



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



**RNDr. Peter Tomcsányi**

**Autoreferát dizertačnej práce**

**Prostredie pre vývoj malých edukačných interaktívnych aktivít**

**na získanie akademického titulu philosophiae doctor**

**v odbore doktorandského štúdia:**

**9.2.3 Teória vyučovania informatiky**

**Miesto a dátum:  
Bratislava 29.5.2010**

**Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre základov a vyučovania informatiky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave.**

**Predkladateľ:** **RNDr. Peter Tomcsányi**  
Katedra základov a vyučovania informatiky  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzita Komenského  
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

**Školiteľ:** **prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD.**  
Katedra základov a vyučovania informatiky  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzita Komenského  
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

**Oponenti:** **professor Viera K. Proulx, PhD.**  
College of Computer and Information Science  
Northeastern University  
360 Huntington Avenue  
202 West Village H  
Boston, Massachusetts 02115  
USA

**doc. RNDr. Miroslava Černochová, PhD.**  
Pedagogická fakulta  
Univerzita Karlova v Praze  
M.D.Rettigové 4  
116 39 Praha 1

**prof. RNDr. Peter Mikulecký, PhD.**  
Katedra informačných technológií  
Fakulta informatiky a managementu  
Univerzita Hradec Králové  
Rokitanského 62  
500 03 Hradec Králové  
Česká Republika

**Obhajoba dizertačnej práce sa koná ..... o ..... h  
pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce v odbore doktorandského štúdia  
vymenovanou predsedom odborovej komisie dňa .....  
vo vednom odbore 9.2.3 Teória vyučovania informatiky  
na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského, Mlynská dolina,  
842 48 Bratislava, v miestnosti č. I-32 (pavilón informatiky)**

**Predseda odborovej komisie:**

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD.  
Katedra základov a vyučovania informatiky  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzita Komenského  
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

## Úvod

Aby mohol učiteľ používať počítač pri vyučovaní, potrebuje k tomu softvér. Môže ísť (1) o softvér striktné jednoúčelový (napr. hotové pracovné listy k daným osnovám), (2) o flexibilný softvér, ktorý je určený pre istú poznávaciu oblasť alebo aktivitu a dajú sa v ňom nastaviť isté parametre, alebo (3) o otvorený nástroj, pomocou ktorého môže učiteľ vytvoriť svoj vlastný výučbový materiál. Otvorené nástroje môžeme rozdeliť na všeobecné nástroje používané nielen učiteľmi (textový editor, grafický editor, editor videa a ďalšie), autorské prostredia (authoring tools) a programovacie prostredia (Bostock, 1995).

**Autorské prostredia** umožňujú vytvárať multimediálne výučbové materiály s istým stupňom interaktivity bez použitia tradičného programovania. **Programovacie prostredia** sú najflexibilnejším nástrojom a teoreticky umožňujú učiteľom vytvoriť takmer ľubovoľný výučbový materiál. Pomocou oboch týchto druhov prostredí možno vytvárať materiály líšiace sa okrem obsahovej a kvalitatívnej úrovne aj mierou interaktivity pri použití materiálu žiakmi.

Každý druh materiálov môže mať pri správnom použití svoje miesto vo výučbe, stredobodom nášho záujmu sú však také autorské a programovacie prostredia, ktoré umožňujú učiteľovi vytvárať interaktívne materiály a interakcia s nimi sa uskutočňuje pomocou počítača. Nazveme ich **malé edukačné interaktívne počítačové aktivity** (v ďalšom texte používame skrátený termín **interaktívne aktivity**).

Náš záujem o túto problematiku vyplýva z dlhého obdobia, ktoré sme venovali vývoju mikrosvetov a programovacích prostredí pre žiakov na báze programovacieho jazyka Logo, viď (Blaho, Kalaš, Tomcsányi, 1993) a (Blaho, Kalaš, Tomcsányi, 1999). Tieto prostredia môžu využívať aj učители pre vytváranie interaktívnych aktivít. Z našej práce, ako aj z práce kolegov za ostatných 20 rokov sme ale nadobudli dojem, že učители nevyužívajú možnosti Loga v takej miere, v akej by sme si želali. Núka sa vysvetlenie, že nutnosť zvládnuť programovanie bude jeden z limitujúcich faktorov.

Autorské a programovacie prostredia, ktoré sa snažia eliminovať textové programovanie alebo aj programovanie ako také, však často nebývajú výrazne koncepcne jednoduchšie. V snahe o čo najširší záber a čo najviac poskytovaných možností sa často stane, že prostredie nie je v konečnom dôsledku jednoduchšie pre používateľa. Namiesto programovacieho jazyka je buď rovnako rozsiahly jazyk grafických ikon alebo ťažko prehľadné množstvo nastavení v dialógových oknách.

Kvôli hlbšiemu pochopeniu tohto fenoménu sme sa rozhodli vyvinúť program z úplne opačného konca spektra: začať jednoduchým autorským prostredím, ktoré nevyžaduje žiadne znalosti programovania, a napriek tomu umožní vývoj prakticky použiteľných interaktívnych aktivít. Postupne ho vyvíjať v interakcii s jeho používateľmi – učiteľmi, a aj inými vývojármi interaktívnych aktivít tak, aby sa z neho stalo prakticky použiteľné prostredie. Pri jeho vývoji sme si kladli otázky o primeranosti a použiteľnosti pre našu cieľovú skupinu a snažili sme sa nachádzať odpovede tak, aby sme po skončení vývoja nemali len pokročilý prototyp produktu, ale aj znalosti o jeho primeranosti, použiteľnosti a o spôsoboch jeho využitia, ako aj o limitoch prostredia, v ktorom sa explicitne neprogramuje.

## 1 Vymedzenie výskumu

V tejto kapitole špecifikujeme tému, ciele a výskumné otázky odvodené z cieľov. Budeme pri tom postupovať podľa literatúry (Gavora, 2007), (Kalaš, 2009) a (Pratt, 1998). Ďalej popíšeme výber metodológie a výskumných metód a zhrnieme priebeh výskumu.

### 1.1 Téma výskumu

Témou nášho výskumu bolo **používanie autorských a programovacích prostredí vývojármi** interaktívnych aktivít, ktoré sú určené predovšetkým pre žiakov a majú výučbový charakter. Pod vývojárom si predstavujeme v prvom rade učiteľa či učiteľku, ale nielen ju.

K výberu tejto témy nás viedli naše 20-ročné skúsenosti s výskumom, vývojom a používaním programátorských prostredí založených na jazyku Logo. Tieto skúsenosti poukazujú na to, že takéto prostredie je výborný nástroj pre implementáciu interaktívnych aktivít, ale len pre tých používateľov, ktorí sa dostanú za úskalí zvládnutia programovania. Učitelia, ktorí nemali dostatok času alebo elánu na prekonanie týchto úskalí, nevyužívajú tvorivé možnosti, ktoré im poskytujú tzv. logovské prostredia. Buď úplne prestanú používať Logo pri výučbe alebo obmedzia jeho použitie na základy korytnačej geometrie.

## 1.2 Cieľ výskumu a výskumné otázky

Náš výskum mal dva navzájom prepojené ciele: Vyvíjali sme jednoduché ale silné počítačové prostredie pre vývoj interaktívnych aktivít a zároveň sme počas jeho vývoja získavali vedomosti o vhodnosti takéhoto nástroja, jeho limitoch, o jeho spôsobe používania cieľovými skupinami používateľov.

**Prvým cieľom** práce bolo vyvinúť také autorské prostredie, prípadne niekoľko prostredí, ktoré nevyžadujú žiadne znalosti programovania, prípadne len jeho elementárne znalosti, a napriek tomu umožnia vývoj prakticky použiteľných netriviálnych interaktívnych aktivít. Toto prostredie sme vyvíjali postupne v interakcii s jeho používateľmi – učiteľmi a inými vývojármi interaktívnych aktivít tak, aby bolo prakticky použiteľné a aj naozaj používané na vývoj interaktívnych aktivít. Vývoj prebiehal v niekoľkých iteráciách.

**Druhým cieľom** bolo získanie poznatkov v oblasti používania takýchto softvérových aplikácií. Preto nám spätná väzba poslúžila nielen ako podnet na ďalší vývoj, ale aj ako zdroj poznania. Hľadali sme pritom odpovede na tieto otázky a podotázky:

1. Ako má vyzerat' vývojové prostredie pre vývoj interaktívnych aktivít, ktoré je dosť bohaté v možnostiach výsledných aktivít, ale stále natoľko jednoduché pre používateľov, aby ho dokázali zvládnuť za čas, ktorý nepovažujú za zaťažujúci?
2. Akým spôsobom pristupujú učitelia k používaniu takéhoto prostredia?
  - 2.1. Aké aktivity dokážu v ňom implementovať?
  - 2.2. Ako ich budú používať so žiakmi?
  - 2.3. Ako vnímajú úspešnosť či prospešnosť použitia výsledných aktivít v ich výučbe?
3. Akými spôsobmi sa dá zvýšiť expresívna sila prostredia (teda zvýšiť rozmanitosť a interaktívnosť výsledných aktivít) bez potreby pridať do neho explicitne vyjadrený program v textovej alebo grafickej podobe?
  - 3.1. Vieme nájsť a charakterizovať hranicu zložitosti výsledných aktivít, za ktorú sa už nedá ísť bez použitia programu?
  - 3.2. Pokiaľ sa dá takto ísť bez nebezpečenstva vytvorenia prostredia, ktoré ponúka desiatky možných volieb a nastavení v dialógových oknách, v ponukách a prepínačoch?

## 1.3 Metodológia výskumu

V našom výskume sme použili kvalitatívne metódy výskumu. K tomuto rozhodnutiu nás viedli nasledujúce skutočnosti:

- Výskumná vzorka používateľov našich prostredí bola malá.
- Cieľom práce bolo vyvinúť dané prostredie, lepšie pochopiť príčiny, prečo je niektoré prostredie vhodné a žiaduce a iné nie, a tiež skúmať jeho vnímanie a spôsoby práce s ním u konkrétnej malej skupiny používateľov.
- Kládli sme si za cieľ preskúmať spôsoby použitia prostredia konkrétnymi vývojármi čo najviac do hĺbky.

