

Stilovi učenja i obrasci ponašanja učenika na on-line kolegiju: Empirijska studija

Istraživački seminar iz računarske znanosti

Jelena Nakić

25. siječnja 2012.

Mentori:

prof.dr.sc. Vlado Glavinić

prof.dr.sc. Andrina Granić



**Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva**



- **Uvod i motivacija**
- **Individualne razlike u e-učenju**
- **Prilagodljivi sustavi za upravljanje učenjem**
- **Stilovi učenja**
 - Felder-Silvermanov model stilova učenja
- **Empirijska studija stilova učenja na *on-line* kolegiju**
 - Ciljevi i hipoteze
 - Instrumenti i mjere
 - Sudionici
 - Rezultati
 - Interpretacija i osvrt
- **Vezana istraživanja**
- **Zaključak**
- **Smjernice za nastavak istraživanja**

Tradicionalna nastava

- nastavnik prema svim učenicima ima isti pristup i jednake kriterije
- nisu svi učenici jednakо uspješni te da ne uče svi na isti način
- **individualne razlike** među učenicima utječu na njihova postignuća u učenju
- spol, dob, osobine ličnosti, kognitivne sposobnosti, stilovi učenja, prethodno stečeno znanje i vještine, motivacija

Računalom potpomognuto obrazovanje

- učinkovitije odvijanje i praćenje nastavnog procesa u učionici
- nove mogućnosti za cjeloživotno učenje
- uključivanje u nastavu drugih sudionika izvan učeničke i studentske populacije
- **individualne razlike** među korisnicima takvih sustava postaju sve utjecajniji čimbenik njihovog uspjeha ili neuspjeha
- skup individualnih obilježja korisnika koji imaju utjecaja na učenje proširuje se novim varijablama karakterističnima za uporabu računala i interneta
→ **model korisnika**
- imperativ za primjenu sustava e-učenja koji će biti prilagodljivi u skladu s obrazovnim potrebama svakog njihovog korisnika

INDIVIDUALNE RAZLIKE U E-UČENJU		Egan, 1988	Norcio & Stanley, 1989	Browne et al., 1990	Dillon & Watson, 1996	Brusilovsky, 2001	Rothrock et al., 2002	Brusilovsky & Milan, 2007	Grimley & Riding, 2009
Osobne karakteristike korisnika	Dob	•		•					
	Spol							•	
	Kognitivne sposobnosti	•	•	•	•				•
	Osobine ličnosti			•			•		
	Kognitivni stilovi		•	•			•	•	•
	Stilovi učenja					•		•	
Prethodno stečeno znanje i vještine	Iskustvo	•	•	•		•		•	
	Psiho-motorne vještine			•	•		•		
	Predznanje	•	•			•		•	•
Obilježja korisnika vezana za sustav	Ciljevi i zahtjevi			•		•	•	•	
	Sklonosti		•	•		•			
	Stilovi interakcije		•						
	Motivacija			•					
	Očekivanja			•					

Sustavi s mogućnošću prilagođavanja (*adaptable systems*)

- prilagodljiva verzija sustava Moodle [Graf & Kinshuk, 2007]

Prilagodljivi sustavi u užem smislu (*adaptive systems*)

- dinamičko prilagođavanje na osnovu korisnikovih akcija tijekom učenja ili na osnovu korisnikovih odgovora na pitanja u testovima na sustavu
- najčešće prilagodljiva podrška navigaciji [Brusilovsky, 2001]
- implementacija
 1. dodaci (servisi, sustavi) koji omogućavaju prilagođavanje
 - za prikupljanje podataka o korisniku - vraćaju ih na LMS
 - za prilagođavanje LMS-a
 - WHURLE 2.0, ALS
 2. ugradivanje mehanizama zaključivanja i mehanizama prilagođavanja u postojeću arhitekturu LMS-a
 - AHyCo, PERSO

