

## Laboratorijska Vježba 2.2 Dijagram slučajeva upotrebe

### Ciljevi vježbe:

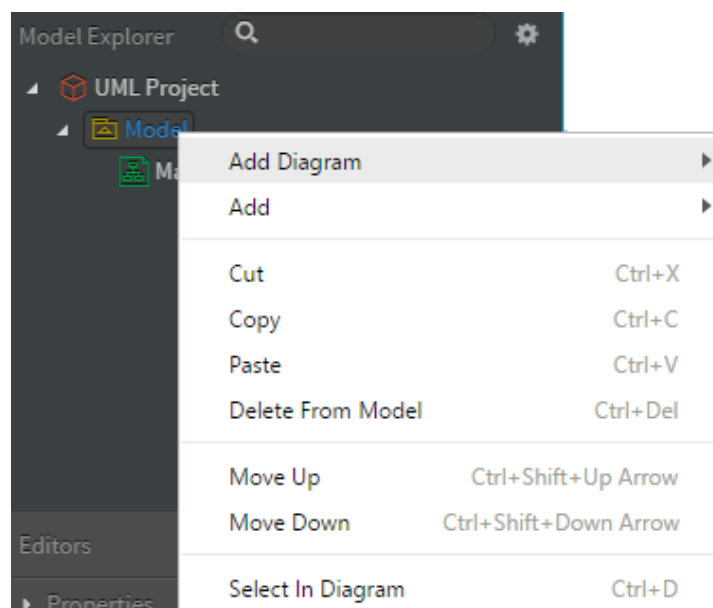
- Upoznavanje sa alatima za dizajniranje UML dijagrama;
- Upoznavanje s načinom kreiranja dijagrama slučajeva upotrebe;
- Upoznavanje s načinom kreiranja scenarija za date slučajeve upotrebe.

**Napomena:** Potrebno predznanje za vježbu 2 je gradivo obrađeno u predavanju 2.

### 1. Alati za dizajniranje UML dijagrama

Postoji veliki broj alata za dizajniranje UML dijagrama, od kojih je većina besplatna i dostupna za širu upotrebu, te koji nude mogućnosti pravljenja svih vrsta UML dijagrama na jednostavan i kvalitetan način. Najpoznatiji alat za ovu namjenu je *Visual Paradigm*, koji u osnovi nije besplatan za upotrebu, no postoji *Community Edition* verzija koja se može preuzeti na sljedećem linku: <https://www.visual-paradigm.com/download/community.jsp>. Još jedan alat za ovu namjenu predstavlja *Edraw Max*, koji posjeduje UI veoma sličan *Microsoft Office* paketu, te se može preuzeti na sljedećem linku: <https://www.edrawsoft.com/download-edrawmax.php>. *Star UML* predstavlja još jedan od najčešće korištenih alata za dizajniranje UML dijagrama. Besplatan je za upotrebu, te dostupan za različite operative sisteme i moguće ga je preuzeti na sljedećem linku: <http://staruml.io/download>.

Studentima je omogućeno korištenje bilo kojeg od prethodno navedenih alata za dizajniranje UML dijagrama. Za potrebe laboratorijskih vježbi biti će korišten alat *Star UML*. Nakon preuzimanja i instalacije alata, otvara se prozor u kojem je prikazan prazan model za koji je moguće dodavati UML dijagrame. Dodavanje novog dijagrama vrši se tako što se u okviru *Model Explorera* izvrši desni klik na sam model, te odabir opcije *Add Diagram*, nakon čega se vrši odabir željenog dijagrama, kao što je prikazano na Slici 1.



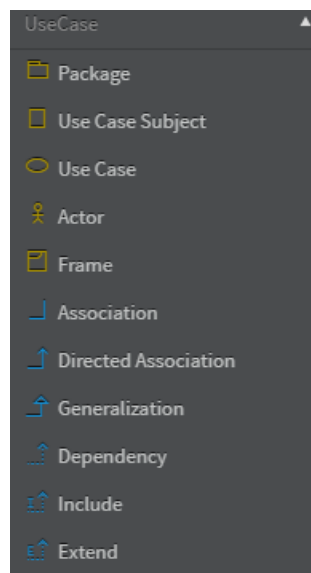
Slika 1. Dodavanje novog dijagrama u Star UML alatu

Nakon završetka rada na dijagramu, dijagram je moguće eksportovati kao sliku, klikom na *File → Export Diagram As...* Dodatno, moguće je u okviru jednog modela spasiti sve dijagrame na jednom mjestu, čime se povećava preglednost i olakšava rad na projektu.