### 1.3.1 Metodologická preferencia – výskum vývojom

Za najlepší spôsob na dosiahnutie nášho cieľa – vyvinúť prostredie pre tvorbu interaktívnych aktivít tak, aby sme pri jeho vývoji dostali odpovede na otázky, ktoré si kladieme, sme považovali **výskum vývojom** (design-based research), vid' (Kalaš, 2009):

*...interdisciplinárny prístup, v ktorom sa výskumníci spolu s praktickými edukátormi (učiteľmi) snažia vytvárať presnejšie teórie učenia sa, a to pomocou navrhovania, vytvárania, štúdia a iteratívneho vylepšovania teoreticky opodstatnených intervencií pre učenie sa v reálnej triede.*

Intervenciou, ktorú sme vytvárali, študovali a iteratívne vylepšovali, je počítačový program – prostredie pre tvorbu interaktívnych aktivít. Teória, ktorú sme vytvárali, sa v tomto prípade týka vhodnosti nástroja, princípov jeho návrhu a prístupov používateľov k používaniu tohto nástroja pri svojej práci, a teda nepriamo aj toho, aký má náš nástroj dopad na učenie sa žiakov.

### 1.3.2 Výber výskumnej vzorky

V našom výskume boli cieľovou skupinou vývojári interaktívnych aktivít. Išlo o dve rôzne skupiny vývojárov:

- vývojári aktivít pre on-line súťaž Informatický bobor (v tejto práci ju budeme nazývať jej skráteným menom **iBobor**), ktorí sú väčšinou vysokoškolskí učitelia alebo študenti,
- učitelia, študenti učiteľstva, prípadne rodičia alebo iné osoby vyvíjajúce rôzne počítačové aktivity pre žiakov.

Aj keď ide na prvý pohľad o dve veľmi rôzne skupiny, majú jednu dôležitú spoločnú vlastnosť – potrebu vyvíjať jednoduché interaktívne aktivity. V prvej skupine je táto potreba daná samotnou príslušnosťou ku skupine. Tím ľudí, ktorí vyvíjajú interaktívne aktivity, pozostáva na Slovensku z 3 až 4 ľudí vrátane autora tejto práce. V tejto skupine teda nebudeme robiť žiadny výber, ale výskumnou vzorkou budú všetci vývojári aktivít. Podľa (Gavora, 2007, str. 61-62) ide teda o úplný výber. V priebehu nášho výskumu prebehli dva ročníky súťaže iBobor, mali sme teda dve príležitosti skúmať spôsoby použitia programu našou výskumnou vzorkou a mali sme aj možnosť dvoch iterácií prostredia špeciálne upraveného pre ich potreby. V druhej skupine je potreba vyvíjať interaktívne aktivity daná tým, že sme výskumnú vzorku (resp. jej časť s ktorou sme pracovali najdlhšie a najpodrobnejšie) vyberali spomedzi účastníkov projektu Ďalšie vzdelávanie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika (ĎVUi). Boli to učitelia 1. stupňa základnej školy, ktorí sa prihlásili na ďalšie vzdelávanie za účelom zvýšenia si svojej odbornosti. K druhej skupine priradujeme aj študentov učiteľstva, ktorí sa oboznámili s naším programom v rámci svojej výučby ako aj dve vývojárky interaktívnych aktivít pre materské školy.

### 1.3.3 Výskumné metódy

**Pozorovanie** v priebehu výučby ĎVUi (čiastočne aktívna participácia), ako aj neskôr na konkrétnych školách, kde učitelia používali nimi pripravené aktivity so svojimi žiakmi resp. používali priamo autorské prostredie s deťmi (išlo o pasívnu participáciu alebo čiastočne aktívnu participáciu). Pozorovali sme aj študentov pri používaní nášho programu na cvičeniach.

**Pološtrukturovaný rozhovor** s vybranou výskumnou vzorkou vývojárov.

**Obsahová analýza produktov** pri skúmaní interaktívnych aktivít, e-mailovej komunikácie a písomných materiálov vytvorených účastníkmi výskumu.

## 1.4 Časový rozvrh

V (Kalaš, 2009) sa uvádza odporúčaný postup, ktorý vychádza z realizovanej dizertačnej práce (Pratt, 1998), v ktorom sa používajú štyri iterácie. V našom výskume sme sa snažili pridržať tejto schémy.

- **Iterácia 0 – orientačná.** Zahŕňa úvodný nezáväzný výskum, ako aj použitie prvého prototypu prostredia v praxi. V našom prípade to bolo použitie prostredia pre vytvorenie interaktívnych úloh súťaže iBobor 2009/10, ktorá prebehla v novembri 2009.
- **Iterácia 1 – prieskumná.** Zahŕňa iniciálny vývoj a overovanie nástrojov. Vyvinuli sme prvú verziu prostredia použiteľného pre učiteľov v rámci školenia ĎVUi (v januári 2010), overili sme ho a na základe spätnej väzby od používateľov sme ho aj vylepšili. Naše prostredie sme nazvali **Kartičkové prostredie**, skráteno ho nazývame aj **Kartičky**.

- **Iterácia 2 – vývojová.** Zahŕňa ďalší vývoj Kartičkového prostredia pre potreby súťaže iBobor. Pridali sme nové vlastnosti a použili sme ho pre vytvorenie interaktívnych úloh súťaže iBobor 2010/11 v novembri 2010.
- **Iterácia 3 – analytická.** V rámci nej sme dovyvinuli Kartičkové prostredie na základe námietok z predošlých iterácií a použili sme ho v druhom behu školení ĎVUi v novembri a decembri 2010, pri pozorovaní študentov učiteľstva v Českých Budějoviciach a aj pre vývoj aktivít pre žiakov materských škôl. Venovali sme sa analýze spôsobov jeho použitia, pozorovaniam a rozhovorom ako aj písaniu dizertačnej práce.

## 1.5 Zabezpečenie kvality výskumu

Kvalitu výskumu sme zabezpečili trianguláciou a auditom. Triangulácia spočívala v overovaní výsledkov, ktoré ku ktorým sme dospeli použitím rôznych spôsobov zberu údajov (pozorovanie, rozhovory a obsahová analýza produktov) z rôznych zdrojov.

Audit výskumu vyplýva jednak z podstaty našej práce, ktorá pre svoje úspešné ukončenie vyžaduje obhajobu pred dizertačnou komisiou, jednak publikovaním čiastočných výsledkov na národnej konferencii Didinfo 2010, vid' (Tomcsányi, 2010).

## 1.6 Etické otázky výskumu

Počas výskumu sme dbali na etiku tak, aby sa jeho účastníci necítili nijako poškodení alebo ohrození, naopak, aby mali pocit, že účasť na výskume im niečo prinesie.

Ochrana súkromia účastníkov spočíva hlavne v tom, že sa v správe neobjavujú ich mená ani mená škôl, na ktorých pôsobia. Väčšina účastníkov výskumu však publikovala práce (z dôvodu ukončenia svojho vzdelávania alebo z dôvodu účasti v súťaži), z ktorých citáty uvádzame v kapitole 5. V tomto prípade sme teda v konflikte medzi zásadou citovať zdroje a zásadou anonymizovať účastníkov výskumu. Pretože väčšina účastníkov výskumu písala tieto práce v istom druhu závislosti od nás a aj pretože v našej práci tieto práce resp. ich časti nepriamo hodnotíme, rozhodli sme sa v tomto prípade uprednostniť anonymitu účastníkov. Preto nebudeme pri úryvkoch z týchto prác uvádzať presné citácie. V práci budeme menovať len kolegov, ktorí prispeli k vývoju formou konzultácie alebo pomoci pri vývoji, a zároveň, ak súhlasili s uvedením ich mena.

Každý rozhovor sme nahrávali a zaznamenali sme v ňom aj otázku a odpoveď ohľadom súhlasu s nahrávaním a použitím údajov z rozhovoru v našom výskume. V prípade priestorového nahrávania zvuku v celej miestnosti (počas výučby) sme o tom zúčastnených informovali.

Účastníkom výskumu sme recipročne a priebežne poskytovali novšie verzie prostredia, ako aj konzultácie v prípade problémov tak, aby aj oni reálne získali niečo zo svojej osobnej účasti na výskume.

## 2 Interaktívna aktivita ako test alebo kvíz

V úvode našej práce sme definovali interaktívnu aktivitu veľmi všeobecne. V tejto kapitole je našim cieľom konkretizovať, aké výučbové materiály a aktivity možno podľa nášho názoru jednoducho a prirodzene transformovať do interaktívnej aktivity v našom ponímaní.

### 2.1 Testy pre použitie v škole

Didaktický test je prepracovaným teoretickým pojmom v pedagogike. Pre účely našej práce si všimneme len tie druhy testov, ktoré sa dajú účelne implementovať ako interaktívne aktivity. V práci (Sasková, 2005) autorka popisuje delenie otázok v testoch na otvorené úlohy, úlohy s výberom odpovede (polytomické), dichotomické úlohy, usporiadacie úlohy, priradovacie úlohy a lokalizačné úlohy. Implementácia všetkých týchto úloh často predpokladá na papieri alebo v e-learningu realizovaná len pomocou zapisovania čísiel či klikaním na zaškrťavacie políčka. Usporiadacie, priradovacie a lokalizačné úlohy sa však dajú implementovať aj ako interaktívne aktivity. Takto môžu byť jednak atraktívnejšie, jednak ich môže učiteľ použiť aj pri výklade alebo

ako otvorenú úlohu bez striktného vyhodnotenia alebo ako kvíz pre použitie samotnými žiakmi. Jednoduché prostredie na vývoj interaktívnych testov a im podobných aktivít, ktoré by bolo dostatočne rozšírené na slovenských školách, však v súčasnosti nepoznáme. Preto sa prostredie pre vývoj priradovacích, usporiadacích a lokalizačných úloh javí ako dobrý kandidát pre vývojový komponent nášho výskumu.