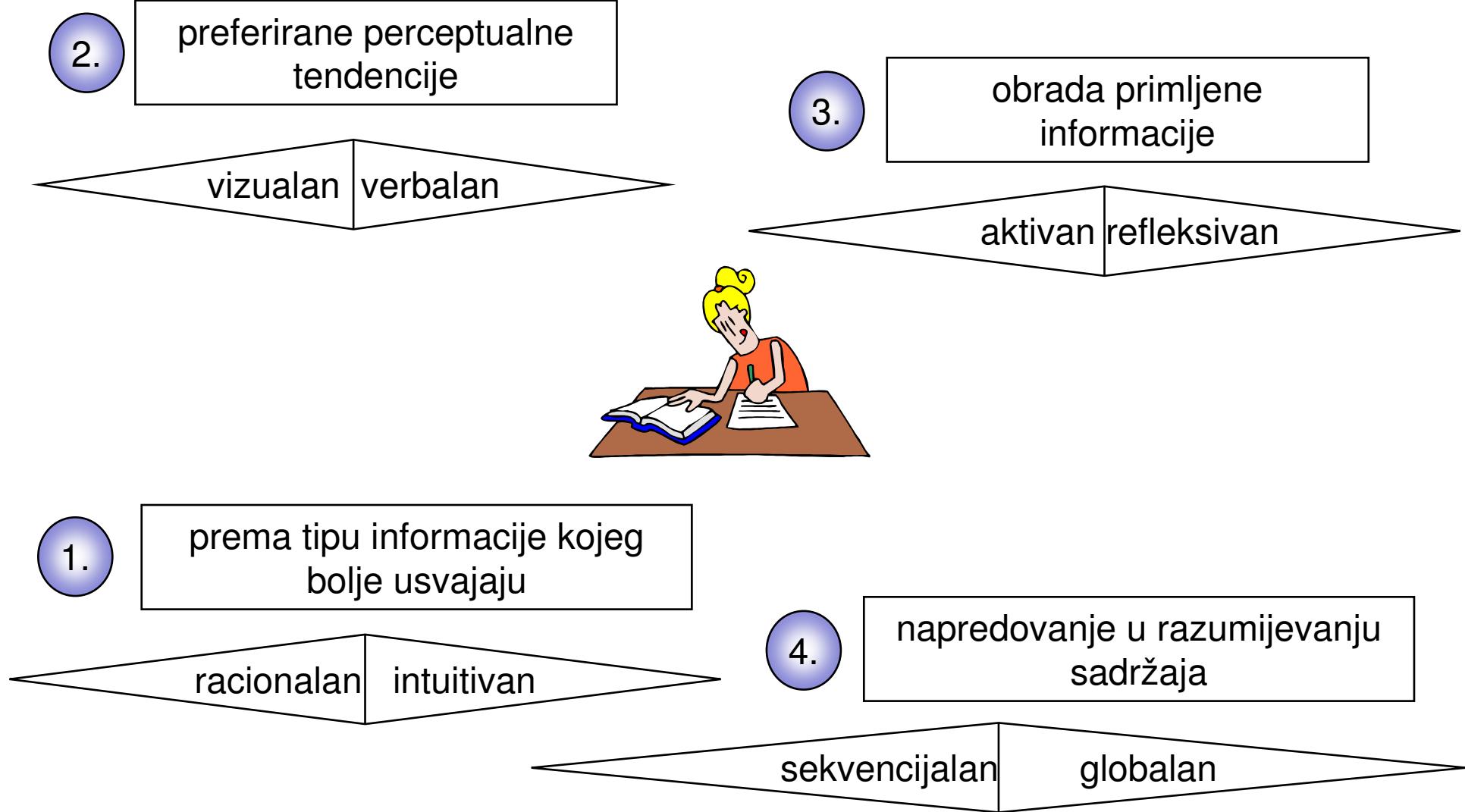
Stilovi učenja (FSLSM)

Felder-Silvermanov model stilova učenja

(*Felder-Silverman Learning Style Model, FSLSM*)

- omogućava preciznu kvantitativnu procjenu učenikovih sklonosti na diskretnoj skali uzduž četiri dimenzije [Felder & Silverman, 1988]:
 - aktivno/refleksivna (*active/reflective*)
 - racionalno/intuitivna (*sensing/intuitive*)
 - vizualno/verbalna (*visual/verbal*)
 - sekvencijalno/globalna (*sequential/global*)
- prihvaćen kao najprikladnija teorija stilova učenja za primjenu u prilagodljivom obrazovanju [Kuljiš & Liu, 2005]

Stilovi učenja (FSLSM)



Stilovi učenja (FSLSM)

	izraziti	blagi	uravnoteženi	blagi	izraziti	
aktivni	-11, -9	-7, -5	-3, -1, 1, 3	5, 7	9, 11	refleksivni
racionalni	-11, -9	-7, -5	-3, -1, 1, 3	5, 7	9, 11	intuitivni
vizualni	-11, -9	-7, -5	-3, -1, 1, 3	5, 7	9, 11	verbalni
sekvencijalni	-11, -9	-7, -5	-3, -1, 1, 3	5, 7	9, 11	globalni

Primjer podjele rezultata ILS upitnika po kategorijama

Ciljevi i hipoteze

Istraživačka pitanja:

- da li studenti sa različitim stilovima učenja (sekvencijalni i globalni) primjenjuju različite obrasce ponašanja u učenju na on-line kolegiju
- da li to utječe na njihovu uspješnost u učenju, i
- ako utječe, na koji način.

