

TVORBA SOFTWARE PRO UŽIVATELE SE SPECIFICKÝMI PORUCHAMI

Rostislav Fojtík

Ostravská univerzita v Ostravě, rostislav.fojtik@osu.cz

Veronika Fojtíková

Ostravská univerzita v Ostravě, R06281@student.osu.cz

ABSTRAKT:

Příspěvek se zabývá možnostmi informačních technologií při zlepšování komunikačních schopností dětí se specifickými poruchami, jako jsou poruchy autistického spektra, Downův syndrom, mentální retardace a podobně. Na příkladu vývoje aplikace vycházející z komunikačního systému PECS (The Picture Exchange Communication System) a jeho české varianty VOKS ukazuje příspěvek specifika vývoje a ověřování softwaru pro danou skupinu hendikepovaných uživatelů.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Aplikace, autismus, Downův syndrom, mentální retardace, PECS, VOKS, testování

ÚVOD

Využití informačních a komunikačních technologií dosáhlo v současné době obrovského rozšíření. Uživatelé počítačů se nacházejí ve všech společenských i profesních skupinách. Počítače usnadňují mnoho pracovních úkonů, zpřístupňují a mnohdy zjednodušují metody komunikace, zprostředkovávají nové informace a podobně. Tyto moderní technologie však mohou hrát roli významných podpůrných a kompenzačních prostředků u skupiny uživatelů se specifickými potřebami. Hlavně lidé s některými mentálními a zdravotními problémy obtížně komunikují a běžné způsoby dorozumívání jsou pro ně mnohdy nepoužitelné. Zde počítače mohou sehrát velmi pozitivní úlohu. Hardware a software se však často musí přizpůsobit specifickým požadavkům a není možné aplikovat zkušenosti získané a uplatňované u běžné skupiny uživatelů.

Existuje potencionální skupina uživatelů se specifickými poruchami, kterým mohou informační technologie pomoci v rozvoji komunikačních schopností. Jedná se například o lidi s poruchami autistického spektra, Downovým syndromem, formami mentální retardace i jinými vývojovými vadami, které jim činí problémy naučit se a používat mluvenou řeč, psaný text a další běžně používané způsoby komunikace. Pro rozvoj komunikačních schopností lidí s výše uvedenými poruchami byly vypracovány různé metodiky, které přinášejí zajímavé výsledky. K takovýmto metodikám patří například systém PECS (The Picture Exchange Communication System) a jeho česká upravená verze VOKS (Výměnný Obrázkový Komunikační Systém). Základem je využívání obrázků, které představují konkrétní pojmy, věci, činnosti. Uživatel se postupně seznamuje s novými pojmy – obrázky, které jsou zařazovány do jeho seznamu. Vybíráním obrázků a jejich umísťováním na větný proužek se učí vytvářet i jednoduché věty.

Katedra informatiky a počítačů Ostravské univerzity se již v roce 1998 rozhodla pomoci zájemcům se zdravotními postiženími. V první fázi se jednalo o podporu studia pro sluchově postižené, pro které zavedla distanční studium bakalářského studijního programu Aplikovaná informatika. Díky distanční formě studia se mohli neslyšící zájemci zapojit do studia. Distanční forma a učební opory se ukázaly zajímavé i pro zájemce bez zdravotních omezení a v současné době je o distanční a kombinovanou formu velký zájem. Podpora studia

pro zájemce se zdravotními problémy se na univerzitě stále rozvíjí, a to například v oblasti řešení projektů se zaměřením na podporu zdravotně hendikepovaných studentů, speciálních výukových kurzů, rozvoje přístupného webu a v poslední době ve spolupráci se speciální školou v Novém Jičíně při vývoji komunikačního softwaru pro děti se specifickými vadami.

PROGRAM VOKS

Na základě požadavků speciální školy v Novém Jičíně vyvíjíme aplikaci, která má usnadnit komunikaci dětem se specifickými poruchami jako jsou autismus, dále Downův syndrom, mentální retardace a podobně. Autismus patří mezi duševní postižení, které se projevuje mimo jiné i zhoršenou schopností komunikace. Vývoj řeči u lidí trpících poruchou autistického spektra je opožděn a někteří z nich nemluví celý život, případně používají omezený počet slov a mnohdy je navíc komolí. Pro zlepšení komunikačních schopností dětí bylo vyvinuto několik metodik.

