

VYUŽITIE SYSTÉMU ROWS PRI VYUČOVANÍ A VOĽNOČASOVÝCH AKTIVITÁCH NEVIDIACICH ŽIAKOV

¹ Hladká Drahomíra, ¹ Hudec Milan, ² Malina Radovan

¹Ústav vedy a výskumu UMB, Cesta na amfiteáter 1, 974 01 Banská Bystrica, drahomira.hladka@umb.sk, mhudec@savbb.sk

²Fakulta prírodných vied, UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, malina@fpv.umb.sk

Resumé

Príspevok prezentuje niektoré možnosti využitia špeciálneho počítačového softvéru pre vzdelávanie nevidiacich žiakov a študentov. Softvér dokáže sprístupniť nie len textové, ale aj grafické informácie z prírodovedných disciplín ako je botanika, zoológia a fyzika. Pre nevidiacich používateľov PC môže byť uvedený systém významnou vzdelávacou pomôckou. Systém ROWS dokáže nevidiacim žiakom sprostredkovať zaujímavé a potrebné poznatky môže prispieť k lepšiemu využitiu času v škole aj v domácom prostredí.

Abstract

This paper presents several possibilities of special computer software utilization for the education of sightless scholars or students. The software is able to classify not only text but also graphical information from natural sciences disciplines such as botany, zoology or physics. For sightless PC users, the mentioned system can be an important educational tool. The ROWS system can be accessible to provide for sightless scholars interesting and useful knowledge, it can enable better time using at school or in a home environment.

Úvod

Umelá inteligencia je jednou z najmladších oblastí informatiky. Jej súčasťou je aj vývoj neurónových sietí (HUDEC 2006, ŠÍMA, NERUDA 1996) v rámci ktorého sa človek snaží napodobniť funkciu neurónových buniek a synapsí biologických organizmov. Výskum neurónových sietí a ich aplikácia v informatike vyvolala mnoho diskusií o tom, či budú produkty takéhoto snaženia reálne využiteľné - aplikovateľné v odvetví informatiky. Dalo by sa povedať, že rozvoj neurónových sietí nabral druhý dych až v devädesiatych rokoch minulého storočia. Ukázalo sa, že sa neurónové siete stali dôležitou a rýchlo sa rozvíjajúcou súčasťou výskumu umelej inteligencie.

Datové štruktúry neurónových sietí a algoritmy, ktoré s nimi pracujú je možné implementovať ako moduly do softvéru, ktorý pracuje, z hľadiska informatiky, klasickým spôsobom. Prvky umelej inteligencie môžu takto obohatiť bežný softvér a vnieŕ do obsluhy počítačov nové prvky učiacich sa neurónových systémov.

V rámci projektu VEGA č. 1/4068/07 sú skúmané neurónové siete s účelom ich využitia pri umelej produkcii reči (HUDEC 2006) a rozpoznávaní - kategorizácii grafických informácií. Zaujímavou aplikáciou tohoto výskumu je systém "ROWS 2008", ktorý po nainštalovaní sprístupní nevidiacemu používateľovi počítač pomocou hlasového syntetizéra (HUDEC 2006, PSUTKA 1995) alebo hmatového riadku. ROWS 2008 obsahuje prostriedky na spracúvanie textu, prácu s internetom, prostriedky na spracúvanie zvuku...

Súčasťou ROWS bude pyramídová neurónová sieť, ktorá bude dostávať ako vstup grafický obrázok. Výstupom bude jeho kategorizácia do základných i zložitejších oblastí ako napríklad - "príroda, mesto, stroj, dom, človek, rastlina, zviera...". Ďalšou úrovňou kategorizácie môže byť v prípade zvierat a napríklad - "mačka, pes, vták, kôň...". Keď bude počítač tlačiť pre nevidiaceho reliéfny obrázok pomocou špeciálnej tlačiarne, môže zároveň pomocou syntetizéra povedať rámcovú kategóriu obsahu daného obrázku.

