

Dinamički model sistema

Dijagram stanja

Dijagramom stanja se opisuju dinamičke karakteristike sistema. Svakoj klasi čije je ponašanje bitno za opis dinamike sistema se pridružuje dijagram stanja kojim se opisuje ponašanje objekata date klase. Dijagram stanja se koristi za opis prostora stanja koji čine sva moguća stanja objekata posmatrane klase, događaji koji iniciraju prelaz objekata u novo stanje i akcije i aktivnosti koje se izvršavaju kao rezultat promene stanja. Koncepti pomoću kojih se opisuje ponašanje objekta klase su stanje, prelaz stanja, događaj, akcija i aktivnost. Jedan dijagram stanja predstavlja opis dinamičkog modela jedne klase, paketa ili čitavog sistema.

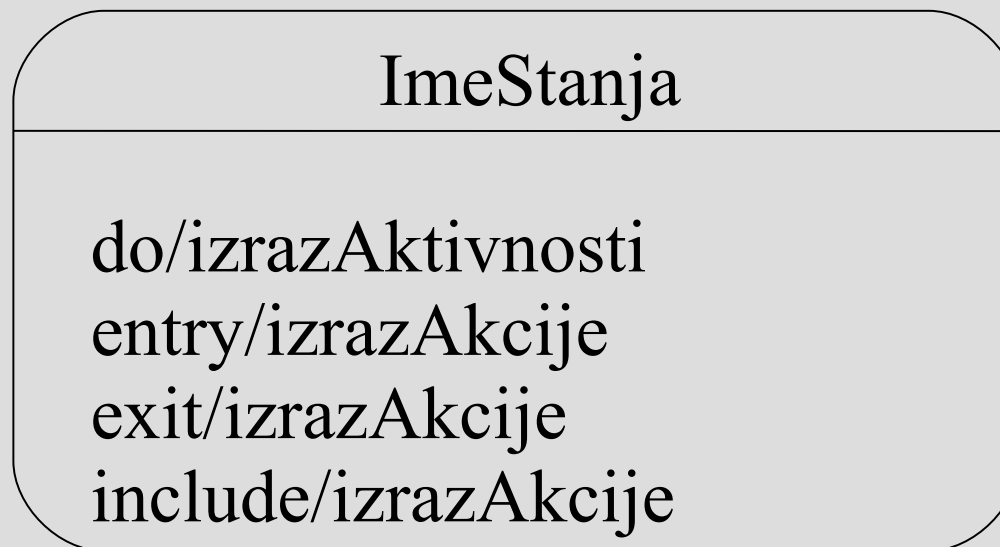
Dinamički model sistema

Stanje (state) predstavlja vremenski period u kojem objekat zadovoljava neki uslov, izvršava određenu aktivnost ili čeka da se dogodi neki događaj. Objekat može da ostane u određenom stanju samo ograničen vremenski period. Tokom životnog veka objekta njegova stanja mogu biti aktivna i neaktivna. Stanje objekta je aktivno kada objekat pređe u posmatrano stanje na osnovu nekog događaja. Stanje objekta je neaktivno kada objekat izađe iz posmatranog stanja.

Stanje objekta se predstavlja pravougaonikom sa zaobljenim vrhovima. Pravougaonik je podeljen na dva dela, u gornjem delu se navodi ime stanja a u donjem delu su prikazane interne akcije i aktivnosti.

Dinamički model sistema

Tokom izvršavanja internih akcija i aktivnosti objekat ostaje u trenutno aktivnom stanju. Podstanja složenog stanja mogu biti prikazana u dodatnom trećem delu.



Interna aktivnost predstavlja sekvencu akcija koje se izvršavaju dok se objekat nalazi u posmatranom stanju i pri njihovom izvršavanju objekat ne izlazi iz tog stanja.

Dinamički model sistema

Interne akcije i aktivnosti se zadaju prema sledećoj sintaksi:

imeDogađaja (listaparametara) [uslovIzvršavanja] /
izrazAkcije

Ime događaja može biti navedeno više puta u listi datoju donjem delu, ali tada moraju biti navedeni različiti uslovi izvršavanja za svaki od događaja posebno. Lista parametara nije obavezna i ukoliko je nema izostavljaju se i zagrade. Uslov izvršavanja predstavlja logički izraz koji treba da bude istinit kako bi se prosleđena poruka mogla obraditi. Prilikom izračunavanja ove logičke vrednosti, stanje objekta se ne menja.

