

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Slučajevi korišćenja (use cases) predstavljaju tehniku za modelovanje funkcionalnosti i specifikaciju zahteva sistema. Model slučajeve korišćenja predstavlja opis funkcionalnosti sistema iz korisnikove tačke gledišta, pa se izostavljaju detalji vezani za način realizacije posmatrane funkcionalnosti. Model se prikazuje dijagramima slučajeva korišćenja na kojima su prikazani slučajevi korišćenja, veze između slučajeva korišćenja, učesnici, veze između učesnika, kao i veze između slučajeva korišćenja i učesnika. Pored dijagrama model obuhvata i detaljan opis svih slučajeva korišćenja.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Modelom slučajeve korišćenja se definiše granica posmatranog sistema u kontekstu određivanja učesnika koji komuniciraju sa sistemom, funkcija koje ti učesnici mogu inicirati i u čijem izvršavanju učestvuju kao i poruka i podataka koje učesnici razmenjuju sa sistemom. Učesnik komunicira sa sistemom pomoću poruka koje prosleđuje do sistema i koje prima kao odgovor.

Osnovni cilj modelovanja slučajevima korišćenja jeste opis funkcionalnih zahteva sistema, odnosno jasan i precizan opis osnovnih funkcija sistema koji predstavlja osnovu za dalju analizu i projektovanje sistema.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

## 1. Učesnici

Učesnik (actor) definiše skup uloga koje jedan ili više entiteta izvan sistema mogu imati kada komuniciraju sa sistemom. Učesnik ne mora biti osoba, već može biti i uređaj ili neki drugi sistem. Ulogom se definiše odgovornost i ovlašćenje koje spoljašnji korisnik ima prilikom komunikacije sa sistemom. Učesnik ima jednu ulogu za svaki slučaj korišćenja sa kojim komunicira. Jedan spoljašnji korisnik može imati više različitih uloga i može biti modelovan pomoću više različitih učesnika. Kako se učesnik može posmatrati kao klasa, tada spoljašnji korisnik predstavlja objekat te klase.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Na dijagramu slučajeva korišćenja, učesnik se predstavlja kao klasa sa stereotipom «actor» ili specijalnom ikonom ispod koje je navedeno ime učesnika. Učesnik modeluje entitete koji su izvan sistema pa njihova struktura nije opisana u modelu jer nije značajna za sam sistem. Za svakog učesnika se mogu interfejsom predstaviti operacije koje on može da izvršava u komunikaciji sa sistemom. Interfejs definiše način na koji elementi sistema mogu komunicirati sa učesnikom. Nad učesnikom može biti definisano više interfejsa koji ne moraju biti disjunktni.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

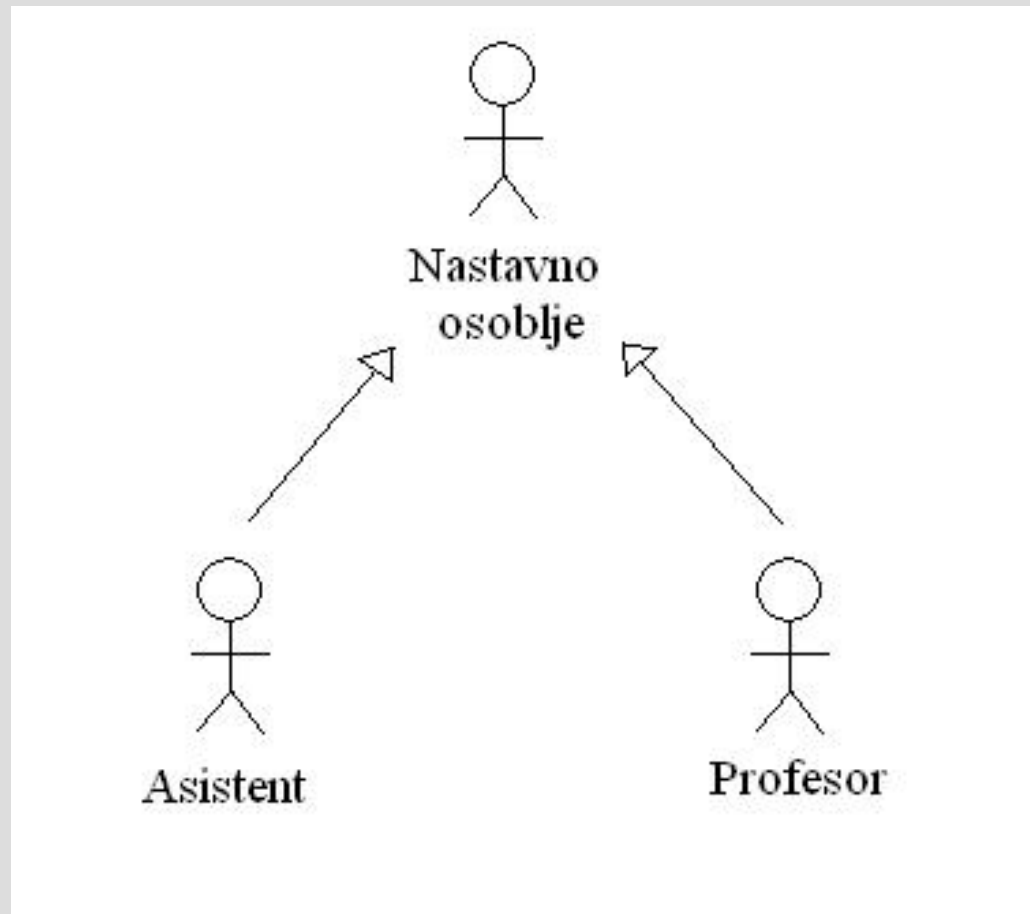
Struktura i sadržaj poruka i podataka koje učesnik razmenjuje sa sistemom mogu biti opisani u tekstualnoj formi.

