

1. Dijagram aktivnosti

Dijagram aktivnosti je UML dijagram koji modeluje dinamičke aspekte sistema. On predstavlja pojednostavljenije UML dijagrama stanja za modelovanje toka kontrole u procesima. Omogućava prikaz funkcionalne dekompozicije ponašanja sistema. Dijagram aktivnosti daje kompletan prikaz.

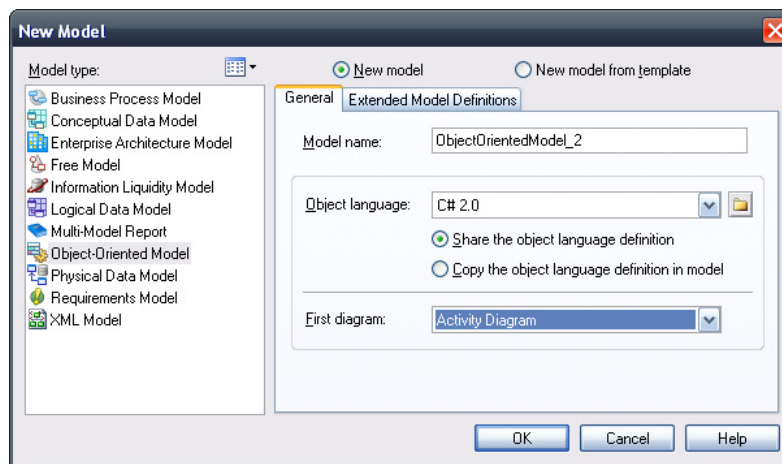
Dok se dijagram stanja fokusira na izvršavanje operacija u kojima najveći broj događaja tačno odgovara kraju prethodnih aktivnosti, dijagram aktivnosti ne razlikuje stanja, aktivnosti i događaje.

Dijagram aktivnosti daje pojednostavljen prikaz procesa, prikazujući tokove kontrole između akcija koje se dešavaju u sistemu (nazivaju se i aktivnosti). Ovaj tok prikazuje unutrašnje ponašanje elemenata koji čine sistem (slučajevi korišćenja, paketi, klasifikatori ili operacije) od startne tačke do više potencijalnih krajnjih tačaka.

Moguće je kreirati više dijagrama aktivnosti u paketu ili modelu. Svaki od ovih dijagrama je nezavistan i definiše izolovanu celinu u kojoj se može proveriti integritet pripadajućih elemenata.

1.1. Kreiranje dijagrama aktivnosti




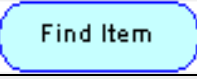
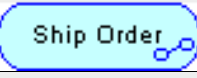







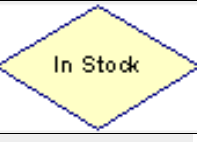

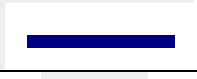


Da bi kreirali novi dijagram aktivnosti iz menija u PowerDesigner-u biramo File → New Model da bi se prikazao prozor New Model kao na sledećoj slici. U listi tipova modela na levoj strani prozora bira se "Object-Oriented Model".



Slika broj 1. Kreiranje dijagrama aktivnosti

1.2. Objekti u dijagramu aktivnosti

U dijagramu aktivnosti se najčešće kreiraju sledeći objekti:

Objekat	Alat	Simbol	Opis
Start			Startna tačka aktivnosti predstavljena u dijagramu aktivnosti
Aktivnost			Pokretanje akcije.
Složena aktivnost	N/A		Složena aktivnost koja se dekomponuje kako bi se dalje razmatrala.
Čvor objekta			Specifično stanja aktivnosti.
Organizaciona jedinica			Kompanija, sistem, servis, organizacija, korisnik ili uloga.
Tok			Putanja toka kontrole između aktivnosti.
Odluka			Odluka koju tok kontrole mora da donese kada postoji više mogućih putanja toka.
Sinhronizacija			Omogućava deljenje ili sinhronizaciju kontrole između dva ili više konkurentnih akcija.
Kraj			Krajnja tačka aktivnosti predstavljena u dijagramima aktivnosti

Slika broj 2. Objekti dijagrama aktivnosti

1.2.1. Start

Start predstavlja početnu tačku procesa koji je prikazan dijagramom aktivnosti. Njegov simbol je pun krug kao što je prikazano na sledećoj slici:



Slika broj 3. Start objekat dijagrama aktivnosti

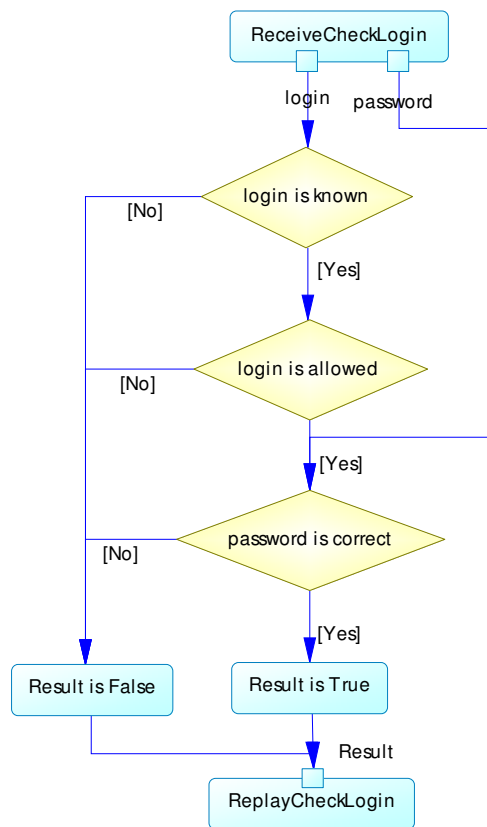
U jednom dijagramu se može naći samo jedan start. Ukoliko je simbol već dodat u dijagram, ne može se dodati novi simbol.

1.2.2. Aktivnost

Aktivnost predstavlja poziv ručne ili automatske akcije, kao što su "pošalji e-mail", "povećaj brojač", itd. Kada aktivnost dobije kontrolu, ona izvršava akciju a zatim tok kontrole prenosi na drugu aktivnost.

PowerDesigner omogućava veliku fleksibilnost u nivou detalja koji se prikazuju u dijagramima aktivnosti. Moguće je jednostavno povezati aktivnosti kako bi se prikazao tok kontrole na visokom nivou, ili povećati preciznost modela navođenjem:

- parametara koji se prenose između aktivnosti
- tipa akcije u aktivnosti i pridružiti je drugim objektima modela



Slika broj 3. Primer povezivanja aktivnosti

U prethodnom primeru aktivnost ReceiveCheckLogin ima akciju tipa "Accept call" i prosleđuje dva izlazna parametra "login" i "password" ka nizu odluka koje vode ka aktivnosti ReplayCheckLogin. Poslednja aktivnost ima ulazni parametar "Result" i akciju tipa "Replay call".

Aktivnost može biti atomska ili dekomponovana. Dekomponovana aktivnost sadrži pod-aktivnosti koje se prikazuju u pod-dijagramima, dok atomska aktivnost ne sadrži pod-aktivnosti. Pod-aktivnost može biti dekomponovana u još pod-aktivnosti.

Osobine aktivnosti možemo menjati iz njene stranice sa osobinama. Da bi otvorili ovu stranicu potrebno je da dvokliknemo levim tasterom miša na simbol za aktivnost. Nakon ovoga se otvara stranica sa osobinama koja sadrži više kartica.

Kartica General sadrži sledeće osobine:

- Name - navodi ime stavke, koje treba da bude jasno i da pokriva značenje stavke
- Code - navodi tehničko ime objekta koje se koristi za generisanje koda ili skripti
- Comment - opisni komentar poruke
- Stereotype - proširuje značenje poruke izvan UML definicija
- Organization unit - navodi jedinicu organizacije povezanu sa datom aktivnosti
- Composite status - navodi da li je aktivnost rastavljena u pod-aktivnosti. Može se birati između
 - Atomic activity - aktivnost ne sadrži pod-aktivnosti
 - Decomposed activity - aktivnost može da sadrži pod-aktivnosti

Kartica Action definiše prirodu, tip i trajanje akcija koje aktivnost izvršava. Ona sadrži sledeće osobine:

- Action type - navodi tip akcije koju aktivnost izvršava. U zavisnosti od tipa akcije koji se izabere, mogu biti prikazana dodatna polja koja omogućavaju da se navedu aktivnosti, klasifikatori, atributi, događaji, izrazi, operacije ili promenljive nad kojima se akcija izvršava.

