

Predgovor

Projektni obrasci i objektno orijentisano programiranje obećavaju lakši život projektantima softvera i programerima. O tim pojmovima se govori svakodnevno, na sve strane, u tehničkoj, pa i u popularnoj štampi. Ali, nije baš lako naučiti obrasce, koristiti ih efikasno i razumeti suštinu celog procesa.

Možda ste godinama koristili objektno orijentisan programski jezik. Da li ste naučili da prava moć objekata nije u nasleđivanju, već u „kapsuliranju ponašanja“? Možda vas zanimaju projektni obrasci a čini vam se da je literatura puna tajnovitih pojmova i bombastičnih reči. Ako je tako, ova knjiga je za vas.

Zasniva se na godinama predavanja te materije programerima – kako iskusnim tako i onim koji se prvi put sreću s pojmom objektno orijentisanosti. Zasniva se na verovanju, i našem iskustvu, da se objektno orijentisano programiranje lakše uči kada shvatite osnovne principe i razloge postojanja projektnih obrazaca. Kroz naše razmatranje projektnih obrazaca, razumećete pravi smisao objektno orijentisanosti, što je neophodno da biste postali stručni.

Dok budete čitali knjigu, sve bolje ćete razumeti deset najvažnijih projektnih obrazaca. Naučićete da oni ne postoje samostalno, već treba da rade usklađeno s drugim projektnim obrascima, olakšavajući izradu robustnih aplikacija. Imaćete dovoljno dobru osnovu za čitanje dodatne literature o projektnim obrascima i za otkrivanje sopstvenih obrazaca.

Najvažnije je to što ćete biti sposobniji da pravite fleksibilan softver koji se lakše održava.

Od objektno orijentisanosti, preko obrazaca, do prave objektno orijentisanosti

Ova knjiga, na mnogo načina, prepričava moje lično iskustvo učenja projektnih obrazaca. Pre proučavanja projektnih obrazaca, smatrao sam sebe prilično stručnim u objektno orijentisanoj analizi i projektovanju. Napravio sam i realizovao nekoliko prilično upečatljivih projekata u raznim oblastima. Znao sam C++, a počinjao sam da učim Javu. Objekti u mojim programima bili su dobro oblikovani i čvrsto kapsulirani. Projektovao sam odlične apstrakcije podataka u hijerarhiji nasleđivanja. Mislio sam da poznajem objektnu orijentisanost.

Sada, kada se osvrnem, vidim da nisam potpuno razumeo mogućnosti objektno orijentisanog projektovanja, iako sam radio onako kako su stručnjaci savetovali. Moje sposobnosti objektno orijentisanog projektovanja proširile su se i produbile tek kada sam počeo da učim projektne obrasce. Poznavanje projektnih obrazaca učinilo me je boljim projektantom, čak i kada ne primenjujem neposredno te obrasce.

Počeo sam da proučavam projektne obrasce 1996. Radio sam kao mentor za C++ i objektno orijentisano projektovanje u velikoj aviokompaniji na severozapadu Amerike. Nekoliko ljudi me zamolilo da vodim grupu za proučavanje projektnih obrazaca. Tu sam upoznao koautora knjige Jima Trotta. U grupi za proučavanje desilo se nekoliko interesantnih stvari. Prvo, oduševio sam se projektnim obrascima. Svidela mi se mogućnost da upoređujem svoje projekte s projektima onih koji su imali više iskustva s projektnim obrascima. Otkrio sam da nisam koristio sve prednosti projektovanja prema interfejsima i da nisam uvek proveravao da li objekat može koristiti drugi objekat, a da ne zna njegov tip. Primetio sam da je rad u grupi koristio početnicima u objektno orijentisanom projektovanju – koji bi trebalo da budu zbunjeni preranim učenjem projektnih obrazaca – isto kao i stručnjacima. Obrasci su predstavljali primere odličnih objektno orijentisanih projekata, oslikavali su osnovne objektno orijentisane principe, i tako pomogli brže sazrevanje njihovih projekata. Na kraju naših sastanaka, bio sam ubeđen da su projektni obrasci najveći izum u programiranju od pronalaska objektno orijentisanog projektovanja.

Međutim, posmatrajući moje radove iz tog vremena, uvideo sam da u kôd nisam ugrađivao *nijedan* od projektnih obrazaca.

Shvatio sam da ne poznajem dovoljno projektnih obrazaca i da treba da naučim još. Znao sam ih samo šest u tom trenutku. Radio sam na projektu visokog nivoa kao mentor za objektno orijentisano projektovanje. Rukovodilac projekta je bio izuzetno bistar, ali je bio slabo upućen u objektno orijentisano projektovanje.