## 2. Kreiranje dijagrama slučajeva upotrebe

Dijagrami slučajeva upotrebe definišu se na osnovu opisa sistema na visokom nivou apstrakcije. Svrha dijagrama slučajeva upotrebe je da prikaže osnovne funkcionalne zahtjeve i aktere sistema. Njegova namjena nije da detaljno prikaže tok izvršavanja određenih aktivnosti niti poziciju sistema u okruženju (postoje druge vrste UML dijagrama koje služe za te namjene).

U okviru *Star UML* alata, dovoljno je odabrati *Use Case Diagram* kao opciju pri kreiranju novog dijagrama. Nakon toga omogućeno je kreiranje svih dijelova dijagrama koristeći *UseCase* objekte dostupne u *Toolbox*-u u donjem lijevom uglu prozora. Na Slici 2. prikazane su sve moguće opcije, gdje su žutom bojom prikazani objekti, a plavom bojom veze između objekata.



Slika 2. Svi UML Use Case objekti u Star UML alatu

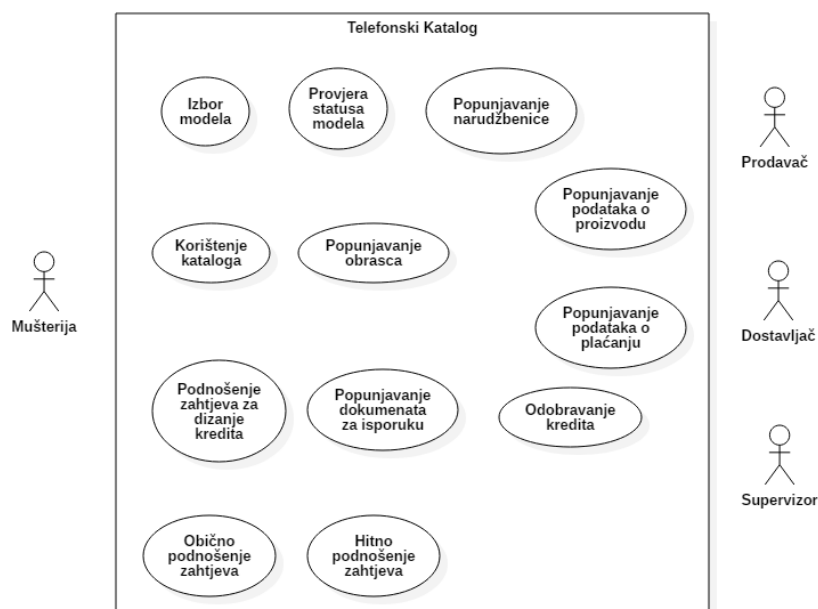
Kreiranje dijagrama slučajeva upotrebe biti će demonstrirano na primjeru. Neka je dat sljedeći tekst koji opisuje sistem za koji je potrebno kreirati dijagram slučajeva upotrebe:

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

Prvi korak u kreiranju dijagrama slučajeva je identifikacija sistema, aktera i slučajeva upotrebe. Sistem je opisan **imenom** (ukoliko ime nije specificirano, potrebno je odabrati ime koje najbolje opisuje primarnu namjenu sistema), **akteri** predstavljaju osobe koje vrše neke akcije u sistemu, a same akcije koje se vrše predstavljaju **slučajeve upotrebe**:

Sistem **Telefonski katalog** opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. **Mušterija bira** model i vrši se **provjera** statusa datog modela, nakon toga **popunjava** narudžbenicu i pri tome mu pomaže **prodavač**. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa **korištenjem** kataloga, a uključuje **popunjavanje** obrasca sa podacima mušterije, **popunjavanje** podataka o proizvodu i **popunjavanje** podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno **podnošenje** zahtjeva za dizanje kredita. **Dostavljač popunjava** dokumente vezane za isporuku mušteriji, a **supervizor odobrava** kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično **podnošenje** zahtjeva ili hitno **podnošenje** zahtjeva.