Dinamički model sistema

Obrada događaja predstavlja izvršavanje akcije čiji je izraz zadat kao izrazAkcije. Taj izraz predstavlja jednu ili više akcija koje se izvršavaju kao odgovor na primljenu poruku i to samo ako je uslov izvršavanja zadovoljen. Postoje tri definisana događaja – entry, exit i include, za koje se mogu definisati odgovarajuće akcije. Događaj entry označava prelazak objekta u posmatrano stanje. Događaj exit označava izlazak objekta iz posmatranog stanja koje je trenutno aktivno. Događaj include se koristi za specifikaciju poziva nekog drugog dijagrama stanja, odnosno konačnog automata kojim se predstavlja prostor stanja objekata druge klase.

Dinamički model sistema

Poziv ovih akcija se zadaje na sledeći način u okviru nekog stanja:

```
entry/izrazAkcije  
exit/izrazAkcije  
include/izrazAkcije
```

gde `izrazAkcije` predstavlja internu akciju koja će se izvršiti kao odgovor na posmatrani događaj. Kod događaja `include` se u okviru `izrazaAkcije` navodi parametar koji predstavlja ime dijagrama stanja čije se izvršavanje inicira, tj. kome se prosleđuje događaj. Pored internih akcija može se definisati i izvršavanje interne sktivnosti.

Dinamički model sistema

Za razliku od akcije koja predstavlja atomsku operaciju čije se izvršavanje ne može prekinuti, aktivnost ima trajanje i njeno izvršavanje može obuhvatiti izvršavanje više akcija ili čekanje da se dogodi neki događaj (wait state). Izvršavanje posmatrane aktivnosti može biti prekinuto prosleđivanjem nekog događaja. Poziv aktivnosti unutar određenog stanja se zadaje na sledeći način:

do/izrazAktivnosti

gde izrazAktivnosti predstavlja ime sekvence akcija koja će se izvršavati dok ne bude prosleđen događaj kojim bi se prekinula aktivnost ili dok se niz akcija ne završi.

Dinamički model sistema

Završetak izvršavanja niza akcija generiše događaj kojim je označen kraj aktivnosti (completion event) i uslovljava izlazak iz posmatranog stanja. Osim internih akcija i aktivnosti u drugomdelu mogu biti navedeni i događaji čija je obrada odložena (deferred events). Oni su označeni znakom / ispred imena događaja. Uz ove događaje se ne navodi izraz akcije. Obrada ovog događaja je odložena do trenutka kada objekat pređe u stanje gde obrada posmatranog događaja nije odložena ili gde taj događaj uslovljava prelaz stanja.

Primer: Na sledećem slajdu je prikazano stanje Upisan objekta klase Student.

Dinamički model sistema

Pri prelasku objekta klase Student u stanje Upisan izvršava se akcija `postaviBrojIndeksa(brojIndeksa)`, kojom se inicijalizuje vrednost broj indeksa. Dok je objekat u ovom stanju, izvršava se akcija `inicijalizujVrednosti`, kojom se inicijalizuju ostale osobine posmatranog objekta (npr. Ime i prezime). Prilikom izlaska iz ovog stanja izvršava se akcija `formirajDosije`, kojom se student upisuje u prvi semestar.

Upisan

`entry/postaviBrojIndeksa(brojIndeksa)`
`exit/formirajDosije`
`do/inicijalizujVrednosti`

Dinamički model sistema

Završno stanje (final state) označava da je objekat posmatrane klase uništen. Označava se punim krugom u okviru većeg kruga. Završno stanje ima jedan ulazni prelaz stanja i nema izlaznih prelaza stanja. Ulazni prelaz stanja je povezan sa poslednjim stanjem u kome se objekat posmatrane klase može nalaziti pre uništenja. Ulazni prelaz stanja može biti imenovan samo događajem destroy koji uslovljava uništavanje objekata. U prikazu složenog stanja, završno stanje ima drugačije značenje. Tada završno stanje označava da je objekat prošao kroz sva (disjunktna) podstanja i da može preći iz nadređenog stanja u sledeće stanje.

Dinamički model sistema

Pseudostanje predstavlja stanje prelaza i povezano je prelazom stanja sa jednim ili više stanja objekta. Ono ne predstavlja stvarno stanje u kome se objekat posmatrane klase nalazi. Postoji nekoliko pseudostanja sa različitim značenjima.

Inicijalno pseudostanje predstavlja stanje prelaza koje je povezano sa početnim stanjem objekta posmatrane klase. U prikazu složenog stanja, inicijalno stanje ukazuje na prelaz u njegovo početno stanje.

Pseudostanje grananja povezuje jedan ulazni prelaz stanja sa dva ili više izlazna prelaza stanja kojima se definišu konkurentni tokovi kontrole.

