

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Učinkovito poučavanje programiranja u Javi

dr.sc. Marko Čupić

Predavanje organizirano u sklopu
Odjela za obrazovanje Hrvatske sekcije IEEE

Zagreb, 16. ožujka 2015.

Povijest (1/4)

- Započelo 2002. (?) kao neformalno druženje s manjom grupom studenata
- Na fakultetu se u to vrijeme kroz obavezne kolegije uči isključivo C
- Pojavljuje se C# u svojim prvim verzijama
 - Gotovo kopija Jave
 - Projekt Mono, Microsoft, prijetnja tužbama, ...

Povijest (2/4)

- Na FER-u se u to vrijeme promiču Microsoftove tehnologije
- Microsoft omogućava razvoj i distribuciju aplikacija isključivo za komercijalni operacijski sustav (Microsoft Windows)

Zašto studente učiti Javu? (1/5)

- Najrašireniji programski jezik koji nije vezan uz jednu platformu
- Nudi studentima mogućnost da:
 - Bez dodatnih troškova razvijaju komercijalne aplikacije
 - Pišu aplikacije koje koriste besplatne komponente (besplatne relacijske baze podataka i slično)
 - Proizvode programe koje mogu prodati klijentima koji nemaju dodatnih troškova (OS, baze, ...)
 - Sjetite se što smo imali 2002. na raspolaganju...

Zašto studente učiti Javu? (2/5)

- Izuzetno velika podrška Open Source zajednice
 - Mnoštvo gotovih i kvalitetnih biblioteka
- Podržavaju velike organizacije poput Apache Foundation, IBM, Oracle, ...
- Objektno orijentirani programski jezik
- Podrška za višedretvenost ugrađena u sam jezik

Zašto studente učiti Javu? (3/5)

- Ugrađen skupljač smeća
 - Nestaju problemi s curenjem memorije
 - Potrebno je pisati manje koda
- Zbog svojstava jezika, masu pogrešaka koje je moguće napraviti u C/C++, u Javi je nemoguće
 - Osloboditi memoriju pa joj pristupati
 - Pristupati elementima polja koji ne postoje
 - ...

Zašto studente učiti Javu? (4/5)

- Praktični razlozi
 - Studenti jednostavne labose na mnogim kolegija doživljavaju izuzetno teškima
 - Jer ih rješavaju u neadekvatnom programskom jeziku (C)
 - Primjerice, jedan od labosa na Umjetnoj inteligenciji trivijalno je rješiv ako na raspolaganju imate pristojnu implementaciju kolekcija (liste, redovi, ...)
 - Umjesto da razmišljaju o algoritmu koji je tema vježbe, studenti debugiraju umetanje čvora u ulančanu listu, razmišljaju kako da implementiraju pretvorbu liste u gomilu i slično

Zašto studente učiti Javu? (5/5)

- Praktični razlozi
 - Na pitanje: zašto niste to radili u Javi, C# ili nečemu sličnome, odgovor je standardni:
 - Do sada sam učio/la samo C

Povijest (3/4)

- Na FER-u se zapošljavam 2003.
- Uz nastavne obaveze razvijam i sustave za e-učenje i e-ispitivanje
- U to vrijeme razvijam sustav za e-ispitivanje StudTest
 - Zadatci su komponente pisane u Javi koje znaju dinamički stvarati nove varijante pitanja te evaluirati ispravnost studentovog odgovora
 - Odličan poligon za grupu studenata koji uče Javu

Povijest (4/4)

- Krećem s manjom grupom studenata...
- Kroz godine, druženja su prerasla u Java tečaj, pa tamo negdje uvođenjem Bolonje na FER u vještinu “Osnove programskog jezika Java”
- Organizacija tečaja/vještine mijenjala se iz godine u godinu
 - Do čega sam došao, opisano je u nastavku...

