

Projektovanje softvera

Dijagrami aktivnosti



Uvod

- Dijagrami aktivnosti su namenjeni modelovanju dinamičkih aspekata (ponašanja) sistema
- Kombinuju konvencionalne koncepte
 - kontrole toka (*flow-chart*)
 - toka podataka (*data-flow*)
- Prikazuju sekvencijalne i konkurentne korake u procesu obrade
- Mogu da se koriste za opis:
 - toka poslovnog procesa
 - toka neke operacije
- Semantika akcija – uvedena u UML1.5
 - uz definisanje sintakse akcija – formalna specifikacija ponašanja
 - OMG sintaksa akcija: ALF (*Action Language for Foundational UML*)
 - podrška za izvršive modele

Odnos prema drugim dijagramima

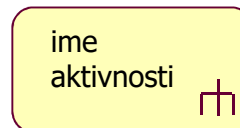
- Dijagram interakcije prikazuje
 - tok poruka koje se razmenjuju između učesnika u interakciji
- Dijagram stanja prikazuje
 - tok promene stanja entiteta, procesa ili protokola
- Dijagram aktivnosti prikazuje
 - tok aktivnosti koju izvršavaju objekti
 - eventualno i tok objekata između koraka aktivnosti
- Dijagram aktivnosti prikazuje ponašanje koristeći modele toka kontrole i toka podataka

Dijagram aktivnosti

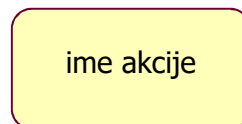
- Dijagram aktivnosti predstavlja usmereni graf
 - čvorovi (temena)
 - izvršivi čvorovi
 - akcije
 - kontrolni čvorovi
 - objekti
 - grane (usmerene – strelice)
 - tok kontrole
 - tok objekata

Aktivnosti i akcije

- Aktivnost je specifikacija parametrizovanog ponašanja koje se izražava kroz tok izvršenja preko sekvenciranja i konkurisanja podaktivnosti
 - aktivnost reprezentuje neatomsku obradu koja se dekomponuje na jedinice
 - elementarne jedinice podaktivnosti – pojedine akcije
- Simbol akcije poziva aktivnosti:

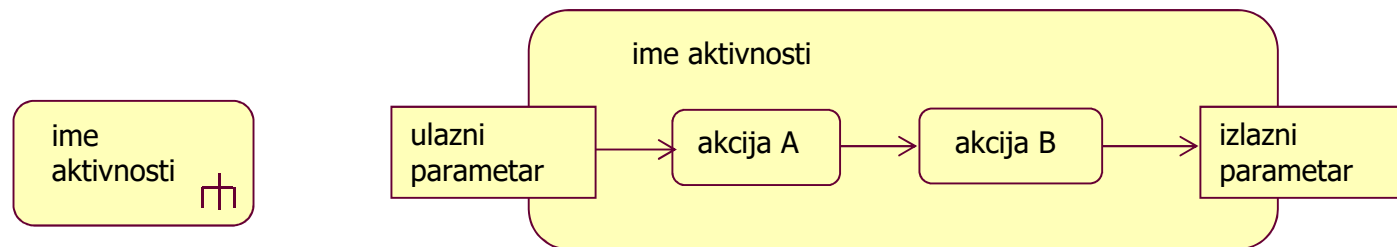


- Akcija je osnovna jedinica specifikacije ponašanja koja reprezentuje neku transformaciju ili obradu u modelovanom sistemu
 - akcija je osnovni izvršni element aktivnosti
 - osnovna jedinica izvršne funkcionalnosti
 - akcija predstavlja jedan korak u aktivnosti koji se obično dalje ne dekomponuje
 - aktivnost predstavlja kontekst akcije
- Simbol akcije:



Aktivnosti

- Svaka aktivnost može da se predstavi posebnim dijagramom



- Aktivnost definiše parametrizovano ponašanje
- Mogu da se prikažu ulazni i izlazni parametri aktivnosti
- Može da se prikaže unutrašnja struktura aktivnosti
- Simbol aktivnosti bez unutrašnje strukture
 - referenca na datu aktivnost, opisanu na posebnom dijagramu
 - referenca može da se ponavlja na više mesta na dijagramu

Akcije

- Akcije mogu da budu:
 - pokretanje aktivnosti
 - pozivi operacija
 - slanje signala
 - čitanje (vraćanje vrednosti) ili upis (promena stanja) podataka
 - stvaranje ili uništavanje objekata (vrsta upisa)
 - izračunavanje
 - izvršenje primitivnih (npr. aritmetičkih) operacija i funkcija bez bočnih efekata
- Izvršenje akcije koja pokreće neku aktivnost
 - obuhvata izvršenje te aktivnosti (njenih akcija)
 - takva akcija nije atomska
- Akcija može da se posmatra i kao diskretan element i kao složeno ponašanje
 - kao deo strukture u modelu aktivnosti
 - akcija je diskretan element (aktivnosti)
 - kao specifikacija ponašanja
 - akcija može da pokrene ponašanje (aktivnost) proizvoljne složenosti

