

Evoluigo de internet-bazitaj instru- kaj lernprogramoj

H.-D. Quednau kaj M. Streckfuß

Lehrbereich für Forstliche Biometrie und Angewandte Informatik
Forstwissenschaftliche Fakultät der LMU München (DE)
kaj
5a sekcio de la Akademio Internacia de la Sciencoj

Resumo: Estas preparolataj projektoj por prezenti en interreto modjulojn de komputilaj instru- kaj lernprogramoj, t. e. programoj por subteni la docenton en instruado (instruprogramoj) aŭ ebligi al lernantoj memstaran lernadon (lernprogramoj). La programoj celas al studentoj aŭ finstudintoj, estas interagaj kaj uzas plurkanalajn (= multimedia-) rimedojn (tekstojn, bildojn, sonojn, videojn). Por certigi plejeble vastan uzeblon, estas bezonataj sur la klienta komputilo nur sen- aŭ malmultekostaj programoj laŭ industri-normoj, haveblaj por ajna moderna komputil-platforno (Windows, Unix, Mac k.a.)

Zusammenfassung: Es werden Projekte vorgestellt, die im Internet Module von Lehr- und Lernsoftware darstellen, d.h. Programme, die den Dozenten beim Lehren unterstützen (Lehrprogramme) oder dem Lernenden ein selbstständiges Lernen ermöglichen (Lernprogramme). Die Programme richten sich an Studenten oder Hochschulabsolventen und nutzen Mehrkanal ("Multimedia")-Objekte (Texte, Bilder, Ton, Videos). Um eine möglichst große Verbreitung sicherzustellen, ist auf dem Klienten-Computer nur Software erforderlich, die für alle modernen Computer-Plattformen (Windows, Unix, Mac u.a.) ohne nennenswerte Kosten als Industrienorm erhältlich ist.

Summary: We describe projects for presenting modules of teaching and learning software in internet, i.e. programs which support the lecturer in teaching (computer aided teaching) or enable the student to learn independently (computer aided learning). The programs aim at high school students or graduates and use multichannel (= multimedia) objects (texts, pictures, sound, videos). On the client computer there have to be installed only freeware or low price software tools which use industrial standards and are available for all modern computer platforms (Windows, Unix, Mac, etc), such that a wide public can be reached.

En multaj instrukampoj la multobliĝo de la sciendaĵoj progresas hodiaŭ tiom rapide, ke la konvenciaj instrurimedoj ne plu taŭgas por certigi la lern sukceson. Ne nur libroj, sed eĉ la kajerformaj skriptoj, kiujn docentoj aŭ spertaj studentoj verkas kiel akompanan kaj resuman materialon por prelegoj,

estas malaktualiĝintaj jam en la momento, kiam ili estas presitaj. Eĉ pli akraj ol por studentoj la problemo de la malaktualiĝinta lernitaĵo prezentiĝas al la finstudintoj: Kelkajn jarojn post la diplomiĝo granda parto de la akirita scio jam ne estas taŭga kaj devus esti nepre refreŝigata, sekve estus necesa dumviva lernado por ĉiu homo, kiu ne ŝatus esti rentulo kun 30 jaroj - tamen por la nestudento la bezonataj ĉiam novaj informoj estas malfacile - eble eĉ tute ne - akireblaj.

Pro tio la altlernejoj havas hodiaŭ la taskojn:

- prezenti al siaj studentoj la lernobjektojn ĉiam aktualajn, aktualigitajn se necese ĉiumonate
- doni al diplomitoj la eblecon, per memstara laboro akiri la bezonatajn kaj ĉiam aktualajn sciindaĵojn.

