

Dinamički model sistema

Dinamičkim modelom se opisuju dinamičke karakteristike sistema tj. pojedinačno ponašanje objekata u sistemu i ponašanje kompletnog sistema koji se modeluje. Da bi shvatili tokove kontrole i podataka ne možemo razmatrati samo izolovane pojedinačne klase sistema. Mora se opisati i na koji način objekti u sistemu međusobno komuniciraju u cilju ostvarivanja očekivanog ponašanja. Dinamičke karakteristike sistema se opisuju:

- objektima
- ulogama koje objekti mogu imati u sistemu
- vezama koje važe između objekata
- porukama koje objekti međusobno šalju i operacijama koje se izvršavaju kao odgovor na primljene poruke

Dinamički model sistema

- stanjima u kojima se objekti mogu naći i promenama stanja kao odgovorima na primljene poruke

Interakcija opisuje način na koji objekti u sistemu međusobno komuniciraju u cilju ostvarivanja očekivanog ponašanja i izvršavanja odgovarajućeg zadatka. Ona predstavlja specifikaciju poruka koje objekti međusobno prosleđuju čime se realizuje međusobna komunikacija. Interakcija se definiše u kontekstu saradnje (collaboration) kojom su predstavljene uloge koje objekti imaju u posmatranoj komunikaciji i veze koje postoje između objekata u tom trenutku.

Dinamički model sistema

Porukama se ostvaruje komunikacija i razmena informacija između objekata u sistemu. Objekat koji šalje poruku drugim objektima je pošiljaoc, a kada prima poruku je primaoc. Poruka definiše ulogu pošiljaoca i primaoca, redosled po kojem se posmatrana poruka izvršava u okviru date interakcije, kao i akciju pri čijem izvršavanju se prosleđuje posmatrana poruka objektu primaocu. Porukom se može proslediti signal primaocu, pozvati izvršavanje neke njegove operacije, inicirati kreiranje ili uništavanje objekta. Objekat koji prima poruku izvršava određenu operaciju naznačenu porukom. Prijem poruke može inicirati prelaz stanja primaoca u novo stanje, čime se menja i stanje sistema.

Dinamički model sistema

U okviru jednog toka kontrole poruke se izvršavaju sekvencijalno, tj. određenim redosledom. Poruke u različitim tokovima kontrole se mogu izvršavati paralelno ili u proizvoljnom redosledu, tj. njihovo izvršavanje može biti nezavisno. Ako dva aktivna objekta pošalju poruke ka trećem objektu, mora se obezbediti metod međusobnog isključivanja kako ne bi došlo do kolizije u trenutku kada oba objekta žele da promene stanje trećeg objekta. Poruka nosi informaciju o:

- ulozi objekta koji je poruku prosledio i eventualno čeka na odgovor




Dinamički model sistema

- ulogama jednog ili više objekata koji primaju i obrađuju posmatranu poruku
- porukama koje moraju biti obrađene pre nego što se posmatrana poruka prosledi i obradi
- poruci koja inicira izvršavanje akcije koja potom, uslovljava slanje posmatrane poruke
- akciji koja uslovljava slanje poruke
- odgovoru primaoca na prosleđenu poruku.

Poruka koju objekat može da prosledi drugom objektu u sistemu može da bude sinhrona ili asinhrona. Sinhrona poruka podrazumeva prosleđivanje poruke (zahteva) a tok kontrole se vraća objektu koji je prosledio poruku tek nakon što je primalac tu poruku obradio.

Dinamički model sistema

Kod asinhronne poruke tok kontrole se vraća pošiljaocu nakon prosleđivanja poruke bez čekanja na odgovor od primaoca. Za svaki tip poruke se koristi odgovarajuća grafička oznaka.

-  sinhrona poruka
-  asinhrona poruka
-  nije određen tip poruke

Dinamički model sistema

Zahtev predstavlja specifikaciju podsticaja koji se prosleđuje nekom objektu. Postoje dve vrste zahteva: signal i poziv za operacije. Signal se koristi za iniciranje izvršavanja akcije kada primalac obrađuje odgovarajući signal ne prosleđujući odgovor pošiljaocu signala. Poziv operacije omogućava iniciranje izvršavanja odgovarajuće akcije, a rezultat izvršavanja akcije može biti vraćen pošiljaocu zahteva.