Izvršenje akcije/aktivnosti

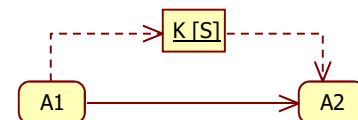
- Akcija/aktivnost (A) može da ima skupove ulaznih i izlaznih grana
 - one specificiraju tok kontrole ili tok objekata od i prema drugim čvorovima dijagrama aktivnosti
 - A neće početi izvršenje dok:
 - nisu završene sve A koje prethode po ulaznim granama
 - nisu svi objekti (vrednosti na ulaznim nožicama) sa ulaznih grana raspoloživi
 - nisu poslali svi signali prethodnih A na ulaznim granama
 - nisu svi ulazni uslovi ispunjeni
 - nisu se desili svi čekani događaji i vremenski događaji na ulaznim granama
 - završetak izvršenja jedne omogućava izvršenje skupa sledećih A
- Model žetona (tokena)
 - da bi A počela, potrebno je da su raspoloživi žetoni na svim ulaznim granama
 - kada A počne, konzumiraju se žetoni – ni jedna druga A ne može da ih koristi
 - kada A završi, na svim izlaznim granama se pojavljuju žetoni

Elementi dijagrama aktivnosti



- Dijagrami aktivnosti su grafovi koji sadrže:
 - čvorove:
 - akcije i aktivnosti
 - objekti
 - slanja signala (*send signal*)
 - prihvatanja događaja (*accept event*)
 - prihvatanja vremenskog događaja (*accept time event*)
 - kontrolni čvorovi:
 - početni, završni i kraj toka
 - sekvencijalna grananja i spajanja u toku kontrole (*decision* i *merge*)
 - konkurentna grananja i spajanja u toku kontrole (*fork* i *join*)
 - konektori
 - grane:
 - prelazi (tranzicije) između akcija
 - tok objekata



Tok objekata

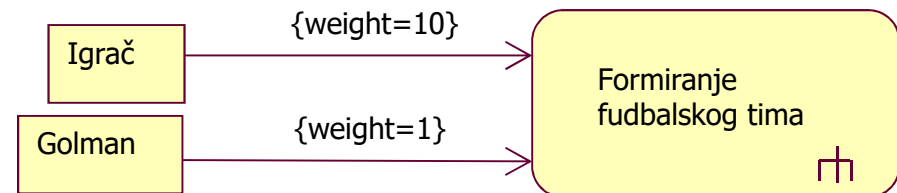
- Tok objekta može da se naznači tako što se (prototipski) objekat povezuje simbolima prelaza (strelicama) sa susednim akcijama
- Akcije mogu da stvaraju, čitaju, modifikuju ili uništavaju objekat
- Grafička notacija:
 - nožice (pinovi) koje predstavljaju ulazne/izlazne vrednosti (objekte)
 - iznad nožice: klasa [stanje] ili ime_objekta :tip
 - objekat na grani predstavlja bafer neograničenog kapaciteta:
 - FIFO baferisanje više objekata
 - u pravougaoniku: klasa [stanje]
 - tok objekata u UML 1:
 - predstavljen isprekidanim strelicama
 - naziv objekta podvučen
 - poseban tok u odnosu na tok kontrole





Kontrolni čvorovi, prelazi, konektori

- Grafička notacija kontrolnih čvorova:
 - početni čvor: 
 - završni čvor (kraj svih tokova): 
 - kraj jednog (konkurentnog) toka: 
- Grana označava prelaz (tranziciju) - legalnu putanja od jednog do drugog čvora

- Grafička notacija:  
 - ime može da se koristi da asocira na postuslov prethodne ili preduslov naredne A
 - poslednji oblik – izvorište je objekat (ne konkretni, već prototipski - uloga), a **n** je minimalan broj objekata izvorišta koji se koriste u čvoru akcije/ aktivnosti
 - podrazumevano: {weight=1}
 - {weight=*} - proizvoljno mogo
 - primer: formiranje fudbalskog tima

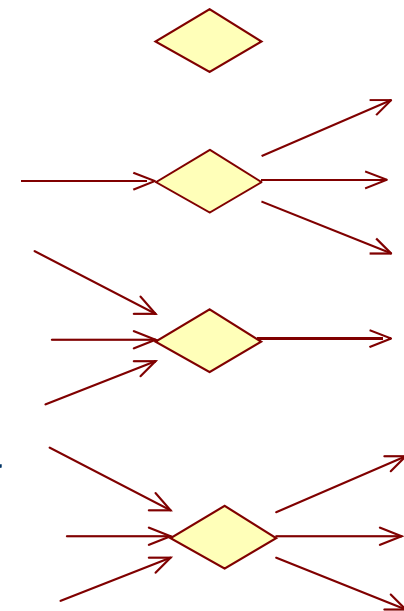


- Konektori sa istim imenom predstavljaju jednu granu (prelaz)
- Grafička notacija:  