## 2.2 Interaktívne úlohy v súťaži iBobor

V roku 2008 začala naša katedra organizovať on-line súťaž iBobor. V rámci tejto súťaže sme chceli okrem úloh s výberom odpovedí prezentovať súťažiacim aj **interaktívne úlohy**, viď (Tomcsányiová, 2009). V prvých dvoch ročníkoch súťaže sme implementovali interaktívne úlohy rôzneho druhu priamo v prostredí OpenLaszlo. To umožňuje pomerne rýchlo naprogramovať jednoduché interaktívne aktivity a preložiť ich do tvaru Flash appletov. Nevýhodou prostredia OpenLaszlo je však nutnosť výlučne textového programovania.

Jedným z typov interaktívnych úloh v súťaži iBobor sú jednoduché **priradovacie úlohy**, v ktorých sa kartičky s obrázkami alebo textami nosia k iným obrázkom alebo textom. Keďže sa takéto úlohy v súťaži opakujú každý rok, sú takéto aktivity dobrým príkladom interaktívnych aktivít, pre ktoré začneme vyvíjať naše autorské prostredie.

## 3 Programovacie prostredia a Logo

Najsilnejším druhom autorského prostredia na vývoj interaktívnych aktivít sú prostredia, v ktorých je prítomné programovanie v explicitnej forme – programovacie prostredia. Poskytujú veľkú voľnosť pri tvorbe interaktívnych aktivít. Podstatným obmedzením sú však vedomosti a schopnosti autora zvládnuť takýto systém. Naša práca si kladie za cieľ vývoj prostredia pre učiteľov, preto sa zameriame podrobnejšie na skupinu programátorských prostredí, ktoré vzišli z detského programovacieho jazyka Logo, boli ním inšpirované, alebo boli zamýšľané ako jeho nástupca.

### 3.1 Začiatky Loga

Logo má za sebou dlhú históriu. V článku (Feurzeig, 2007) popisuje vedúci autorského tímu jeho vznik v roku 1966, ako aj prvé skúsenosti s ním, ktoré boli zhrnuté v správe (Feurzeig a kol., 1969). Aj keď sa korytnačka na obrazovke stala súčasťou Loga až neskôr, stala sa postupom času najznámejšou charakteristickou črtou a metaforou Loga. To, že korytnačia geometria nie je len pre malé deti, ale môžeme pomocou nej vysvetľovať matematiku a fyziku na stredoškolskej aj vysokoškolskej úrovni, dokázali H. Abelson a A. diSessa v knihe *Turtle Geometry* (Abelson diSessa, 1986).

Pre rozvoj programovacieho jazyka Logo boli veľmi dôležité ďalšie práce jeho spoluautora S. Paperta. Papert prišiel na MIT zo Ženevy, kde spolupracoval s J. Piagetom a bol ovplyvnený jeho konštruktivistickým pohľadom na učenie sa. Papert vytvoril svoju vlastnú teóriu, ktorú nazval **konštrukcionizmus**. Aj vďaka filozofii konštrukcionizmu začalo byť Logo vnímané ako *filozofia vzdelávania a neustále sa vyvíjajúca rodina programovacích jazykov, ktoré podporujú jej realizáciu* (podľa (Feurzeig, 2007), kde cituje H. Abelsona, tvorca programu Apple Logo, jednej z prvých komerčných verzií Loga).

S výkonnejšími počítačmi prišli jeho modernejšie implementácie, ktoré znova oživilo jeho použitie aj mimo obmedzeného sveta korytnačej grafiky. Zamerali sa nielen na jeho použitie ako nástroja pre lepšie porozumenie matematiky, ale umožnili žiakom naprogramovať v ňom svoje prvé vizuálne aplikácie, prvé počítačové hry.

### 3.2 Naše implementácie Loga

Spolu s kolegami sme na Katedre informatiky a neskôr na Katedre základov a vyučovania informatiky FMFI UK v Bratislave vyvíjali po mnohé roky softvérové prostredia na podporu poznávacieho procesu. Implementovali sme aj dve verzia Loga.

**Comenius Logo** sme implementovali v rokoch 1991 až 1993 pre vtedy ešte pomerne nový 16-bitový Windows 3.0. Šíril sa v 14 jazykových verziách v mnohých krajinách sveta. Chceli sme implementovať modernú verziu Loga, ktorá by ale pritom niesla v sebe ďalej jeho pôvodné myšlienky. Už od začiatku sme jazyk a prostredie navrhovali tak, aby bolo použiteľné nielen pre žiakov, ale aj pre ich učiteľov v rôznych rolách (žiak, používateľ, učiteľ, vývojár). Aj pre takto nastavené priority sa Comenius Logo začalo úspešne používať nielen ako prostredie pre deti, ale aj ako prostredie pre vývoj mikrosvetov. Sami sme takto postupne reimplementovali Cirkus šaša Tomáša (Kalaš, Blaho, 1993) a implementovali súbor pedagogických hier KidGames, ktorý vyšiel v Holandsku pod názvom Breinbrekers a v Portugalsku pod názvom Desafios. Vývojármí však zostali prevažne len ľudia blízki tímu Comenius Loga. Pôvodná predstava z (Blaho, Kalaš, Tomcsányi, 1993), že sa Logo stane aj pomocníkom mnohých učiteľov, ktorí budú môcť ľahko a rýchlo vyvíjať materiály a výučbové programy pre svoju konkrétnu výučbu, sa tak naplnila len čiastočne.

**Imagine Logo** sme začali vyvíjať v roku 1997 ako nasledovníka Comenius Loga. Bolo preložené do desiatich jazykov a používa sa vo výučbe na stovkách, možno tisícach škôl. Bolo použité na vývoj jednoduchých aj stredne zložitých výučbových prostredí a mikrosvetov. Niektoré z nich sa šíria komerčne, napríklad Vizúálne zlomky, vid' (Lehotská, Kalaš, 2005), (Lehotská, 2006) a (Bezáková, 2008), Early Essentials, Magic Forest, vid' (Correia, Correia, 2001), Dragon Pathways, Aventuras 2 alebo Busy Bee. Mnohé ďalšie prostredia a mikrosvetvy vznikli v rámci diplomových prác na našej fakulte. Práce učiteľov z praxe, ktorí by použili toto prostredie na vývoj malej aplikácie pre seba, sa nám nepodarilo podporiť v takej miere, v akej sme si to predstavovali.

### 3.3 Nasledovníci Loga

Myšlienky obsiahnuté v Logu podnietili ďalší vývoj programovacích prostredí pre žiakov aj učiteľov. Z hľadiska našej práce je na všetkých týchto prostrediach dôležitá ich snaha o sprístupnenie logovského prostredia jeho rôznymi úpravami. Najčastejšie ide o pokus nahradiť textové programovanie inou formou zápisu programu tak, aby sa tým znížil prah, ktorý musí nový používateľ prekročiť, aby mohol prostredie využiť. Pritom môžeme pozorovať rôzne prístupy, z ktorých každý má svoje výhody a svoje úskalia.

**Boxer** (diSessa, 1997) prišiel ako prvý s myšlienkou hierarchickej štruktúry. Zápis samotného programu je stále textový, preto možno v ňom spraviť rovnaké chyby ako pri čisto textovo orientovaných prostrediach.

**Prostredia so stavebnicovým a kartičkovým programovaním** (napr. Scratch, vid' (Maloney a kol., 2010)) úspešne eliminujú problémy preklepov a syntaktických chýb, ako aj problém so zapamätaním si presnej syntaxe príkazov jazyka, pritom stále zachovávajú čitateľný textový zápis programu. Musia však obetovať niektoré prvky textových programov.

**Ikonické vyjadrenie programu** môže sprístupniť programovanie pre ešte nižšie vekové skupiny detí (napr. Baltík, MicroWorlds Jr. alebo LEGO MINDSTORMS Education NXT), hoci mnohé z nich sú určené aj deťom, ktoré už vedú čítať. Jeho hlavným problémom je správna voľba počtu príkazov a ich znázornenie jednoduchými a jasnými ikonami.

## 4 Autorské prostredia bez programu

Otázka aké silné vývojové prostredie pre tvorbu interaktívnych aktivít možno vytvoriť bez použitia nejakej formy programu je otvorená. Preto je dôležité zoznámiť sa s existujúcimi autorskými prostrediami, ktoré umožňujú učiteľom vytvárať isté typy interaktívnych aktivít bez potreby explicitne napísať program v textovom či ikonickom jazyku. Niektoré z nich opíšeme v tejto kapitole.

Softvér **Vizuálne zlomky** vyvinuli kolegovia na našej katedre v rámci medzinárodného projektu CoLabs. Je to *interaktívne počítačové prostredie na objavovanie, experimentovanie a hranie sa s rôznymi reprezentáciami časti celku, na skúmanie ich vlastností a vzťahov medzi nimi* (Bezáková,



2008). Rôzne reprezentácie častí celku (zlomkové objekty) možno klásť na pracovnú plochu programu, priradiť im konkrétne hodnoty a vytvárať medzi nimi sieť **dynamických závislostí**. **Oblasť** je obdĺžnik, na ktorý môžeme klásť iné objekty, pričom tieto objekty oblasť vyhodnocuje nejakým nastaveným spôsobom tak, že výsledkom oblasti je logická hodnota. Pokusy so študentami učiteľstva a učiteľmi z praxe, ktoré sú popísané v práci (Bezáková, 2008) priniesli pri porovnaní týchto skupín zaujímavý výsledok: pri vytváraní zložitejších aktivít boli úspešnejší tí študenti a učelia, ktorí *majú za sebou najviac skúseností s algoritmizáciou a programovaním*. Prostredie Vizualne zlomky neobsahuje žiadny explicitne vyjadrený program v textovej ani v ikonickej podobe. Konštruovanie zložitejších aktivít ale vyžaduje rovnaké zručnosti ako programovanie.

