

Izdelava diplomske naloge

Navodila študentom pred diplomo na prvostopenjskih študijih

Univerza v Ljubljani

Fakulteta za računalništvo in informatiko

marec 2014

Izdelava in zagovor diplomskega dela je zadnji korak pri vašem študiju. Postopek za dokončanje študija na prvostopenjskih študijih na FRI je opisan v *Pravilniku o diplomskem delu prvostopenjskih študijev Fakultete za računalništvo in informatiko*, ki je dostopen na spletnih straneh FRI in na spletni učilnici pri predmetu Diplomsko delo, tu pa smo pripravili povzetek tega pravilnika z nekaj dodatnimi navodili. Ta navodila preberite še preden se lotite priprave diplomskega dela. Seveda boste imeli še vrsto vprašanj, na katera tu ni odgovorov. Odgovore nanje lahko dobite v študentskem referatu (če gre za postopke), pri svojem mentorju (če gre za vsebino) ali pa na forumu pri predmetu Splošne teme na vašem študijskem programu na spletni učilnici.

1 Postopek prijave in izdelave diplomskega dela

Priprava diplomskega dela se začne z izbiro mentorja in teme, nadaljuje z izdelavo naloge v sodelovanju z mentorjem, zaključí pa se z oddajo diplomskega dela in njegovim zagovorom na diplomskem izpitu. Uspešno opravljen

diplomski izpit je formalni zaključek vašega študija, z njim si uradno pridobite vse pravice diplomiranega inženirja.

1.1 Izbira mentorja in teme

V bolonjskih študijskih programih je priprava diplomskega dela sestavni del zadnjega semestra študija. Vsako leto je na začetku tega semestra organiziran *Diplomski seminar*, kjer boste podrobneje seznanjeni s postopkom izdelave diplomskega dela, z možnimi temami, ki jih ponujajo mentorji v okviru posameznih laboratorijev FRI, in tehnikami izdelave diplomskega dela in predstavitve.

Pri izbiri mentorja in teme diplomskega dela si lahko pomagate s seznamom objavljenih diplomskih tem, ki je na voljo na spletni učilnici v okviru predmeta Diplomsko delo. Lahko si poiščete mentorja glede na področje vašega študija, ki vas najbolj zanima, in se z njim posebej dogovorite za temo svojega diplomskega dela izven seznama ponujenih tem. Izberite si temo, ki vam je všeč in vas zanima. V sodelovanju z mentorjem dobro določite cilje izdelave naloge in izdelajte seznam nalog, katerih izpolnitev bo vodila k dokončanju naloge. V dogovoru z mentorjem pri izdelavi naloge lahko sodeluje še somentor, predvsem takrat, kadar je tema interdisciplinarna. Lahko pa vam somentorja ob izstavitvi diplomske teme po nalogu dekana določi tudi Komisija za študijske zadeve. Pri določenem mentorju lahko hkrati opravlja diplomsko oziroma magistrsko delo 10 kandidatov, od tega 3 magistrski.

Ko ste z mentorjem dogovorjeni, se prijavite k diplomskemu delu v študijskem informacijskem sistemu. Rok za prijavo je 15. april. V študijski informacijski sistem vnesete naslov diplomskega dela in mentorja/somentorja diplomskega dela.

1.2 Izdelava naloge

Za izdelavo diplomskega dela imate 10 mesecev časa od dneva prijave k diplomskemu delu. Ta rok je možno v izjemnih primerih na podlagi utemeljene

prošnje podaljšati še za 1 mesec, potem pa vaša tema zapade in morate za dvig nove teme počakati do ponovnega začetka diplomskega seminarja (naslednjega leta).

Študij in delo v zadnjem semestru si razporedite tako, da boste lahko sproti opravljali obveznosti pri preostalih predmetih vašega študija in vzporedno s tem pripravljali svoje diplomsko delo. Diplomsko delo programa RI je ovrednoteno s 6 kreditnimi točkami (tako kot večina predmetov na FRI), kar ustreza okvirno od 150 do 180 uram dela oziroma v programu IŠRM s 4 KT, kar ustreza okvirno od 100 do 120 uram dela. Vaše diplomsko delo mora biti samostojno delo, izdelano pod vodstvom mentorja in morebitnega somentorja in v sodelovanju z njima.