Dinamički model sistema

Pseudostanje spajanja povezuje dva ili više ulazna prelaza stanja sa jednim izlaznim prelazom stanja. Ovim pseudostanjem je prikazana sinhronizacija tokova kontrole i podataka.

Stanje odluke deli jedan tok kontrole u dva ili više tokova koji su označeni uslovima. Stanje odluke modelira situaciju u kojoj će samo jedan tok kontrole biti aktivan.

Stanje sjedinjavanja poseduje dva ili više ulazna prelaza stanja i jedan izlazni prelaz stanja bez uslova prelaza.

Indikator poslednjeg stanja označava poslednje aktivno podstanje objekta posmatrane klase.

Dinamički model sistema

Složeno stanje. Svako stanje može biti dekomponovano na niz konkurentnih ili disjunktivnih podstanja. Podstanje može biti direktno podređeno stanje posmatranog složenog stanja ili ugnježdjeno stanje koje predstavlja direktno podređeno podstanje stanja koje je sadržano u posmatranom složenom stanju. Između konkurentnih podstanja je definisana veza sa značenjem \wedge , dok je između disjunktivnih podstanja definisana veza sa značenjem \vee . Podređena stanja prikazuju se u okviru nadređenih stanja i nasleđuju sve prelaze stanja od njih. Ako je objekat primio neki događaj od spolja u nekom podređenom stanju, svi prelazi stanja koji su deo nadređenog stanja mogući su i u podređenom stanju.

Dinamički model sistema

Događaj je pojava koja se dešava u trenutku vremena, dok je stanje period vremena u kojem objekat izvršava neku aktivnost ili čeka neki događaj. Događaj je sinhron ili asinhron prenos informacija između objekata koji može imati parametre. Događaj uslovljava prelaz objekta iz tekućeg u novo stanje. Potpuna specifikacija događaja podrazumeva navođenje imena događaja, listu parametara, pošiljaoca, primaoca, opis i mehanizam implementacije kao i vreme njegovog slanja. Događaj može predstavljati:

- zadovoljenje uslova na osnovu koga se izvršava prelaz stanja (change event)