Nasleđivanje uloga između učesnika označava se vezom generalizacije. Učesnik koji nasleđuje ima iste uloge u sistemu kao i učesnik koji je nasleđen što znači da može da komunicira sa istim skupom slučajeva korišćenja. Naslednik takođe može da ima i druge uloge u sistemu što znači da može da komunicira i sa drugim slučajevima korišćenja definisanim za posmatrani sistem.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Primer: Asistent predstavlja osobu zaposlenu na fakultetu koja je zadužena za izvođenje vežbi. Profesor predstavlja osobu koja je zaposlena na fakultetu i koja je zadužena za izvođenje nastave. I profesor može biti zadužen za izvođenje vežbi na predmetu na kojem drži i predavanja. Tada imamo dva učesnika Profesor i Asistent kojima se modeluju profesor i asistent. Postoji i određeni skup aktivnosti koje izvršavaju i profesori i asistenti kao što je npr. davanje potpisa. I jedni i drugi su zaposleni na fakultetu, pa se može modelovati i učesnik NastavnoOsoblje koji može izvršavati zajedničke aktivnosti, tj. kojim se modeluju zajedničke uloge dva učesnika.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Veza generalizacije između učesnika

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Učesnik kojim se modeluje zajednička uloga se naziva apstraktnim učesnikom. Ako isti slučaj korišćenja može izvršavati više različitih učesnika, tada se može modelovati apstraktni učesnik koji će izvršavati posmatrani slučaj korišćenja i čije će uloge biti nasleđene od svih posmatranih učesnika. Vezom generalizacije između učesnika, mogu se modelovati učesnici sa različitim privilegijama. Učesnici se mogu klasifikovati na osnovne i sekundarne učesnike. Osnovni učesnici učestvuju u izvršavanju osnovnih funkcija sistema kojima se opisuje ponašanje sistema, dok sekundarni učesnici učestvuju u izvršavanju dodatnih funkcija sistema kao što su npr. administracija sistema.

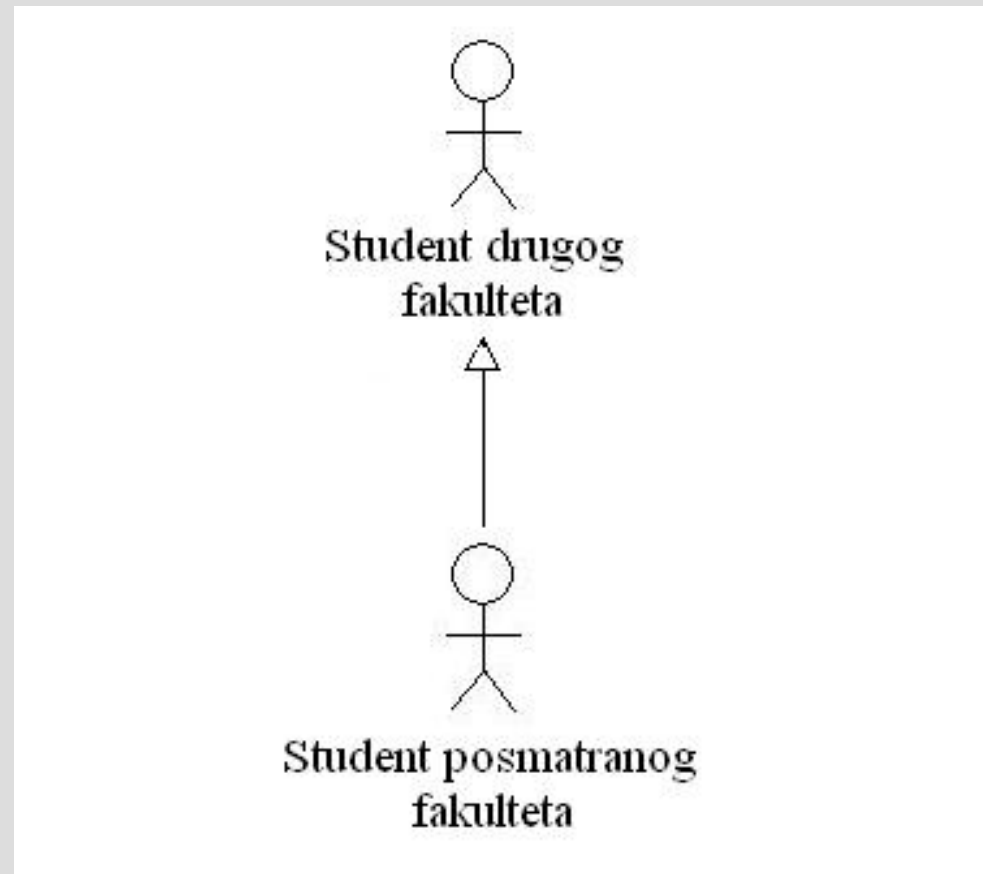


# Modelovanje slučajevima korišćenja

Učesnici se mogu klasifikovati na aktivne i pasivne učesnike. Svaki učesnik mora imati vezu sa barem jednim slučajem korišćenja. Ta veza je veza asocijacije i ona podrazumeva tok poruka i podataka u oba pravca.

Primer: Ako posmatramo rad biblioteke fakulteta, tu možemo razlikovati studente posmatranog fakulteta i studente drugih fakulteta jer postoji razlika u njihovim pravima koja se odnose na uzimanje knjiga iz biblioteke. Razlika može biti ta, da studenti drugih fakulteta knjige mogu koristiti samo u biblioteci, dok studenti posmatranog fakulteta mogu nositi knjige izvan biblioteke na neki određeni vremenski period.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Učesnici sa različitim privilegijama