Izuzetak je poseban tip signala koji služi za signalizaciju greške koja se može desiti u toku izvršavanja metode neke klase objekata. Kada se dogodi greška, objekat klase čija se metoda izvršava prosleđuje signal kojim se inicira obrada greške.

Dinamički model sistema

Akcija predstavlja izraz kojim se opisuje funkcija sistema. Rezultat akcije može biti promena stanja sistema koja se npr. realizuje slanjem poruke nekom objektu u sistemu i modifikacijom vrednosti atributa posmatranog objekta. Svaka akcija ima izvorni objekat (pošiljalac) koji zahteva izvršavanje posmatrane akcije i listu objekata (primalaca) kojima se prosleđuje poruka, odnosno poziv za izvršavanje neke operacije. Akcija može da ima i listu izraza koji predstavljaju parametre posmatrane akcije i koji pri njenom izvršavanju postaju konkretne vrednosti. Akcija se izvršava u kontekstu objekta kome je poruka prosleđena. Pri izvršavanju određene akcije, pored njenih parametara mogu se koristiti i atributi objekta i njegove veze.

Dinamički model sistema

Može se odrediti koliko se poruka prosleđuje i da li će one biti prosleđene sekvencijalno ili paralelno. Može se definisati uslov koji treba da bude zadovoljen kako bi posmatrana poruka bila prosleđena primaocu. Definisano je više vrsta akcija:

- Akcija koja predstavlja slanje signala objektu primaocu (send action). Ova akcija se realizuje pomoću asinhronne poruke. Tip i broj argumenata akcije mora odgovarati tipu i broju parametara signala koji se prosleđuje.
- Akcija koja predstavlja slanje poruke kojom se inicira izvršavanje operacije objekta primaoca (call action). Ova poruka može biti sinhrona ili asinhrona i mora imati tačno jednog primaoca.

Dinamički model sistema

- Akcija kojom se kreira objekat (create action). U ovoj akciji se ne navodi primalac poruke.
- Akcija u kojoj se prekida postojanje objekta koji izvršava posmatranu akciju (terminate akcion). Ova kacija ne poseduje argumente i nema pridružene ciljne objekte koji bi predstavljali primaocce poruke.
- Akcija kojom posmatrani objekat uslovljava uništavanje nekog drugog objekta koji je naveden kao primalac poruke (destroy action). Ova akcija ne poseduje argumente.
- Akcija koja vraća vrednost pošiljaocu poruke (return action). Vrednost je predstavljena argumentom akcije. Za ovu akciju se ne navodi primalac poruke.

Dinamički model sistema

- Akcija koja predstavlja dodeljivanje nove vrednosti nekom atributu ili pojavi veze posmatranog objekta koji predstavlja primaoca poruke (assignment action).
- Akcija koja nema interpretaciju, odnosno koja nije konkretizovana u UML-u (uninterpreted action). To je bilo koja akcija različita od gore navedenih.

Dinamički model sistema se može predstaviti dijagramom sekvenci, dijagramom saradnje, dijagramom stanja i dijagramom aktivnosti.

Dinamički model sistema

Dijagram sekvenci

Dijagramom sekvenci je moguće prikazati komunikaciju između skupa objekata, ostvarenu pomoću poruka koje objekti međusobno razmenjuju u cilju ostvarivanja očekivanog ponašanja. Na njemu su prikazane dve dimenzije: vertikalna koja označava vreme i horizontalna koja označava objekte. Ovaj dijagram se može koristiti za specifikaciju vremenskih zahteva i opis složenih scenarija. Akcenat u ovom dijagramu je dat na opisu sekvence poruka, odnosno na opisu poruka i njihovom redosledu. Na dijagramu su predstavljeni objekti i poruke koje oni međusobno prosleđuju u odgovarajućem redosledu i odgovarajućim vremenskim intervalima.

Dinamički model sistema

Na ovom dijagramu nisu prikazane veze između objekata. Dijagram sekvenci može se koristiti za prikazivanje jednog ili više scenarija. Jedan scenario se odnosi na jedan tok kontrole i tok podataka bez uslovnog izvršavanja, grananja ili rekurzivnih poziva. Ukoliko je na dijagramu prikazano grananje, moraju biti zadati uslovi koji treba da budu ispunjeni, kako bi posmatrane poruke bile prosleđene odgovarajućim objektima. Ako pri grananju specificirani uslovi nisu međusobno isključivi, tada se poruke šalju objektima koji konkurentno izvršavaju odgovarajuće operacije. U tom slučaju postoji više od jednog toka kontrole.