1.3 Oddaja diplomskega dela

Oddaja in zagovor diplomskega dela je zadnje dejanje vašega študija. Pred oddajo diplomskega dela morate opraviti vse druge obveznosti študijskega programa.

Ko ste izpolnili vse pogoje in ste v sodelovanju z mentorjem pripravili končno obliko diplomske naloge, vam mentor v študijskem informacijskem sistemu odobri oddajo diplomskega dela. Pred tem mora v informacijski sistem vnesti naslov in dokončno besedilo teme, ki ju vključite v tekst povzetka dela. Delo oddate v obliki arhivskega pdf dokumenta v študijski informacijski sistem (kar pomeni, da je dokument skladen s standardom PDF/A - ISO 19005). Po oddaji bo vaše delo avtomatično poslano v sistem za preverjanje plagiatorstva. Če bo delo uspešno prestalo preverjanje plagiatorstva, boste po elektronski pošti pozvani k oddaji dela v vezani obliki. V primeru plagiata bo vaša oddaja zavrnjena. Hujši primeri prepisovanja se bodo obravnavali kot disciplinski prekršek.

Ob oddaji elektronske oblike zaključnega dela, študent vnese v sistem tudi slovenski in angleški naslov zaključnega dela (največ 300 znakov), povzetek (največ 1000 znakov) in ključne besede (največ 300 znakov). Podatki v tej datoteki se bodo uporabili za vnos v univerzitetni spletni arhiv, zato morajo

biti napisani slovnično pravilno.

V Studentski referat morate oddati en vezan izvod diplomskega dela, ki je identičen oddani elektronski verziji (oddaja dodatnega vezanega izvoda za mentorja je stvar individualnega dogovora). Tiskani izvod diplomskega dela se potrdi z žigom (na zadnjo platnico – znotraj se odtisne datum zagovora ter doda žig), to pa podpiše dekan fakultete. Tiskani izvod diplomskega dela se hrani v knjižnici. Hkrati morate oddati podpisan obrazec (*Izjava o avtorstvu diplomskega dela*) z izjavo o avtorstvu in soglasjem za objavo dela v elektronski obliki.

1.4 Zagovor

Zagovor diplomskega dela poteka pred *Komisijo za oceno in zagovor diplomskega dela*. Komisijo sestavljajo mentor in vsaj dva visokošolska učitelja. Zagovor diplomskega dela je javen, nanj lahko povabite svoje starše, sorodnike, kolege in prijatelje.

Zagovor vodi predsednik komisije. Začne se z 10-minutno ustno predstavitvijo diplomske naloge. Ustna predstavitev mora biti razumljiva, tehnično pravilna in zanimiva. Predvsem pa mora biti vsebinsko ustrezna: komisija in poslušalci morajo v teku predstavitve dobiti jasen odgovor na to, kaj je bil problem, ki ste ga reševali v diplomski nalogi, kako ste ga rešili in kaj so bili pri tem vaši (originalni) prispevki.

Za predstavitev boste imeli na voljo fakultetni računalnik in projektor, če to ne zadošča, pa lahko uporabite v dogovoru z mentorjem tudi dodatno laboratorijsko ali lastno opremo. Na projektor lahko priklopite tudi lasten prenosni računalnik. Za uporabo in pripravo prostora, v katerem bo zagovor, se dogovorite pravočasno (vsaj dan prej) v Šudentskem referatu, po zagovoru pa svojo opremo, ki ste jo prinesli na zagovor, takoj pospravite, da se lahko začne nov zagovor oziroma ustrezno sprostí diplomska soba.

