

Materijal za prijemni ispit na Doktorske studije iz informatike

Materijal je organizovan u dve celine koje pokrivaju dva dela prijemnog ispita. Prva celina ima tri oblasti kojima se proverava informatičko znanje nivoa osnovnih studija. Druga celina ima dve grupe po tri oblasti kojima se proverava informatičko znanje nivoa master studija. Svaka grupa odgovara jednom modulu informatičkih master studija (Računarske nauke i Informacione tehnologije). Kandidati proizvoljno biraju jednu od dve navedene grupe oblasti.

Za svaku oblast su navedene teme iz kojih će se sastavljati pitanja na prijemnom ispitu i spisak preporučene literature iz koje se studenti mogu pripremati za ispit. Može se koristiti i alternativna literatura (koja nije na spisku) ukoliko obezbeđuje adekvatno znanje iz navedenih tema.

PRVA CELINA: Osnovne studije

1. Oblast: Automati i formalni jezici

Teme:

- pojam formalnog jezika, algebra jezika
- pojam regularnog izraza i regularnog jezika
- pojam konačnog automata, deterministički i nedeterministički automati
- odnos konačnog automata i regularnog izraza, analiza i sinteza automata.

Literatura:

- R. S. Madaras, S. Crvenković, *Uvod u teoriju automata i formalnih jezika*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1995.
- J. E. Hopcroft, J. D. Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, Addison-Wesley, Reading, 1979.

2. Oblast: Strukture podataka i algoritmi, programske paradigme

Teme:

- osnovne strukture podataka (lista, stek, red opsluživanja, binarno stablo)
- neki od osnovnih algoritama nad pomenutim strukturama podataka (sortiranje, pretraživanje)
- osnovni elementi strukturiranog programiranja (grananje, petlje, procedure)
- osnovni elementi objektno-orijentisanog programiranja (klase i objekti, nasleđivanje, apstrakcija, enkapsulacija, polimorfizam)
- deklarativne programske paradigme

Literatura:

- Đura Paunić, *Strukture podataka i algoritmi*, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, 1997.

- Mirjana Ivanović, Mihal Bađonski, Zoran Budimac, Dragoslav Pešović, *Programski jezik Java*, Prirodno-matematički fakultet, Departman za matematiku i informatiku, Novi Sad, 2006.
- John Sharp, *Microsoft Visual C# 2008 Step by Step*, Microsoft Press, 2007.
- Bjarne Stroustrup, *The C++ Programming Language*, 3rd edition, Addison-Wesley, 1997.
- Budimac, Z., Ivanović, M., Bađonski, M., and Tošić, D., *Programski jezik Scheme*, Univerzitetska serija no. 80, University of Novi Sad, Novi Sad, 196 pages, 1998.

3. Oblast: Informacioni sistemi i baze podataka

Teme:

- ER model podataka
- relacioni model podataka
- prevođenje ER modela u relacioni model podataka
- SQL
- osnovni elementi objektnog pristupa modeliranju sistema – UML
- modeliranje slučajevima korišćenja
- statički model sistema (dijagram klasa)
- dinamički model sistema (dijagrami saradnje, sekvenci, aktivnosti i stanja)

Kandidati će rešavati test na kojem će biti pitanja koja pokrivaju navedene teme. Odgovori na pitanja će zahtevati suštinsko razumevanje i poznavanje terminologije iz zadatih tema.

Literatura:

- Miloš Racković, Srđan Škrbić, Jovana Vidaković, *Uvod u baze podataka*, Prirodno matematički fakultet, Departman za matematiku i informatiku, Novi Sad, 2007.
- Ivana Stanojević, Dušan Surla, *Uvod u objedinjeni jezik modeliranja*, Grupa za informacione tehnologije, Novi Sad, 1999.

DRUGA CELINA: Master studije

Prva grupa oblasti (modul: Informacione tehnologije)

1. Oblast: Integracija softverskih sistema

Od kandidata se očekuje da:

- pokaže *duboko razumevanje* bar dva od navedenih tehnologija i principa za integrisanje (distribuiranih) softverskih sistema (Java RMI, Java EE, XML, Web servisi, CORBA, .NET, multi-agentski sistemi)

- da pokaže *kritičko razmišljanje* o prednostima i manama navedenih tehnologija.

Literatura:

- Slajdovi sa predavanja iz predmeta ‘Integracija sistema’
- Coulouris, Dollimore, Kindberg, *Distributed systems, concepts and design*, Addison Wesley, 2001.
- Henning, Vinoski, *Advanced CORBA Programming with C++*, Addison Wesley, 1999.
- Newcomer, E., *Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI*, Addison Wesley 2002
- Panda, D., Rahman , R., Lane, D., *EJB 3 in Action*, Manning, 2007.
- Erl, T., *Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design*, Prentice Hall, 2005.