Dijagrami aktivnosti

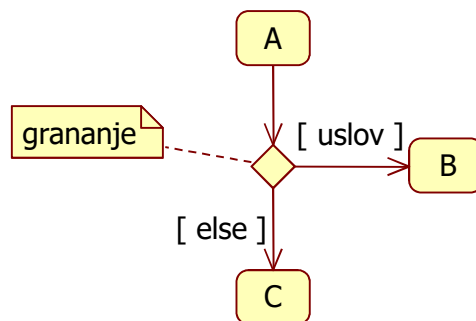
Sekvencijalna grananja i spajanja

- Grananje specificira alternativne putanje kojima će se ići u zavisnosti od uslova
- Isti simbol se koristi za grananje i spajanje sekvencijalnog toka kontrole:
 - više grana može izlaziti iz simbola sekvencijalnog grananja (*decision*)
 - uslov se piše u uglastim zagradama na grani
 - [else] grana – ako nije ispunjen ni jedan uslov
 - više grana može ulaziti u simbol sekvencijalnog spajanja (*merge*)
- Dozvoljeno je kombinovanje grananja i spajanja u jednom kontrolnom čvoru
- Žeton se pojavljuje na bilo kojoj ulaznoj grani prosleđuje se na samo jednu izlaznu granu

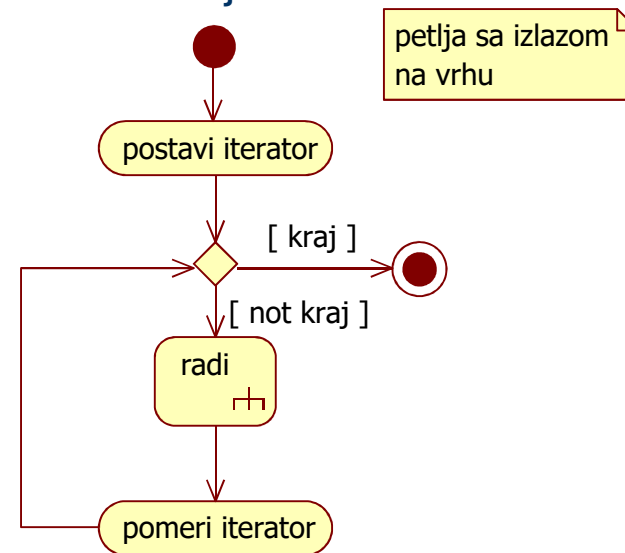


Primeri grananja i iteracije

- I iteracija u toku kontrole se formuliše pomoću grananja
- Primeri:
 - grananje:

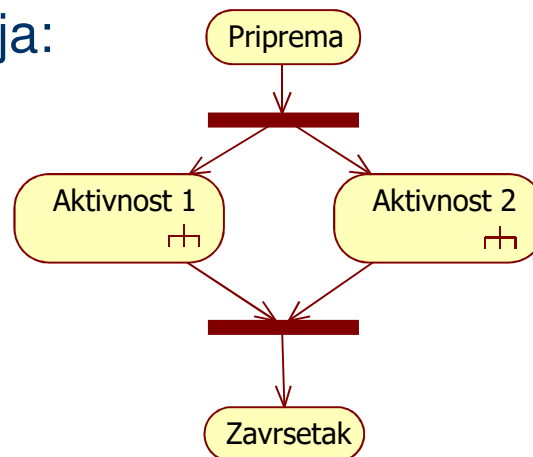


iteracija:



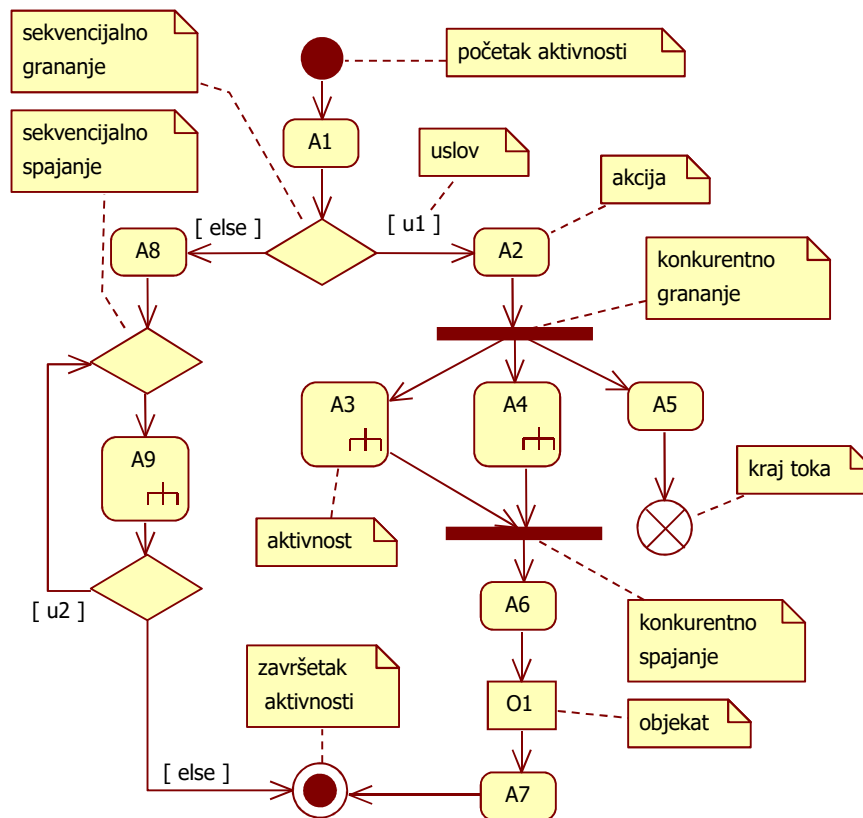
Konkurentna grananja i spajanja

- Nit kontrole može u nekoj tački da se grana na više konkurentnih niti
- Konkurentna grananja (*fork*) i spajanja (*join*) niti se obavljaju u sinhronizacionim tačkama
- Grafička notacija:



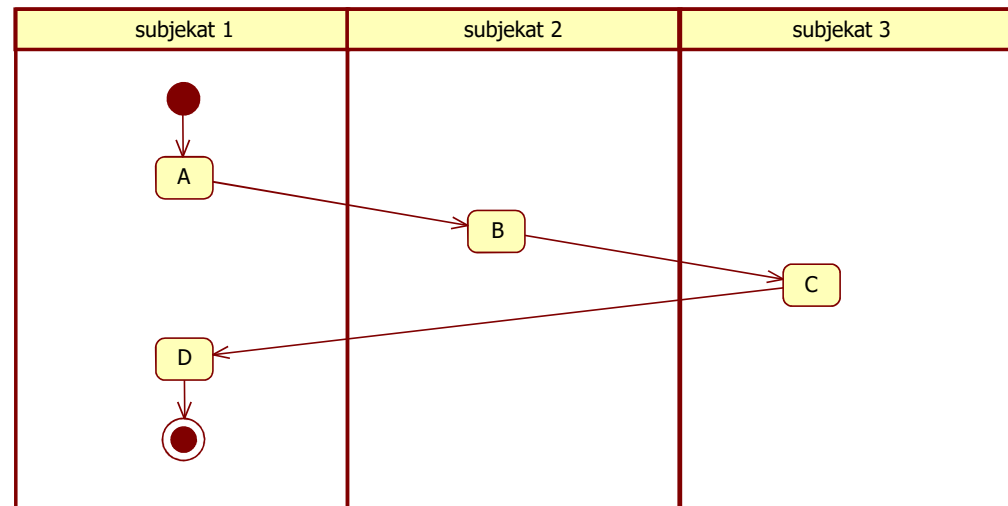
- Žeton treba da se pojavi na svim ulaznim granama i pojavljuje se na svim izlaznim granama