Dinamički model sistema

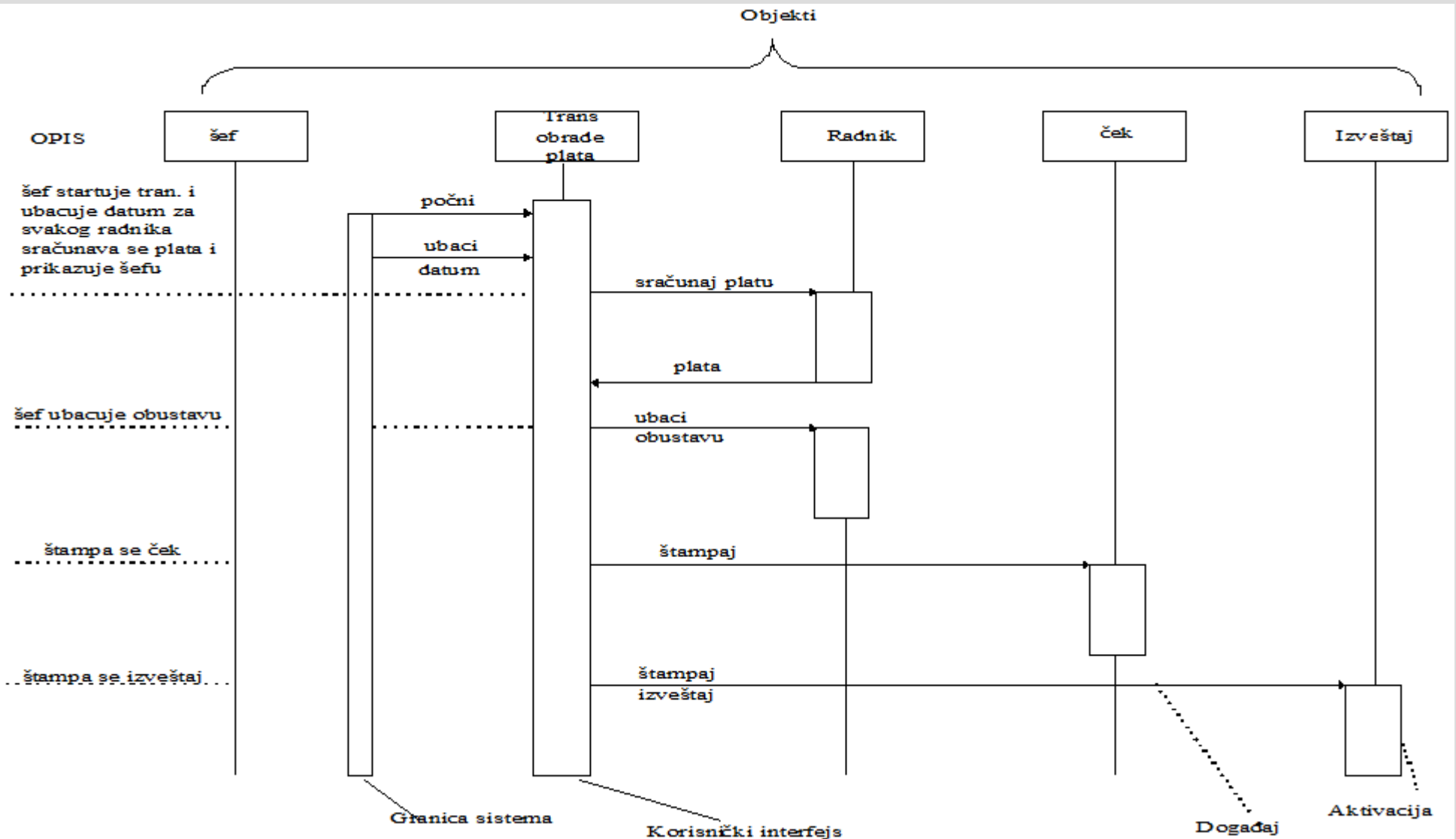
Dijagram sekvenci može biti predstavljen na više načina u zavisnosti od informacija koje će na njemu biti predstavljene i koje su bitne za opis interakcije (tokovi kontrole, vremenska ograničenja, konkurentnost). Objekti, tj. njihove uloge su predstavljene pravougaonikom u kojem se navodi ime objekta i ime klase objekta (ImeObjekta:ImeKlase). Ime objekta se ne mora obavezno navesti. Poruka se predstavlja usmerenom linijom između vertikalnih linija koje predstavljaju životni vek objekta. Usmerena linija je imenovana porukom koja se prosleđuje. Poruka se opisuje na sledeći način:

imePoruke (listaParametara)