Jednou z nich je metodika PECS, která byla vytvořena v roce 1985. Jedná se o alternativní výukovou a dorozumívací metodu pro komunikaci mezi dospělými a dětmi postiženými autismem, mentální retardací a dalšími specifickými poruchami. Základním principem je výměna obrázku představujícího určitou věc za věc skutečnou. Postupným nácvikem se dítě učí poznávat a správně používat pojmy a zlepšuje svou schopnost dorozumívání. Celý proces je podpořen pobídkovým stimulem. Například dítě dostane čokoládu, když donese příslušný obrázek. Další učení vede nejen ke znalosti více obrázků – pojmů, ale také ke skládání obrázků do krátkých vět. V poslední fázi výuky jsou děti nabádány k tomu, aby pomocí obrázků samostatně komentovaly dění kolem sebe a odpovídaly na přímé otázky. Systém rovněž pomáhá některým předškolním dětem v rozvoji řeči. Vypracovaná metodika práce se systémem určuje šest tréninkových fází s příklady, manuály a radami [1].

Český systém VOKS v mnohém vychází z metodiky a principů PECS. Přináší však některá vylepšení a snaží se o přizpůsobení některých specifík českého jazyka. Na rozdíl od PECS klade velký důraz na vizuální podporu řeči komunikačních partnerů. Z toho pramení i změny v základních situacích u všech lekcí. Metodika se rozděluje na dvě základní části. První obsahuje důležité informace týkající se učitelů systému VOKS a prostředí nácviku. Dále popisuje přípravu jednotlivých pomůcek ke komunikaci a způsob výběru odměn před zahájením celého nácviku komunikace. Druhá část obsahuje výukové lekce, které tvoří hlavní strukturu výuky. Klient se v nich učí spontánně požádat o oblíbenou věc výměnou za obrázek, samostatně dojít k zásobníku symbolů pro obrázek a následně jej předat komunikačnímu partnerovi. Učí se požádat v různém prostředí neznámé lidi o cokoli, vybrat z více obrázků správný symbol, na větný proužek složit správně jednoduchou větu pomocí obrázků a pomocí větného proužku požádat. Nakonec se učí reagovat na různé otázky a komentovat okolí. Doplňkové lekce pak rozvíjí obrázkovou zásobu a větnou stavbu [3].

Zkušenosti s tímto systémem ukazují, že děti znatelně zlepšily své komunikační schopnosti, a to i ty, které před uplatněním VOKS téměř vůbec nebyly schopné komunikace. U části dětí ovšem nastal jiný problém. Uživatelé začali zvládat stále více pojmů – obrázků. Jejich zásobník – kniha, ve kterém jsou obrázky pomocí suchých zipů nalepeny, se stal velmi objemný a fyzická manipulace s ním začala být pro děti obtížná. Proto byl stanoven požadavek na vytvoření softwarové aplikace, která by tyto problémy odstranila. Pro systém PECS sice existují některé programy, jako je například Boardmaker. Ten však plně neodpovídá zvolené metodice a navíc jeho pořizovací cena (od 9.500,-Kč) je velmi vysoká. Mezi další podobné aplikace patří například Overboard. Aplikace obsahují obvykle několik tisíc barevných či černobílých obrázků, které je možné vybírat z různých kategorií. Postup výuky a práce s programem však není přímo připraven na konkrétní metodiku a je nutná větší zkušenost vychovatele [6].

Při vývoji a implementaci pro uživatele se specifickými poruchami je obvykle nutné používat jiné postupy a metody než u běžných aplikací. Cílová skupina vzhledem ke svým zdravotním či mentálním postižením vyžaduje naprosto jiný přístup.

