

# Mednarodni projekt WebSET

Jaka Švajger<sup>1</sup>, Vojko Valenčič<sup>1</sup>, Peter Stušek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Tržaška 25, 1000 Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup>Biološki oddelek BTF, Univerza v Ljubljani, Večna pot 101, 1000 Ljubljana, Slovenija

Prispevek je pregled aktivnosti mednarodnega projekta WebSET (Web-based Standard Educational Tools). Cilj projekta je pripraviti zbirko standardnih, interaktivnih, multimedijskih orodij namenjenih izobraževanju preko interneta. Teža projekta bo na uporabi odprtih tehnologij in standardov ter pripravi gradnikov za učne predstavitve različnih področij. Končnim uporabnikom sta namenjeni aplikaciji za trening določenih kirurških procedur ter učenje funkcionalne anatomije v srednjih šolah.

**Ključne besede:** izobraževanje, 3D predstavitve, simulacije, konceptualno poučevanje, internet, kirurgija, fiziologija, funkcionalna anatomija, VRML, meta-podatki, taksonomija, učenje na daljavo, trening

## 1. Uvod

Pričujoči članek je predstavitev mednarodnega projekta WebSET (Web-based Standard Educational Tools), ki sodi v področje izobraževanja. Projekt se je začel maja 2000 in deluje v skupini projektov petega okvirnega programa Evropske skupnosti. Predvidoma bo trajal dve leti. V projekt so v enakem razmerju vključeni komercialni ter akademski partnerji iz vrste evropskih držav. Komeričalni partnerji so podjetja, ki imajo poleg tehničnega znanja tudi praktične poslovne in organizacijske izkušnje. Kot protiutež oziroma dopolnilo so vključeni akademski partnerji (univerze), ki predstavljajo avtoriteto na raziskovalnem in pedagoškem področju.

Slovenijo zastopajo Fakulteta za elektrotehniko in Fakulteta za računalništvo in informatiko (Univerza v Ljubljani) ter Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS. Skupaj partnerji projekta WebSET obvladujejo znanja iz računalniške grafike, numeričnih simulacij, izobraževanja, načrtovanja in programiranja, uporabniških in strežniških internetnih tehnologij ipd.

Namen WebSET-a je prispevati k napredku izobraževanja preko elektronskih medijev, predvsem preko Interneta, ki je danes osrednji vir informacij in sinonim za povezljivost uporabnikov. Poudarek WebSET-a ni na tehnični izvedbi oziroma razvoju standardnih tehnologij, ker so te že dobro razvite oziroma definirane, temveč na zasnovi (konceptu) in funkcionalnosti učnih vsebin v elektronski obliki.

Ker je področje izobraževanja vsebinsko izredno široko, smo se za demonstracijo konceptov omejili na dve izbrani disciplini. To sta trening kirurških procedur ter učenje anatomije in fiziologije v srednjih šolah. Nekaj aplikacij iz omenjenih področij bo namenjeno študentom kirurgije oziroma dijakom srednjih šol. Ti bodo ovrednotili izdelke, ideje ter metodologije, ki nastajajo v sklopu projekta.

Primarni uporabniki WebSET-ovih izdelkov pa niso študentje oziroma dijaki, temveč razvijalci učnih vsebin v elektronski obliki. Pri tem se WebSET konceptualno ne omejuje na določeno ciljno področje, saj bodo razvita orodja prilagodljiva tako, da ustrezajo bodisi poljudni tematiki bodisi nekemu specializiranemu področju.