Pred predstavitvijo skrbno pripravite predstavitveno gradivo. Predstavitev praviloma začnite z uvodno stranjo, na kateri je naslov naloge, vaše ime, mentor (naziv in ime). Druga stran naj opiše problem, ki ste ga reševali

v diplomski nalogi. Tretja naj poda idejno rešitev problema oziroma cilje, ki ste si jih zastavili pred nalogo. Sledijo naj strani, kjer opišete, kaj ste v diplomski nalogi naredili. V 10 minutah ni dovolj časa za vse podrobnosti, zato raje opišite zgradbo vaše rešitve ter se nato poglobite v enega ali dva zanimivejša aspekta vaše naloge. Zagovor zaključite s stranjo, ki na kratko povzame, kaj ste naredili, poda lahko kakšno originalno spoznanje, do katerega ste prišli med nalogo, ter našteje odprte probleme ali pa smernice za prihodnji razvoj na tem področju.

Pri predstavitvi se strogo držite časovne omejitve 10 minut! Prekratka predstavitev bi komisiji dajala vtis, da nimate kaj povedati. Predolge predstavitve pa tipično zaustavi oziroma prekine predsednik komisije. Deset minut seveda ne pomeni, da se morate izogniti prav vsem tehničnim podrobnostim. Vsaj dve ali tri prosojnice namenite opisu, kaj ste dejansko naredili in kako.

Vaši predstavitvi sledijo vprašanja članov komisije, ki se lahko nanašajo tudi na širše področje diplomskega dela. Temu sledijo morebitna vprašanja drugih poslušalcev. Na vprašanja poskusite odgovoriti jasno, kratko in prepričljivo. Po zagovoru se komisija umakne na krajši sestanek, kjer oceni vaše delo in zagovor. Med ocenjevanjem počakajte v diplomski sobi. Po vrnitvi predsednik komisije ustno sporoči oceno diplomskega dela, oceno zagovora diplomskega dela in končno oceno diplomskega izpita.

2 Priprava diplomskega dela

Diplomsko delo mora biti natisnjeno na belem papirju formata A4. Delo mora biti vezano v platno ali drug ustrezen material.

Za pisanje diplomskega dela lahko uporabite katerikoli urejevalnik besedil. Toplo vam priporočamo uporabo okolja L^AT_EX. Priučitev pisanja v L^AT_EX-u bo morda sicer res zahtevala malce truda, ki pa bo poplačan s stilsko pravilno stavljeno ter lepo oblikovano diplomsko nalogo.

2.1 Stavljenje diplomske naloge v okolju L^AT_EX

Uporaba predloge za stavljenje diplomske naloge FRI je razvidna iz vzorca. Vzorec prikaže, kako (enostavno!) postavimo uvodne strani, poimenujemo poglavja in podpoglavja, pišemo tabele in v besedilo vnašamo slikovno gradivo, se na tabele in slike sklicujemo iz besedila ter citiramo in navajamo literaturo.

2.2 Drugi urejevalniki

Namesto za L^AT_EXse lahko odločite za uporabo drugih urejevalnikov. V tem primeru poskrbite, da bo postavitve strani pravilna in v skladu z zahtevami, ki so opisane v pričujočem dokumentu. Tako naj bo besedilo na strani postavljeno tako, kot prikazuje tabela:

zgornji rob	20 mm (nad 'pagino vivo', če je ta uporabljena)
spodnji rob	30 mm
notranji rob	30 mm
zunanji rob	20 mm

Tabela 1: Postavitve strani

Besedilo postavite v pisavi "Times New Roman" ali podobni, naslove pa v pisavi "Arial" ali "Helvetica". Velikost črk naj bo 12, razmik med vrsticami pa 1.3–kratno. Tisk naj bo dvostranski. Poglavja naj se pričenjajo na lihih straneh. Za oštevilčenje poglavij uporabljajte večnivojsko desetiško številčenje, kot je na primer uporabljeno v teh navodilih.

Za stavljenje diplomskih del v programu Microsoft Word je na spletnih straneh na voljo ustrezna predloga. Pri njej nujno uporabite privzete stile in se izogibajte njihovim spremembam.