Tiuj taskoj estas plenumeblaj nur, se oni storas la instrumaterialon en komputilaj dosieroj. Tiamaniere oni povas, helpate de taŭga programaro, rapide aktualigi la instru-materialon kaj ankaŭ ĝin rapide sen grandaj problemoj disvastigi. Krom tio la perkomputila prezentado de lernobjektoj havas pluajn avantaĝojn, kompare al konvenciaj lernolibroj:

- La komputilo ebligas kunigi diversajn perceptkanalojn, prezentante tekstojn, statikajn kaj dinamikajn bildojn, sonojn kaj videojn.
- La aranĝo de la instruajeroj ne devas esti lineara, sed oni povas ĉie enmeti referencojn al aliaj partoj de la sama dokumento aŭ eĉ al tute alia dokumento. Tiamaniere oni povas referenci al ekzercoj, literaturfontoj, profunda materialo ktp. Tekstoj kiuj enhavas tiajn referencojn nomiĝas **hipertekstoj**, se la referencoj ligas krom tekstoj ankaŭ aliajn mediojn - **hipermedioj** aŭ **hipermediaj dokumentoj**.
- Hipermediaj dokumentoj povas ebligi al la lernanto interagon kun la prezentita lernmaterialo. La programo povas doni taskojn kaj kaze de malĝusta respondo referenci al la parto en la lernmaterialo, kie la koncerna problemo estas preparolita, aŭ mem paŝon post paŝo gvidi al la korekta solvo. Krome la programo povas doni la eblecon fari perkomputilajn eksperimentojn: Por montri la populacidinamikon de sovaĝaj bestoj, la lernanto povas difini momentajn populaciojn de herbmanĝuloj, de rabobestoj, de parazitoj kaj de herbaĵoj, difini ilian reproduktivon depende de la disponebla nutraĵo, vetero ktp., kaj poste la komputilo kalkulas, kiamaniere la populacioj ŝanĝiĝas tra la tempo, eĉ enkalkulante hazardajn fluktuaĵojn.

Por la prezentado de komputilaj instru- kaj lernprogramoj ekzistas du eblecoj:

- Storado de la programo sur kompaktaĵoj (angle: compact disks = CD).
- Prezento en la TutTera Teksaĵo (TTT, angle World Wide Web = WWW).
Kompaktaĵojn produktas plej ofte firmaoj por certigi, ke la uzantoj de la programo estu paginta. Tamen tiu vojo estas por altlernejoj ne optimuma, ĉar ĝi ne ebligas la nepre bezonatan daŭran aktualigon. La TTT - aliflanke - donas en ideala maniero ĵus tiun eblecon. Pro tiu ni vaste uzas ĝin por la universitatnivela instruado - kaj ni volas prezenti ĉi-tie du tiajn instru-projektojn: unu por studentoj, la alian por finstudintoj.

La TutTera Teksaĵo estas tiu internet-aplikaĵo, kiu momente plej rapide kreskas kaj estas, post la elektronika poŝto, plej vaste aplikata. Dum la internet mem (ofte en Esperanto nomita interreto) estas usona inventaĵo, la TTT venas de Eŭropo, nome de la CERN-instituto en Svislando - tamen hodiaŭ la plej multaj ĉi-rilataj patentoj apartenas al usonanoj. Ĝi estas tipa servil-klienta aplikaĵo: La TTT-dokumentoj troviĝas sur la serva komputilo, la klienta komputilo sendas al tiu mesaĝon kun la peto resendi al ĝi unu difinitan dokumenton. Tiun ĝi poste prezentas sur sia ekrano, helpe de speciala programo, nome la TTT-krozilo. La klientaj programoj, inkluzive la krozilojn, estas senkoste haveblaj, same kiel ankaŭ ne tro ambiciaj servilprogramoj. La plej vaste uzataj kroziloj estas la "Communicator" de la firmao Netscape kaj la "Internet Explorer" de Microsoft - kiu tamen ne estas platform-sendependa kaj tial ne uzata de ni.

Origine la TTT konsistis nur el simplaj hipertekst-dokumentoj kaj statikaj bildoj: kelkaj tekstpartoj kaj bildoj (aŭ eĉ bilderoj) estas aktivaj - se oni alklakas ilin per la muso, tio igas la krozilon sendi al difinita servil-komputilo mesaĝon kun la peto resendi difinitan dosieron. Tiuj hipertekst-dokumentoj devas esti skribataj en specifita sintakso, nome la **HTML** (HyperText Markup Language)-formato.