# Modelovanje slučajevima korišćenja

## 2. Slučajevi korišćenja

Slučajevi korišćenja se odnose samo na jedan sistem koji se modeluje. Slučaj korišćenja predstavlja skup sekvenci akcija koje se izvršavaju u okviru sistema a čiji rezultat daje vrednosti koje su značajne za korisnika. Sekvenca akcija može da opisuje interkaciju između sistema i jednog ili više učesnika pri čemu je izvršavanje sekvence inicirano porukom od jednog učesnika. Sekvenca je niz akcija koje se izvršavaju po utvrđenom redosledu. Neke od akcija mogu biti uslovnog tipa kao što je obrada izuzetaka ili grešaka. Kompletno ponašanje sistema je opisano slučajevima korišćenja.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Da bi opisali funkcionalnost sistema potrebno je da definišemo sve slučajeve korišćenja, jer u suprotnom opis sistema neće biti potpun. Za korisnika sistema slučaj korišćenja predstavlja kompletnu funkcionalnost i jednu atomsku transakciju. Transakcija predstavlja prelaz sistema iz trenutnog u novo stanje. Promena stanja je uslovljena nekim događajem koji se može dogoditi u okviru sistema ili može biti poruka od strane spoljašnjeg korisnika. Atomska transakcija se ne može prekinuti izvršavanjem bilo kog drugog slučaja korišćenja.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Opis slučaja korišćenja može biti predstavljen i u tekstualnoj formi koja obuhvata navođenje učesnika koji inicira izvršavanje funkcije sistema i onih koji učestvuju u njenom izvršavanju, sekvence akcija i rezultata izvršavanja posmatrane sekvence. On uključuje:

- opis cilja koji je postavljen i koji se rešava funkcijom modelovanom posmatranim slučajem korišćenja
- opis učesnika koji inicira izvršavanje posmatrane funkcije, kao i onih koji učestvuju u njenom izvršavanju
- definisanje stanja u kojem se posmatrani sistem mora nalaziti pre izvršavanja funkcije modelovane posmatranim slučajem korišćenja

# Modelovanje slučajevima korišćenja

- poruke koje učesnici razmenjuju sa sistemom tokom izvršavanja funkcije
- tokove obrade izuzetaka

uslov završetka izvršavanja funkcije i vrednost rezultata koja se prosleđuje učesniku i definisanje stanja u koje se sistem mora nalaziti nakon izvršavanja funkcije modelovane posmatranim slučajem korišćenja.

Slučajevi korišćenja se mogu identifikovati pomoću učesnika. Svaki učesnik može da izvršava jednu ili više funkcija u sistemu koje su modelovane slučajevima korišćenja. Na dijagramima, slučajevi korišćenja su prikazani elipsom a sam naziv je napisan ispod ili unutar elipse.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Realizacija slučajeva korišćenja se odnosi na definisanje akcija koje treba da izvrše i objekata koji će biti odgovorni za njihovo izvršavanje. Realizacija može biti predstavljena dijagramom saradnje, dijagramom sekvenci ili dijagramom aktivnosti. Ovim dijagramima se prikazuju poruke koje objekti međusobno prosleđuju. Na dijagramu sekvenci, akcenat je na vremenskoj komponenti, na dijagramu saradnje na vezama između objekata neophodnim za ostvarivanje posmatrane komunikacije a na dijagramu aktivnosti se prikazuju aktivnosti koje se izvršavaju za vreme posmatrane komunikacije.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

## 3. Veze između slučajeva korišćenja

Slučajevi korišćenja kojima se modeluje funkcionalnost sistema mogu biti povezani preko veze koja proširuje (extend), veze koja uključuje (include) i veze generalizacije. Veza asocijacije ne može postojati između dva slučaja korišćenja jer bi to značilo da jedan slučaj korišćenja ne opisuje kompletnu funkciju sistema što je u suprotnosti sa njihovom definicijom.

Slučajevi korišćenja mogu da sadrže druge slučajeve korišćenja kao deo svoje funkcionalnosti. Tako se slučajevi korišćenja mogu kombinovati u cilju modelovanja složenijih funkcija.