Problem nije bio tako težak, ali je zahtevao dosta pažnje da bi se obezbedilo lako održavanje koda u budućnosti. Posle bukvalno dva minuta razmatranja problema, razvio sam projekat koristeći apstrakciju podataka. Nažalost, odmah je bilo jasno da to neće biti dobar projekat. Apstrakcija podataka me je izneverila. Morao sam da nađem nešto bolje.

Dva sata kasnije, posle primene svih meni poznatih tehnika projektovanja, nije bilo napretka. U suštini, moj projekat je ostao isti. Najviše

me je nerviralo to što sam znao da postoji bolji projekat. Ali, jednostavno, nisam ga video. Da ironija bude veća, primetio sam da u problemu postoje četiri projektna obrasca, ali nisam znao da ih primenim. I tako sam, kao navodni stručnjak za objektno orijentisano projektovanje, bio zbunjen prostim problemom!

Osećajući se vrlo frustrirano, napravio sam pauzu i prošetao se hodnikom da razbistrim glavu, rešivši da ne razmišljam o problemu bar deset minuta. Trideset sekundi kasnije ponovo sam mislio o tome! Ali uvideo sam nešto što je promenilo moje shvatanje projektnih obrazaca: umesto da koristim obrasce zasebno, treba da ih koristim zajedno.

Obrasce treba povezati da biste rešili problem.

Čuo sam to i ranije, ali nisam baš razumeo. Pošto su obrasci u softveru predstavljeni kao projektni obrasci, pretpostavljao sam da se najviše koriste u projektovanju. Mislio sam da obrasci u svetu projektovanja predstavljaju dobro oblikovane odnose između klasa. Tada sam pročitao sjajnu knjigu Christophera Alexandera *The Timeless Way of Building* (*Bezvremeni način gradnje*). Naučio sam da obrasci postoje na svim nivoima: u analizi, u projektovanju i u realizovanju. Alexander razmatra upotrebu obrazaca za bolje razumevanje domena problema (čak i za opisivanje), a ne samo za izradu projekata kada je domen već jasan.

Grešio sam pokušavajući da napravim klase u domenu problema, a zatim da ih povežem u konačan sistem, jer takav proces Alexander naziva posebno lošom idejom. Nikada se nisam zapitao imam li prave klase, jer su izgledale tako ispravne i jasne; to su bile klase koje su mi odmah pale na pamet na početku analize, „imenice“ u opisu sistema. Ali, mučio sam se da ih sastavim.

Kada sam zastao i primenio projektne obrasce poštujući Alexanderov pristup u stvaranju klasa, pojavilo se daleko bolje rešenje za svega nekoliko minuta. Bio je to dobar projekat i primenili smo ga. Bio sam uzbuđen – projektovani smo dobro rešenje i uvideo sam moć projektnih obrazaca. Tada sam počeo da ugrađujem projektne obrasce u svoje programe i predavanja.

Počeo sam da otkrivam da početnici, učeći projektne obrasce, mogu da razvijaju osnovni skup veština objektno orijentisanog programiranja. To je važno i za mene i za studente kojima sam držao predavanja.

Zamislite moje iznenađenje! Knjige o projektnim obrascima koje sam čitao i stručnjaci s kojima sam pričao govorili su da je neophodna dobra osnova u objektno orijentisanom projektovanju da bi se prešlo na proučavanje projektnih obrazaca. Bilo kako bilo, sopstvenim očima

sam video da su studenti brže učili objektno orijentisano projektovanje uporedo s projektnim obrascima nego kad su proučavali samo objektno orijentisano projektovanje. Čak se činilo da uče projektne obrasce skoro istim tempom kao iskusni objektno orijentisani programeri.

Počeo sam da koristim projektne obrasce kao osnovu svojih predavanja. Nazvao sam predavanja *Projektovanje orijentisano ka obrascima: projektni obrasci od analize do realizacije*.

Hteo sam da studenti razumeju obrasce i otkrio da se to znanje najbolje usvaja primenom istraživačkog pristupa. Na primer, ustanovio sam da je bolje predstaviti obrazac Bridge uvođenjem problema i ostaviti studentima da pokušaju da projektuju rešenje koristeći nekoliko usmeravajućih principa i strategija koje sam primetio u većini obrazaca. U svom istraživanju, studenti su otkrili rešenje, obrazac Bridge, i zapamtili ga.