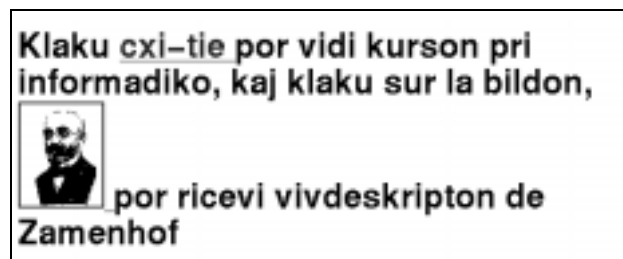
Sekvas eta ekzemplo por HTML-dosiero:

```
<HTML>
<HEAD> <TITLE> Ekzemplo </TITLE> </HEAD>
<BODY>
Klaku
  <A HREF=http://www.forst.uni-muenchen.de/kurse/informatik.html>
cxi-tie </A>   por vidi kurson pri informadiko, kaj klaku sur la
  bildon,
  <A HREF=http://w3.xxx.praha.cz/esperanto/deskr/zamenhof.html>
  <IMG SRC=zamenhof.gif> </A> por ricevi vivdeskripton de Zamenhof
</BODY>
</HTML>
```

Tiun dosieron la kruzilo prezentas sur la ekrano jene:

Musklako sur la tekston "cxi-tie" vokas de la komputilo "www.forst.uni-muenchen.de" la dosieron "kurse/informatik.html", kaj musklako sur la bildon vokas de la komputilo "w3.xxx.praha.cz" la dosieron "esperanto/deskr/zamenhof.html".

La plej simpla metodo por realigi interagon inter la lernanto kaj la programaro estas la uzado de formularoj, kies specimeno estas montrata ĉi-sube:



La uzanto plenigas la formularon kaj klakas sur la butonon "RESPONDU". En tiu momento la kruzilo resendas mesaĝon al la servilo, kiu komunikas al ĝi la enhavon de la formularkampoj. La servilo transdonas tiun mesaĝon al programo, kiu respondas pri la koncerna formularo. En la kazo de

Formularo por iniciati serĉadon en datenbanko
Redonas informojn pri rikoltkvantoj
de agrikulturaj produktoj

Produkto	<input type="text" value="terpomoj"/>
Jaro	<input type="text" value="1985"/>
Regiono	<input type="text" value="Moravio"/>

nia ekzemplo la responsa programo generas demandon al datenbanko. Ricevinte ties respondon ĝi generas HTML-dosieron, kiu enhavas la respondon, kaj sendas tiun dosieron reen al la kliento. La kruzilo de la kliento montras la ricevitan dosieron kun la respondo sur la ekrano. La responsa programo povas esti verkita en ajna programlingvo - ofte oni uzas specialajn skriptlingvojn kiel perl aŭ Tcl, sed ankaŭ ŝel-skriptoj aŭ C kaj C++ estas uzataj. La protokolo, laŭ kiu kliento komunikas kun la responsa servil-programo, nomiĝas **CGI** (Common Gateway Interface).

Tiun CGI-metodon oni povas ankaŭ uzi por inviti la lernantojn respondi al testdemandoj. La respondojn povas analizi la responsa pri la formularo programo kaj konsili aŭ iri antaŭen aŭ denove ripeti.

La malavantaĝo de la CGI-metodo estas, ke post ĉiu reago de la lernanto

ekestas trafiko sur la reto, kaj la servilo devas ĉiam denove reagi. Tio kostas tempon kaj resursojn. Pro tio oni evoluis la eblecon enplekti en la HTML-dosiero, sendota al la kliento, komputilprogramojn, kiuj estas laborontaj en la klienta komputilo kaj povas tie - inter alie - rekte legi kaj ŝanĝi la enhavon de formular-kampoj. Nuntempe ekzistas du ĉefaj programlingvoj por verki tiajn programojn: JavaScript (iomete pli simpla, la programteksto estas senŝanĝe sendata al la kliento kaj tie rekte interpretata) kaj Java (pli kompleksa kaj pli potenca, la fontoteksto estas sur la servilo kompilita al intera binara kodo, kiun la kliento aŭ interpretas aŭ plutradukas al sia maŝinkodo). La firmao Microsoft evoluis pluan sistemon, kiu tamen laboras - almenaŭ ĝis nun - nur sur Windows-komputiloj kaj krome portas kun si gravajn sekurecproblemojn.