2. Oblast: Analiza, arhitektura i dizajn softvera

Od kandidata se očekuje da:

- pokaže *duboko razumevanje* tehnika za analizu i dizajn softvera, kao i uloge arhitekture sistema i obrazaca u tom procesu
- *diskutuje* svoja lična iskustva na većim projektima u kojima je učestvovao
- da pokaže *kritičko razmišljanje* o prednostima i manama pojedinih tehnika i principa.

Literatura:

- Slajdovi sa predavanja iz predmeta ‘Arhitektura, dizajn i obrasci’.
- Shaw, M., Garlan, D., *Software Architecture*, Prentice Hall 1996
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison Wesley.
- Booch, G., *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*, Addison-Wesley, 1994 (2nd ed.)
- Alur, Malks, D., Crupi, J., *Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies*, 2003
- Taylor, R.N., Medvidovic, N., Dashofy, E.M., *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice*, John Wiley & Sons, 2009.
- Qian , K., Xiang, ., LiXin, T., Chong-wei, X., Diaz-Herrera, J., *Software Architecture and Design Illuminated*, Jones & Bartlett, 2009.

3. Oblast: Društveni i upravljački aspekti u informacionim tehnologijama

Od kandidata se očekuje da:

- pokaže *duboko razumevanje* etičkih problema, društvene odgovornosti i problema privatnosti u informacionim tehnologijama
- pokaže *duboko razumevanje* osnovnih postupaka u upravljanju razvojem softverskih sistema i njihove svrhe
- *diskutuje* svoja lična iskustva po obe gore-navedene stavke
- da pokaže *kritičko razmišljanje i predloži rešenja* o svim novim situacijama vezano za društvene i upravljačke aspekte u informacionim tehnologijama.

Literatura:

- Bynum T. W., Rogerson S, *Computer Ethics and Professional Responsibilities*, Blackwell Publishing, 2003.
- Freeman L., Peace A. G. (eds), *Information Ethics: Privacy and Intellectual Property*, Information Science Publishing, 2004.
- Berkun S., *Making Things Happen – Mastering Project Management*, O' Reilly, 2008.

Druga grupa oblasti (modul: Računarske nauke)

1. Oblast: Konstrukcija kompajlera

Teme:

- delovi i struktura kompajlera (jednoprolazni, viseprolazni)
- leksička analiza (regularne gramatike i konačni automati)
- sintaksna analiza (metod rekurzivnog spusta, LL(1) gramatike)
- elementi semantičke analize (tabela simbola, analiza opsega)
- generatori kompajlera (Lex, Yacc, Coco/R).

Literatura:

- Aho, Sethi, Ullman, *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*, Addison-Wesley, 1986. ISBN 0-201-10088-6.
- "Compiler Construction" course slides:
<http://perun.dmi.rs/kurbalija/Teaching/SlidesCC.zip>,
http://perun.dmi.rs/kurbalija/Teaching/slides07_08.zip

2. Oblast: Grafovi i algoritmi

Teme:

- pojam grafa, matična reprezentacija grafa, reprezentacija preko liste suseda, izomorfizam grafova
- obilasci grafa, DFS i BFS
- povezanost grafa, metrika, stabla, odgovarajući algoritmi
- bipartitni grafovi, mečinzi, odgovarajući algoritmi
- Eulerovi i Hamiltonovi grafovi, odgovarajući algoritmi
- pojam Turingove mašine, pojam računске složenosti algoritma
- klase P, NP, GI; osnovni primeri (SAT, Hamilton, izomorfizam grafova)
- težinski grafovi i primene.

Literatura:

- Vojislav Petrović, *Teorija grafova*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1998.
- Igor Dolinka, *Kratak uvod u analizu algoritama*, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2008.
- Douglas B. West, *Introduction to Graph Theory*, 2nd Ed, Prentice Hall, 2001.
- J. A. Bondy, U. S. R. Murty, *Graph Theory*, Springer Graduate Texts in Mathematics, 2007.
- M. Sipser, *Introduction to the Theory of Computation*, PWS, Boston, 1997.
- Ch. Papadimitriou, *Computational Complexity*, Addison-Wesley, Reading, 1994.

3. Oblast: Društveni i upravljački aspekti u informacionim tehnologijama

Od kandidata se očekuje da:

- pokaže *duboko razumevanje* etičkih problema, društvene odgovornosti i problema privatnosti u informacionim tehnologijama
- pokaže *duboko razumevanje* osnovnih postupaka u upravljanju razvojem softverskih sistema i njihove svrhe
- *diskutuje* svoja lična iskustva po obe gore-navedene stavke
- da pokaže *kritičko razmišljanje i predloži rešenja* o svim novim situacijama vezano za društvene i upravljačke aspekte u informacionim tehnologijama.

Literatura:

- Bynum T. W., Rogerson S, *Computer Ethics and Professional Responsibilities*, Blackwell Publishing, 2003.
- Freeman L., Peace A. G. (eds), *Information Ethics: Privacy and Intellectual Property*, Information Science Publishing, 2004.
- Berkun S., *Making Things Happen – Mastering Project Management*, O' Reilly, 2008.