Organizacija (1/10)

- Zainteresiranih studenata ima mnogostruko više no što ih fizički mogu odraditi
 - na početku postoji kvalifikacijski ispit
 - dolaze studenti FER-a, PMF-a, ...
 - prima se oko 120 studenata
 - rade se dvije grupe po šezdesetak studenata
- Vještina se sastoji od nekoliko komponenata

Organizacija (2/10)

- Predavanja
 - Organizirana su (manje-više) svaku subotu tijekom ljetnog semestra
 - Jutarnja grupa ima predavanja 8h-12h
 - Podnevna grupa ima predavanja od 12h-16h
 - Na predavanja dolaze s prijenosnim računalima
 - Predavanja su kombinacija pričanja, laboratorijskih vježbi i rješavanja zadataka
 - Predavanja su **obavezna**

Organizacija (3/10)

- Domaće zadaće
 - Tijekom semestra organizira se 15 domaćih zadaća
 - Domaće zadaće zadaju se nakon svakog predavanja (te u tjednima kada nema predavanja)
 - Dobar dio domaćih zadaća koncipiran je kao izrada manjih projekata koji:
 - S jedne strane trebaju znanje gradiva obrađenog na predavanjima
 - S druge strane integriraju znanja koja su(/će) studenti stekli na drugim kolegijima FER-a (višedretvenost, grafika, parseri, računalne mreže i protokoli...)

Organizacija (4/10)

- Domaće zadaće
 - Neke domaće zadaće nadogradnja su prethodnih domaćih zadaća
 - Studenti su nakon nekog vremena prisiljeni koristiti / nadograđivati svoj vlastiti kod
 - Upute za domaću zadaću su PDF-ovi čiji broj stranica varira od nekoliko pa do tridesetak
 - Uz to je potrebno još i čitati dokumentaciju te se družiti s Google-om

Organizacija (5/10)

- Domaće zadaće
 - Svaka zadaća oprema se skriptom `build.xml` za alat **ant**
 - U zadaću se integriraju i alati za provjeru ispravnosti i kvalitete koda, poput:
 - CheckStyle
 - PMD
 - Jacoco
 - JUnit

Organizacija (6/10)

- Domaće zadaće
 - Domaće zadaće nisu apstraktni i pojednostavljeni primjeri već praktični i konkretni zadatci (primjerice: web poslužitelj koji preko tehnologije Cookies upravlja sjednicama te ima podršku za skriptne jezike i dinamičko generiranje web stranica)
 - To je važno jer studentu daje osjećaj da je napravio nešto konkretno, kompleksno, i da razumije kako radi postojeći softver koji nudi sličnu funkcionalnost
 - *Understanding by building...*
 - Domaće zadaće su **obavezne**

Organizacija (7/10)

- Domaće zadaće: recenzije
 - Nakon rješene domaće zadaće, svaki student dobiva zadatak pregledati domaće zadaće nekolicine drugih studenata i za njih napraviti i uploadati recenziju
 - Ideja je natjerati studente da čitaju i analiziraju tuđi kod
 - Kako je drugi student to riješio?
 - Razumijem li ovaj kod?
 - Zašto mi je ovaj kod teško čitljiv?
 - Ima li napisani kod grešaka? Kako ga (kôd) mogu srušiti?
 - Izrada recenzija je **obavezna**

Organizacija (8/10)

- Domaće zadaće: recenzije
 - Zadaću svakog studenta pregledava i jedan **službeni recenzent**
 - To su bivši polaznici vještine koji su sada studenti viših godina ili bivši FERovci koji rade i svakodnevno koriste Java tehnologije

Organizacija (9/10)

- Završni projekt
 - Negdje sredinom tečaja svakom se studentu zadaje individualizirani završni projekt (predaja na kraju vještine)
 - To je propisani zadatak koji uključuje:
 - Izradu programskog rješenja
 - Izradu dokumentacije koda
 - Izradu korisničke dokumentacije
 - Uporabu alata za automatiziranu izgradnju projekta (apache maven)
 - Uporabu alata za verzioniranje koda (git)
 - Predaju rješenja i “obranu” uživo
 - Izrada projekta je **obavezna**