Nejmarkantnější rozdíl je vidět na ovládní programů. Zažité standardy a postupy se jeví často naprosto nevhodné a nepoužitelné. Uživatelé se specifickými poruchami nemohou mnohdy využívat běžné ovládací prvky, které se uplatňují v aplikacích současných operačních systémů. Tvůrci se snaží vytvořit co největší pracovní plochu konkrétní aplikace a ovládací prvky (uzavření, minimalizace a maximalizace okna, nabídka voleb atd.) jsou pokud možno co nejmenší.

Při návrhu prostředí aplikace bylo nutno odstranit veškeré ovládací prvky, které přímo nesouvisely s hlavním využitím programu a které by mohly vést k jeho předčasnému ukončení, nové konfiguraci, vyvolání jiných činností a podobně. Pro mnoho dětí je velmi složité soustředěně vykonat konkrétní požadovanou činnost. Mnohdy provedou nechtěná zmáčknutí kláves myši či bloudí jakoby bezcílně kurzorem po obrazovce. Proto je nutné, aby operace, které přímo nesouvisí s průběhem programu, nemohly být dětmi cíleně nebo omylem vyvolány.

Ovládní aplikace nesmí být v žádném případě náročné, málo přehledné či složité. I jinak běžné činnosti (jako je dvojklik klávesy myši) je pro mnoho z uživatelů se specifickými poruchami téměř nemožné provést. Ovládací prvky programu musí být dostatečně velké a jejich spuštění a ovládní co nejjednodušší. Ideální volbou se jeví, aby aplikace po spuštění automaticky zabrala celou plochu desktopu a neustále byla v maximalizovaná, bez možnosti změny. U zmíněného software se obvykle počítá i s využitím speciálního hardware pro ovládní počítače. Pro uživatele s největším omezením pohybu se například využívá prostředek IntegraSwitch, který pracuje jako nádechový-výdechový spínač. Místo běžných myši výrobci nabízí alternativní polohovací zařízení a klávesnice jako jsou BickTrack, KidTrack, Roller Joyistick, BigKeys, IntelliKeys, různá sensorová tlačítka a další. Mezi hlavní výhody patří větší ovládací prvky a odolnější konstrukce. Na druhé straně k záporům řadíme mnohdy vysoké ceny, které mnohonásobně převyšují ceny běžně používaného hardwaru. Zakoupení těchto speciálních výrobků se pak může stát pro mnoho rodin s postiženými dětmi nedostupné. Jako řešení se jeví využití dotykových obrazovek a to například v nových typech počítačů, pro které se vžil název nettopy. Jedná se o levnější kategorii počítačů, které obsahují všechny součásti v jedné skříni společně s dotykovým displejem. Uživatel může ovládat aplikace přímým dotykem na obrazovce, což se zvláště u dětí se specifickými vadami jeví jako vhodnější než využití myši a podobných polohovacích zařízení. Některé děti totiž mají motorické problémy při manipulaci s myši, navíc je pro ně často problém pohybovat myši a zároveň se dívat na jiné místo, tedy na obrazovku. Přes všechny výše uvedené speciální hardwarové pomůcky je vhodné vytvářené software koncipovat tak, aby byl využitelný i s běžnými stolními počítači nebo notebooky a jejich klasickými periferiemi.

Vzhledem k tomu, že program VOKS a jemu podobné učí uživatele komunikaci, slouží v první fázi jako výukový software. Aplikace se snaží využívat metodiku VOKS a obsahuje několik úrovní a fází využití korespondující přesně se zvolenou metodikou.

- První úroveň – uživatel se učí vybírat kliknutím obrázek. Na ploše se mu zobrazují prázdná pole a jeden obrázek, který je náhodně vybrán z předem definované skupiny obrázků – pojmů. Úkolem dítěte je kliknout na obrázek. Program zároveň monitoruje všechna kliknutí na prázdná pole nebo na plochu mimo obrázky a všechny tyto informace zaznamenává do XML souboru. Během vývoje a ověřování aplikace jsme zjistili, že není vhodné použít klasického způsobu ovládní a rozlišování kliknutí levým či pravým tlačítkem. Pro děti s některými poruchami je již práce s myši motoricky velmi náročná, a proto jsme rozlišování tlačítek zavrhl. Jako výhoda se