Dinamički model sistema

Na dijagramu se prikazuje prosleđivanje signala, tj. pozivanje operacija, dok se vraćene vrednosti implicitno podrazumevaju iako one mogu biti prikazane na dijagramu isprekidanom usmerenom linijom. Radi preglednosti dijagrama poželjno je da poruke budu usmerene u jednom pravcu, ali to nije ograničenje. Različita vremenska ograničenja mogu biti prikazana sa jedne strane margine dijagrama, obično uz vremensku osu. Na dijagramu mogu biti prikazani periodi u kojima objekat upravlja tokom kontrole. Ovi periodi predstavljeni su dvostrukim linijama, što je posebno pogodan način za prikazivanje sinhronih poruka.

Dinamički model sistema



Dinamički model sistema

Primer: Dijagramom sekvenci se može prikazati proces isplate plata u nekom preduzeću. Klase koje učestvuju u ovom procesu su Šef, ProgramZaObraduPlata, Radnik, Ček i Izveštaj. Šef pokreće program za obradu plata i ubacuje datum za svakog radnika. Program na osnovu podataka o obavljenom poslu za svakog radnika izračunava platu koja se prikazuje šefu. Šef ubacuje obustavu, štampa se ček, a nakon toga i izveštaj.

Dinamički model sistema

Dijagram saradnje

Dijagram saradnje predstavlja dinamički dijagram objekata kojim se opisuje saradnja (collaboration) i interakcija (interaction), odnosno komunikacija između objekata u sistemu. Saradnja između objekata se prikazuje pomoću objekata i njihovih veza. Komunikacija između objekata opisuje se porukama koje objekti međusobno razmenjuju, ostvarujući na taj način očekivano ponašanje i određenu funkcionalnost sistema. Dijagramom saradnje opisuje se realizacija operacije, klase ili slučajeva korišćenja.

Dinamički model sistema

Dijagram saradnje može biti prikazan u dva oblika. Jedan oblik dijagrama saradnje odnosi se na nivo specifikacije i tada su na dijagramu predstavljene uloge klasa objekata i veze između njih. Saradnja se ne definiše u kontekstu klase i veza između njih, već u kontekstu uloga koje posmatrane klase imaju i njihovih međusobnih veza. Uloga predstavlja projekciju klase, jedan njen pogled koji je značajan za opis saradnje. U opisu saradnje nije potrebno navoditi kompletnu klasu i sve veze između klasa. Drugi oblik dijagrama saradnje se odnosi na nivo objekata, i na njemu se navode objekti neophodni za realizaciju operacije, klase ili slučaja korišćenja, veze između posmatranih objekata i poruke koje objekti međusobno razmenjuju.

Dinamički model sistema

Za razliku od dijagrama sekvenci, na dijagramu saradnje naglašena je veza između objekata. Prikazani su objekti i veze koje postoje pre nego što interakcija započne, kao i objekti i veze koji se kreiraju za vreme same interakcije. Sekvence poruka i konkurentnih tokova kontrole se označavaju odgovarajućim sekvencama brojeva iz razloga što na dijagramu sekvenci nije prikazana vremenska komponenta. Prikazani su objekti koji su značajni za realizaciju određene funkcionalnosti, i objekti kojima se indirektno pristupa tokom izvršavanja neke operacije. Ti objekti uglavnom predstavljaju parametre operacija (metoda) ili lokalne promenljive koje se kreiraju tokom izvršavanja određene metode.