Organizacija (10/10)

- Završni ispit
 - Nakon završetka predavanja i posljednje domaće zadaće, studenti polažu završni ispit
 - Ispit se rješava pod nadzorom, u ograničenom vremenu, na računalima
 - Sastoji se od nekoliko zadataka koji obuhvaćaju gradivo obrađeno na vještini
 - Sve zadatke potrebno je riješiti
 - Polaganje završnog ispita je **obavezno**

Gradivo (1/3)

- Teme koje pokriva vještina
 - Java: platforma, jezik, virtualni stroj, ekosustav
 - OOP: razredi, sučelja, apstraktni razredi, nasljeđivanje, polimorfizam, načela
 - Rad s kolekcijama: skupovi, liste, mape, tablice raspšenog adresiranja, stabla, ...
 - Datotečni sustav. Datoteke. Tokovi okteta i znakova.
 - Višedretvenost. Thread. Executor. Fork/Join framework.

Gradivo (2/3)

- Teme koje pokriva vještina
 - Grafičko korisničko sučelje: Swing. Komponente, izbornici, nadogradnja komponenti, animacija, liste, tablice, pogledi i modeli, internacionalizacija, ...
 - Mrežne aplikacije. UDP klijent i poslužitelj. TCP klijent i poslužitelj.
 - Web aplikacije: tehnologije Java servlet, Java Server Pages; Apache Tomcat

Gradivo (3/3)

- Teme koje pokriva vještina
 - Uporaba relacijskih baza podataka iz Jave: tehnologija JDBC, Apache Derby (ili MySQL)
 - Uporaba ORM-ova: tehnologija JPA, Hibernate
 - Izrada aplikacija za Android
- Kroz gradivo na odgovarajućim mjestima naglasak se stavlja i na načela oblikovanja koda te na oblikovne obrasce

Što kažu studenti?

- Teško, teško, teško, ... Najbolja investicija vremena koju sam napravio!
- Opći dojam je vrlo pozitivan
- Čak i studenti koji “prežive” do pola vještine (pa nauče osnove OOP-a, rad s kolekcijama i slično) odlaze s izuzetno pozitivnim dojmovima
- Mnoštvo poslodavaca je prepoznalo kvalitetu vještine
 - na razgovorima za zapošljavanje pitaju studente jesu li položili ovu vještinu

Problemi? (1/2)

- Od kuda da krenem? :-)
- Većina problema je posljedica toga da ovo sve radi jedna osoba
 - Tjedno opterećenje je ogromno
 - Nemam nikakvu pomoć
 - Radite sa 120 ljudi koji imaju pitanja, probleme, ...
 - Pokušavate pronaći/osigurati službene recenzente
 - Vidjeti jesu li svi napravili što su trebali...

Problemi? (2/2)

- Većina problema je posljedica toga da ovo sve radi jedna osoba
 - Za svakog studenta koji ostane do kraja morate pronaći termin kada može doći predati i prezentirati projekt
 - Za kvalifikacijski ispit i završni ispit morate nekako pronaći ljude da pomognu odčuvati ispit
 - Ne smijete se razboliti :-)

Lijepa stvari... (1/2)

- Polaznici Java tečaja tijekom godina su napravili:
 - Mnoštvo zadataka za sustav StudTest koji se danas koriste u domaćim zadaćama na kolegiju Digitalna logika (700-800 studenata svake godine)
 - Mnoštvo zadataka za sustav StudTest za kolegij Interaktivna računalna grafika
 - Sustav VHDLLab2
<http://ferko.fer.hr/vhdllab2/>

Lijepa stvari... (2/2)

- Polaznici Java tečaja tijekom godina su napravili:
 - Dijelove sustava Ferko
 - Interaktivne edukacijske materijale za kolegij Digitalna logika (<http://ferko.fer.hr/sicomaweb/>)

Hvala na pažnji!

PITANJA?