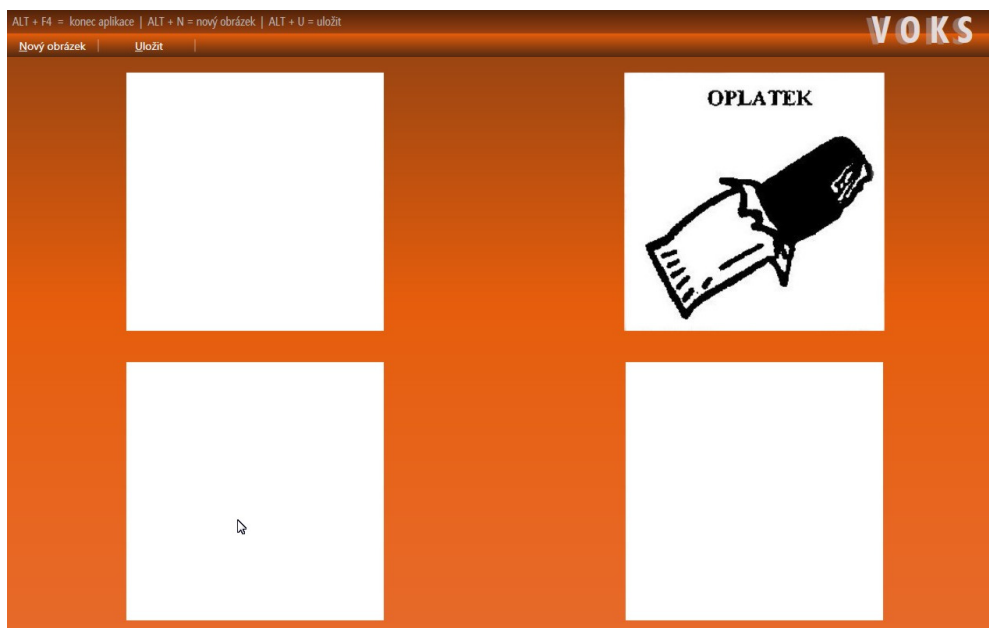
ukázalo přidání ozvučení k jednotlivým obrázkům. Podpora dalšího smyslového vnímání usnadňuje proces učení.

- Druhá úroveň – uživatelé se zobrazují dva obrázky. Jeden z nich představuje kladné, příjemné a druhý negativní emoce a pocity. Dítě se učí kliknutím vybrat obrázek, se kterým má spojeny pozitivní emoce.
- Třetí úroveň – po zvládnutí prvních dvou úrovní se slovník pojmů uživatele postupně rozrůstá a jednotlivé obrázky – pojmy se zařazují do kategorií, které jsou barevně rozlišeny. Dítě se učí vybírat pojmy z kategorií a umísťuje obrázky do větného proužku.
- Čtvrtá úroveň – slouží již k samotné komunikaci a uživatel sestavuje z pojmů různých kategorií krátké věty a posloupnosti. Pomocí větného proužku dítě vytváří nejprve jednoduché věty typu „Já chci čokoládu“ a podobně.
- Pátá úroveň – zvyšuje úroveň komunikace a umožňuje například vytváření otázek, popisu jevů a situací.

První tři fáze využití programu slouží hlavně k učení ovládnutí programu a poznávání obrázků a jejich obsahu. Při této činnosti je velmi důležité monitorování činností uživatele. To probíhá na dvou úrovních. První je pozorování rodiče, vychovatele nebo zdravotníka, který dítě učí program využívat. Druhou je monitoring zabudovaný přímo v programu. Každá činnost se zaznamenává do datových souborů ve formátu XML. Z nich je možné následně vyčíst informace o tom, které obrázky – pojmy jsou pro uživatele špatně pochopitelné, které činnosti v rámci programu hůř zvládá, která pozice na obrazovce je pro dítě hůř dostupná a podobně. Tyto informace mohou sloužit nejen opatrovatelům, ale i tvůrcům programu pro případná vylepšení.