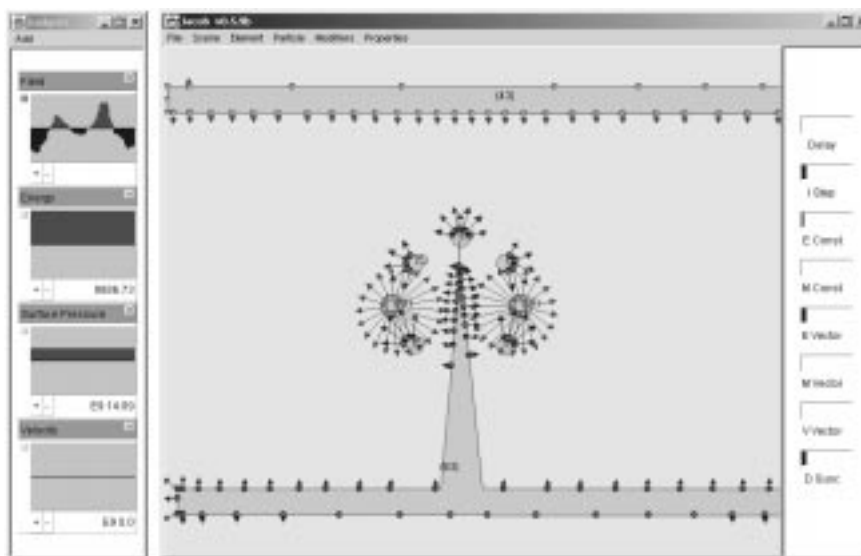
## 2. Knjiga ali spletna (e-) knjiga?

Učenje s pomočjo spletne knjige oziroma učbenika je v večini primerov enolično – podobno običajnemu učenju. Če upoštevamo še dejstvo, da je klasična knjiga prenosljiva ter da omogoča enostaven vnos lastnih komentarjev (t.i. anotacija), je potrebno razmisliti, zakaj bi uporabnika "obremenjevali" še z njeno elektronsko obliko.

V osnovi je 'digitalizacija' knjige zanemarljiv problem. Gre le za prenos besedila in slik v spletni format. V tej obliki ima spletna (e-) knjiga pred klasično določene funkcionalne prednosti, npr. lažji dostop do posameznih podatkov oziroma strani preko funkcije iskanja in navigacijskih funkcij uporabniškega vmesnika ter enostavno povezovanje z ostalim gradivom. Iz pedagoškega aspekta pa ni bistvenih razlik.

Težava torej nastopi, ko želimo izkoristiti zmogljivosti računalnika za namene privlačnega in reprezentativnega načina učenja. V postopku priprave se soočimo z vsebinskimi in s tehničnimi vprašanji. V prvem primeru gre za vprašanje, kaj in na kakšen način predstaviti, v drugem pa kako realizirati. Primer specializiranega orodja, ki izdatno popestri učenje, je simulacijski paket JaCoB (Valenčič, 1999), namenjen poučevanju bazičnih pojavov elektrotehnike z virtualnimi eksperimenti. JaCoB omogoča interaktivno poseganje v virtualne poskuse (Slika 1).

Seveda so orodja tipa JaCoB zahtevna za realizacijo, obenem pa tovrsten način poučevanja, ki je osnovan na



Slika 1: Primer simulacijskega orodja je JaCoB za poučevanje elektrotehnike. Slika prikazuje simulacijo razmer pri daljnovodu.

delcih, ni splošen in ga ne moremo aplicirati na poljubna področja izobraževanja. V primeru, da je simulacija tehnično prezahtevna oziroma vsebinsko neustrezna, je uporaba animacij v kombinaciji s kontrolno logiko osnoven korak do motivacije uporabnika. V tem primeru uporabimo standardne tehnologije, kot so animirani gif-i v kombinaciji z javascriptom ali pa Macromedia Flash. Naslednjo stopničko predstavlja uporaba 3D grafike, vendar le tam, kjer ta izboljša predstavljalnost snovi.

### 3. Koncept WebSET-a

Glede na naravo izbranih disciplin (kirurgija ter učenje funkcionalne anatomije) je rdeča nit WebSET-a 3D grafika. K opisu standardnih kirurških procedur je dodana 3D simulacija procedure, v primeru učenja funkcionalne anatomije pa gre za upodobitve ter interaktivno spoznavanje anatomije in simulacije funkcij ter sistema povezav med funkcijami.