Primer

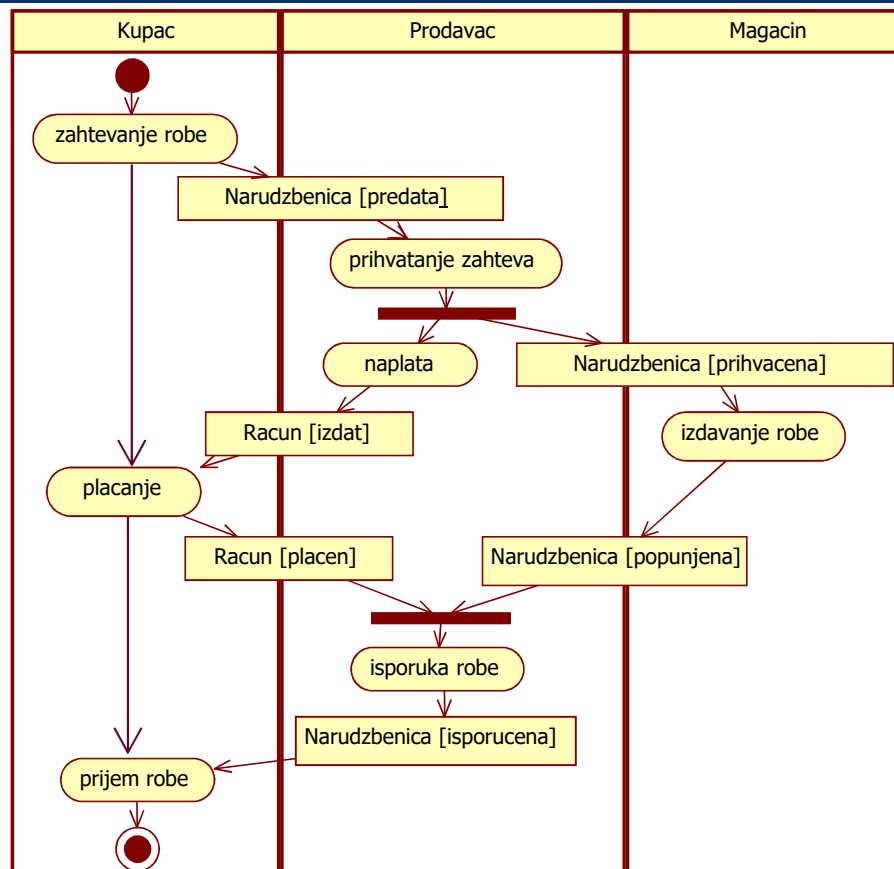


Plivačke staze

- Plivačke staze (*swimlanes*) specificiraju odgovornosti za delove celokupne aktivnosti
- Nemaju neku duboku semantiku
- Staza reprezentuje neki subjekat odgovoran za sprovođenje akcije
 - prototipski objekat aplikacije ili entitet realnog sveta
- Notacija plivačkih staza:
 - Akcije pripadaju stazama
 - Grane mogu da prelaze iz jedne u drugu stazu



Primer dijagrama aktivnosti

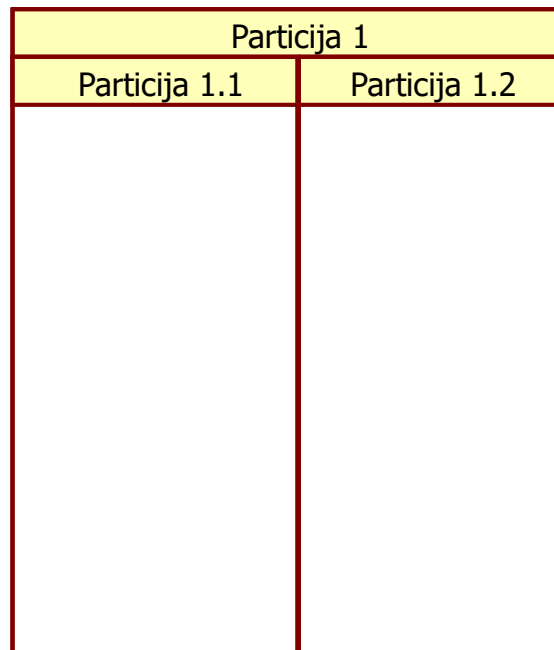


Dijagrami aktivnosti

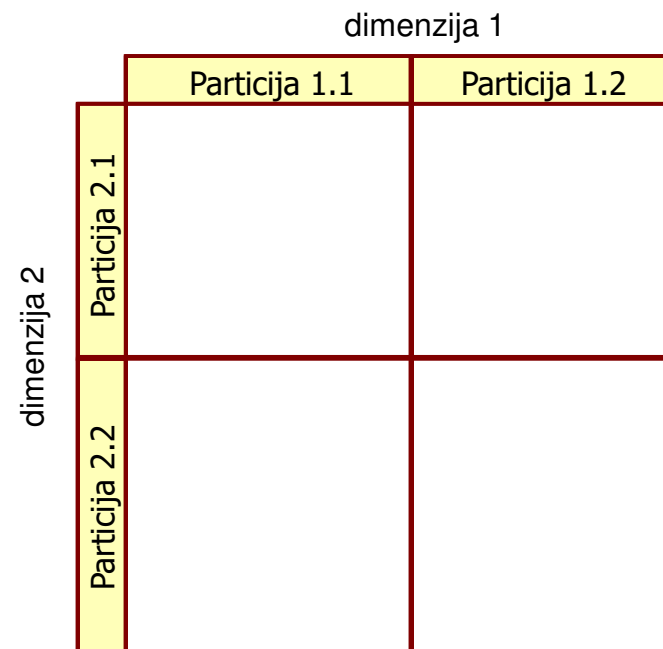
29.11.2023.