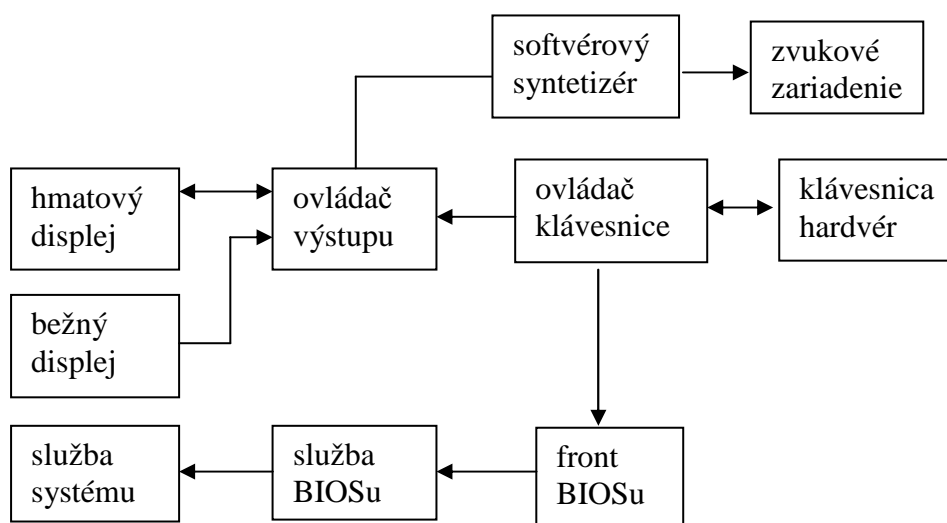
Keďže neurónová sieť vyžaduje tréning, bolo by zaujímavé, keby ROWS v budúcnosti obsahoval prostriedky, aby si sami žiaci mohli navrhovať kategórie rozpoznávania, ich úrovne a trénovať neurónovú sieť tak, aby vystihovala v zmysle kategórií ich oblasti záujmov. Niektorí môžu na obrázkoch hľadať hlavne autá, iní zvieratká alebo rastliny...

1 Sprostredkovanie informácií nevidiacim

Osobný počítač vybavený softvérovým syntetizérom (HUDEC 2006) môže nevidiacemu používateľovi sprostredkovať formou umelej produkcie reči všetky textové informácie, ktoré sa nachádzajú na displeji alebo v súboroch na disku. Bežné zvukové zariadenie počítača s príslušnou softwarovou výbavou je schopné reprodukovať nahrávky uložené na disku v bežných zvukových formátoch.

Vyššie uvedeným spôsobom môže počítač nevidiacemu sprostredkovať texty popisujúce príslušné rastliny a živočíchy. Softwarové jadro špeciálneho databázového systému dokáže pritom čítané informácie obohatiť o zvuky príslušných živočíchov. Omnoho ťažšie sa však sprístupňujú grafické informácie. Popis obrázku pomocou reči je časovo veľmi zdĺhavý a v zmysle predstavivosti poslucháča nejednoznačný.

Obr. 1: Schéma interfejsu pre nevidiacich



Zaujímavým riešením tohto problému je špeciálna periféria PC - bodová reliéfná tlačiareň. Ak je počítač vybavený softvérom, ktorý dokáže zjednodušiť obrázok do reliéfnej podoby, je možné vytlačiť ho pomocou takejto tlačiarne na výkres, kde si ho nevidiaci "prehliada" pomocou hmatu. Ak je navyše špeciálny databázový systém vybavený prvkom umelej inteligencie - neurónovou sieťou (HUDEC 2006, ŠÍMA, NERUDA 1996) - dokáže nevidiacemu popri tlači reliéfného obrázku povedať syntetickým hlasom jeho kategóriu ako napríklad - domy, ľudia, zvieratá, príroda... Nevidiaci potom automaticky hľadá pomocou hmatu informáciu danej kategórie, čo výrazne urýchli jeho orientáciu v reliéfnom obrázku.

Špeciálny softvér, ktorý takýmto spôsobom sprístupňuje nevidiacim používateľom textové, zvukové a grafické informácie by mal byť jednou z aplikácií základného výskumu topológie a adaptácie neuronových sietí a syntézy hlasu pomocou nehomogénnej databázy stavebných častíc ľudskej reči (HUDEC 2006, ŠÍMA, NERUDA 1996, PSUTKA 1995).

Vo vyššie uvedenej schéme (obr. 1) je popísaný dátový tok informácií medzi jednotlivými modulmi softvéru a hardvéru, ktoré spolu vytvárajú rozhranie na sprostredkovanie informácií nevidiacim používateľom PC.

Ak sa notebook vybaví softvérom na sprostredkovanie informácií nevidiacim, stane sa neoceniteľnou kompenzačnou pomôckou. Prenosný počítač je pre nevidiaceho žiaka potrebný obzvlášť vtedy, keď je tento žiak integrovaný do bežnej školy, kde si pomocou neho môže písať vlastné poznámky, domáce úlohy a vnímať dokonca aj grafické informácie z oblasti zoológie a botaniky.

