

**QUEDNAU,H.-D., PAAR,S. kaj STREHL,O.**

**PLURLINGVAJ VIRTUALAJ KURSOJ  
GENERITAJ PER LA XML-LINGVO „WLMML“**

**En: Asociația internațională de științe din România(2007):  
Comunicarea din perspectivă transdisciplinară /  
Transfaka komunikado, 19-25  
ISBN: 978-973-1753-08-9**

[http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/sibiu\\_2007.pdf](http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/sibiu_2007.pdf)

Übersetzung ins Deutsche unter:

[http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/sibiu\\_2007\\_de.pdf](http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/sibiu_2007_de.pdf)

# PLURLINGVAJ VIRTUALAJ KURSOJ GENERITAJ PER LA XML-LINGVO „WLMML“

H.-D. QUEDNAU, S. PAAR, O. STREHL

Fachgebiet für Biometrie und Angewandte Informatik  
der TU München

## Zusammenfassung

Am Beispiel eines dreisprachigen virtuellen Kurses über ein Gebiet der Angewandten Statistik wird gezeigt, wie mit Hilfe der von uns entwickelten XML-Sprache “WLMML” mehrsprachige virtuelle Kurse erstellt werden können. Es wird die Funktionalität der Kurse vorgestellt, sofern sie für die Mehrsprachigkeit relevant ist, und die Schritte zur Erstellung solcher Kurse werden beschrieben.

Das System steht unter der “GNU Public License”, stützt sich auf internationale Normen und ist mit Software-Komponenten umzusetzen, die kostenfrei erhältlich sind.

Die Umsetzung des Quelltextes in die Bildschirmdarstellung geschieht clientseitig, so dass der Kurs auch offline bearbeitet werden kann.

## Motivado

En la landoj apartenantaj kaj najbaraj al la Eŭropa Unio la studado estas aŭ baldaŭ estos alstrukturata laŭ decido de la ministroj pri edukado [1]: La ĝisnunajn unuŝtupajn 8 ĝis 10-semestrajn studdirektojn – en Germanio kaj Aŭstrio finitajn per “Diplom”, “Magister” aŭ “Staatsexamen” - anstataŭos duŝtupaj studdirektoj (en Germanio konataj sub la anglaj terminoj “bachelor” kaj “master”). Unu de la celoj de tiu dispartigo de la antaŭdoktoriga studado en du partojn estas ebligi al la studentoj, post la bakalaŭra ekzameno elekti inter multnombraj diversspecaj magistrigaj studadoj, ofertitaj ankaŭ eksterlande. Pro tio multaj altlernejoj ofertas jam magistrigajn kursojn en alia lingvo ol la enlanda, plej ofte kompreneble en la angla.

Precipe la magistrigajn kursojn partoprenas studentoj el plej diversaj lingvoregionoj. Pro tio mia laborgrupo en la Tehnika Universitato de München (TUM) ellaboris por nia fakultato (Nutraĵo, Landutiligo kaj Medio) kaj por la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) sistemon, kiu subtenas la verkadon de plurlingvaj

kursoj – anstataŭ la ĝis nun kutimaj unulingvaj ĉe TUM (germane aŭ angle) resp. unu- aŭ dulingvaj ĉe AIS (esperantlingve, eventuale kun unu dua lingvo). Por ebligi vastskalan uzadon de nia sistemo, ni zorgis, ke kaj por verki la kursojn kaj por rigardi ilin sur la ekrano estu necesaj nur senkostaj, laŭeble eĉ liberfontaj programoj, kiuj laboras konforme al internaciaj specifikaĵoj kaj normoj. Krome la uzado de nia sistemo estas senkosta, same kiel nia kursmaterialo, kaj post la doktorigo de siaj kreintoj (PAAR kaj STREHL) la sistemo estos liberfonta – tiam ni metos ambaŭ sub GPL (Gnu Public License = Publika Permesilo de GNU [2]).