Hijerarhijske staze i particije

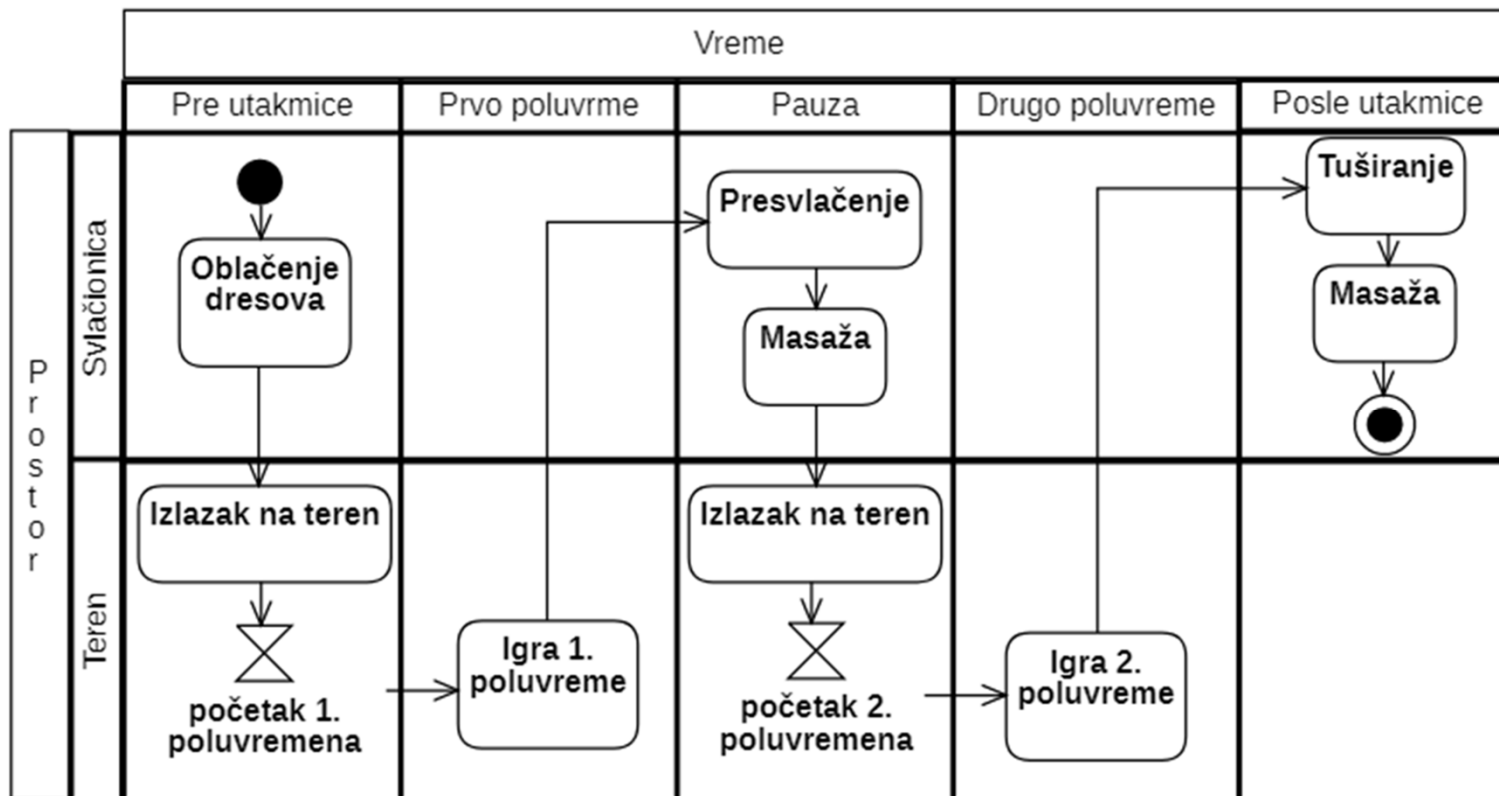
- Hijerarhijska plivačka staza:



- Višedimenzione particije:

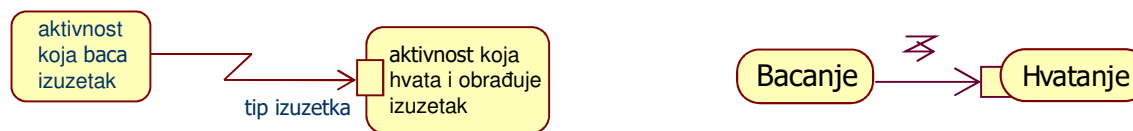


Primer - utakmica



Izuzeci

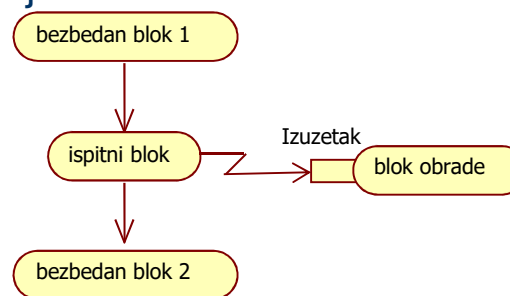
- Bacanje i obrada izuzetaka:



- Nad izlaznom nožicom aktivnosti koja baca izuzetak može da stoji trouglic
- Iz aktivnosti koja obrađuje izuzetak nema izlaznih grana
 - smatra se da se tok automatski nastavlja tamo gde bi se nastavio i da nije bačen izuzetak

- Tok aktivnosti sa:

- bacanjem izuzetka
- hvatanjem izuzetka i
- nastavkom aktivnosti




Dijagrami aktivnosti


Signali i događaji

- Grafička notacija za signale i događaje:

- slanje signala
- prihvatanje događaja
- prihvatanje vremenskog događaja
 - npr. čekanje zadato vreme



slanje signala

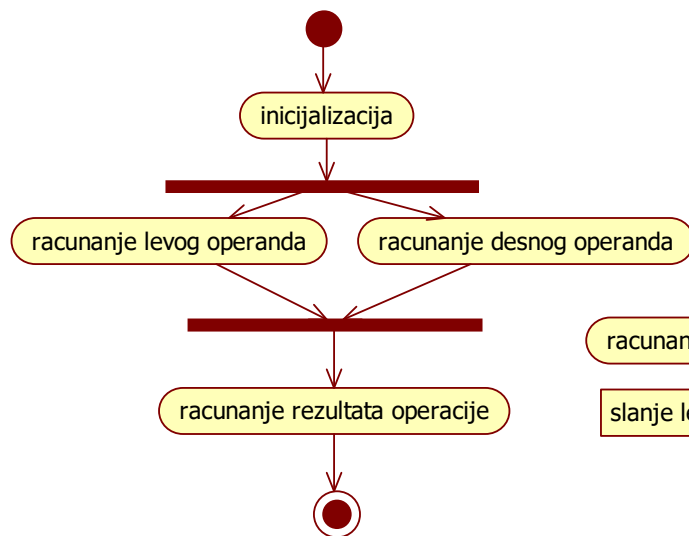


prijem signala

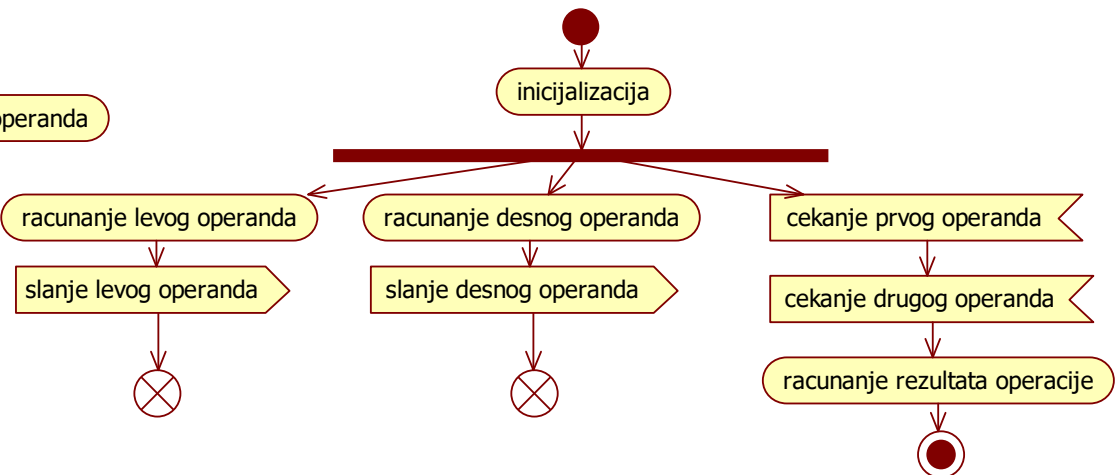


Primer slanja i prihvatanja signala

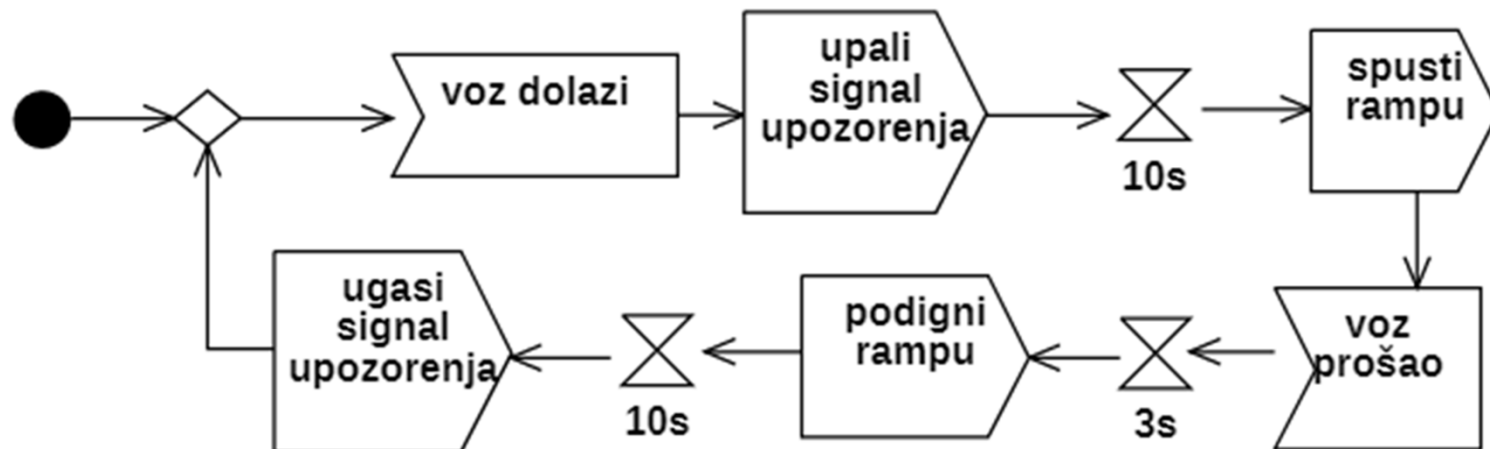
- Konkurentno izračunavanje binarne komutativne operacije
 - (1) sinhrona komunikacija



(2) asinhrona komunikacija

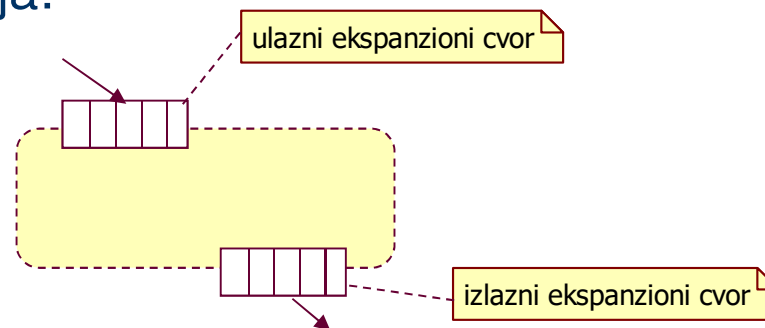