Dinamički model sistema

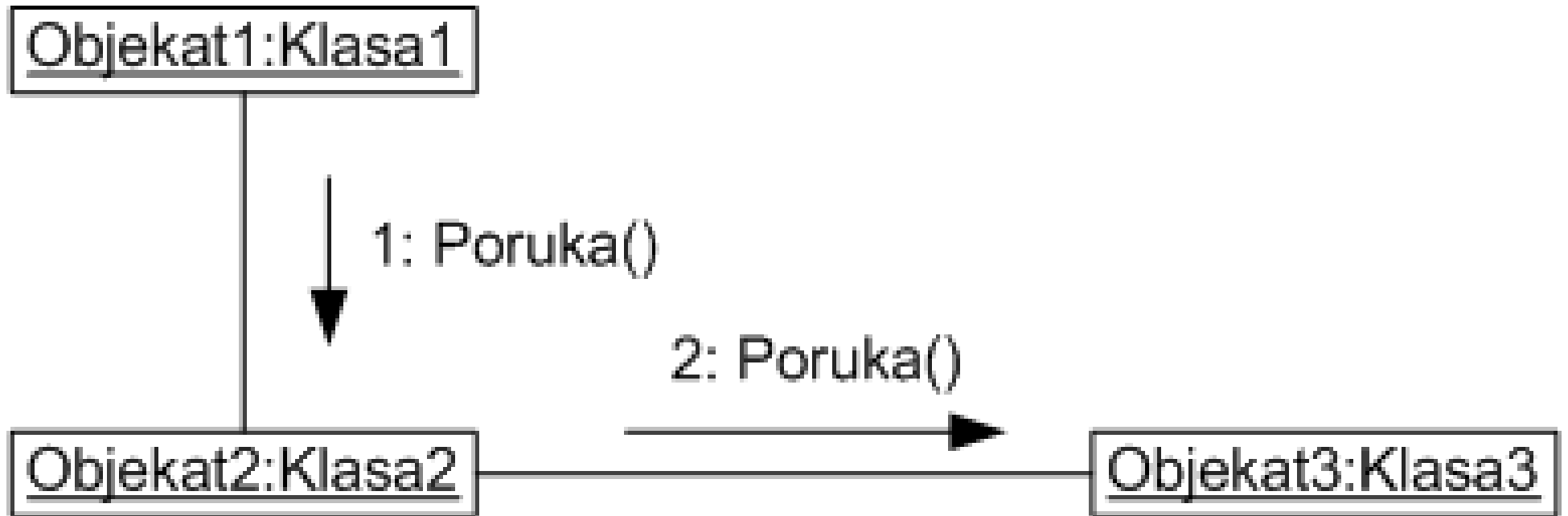
Opis ponašanja obuhvata opis statičkih i dinamičkih osobina objekata koji učestvuju u ostvarivanju određenog ponašanja. Statičke osobine objekata su njihovi atributi i veze a poruke predstavljaju dinamičke osobine. Ova dva aspekta se mogu prikazati i zajedno i odvojeno. Saradnja između objekata je prikazana dijagramom saradnje na kojem nisu prikazane poruke. Interakcija se prikazuje dijagramom sekvenci ili dijagramom saradnje na kojem su pored objekata i njihovih veza prikazane i poruke koje objekti međusobno razmenjuju.

Dinamički model sistema

Dijagram saradnje predstavlja dinamički dijagram objekata i kao takav predstavlja pojavu odgovarajućeg dijagrama klase. Objekti posmatrane klase mogu imati različite uloge na jednom dijagramu saradnje. Može se definisati broj pojava posmatrane klase koje mogu imati datu ulogu na posmatranom dijagramu saradnje. Svako pojavljivanje je definisano vrednostima atributa objekta.

Interakcija opisuje skup poruka koje objekti međusobno prosleđuju u cilju ostvarivanja očekivanog ponašanja. U okviru svakog toka kontrole poruke se izvršavaju sekvencijalno, dok se poruke u različitim tokovima kontrole mogu izvršavati paralelno ili u proizvoljnom redosledu, tj. njihovo izvršavanje je nezavisno.

Dinamički model sistema



Na slici je prikazan dijagram saradnje tri objekta koji su predstavljeni sa pravougaonicima u kojima se nalazi ime objekta odvojeno dvotačkom od imena klase. Poruke koje objekti šalju su prikazane strelicom koja pokazuje smer putovanja poruke uz koju stoji ime poruke.

Kontrolna pitanja

88. Šta je dinamički model sistema?
89. Čime se opisuju dinamičke karakteristike sistema?
90. Šta predstavljaju poruke u dinamičkom modelu sistema?
91. Koje informacije nosi poruka u dinamičkom modelu sistema?
92. Šta je akcija u dinamičkom modelu sistema?
93. Šta je dijagram sekvenci?
94. Šta je dijagram saradnje?