Niaj kaŭzoj por oferti niajn kursojn plurlingve estas:

- 1) La lernotaĵo estu prezentata al la studentoj, kiuj ja venas el diversaj lingvoregionoj, en ilia gepatra lingvo resp. la lingvo, en kiu ili ricevis sian sciencan edukadon. En multaj fakoj la ekzakta kompreno dependas de la lingva diferencigo, kiu por la plej multaj homoj eblas en sia tuta amplekso nur en la gepatra lingvo aŭ en tiucele kreita planlingvo, kia Esperanto.
- 2) Ni volas ebligi al la studentoj perfektigi en diversaj sciencaj lingvoj por ke ili povu partopreni en la ĉi-lingvaj sciencaj diskutoj.
- 3) Laŭ FRANK [3] la vortigo de scienca rezulto estas komparebla al projekciado de 3-dimensia korpo sur plurajn ebenojn: Ĉe unu projekciado pluraj punktoj de la malbildo povas esti bildigataj sur la saman celpunkton, sed ĉe alia projekciado ili estas apartigataj. Same povas esti disigataj lingvospecifaj ambiguaĵoj de unu lingvo per vortigo en alia lingvo.

### **Aspekto de preta kurso**

La aspekto kaj funkciado de preta kurso estu demonstrata per la ĝis nun ununura kurso, kiu ekzistas komplete en tri lingvoj. Temas pri “Enkonduko al la Deskripta Statistiko” [4], kiu havas versiojn en Esperanto, la germana kaj la ukraina.

Kiam la lernanto vokas la kurson per krosilo, li ricevas startpaĝon kiu estas montrata en fig. 1: La salutvortoj aperas en ĉiuj tri lingvoj. Sur la maldekstra margeno troviĝas la enhavtabelo en la primara lingvo (ĉi-tie Esperanto), kaj la lingvo-elekta menuo maldekstre supre montras “eo” por Esperanto. La lernanto povas elekti alian lingvon, ŝanĝante tiun menuon de “eo” al “de” (germana) resp. “uk” (ukraina). La menuo prezentas krome elektoblan menueron “DOWNLOAD/ELSHUTU”, per kiu la lernanto povas elŝuti la tutan kurson (kun ĉiuj lingvo-versioj) kiel zip-

dosieron al la propra komputilo kaj labori tute sen konekto al interreto.

**Antaŭrimarkoj**

Bonvenon al la virtuala kurso

Willkommen beim virtuellen Kurs

Вітаємо на віртуальному курсі

**Enkonduko al la Deskripta Statistiko**

**Einführung in die Beschreibende Statistik**

**Вступ до описової статистики**

---

**Antaŭrimarkoj**

**Vorbemerkungen**

**Зауваження**

Ĝis nun estas pretaj kurs-versioj en la lingvoj:

Bis jetzt existieren Kursversionen in den Sprachen:

На разі існують версії курсу на трьох мовах :

- eo = Esperanto
- de = deutsch
- uk = українська

Fig. 1: Startpaĝo de plurlingva kurso

Se lernanto volas rigardi la kurstekston en pluraj lingvoj samtempe, li povas kompreneble labori per pluraj instancoj de la krozo kaj loki ties fenestrojn unu apud la alia. Sed krome ekzistas la ebleco, aperigi senpere opan alineon en ajna kurs-lingvo: Sur la malsupra krozilrando troviĝas lango kun sago. Klako sur ĝin aperigas menuon kian montras fig 2:

lingvo-ŝanĝo sub la alineoj

preta

WIKIPEDIA

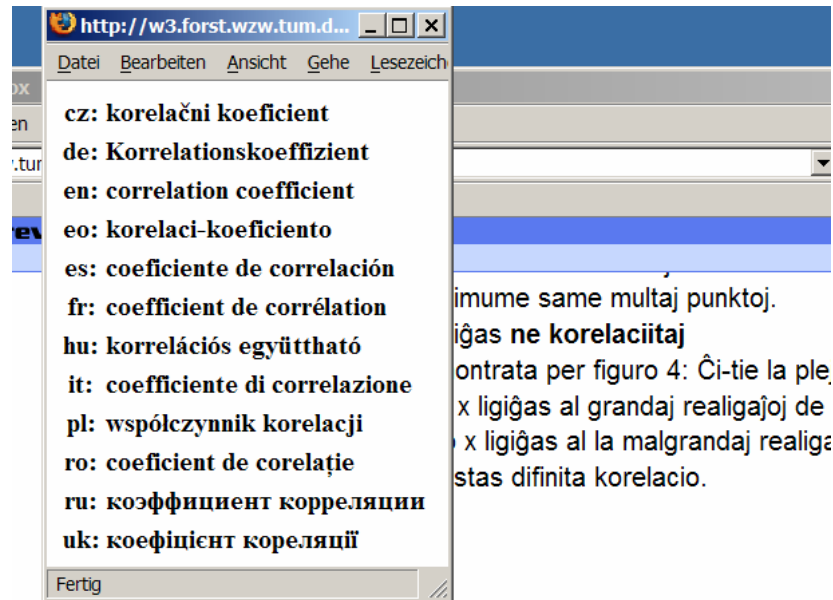
Artikolo serĉo

Fig. 2: Menuo por lingvoŝanĝo kaj serĉado en vikipedio

Se oni klakas sur la tekston “lingvo-ŝanĝo sub la alineoj”, aperas sub ĉiu alineo la kodoj de la kurslingvoj (escepte la ĵus prilaboratan). Do se oni estas rigardanta la esperantlingvan version, ekaperas la lingvokodoj “de uk”. Klako sur unu el ili aperigas novan fenestron, kiu prezentas la respektivan alineon en la elektita lingvo.

Krom tio la menuo subtenas ankaŭ la serĉadon en vikipedio laŭ entajpitaj serĉvortoj, montrante la trovitajn viki-paĝojn en la ĵus prilaborata lingvo.

Por ĉiu novenkondukita termino ekzistas tabelo kun traduko al pluraj lingvoj (ne nur la kurslingvoj). Tiu tabelo estas ligita kun la termino per klakebla litero “v”, kiu troviĝas malantaŭ la unua mencio de la termino. Klako sur tiu “v” aperigas la tabelon (vidu fig. 3).



### Korelaci-koeficientoj

Por mezuri la korelacion, ekzistas diversaj **korelaci-koeficientoj** <v>

Fig. 3: Aperigo de traduktabelo

La kurson konsistigas diversspecaj kurselementoj, nome krom la kuranta teksto ekzistas bildoj, tabeloj, difinoj, ekzemploj, ekzercoj, lernceloj, resumoj kaj aliaj. Tiujn kurselementojn la lernanto povas rigardi – krom en la teksto mem – ankaŭ unuope helpe de aŭtomate generita indekso (vidu fig. 4). Se li klakas en la indekso ekzemple sur la vorton “difinoj”, li ricevas liston de ĉiuj difinoj, kiujn la kurso enhavas. Ankaŭ la elementoj de tiu listo estas klakeblaj kaj kondukas rekte al la respektiva difino.

Krome eblas serĉi en la teksto laŭ serĉvortoj. Ekz. serĉado pri la termino “nominala” liveras unu rezulton, nome en la ĉapitro “daten-skaligo”. Ankaŭ tiu rezulto estas klakebla kaj gvidas al tiu alineo, en kiu la vorto estis trovita.



Fig. 4: Aŭtomate generita indekso kun serĉmaŝino

### Generado de kurso

Por utiligi nian sistemon la aŭtoro(j) de teksto devas aranĝi ĝin en la XML-lingvo “WLMML”. Ĝin evoluigis unu el ni (PAAR) surbaze de la jam ekzistanta XML-lingvo LMML (Learning Material Markup Language), kiu estis kreita ĉe la universitato de Passau (DE) por la verkado de virtualaj kursoj [5], [6], [7]. Same kiel LMML, ankaŭ WLMML subtenas la strukturigon de lernmaterialo laŭ didaktikaj kriterioj. Kontraste al LMML, ĝi estas difinita per unueca skemo, kelkaj laŭ nia pritakso ne necesaj elementoj estas forstrekitaĵoj, aliaj necesaj aldonitaĵoj.