Sube estas montrata dosiero, kiu estas kunigita kun JavaScript-programo. Ĝi apartenas al niaj instruprogramaro pri baza statistiko - kompreneble tradukita el la germana.

Signifikec-testo pri la parametro p el dunomiala distribuo

ENIGU

Parametro n = Nombro de la provoj =

Argumento k = Nombro de la sukcesoj =

Kiun valoron por p supozas la testhipotezo ? $H_0 : p = p_0 =$

Speco de la testo:

1. Testhipotezo : $p = p_0$; Alternativhipotezo: $p > p_0$ aŭ $p < p_0$
2. Testhipotezo : $p \leq p_0$; Alternativhipotezo : $p > p_0$
3. Testhipotezo : $p \geq p_0$; Alternativhipotezo : $p < p_0$

Kun montrado de la kalkulproceduro
jes ne

KALKULU

Malakceptiga adedo:

+

La programo kalkulas, ĉu rezulto de k sukcesoj el n provoj estas akordigebla kun la hipotezo, ke la sukcesprobablo estas p . (Pri la difino de la statistikaj terminoj vidu QUEDNAU 1990). La studento plenigas la kampojn de la formularo, kaj la klakado sur la botonon "KALKULU" ekmarŝigas la JavaScript-programon, kiu sur la kliento sen interveno de la servilo kalkulas la rezulton kaj skribas ĝin en la eligan kampon (tute malsupre). Se estis aktiva la butono "jes" kiel respondo al la demando "kun montrado de la kalkulproceduro", tiam malfermas sin nova fenestro, en kiu montras la tuta kalkulproceduro por la entajpitaj nombroj - ankaŭ tio estas stirata de la surloke laboranta JavaScript-programo.


Por ke TTT-krozilo povu montri dosierojn, kies formato estas origine fremda al ĝi (oni pensu ekz. pri teksto en Word-formato aŭ prezentaĵo en Powerpoint), oni devas kunigi ĝin kun prezentprogramoj specifaj por la fremda formato. Tiu prezentprogramo povas labori interne de la krozilo kiel "plug in" (= enŝtopaĵo) aŭ kiel ekstera proceso.

La redonado de sonoj kaj videoj per TTT-dosieroj alportis ĝis antaŭ nelonge problemojn: Oni devis unue suĉi la tutan son- aŭ video-dosieron al la propra disko, por ke poste taŭga helpprogramo povu ĝin prezenti - kaj la amplekso de tiaj dosieroj povas facile atingi plurajn gigabajtojn, certe tro por la hejma komputilo. Hodiaŭ ekzistas la transportmetodo de "streaming media" aŭ "streaming audio/video", do la flua transporto de aŭdvidaj datenoj: La kliento nur bufrostoras kelkajn sekundojn de la alvenintaj datenoj kaj tiam tuj komencas la prezentadon, preskaŭ kiel radio aŭ televidilo. La hodiaŭ plej disvastigita programaro por manipuli la fluan aŭdvidadon estas la "Real Player" de la firmao "Real Networks", kies baza versio estas senkoste havebla kaj jam integrita en la nun aktuala versio de Netscape (vs. 4.5). Bedaŭrinde la klientaj programoj por flua video (la prezentadprogramoj) laboras nur en Windows-maŝinoj, dum por la flu-aŭdvidaj serviloj oni uzas kutime Unix'on.

Uzante la supre menciitajn rimedojn ni konstruis programaran kaj aparataran kadron por enmeti instrumaterialon de ĉiuj branĉoj de la forstscienca fakultato de la universitato de München, poste ankaŭ de najbaraj fakoj de biosciencoj kaj pri-mediaj sciencoj. La navigadstrukturo, komuna al la tuta sistemo, estas konstruita helpe de HTML-dosieroj kaj JavaScript-programoj.