U svakom slučaju, otkrio sam da se ti usmeravajući principi i strategije mogu koristiti za „izvođenje“ nekoliko projektnih obrazaca. Pod „izvođenjem projektnih obrazaca“, podrazumevam sledeće: ako posmatram problem koji sigurno može da se reši projektnim obrascima, tada mogu koristiti principe i strategije da nađem rešenje koje je izraženo obrascem. Stavio sam do znanja studentima da mi na taj način nismo stvarno pronalazili obrasce. Umesto toga, samo sam prikazivao jedan od mogućih načina razmišljanja koji su koristili autori prvobitnih rešenja, koja su kasnije klasifikovana kao projektni obrasci.

Mala digresija

Usmeravajući principi i strategije sada su mi jasni. Oni su, svakako, izneti u knjizi „Velike četvorke“ o projektnim obrascima. Ali, dugo mi je trebalo da ih razumem zbog ograničenja u mom shvatanju objektno orijentisanog modela. Tek kada sam u svojoj glavi spojio dela „Velike četvorke“, Alexandera, dela Jima Copliena o analizi srodnosti i razlika, i delo Martina Fowlera o metodološkim i analitičkim obrascima, ti principi su mi postali dovoljno jasni da sam mogao da ih prenesem drugima. Pomoglo je to što, kao predavač, nisam mogao tako lako donositi zaključke kao dok sam radio sam.

Moje sposobnosti objašnjavanja tih malobrojnih, ali moćnih, principa i strategija poboljšale su se. Otkrio sam da je pomoću njih moguće objasniti veći broj obrazaca „Velike četvorke“. U stvari, koristim te principe i strategije da objasnim 12 od 14 obrazaca koje razmatram na svojim predavanjima.

Shvatio sam da koristim te principe u sopstvenim projektima i sa obrascima i bez njih. To me nije iznenadilo. Ako je primena tih strategija rezultovala projektom jednakim onom kada sam znao da obrazac postoji, to je značilo da mi pružaju način da napravim odlične projekte (pošto su obrasci, po definiciji, odlični projekti). Zašto bih dobio slabije projekte pomoću tih tehnika samo zato što nisam znao ime obrasca koji možda i ne postoji?

Ta shvatanja su mi pomogla da usavršim proces podučavanja (a sada i proces pisanja). Već sam držao predavanja na nekoliko nivoa. Predavao sam osnove objektno orijentisane analize i projektovanja. To sam činio predajući projektne obrasce i koristeći ih da prikazem dobre primere objektno orijentisane analize i projektovanja. Zbog toga što koristim obrasce u podučavanju objektno orijentisanosti, moji studenti su bolje razumeli te principe. A zbog podučavanja principa i strategija, moji studenti su mogli da prave projekte koji su bili uporedivi sa samim obrascima.

Pominjem ovu priču jer knjiga prati gotovo isti obrazac kao moja predavanja (svesna igra reči). U stvari, od trećeg poglavlja nadalje, ova knjiga liči na prvi dan mog dvodnevnog predavanja: *Projektovanje orijentisano ka obrascima: projektni obrasci od analize do realizacije*.

Dok čitate ovu knjigu, učićete obrasce. Što je još važnije, saznaćete zašto rade i kako rade zajedno, i upoznaćete principe i strategije na kojima se zasnivaju. Bilo bi korisno da u proces učenja uključite i sopstveno iskustvo. Kada u tekstu predstavim problem, pomoglo bi da zamislite sličan problem na koji ste naišli. Ova knjiga ne obrađuje nove informacije ili nove obrasce koji se mogu primeniti, već predstavlja nov način posmatranja objektno orijentisanog razvoja softvera. Nadam se da će vam vaše iskustvo, povezano s principima projektnih obrazaca, postati moćan saveznik u učenju.

Alan Shalloway
Decembar 2000.

Od veštačke inteligencije, preko obrazaca, do prave objektne orijentisanosti

Moje putovanje kroz projektne obrasce ima različitu polaznu tačku od Alanove, ali došli smo do istih zaključaka:

- Analiza zasnovana na obrascima čini vas delotvornijim i efikasnijim analitičarem jer obrasci omogućavaju da apstraktnije shvatate svoje modele i predstavljaju iskustva mnogih drugih analitičara.
- Obrasci pomažu ljudima da uče principe objektne orijentisanosti. Pomažu u objašnjavanju naših postupaka sa objektima.