**Softvér na tvorbu prezentácií**, či už je to PowerPoint z balíka Microsoft Office alebo Impress z balíka OpenOffice, umožňuje vytvárať prezentácie zložené z textov a grafických objektov. Aj v týchto programoch nájdeme možnosť vytvoriť interaktívnu aktivitu vďaka možnosti reagovať na kliknutia myšou na objekt na stránke. Reakciou môže byť nielen prechod na inú stránku, ale aj skrytie, ukázanie či animovanie objektov. Ukážky takýchto aktivít vytvorených učiteľmi môžeme nájsť na webových stránkach. Napríklad, aktivita *Snehuliacke sčítanie a odčítanie do 100* zo stránky <http://mojitretiaci.webnode.sk/hry/> využíva tzv. vlastné animácie (custom animation), kde kliknutie na niektorý objekt spustí sériu animácií. Postupnosť animácií je vytvorená výberom z menu a dialógov s množstvom volieb. Využívanie vlastných animácií a reakcií na kliknutia teda umožňuje použiť prezentačné programy na niečo, na čo neboli pôvodne určené – na vytváranie interaktívnych aktivít.

**Softvér pre interaktívne tabule** je v súčasnosti asi najlepšie prepracovaným typom softvéru vhodným na vytváranie interaktívnych aktivít samotnými učiteľmi. Jeho rozšíreniu však možno bráni fakt, že sa šíri len s interaktívnymi tabuľami a mnohí učelia ho chápu tak, že je užitočný iba v spojitosti s interaktívnou tabuľou. Navyše jeho kúpa bez vlastníctva interaktívnej tabule konkrétneho výrobcu je nákladná.

## 5 Výskumné iterácie

V tejto kapitole popíšeme priebeh výskumu a jeho čiastkové výsledky v členení na iterácie, ako sme ich definovali v kapitole 1.4. Výsledky výskumnej zložky opíšeme v kapitole 6.

### 5.1 Iterácia 0 – orientačná

Ako popisujeme v kapitole 2.2, v on-line súťaži iBobor sa vyskytujú aj interaktívne úlohy. V prvých dvoch ročníkoch sme ich programovali v prostredí OpenLaszlo a boli ním preložené do Flash appletu. OpenLaszlo má len textový jazyk, v ktorom je programovanie vizuálnych aktivít pomerne nešikovné. Preto sme sa rozhodli implementovať jednoduché graficky orientované prostredie pre tvorbu aspoň niektorých typov interaktívnych úloh.

Keďže sme nechceli meniť súťažný softvér pre realizáciu súťaže iBobor, musela byť výsledná aktivita Flash applet. Toto sme zobrali ako fakt, a preto sme ani nerozhodovali o výbere inej **platformy pre beh** aktivity.

Ako **platformu pre implementáciu vývojového prostredia** pre aktivity sme si zvolili Imagine Logo, a to hlavne preto, že je optimalizované práve na vývoj takýchto jednoduchých prostredí. Nedokáže priamo vygenerovať Flash applet, preto sme sa rozhodli pre dvojstupňové riešenie – vývojové prostredie najprv preloží aktivitu do textového programu v jazyku OpenLaszlo a automaticky vyvolá kompilátor OpenLaszlo, ktorý ho preloží do finálneho appletu.

Prototyp Kartičkového prostredia sme použili v praxi. Dokázali sme v ňom implementovať kompletne jednu aktivitu. Ďalšie dve sme implementovali čiastočne v našom prostredí a čiastočne v textovom jazyku OpenLaszlo. To poukazuje na flexibilitu nami zvoleného riešenia. Ak nie je možné aktivitu implementovať plne v grafickom prostredí, nie je to ešte dôvod na to, aby sme sa vzdali jeho výhod. Naopak, tieto výhody môžeme použiť a v záverečnej fáze pripísať malý úsek programu v textovej forme.

## 5.2 Iterácia 1 – prieskumná

Na základe záverov orientačnej iterácie sme vytvorili ďalšiu verziu prostredia. Tentokrát sme ju použili pre cieľovú skupinu učiteľov prvého stupňa základných škôl.

V roku 2009 sa naša katedra zapojila do projektu *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika (ĎVUi)*. Tu sa v module *Riešenie problémov a základy programovania 1 (1Rieš1)* ukázala možnosť použiť prostredie pre tvorbu priradovacích aktivít súťaže iBobor v novom a rozšírenom tvare. Preto sme ho upravili a aj podstatne rozšírili rôznorodosť interaktívnych aktivít, ktoré ním možno pripraviť.

Počas výučby modulu sme zrealizovali zúčastnené pozorovanie. Z pozorovania sme vyvodili tieto závery:

- Učitelia program prijali pozitívne. Už po niekoľkých minútach jeho používania viacerí navrhli svoje vlastné aktivity, ktoré by sa dali implementovať pomocou programu.
- Učitelia videli v programe svojho potenciálneho pomocníka – viacerí z nich nám dali námety na zmeny, ktoré by im umožnili program lepšie použiť v reálnej výučbe.
- V zásade sa im program ovládal ľahko a intuitívne, ale našli sme aj niekoľko chýb a problémov, ktoré bolo treba opraviť či vyriešiť.

Z pozorovania v rámci výučby ako aj z analýzy vytvorených aktivít sme získali veľa námetov na zlepšenie a rozšírenie programu. Niektoré námety sme realizovali hneď, inými sme sa zaoberali v ďalších iteráciách, ďalšie sa však ukázali buď ako príliš náročné na implementovanie, alebo by podľa nás neúmerne skomplikovali prostredie, teda by išli proti základnej myšlienke jednoduchosti nástroja.

Najdôležitejším vylepšením prostredia v tejto etape bolo umožnenie implementácie **kategorizačných aktivít**, teda aktivít, v ktorých sa kategorizujú predmety do niekoľkých skupín, ale ich konkrétne miesto v skupine je irelevantné.

Dve učiteľky – účastníčky kurzu ĎVUi si vybrali Kartičkové prostredie ako prostriedok pre napísanie svojej záverečnej práce. Zároveň súhlasili aj so svojím zapojením do nášho výskumu. Pani učiteľka A použila Kartičky na implementovanie aktivít z učebnice (Blaho a kol., 2010). Implementovala 22 aktivít z dvoch kapitol (Presúvame a zoraďujeme a Riešime podľa pravidiel), odskúšala ich v praxi a vo svojej záverečnej práci okrem navrhnutia všeobecnej metodiky ich použitia na hodinách informatickej výchovy popisuje aj svoje postrehy z vývoja aktivity aj z jej použitia so žiakmi.

Pani učiteľka B použila Kartičky so žiakmi 3. ročníka ako predmet výučby. Pomocou Kartičkového prostredia vytvárali aktivity pre spolužiakov. Vypracovala metodiku pre tri hodiny a ďalšie dve voliteľné.

Na konci tejto iterácie sme vyvinuli použiteľný program, ktorý sa napriek svojej jednoduchosti ukázal ako užitočný v praxi a učitelia ho nielen dokázali použiť ako nástroj pre svoju potrebu, ale aj ako objekt svojej výučby pre žiakov 3. ročníka základnej školy.

## 5.3 Iterácia 2 – vývojová

Cieľom bolo zúžitkovať spätnú väzbu z predošlej iterácie a sústrediť sa na vývoj nových vlastností prostredia tak, aby umožňovalo vytvárať ďalšie typy interaktívnych úloh pre súťaž iBobor.

V prvom rade sme museli zabezpečiť, aby sa všetky nové vlastnosti a nastavenia kartičiek a aktivít, ktoré sme pridali v predošlej iterácii správne interpretovali aj vo Flash applete vytvorenom z kartičkovej aktivity.

Medzi návrhmi interaktívnych úloh v medzinárodnej databáze pre ročník 2010/11 sme našli úlohy, ktoré by sme vedeli implementovať v existujúcom Kartičkovom prostredí buď úplne bez zásahu, alebo s malými zásahmi do vygenerovaného kódu tak, ako to popisujeme v časti 5.1. Ale našli sme viaceré aktivity, ktorých riešenie spočívalo nie v nosení kartičiek, ale v klikaní na ne,

pričom pri každom kliknutí sa mal zmeniť obrázok na kartičke a správnym riešením boli niektoré kombinácie viditeľných obrázkov. Preto sme sa rozhodli implementovať do Kartičkového prostredia úplne nový druh aktivít – **klikacie aktivity**.

V ročníku iBobor 2010/11 sme vytvorili spolu sedem interaktívnych úloh. Z nich tri boli klikacie a štyri používali pohyblivé kartičky (pre rozlíšenie ich budeme nazývať **ťahacie aktivity**).

V ťahacích aktivitách sme využili niektoré nové vlastnosti Kartičkového prostredia, ktoré sme vyvinuli v predošlej iterácii, napríklad: (1) to, že kartičky s rovnakým obrázkom sú v správnom riešení zameniteľné, a tiež (2) kategórie pre implementovanie viacerých možných riešení jednej úlohy. Ťahacie úlohy sme nemuseli následne upravovať v jazyku OpenLaszlo. Z troch klikacích aktivít sme jednu implementovali kompletne v Kartičkovom prostredí, vygenerovaný kód ďalších dvoch sme museli dodatočne upraviť.

V tejto iterácii sme podstatne zlepšili Kartičkové prostredie tak, že sme v ňom už dokázali implementovať všetky interaktívne úlohy súťaže iBobor. Podstatnou zmenou je implementovanie klikacích aktivít.

## 5.4 Iterácia 3 – analytická

V tejto iterácii sme plánovali v prvom rade výskum a len v menšej miere vývoj. Vzhľadom k zmenám v rozvrhu ĎVUi oproti predošlému roku sme však museli prehodnotiť náš plán a časť vývoja preniesť z vývojovej iterácie do analytickej. Oproti pôvodnému plánu zamerať sa len na učiteľov ĎVUi sme do výskumnej vzorky získali dve ďalšie osoby, ktoré vyvíjali aktivity pre deti v materskej škole.

V prvej fáze tejto iterácie sme reimplementovali zmeny z predošlej iterácie z OpenLaszlo do Imagine Loga tak, aby boli použiteľné vo verzii Kartičkového prostredia pre frekventantov ĎVUi.

Výučba modulu 1Rieš1 prebehla 13.11.2010, a to v podstate rovnakým spôsobom, ako v prvom behu školenia, ktorý opisujeme v časti 5.1. Na rozdiel od prvého behu školenia sme do výučby zaradili aj kategorizačné aktivity a do výučby ďalšieho modulu (1Reš2) sme zaradili aj klikacie aktivity. Pre účastníkov školenia sme aktualizovali aj časť pôvodného materiálu (Tomcsányiová a kol., 2009) a dali sme im ho k dispozícii v tvare PDF dokumentu.