Nakon toga kreira se prva verzija dijagrama slučajeva upotrebe, koja je prikazana na Slici 3. U nastavku će biti dodane veze između aktera i slučajeva upotrebe.



Slika 3. Use Case dijagram sa akterima i slučajevima upotrebe

Postoje tri vrste veza između aktera i slučajeva upotrebe (kao i između slučajeva upotrebe međusobno):

1. **Asocijacija**, koja predstavlja vezu između aktera i slučaja upotrebe, i označava da je akter povezan ovom vrstom veze.

U datom primjeru sada se vrši identifikacija ovakvih veza: pronalaze se akcije koje akteri vrše, te se povezuju sa slučajevima upotrebe kreiranim u prethodnom koraku. Najjednostavnije je analizirati opis sistema za svakog aktera zasebno. Važno je napomenuti i da ne mora svaki slučaj upotrebe biti povezan s nekim od aktera sistema, no na finalnom dijagramu **svaki slučaj upotrebe mora biti povezan barem s jednim akterom ili slučajem upotrebe**.

**Akter: Mušterija:**

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. **Mušterija** bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

**Akter: Prodavač:**

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže **prodavač**. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

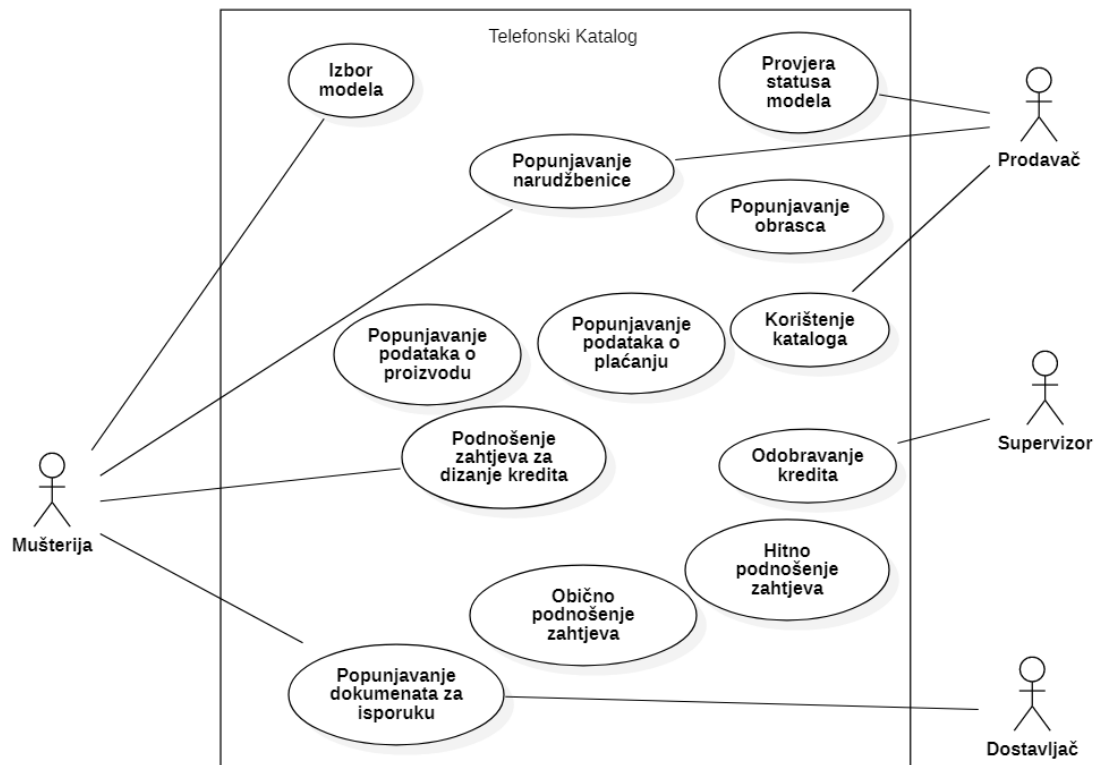
**Akter: Dostavljač:**

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. **Dostavljač** popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

**Akter: Supervizor:**

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a **supervizor** odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

Na osnovu ovih informacija kreira se nova verzija dijagrama slučajeva upotrebe, koja sadrži i sve veze asocijacije između aktera i slučajeva upotrebe sistema, što je prikazano na Slici 4.