2 Spracovanie vybraných druhov rastlín a húb

Na základe kritérií sprístupnenia charakteristických druhov rastlín sme do databázy nášho systému vybrali 98 druhov rastlín a húb, ktorých obrázky sme upravili do počítačovej podoby. Ku každému vybranému taxónu bol spracovaný krátky výstižný text, 5-7 riadkov charakteristiky druhu, ktorý obsahuje popis rastliny, jeho výskyt, ekológiu a aj väzbu na príslušného živočícha. Jedná sa o druhy vyskytujúce sa na území Slovenska, ktoré by mali ovládať študenti stredných škôl z osnov predmetu biológie. Názvoslovie rastlín uvádzame podľa prác MARHOLD, HINDÁK (1998). Ďalšie údaje k rastlinám sme čerpali z literatúry autorov (KRIŽO 2000, KUBÁT a kol. 2002, GARMS 1997, JURKO 1990). Vybrané taxóny sme analyzovali a zoradili z hľadiska zjednodušeného systematického zaradenia, ktorý nie celkom korešponduje so súčasným botanickým systémom: použili sme kategórie: stromy, kry, dvojkľúčolistové byliny, jednokľúčolistové byliny, ostatné (výtrusné rastliny) a huby. Z uvedených 98 druhov rastlín a húb, sú zastúpené stromy v počte 19, kroviny: 12, dvojkľúčolistové byliny: 45, jednokľúčolistové byliny: 12, ostatné (výtrusné rastliny): 5 a huby: 5. K uvedeným druhom bola tiež priradená kategória s využitím: **Po**: potravina, **Lieč**: má liečivé účinky, **Po, Lieč**: potravina, ktorá má liečivé účinky, **jed-m**: jedovatá s využitím v medicíne. Informácie o liečivých účinkoch vybraných taxónov sme získali na základe práce KRESÁNEK, KREJČA, (1988). Vzhľadom na využitie ako potraviny sme označili 5 druhov ako liečivé 16 druhov, potravín s liečivými účinkami 15 druhov a jedovatých s využitím v medicíne 3 druhy.

Na základe Červeného zoznamu rastlín (FERÁKOVÁ et. al. 2001), databáza obsahuje aj chránené druhy, t.j. 2 ohrozené (EN), 9 zraniteľných (VU) a 4 menej ohrozené (LR: nt).

Všetky uvedené rastliny boli vybrané s dôrazom na ich špecifickú morfológiu (tvar, habitus, farba) a aby bolo možné transformovanie grafických aj textových informácií týchto rastlín nevidiacim.

3 Spracovanie vybraných druhov živočíchov

Zástupcov jednotlivých živočíšnych skupín sme vyberali na základe učebných osnov pre základné a stredné školy (UHEREKOVÁ 1997, UŠÁKOVÁ 1997). Snažili sme sa vybrať charakteristických predstaviteľov rôznych skupín živočíchov našej fauny, pričom sme mali na zreteli aj výber obrázkov vhodných na spracovanie špecializovaným softvérom. Na základe týchto kritérií sme vybrali 125 živočíšnych druhov. Všetky druhy sú samozrejme doplnené obrazovým materiálom a k 79 druhom sú priradené aj zvukové záznamy ich prejavov. K niektorým druhom sú v databáze priradené 2 obrázky, takže databáza obsahuje celkovo 158 obrázkov. Viacerými obrázkami sme chceli sprostredkovať žiakom lepšiu a ucelenejšiu predstavu o výzore daného druhu. Aby si nevidiaci žiaci mohli utvoriť komplexnejší obraz

o živočíchoch je databáza doplnená aj o charakteristické zvuky niektorých druhov živočíchov. Pri niektorých druhoch je na porovnanie doplnený aj zvukový záznam príbuzných druhov.

Komplexný obraz o živočíchoch samozrejme dotvára aj textová časť, v ktorej sme ku každému druhu napísali základnú charakteristiku jeho výzoru, výskytu, ekológie i etológie. Tieto informácie sme v mnohých prípadoch doplnili zaujímavým faktom týkajúcim sa konkrétneho druhu, ktorý si žiaci ľahko zapamätajú. Tým sme chceli žiakov jednak motivovať a zároveň im ukázať aký zaujímavý môže byť život v našej prírode. Charakteristiky niektorých druhov sme navyše doplnili základnými informáciami o podobných, príbuzných druhoch a o tom, čím sa tieto druhy navzájom odlišujú.