Na základe požiadaviek z predošlých iterácií ako aj z prvých fáz tejto iterácie sme implementovali ďalšie zmeny do Kartičkového prostredia, predovšetkým sme v používateľskom prostredí pridali nové tlačidlo **Ďalšie nastavenia hry**. Po jeho stlačení sa ukáže menu, ktoré umožňuje nastaviť niekoľko volieb, ktorými sa mení spôsob hrania aktivity.

V priebehu tejto etapy sa nám naskytla príležitosť rozšíriť výskumnú vzorku o študentov Pedagogickej fakulty Juhočeskej univerzity v Českých Budějoviciach. Za týmto účelom sme implementovali v Kartičkovom prostredí možnosť ľahkého prekladu do iných jazykov a v spolupráci s J. Vaníčkom sme pripravili český preklad. S ním sme dňa 5.1.2011 absolvovali v Českých Budějoviciach prednášku a cvičenie pre študentov pedagogických smerov. Študenti zvládli prostredia a vytvorili v ňom aj svoje domáce úlohy. Experiment v Českých Budějoviciach nám potvrdil použiteľnosť Kartičkového prostredia pre učiteľov ako aj správnosť implementácie niektorých zmien.

V kurze ĎVUi sme získali ako skúmané osoby tri pani učiteľky, ktoré si vybrali Kartičkové prostredie ako tému svojej záverečnej práce. Pani učiteľka C použila kartičky so žiakmi v roli vývojárov (žiaci 4. ročníka) aj ako používateľov vytvorených aktivít (žiaci 2. ročníka). V porovnaní s pani učiteľkou B dotiahla myšlienku vývoja aktivít deťmi pre deti podstatne ďalej. So štvrtákmi realizovala jednotlivé kroky od úvodnej hodiny, oboznámenia sa s prostredím až po detailný návrh aktivít zameraných na precvičovanie druhej vlastivedy a ich implementáciu v Kartičkovom prostredí. Nakoniec použila aktivity vyvinuté štvrtákmi na hodine s druhákmi. Pani učiteľky D a E vyvinuli každá niekoľko aktivít, ktoré použili so žiakmi na informatickej výchove. Zatiaľ čo pani učiteľka D zoradila svojich 22 aktivít do dvoch vyučovacích hodín, pani

učiteľka E vytvorila samostatné malé metodické materiály pre každú zo siedmich aktivít, pričom niektoré možno použiť viacnásobne s rôznymi obrázkami.

V priebehu výskumu sa nám naskytla príležitosť získať do výskumnej vzorky dve ďalšie osoby, ktoré vyvíjajú aktivity pre použitie v materskej škole (pani učiteľka Š1 a pani vývojárka Š2). Pani učiteľka Š1 je učiteľka z materskej školy, v ktorej ktorá používa s deťmi počítače, a predtým, než sa zoznámila s Kartičkovým prostredím, vytvárala svoje aktivity pomocou PowerPointu. Po zoznámení sa s Kartičkovým prostredím ho začala používať a vytvorila v ňom niekoľko aktív. Dokázala využiť prednosti Kartičkového prostredia (v porovnaní s PowerPointom) a aj ich dokázala identifikovať a oceniť.

Pani vývojárka Š2 je mamička, ktorá počas materskej dovolenky vytvárala aktivity pre použitie v materskej škole, ktorú navštevuje jej staršie dieťa. Má vysokoškolské vzdelanie v odbore učiteľstvo matematika – informatika pre druhý stupeň základnej školy a pre strednú školu avšak už niekoľko rokov pracovala ako programátorka. Predtým, ako sa zoznámila s Kartičkovým prostredím, programovala aktivity pre materskú školu v Imagine Logu. Je to skúsená programátorka, preto dokázala implementovať rôzne druhy aktivít. Jej vývoj dospel do štádia, keď chcela sama implementovať všeobecný editor kartičkových aktivít, preto jej prišlo veľmi vhod Kartičkové prostredie, ktoré implementuje veľa z toho, čo mala sama rozmyslené. V e-mailoch sme získali od nej niekoľko nových námetov, pripomienok, aj pekných príkladov použitia Kartičkového prostredia.

V tejto iterácii sme dovŕšili našu prácu. Vznikla v nej verzia prostredia, ktorá bola použitá na rôznorodé aktivity piatimi skúmanými osobami na prvom stupni základnej školy aj v materskej škole. Zároveň sme nazbierali množstvo materiálu pre výskumnú líniu našej práce. Pribratie osôb Š1 a Š2 do našej výskumnej vzorky nám prinieslo viac práce, ale aj viac zaujímavých podnetov. Nové vlastnosti prostredia, ktoré sme na základe týchto podnetov pridali, využili pri vývoji svojich aktivít tak osoby Š1 a Š2 ako aj pani učiteľky D a E. To nás oprávňuje tvrdiť, že pridané vlastnosti adekvátne reagujú na skutočné potreby vývojárov aktivít.

## 6 Výsledky výskumu

V tejto kapitole zhrnieme výsledky výskumnej zložky našej práce v členení podľa výskumných otázok, ako sme ich uviedli v časti 1.2. V zmysle nami použitej metodológie kvalitatívneho výskumu môžeme považovať naše závery platné pre podmienky našich skúmaných osôb, ktoré nepredstavujú náhodný ani reprezentatívny výber z celej množiny učiteľov a vývojárov aktivít. Naše závery sme však urobili vždy na základe niekoľkých rôznych zdrojov údajov (triangulácia) a nami vybrané skúmané osoby boli vybrané z niekoľkých rôznych prostredí. Preto sa nazdávame, že naše závery sú dostatočne opodstatnené a platia aj v širšom kontexte.

### 6.1 Ako má vyzerat' vývojové prostredie

Výsledky pozorovaní, analýzy aktivít a písomných prác ako aj reakcie používateľov na Kartičkové prostredie nás oprávňujú vysloviť tieto závery:

- Kartičkové prostredie spĺňa požiadavky na jednoduchosť a ľahkú zvládnuteľnosť, lebo učitelia prvého stupňa základnej školy, študenti, pani učiteľka v materskej škôlke, aj žiaci 3. a 4. ročníka ZŠ ho boli schopní zvládnuť v krátkom čase.
- Kartičkové prostredie je zároveň dosť silné na to, aby ho učitelia a iní vývojári dokázali použiť netriviálnym spôsobom. O tom svedčí množstvo vytvorených aktivít všetkými skúmanými osobami, z ktorých mnohé využívajú vlastnosti prostredia na tie účely, na ktoré boli navrhnuté, nezriedka ich však využívajú kreatívnym spôsobom aj na účely, ktoré sme pri ich vývoji nepredpokladali.
- Používatelia považovali Kartičkové prostredie za užitočné pre ich výučbu. O tom okrem vyjadrení v písomných prácach, rozhovoroch a e-mailovej komunikácii svedčí aj množstvo aktivít vytvorených mimo nášho výskumu, ktoré sú prístupné na niekoľkých webových portáloch.

- Jednoduchosť a zároveň silu prostredia potvrdzuje aj príbeh pani učiteľky Š1, ktorá postupne prešla na vytváranie aktivít v Kartičkovom prostredí, hoci nemá implementované všetky možnosti (hlavne použitie zvukov), ktoré mala v PowerPointe.
- Silu prostredia dokazuje aj pozitívne hodnotenie pani vývojárky Š2, ktorá, hoci je skúsená programátorka, dala pri vývoji istých typov aktivít prednosť Kartičkám pred programovaním vlastnej aktivity v Imagine Logu.

Nami postupne implementované Kartičkové prostredie teda môžeme považovať za ukážku jednoduchého, ale dostatočne silného prostredia v zmysle našej výskumnej otázky 1.

## 6.2 Prístup učiteľov

Vo výskumnej otázke 2. sme sa spýtovali na spôsoby, akými budú učitelia používať Kartičkové prostredie. Odpoveďou na túto otázku je vlastne väčšina obsahu kapitoly 5. V skratke to môžeme zhrnúť takto:

- Kartičkové prostredie oslovilo učiteľov už pri prvom kontakte. Dokázali si veľmi rýchlo predstaviť jeho užitočnosť pre svoju prácu.
- Učitelia iniciatívne prichádzali s námetmi, ktoré by sa dali implementovať.
- Mnohí z nich (nielen tí, ktorí museli napísať o tom záverečnú prácu ĎVUI) vytvorené aktivity reálne použili s deťmi.
- Viacerí učitelia použili so svojimi žiakmi priamo Kartičkové prostredie. Toto sme nemali v pôvodnom pláne.
- Reakcie učiteľov na použitie v triede boli kladné. Vlastne sme sa nestretli s výrazne kritickým hodnotením prostredia.

## 6.3 Hľadanie hraníc

Z technického pohľadu sa v Kartičkovom prostredí nevyskytuje program v textovej ani ikonickej podobe. V zmysle našej kategorizácie ide o autorské prostredie bez programovania. V počítačových fázach nášho výskumu sme uvažovali aj o implementovaní programu v nejakej jeho podobe. Neskôr, keď sa ukázalo, že prostredie je pre účely nášho výskumu dostatočne silné, sme od pôvodného zámeru upustili.

### 6.3.1 Čo je to programovanie?

Zatiaľ čo na počiatku nášho výskumu by sme odpovedali na túto otázku jednoduchou odpoveďou: Program je postupnosť inštrukcií v nejakom jazyku a programovanie je vytváranie týchto inštrukcií. Takto sme chápali **programovanie v užšom zmysle** na základe našich profesionálnych skúseností.