Pri tehnologijah smo se omejili na splošno namensko Javo, za 3D prikaz pa uporabili VRML, ki ga je standardizirala organizacija ISO. VRML je dokaj stara in toga, a stabilna tehnologija, povezljiva z Javo preko standardnega vmesnika EAI (External Authoring Interface). EAI omogoča enostavno kontrolo vozlišč in dogodkov v VRML svetu. S prenosom odločitvene logike in procesiranja v komplementarni javanski programček je VRML lahko namenjen samo še izračunu 3D slike ter zaznavanju dogodkov. Razlog tiči v neprimerno lažji obvladljivosti, splošnosti ter prilagodljivosti Jave.

WebSET vzporedno razvija tudi spletne dveri (strežnik), ki bodo služile za razširjanje izdelkov. Skupna točka strežnika in izdelkov so meta-podatki. Partnerji projekta bodo vse izdelke natančno opisali z meta-podatki, katerih namen je lažje nadgrajevanje, aplikacija ter pregled nad izdelki. Pojavlja se tudi ideja o storitvi, ki skrbi za izmenjavo komponent, ki so jih razvili tutorji-razvijalci po svetu, a nimajo lastne infrastrukture za njihovo razširjanje oziroma trženje. Na primer, učitelj pripravi

simulacijsko orodje za poučevanje kemijskih reakcij. Razvito orodje bi rad delil z drugimi učitelji na tem področju, ali proti plačilu ali zastonj. Orodje skupaj z navodili o uporabi zapakira in opremi z meta-podatki. Paket pošlje na WebSET strežnik, kjer ga ustrezni servisi glede na vsebino meta-podatkov uvrstijo v svojo zbirko, skrbijo za iskanje po zbirki ter nenazadnje za plačilo paketa.

Koncept WebSET-a med drugim vključuje:

- uporabo (3D) simulacij, animacij ter modelov za lažje razumevanje in popestritev učnih vsebin,
- uporabo kooperativnih in komunikacijskih modulov za premostitev individualizacije uporabnika,
- snemanje uporabnikovih korakov pri učenju procedur,
- uporabo XML-ja za konfiguriranje ter opisovanje,
- uporabo taksonomije oziroma njeno natančno opredelitev, kjer je to potrebno,
- uporabo mehanizma za anotacijo vsebin v elektronski obliki,
- uporabo servisov za spremljanje ter preverjanje znanja uporabnikov.

### 4. Primeri

Za demonstracijo konceptov WebSET-a je namenjenih nekaj predstavitev aplikacij. To so trije kirurški posegi in spletni (e-) delovni zvezek za učenje funkcionalne anatomije v srednjih šolah. Področji se principiarno močno razlikujeta - medtem ko je učenje kirurgije v osnovi trening procedur, so fiziološki procesi "dani" in jih na srednješolskem nivoju samo opazujemo. Kljub temu je možna izmenjava posameznih komponent (ang. "reuse"), in sicer:

- na višjem nivoju, npr. 3D objektov ter kooperativnih/komunikacijskih modulov,
- na nižjem nivoju, t.j. na nivoju programske kode.

Za izmenjavo ter nadgradnjo komponent so nam v izdatno pomoč meta-podatki.

Vse predstavitve bodo v spletnem formatu in primarno zahtevajo Microsoftov Internet Explorer novejšje različice ter ustrezne vtičnike za podporo VRML-ju (Parallel Graphics Cortona) ter Javi (različice 1 in 2).

#### 4.1 Trening kirurških posegov

Virtualni simulatorji kirurgije lahko nadomestijo fizične izvedbe le teh (Slika 2). Tovrstna rešitev je priročna zaradi prenosljivosti in cene fizičnih modelov, s pomočjo katerih se bodoči kirurgi uvajajo na to področje (John in Riding, 2001).



Slika 2: Fizični simulator kirurških posegov podjetja Nasco (vir: MVC, University of Manchester).