Keďže na Slovensku panuje v zoologickom názvosloví značná nejednotnosť a často sa možno stretnúť s tým, že pre jeden druh existujú dva, ba často i viac slovenských názvov, rozhodli sme sa v tejto databáze používať slovenské názvoslovie z práce KORBEL, KREJČA (1997), ktorá je u nás hojne rozšírená i medzi laickou verejnosťou.

Do databázy sme zaradili 26 druhov cicavcov, 40 druhov vtákov, 2 druhy plazov, 5 druhov obojživelníkov, 10 druhov rýb a 42 druhov zastupujúcich bezstavovce. Z tohto počtu je 48 druhov zaradených v červenom zozname živočíchov Slovenska (BALÁŽ, MARHOLD, URBAN 2001).

Záver

Vzdelávanie nevidiacich pomocou podobných aplikácií má v súčasnom období značný význam. Naším cieľom bolo priblížiť im rozmanitosť vybraných druhov rastlín a živočíchov a umožniť nevidiacim žiakom komplexnejší pohľad na prírodu.

Uvedené grafické zobrazenia druhov rastlín a živočíchov budú pomocou reliéfnej tlače transformované do podoby prístupnej zrakovo-hendikepovaným žiakom a študentom, ktorí budú môcť lepšie rozlíšiť a poznávať jednotlivé druhy. Z tohto dôvodu sme sa snažili aj o ich analýzu. Príspevok prispieva k zlepšeniu možností vzdelávania nevidiacich v prírodovednej oblasti.

Víziou budúcnosti je lepšie využitie počítačov a softvéru pri vzdelávaní zrakovo hendikepovaných žiakov. Počítač by mal nevidiaceho zaujať, motivovať tak, aby ho využil aj pri voľnočasových aktivitách, v rámci ktorých by mohol poznávať prírodu s využitím odborných komentárov, grafických informácií, ktoré by mu mali byť sprostredkované pomocou sluchu a hmatu. Schéma štruktúry interfejsu dokumentuje technický prenos údajov pre nevidiacich (obr. 1). Aj prezentovaný systém ROWS sa môže stať z týchto dôvodov významnou pomôckou pri vzdelávaní nevidiacich a uľahčí im proces prijímania poznatkov z botaniky, zoológie a aj ďalších disciplín.

PodĎakovanie

Predkladaný vedecký článok bol finančne podporený grantovou agentúrou VEGA 1/4068/07 na ÚVV UMB v Banskej Bystrici. Za technickú spoluprácu ďakujeme Mgr. M. Filadelfimu.

Literatúra:

- BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P.(eds.), 2001: Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. 20 (Suppl.), 160 pp.
- FERÁKOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š., MARHOLD, K., 2001: Červený zoznam paprad'orastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In: BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds.), Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody, Banská Bystrica, 20 (Suppl.): 44-77.

- GARMS, H., 1997: Rastliny a živočíchy, príručka na určovanie, Knížné centrum vyd. 336 pp.
- HUDEC, M., 2006: Informačné technológie v softwarových kompenzačných aplikáciách, Ústav vedy a výskumu UMB, Banská Bystrica, 100 pp.
- JURKO, A., 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Príroda, Bratislava, 195 pp.
- KORBEL, L., KREJČA, J., 1997: Veľká kniha živočíchov. Bratislava: Príroda, 345 pp.
- KRESÁNEK, J., KREJČA, J., 1988: Atlas liečivých rastlín a lesných plodov, Osveta, Bratislava, 399 pp.
- KRIŽO, M., 2000: Fylogenieza a systém vyšších rastlín. UMB, FPV, Banská Bystrica, 185 pp.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. (eds) 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia Praha, 928 pp.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.), 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 687 pp.
- PSUTKA, J., 1995: Komunikace s počítačem mluvenou řečí. Academia nakladatelství Akademie věd ČR, Praha, 287 pp.
- ŠÍMA, J., NERUDA, R., 1996: Teoretické otázky neuronových sítí. MATFYZPRESS vyd. MfF UK, Praha, 390 pp.
- UHEREKOVÁ, M., 1997: Učebné osnovy prírodopisu pre 5.-9. ročník ZŠ. MŠ SR, Bratislava, 30 pp.
- UŠÁKOVÁ, K. et al, 1997: Učebné osnovy gymnázia – štvorročné štúdium: Biológia – povinný učebný predmet. MŠ SR, Bratislava, 36 pp.