Aplikace pro děti se specifickými poruchami vyžaduje dvě základní části. První – funkční část je určená dětem. Druhá slouží jejich rodičům nebo zdravotnímu personálu ke konfiguraci a nastavení. Vzhledem k různorodým nárokům cílových uživatelů, je potřeba umožnit přehledné, ale dostatečně komplexní a rozsáhlé možnosti nastavení. Na rozdíl od běžných aplikací, jsou požadavky na funkčnost a vzhled aplikace pro konkrétní jednotlivce mnohdy velmi rozdílné a jsou ovlivněny zdravotními či mentálními problémy dítěte.

Při vývoji aplikace musí její tvůrci ve velké míře nejprve spolupracovat se zdravotním personálem a odborníky na příslušnou metodiku. Například u vyvíjeného programu je metodika VOKS natolik specifická a náročná, že je potřeba ji důkladně zvládnout a pochopit. V opačném případě by program nemusel splnit svůj účel. Tvůrci programu se musí často oprostít od zaběhlých stereotypů a zažitých postupů, které jsou u této specifické skupiny uživatelů obvykle nepoužitelné. Ukázalo se to při vývoji aplikace VOKS, kterou bylo nutné často konzultovat s personálem speciální školy a upravovat rozhraní i funkčnost aplikace. Jako nutnost se ukázala potřeba sledovat děti při jejich obvyklé činnosti. Pro tvůrce programu byly tyto zkušenosti získané pozorováním dětí velmi důležité. Při vývoji aplikací pro hendikepované uživatele se tvůrci většinou nemohou spolehnout pouze na své dosavadní zkušenosti. Protože většinou vývojáři aplikace nepříjdou běžně do styku s dětmi s poruchami autistického spektra, Downovým syndromem, mentálním postižením a dalšími velmi specifickými poruchami, je nutné se seznámit s praktickými reakcemi a jednáním těchto dětí. Situaci dále komplikuje velmi individuální způsoby chování, které souvisí se stupněm a mírou postižení.



Obr. 1 – prostředí aplikace VOKS – První fáze programu

TESTOVÁNÍ PROGRAMU

Se zvyšováním nároků a schopností softwarových nástrojů roste samozřejmě potřeba jejich správného a důkladného testování. Přestože výše popisovaný program neobsahuje velmi složité funkční vazby a algoritmy a na jeho činnosti nezávisí chod složitých a drahých přístrojů, je nutné zajistit jeho vysokou spolehlivost. Pro děti trpící například poruchami autismu je velký problém zvykat si na nové prostředí a neznámé věci. Doba potřebná k tomu, aby dítě přijalo program a začalo s ním pracovat, je obvykle velmi dlouhá. V případě závažných poruch v programu hrozí, že jej dítě nepřijme a odmítne jej využívat. V průběhu testování aplikace dětmi by již nemělo docházet k zásadním úpravám grafického rozhraní a jeho ovládání. Kromě klasických postupů testování funkčnosti programu hraje velkou roli sledování, jak dítě aplikaci zvládá. Nestačí využít pouze obvyklých statických a dynamických testovacích prostředků, analýzy zdrojového kódu, sledování testovacím programem, speciálních testů využití paměti či zátěže a podobně [4].

Proto jsou do vytvářené aplikace zakomponovány vnitřní mechanismy, které monitorují činnost uživatele. Monitorovací údaje o manipulaci s objekty programu se ukládají do XML souborů. Aplikace obsahuje rozhraní určené jen pro rodiče a zdravotní personál, ve kterém je možné z uložených dat vyhodnotit schopnost dítěte pracovat s programem i jeho funkčnosti. Výsledné údaje pak slouží jako zpětná vazba pro tvůrce programu, ale ve velké míře i pro zdravotní personál a rodiče, kteří na základě získaných dat mohou efektivněji upravit postup výuky. Dalším způsobem, který může sloužit k ověření funkčnosti programu, jsou metody využívané v kvalitativně orientovaném pedagogickém výzkumu. Hlavně se to týká metody pozorování [5]. Děti používají aplikaci společně s rodiči nebo zdravotním personálem. Dospělí pak mají roli nejen pedagoga, který dítě učí program používat a komunikovat, ale rovněž pozorovatele, který zjišťuje reakce a schopnosti dítěte. Výsledky pozorování jsou důležité nejen pro výukový proces, ale i pro vývoj programu.