H_0 : Nema razlike u uspjehu u učenju ni u navigaciji za vrijeme učenja između sekvencijalnih i globalnih studenata.

H_1 : Studenti klasificirani u jedan stil učenja prema sekvencijalno/globalnoj dimenziji postižu bolje rezultate u učenju od studenata klasificiranih u drugi stil učenja.

H_2 : Studenti sa različitim stilovima učenja prema sekvencijalno/globalnoj dimenziji koriste različitu navigaciju za vrijeme učenja: sekvencijalni studenti češće koriste alate za sustavsku kontrolu slijeda nastavnih sadržaja, a globalni studenti koriste veći broj navigacijskih alata koji omogućavaju korisnikovu kontrolu slijeda sadržaja.

Instrumenti i mjere

- Index of Learning Styles (ILS)
- gradivo iz područja interakcije čovjeka i računala oblikovano kao lekcije na Moodle-u
- post-test strukturiran kao on-line kviz na Moodle-u
 - Next - relativni broj korištenih alata za sustavsku kontrolu
 - Map - relativni broj „klikova“ na poveznice u izborniku lekcije
 - Clicks - ukupni broj „klikova“
 - Jumps – relativni broj „skokova“
 - Passes - broj prolaza kroz čitavu lekciju
 - Quiz - broj bodova ostvarenih na post-testu

Uvod u interakciju čovjeka i računala

Preview Edit Reports Grade Essays

Lesson menu

- 2.1.2. HCI kroz desetljeća
- 2.2. Multidisciplinarno područje
- 2.2.1. Faktori utjecaja na HCI
- 2.2.2. HCI i ID
- 2.3. Korisničko sučelje
- 2.3.1. Definicije
- 2.3.2. Benettov model
- 2.3.3. Dizajniranje sučelja
- 3. Razvoj interaktivnih sustava
- 3.1. Easonov model
- 3.2. Modeli za razvoj interaktivnog sustava
 - 3.2.1. Vodopadni model
 - 3.2.2. Zvjezdasti model
 - 3.2.3. Usporedba

2.1.2. HCI kroz desetljeća

Razvoj interakcije čovjeka i računala u svakom desetljeću obilježen je određenom razinom korisničkih sučelja, pa su tako:

- '50-e - na razini sklopolja (za inženjere, ploče s prekidačima)
- '60-e - na razini programiranja (COBOL, FORTRAN)
- '70-e - na razini terminala (naredbeni jezici)
- '80-e - na razini "interakcijskog" dijaloga (GUI, multimedia)
- '90-e - u radnom okruženju (umreženi sustavi, groupware)
- '00-e - korisnička sučelja postaju "sveprisutna/prožimajuća" (engl. ubiquitous/pervasive) (Bluetooth tehnologija, mobilni uređaji, interaktivni zasloni, ugrađena tehnologija...)

(pogledaj sliku kako se korisničko sučelje razvijalo kroz desetljeća)