2.3 Predpisani sestavni deli

Platnica diplomskega dela mora vsebovati

- 30 mm od zgornjega roba: naziv univerze in fakultete, napisan z velikimi črkami,
- na sredini strani:
 - ime in priimek avtorja,
 - naslov teme diplomskega dela (enak kot v originalu izdane teme),
 - oznaka “DIPLOMSKO DELO”, napisana prav tako z velikimi črkami,
 - ime študijskega programa, to je enega od spodnjih:
 - * UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA
 - * VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA
 - * UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN MATEMATIKA
- spodaj, poravnana sredinsko, ”Ljubljana, leto”, kjer je leto tekoče koledarsko leto (npr. “2014”). Napis naj bo 30 mm oddaljen od spodnjega roba strani.

Takoj za platnico vsebuje diplomsko delo uvodne strani, ki nimajo označb strani, v tem vrstnem redu:

- naslovna stran (prva stran) je enaka platnici, le da ima še navedbo mentorja, ki je pod oznako študijskega programa in nad letnico,
- izjava o intelektualni lastnini diplomskega dela, ki je razviden iz objavljenega vzorca ali, če se študent v soglasju z mentorjem odloči, da delo izda pod licencami, ki ponujajo določen del pravic vsem (na primer Creative Commons ali GNU GPL), opis uporabljenih licenc (tekst cc-licenca.pdf),

- besedilo teme diplomskega dela, prepisano iz študijskega informacijskega sistema, kamor je bila vnesena s strani mentorja,
- izpolnjena izjava o avtorstvu in soglasje, ki omogoča objavo elektronske oblike v zbirki “Dela FRI” (obrazec *Izjava o avtorstvu diplomskega dela.doc*),
- zahvala, v kateri se diplomant zahvali vsem, ki so kakorkoli pripomogli k uspešni izvedbi diplomskega dela,
- morebitno posvetilo,
- kazalo, ki obsega oštevilčene naslove poglavij in podpoglavij, vključno s številkami strani,
- morebiten seznam uporabljenih kratic in simbolov, ki morajo biti enotni v celotnem delu, ne glede na označevanje v uporabljenih virih.
- kratek povzetek diplomskega dela (približno 100 besed) in seznam ključnih besed v slovenskem jeziku
- kratek povzetek diplomskega dela in seznam ključnih besed v angleškem jeziku

Če je diplomsko delo napisano v tujem jeziku, je naslovna stran (platnica) diplomskega dela napisana v slovenskem jeziku. Po vrsti si sledijo:

- prva stran diplomskega dela v tujem jeziku,
- prva stran diplomskega dela v slovenskem jeziku,
- izjava o intelektualni lastnini ali opis uporabljenih licenc v tujem jeziku
- besedilo teme diplomskega dela v tujem jeziku,
- besedilo teme diplomskega dela v slovenskem jeziku,
- izpolnjena izjava o avtorstvu, zahvala, morebitno posvetilo in kazalo, v enakem vrstnem redu kot pri diplomskem delu, napisanem v slovenščini,

- kratek povzetek diplomskega dela in seznam ključnih besed v tujem jeziku
- kratek povzetek diplomskega dela in seznam ključnih besed v slovenskem jeziku,
- daljši povzetek diplomskega dela, ki mora obsegati od 3 do 5 strani, v slovenskem jeziku.

Od tod dalje so strani označene s številkami, ki naj bodo na zunanjem robu strani zgoraj.

2.4 Enačbe, slike, tabele in drugi elementi diplomske naloge

Pri pisanju upoštevajte pravila za stavljenje strokovnih tehničnih tekstov. Matematični simboli naj bodo pisani v kurzivi, fizikalne konstante in enote ter matematične funkcije pa pokončno. Enačbe oštevilčite z zaporedno številko v oklepaju na desni strani formul in se tako nanje tudi sklicujte. Kadar za določen strokovni termin ni splošno sprejetega domačega izraza, navedite pri prvi omembi slovenskega izraza v oklepaju originalni izraz, povzet iz uporabljene literature. Tuji izraz naj bo stavljen v kurzivi.