Primer – rampa na šinskom prelazu



Oblast ekspanzije

- Oblast strukturirane aktivnosti koja se izvršava više puta, u skladu sa elementima ulazne kolekcije (ekspanzionog čvora)
 - izvršava se jednom za svaki element u ulaznoj kolekciji
 - obrađen element se pojavljuje u izlaznom ekspanzionom čvoru
- Grafička notacija:



- Specijalne oblasti:
 - ključne reči `<<iterative>>`, `<<parallel>>`, `<<stream>>`

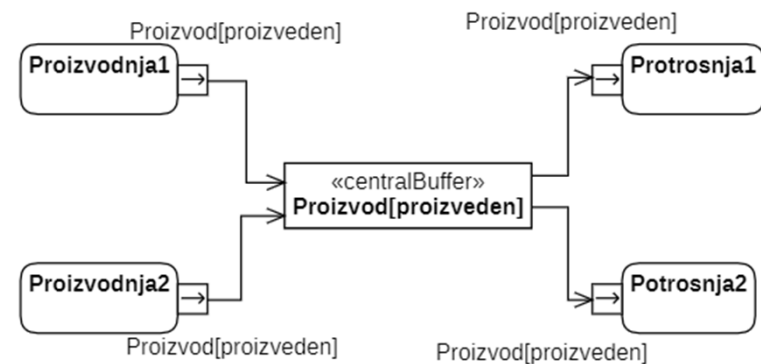
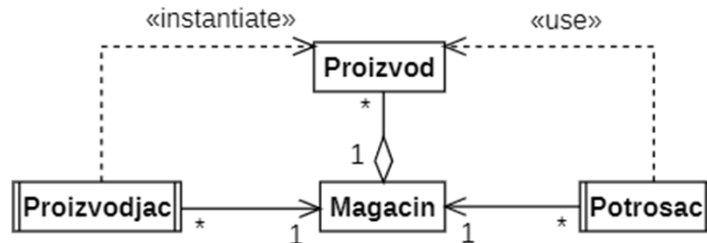
Centralni bafer

- Vrsta čvora objekta
- Namena: upravljanje tokovima objekata iz više izvora prema više odredišta

- Simbol:



- Primer:



Skladište podataka

- Vrsta čvora objekata
- Namena: opis podataka koji su permanentno na raspolaganju
- Razlika u odnosu na centralni bafer
 - podaci c. bafera su prolazni, a podaci skladišta podataka su stalni

- Simbol:



- Primer:

