzana – KIREŠ, Marián – KRISTOFOVÁ, Milena: Metóda aktívneho bádania vo výučbe prírodných vied. In: *Zborník konferencie Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodných vied, 15. – 17. október 2012, Smolenice*. Vyd. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity, Trnava, 2012, ISBN 978-80-8082-541-6, s. 114-119.

(GUNIŠ-ŠNAJDER, 2011) GUNIŠ, Ján – ŠNAJDER, Ľubomír: Úlohy zamerané na aktívne učenie sa vybraných pojmov a princípov informatiky. In: *Zborník konferencie DidInfo 2011*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2011, ISBN 9788055701424, s. 98-106.

(HANŽL-PELÁNEK-VÝBORNÝ, 2007) HANŽL, Tomáš – PELÁNEK, Radek – VÝBORNÝ, Ondřej: *Šifry a hry s nimi*. Praha : Portál, 2007, ISBN: 978-80-7367-196-9.

(HURAJ, 2002) HURAJ, Ladislav: *Nebojme sa šifrovania*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave, 2002. ISBN 80-8052-160-3. Dostupné na internete: <http://www.fpv.umb.sk/~huraj/NebojmeSaSifrovania.pdf>.

(JEŠKOVÁ, 2011) JEŠKOVÁ, Zuzana – KIREŠ, Marián – GANAJOVÁ, Mária – KIMÁKOVÁ, Katarína. Inquiry-based learning in science enhanced by digital Technologies. In: *Proceedings of ICETA 2011 international conference on Emerging e-learning Technologies and Applications, Stará Lesná, October 27-28, 2011*, ISBN-978-1-4577-0051-4, p. 115-118.

(KALAŠ-WINCZER, 2007) KALAŠ, Ivan – WINCZER, Michal: *Tvorivá informatika – Informatika okolo nás*. Učebnica pre predmet informatika pre prímú až kvartu gymnázií s osemročným štúdiom a 2. stupeň základných škôl. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, s. r. o., 2007. ISBN 978-80-10-00887-2.

(KALAŠ-BEZÁKOVÁ, 2009), KALAŠ, Ivan – BEZÁKOVÁ, Daniela: *Tvorivá informatika – 1. zôšit o číslach a tabuľkách*. Učebnica pre základné školy a gymnázia s osemročným štúdiom pre predmet informatika. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-10-01718-8.

- (KIRSCHNER-SWELLER-CLARK, 2006) KIRSCHNER, P., A. – SWELLER, J. – CLARK, R., E. (2006): Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41 (2) 75-86. Dostupné na internete: [http://www.cogtech.usc.edu/publications/kirschner Sweller Clark.pdf](http://www.cogtech.usc.edu/publications/kirschner_Sweller_Clark.pdf).
- (LINN-DAVIS-BELL, 2004) LINN, Marcia, C. – DAVIS, Elisabeth, A. – BELL, Philip (Eds.): *Internet environments for science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2004.
- (LUKÁČ, 2009) LUKÁČ, Stanislav: Skúmanie a modelovanie rôznych typov závislostí. In: *Potenciál prostredia IKT v školskej matematike, Bratislava, Univerzita Komenského, 2009*, ISBN 978-80-223-2754-1, s. 19-28.
- (PAPÁČEK, 2010) PAPÁČEK, Miroslav: Limity a šance zavádzení badateľsky orientovaného vyučovania prírodopisu a biológie v Českej republike. In: *PAPÁČEK, M. (ed.). Didaktika biológie v Českej republike 2010 a badateľsky orientované vyučovania (DiBi 2010)*. Sborník príspevků semináře, 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, ISBN 978-80-7394-210-6, s. 145-162. Dostupné na internete: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>.
- (PROJECT MATH, 2010) Project Maths – Learning and Teaching for the 21st Century. *Problem Solving Strategies*. Dostupné na internete: [http://www.projectmaths.ie/workshops/workshop\\_3 NR/Problem%20 Solving%20Posters%20english.pdf](http://www.projectmaths.ie/workshops/workshop_3_NR/Problem%20Solving%20Posters%20english.pdf).
- (SPRONKEN-SMITH, 2007) SPRONKEN-SMITH, Rachel – ANGELO, Tom – MATTHEWS, Helen – O’STEEN, Billy – ROBERTSON, Jane: *How Effective is Inquiry-Based Learning in Linking Teaching and Research?* Paper prepared for An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry, Marwell, Winchester, UK, 19-21 April, 2007. Dostupné na internete: [http://www.intellcontrol.com/files/EBL/how%20effective%20is%20inquirybased%20learning%20in%20 Olinking%20teaching%20and%20research.pdf](http://www.intellcontrol.com/files/EBL/how%20effective%20is%20inquirybased%20learning%20in%20Linking%20teaching%20and%20research.pdf).
- (SZÉKELY, 2011) SZÉKELY, Ondrej.: Zážitková metóda vo vyučovaní kryptológie. In: *DidInfo 2011 – 17. ročník národnej konferencie*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, 2011, 978-80-557-0142-4, s. 216-221.
- (ŠIŠKOVÁ, 2012) ŠIŠKOVÁ, Juliana: Metodika tém dvojková sústava a jednotky informácie. In: *DidInfo 2012 – 18. ročník národnej konferencie*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, 2012, ISBN 978-80-557-0342-8, s. 251-254.
- (ŠPÚ, 2008) Štátny pedagogický ústav: *Štátny vzdelávací program*. Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program.alej>.
- (WENNING, 2005) WENNING, Carl: Levels of Inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. In: *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3), 3-11. Dostupné na internete: [http://www.phy.ilstu.edu/pte/311content/inquiry/levels\\_of\\_inquiry.pdf](http://www.phy.ilstu.edu/pte/311content/inquiry/levels_of_inquiry.pdf).
- (WINCZER, 2012) WINCZER, Michal: Papier, čo sa učí. In: *DidInfo 2012 – 18. ročník národnej konferencie*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, 2012, ISBN 978-80-557-0342-8, s. 269-272.

# Informatické pracovné listy s bádateľskými aktivitami

Námety aktivít pre výučbu informatiky a informatickej výchovy s metodickými komentármi

<b>Autori:</b>	RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD. Ing. Danka Daneshjoová Ing. Valéria Gondová
<b>Recenzenti:</b>	PaedDr. Ján Guniš RNDr. Pavol Hvizdoš, CSc.
<b>Jazyková úprava:</b>	Mgr. Mária Marcinová
<b>Vydavateľ:</b>	Ústav experimentálnej fyziky SAV, Watsonova 47, 04001 Košice
<b>Rok výroby:</b>	2012
<b>Náklad:</b>	100 ks
<b>Rozsah strán:</b>	66
<b>Vydanie:</b>	prvé
<b>Výroba:</b>	EQUILIBRIA, s. r. o.

ISBN 978-80-970779-7-6