Na rozdíl od běžně používaného softwaru se objevují specifické obtíže při testování:

- Cílová skupina uživatelů není příliš velká.
- Cílová skupina uživatelů je velmi rozmanitá a míra postižení značně ovlivňuje schopnosti práce s programem. Je potřeba dbát na individuální požadavky uživatelů, umožnit větší možnosti nastavení a přizpůsobení.

- Fáze učení ovládání programů je časově velmi dlouhá. Z toho vyplývá, že i doba potřebná k testování je výrazně delší než u běžných aplikací. U dětí s vyšší mírou postižení může přechod mezi jednotlivými fázemi programu trvat mnoho měsíců.
- Je nutné ve velké míře spolupracovat s rodiči a zdravotním personálem, protože děti velmi špatně přijímají změny prostředí a neznámé osoby.

ZÁVĚR

Přestože cílová skupina uživatelů popisovaného softwaru není příliš velká a tvoří jen relativně malý vzorek, je vhodné nabídnout ji kvalitní řešení. Lidé se specifickými poruchami jsou ve velké míře odkázáni na podpůrné pomůcky a prostředky. Ukazuje se, že informační a komunikační technologie nabízejí jednu z cest, jak zlepšit kvalitu života těmito lidmi. Umožňují tvorbu nástrojů, které pomocí klasických přístupů nebyly možné nebo byly velmi obtížně realizovatelné. Při tvorbě softwaru pro děti se specifickými poruchami, jako jsou poruchy autistického spektra, Downův syndrom, mentální retardace atd. je nutné úzce spolupracovat s lékaři, psychology a zdravotním personálem. Hlavně v oblasti ovládání programů musí tvůrci uplatňovat mnohdy zcela jiná kritéria a postupy než u běžných aplikací. Také testování vytvářeného software je mnohem složitější, časově náročnější a vyžaduje kromě běžných testovacích postupů kódu a funkčnosti aplikací, také využívat pozorování uživatelů.

LITERATURA

- [1] Bondy S. A., Frost L.: *What is PECS?*, <http://www.pecs.com/WhatsPECS.htm>
- [2] Bondy A., Frost L.: *The picture exchange communication system: training manual*. Newark, Delaware: Pyramid Educational Products, Inc., 2002
- [3] Knapcová M.: *Výměnný obrázkový komunikační systém - VOKS*. Praha: Institut pedagogiko – psychologického poradenství ČR, 2005, ISBN 80 – 86856 – 07 – 0, str. 7 – 10
- [4] Lacko B.: *Testovací prostředky a testovací postupy, Tvorba software 2006*, Ostrava 2006, ISBN 80-248-1082-4
- [5] Gavora P.: *Úvod do pedagogického výzkumu*, Paido, Brno 2000, ISBN 80-85931-79-6
- [6] Scherz J., Meng-Ju T., Bronston S.: *Adult Preferences Between Two Symbol Sets: Comparing Boardmaker and Overboard*, Wichita State University 2006, http://convention.asha.org/2006/handouts/855_1293Scherz_Julie_073114_111306111037.pdf
- [7] Yoder P., Stone W.L.: A randomized comparison of the effect of two prelinguistic communication interventions on the acquisition of spoken communication in preschoolers with ASD. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 698-711, 2006.
- [8] Charlop-Christy M.H., Carpenter M, Le L., LeBlanc L, Kelley K.: Using the Picture Exchange Communication System (PECS) with children with autism: Assessment of PECS acquisition, speech, social-communicative behavior, and problem behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 213-231, 2002.

Další informační zdroje:

<http://www.helpnet.cz/>

<http://www.petit-os.cz/>

<http://www.dobromysl.cz/>

http://www.lifetool.org/show_content.php?sid=287

<http://www.mayer-johnson.com/ProdDesc.aspx?SKU=M125>