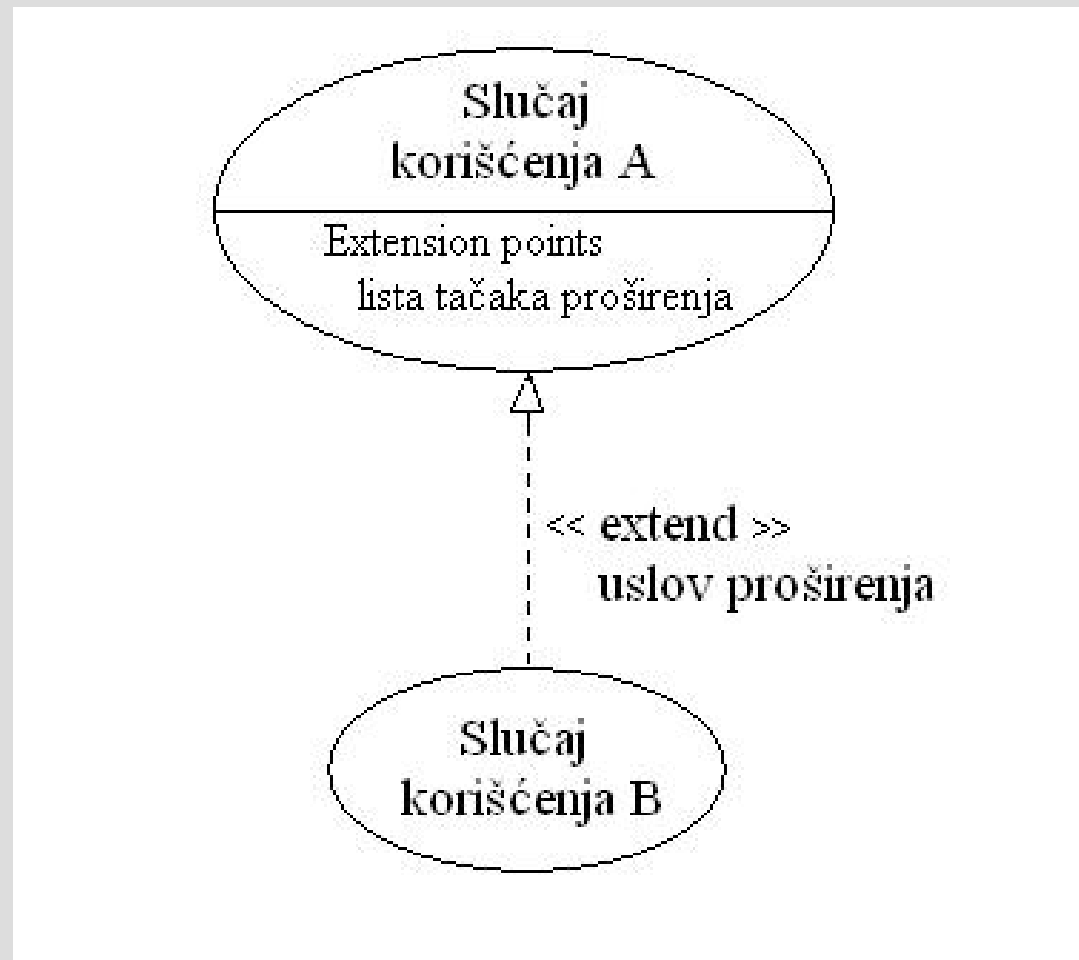


# Modelovanje slučajevima korišćenja

**Veza proširuje** (extend) predstavlja vezu između dva slučaja korišćenja sa stereotipom «extend» i označava proširenje niza akcija osnovnog slučaja korišćenja nizom akcija drugog (ili više) slučaja korišćenja.

U proširenom slučaju korišćenja se definiše uslov pod kojim se proširivanje događa i jedna ili više tačaka proširenja koje predstavljaju mesta na kojima je slučaj korišćenja proširen. Ovom vezom se ugrađuje novo ponašanje u osnovni slučaj korišćenja koji inače predstavlja celinu i može nezavisno da postoji. Tačka proširenja i uslov mogu biti navedeni pri predstavljanju slučaja korišćenja na dijagramu.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Veza proširuje

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Na prethodnoj slici je prikazan način predstavljanja veze proširuje. Slučaj korišćenja B ugrađuje novo ponašanje u slučaj korišćenja A koji predstavlja osnovni slučaj korišćenja. Veza proširuje se koristi za proširenje osnovnog slučaja korišćenja kada on ima više alternativnih tokova kontrole ili tokova obrade izuzetaka. Kada se tokom izvršavanja Slučaja korišćenja A dođe do tačke proširenja, proverava se uslov proširenja. U slučaju da je uslov ispunjen, sekvenca akcija iz slučaja korišćenja B se uključuje u slučaj korišćenja A. Različiti delovi slučaja korišćenja koji proširuje mogu biti uključeni na različitim mestima u proširenom slučaju korišćenja ali pod uslovom da je definisano više tačaka proširenja.