Preta funkcia kurso estas enpakita en dosieruja sistemo, kiam montras fig. 5: Krom la sistemdosieroj, kiuj estas disponigataj de nia laborgrupo, ekzistas en ĝi

- por ĉiu kurslingvo parta dosierujo, kies nomo estas la ISO 639-1-kodo [8] de tiu lingvo (en la desegnaĵo markita per “x”). Ĝi enhavas 2 subdosierujojn: “xml” por tekstoj en WLMML-aranĝo kaj “media” por lingvo-dependa materialo en alia aranĝo (ekz. gif, pdf, html, son- kaj video-dosieroj)
- kroma dosierujo kun la nomo “media”, kiu enhavas materialon, kiu ne dependas de la lingvo (ekz. bildoj sen teksto kaj la supre menciitaj traduktabeloj, en la desegnaĵo markita per “o”).

La kursaŭtoro aldonas al la dosieruja sistemo la dosierujon

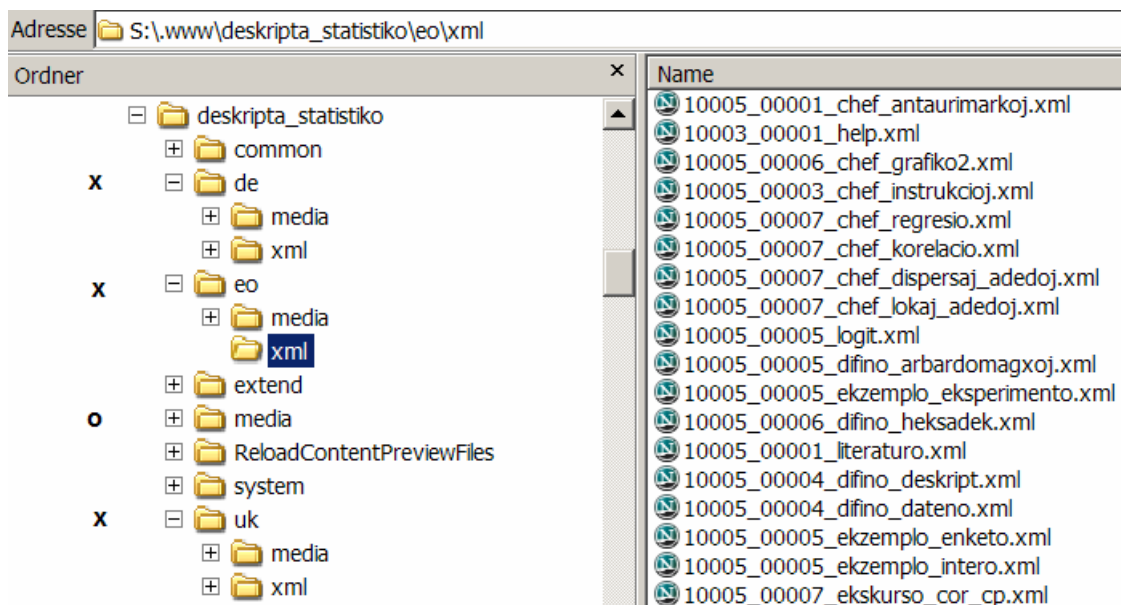


Fig. 5: Dosieruja sistemo de WLLML-kurso

“media” kaj la dosierujo(j)n de la lingvo(j), en kiu(j) li intencas verki. Por ke la “lingvo-ŝanĝo sub la alineoj” povu funkcii, la nomoj de la dosieroj devas esti ekzakte la samaj en ĉiuj lingvaj dosierujoj. Por faciligi la postan interŝanĝon de lernmaterialo, la nomoj de la dosieroj devas komenci per du nombroj: La unua nombro identigas la aŭtoron de la dosiero (ekzemple 10005 por QUEDNAU), la dua indikas, al la kioma lernmodjulo de tiu aŭtoro la dosiero apartenas - kie lernmodjulo signifas lernobjekton ene de kurso, kiu havas propran temon kaj konkretan lerncelon [9].