V priebehu výskumu sme sa však stretli so zaujímavým faktom: obe pani učiteľky B a C, ktoré používali Kartičky so žiakmi v roli vývojárov, vo svojich prácach aj v komunikácii s deťmi nazývajú vytváranie aktivít programovaním. Prinútilo nás to neplánovane sa venovať otázke v nadpise tejto časti podrobnejšie. V článku (Blackwell, 2002) sa rozoberajú možné definície programovania v súčasnosti. Autorova odpoveď na otázku **Kedy by sme mali používať slovo programovanie?** je, že programovanie sa začína vtedy keď

*...používateľ nemanipuluje pozorovateľné objekty priamo, ale špecifikuje chovanie, ktoré nastane až v budúcnosti.*

V závere autor špecifikuje programovanie takto:

*Programovanie v sebe zahŕňa stratu možnosti priamej manipulácie ako výsledok abstrakcie nad časom, entitami alebo situáciami.*

Táto veta, ktorá definuje **programovanie v širšom zmysle**, sa nám javí relevantná pre našu prácu\*, preto sme sa jej zmysle pozreli späť na Kartičkové prostredie, a pokúsili sme sa odpo-

---

\* Takáto definícia programovania umožňuje lepšie vysvetliť zistenia o Vizualných zlomkoch z časti 4.

dat', či v ňom vidíme niektoré elementy programovania, alebo sa celá kartičková aktivita vyvíja len priamym manipulovaním objektov.

Nazdávame sa, že Kartičkové prostredie je vo svojom základe prostredie, v ktorom sa neprogramuje. Kartičky sa umiestňujú na svoje domáce a správne miesta priamym manipulovaním konkrétnych objektov na obrazovke. Niektoré nastavenia programu však poskytujú možnosť definovať budúce chovanie. Predovšetkým je to definovanie kategórií, vďaka ktorým môžeme vyjadriť mnohé správne riešenia na vyššej úrovni abstrakcie bez ich kompletného vymenovania. Kartičkové prostredie je teda postavené na priamej manipulácii, ale v širšom zmysle slova v ňom existuje programovanie, aj keď nie je vyjadrené žiadnym programom.

### 6.3.2 Pokiaľ sa dá ísť bez programu?

Obmedzenia vyplývajúce z nášho rozhodnutia neimplementovať do Kartičiek programovanie v užšom zmysle sme pocítili len pri vývoji úloh iBobra nulte a druhej iterácii. Spolu v štyroch prípadoch sme museli pre úplné implementovanie úlohy zasiahnuť do výsledného kódu v jazyku OpenLaszlo, ktorý vygenerovalo Kartičkové prostredie, a pridať úsek programu. V dvoch prípadoch bol pridaným úsekom programu algoritmickej test správnosti riešenia. Išlo vždy o situáciu, kedy existovalo viac než jedno správne riešenie a dopredu sme ich všetky nepoznali, ale poznali sme algoritmus na otestovanie, či nejaké riešenie je správne.

Prípady ako sú tieto dva, kedy nepoznáme všetky riešenia, len algoritmus na otestovanie správneho riešenia, považujeme za príklad aktivít, ktoré sú už za hranicou možností autorských prostredí bez programu. Je možné tlačiť na hranicu a pokúsiť sa nájsť spôsob, akým by mohol používateľ vytvoriť aj takéto aktivity, ale vystavujeme sa nebezpečenstvu, buď že nové vlastnosti budú svojou náročnosťou na úrovni programovania, alebo že neúmerne zneprehľadníme grafické používateľské prostredie. Uvedené zistenia považujeme za odpoveď na výskumnú otázku 3.1.

### 6.3.3 Kedy je volieb priveľa?

Ďalšie dve situácie, v ktorých sme museli kvôli vytvoreniu úlohy z iBobra pridať k vytvorenej aktivite program, sa týkali rozšírenia možností manipulácie s kartičkami počas riešenia úlohy.

V úlohe *Dominá* sme potrebovali pridať otáčanie kartičiek o násobky 90 stupňov. V úlohe *Mapa* sme implementovali podmienku, že vždy je najviac jedna kartička v inom než domácom stave. Každá takáto úprava nie je sama osebe veľmi zložitá, ale znamenala by pridanie ďalšej voľby hry. Pridávanie ďalších a ďalších volieb je ale problém prostredí bez programovania, ktorému sme sa chceli vyhnúť.

Napriek nášmu predsavzatiu nepridávať priveľa volieb a premýšľať o zaradení každej z nich sa do finálnej verzie programu dostalo 7 nastavení hry, čo už považujeme za priveľa. V ďalšom vývoji, ktorý je však už mimo časového plánu nášho výskumu, by sme sa snažili tieto voľby rozdeliť do logických skupín vo väčšom dialógovom okne, prípadne sa na typ aktivity spýtať už na začiatku implementovaním sprievodcu, ktorý by používateľa sprevádzal úvodnými fázami tvorby aktivity. Oba prístupy majú však aj svoje úskalia napríklad, ak hneď na začiatku používateľ nedefinuje aktivitu ako kategorizačnú, tak by bolo logické v ďalšom postupe nepoužiť kategórie. My sme ale v priebehu výskumu videli použitie kategórií aj v iných aktivitách, kde pomáhajú definovať ekvivalenciu niektorých kartičiek pri vyhodnocovaní správnosti odpovede.

Vývoj Kartičkového prostredia teda dospel k bodu (alebo ho aj mierne prekročil), kedy jednoduché pridávanie volieb, ktorými sa snažíme zvýšiť jeho expresívnu silu, je už kontraproduktívne. V ďalšom postupe by bolo potrebné premyslieť zmenu jednoduchého zoznamu volieb na lepšie štruktúrovanú množinu. Tým považujeme otázku 3.2. za zodpovedanú v rámci možností nášho výskumu.

## Záver

V našej práci sme sa zamerali na problematiku vytvárania malých interaktívnych aktivít učiteľmi a inými vývojármi. Používajúc metodológiu **výskumu vývojom** sme iteratívne vyvíjali jednoduché

autorské prostredie pre tvorbu takýchto aktivít. Pritom sme pozorovali, ako ho používajú učitelia z praxe, študenti učiteľstva, skúsení vývojári softvéru aj deti v 3. a 4. ročníku základnej školy.

Výsledkom vývojovej časti nášho projektu je program Kartičkové prostredie. Je to pokročilý a funkčný prototyp autorského prostredia pre vytváranie interaktívnych aktivít. Hoci ide o nekomerčný prototyp rozšírilo sa do praxe učiteľov natoľko, že na slovenských aj českých webových stránkach určených na zdieľanie materiálov učiteľmi nájdeme aktivity vytvorené v našom prostredí. Prostredie sa v praxi používa aj na vytváranie interaktívnych úloh súťaže iBobor. Ďalším výsledkom je množstvo námetov pre ďalší vývoj tohto prostredia alebo podobných prostredí v budúcnosti.

Výsledkom výskumnej časti nášho projektu je formulovanie poznatkov o používaní prostredia a o limitoch nášho prístupu k jeho vývoju. Tieto výsledky obohatia teóriu vyučovania informatiky o poznanie, že aj na pohľad veľmi jednoduché autorské prostredie považujú učitelia za užitočné, keď v ňom dokážu bez zdĺhavej prípravy vytvoriť práve také aktivity, aké potrebujú pre svoju prácu s deťmi a že aj skúsenejší vývojári siahnu po jednoduchom prostredí, keď im dobre poslúži pre vytvorenie istých typov aktivít. Za ďalší prínos našej práce pre teóriu považujeme úvahy o limitoch prostredia, v ktorom sa chceme vyhnúť použitiu programovania aby ho mohol používať čo najširší okruh používateľov.

## Literatúra

ABELSON, H., diSESSA, A. 1986. *Turtle Geometry*. M.I.T. Press, Cambridge. ISBN 0-262-51037-5

ACKERMANN, E. 2001. *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?* MIT Media Lab, 2001. Dostupné on-line:

<[http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20\\_%20Papert.pdf](http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf)>

AGALIANOS, A., WHITTY, G. & NOSS, R. 2006. *The social shaping of Logo*. Social Studies of Science, 36, pp. 241–267. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.4204&rep=rep1&type=pdf>>.

BEGEL, A. 1996. *LogoBlocks: A graphical programming language for interacting with the world*. Electrical Engineering and Computer Science Department. MIT, Cambridge, MA. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line:

<<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/abegel/mit/begel-aup.html>>

BERTAMINI, G. Neuvedený rok. *Designing Interactive Whiteboard Activities Using Microsoft PowerPoint and SMART Notebook: A Comparative Study*. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line:

<[http://mrbertamini.com/pd/ppt\\_vs\\_nb\\_paper.pdf](http://mrbertamini.com/pd/ppt_vs_nb_paper.pdf)>

BEZÁKOVÁ, D. 2008 *Vývoj počítačových prostredí pre učenie sa v matematike*. Dizertačná práca FMFI UK, Bratislava, 2010.

BLACKWELL, A. F. 2002. What is programming? In *Proceedings of PPIG 2002*, pp. 204-218. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <<http://www.ppig.org/papers/14th-blackwell.pdf>>

BLAHO, A., KALAŠ, I. 2001. Object Metaphor Helps Create Simple Logo Projects. In *Proceedings of EuroLogo 2001*. Edited by G. Futschek. Linz, August. pp. 39-43. ISBN 3-85403-156-4.

BLAHO, A., KALAŠ, I., TOMCSÁNYI, P. 1993. Comenius LOGO: Environment for Teachers and Environment for Learners. In *Proceedings of Fourth EuroLogo Conference Supplement*. Athens, 1993, pp. 1-11. ISBN 960-7203-01-1.

BLAHO, A., KALAŠ, I., TOMCSÁNYI, P. 1999. OpenLogo - a new implementation of Logo. In *Proceedings of the Seventh European Logo Conference*. Sofia, 1999, pp 95-102.