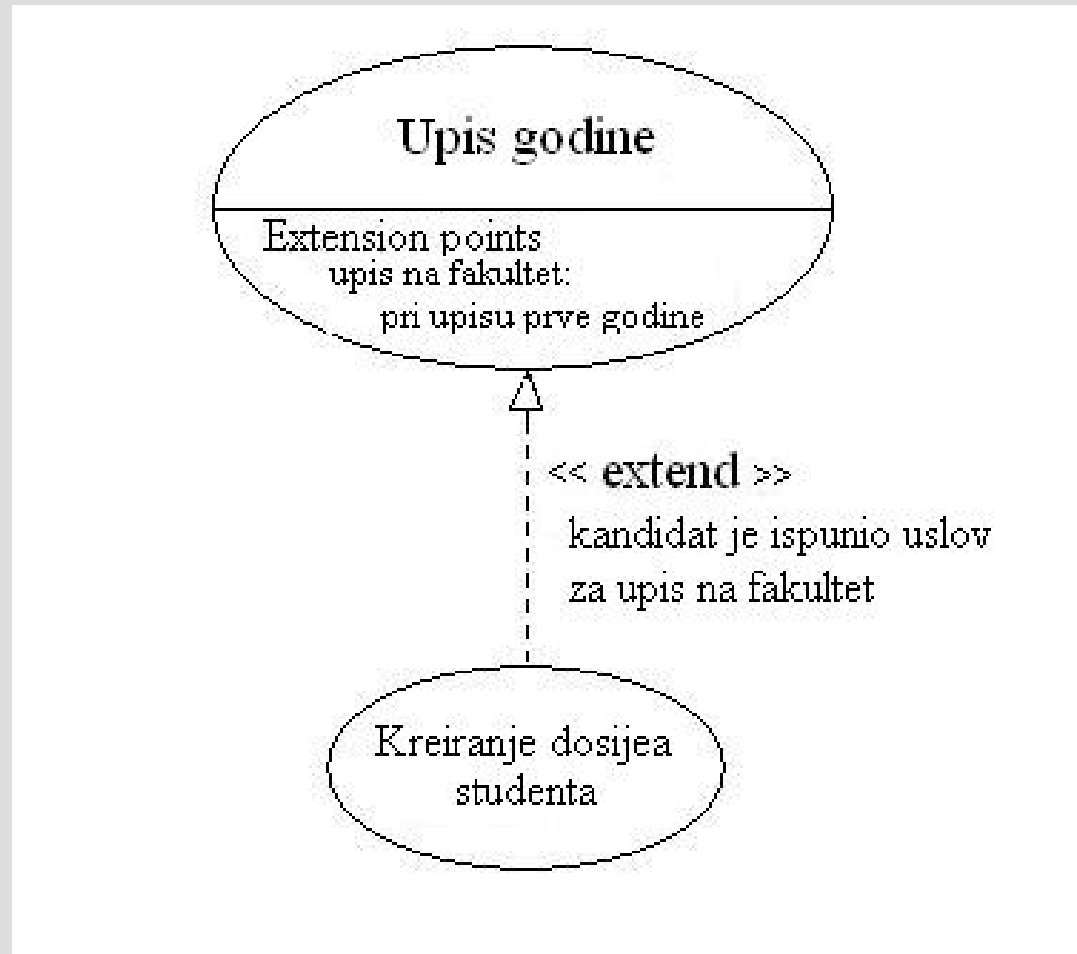
# Modelovanje slučajevima korišćenja

Veza proširuje je prikazana usmerenom isprekidanom linijom čiji smer pokazuje na osnovni slučaj korišćenja koji se proširuje. U okviru osnovnog slučaja korišćenja navodi se pored imena i lista tačaka proširenja koja je naslovljena sa Extension points. Tačka proširenja mora imati jedinstveno ime u okviru posmatranog slučaja korišćenja. Uz ime se nalazi i lokacija u kojoj se ubacuje deo novog ponašanja. Jedna tačka proširenja može sadržati više lokacija u kojima će biti proširen osnovni slučaj korišćenja. Svaka tačka proširenja može biti opisana stanjem predstavljenim na odgovarajućem, dijagramu stanja, uslovima koji važe u sistemu, ili u formi slobodnog teksta.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Primer: Upis godine na fakultetu obuhvata niz akcija koje će biti izvedene samo ako su ispunjeni uslovi da je overen prethodni semestar i da je student položio zahtevani broj ispita. Ove akcije su predstavljene slučajem korišćenja UpisGodine. Osim toga, ako se radi o upisu prve godine studija, tada će posmatrani slučaj korišćenja biti proširen nizom akcija koje se odnose na kreiranje dosijea studenta koji je predstavljen slučajem korišćenja KreiranjeDosijea. Ovo proširivanje će se dogoditi samo ako je kandidat zadovoljio uslove za upis na fakultet (dovoljan broj bodova na prijemnom). Ovi uslovi za upis predstavljaju uslov proširenja.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Veza proširuje između slučajeva korišćenja

# Modelovanje slučajevima korišćenja

**Veza uključuje** (include) služi za predstavljanje zajedničke sekvence akcija dva ili više slučajeva korišćenja. Ako slučaj korišćenja uključuje više drugih slučajeva korišćenja tada mora biti definisan njihov redosled uključivanja.

Za svaki slučaj korišćenja koji se uključuje, definiše se po jedna lokacija u osnovnom slučaju korišćenja u kojoj će on biti uključen. Lokacija može biti navedena u opisu slučaja korišćenja. Veza uključuje ugrađuje sekvencu akcija kao neophodan deo drugog slučaja korišćenja.

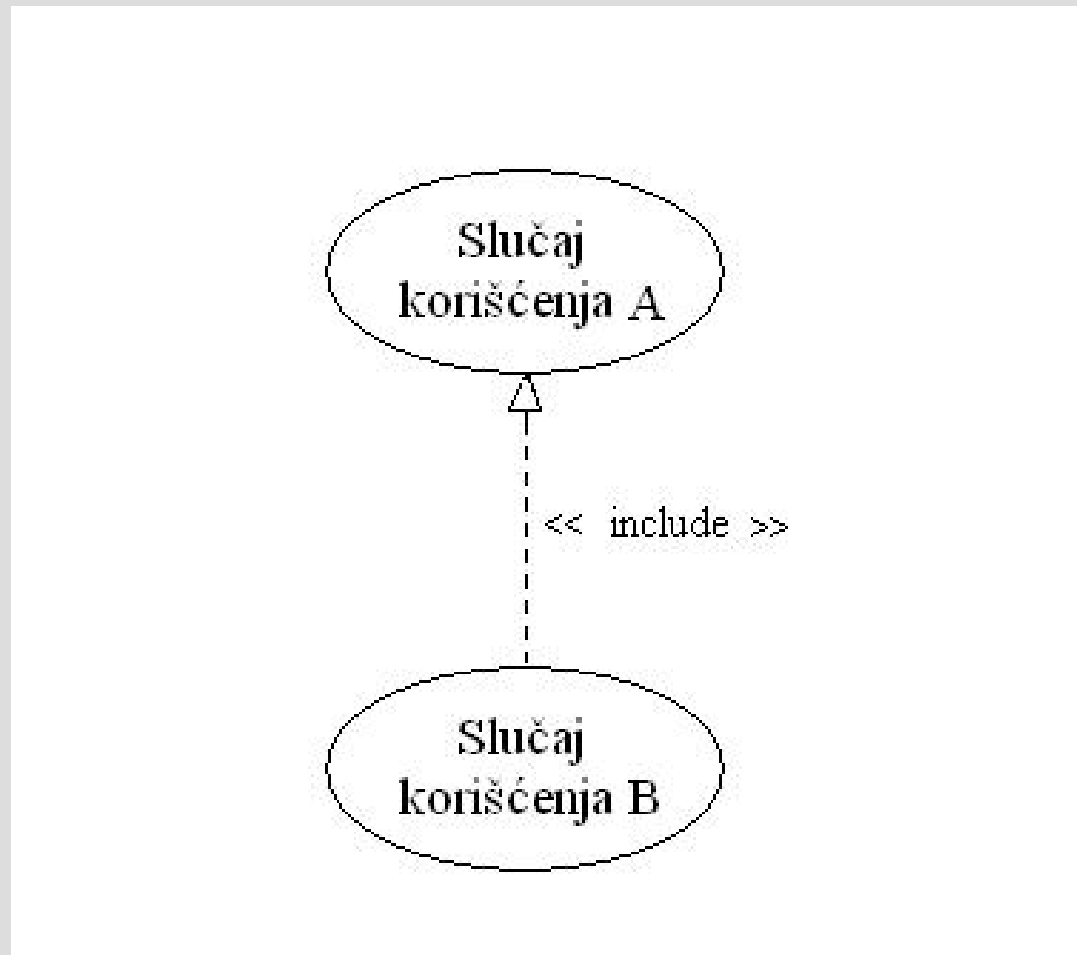
# Modelovanje slučajevima korišćenja

Na sledećem slajdu je prikazan način predstavljanja veze uključuje, Slučaj korišćenja B, kao svoj deo sadrži i slučaj korišćenja A. Jedan slučaj korišćenja može biti uključen u više drugih slučajeva korišćenja a takođe i jedan slučaj korišćenja može da uključi više slučajeva korišćenja.

Slučaj korišćenja koji se uključuje ne zavisi od osnovnog slučaja korišćenja. Osnovni slučaj korišćenja zavisi samo od rezultata izvršavanja dodatnog slučaja korišćenja, ali ne i od njegove strukture.



# Modelovanje slučajevima korišćenja

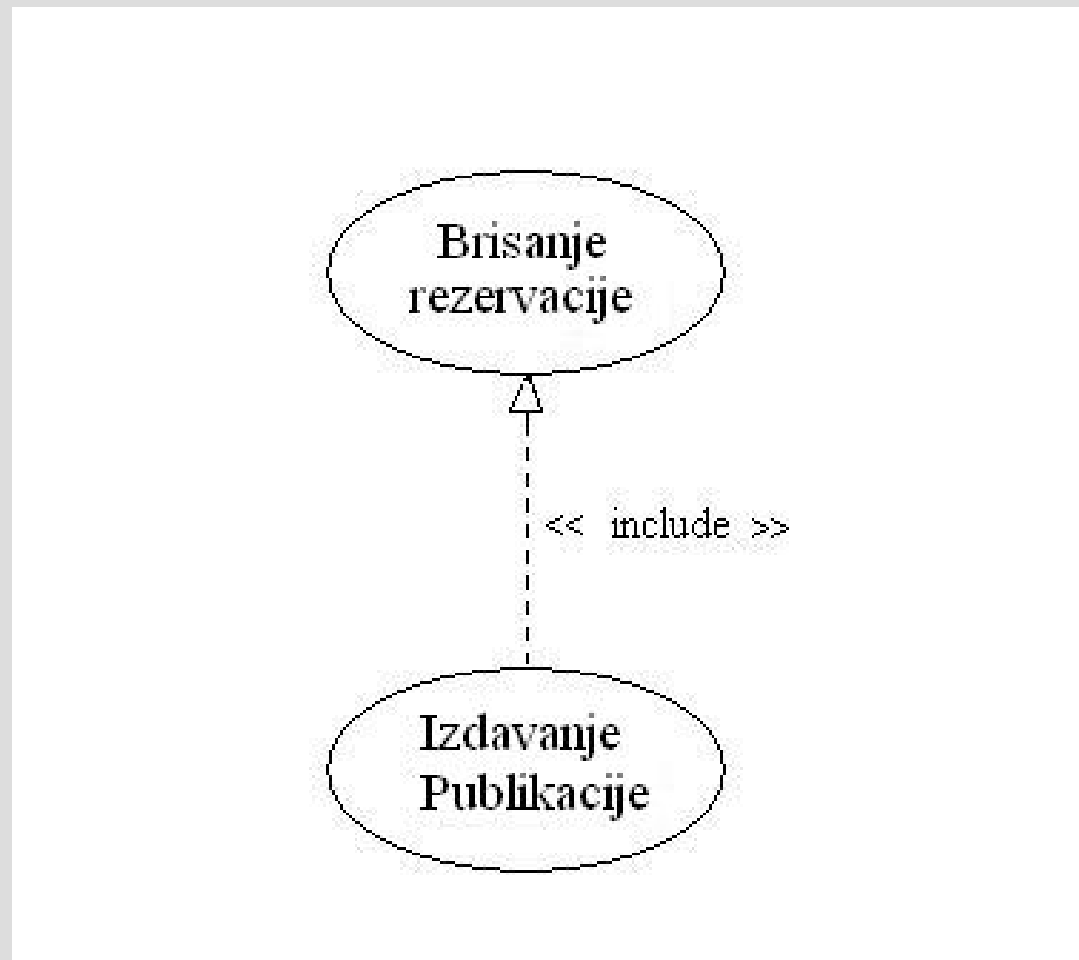


Veza uključuje

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Primer: Ako je rezervacija knjige u biblioteci moguća, onda funkcija izdavanja knjige iz biblioteke obuhvata funkciju brisanja rezervacije za posmatranu knjigu. Veza između slučajeva korišćenja kojima se modeluju funkcije izdavanja knjige i brisanja rezervacije je veza uključuje. Uočavanjem apstraktnih učesnika mogu se odrediti i odgovarajući slučajevi korišćenja kojima se modeluju funkcije sistema za koje su oni zaduženi, tj. u čijem izvršavanju učestvuju. Ove slučajeve korišćenja nazivamo apstraktnim slučajevima korišćenja. Apstraktni slučajevi se vezom uključuje povezuju sa konkretnim slučajevima korišćenja. Konkretni slučajevi nasleđuju ulogu odgovarajućeg apstraktnog učesnika.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



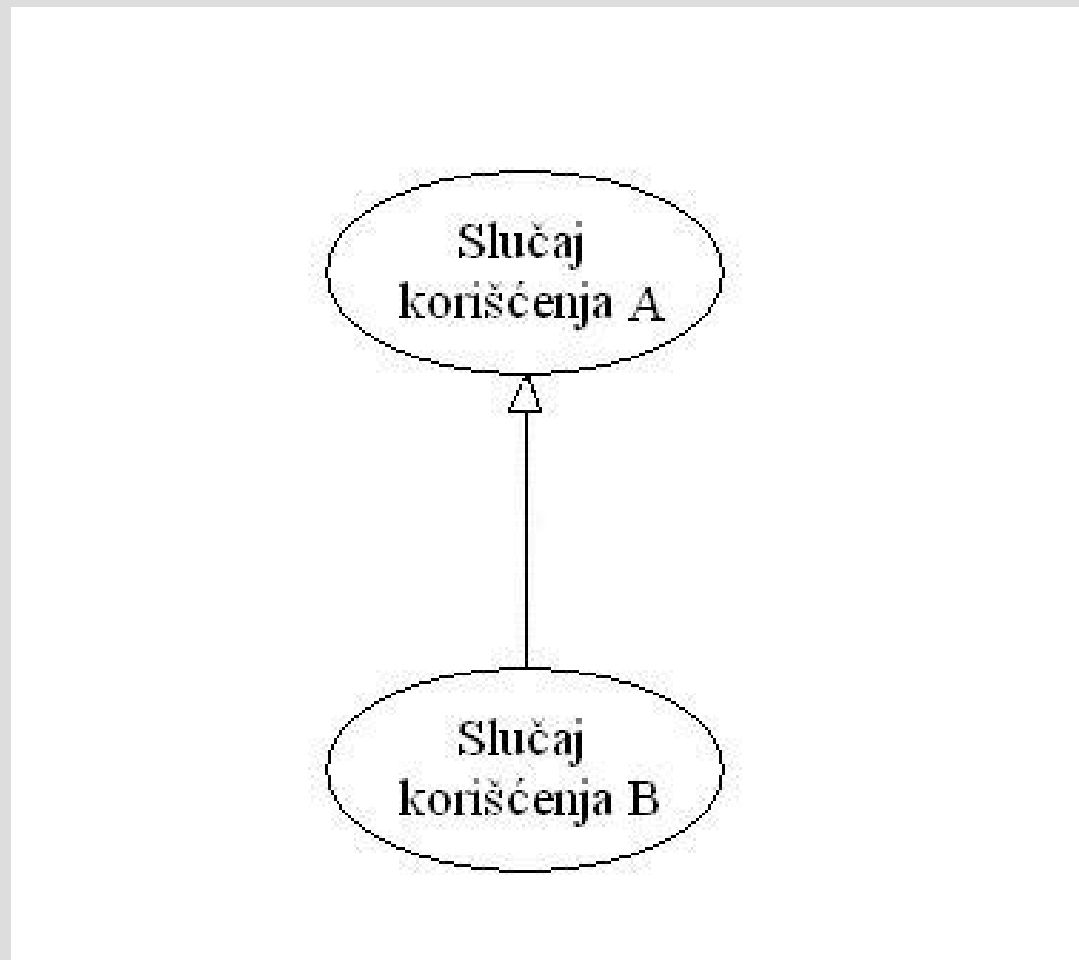
Veza uključuje između slučajeva korišćenja

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Korišćenje veze uključuje između različitih slučajeva korišćenja omogućava izdvajanje zajedničkih aktivnosti, njihovu analizu i modelovanje jednim slučajem korišćenja koji zatim može biti uključen kao deo u više drugih slučajeva korišćenja. Na ovaj način se postiže modularnost, jasnoća, jednostavnost modela i izbegava se ponavljanje opisa istih aktivnosti.

Veza generalizacije se koristi za predstavljanje sličnosti između dva slučaja korišćenja. Slučaj korišćenja A predstavlja nadređeni element slučaja korišćenja B. B je podređeni slučaj od slučaja korišćenja A.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Veza generalizacije

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Veza generalizacije omogućava da podređeni slučaj korišćenja sadrži sve attribute, sekvence ponašanja i tačke proširenja definisane u nadređenom slučaju korišćenja. Podređeni slučaj korišćenja može da učestvuje u svim vezama u kojim učestvuje i nadređeni slučaj korišćenja. Podređeni slučaj korišćenja može da definiše novo ponašanje, da uključi dodatno ponašanje ili da specijalizira postojeće ponašanje nasleđeno od strane nadređenog slučaja korišćenja.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Primer: Završetak školske godine na fakultetu se podudara sa završetkom određenih semestara (drugi, četvrti, šesti, osmi semestar). Pri upisu naredne školske godine izvršavaju se sve akcije koje se izvode i pri upisu semestra a pored toga se izvršavaju i dodatne akcije kao što su predavanje zahteva za upis godine I formiranje dosijea studenta pri upisu u prvu godinu. Zbog toga slučaj korišćenja Upis godine nasleđuje ponašanje I strukturu definisanu slučajem korišćenja Upis semestra. Upis semestra predstavlja nadređeni element slučaja korišćenja Upis godine.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

## Dijagram slučajeva korišćenja

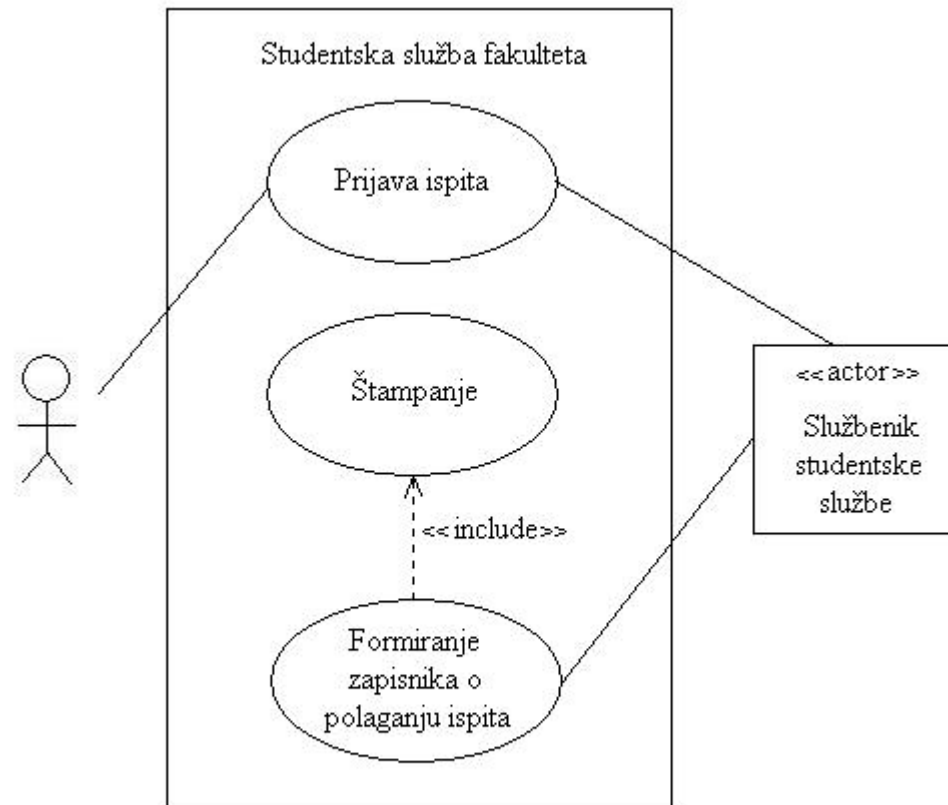
Prva faza u razvoju sistema jeste definisanje zahteva koji mogu biti predstavljeni modelom slučajeva korišćenja prikazanog pomoću jednog ili više dijagrama. Dijagram slučajeva korišćenja predstavlja skup slučajeva korišćenja, učesnika, njihovih interfejsa, veza između slučajeva korišćenja, veza između učesnika. Slučajevi korišćenja se predstavljaju elipsama koje se nalaze u okviru pravougaonika koji označava granicu sistema. Definisanjem granica sistema određuju se funkcije posmatranog sistema.



# Modelovanje slučajevima korišćenja

Prilikom definisanja zahteva sistema preporučuje se pristup koji obuhvata specifikaciju osnovnih funkcija sistema koje će omogućiti definisanje stabilne arhitekture sistema i mogućnost uključivanja dodatnih funkcija sistema. Unutar pravougelnika se navodi ime dijagrama. Učesnici su predstavljeni simbolom za klasu sa stereotipom «actor» ili posebnom ikonom. Veza između učesnika i slučajeva korišćenja predstavljena je punom linijom. To je jedina veza između učesnika i slučajeva korišćenja pa nije posebno imenovana.

# Modelovanje slučajevima korišćenja



Dijagram slučajeva korišćenja za segment informacionog sistema fakulteta

# Modelovanje slučajevima korišćenja

## Tekstualni opis slučaja korišćenja

Slučaj korišćenja 1: Prijava ispita

Kratak opis: Prijava ispita na osnovnim studijama

Učesnici: Student, Službenik studentske službe

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni pre izvršavanja:  
Student je odslušao predavanja iz predmeta za koji prijavljuje polaganje ispita ili mu je na osnovu molbe dozvoljeno polaganje ispita.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Opis: Student se prijavljuje za polaganje ispita iz nekog predmeta popunjavanjem ispitne prijave u kojoj navodi podatke o svom broju dosijea, imenu i prezimenu, nazivu predmeta, imenu i prezimenu profesora. Službenik studentske službe prima ispitnu prijavu. [Izuzetak: Pogrešno zadati podaci na ispitnoj prijavi]. Službenik studentske službe unosi podatke o prijavljenom ispitu u dosije studenta.

Izuzeci:

[Pogrešno zadati podaci na ispitnoj prijavi] Ukoliko je pogrešno zadat bilo koji od podataka sa ispitne prijave, ona se vraća studentu da tačno unese podatke.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni posle izvršavanja:  
Student je evidentiran za polaganje ispita iz odgovarajućeg predmeta.

Slučaj korišćenja 2: Formiranje zapisnika o polaganju ispita

Kratak opis: Službenik studentske službe prosleđuje zahtev za formiranje zapisnika o polaganju ispita na osnovu prijave studenata za polaganje ispita.

Učesnici: Službenik studentske službe

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni pre izvršavanja:  
Završen je rok za prijavu polaganja ispita.

Opis: Službenik studentske službe inicira izvršavanje funkcije formiranja zapisnika o polaganju ispita. Zadaje predmet za koji se želi formirati zapisnik. Na osnovu prijava ispita iz posmatranog predmeta formira se zapisnik o polaganju ispita. Ako postoje studenti koji su polagali ispit tri ili više puta, formira se novi zapisnik o polaganju ispita pred komisijom iz posmatranog predmeta. Na tom zapisniku se nalaze studenti koji ispit polažu više od tri puta. Zapisnik se štampa. Izvršava se niz akcija definisanih slučajem korišćenja Štampanje.

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Izuzeci: Nema

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni posle izvršavanja:  
Zapisnik je formiran pre datuma polaganja ispita.

Slučaj korišćenja 3: Štampanje

Kratak opis: Štampanje različitih dokumenata

Učesnici: nema

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni pre štampanja:  
Štampač je uključen i spojen sa računarnom sa kog se štampaju dokumenti

# Modelovanje slučajevima korišćenja

Opis: Prosleđuje se zahtev za štampanje dokumenta. Ukoliko je štampač slobodan, zahtev će biti prosleđen štampaču. Ukoliko je štampač zauzet, zahtev se stavlja u red čekanja. Pošto dođe na red, zahtev će biti prosleđen štampaču. Nakon što zahtev stigne do štampača dokument će biti odštampan. [Izuzetak: nema papira u štampaču.] [Izuzetak: nema tonera]

Izuzeci:

[Nema papira u štampaču] Neophodno je staviti papir u štampač

[Izuzetak: nema tonera] Neophodno je isključiti štampač, zameniti toner i ponovo proslediti zahtev za štampanje.



# Modelovanje slučajevima korišćenja

Uslovi koji moraju biti zadovoljeni posle izvršavanja:  
Kompletan dokument je odštampan.

# Kontrolna pitanja

67. Šta su slučajevi korišćenja (use cases)?
68. Šta predstavlja učesnik (actor) u slučajevima korišćenja?
69. Šta mora da sadrži tekstualni opis slučajeve korišćenja?
70. Opišite vezu "proširuje" za slučajeve korišćenja.
71. Opišite vezu "uključuje" za slučajeve korišćenja.
72. Opišite vezu generalizacije za slučajeve korišćenja.
73. Šta je dijagram slučajeve korišćenja?
74. Navedite kompletan primer tekstualnog opisa slučajeve korišćenja.