Learner Control

System Control

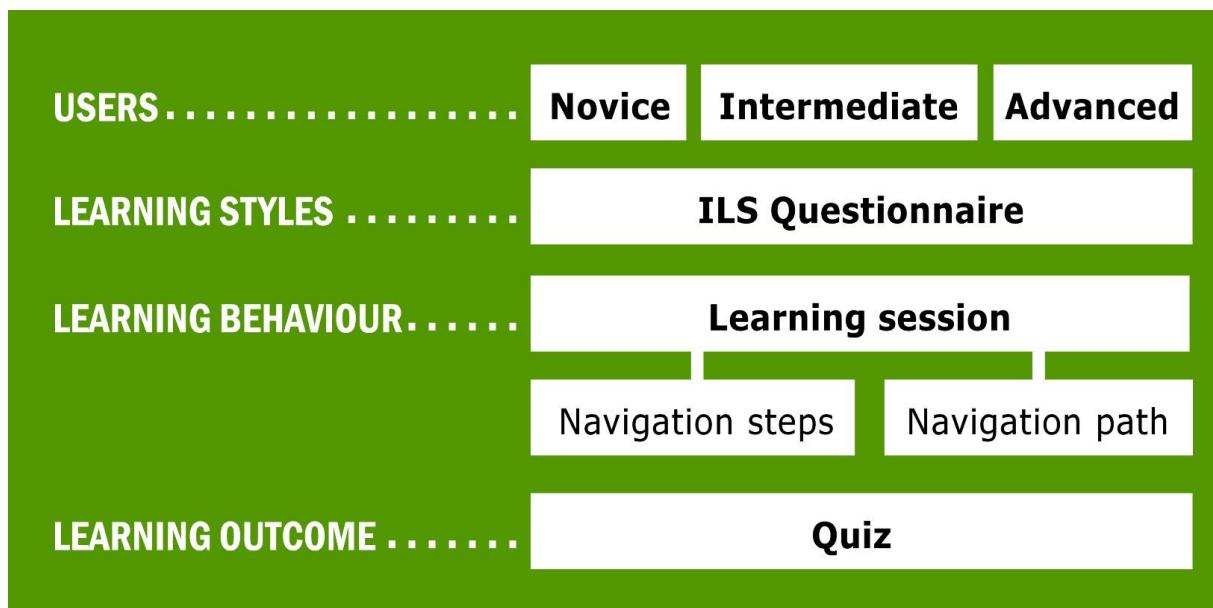
Početna Početak poglavlja Prethodna Sljedeća Sljedeće poglavlje Zadnja

Sučelje stranice jedne lekcije na on-line kolegiju

Sudionici

- 102 studenta Sveučilišta u Splitu (PMF, FESB)
- 53 studenata kompletiralo čitavu proceduru kao ispitanici

Dizajn eksperimenta



Rezultati

- dvije grupe prema rezultatima upitnika ILS za sekvencijalno/globalnu dimenziju
- analiza razlika aritmetičkih sredina te korelacijska analiza varijabli kojima se mjeri uspjeh u učenju i navigacija sudionika

Varijable	t	df	p
Quiz	-1.70	51	0.096
Clicks	-0.50	51	0.618
Passes	0.17	51	0.863
Next	0.67	51	0.507
Map	0.09	51	0.927
Jumps	1.21	51	0.230

Rezultati

Korelacija varijabli	r
Quiz - Jumps	-0.23*
Next - Map	-0.89**
Next - Jumps	-0.42**
Map - Jumps	0.60**

* Korelacija je značajna na razini $p < 0.1$.

** Korelacija je značajna na razini $p < 0.01$.

Interpretacija i osvrt

H_1 : Studenti klasificirani u jedan stil učenja prema sekvencijalno/globalnoj dimenziji postižu bolje rezultate u učenju od studenata klasificiranih u drugi stil učenja.

- statistički značajna razlika između grupa u varijabli **Quiz** ($t = -1.70$; $df = 51$; $p < 0.1$) pokazuje da postoji razlika u uspjehu učenja u korist globalnih sudionika
- hipoteza H_1 se prihvaca
- jedan od mogućih uzroka: struktura nastavnog sadržaja
 - prvo se prikazuju sva poglavља jedne lekcije, a tek nakon toga se studentu nudi mogućnost da pristupi testu
 - ovakva struktura lekcija pogoduje globalnim studentima
 - nalaz u skladu s preporukama u literaturi [Graf et al., 2009]

Interpretacija i osvrt

H2: Studenti sa različitim stilovima učenja prema sekvencijalno/globalnoj dimenziji koriste različitu navigaciju za vrijeme učenja:

- sekvencijalni studenti češće koriste alate za sustavsku kontrolu slijeda nastavnih sadržaja, a
- globalni studenti koriste veći broj navigacijskih alata koji omogućavaju korisnikovu kontrolu slijeda sadržaja.