BLAHO, A., SALANCI, Ľ., CHALACHÁNOVÁ, M., GABAJOVÁ, Ľ. 20105. *Informatická výchova pre 2. ročník základných škôl*. Bratislava : Aitec, s.r.o, 2010. ISBN 978-80-89375-17-2

BOSTOCK, S. 1995. *Classification of educational software*. Keele University, 1995. [cit. 2010-03-10]. Dostupné na internete: <<http://www.keele.org.uk/docs/atcbttyp.htm>>

BOYTCHEV, P. 2010 Logo tree project. [cit. 2010-03-10]. Dostupné na internete:

<<http://www.elica.net/download/papers/LogoTreeProject.pdf>>

- CORREIA, T., CORREIA, S. 2001. The Pathways Microworld or The Magic Forest. In *Eurologo 2001 Proceedings Linz, Austria*.
- diSESSA, A. 1982. Unlearning Aristotelian physics: A study of knowledge-based learning. *Cognitive Science*, 6, pp. 37-75. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/1982v06/i01/p0037p0075/MAIN.PDF>
- diSESSA, A. 1997. Twenty reasons why you should use Boxer (instead of Logo). In *M. Turcsányi-Szabó (Ed.), Learning & Exploring with Logo: Proceedings of the Sixth European Logo Conference*. Budapest, Hungary, pp. 7-27. [cit. 2010-03-10]. Dostupné na internete: <http://www.soc.berkeley.edu/boxer/20reasons.pdf>
- diSESSA, A. 2000. *Changing Minds: Computers, learning, and literacy*. MIT Press 2000.
- diSESSA, A. and ABELSON, H. 1986. *Boxer: A Reconstructible Computational Medium*. *Communications of the ACM* 29, 9, 1986, pp. 859-868.
- DRAHOŠOVÁ, M. 2010. *Úvod do programovania v prostredí Scratch*. Diplomová práca FMFI UK, 2010.
- EDWARDS, L. D. 1995. Microworlds as Representations. In *A. diSessa, C. Hoyles & R. Noss (Eds.) Computers and Exploratory Learning*, pp. 127-154. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag. [cit. 2010-03-10]. Modifikovaná verzia dostupná on-line: [http://www.lkl.ac.uk/rnoss/MA/Readings/Edwards\\_Microworlds.doc](http://www.lkl.ac.uk/rnoss/MA/Readings/Edwards_Microworlds.doc)
- FEURZEIG, W. 2007. Toward a Culture of Creativity: A Personal Perspective on Logo's Early Years, Legacy and Ongoing Potential. In *Eurologo 2007 Proceedings, Bratislava*. [cit. 2010-03-10]. Plná verzia prístupná len on-line <http://www.eurologo2007.org/proceedings/KP-Feurzeig.pdf>
- FEURZEIG, W. and others 1969. *Programming-Languages as a Conceptual Framework for Teaching Mathematics*. Final Report on the First Fifteen Months of the LOGO Project : Bolt, Beranek and Newman, Inc., Cambridge, MA. 1969.
- GAVORA, P. 2007. *Sprievodca metodológiou kvalitatívneho výskumu*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2007. ISBN 978-80-223-2317-8
- HARVEY, B. 1985. *Computer science LOGO style. Vol. I: intermediate programming*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA. ISBN 0-262-58072-1
- HARVEY, B., MÖNIG, J. 2010. Bringing “No Ceiling” to Scratch: Can One Language Serve Kids and Computer Scientists? In *Proceedings of Constructionism 2010*. ISBN 978-80-89186-65-5. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <http://byob.berkeley.edu/BYOB.pdf>
- HOYLES, C., NOSS, R. & ADAMSON, R. 2002. *Rethinking the Microworld idea*. *Journal of Educational Computing Research*, 27 (1&2) pp. 29-53. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.108.7726&rep=rep1&type=pdf>
- ILIEVA, V., IVANOV, I. 2005. ToolKID – Logo based software package for children. In *Proceedings of EuroLogo 2005*. Edited by Gregorczyk, G et al. Warsaw, pp. 390 – 397. ISBN 83-917700-8-7.
- KABÁTOVÁ M. 2010. *Konštrukcionistický prístup vo vyučovaní robotiky v príprave budúcich učiteľov*. Dizertačná práca FMFI UK, Bratislava, 2010.
- KABÁTOVÁ, M., KALAŠ, I., MIKOLAJOVÁ, K., PEKÁROVÁ, J. 2010. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Východiská a inšpirácie*. ŠPÚ Bratislava 2010.
- KALAŠ, I. 2009. Pedagogický výskum v informatike a informatizácii (2. časť). In *DidInfo 2009*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009. ISBN 978-80-8083-720-4.
- KALAŠ, I. 2010. *Recognizing the potential of ICT in early childhood education*. Moscow : UNESCO IITE/INS/AS. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001904/190433e.pdf>
- KALAŠ, I., BLAHO, A. 1990. *Cirkus šaša Tomáša*, Bratislava: Mladé Letá, 1990. ISBN 80-06-00174-X



- KALAŠ, I., BLAHO, A. 1993. Thomas the Clown's Circus: Order in actions in picture languages; In *D. C. Johnson & B. Samways (Eds.) Informatics & Changes in Learning*, pp. XVII I 4. Amsterdam, North-Holland.
- KALAŠ, I., KABÁTOVÁ, M., MIKOLAJOVÁ, K., TOMCSÁNYI, P. 2011 Konštrukcionizmus. Od Piageta po školu v Digitálnom veku. In *DidInfo 2011. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2011*. ISBN 978-80-557-0142-4.
- KAY, A. 2010. *Squeak Etoys Authoring & Media*, [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <[http://www.squeakland.org/content/articles/attach/etoys\\_n\\_authoring.pdf](http://www.squeakland.org/content/articles/attach/etoys_n_authoring.pdf)>
- KELLEHER, C., PAUSCH, R. 2005. *Lowering the barriers to programming: a taxonomy of programming environments and languages for novice programmers*. *ACM Computing Surveys*, 37(2), pp. 88-137.
- LEHOTSKÁ, D. 2006. *Vývoj počítačových prostredí pre učenie sa v matematike*. Pisomná práca k dizertačnej skúške FMFI UK, Bratislava, 2006.
- LEHOTSKÁ, D., KALAŠ, I. 2005. LVF - Interface for Dynamic Fractions. In *Proceedings of the 7th International Conference on Technology in Mathematics Teaching*. Bristol : Graduate School of Education, University of Bristol, 2005. pp. 108-116. ISBN 0-86292-559-2.
- MALONEY, J., BURD, L., KAFAI, Y., RUSK, N., SILVERMAN, B., RESNICK M. 2004. Scratch: A Sneak Preview. In *Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing*. pp. 104–109. Kyoto, Japan, 2004. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <<http://llk.media.mit.edu/papers/ScratchSneakPreview.pdf>>
- MALONEY, J., RESNICK, M., RUSK, N., SILVERMAN, B., EASTMOND, E. 2010. The Scratch Programming Language and Environment. In *ACM Transactions on Computing Education*, Vol. 10, No. 4, Article 16, Pub. date: November 2010.
- PAPERT, S. 1980. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York : Basic Books, Inc., 1980. ISBN 0-465-04627-4.
- PAPERT, S. 1999. What is Logo? And Who Needs It? In *Logo Philosophy and Implementation, Logo Computer Systems Inc.*
- PAPERT, S. et al 1999. *Logo Philosophy and Implementation*, Logo Computer Systems Inc.
- PRATT, D. 1998. *The Construction of Meanings in and for a Stochastic Domain of Abstraction*. Dizertačná práca. University of London, Institute of Education, 1998. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <[http://people.ioe.ac.uk/dave\\_pratt/Dave\\_Pratt/Doctoral\\_thesis.html](http://people.ioe.ac.uk/dave_pratt/Dave_Pratt/Doctoral_thesis.html)>
- SASKOVÁ, J. 2005. *Testovanie pomocou počítača*. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <<http://divai.ukf.sk/clanky/2005/Saskova.pdf>>
- TOMCSÁNYI, P. 2010. Vývoj programu Kartičkové prostredie. In *DidInfo 2010*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010.
- TOMCSÁNYIOVÁ, M. a kol. 2009. Riešenie problémov a základy programovania 1, Zvolen : Bratia Sabovci, 2009. 32 s. ISBN 978-80-8118-023-1.
- TOMCSÁNYIOVÁ, M. 2009. Interaktívne úlohy v súťaži Informatický bobor, In *DidInfo 2009. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009*. ISBN 978-80-8083-720-4.
- TRIANAFILLOU, S., KOTSANIS, Y., ECONOMOU, V. 1995. A Logo-Learn Environment for Primary Education, In *Proceedings of Fifth European Logo Conference, University of Aston, Birmingham, 21-23 July 1995*.
- WEIGEND, M. 2007. Logo Nanoworlds. In *Eurologo 2007 Proceedings, Bratislava*. [cit. 2011-05-27]. Dostupné on-line: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.102.5668&rep=rep1&type=pdf>>

## Vlastná publikačná činnosť

Uvádzame v štruktúre a formáte podľa Databázy publikačnej činnosti Akademickkej knižnice Univerzity Komenského.

### **Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch**

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter : Komeniusz Logo: Narzedzie nauczyciela i ucznia. In: Komputer w szkole. - Vol. 5, No. 5 (1995), s. 35-45

### **Publikované pozvané príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách**

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter : OpenLogo-A new implementation of Logo  
In: EuroLogo '99 : Proceedings. - Sofia : University St. Kliment Chridski, 1999. - S. 95-102

### **Publikované pozvané príspevky na domácich vedeckých konferenciách**

Kalaš, Ivan 30 % - Kabátová, Martina 35 % - Mikolajová, Katarína 15 % - Tomcsányi, Peter 20 % :  
Konštrukcionizmus. Od Piageta po školu v digitálnom veku. In: DidInfo 2011 (CD ROM). - Banská  
Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2011. - S. 7-18

### **Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách**

Kalaš, Ivan - Blaho, Andrej - Tomcsányi, Peter : Comenius Logo: Environment for teachers and  
environment for learners. In: Logo-like learning Environments: Reflection & Prospects, Supplement. -  
Athens : Doukas School, 1993. - S. 1-11. - ISBN 960-7203-01-1

Tomcsányi, Peter : Multimedia in Comenius LOGO an example CD player. In: Learning and  
Exploring with LOGO : Proceedings 6th European LOGO Conference. - Budapest : [s.n.], 1997. - S.  
187-196. - ISBN 963-8431-91-1

Tomcsányiová, Monika - Tomcsányi, Peter : Experimental IT education for lower secondary school  
using Windows and Comenius LOGO. In: Learning and Exploring with LOGO : Proceedings 6th  
European LOGO Conference. - Budapest : [s.n.], 1997. - S. 263-272. - ISBN 963-8431-91-1