Počeo sam karijeru u veštačkoj inteligenciji praveći ekspertske sisteme zasnovane na pravilima. To obuhvata ispitivanje stručnjaka i stvaranje modela njihovog donošenja odluka, zatim pretvaranje tih modela u pravila sistema zasnovanog na znanju. Dok sam gradio te sisteme, uviđao sam da pri uobičajenim problemima, stručnjaci rade na sličan način. Na primer, stručnjaci koji traže kvar u uređajima prvo teže prostim, brzim popravkama, a zatim postaju sistematičniji, razlažući problem na elemente; u toj sistematskoj dijagnozi, prvo isprobavaju jeftinije testove ili testove koji će eliminisati široku lepezu problema, a zatim neke druge testove. To važi i kada tražimo problem u računaru i kad ga tražimo u opremi na naftnim poljima.

Danas bih te šeme koje se ponavljaju nazvao obrascima. Te šeme sam, intuitivno, počeo da tražim dok sam projektovao nove ekspertske sisteme. Bio sam otvoren prema ideji obrazaca, iako nisam znao šta su oni zapravo.

Zatim sam, 1994. godine, otkrio da su istraživači u Evropi programirali te obrasce ekspertskeg ponašanja i smestili ih u paket koji su nazvali Analiza znanja i podrška projektovanju (engl. *Knowledge Analysis and Design Support, KADS*). Dr. Karen Gardner, darovit analitičar, modelar, mentor i osoba, počela je da primenjuje KADS na svom radu u SAD. Proširila je rad Evropljana primenjujući KADS na objektno orijentisane sisteme. Otvorila mi je oči ka čitavom svetu analize i projektovanja zasnovanih na obrascima koji se formirao u svetu softvera, velikim delom zahvaljujući radu Christophera Alexandera. Njena knjiga *Cognitive Patterns* (Cambridge University Press, 1998) opisuje taj rad.

Odjednom sam imao strukturu za modelovanje ekspertskog ponašanja bez preranog upuštanja u složenosti i izuzetke. Završio sam sledeća tri projekta mnogo brže, sa manje prerađivanja i sa zadovoljnim klijentima, zbog sledećih razloga:

- Brže sam projektovao modele jer su obrasci predviđali šta treba da napravim. Govorili su mi koji su najbitniji objekti i na šta da obratim posebnu pažnju.
- Mogao sam efikasnije da komuniciram sa stručnjacima jer smo imali bolje strukturiran način za obradu detalja i izuzetaka.
- Obrasci su mi omogućili da bolje obučavam krajnje korisnike mog sistema jer predviđaju najvažnije karakteristike sistema.

Poslednja tačka je značajna. Obrasci su pomogli krajnjim korisnicima da razumeju sisteme jer su stvarali kontekst za sistem, objašnjavajući zašto radimo stvari na određen način. Koristimo obrasce da opišemo principe i strategije sistema. I možemo ih upotrebiti da razvijemo najbolje primere pomoću kojih krajnji korisnici razumeju sistem.

Obrasci su me opčinili.

I tako, kada je u mojoj firmi osnovana grupa za proučavanje projektnih obrazaca, bio sam nestrpljiv da počnemo. Tu sam upoznao Alana koji je došao do slične pozicije u svom radu kao stručnjak za objektno orijentisano projektovanje i mentor. Rezultat naše saradnje je i ova knjiga.

Nadam se da će vam principi, izloženi u ovoj knjizi, pomoći da postanete delotvorniji i efikasniji analitičar.

*James R. Trott
Decembar 2000.*

Napomena o pravilima usvojenim u ovoj knjizi

Tokom pisanja knjige, dogovorili smo se o primeni nekoliko stilova i pravila. Neki od njih su iznenadili čitaoce, pa вреди obrazložiti pojedine odluke.

Pristup	Razlog
Prvo lice	Ova knjiga predstavlja zajednički napor dva autora. Razmatrali smo i prerađivali naše ideje da bismo našli najbolji način da objasnimo te pojmove. Alan ih je isprobao na svojim predavanjima, pa smo ih još malo prerađivali. Nadamo se da će naš izbor da koristimo prvo lice jednine u tekstu knjige omogućiti da ispričamo priču prijatnijim i prirodnijim stilom.
Tekst za pretraživanje	Pokušali smo da olakšamo pretraživanje u knjizi tako da dobijete glavne elemente, čak i ako ne čitate osnovni tekst, ili da brže pronađete informacije koje vam trebaju. Često koristimo tabele i nabiranja. Na spoljnoj margini izdvojili smo tekst koji sažima dati pasus. Pri razmatranju svakog obrasca navodimo tabelu njegovih ključnih karakteristika. Nadamo se da će to knjigu učiniti pristupačnijom.
Delovi koda	Ova knjiga više govori o analizi i projektovanju, nego o realizovanju. Cilj nam je da vam pomognemo da razmišljate o modelovanju boljih projekata na osnovu uvida i iskustava zajednice objektno orijentisanih projekatata, baš onako kako je to izraženo u projektnim obrascima. Jedan od izazova svih programera je izbegavanje preranog uplitanja u realizaciju, pre razmišljanja. Znajući to, namerno smo pokušali da se udaljimo od preteranog razmatranja realizovanja. Naši primeri koda možda deluju jednostavno i nepotpuno. Konkretno, nikada ne proveravamo greške u kodu. To je zato što koristimo kôd da bismo prikazali principe.
Strategije i principi	Naša knjiga je uvodna. Pomoći će vam da brže naučite projektne obrasce. Razumećete principe i strategije projektnih obrazaca. Kada pročitate ovu knjigu možete preći na napredniju knjigu ili referentni priručnik. Poslednje poglavlje će vas uputiti na mnoge knjige koje su nam bile korisne.
Pokazati širinu i raznovrsnost	Dajemo vam priliku da okusite projektne obrasce, da vidite koliko je taj svet širok, ali da ne odete previše u dubinu (vidite prethodnu tačku). Razmišljali smo ovako: ako bismo doveli nekoga u dvonedeljnu posetu Americi, šta bismo mu pokazali? Možda nekoliko znamenitosti da se upoznaju sa arhitekturom, zajednicom, sa gradskim duhom i nepreglednim prostorom koji razdvaja gradove, sa autoputevima i restoranima. Ali ne bismo mogli da im pokažemo sve. Da bismo dopunili njihovo znanje, pokazali bismo im slajdove mnogih drugih znamenitosti i gradova da bi dobili predstavu o zemlji. Tada bi mogli da planiraju buduće posete. Pokazujemo vam najvažnija mesta u projektnim obrascima i dajemo vam predstavu o drugim oblastima da biste planirali sopstveno putovanje u obrasce.

Povratne informacije

Projektni obrasci se još dorađuju – oni su dogovor iskusnih programera koji otkrivaju osnovne principe objektne orijentisanosti.

Željno iščekujemo povratne informacije o ovoj knjizi:

- Šta smo uradili dobro ili loše?
- Ima li grešaka koje treba da se isprave?
- Da li ste našli nešto zbunjujuće u tekstu?

Posetite Web stranu ove knjige, <http://www.netobjectives.com/dpexplained>. Na toj strani ćete naći formular pomoću koga nam možete poslati svoje komentare i pitanja. Naći ćete i naša poslednja istraživanja.

Zahvalnice

Skoro svaki predgovor se završava listom priznanja onima koji su doprineli razvoju knjige. Nikada nismo shvatali koliko je to važno dok nismo napisali sopstvenu knjigu. Takav poduhvat je zaista rezultat zajedničkog rada. Spisak ljudi koji su nas zadužili je dugačak. Sledeće osobe su nam posebno značajne:

- Debbie Lafferty iz izdavačke kuće Addison-Wesley, koja nas je uporno podržavala i usmeravala na pravi put.
- Scott Bain, koji je pažljivo pregledao knjigu i davao nam sugestije.
- I posebno Leigh i Jill, naše strpljive supruge, koje su nas trpele i podržavale naš san o knjizi.

Posebne zahvalnice od Alana:

- Nekoliko mojih studenata je uticalo na mene a to verovatno nikada neće znati. Često sam se tokom predavanja uzdržavao od izlaganja novih ideja, osećajući da treba da se držim isprobanog i tačnog. Međutim, njihov entuzijazam za nove koncepcije, ohrabrio me je da u nastavni plan koji sam sastavljao ubacujem sve više i više svojih ideja. Moju zahvalnost zaslužuju Lance Young, Peter Shirley, John Terrell i Karen Allen. Stalno me podsećaju na to koliko podrška može da znači.
- Hvala Johnu Vlissidesu za promišljene komentare i teška pitanja.

Posebne zahvalnice od Jima:

- Dr Karen Gardner, mentor i mudar poznavalac obrazaca ljudske misli.
- Dr Marel Norwood i Arthur Murphy, moji prvi saradnici na KADS-u i analizi zasnovanoj na obrascima.
- Brad VanBeek, koji mi je omogućio da se razvijam u ovoj oblasti.
- Alex Sidey, koji mi je otkrivao misterije pisanja o tehničkim temama.