En tiun strukturon ĉiu docento povas enŝovi sian materialon, uzante ĉiujn

teknikajn rimedojn supre deskriptitajn. La sekvonta bildo montras ekzemplon el la forstbotaniko - nome du mikro-tranĉaĵojn tra ligno.

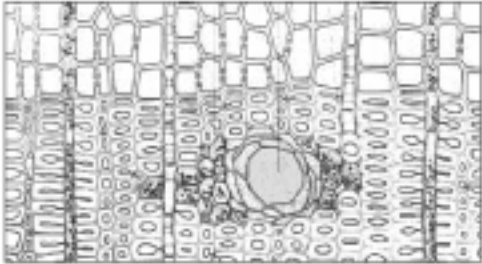


Forstbotanik | Dendrologie – Übung Holzbestimmung

Home
Lehrmodule
Lehrmodule
Botanik

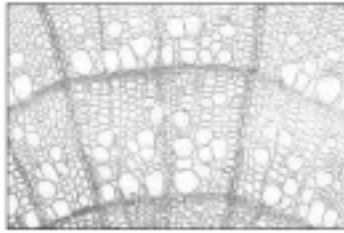
2.1 Laub- oder Nadelholz – Querschnittsdetails

Holzschnitte in vergrößerter Darstellung.



Der **Querschnitt** durch das Nadelholz zeigt:

- dickwandige **Spätholztracheiden** (Festigung) und dünnwandige **Frühholztracheiden** (Wasserleitung);
- eine **Jahresringgrenze** (wo sich Spätholz des Jahres X und Frühholz des Jahres X+1 berühren);
- einen **Harzkanal**



Der **Querschnitt** durch das Laubholz zeigt:

- einen kompletten **Jahresring** und Teile von 2 weiteren Jahresringen
- **Tracheen** (hauptsächlich im Frühholz)
- **Tracheiden und Holzfasern**
- unterschiedlich breite **Holzstrahlen**

-

Inhalt

+

Hilfe
Download
Kontakt
Impressum

Kiam la lernanto ŝovas la muson super la ĉelstrukturojn, ekaperas sub la bildo teksto indikanta la nomon de la koncerna strukturo - rezinkanalo, lignoradioj, traĥeoj, frua kaj malfrua ligno ktp. Tiu efekto estas realigata de JavaScript-programo. - En la kurso pri geografiaj informoj la lernanto povas elekti la eblecon aŭskulti la voĉon de preleganto, dum paralele sur la ekrano montras folioj bildigantaj la prelegon. En kurso pri forsta laboro la lernanto povas spekti videojn pri tiu temo, ankaŭ kun aŭtomate pluŝaltitaj folioj.

Krom instrumaterialo la docento povas aldoni testdemandojn pri siaj kursoj (laŭ la metodo de multobla selektado), kaj ekzistas diskutforumo por interŝanĝi opiniojn kun kaj starigi demandojn al la docento. La instrudosieroj povas esti printataj aŭ kopiataj al la hejma komputilo en la formatoj HTML, PostScript kaj pdf.

La sistemo estas detale deskriptita en STRECKFUß (1998) kaj akirebla en TTT sub la adreso: <http://www.forst.uni-muenchen.de/LERN/FORST/>

Alia projekto, en kiu la aŭtoroj estas enplektitaj, nomiĝas SMART (Statistics and Mathematics as Advanced Research Tools). Ĝi estas deskriptita de TALBOT et al. (1998) kaj prezentita en TTT sub la URL:

<http://www.bioss.sari.ac.uk/smart/unix/intro/slides/smartmod.htm>

En tiu projekto kunlaboras internacia teamo de statistikistoj por doni al eksperimente laborantaj biosciencistoj per TTT-bazita lernprogramaro la eblecon, ekkoni la plej modernajn statistikajn analizmetodojn ĝuste tiam, kiam ili bezonas ilin - oni parolas pri "just-in-time learning" = ĝustatempa lernado. Sur la salutpaĝo de SMART estas listigitaj la nun haveblaj modjuloj:

Currently available modules

Growth curve modelling

Antedependence (repeated measures) modelling

Analysis of molecular variance

Sequential acceptance sampling

Variogram analysis

Partial least squares regression

Generalized additive models

Finding over/under-represented words in DNA sequences

Creating your own module

Ĉiu modjulo havas paĝojn eksplikantaj la teorion, prezentantaj praktikan ekzemplon, referencantaj al la bezonata statistika programaro kaj ebliganta la sendadon de elektronika poŝtaĵo al spertuloj por ricevi helpon en specifaj problemoj. Kvankam estas planite, ke SMART estu multlingva projekto, ĝis nun nur du modjuloj estas tradukitaj al la germana, la aliaj provizore nur disponeblaj en la angla.

La verkado de instru- kaj lernprogramoj estas eksterordinare temporaba, kvankam ekzistas bonegaj helpprogramoj. Por fari profesistilan dosieron, oni devas kalkuli 100 horojn da preparado por unu horo da prezentado (LOBIN, persona komunikado). Pro tio estas nepre necesa la kunlaborado de specialistoj trans universitataj kaj naciaj limoj. Por la referenclingvo en tiaj projektoj plej taŭga estas planlingvo kiel Esperanto, ĉar ĝi estas malpli ambigua ol etnaj lingvoj kaj povas pli fidele ol ili transporti la sencon de unu lingvo al alia (FRANK 1986). Kiel ekzemplon por jam ekzistanta projekto kun Esperanto kiel referenclingvo mi mencias la multlingvan forst-vortaron "Lexicon silvestre" (SIMON et al. 1995), kies TTT-version ni preparis en München sub <http://w3.forst.uni-muenchen.de/~quednau/lex-silv/>

Bedaŭrinde ĝis nun ne ekzistas simpla metodo por prezenti naciajn special-literojn de diversaj lingvoj sendepende de la platformo en TTT - por ne paroli pri nelatinaj literaroj. Por la prezentado de la Lexicon silvestre ni elpensis (en komuna projekto kun Prof. Fössmeier de la kibernetika sekcio de AIS) komplikan metodon - kun Java-programo por la enigo, kaj transformo de la kodita teksto tra Latex, PostScript kaj bildo en gif-formato por la eligo. Tamen la baldaŭ okazonta ĝenerala enkonduko de la unikodo-normo forigos ankaŭ tiun malfacilaĵon.

Literaturo

Frank, H.G. (1986) : Übersetzungsuntreue und Referenzsprache.
grkg/Humankybernetik 27(4), 177-183

Quednau, H.-D. (1990) : Baza statistika metodaro. Acta Sanmarinensia 1, L3
http://www.forst.uni-muenchen.de/publ/quednau/baza_metodaro.html

Simon, K.-H., Ullrich, I., Weckwerth, H. (1995): Lexicon Silvestre - Novspeca eldono en la forstfaka literaturo. En: Chrdle, P. (Eld.) La stato kaj estonteco de la internacia lingvo Esperanto, Prelegkolekto de la unua simpozio de AdE, Praha 1994, 93-99

Streckfuß, M. (1998) : Konzeption und Realisierung eines Multimedia-Softwarepaketes zur Präsentation einer Forstwissenschaftlichen Fakultät mit einem Beispiel für Lehr-/Lernsoftware. Diplomarbeit, Forstw.Fak.Univ.München
http://www.forst.uni-muenchen.de/publ/quednau/dipl_streckfuss.html

Talbot, M., Horgan, G., Mann, A., Alonso, R., Badia, J., Bishop, G., Quednau, H.-D. (1998) SMART: Introducing Specialist Statistical Techniques via the Web.
En: Pereira-Mendoza, L. (Eld.), Statistical Education - Expanding the Network, Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics, Vol 1, 409-414

Adreso de la aŭtoroj:

Prof. Dr. H.-D. Quednau kaj Diplomforstwirt M Streckfuß
Forstwissenschaftliche Fakultät der LMU

Am Hochanger 13

DE-85354 Freising

Tel: ..49.8161.71.4765,

Fax: ..49.8161.71.4767

email: quednau@forst.uni-muenchen.de TTT: www.forst.uni-muenchen.de/~quednau