- nije pronađena razlika između grupa u navigaciji
- hipoteza H_2 se odbacuje

Interpretacija i osvrt

Korelacija varijabli	r
Quiz - Jumps	-0.23*
Next - Map	-0.89**
Next - Jumps	-0.42**
Map - Jumps	0.60**

- Statistički značajna korelacija ($r = -0.23$; $p < 0.1$) pronađena je između varijabli *Quiz* i *Jumps*. Negativna korelacija pokazuje da su studenti koji preferiraju korisničku kontrolu postigli nešto lošiji uspjeh na testu.
- Nije pronađena razlika u relativnom broju skokova između sekvencijalnih i globalnih studenata. Ta razlika se očekivala, budući prema FSLSM sekvencijalni studenti radije slijede linearu putanju, dok globalni više „skaču“ dok uče.
- Stoga se iz posljednja dva nalaza može zaključiti da su sekvencijalni studenti koji su imali puno „skokova“ ostvarili lošije rezultate na testu. Čini se da ovakva struktura nastavnih sadržaja bez ograničenja u navigaciji u određenoj mjeri „diskriminira“ sekvencijalne studente.
- to je drugi mogući uzrok koji je doveo do prihvatanja hipoteze H_1

Interpretacija i osvrt

Analiza obrazaca ponašanja

- uočljiva razlika u ponašanju studenata koji preferiraju sustavsku kontrolu u odnosu na korisnikovu kontrolu
- visoka negativna korelacija između varijabli *Next* i *Map* ($r = -0.89$; $p < 0.01$), uz povezanost varijabli *Next* i *Jumps* ($r = -0.42$; $p < 0.01$) odražava razlike u navigaciji
 - ⇒ redoviti korisnici alata za sustavsku kontrolu rijetko koriste korisnikovu kontrolu za vrijeme učenja
- povezanost varijabli *Map* i *Jumps* ($r = 0.60$; $p < 0.01$) u skladu je s prethodnim zaključkom, te podržava način prikaza strukture gradiva i ponuđenih alata za navigaciju

Sekvencijalno/globalna dimenzija

- studije učinkovitosti prilagođavanja iznimno rijetke
- rezultati nisu konzistentni
- studenti koji uče u okruženju koje je u skladu s njihovim stilovima učenja postižu značajno bolji uspjeh od studenata koji uče u neodgovarajućem okruženju
 - [Bajraktarević i sur., 2003] za sekvencijalno/globalnu dimenziju
 - [Ford & Chen, 2000; Liegle & Janicki, 2006] za druge modele stilova učenja
- istraživanja koja nisu pronašla razliku u uspješnosti učenja između grupa koje su učile u odgovarajućim i neodgovarajućim uvjetima
 - [Graf & Kinshuk, 2007] - prilagođavanje učinkovito u terminima vremena koje su studenti proveli učeći i broja zahtjeva za dodatnim objektima učenja
 - [Brown i sur., 2007] - nema povezanosti sekvencijalno/globalne dimenzije i uspješnosti učenja ni u jednom od relevantnih aspekata

- prilagodljivi *on-line* kolegiji omogućavaju učinkovito približavanje procesa učenja svakom pojedinom korisniku
- predstavljeno istraživanje o mogućnostima prilagođavanja *on-line* kolegija stilovima učenja daje ohrabrujuće rezultate
- istraživanje će se nadopuniti uključivanjem preostalih dimenzija FSLSM-a, a zatim će se pristupiti oblikovanju odgovarajućih mehanizama prilagođavanja
- smjernice za oblikovanje nastavnih sadržaja prilagodljivog *on-line* kolegija:
 - sekvencijalnim studentima ponuditi učestalije provjere znanja s ciljem samoprocjene trenutne razine usvojenosti gradiva
 - globalnim studentima ostaviti široki izbor alata za navigaciju koji omogućavaju korisnikovu kontrolu slijedenja nastavnog sadržaja
 - sekvencijalnim studentima istaknuti alate za sustavsku kontrolu, a ograničiti korištenje mape lekcije

Nastavak istraživanja

Demonstracijski kolegij

◀ Jump to... ▶

[Diplomski_rad](#) ► [Demonstracijski kolegij](#) ► [Adapted lessons](#) ► [Poglavlje 1](#)

Poglavlje 1

[Prikazi mapu](#)

Sažetak

Ovo je sažetak.

[Pocetna](#) [Prethodna](#) [Sljedeca](#) [Kraj lekcije](#)

**Sučelje jedne stranice prilagođene lekcije za sekvencijalne korisnike
(bez prikaza mape lekcije)**

Nastavak istraživanja

Demonstracijski kolegij

Diplomski_rad > Demonstracijski kolegij > Adapted lessons > Poglavlje 1

Poglavlje 1

Sakrij mapu

Poglavlje 1

- Sažetak
- Teorija 1
- Teorija 2
- Primjer 1
- Vježba 1
- Teorija 3
- Primjer 2 - opcionalan
- Sažetak 2
- Vježba 2 - opcionalna
- Teorija 4
- Primjer 3 - opcionalan

Sažetak

Ovo je sažetak.