V virtualnem svetu je potrebno nekako nadomestiti sodelovanje oziroma komunikacijo med tutorjem ter učenci;

ta sicer poteka pri delu s fizičnim modelom. Partnerji projekta so izpopolnili že delno razvit sistem, ki je namenjen prav temu. Sodelovanje uporabnikov poteka s pomočjo centraliziranega sistema, imenovanega DeepMatrix, ki skrbi za sinhronizacijo prikaza 3D sveta med uporabniki. Uporabniki, ki so priključeni na sistem, lahko opazujejo izvajanje tutorja, glede na protokol oziroma definirane pravice pa lahko tudi aktivno posegajo v model oziroma simulacijo.

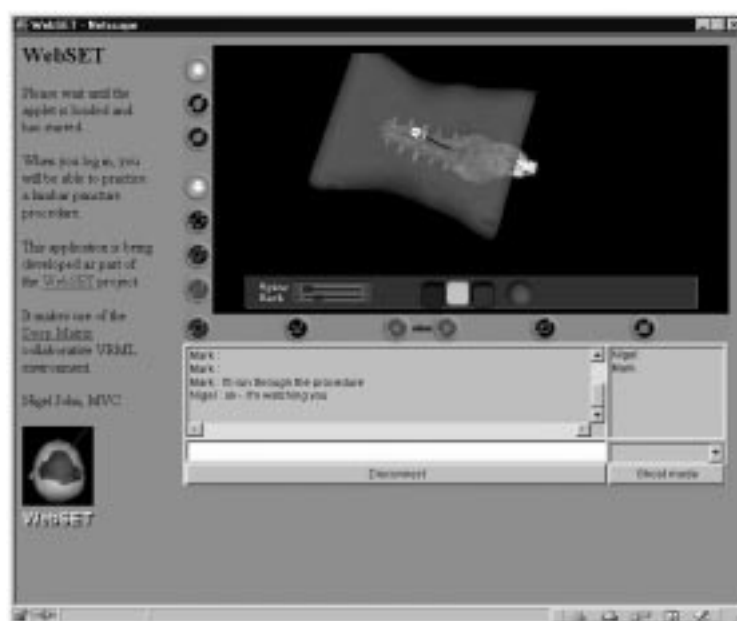
Kooperacijo dopolnjuje komunikacijska storitev za izmenjavo sporočil ("text chat"), kar je vidno na sliki 3. Zanimiv je tudi modul, ki spremlja in beleži korake aktivno vpletenih: namen je kasneje reproducirati in analizirati virtualne posege. Simulacijski moduli bodo izvedeni v ustrezne opise oziroma študijsko gradivo kirurških posegov.

#### 4.2 Učenje funkcionalne anatomije za srednje šole

Modul bo namenjen spoznavanju in razumevanju funkcionalne anatomije v srednjih šolah. Z dovoljenjem avtorja in založbe bo osnovan na izbranem poglavju učbenika za biologijo za slovenske srednje šole (Stušek in Gogala, 2000). Slike ter tekst, prenesen iz omenjenega učbenika, bodo dopolnjevali 3D moduli (Slika 4).

Moduli ne bodo izvedeni znotraj posameznih poglavij, temveč ločeno (Slika 5). Transparentna implementacija uporabnikom ne vsiljuje tovrstne tehnologije, ampak jo ti uporabijo po želji ("on demand"), spletna (e-) knjiga pa ostane odzivna in pregledna. V tej obliki jo je možno tudi natisniti, kar je prikladno, ko uporabnik naučeno znanje utrjuje, že razume in ni potrebe po "obremenjujočih" predstavitevni tehnologijah.