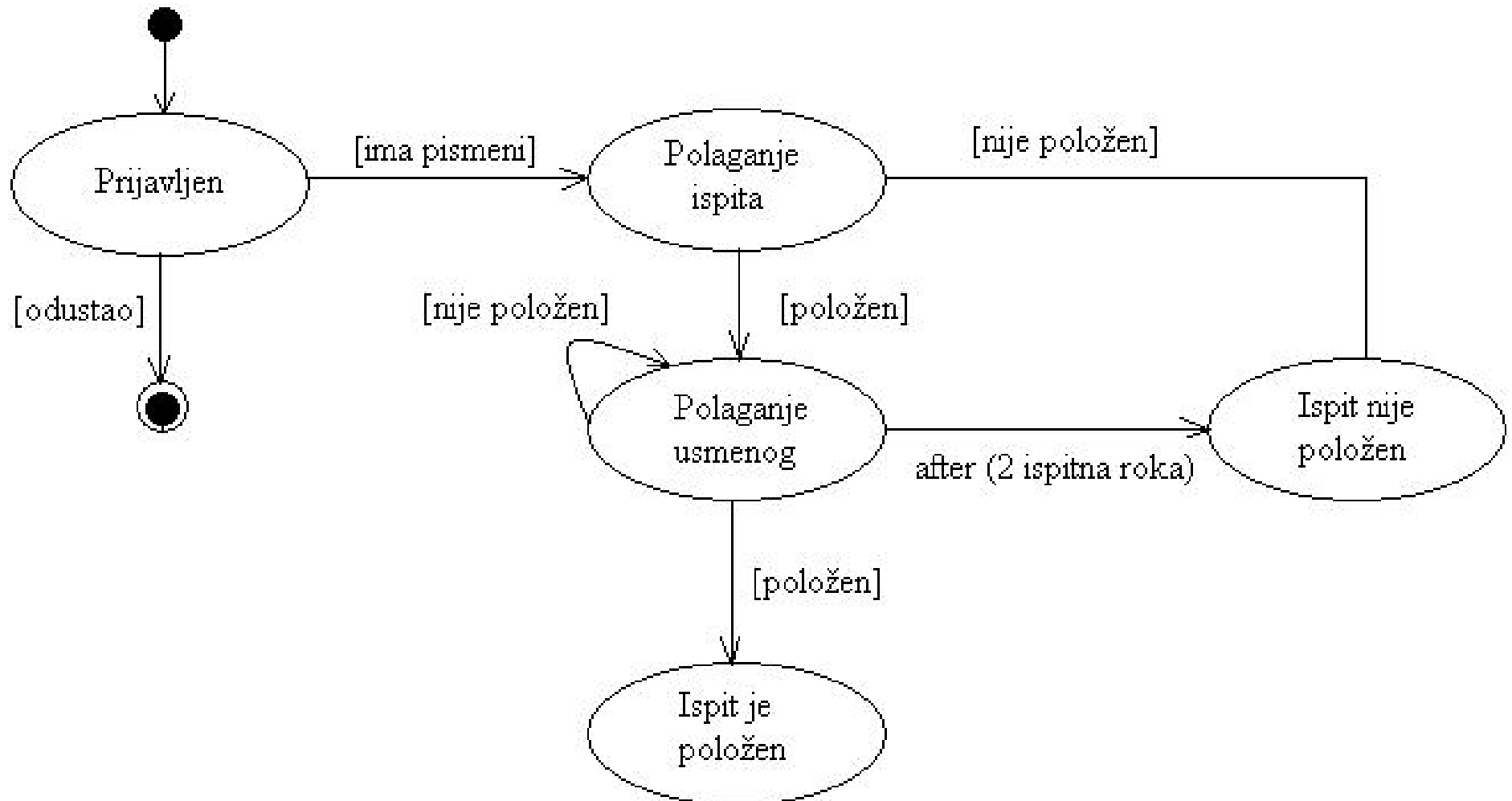
Dinamički model sistema

- prijem signala (poruke) između objekata (signal),
- poziv operacije posmatranog objekta (call event),
- vremenski događaj (time event).

Događaj koji predstavlja zadovoljenje uslova označava se ključnom reči when iza koje sledi logički izraz unutar zagrada.

Primer: Na sledećem slajdu je predstavljen dijagram stanja za objekat klase asocijacije Ispit. U ovom primeru je predstavljen vremenski događaj after (2 ispitna roka) koji uslovljava prelaz stanja objekta iz stanja Polaganje usmenog u stanje ispit nije položen.

Dinamički model sistema



Dinamički model sistema

Prelaz stanja

Prelaz stanja predstavlja vezu između dva stanja kojom se označava da objekat posmatrane klase može da pređe iz ulaznog stanja u izlazno stanje i da se pri tom izvrši jedna ili više akcija. Posmatrani prelaz stanja će se desiti ako se desi odgovarajući događaj i ako je uslov prelaza stanja ispunjen. Za svaki prelaz stanja ne mora biti definisan događaj koji uslovljava njegovo izvršavanje. Prelaz stanja za koji nije definisan događaj dešava se nakon što su izvršene sve interne akcije i aktivnosti njegovog ulaznog stanja, pod uslovom da je ispunjen uslov za izvršavanje tog prelaska.

Dinamički model sistema

Dijagram aktivnosti

Dijagram aktivnosti opisuje akcije i aktivnosti koje se izvršavaju u okviru paketa, klase ili operacije, a takođe opisuje tokove kontrole i podataka koji postoje između modelovanih akcija i aktivnosti. Stanje dijagrama aktivnosti može da predstavlja akciju, aktivnost, pseudostanje ili stanje toka objekta.

Stanje akcije je stanje kojim se predstavlja izvršavanje neke akcije. Sve akcije na dijagramu aktivnosti posmatraju se kao atomske akcije čije izvršavanje nije moguće prekinuti nekim događajem.

Dinamički model sistema

Stanje predstavlja akciju ili aktivnost koja se odvija tokom izvršavanja operacije neke klase ili slučaja korišćenja, a prelaz stanja predstavlja tok kontrole i podataka između modelovanih akcija i aktivnosti. Izvršavanje neke aktivnosti može da obuhvati izvršavanja niza akcija ili čekanje da se desi neki događaj (wait state). Izvršavanje posmatrane aktivnosti može biti prekinuto prosleđivanjem događaja. Stanje aktivnosti može se shvatiti kao složeno stanje, koje može biti predstavljeno ugnježđenim dijagramom aktivnosti. Kada stanje aktivnosti postane aktivno, prelazi se u inicijalno pseudostanje ugnježđenog dijagrama aktivnosti. Kada se pređe iz završnog stanja ugnježđenog dijagrama aktivnosti, tada se izlazi iz stanja aktivnosti.

Kontrolna pitanja

95. Šta je dijagram stanja?

96. Na koji način se predstavlja stanje u dijagramu stanja?

97. Koja je razlika između akcije i aktivnosti?

98. Šta je dijagram aktivnosti?