Slika 4. Use Case dijagram sa vezama asocijacije

2. **Ovisnost**, koja označava da se jedna akcija izvršava nakon ili u okviru druge akcije. Postoje dvije vrste ovisnosti: *sadržavanje* i *proširenje*. Sadržavanje (eng. *inclusion*) se odnosi na akcije koje se uvijek moraju izvršiti u okviru nekog od slučajeva upotrebe, odnosno predstavljaju podslučajeve datog slučaja upotrebe. Proširenje (eng. *extension*) se odnosi na akcije koje se izvršavaju u okviru nekog od slučajeva upotrebe samo pod određenim uslovima.

U datom primjeru sada se vrši identifikacija ovakvih veza: pronalaze se slučajevi upotrebe koji se izvršavaju u okviru slučajeva upotrebe koji su vezama asocijacije povezani s akterima sistema, ili slučajevi upotrebe koji se izvršavaju pod nekim uslovima.

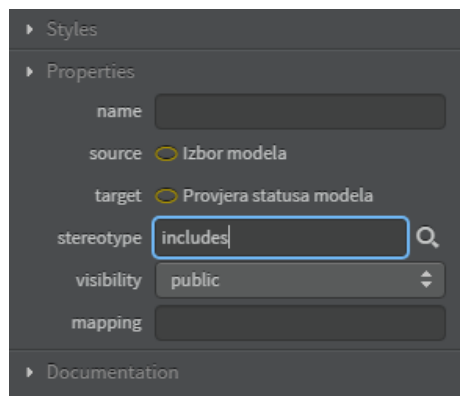
Sadržavanje:

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i **vrši se provjera statusa datog modela**, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. **Popunjavanje narudžbe** se proširuje sa korištenjem kataloga, a **uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju**. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor **odobrava kredit na osnovu zahtjeva** mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

## Proširenje:

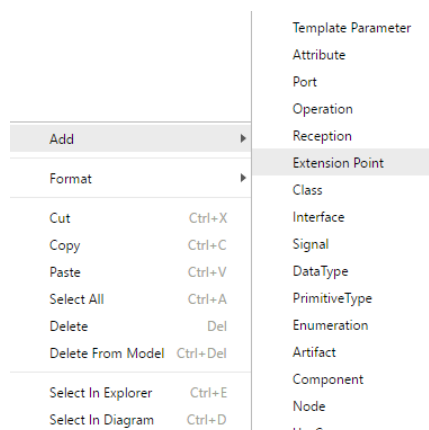
Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

U *Star UML* alatu potrebno je izvršiti diferencijaciju između veza sadržavanja i proširivanja. To se vrši tako što se, nakon što se kreira željena veza, izvrši kreiranje stereotipa za datu vezu (sadržavanje: *include*, proširivanje: *extend*), pristupom tabu *Properties* u okviru *Editora* koji se nalazi na donjoj desnoj strani ekrana, kao što je prikazano na Slici 5. Važno je napomenuti i da za vezu proširivanja **vrh strelice pokazuje na slučaj upotrebe koji se proširuje**, dok je u vezi sadržavanja vrh strelice na podslučaju koji je sadržan u nekom slučaju upotrebe.



Slika 5. Kreiranje stereotipa u *Star UML* alatu

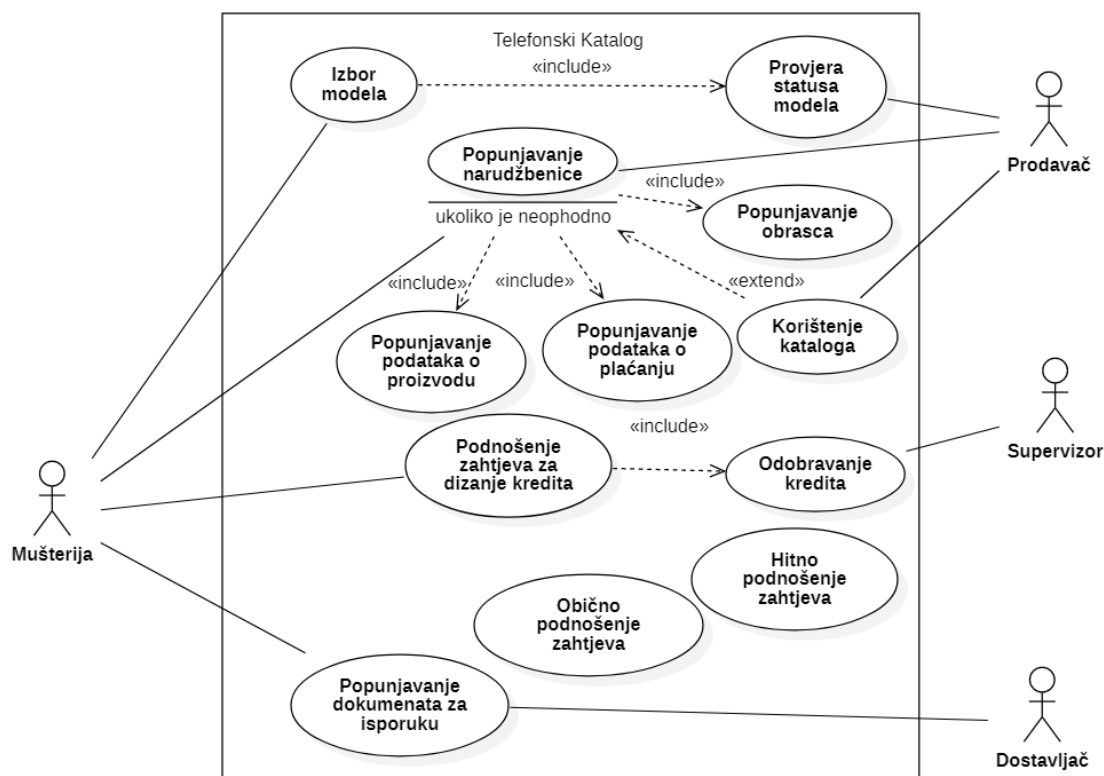
Dodatno, kako bi se kreirala veza proširenja, potrebno je definisati i **tačku proširenja**, odnosno uslov pod kojim se novi slučaj upotrebe izvršava. Kako bi se tačka proširenja definisala, potrebno je izvršiti desni klik na aktivnost koja se proširuje te odabrati opciju *Add → Extension Point*, kao što je prikazano na Slici 6.



Slika 6 Dodavanje tačke proširenja u *Star UML* alatu



Na osnovu ovih informacija kreira se nova verzija dijagrama slučajeva upotrebe, koja sadrži i sve veze ovisnosti između slučajeva upotrebe sistema, što je prikazano na Slici 7.



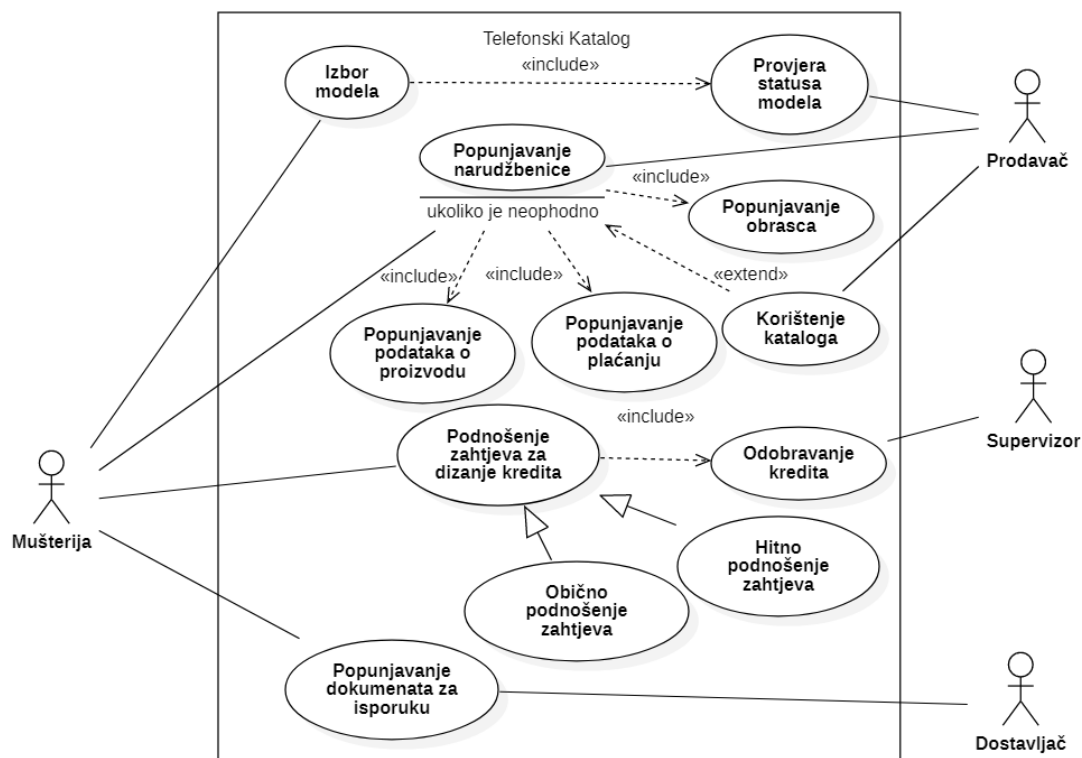
Slika 7. Use Case dijagram sa vezama ovisnosti

- Generalizacija**, koja označava da neki slučaj upotrebe ili akter predstavljaju vrstu postojećeg slučaja upotrebe ili aktera.

Sada je potrebno izvršiti identifikaciju ove veze u opisu sistema, na osnovu informacija o podjeli aktera ili slučajeva upotrebe na vrste. Slično kao kod operacije proširivanja, u operaciji generalizacije **vrh strelice nalazi se u generalnom akteru/slučaju upotrebe**.

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. Mušterija bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga popunjava narudžbenicu i pri tome mu pomaže prodavač. Popunjavanje narudžbe se proširuje sa korištenjem kataloga, a uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

Na osnovu ovih informacija kreira se finalna verzija dijagrama slučajeva upotrebe, koja predstavlja kompletirani dijagram sa cijelim sistemom, akterima i vezama između aktera i slučajeva upotrebe, što je prikazano na Slici 8. Vidljivo je da svi akteri i slučajevi upotrebe imaju barem jednu vezu s nekim objektom sistema, kao i da se u sistemu javljaju sve tri vrste veza (asocijacija, ovisnost, generalizacija), što ne mora nužno uvijek biti slučaj.



Slika 8. Use Case dijagram sa vezama generalizacije

Važno je napomenuti da dati opis sistema ne mora imati jedinstven dijagram slučajeva upotrebe – često postoji više načina da se neke veze ili slučajevi upotrebe prikažu, posebno u slučaju generalizacije aktera ili velikog broja podslučajeva upotrebe. Važno je obuhvatiti sve aktere i glavne slučajeve upotrebe, kao i ispravno definisati vezu ovisnosti između slučajeva upotrebe, te ispravno koristiti UML notaciju.

### 3. Kreiranje scenarija za slučajeve upotrebe

Svaki slučaj upotrebe koji ne predstavlja podslučaj upotrebe ima vlastiti scenario (odnosno predstavlja funkcionalni zahtjev sistema), koji se sastoji od sljedećih informacija:

- Naziv slučaja upotrebe;
- Opis slučaja upotrebe;
- Vezani zahtjevi (ukoliko je slučaj upotrebe povezan s drugim slučajevima upotrebe putem nekih veza);
- Preuslovi (slučajevi upotrebe koji se moraju izvršiti prije datog slučaja upotrebe, ukoliko takvi postoje);
- Posljedice – uspješan završetak (primarni ishod slučaja upotrebe);
- Posljedice – neuspješan završetak (sekundarni ishod slučaja upotrebe);
- Primarni akteri (akteri koji su direktno u vezi s datim slučajem upotrebe);
- Ostali akteri (akteri koji ne utječu direktno na dati slučaj upotrebe, ali su u vezi sa slučajevima upotrebe koji su u vezi s datim slučajem upotrebe);
- Glavni tok (tok akcija u okviru slučaja upotrebe u slučaju primarnog ishoda);
- Alternative/proširenja (podslučajevi koji su u vezi proširenja s datim slučajem upotrebe).



Sve ove informacije najlakše je tabelarno prikazati, što će biti demonstrirano na prethodnom primjeru. Najkompleksniji slučaj upotrebe je **popunjavanje narudžbenice**, budući da je povezano s dva aktera i ima četiri podslučaja upotrebe povezana s obje vrste veza ovisnosti.

Sistem Telefonski katalog opisuje funkcionalnost naručivanja telefonskih uređaja. **Mušterija** bira model i vrši se provjera statusa datog modela, nakon toga **popunjavanje narudžbenice** i pri tome mu pomaže **prodavač**. Popunjavanje narudžbe se **proširuje** sa **korištenjem kataloga**, a **uključuje popunjavanje obrasca sa podacima mušterije, popunjavanje podataka o proizvodu i popunjavanje podataka o plaćanju**. Dodatno, mušterijama je omogućeno podnošenje zahtjeva za dizanje kredita. Dostavljač popunjava dokumente vezane za isporuku mušteriji, a supervizor odobrava kredit na osnovu zahtjeva mušterije. Zahtjev kredita mušterije može biti obično podnošenje zahtjeva ili hitno podnošenje zahtjeva.

Scenario br. 1: Naručivanje telefonskog uređaja

Naziv slučaja upotrebe	Popunjavanje narudžbenice
Opis slučaja upotrebe	Mušterija popunjava narudžbu za telefonski uređaj uz pomoć prodavača
Vezani zahtjevi	/
Preduslovi	1.1 Izbor modela telefonskog uređaja 1.2 Provjera statusa datog modela
Posljedice – uspješan završetak	Uspješno naručivanje telefonskog uređaja
Posljedice – neuspješan završetak	Telefonski uređaj nije naručen
Primarni akteri	Mušterija, Prodavač
Ostali akteri	/
Glavni tok	Mušterija uz pomoć prodavača popunjava obrazac sa svojim podacima, podatke o proizvodu koji želi naručiti i podatke o plaćanju, nakon čega prodavač vrši naručivanje telefonskog uređaja
Alternative/proširenja	1.1 Korištenje kataloga

Nakon definisanja scenarija za dati slučaj upotrebe, potrebno je definisati tok događaja u slučaju uspješnog i neuspješnog završetka akcija. Ukoliko ima više različitih mogućnosti uspješnog ili neuspješnog završetka toka događaja, sve ih je potrebno odvojeno definisati.

Tok događaja 1.1 – Uspješan završetak

Mušterija	Prodavač
1. Popunjavanje obrasca s podacima	
2. Popunjavanje podataka o proizvodu koji se naručuje	
3. Popunjavanje podataka o plaćanju	

	4. Naručivanje telefonskog uređaja
--	------------------------------------

Tok događaja 1.2 – Uspješan završetak

Mušterija	Prodavač
1. Popunjavanje obrasca s podacima	
2. Popunjavanje podataka o proizvodu koji se naručuje	
3. Popunjavanje podataka o plaćanju	
4. Korištenje kataloga	
	5. Naručivanje telefonskog uređaja

Tok događaja 1.3 – Neuspješan završetak

Mušterija	Prodavač
1. Popunjavanje obrasca s podacima	
2. Popunjavanje podataka o proizvodu koji se naručuje	
3. Popunjavanje podataka o plaćanju	
	4. Telefonski uređaj se ne naručuje zbog neispravnih podataka ili jer telefona nema na stanju

#### 4. Zadaci za samostalni rad

- Klijent želi da osigura automobil u osiguravajućem društvu. Klijent daje podatke o svom automobilu osobi u osiguravajućem zavodu, koja preračunava iznos koji treba platiti i informiše klijenta o iznosu za plaćanje. Prilikom obračuna iznosa koji klijent treba platiti obavezno se uključuje provjera ispravnosti automobila. U slučaju praznika obračunava se i specijalni popust. Ta ista osoba iz osiguravajućeg društva je zadužena i za analizu statistike prodaje, i za analizu statistike klijenata osiguravajućeg društva.
- Klijent e-sistema za naručivanje knjiga može se prijaviti na sistem, kreirati svoj korisnički račun te pregledati detalje vezane za svoj korisnički račun. Pregled detalja korisničkog računa može proširiti svoju funkcionalnost tako da se pregledaju i sve narudžbenice u sistemu vezane za taj račun. Osim toga, klijent sistema može zatvoriti svoj račun, pri čemu se uključuje i brisanje samog korisničkog računa koje može uraditi samo administrator sistema. Administrator sistema učestvuje i u kreiranju korisničkog računa.