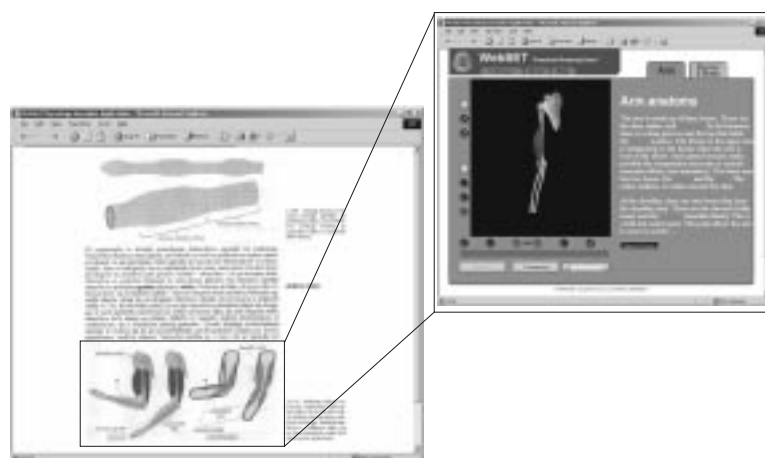
Sistemi za učenje na daljavo vsebujejo tudi skupino funkcij za preverjanje znanja uporabnikov ter preverjanje ustreznosti učnega gradiva. WebSET se bo osredotočil na posredno preverjanje omenjenih kategorij, in sicer preko spletnih vprašalnikov. Zahtevnejši sistemi bi temeljili na



Slika 3: WebSET simulacijski modul kirurških posegov (vir: MVC, University of Manchester).



Slika 4: Primer 3D modula za učenje anatomije.



Slika 5: Implementacija modula.

prenosu videa ali zvoka preko omrežja, kar pa zahteva navzočnost učitelja.

## 5. Zaključek

Iz izkušenj mednarodne skupine WebSET sledi, da so pri poučevanju na daljavo številne pomanjkljivosti. Posebno pozornost posvečamo dosedanji nestandariziranosti učnih orodij, gradiv in metod. Današnja nepopolna strojna in programska oprema lahko v večini primerov obremenjujeta

učitelja in učenca. Namreč, prenizka je prosojnost obremenjujoče računalniške tehnologije učnih gradiv. Draga orodja in razvoj ter stroški komunikacije pa zmanjšujejo dostopnost učne tehnologije v manj razvitih okoljih.

Vizualizacija kompleksnih procesov, simulacije, animacije in dostop preko spleta ponujajo: možnost učinkovitejšega razširjanja učnih gradiv, modularnost in učinkovito dograjevanje. Že sama uporaba multimedijske tehnologije povečuje motiviranost učenca in učitelja.

V svetu in pri nas je doslej dostopnih veliko učnih programov in orodij, ki delujejo preko svetovnega spleta.

Domači izdelki so večinoma na ljubiteljski ravni, tuji pa so osnovani na raznolikih konceptih in tehnologijah, ki ne ponujajo sistematičnosti pri gradnji in učenju.

Cilj mednarodnega projekta WebSET je zgraditi standarde, ki omogočajo sistematične poti do: dopolnitve, razširljivosti, prilagajanja, ontologije ob optimalni ceni strojne opreme in stroškov izobraževanja.

## Zahvala

Delo, opisano v tem prispevku, je nastalo v sklopu projekta WebSET (Web-based Standard Educational Tools), ki je delno financiran s strani Evropske skupnosti (pogodba IST-1999-10632). Projekt je sodelovanje naslednjih partnerjev: University of Manchester, SAS NV, uma Holdings GmbH, Univerza v Ljubljani, Leeds General Infirmary, Imperial College School of Medicine at St. Mary's, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS, Industrial Development Education Centre, and Medical School of University of Athens.

Zahvaljujemo se Državni Založbi Slovenije, ki je dovolila uporabo izbranega poglavja iz učbenika »Biologija 2 in 3: Funkcionalna anatomija s fiziologijo«, avtorjev Petra Stuška in Nade Gogala, za potrebe projekta WebSET.

## Viri

Dublin Core Meta-data Initiative: "<http://purl.org/DC/>".

Geometrek: "<http://www.geometrek.com/>"; DeepMatrix: "<http://www.deepmatrix.com/>".

John, N.W. in Riding, M., (2001): "Bringing Web3D Tools to Surgical Simulation Education," Workshop on Educational applications of Web 3D, ACM Web3D Symposium, Paderborn, Germany.