V diplomsko delo vključujte slikovne prikaze (grafe, sheme, ilustracije, zaslonske izrise ipd.), ki pripomorejo k razumljivosti in berljivosti naloge. Slike morajo biti oštevilčene in navedene v besedilu ter opremljene z ustreznim naslovom (neposredno pod sliko), ki opiše, kaj je na sliki. V besedilo so slike vstavljene približno tam, kjer se nanje prvič sklicujemo. Slike in naslov poravnajte sredinsko.

Morebitne številske rezultate svojih eksperimentov v diplomski nalogi strnite v tabelah. Tudi te naj bodo oštevilčene in naj vsebujejo naslov tabele, ki je postavljen, tako kot pri slikah, neposredno pod njo. Na vse tabele in slike se je treba v besedilu sklicevati in morajo biti nevedene v besedilu. V besedilo naj bodo vstavljene približno tam, kjer se nanje prvič sklicujemo.

2.5 Navajanje literature

Za navajanje virov uporabite slovensko inačico oblike IEEE. V tej obliki se viri (članek v zborniku konference, knjiga, članek v reviji in spletna stran) navedejo, kot to prikazujejo spodnji primeri:

Literatura

- [1] P. A. Bernstein, U. Dayal, “An overview of repository technology”, v zborniku *20th Intl. Conference on Very Large Databases*, Santiago, Chile, sept. 1994, str. 705-713.
- [2] R. Ramakrishnan, *Database Management Systems*, New York: McGraw-Hill, 1998, pogl. 3.
- [3] R. D. Semmel, D. P. Silberg, “Extended entity-relationship model for automatic query formulation”, *Telematics and Informatics*, št. 10, zv. 3, str. 301–317, 1993.
- [4] (2005) IEEE Information for authors. Dostopno na:
http://www.ieee.org/portal/cms_docs/pubs/transactions/auinfo03.pdf

Sklicevanje na vir se v besedilu diplomskega dela označi z zaporedno številko vira v oglatem oklepaju, npr. [2] oziroma [2, 3], kadar se na istem mestu sklicujemo na več različnih virov. Zglede za druge vrste virov je mogoče dobiti v revijah IEEE, ki so na voljo v knjižnici, ali na spletnem naslovu [4]. Zelo pomembno je, da literaturo navedete pravilno (avtor, naslov dela ter kje in kdaj je bilo delo objavljeno).

Vsem, ki boste diplomsko nalogo stavili v okolju L^AT_EX, priročamo zapis literature v formatu BibTeX.

3 Jezikovna navodila

Diplomsko delo je praviloma napisano v slovenskem jeziku. Na osnovi utemeljene prošnje lahko Komisija za študijske zadeve kandidatu dovoli pisanje diplomskega dela v enem izmed svetovnih jezikov (npr. angleščini).

Diplomsko delo mora biti jezikovno neoporečno. Priporočamo, da pisni izdelek pred oddajo pregleda lektor. Strokovno besedilo ni literarni tekst in zanj veljajo drugačna pravila.

- Strokovna besedila morajo biti nedvoumna, zato naj bodo stavki kratki, preprosti in razumljivi.
- Diplomo pišite na neoseben način. Uporabite lahko prvo osebo množine (“razvili smo”, “izdelali smo”) ali trpnik (“razvit je bil”, “izdelano je bilo”). Prve osebe ednine (“razvil sem”, “izdelal sem”) ne uporabljajte oziroma jo uporabite izjemoma samo tam, kjer želite poudariti svojo osebno odločitev med več možnostmi.
- Za posamezen pojem ali objekt uporabljajte v celotnem delu enako ime in oznako (če je potrebna).
- Če vpeljujete nove pojme, pazite, da so nedvoumno in natančno definirani.
- Uporabljajte uveljavljeno strokovno terminologijo.
- S pisanjem strokovnih besedil se razvija tudi slovenska strokovna terminologija. Tam, kjer je smiselno, pri strokovnih izrazih, ki še nimajo prevoda v slovenščino, v sodelovanju z mentorjem poiščite ustrezen slovenskih prevod.
- Posebna pozornost naj velja prevodom iz angleščine. Pazite na slovenska slovnična pravila. Samostalniški prilastki so v slovenščini na desni strani osebka ali predmeta (SQL query → poizvedba SQL, API

interface \rightarrow vmesnik API, x -axis \rightarrow os x), zato naj velja posebna pozornost prevodom iz angleščine. Obratni vrstni red, kot je na primer SQL poizvedba, Windows strežnik, ACME sistem, je napačen.