Tomcsányi, Peter : Multimédia a Comenius Logo. In: POŠKOLE '98 : Sborník semináře. - Praha :  
ČVUT, 1998. - S. 182

Tomcsányi, Peter : Vyskúšajte si Comenius Logo. In: POŠKOLE '99 : Sborník semináře. - Praha :  
ČVUT, 1999. - S. 168

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter : Imagine-nowa generacja środowiska twórczego  
uczenia sie. In: Informatyka w szkole. - Wroclaw : IIU, 2000. - S. 1-12. - ISBN 83-910596-4-2

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter : Imagine... Nová generácia tvorivého prostredia pre  
výučbu. In: POŠKOLE 2000 : Sborník semináře. - Praha : ČVUT, 2000. - S. 88-93. - ISBN 80-01-  
02172-6

Tomcsányi, Peter : Using speech input and output in Logo programming. In: EuroLogo 2001 : A  
Turtle Odyssey : Proceedings of the 8th European Logo Conference. - Wien : Österreichische  
Computer Gesellschaft, 2001. - S. 219-227. - ISBN 3-85403-156-4

Tomcsányi, Peter : Implementing object dependencies in imagine logo. In: Be creative...re-inventing  
technology on education. - Coimbra : Cnotinfor, 2003. - S. 127-140. - ISBN 972-8336-16-0

Tomcsányiová, Monika - Tomcsányi, Peter : Logo programming competition in Slovakia. In:  
EuroLogo 2005 : Digital Tools for Lifelong Learning : Proceedings of the Tenth European Logo  
Conference. - Warsaw : Centre for Informatics and Technology in Education, 2005. - S. 377-382. -  
ISBN 83-917700-8-7

Tomcsányi, Peter 50% - Vaníček, Jiří : International comparison of problems from an informatic  
contest. In: Information and Communication Technology in Education 2009. - Ostrava : University of  
Ostrava, 2009. - S. 219-221. - ISBN 978-80-7368-459-4

Tomcsányi, Peter 50% - Vaníček, Jiří : Implementation of informatics contest Bebras in Czechia and  
Slovakia. In: Information and Communication Technology in Education 2009. - Ostrava : University  
of Ostrava, 2009. - S. 214-218. - ISBN 978-80-7368-459-4

### **Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách**

Tomcsányi, Peter : Synchronising processes in Imagine Logo: Why and How. In: EuroLogo 2007-40  
Years of Influence of Education : Proceedings. - Bratislava : Knižničné a edičné centrum FMFI UK,  
2007. - [nestr.]. - ISBN 978-80-89186-20-4

Hrušecká, Andrea 25% - Pekárová, Janka 25% - Tomcsányi, Peter 35% - Tomcsányiová, Monika 15%: Informatický bobor-nová súťaž v informačných technológiách pre žiakov základných a stredných škôl. In: DidInfo 2008 (CD ROM). - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2008. - [nestr., 7 s.]. - ISBN 978-80-8083-556-9

Tomcsányi, Peter 100%: Náročnosť úloh v súťaži Informatický bobor. In: DidInfo 2009. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009. - S. 170-173. - ISBN 978-80-8083-720-4

Tomcsányi, Peter 100 %: Vývoj programu kartičkové prostredie. In: DidInfo 2010 (CD ROM). - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010. - S. 19-24

Tomcsányi, Peter 100 %: Analýza ankety účastníkov súťaže Informatický bobor v ročníkoch 2009/10 a 2010/11. In: DidInfo 2011 (CD ROM). - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2011. - S. 222-231

### **Odborné monografie vydané v zahraničných vydavateľstvách**

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Salanci, Lubomír - Tomcsányi, Peter - Pixton, Julian : Imaging with Logo. - Cambridge : Logotron, 2001. - 94 s. ISBN 0582-43987-6

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Salanci, Lubomír - Tomcsányi, Peter : LogoMotion : Bitmap & Animation editor = All about Logomotion : Reference Guide. - Cambridge : Logotron Limited, 2001. - 96 s.

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Salanci, Lubomír - Tomcsányi, Peter : Imagine : Reference guide. - Cambridge : Logotron Limited, 2001. - 542 s.

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Salanci, Lubomír - Tomcsányi, Peter : Revelation natural art : Using ICT to explore, develop and express visual ideas : Reference guide. - 1. vyd. - Cambridge : Logotron Limited, 2002. - 218 s.

### **Učebnice pre základné a stredné školy**

Blahová, Viera - Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter - Tomcsányiová, Monika : Comenius LOGO pre WINDOWS : Zbierka príkladov k vyučovaniu informatiky na gymnáziách. - 1. vyd. - Bratislava : Metodické centrum, 1997. - 70 s. ISBN 80-88796-63-6

Smith, Brian - Blaho, Andrej - Tomcsányi, Peter - Salanci, Lubomír : Revelation Sight and Sound : príbehy z obrazov a zvukov. - 2. vyd. - Cambridge : Logotron, 2006. - 49 s. + 1 CD-ROM ISBN 978-0-95539-3-2

Bezáková, Daniela 30% - Kučera, Peter - Lovászová, Gabriela - Tomcsányi, Peter 23%: Programovanie 4 (Imagine). - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009. - 36 s. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl vpredmete informatika). ISBN 978-80-8118-017-0

Tomcsányiová, Monika 20% - Guniš, Ján - Šnajder, Lubomír - Pekárová, Janka 15% - Lovászová, Gabriela - Brodenec, Ivan - Krommerová, Anita - Tomcsányi, Peter 12% - Bezáková, Daniela 7% - Kabátová, Martina 4% - Blaho, Andrej 5%: Riešenie problémov a základy programovania 1 : Vzdelávanie učiteľov 1. stupňa ZŠ na informatiku a informatickú výchovu. - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009. - 32 s. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika). ISBN 978-80-8118-023-1

Kalaš, Ivan 20 % - Kabátová, Martina 20 % - Pekárová, Janka 20 % - Slavičková, Mária 20 % - Tomcsányi, Peter 20 %: Základy pedagogického výskumu : Vzdelávanie nekvalifikovaných učiteľov informatiky na 2. stupni ZŠ a na SŠ. - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2010. - 40 s. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika). ISBN 978-80-8118-082-8

Tomcsányiová, Monika 36% - Bezáková, Daniela 36% - Lovászová, Gabriela 18% - Tomcsányi, Peter 10%: Didaktika predmetu informatická výchova 5 : Vzdelávanie učiteľov 1. stupňa ZŠ na informatiku a informatickú výchovu. - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2010. - 32 s. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika). ISBN 978-80-8118-054-5

## Skriptá a učebné texty

Kalaš, Ivan - Blaho, Andrej - Tomcsányi, Peter : Comenius Logo pre Windows : Referenčná príručka jazyka. - Bratislava : Projekt Comenius, 1993. - 214 s.

Kalaš, Ivan - Blaho, Andrej - Tomcsányi, Peter : Comenius Logo pre Windows : Príručka o prostredí a ovládaní programu. - Bratislava : Projekt Comenius, 1993. - 82 s.

Kalaš, Ivan - Blaho, Andrej - Tomcsányi, Peter : Comenius Logo pre Windows : Príručka o prostredí a ovládaní programu, verzia 2.xx. - Bratislava : Iuventa, 1994. - 176 s.

Kalaš, Ivan - Blaho, Andrej - Tomcsányiová, Monika - Tomcsányi, Peter : Comenius Logo pre Windows: Zbierka riešených úloh : Projekt Comenius. - Bratislava : [s.n.], 1994. - 83 s.

Blaho, Andrej - Kalaš, Ivan - Tomcsányi, Peter - Tomcsányiová, Monika : Comenius LOGO a Windows : Príručka a metodické materiály pre vedúcich počítačových krúžkov a učiteľov informatiky na ZŠ. - Bratislava : Pythagoras, 1995. - 160 s. ISBN 80-85-409-02-X

Tomcsányi, Peter - Tomcsányiová, Monika : Programujeme v Comenius Logu : Metodický materiál pre učiteľov informatiky 6. ročníka ZŠ a 2. ročníka osemročných gymnázií. - Bratislava, Metodické centrum : [s.n.], 1997. - 80 s. ISBN 80-8052-009-7

Tomcsányi, Peter 52% - Kabátová, Martina 25% - Pekárová, Janka 11% - Janovický, Lubomír 12%: Robotické stavebnice vo vzdelávaní : Vzdelávanie nekvalifikovaných učiteľov informatiky na 2. stupni ZŠ a na SŠ. - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2010. - 40 s. [3,54 AH]. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika). ISBN 978-80-8118-044-6

Tomcsányi, Peter 25% - Šrámek, Miloš 25% - Palúch, Peter 50%: Operačné systémy a počítačové siete : Ďalšie vzdelávanie kvalifikovaných učiteľov informatiky na 2. stupni ZŠ a na SŠ. - 1. vyd. - Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2010. - 36 s.[3,5 AH]. - (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika). ISBN 978-80-8118-031-6

## Odborné preklady publikácií - knižné

Smith, Brian - Tomcsányi, Peter : Revelation Sight and Sound : príbehy z obrazov a zvukov. - 2. vyd. - Cambridge : Logotron, 2006. - 49 s. + 1 CD-ROM. ISBN 978-0-95539-3-2

## Summary

Our research had two mutually interconnected goals: We were developing a simple yet powerful computer environment for developing educative interactive activities, and in the same time we were acquiring knowledge of our tool's suitability, of its limits, as well as of the ways how the target user groups were using it. Using the methodology of design-based research we were iteratively developing an environment, which was rich in features of the resulting activities yet still simple enough to be mastered in a short period of time. In the same time we were observing the ways how it was being used by teachers from schools, teachers in their pre-service training, experienced software developers as well as children in the 3rd and 4th grade of elementary school. The results of the observations served both as impulses for further development of the environment and as a source of knowledge of production of interactive computer-based activities for children as well as of using the produced activities with children in schools. The result of the design branch of our project is the program called Cards (Cards environment). The result of the research branch of our work is the formulation of knowledge of how teachers use the environment. We discovered that teachers have accepted our environment as a useful tool for their work. Another research result is our contribution to the search for the limit in the complexity of activities, which cannot be crossed without using programming.