Por aldoni al la kurso pluan lingvon, la tradukonto kopiiu la dosierujon de la lingvo, el kiu li intencas traduki, al subdosierujo, kies nomo estu la lingvo-kodo de la cellingvo, kaj traduku en ĉiuj dosieroj de la subdosierujoj “xml” kaj “media” la tekstojn, dum la XML-etikedoj (en: *tags*) restu sen ŝanĝo. Laŭ tiu maniero unu el ni (QUEDNAU) kreis la versiojn de la statistikkurso en Esperanto kaj la germana, kaj poste kolego el Ukrainio (docento CHASKOVSKYY el la forsta altlernejo de Lviv) kopiis la dosierujon “de” al “uk” kaj tradukis la tie troviĝantajn dosierojn.

En la sistemdosierujo troviĝas XML-dosiero kun la nomo “lang\_system.xml”. Ĝi enhavas en diversaj lingvoj la terminojn, kiujn la sistemo bezonas por generi teksterojn, ekz. “profundigo”, “difino”, “tabelo” ktp. Ĝis nun la terminoj ekzistas en la lingvoj Esperanto, angla, franca, germana, rumana kaj ukraina. Se aŭtoro aŭ tradukanto volas verki en alia lingvo, li devas en tiu dosiero aldoni la teksterojn en la respektiva lingvo.

En la sistemdosierujo (vidu fig. 5) troviĝas ankaŭ la XSLT-

dosiero, kiu stiras la transformadon de WLLML al XHTML, kaj la CSS-dosiero, kiu determinas la definitivan aspekton de la kurso sur la ekrano. La transformado okazas komplete ĉe la uzanto, pro tio la servilo sendas la WLLML-dokumentojn kune kun la kom-pleta sistemdosierujo al la kliento.

## Literaturo

[1] **THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA:** *The Bologna Declaration of 19 June 1999: Joint declaration of the European Ministers of Education*  
[http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna\\_declaration.pdf](http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf), 1999

[2] **GPL:** En: Vikipedio, La Libera Enciklopedio  
<http://eo.wikipedia.org/w/index.php?title=GPL&oldid=912501>, 2007

[3] **FRANK, H.:** *Die revidierte Wissenschaft zwischen Forschung und Lehre. Über eine Kommunikationskybernetologie als Fachwissenschafts-Semiotik.*  
grkg/Humankybernetik 39, 1998, 147 – 160

[4] **QUEDNAU, H.-D.:** *Enkonduko al la Deskripta Statistiko (virtuala kurso)*  
[http://w3.forst.wzw.tum.de/~quednau/deskripta\\_statistiko/](http://w3.forst.wzw.tum.de/~quednau/deskripta_statistiko/), 2006

[5] **SÜSS, C.:** *Adaptive Knowledge Management: A Meta-Modelling Approach and its Binding to XML*  
En: H.-J. Klein (Ed.) 12. GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken, 2000

[6] **LMML:** *Learning Material Markup Language Framework LMML*  
<http://www.lmml.de/>, 2006

[7] **PAAR, S., STREHL, O. kaj QUEDNAU, H.-D.:** *Clientseitige Verarbeitung von XML (WLMML)-Dateien mit XSLT und JavaScript*, En: A.Degenhard und U.Wunn (Ed) Tagungsband der 18. Tagung der Sektion Forstliche Biometrie und Informatik der DVFFA in Trippstadt 2006, 2007, presata  
[http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/Trippstadt\\_Paar.html](http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/Trippstadt_Paar.html)

[8] **LIST OF ISO 639-1 CODES:** En: Wikipedia, The Free Encyclopedia  
[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List\\_of\\_ISO\\_639-1\\_codes](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_ISO_639-1_codes), 2007

[9] **STREHL, O., QUEDNAU, H.-D. kaj PAAR, S.:** *Konzept einer standard-konformen E-Learning-Modul-Bibliothek*, En: U.Wunn (Ed) Tagungsband der 17. Tagung der Sektion Forstliche Biometrie und Informatik der DVFFA in Freiburg 2005 (ISSN 1860-4064), 2006, 160-167  
[http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/Freiburg\\_092005.html](http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/Freiburg_092005.html)