4 Sestava diplomskega dela

Vsebinski del diplomskega dela naj obsega:

- povzetek,
- uvod,
- glavni del, ki je smiselno razdeljen na več poglavij,
- sklepne ugotovitve,
- seznam uporabljenih virov (literatura),
- morebitne priloge.

Poglavja številčite od poglavja Uvod do poglavja Sklepne ugotovitve. Seznam literature, ki se začne z naslovom “Literatura”, se v naslovu ne številči kot poglavje. Če boste pisali v okolju L^AT_EX, bo številčenje poglavij avtomatično in pravilno, pri drugih urejevalnikih besedil pa boste morali na številčenje paziti sami.

Povzetek naj bo enodstavčen **in naj bo napisan neosebno, v trpniku**. Obsega naj približno 100 do 200 besed. V povzetku povzemite, kaj je bil cilj vaše diplomske naloge in kako ste do njega prišli (kaj ste načrtali, razvili, izdelali).

Uvod. Tu opišite problem, ki ga v delu rešujete, podajte motivacijo za vaše delo (zakaj je rešitev tega problema sploh potrebna) ter na kratko, v enem odstavku opišite, kako ste v delu ta problem rešili in kaj so pri tem bili vaši glavni prispevki.

Glavni del smiselno razdelite na več poglavij. Praviloma naj se začne s poglavjem o metodah in orodjih, ki ste jih pri delu uporabili (opis metod, razlaga delovanja, opis orodij, primeri tipične uporabe ipd.). V naslednjem poglavju nato opišite svoje delo in prispevke. Na primer, podrobno opišite metodo ali sistem, ki ste ga razvili, in podajte podrobnosti o tem, kako ste svoje ideje implementirali v razviti strojni oziroma programski opremi. Če ste v diplomskem delu npr. razvili informacijski ali programski sistem ali njegov del ali komponento, lahko naslednjem poglavju podate primere uporabe tega sistema oz. programa. Če ima sistem grafični uporabniški vmesnik, v tem poglavju na slikah prikažite zaslonske posnetke ob tipični uporabi. Če pa je bilo diplomsko delo usmerjeno v razvoj nove metode, je to poglavje lahko namenjeno njenemu eksperimentalnemu ovrednotenju in razpravi o eksperimentalnih rezultatih.

Sklepne ugotovitve lahko začnete z enim odstavkom opisa, kaj je bilo v diplomski nalogi narejenega in kaj so bili njeni glavni prispevki. Sledi naj nekaj odstavkov, kjer opišete, zakaj so ti prispevki lahko pomembni, kakšna je njihova možna uporaba in kaj bi bilo možno v zvezi z zastavljenimi cilji v diplomski še storiti oz. izboljšati. Če se razvito delo že uporablja, to nujno omenite v tem poglavju in morda opišite, kakšni so odzivi oziroma izkušnje uporabnikov.

Literatura. Viri naj bodo navedeni po abecednem vrstnem redu priimkov avtorjev. Navajajo naj se le tisti viri, na katere se v besedilu sklicujete! Dolg seznam ni dokaz, da imate dober pregled čez literaturo.

5 Za zaključek

Diplomsko delo na FRI je vaš glavni izdelek na prvostopenjskem študiju. Poskrbite, da bo izdelan vsebinsko, tehnično in slovnično pravilno in da bo lepo oblikovan. Na dobro diplomsko nalogo boste lahko ponosni vse svoje življenje, v čast in ponos na naše študente pa bo tudi nam učiteljem.