Pocetna Prethodna Sljedeca Kraj lekcije

**Sučelje jedne stranice prilagođene lekcije za uravnotežene korisnike
(prikaz mape jedne lekcije)**

Nastavak istraživanja

Demonstracijski kolegij

Diplomski_rad ► Demonstracijski kolegij ► Adapted lessons ► Poglavlje 1

◀ Jump to... ▶

Poglavlje 1

Poglavlje 1

Sažetak
Teorija 1
Teorija 2
Primjer 1
Vježba 1
Teorija 3
Primjer 2 - optionalan
Sažetak 2
Vježba 2 - optionalna
Teorija 4
Primjer 3 - optionalan

Sažetak

Ovo je sažetak.

[Pocetna](#) [Prethodna](#) [Sljedeca](#) [Kraj lekcije](#)

Poglavlje 2

Sazetak
Teorija 1
Primjer 1
Vježba 1

Poglavlje 3

Teorija 1
Teorija 2

**Sučelje jedne stranice prilagođene lekcije za uravnotežene korisnike
(prikaz mape svih lekcija odabrane teme)**

Literatura

- Egan D. (1988). Individual Differences in Human-Computer Interaction. In: Helander M. (Ed.): *Handbook of Human-Computer Interaction*. Elsevier Science B.V. Publishers, North-Holland. pp. 543-568
- Norcio, A. & Stanley, J. (1989). Adaptive Human-Computer Interfaces: A Literature Survey and Perspective. *IEEE Transactions on System, Man and Cybernetics*, 19(2), 399-408
- Nakić, J. & Granić, A. (2009). User Individual Differences in Intelligent Interaction: Do They Matter? *Lecture Notes in Computer Science*, LNCS 5615. pp. 694-703
- Dillon, A. & Watson, C. (1996). User Analysis in HCI – The Historical Lessons From Individual Differences Research. *International Journal on Human-Computer Studies*, Vol. 45. pp. 619-637
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11, 87-110
- Rothrock, L., Koubek, R., Fuchs F., Haas, M. & Salvendy, G. (2002). Review and reappraisal of adaptive interfaces: Toward biologically-inspired paradigms. *Theoretical Issues in Ergonomic Science*, 3(1), 47-84.
- Brusilovsky, P. & Milan, E. (2007). User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. In: Brusilovsky, P., Kobsa, A., Nejdl, W. (eds.) *The Adaptive Web. Methods and Strategies of Web Personalization*. LNCS, vol. 4321, pp. 3-53. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Grimley, M. & Riding, R. (2009). Individual Differences and Web-Based Learning. In: Mourlas, C., Tsianos, N. & Germanakos, P. (Eds.) *Cognitive and Emotional Processes in Web-Based Education: Integrating Human Factors and Personalization*. Hershey, PA, USA: IGI Global. pp. 209-228.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11, 87-110
- Graf, S. & Kinshuk (2007). Providing adaptive courses in learning management systems with respect to learning styles. In G. Richards (Ed.), *Proceedings of the world conference on E-learning in corporate, government, healthcare, and higher education (E-learn)* pp. 2576-2583. Chesapeake, VA: AACE Press
- Felder, R.M. & Silverman, L.K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681
- Kuljiš, J., Liu, F.: A comparison of learning style theories on the suitability for e-learning. In: Hamza MH (ed), *Proceedings of the IASTED Conference on Web Technologies, Applications, and Services*. ACTA Press, pp 191-197 (2005)
- Graf, S., Liu, T-C., Kinshuk, Chen, N-S., Yang, S.J.H.: Learning Styles and Cognitive Traits - Their Relationship and its Benefits in Web-based Educational Systems. *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, No. 6, pp. 1280-1289 (2009)
- Bajraktarević, N., Hall, W. & Fullick, P. (2003). Incorporating Learning Styles in Hypermedia Environment: Empirical Evaluation. In P. de Bra, H. C. Davis, J. Kay & M. Schraefel (Eds.), *Proceedings of the Workshop on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems*. Nottingham, UK, Eindhoven University, pp. 41-52
- Liegle, J.O. & Janicki, T.N. (2006) The Effect of Learning Styles on the Navigation Needs of Web-based Learners. *Computers in Human Behavior*, 22, 885-898
- Brown, E., Fisher, T. & Brailsford, T. (2007). Real Users, Real Results: examining the limitations of learning styles within AEH. *Proceedings of the Eighteenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia (Hypertext 2007)*, pp. 57-66.