John, N.W., Riding, M., Phillips, N. I., Mackay, S., Steineke, L., Fontaine, B., Reitmayr, G., Valencic, V., Zimic, N., Emmen,

A., Manolaki, E., Theodoros, D., (2001): "Web-based Surgical Educational Tools," Medicine Meets Virtual Reality 2001, Newport Beach, California.

Steinicke, L., Fontaine, B., John, N. W., Riding, M., (2001): "Web-based Surgical Educational Tools WebSET," Virtual Reality International Conference -Laval Virtual 2001.

Stušek, P., Gogala, N., (2000): "Biologija 2 in 3: Funkcionalna anatomija s fiziologijo", DZS, Ljubljana.

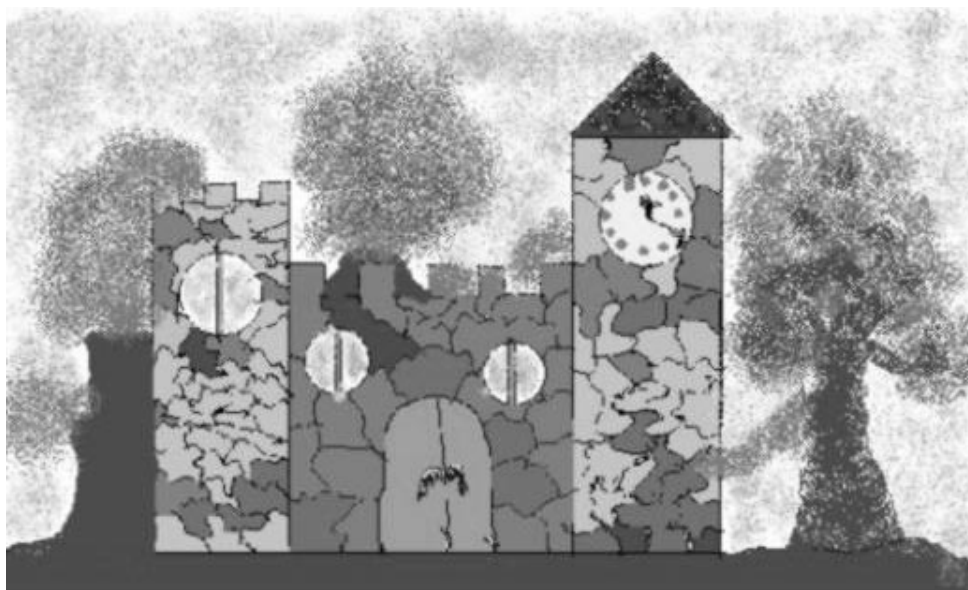
Valenčič, V. (1999): "Virtualni eksperimenti iz elektrike in magnetike," Založba FER in FRI, Ljubljana.

WebSET, Web-based Standard Educational Tools: "<http://www.hoise.com/vmwc/projects/webset/articles/websetHome.html>".

**Jaka Švajger** je diplomiral leta 2000 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Po diplomi se je kot višji strokovni sodelavec na projektu WebSET zaposlil v Laboratoriju za biomedicinske raziskave in biomehaniko mišic na Fakulteti za elektrotehniko.

**Vojko Valenčič** je redni profesor na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Predava predmet Osnove elektrotehnike na univerzitetnem programu študija in predmet Bioelektromagnetika na podiplomskem študiju elektrotehnike. Je nosilec projekta WebSET v okviru 5. okvirnega programa. Objavil je več učbenikov in monografijo Virtualni poskusi iz elektrike in magnetike.

**Peter Stušek** je docent na Biološkem oddelku Biotehniške fakultete v Ljubljani. Predava predmete Fiziologija živali in Nevrobiologija, sicer pa se raziskovalno ukvarja z adaptacijskimi procesi in nevretenčarski mrežnici. V okviru te teme je vodja raziskovalnega programa na katedri za zoofiziologijo. Napisal je več srednješolskih učbenikov za gimnazije in druge šole.



*Grad, Tanja Pogačar, 12, OŠ Hinka Smrekarja, mentorici: Bojana M. Makuc, Irena Kerin*