Postoje sledeći tipovi akcija:

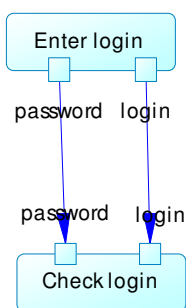
- <Undefined> - ovo je podrazumevano stanje, Ni jedna akcija nije definisana
- Reusable Activity - kontejner najvišeg nivoa
- Call - poziva operaciju ili aktivnost
- Accept Call - čeka da se desi poziv operacije ili aktivnosti
- Replay Call - prati akciju Accept Call i reaguje na operaciju ili aktivnost
- Generate Event - generiše događaj. Može se koristiti kod ispaljivanja izuzetaka
- Accept Event - čeka da se neki događaj desi
- Create Object - kreira novu instancu klasifikatora
- Destroy Object - uništava instancu klasifikatora
- Read Attribute - čita vrednost atributa iz instance klasifikatora
- Write Attribute - upisuje vrednost atributa u instancu klasifikatora
- Read Variable - čita vrednost iz lokalne varijable
- Write Variable - upisuje vrednost u lokalnu varijablu
- Evaluate Expression - izračunava izraz i vraća vrednost kao izlazni pin
- Unmarshall - deli instancu izlaznog objekta u više izlaza dobijenih iz njega
- Region - kombinovana aktivnost koja izoluje deo grafa
- For Each - petlja koja izvršava skup akcija navedenih u dekomponovanoj aktivnosti.
- Loop Node - tekst izraza

Ukoliko tip akcije zahteva objekat akcije, dodatno polje će biti prikazano odmah ispod liste za odabir tipa akcije.

- Pre-Conditions/Actions/Post-Conditions - ove pod-kartice daju tekstualni zapis kako se akcije izvršavaju.

- Duration - navodi procenjeno ili statističko trajanje izvršenja akcije. Ova informacija je samo za svrhe dokumentovanja.
- Timeout - podrazumevana vrednost je 0. Ukoliko vrednost nije podešena na nulu, to znači da će se desiti izuzetak isteka vremena ukoliko izvršenje aktivacije traje duže od navedenog ograničenja.

Na karticama Input Parameters i Output Parameters se navode ulazni i izlazni parametri koje zahteva aktivnost. Parametri aktivnosti su vrednosti koje se prenose između aktivnosti. Oni se predstavljaju kao mali kvadrati na ivicama simbola za aktivnost.



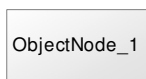
Slika broj 4. Primer prosleđivanja parametara aktivnosti

U prethodnom primeru, parametri login i password se prosleđuju iz aktivnosti Enter login u aktivnost Check login.

Kartica Sub-Activities je vidljiva samo ako je na kartici General opcija Composite status postavljena na Decomposed. Ona prikazuje listu svih pod-aktivnosti za datu aktivnost.

1.2.3. Čvor objekta

Čvor objekta predstavlja vezu između objekta (instance klase) i stanja. On predstavlja objekat u određenom stanju. Simbol za čvor objekta je pravougaonik kao što je prikazano na sledećoj slici:



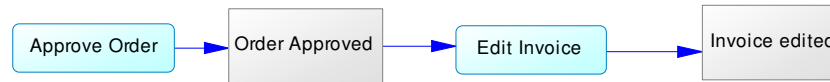
Slika broj 5. Primer čvora objekta

Isti objekat se može menjati nakon što se izvrši više akcija definisanih pomoću aktivnosti. Npr. dokument se može menjati iz stanja: početno stanje, nacrt, u stanju pregledanja i na kraju u stanju odobren.

Tok se može crtati iz aktivnosti u objekat i obrnuto:

- tok iz aktivnosti u čvor objekta - ovo znači da izvršavanje aktivnosti postavlja objekat u određeno stanje
- tok iz čvora objekta u aktivnost - ovo znači da aktivnost koristi dato stanje objekta u svom izvršavanju

Kada aktivnost postavi objekat u određeno stanje, a zatim taj objekat odmah iskoristi druga aktivnost, to predstavlja tranziciju između dve aktivnosti sa određenom razmenom podataka.



Slika broj 6. Primer povezivanja

1.2.4. Organizaciona jedinica

Organizaciona jedinica je opcioni element koji omogućava da se grafički naglasi koja organizaciona jedinica je odgovorna za koju aktivnost. Ona može predstavljati kompaniju, sistem, servis, organizaciju, korisnika ili ulogu.

1.2.5. Tok

Tok je veza između dve aktivnosti koja kontroliše prenos kontrole između njih. Upravljanje tokom kontrole se vrši pomoću zaštitnih uslova koji se definišu na toku. Ukoliko je uslov ispunjen, kontrola se prenosi na sledeći element.

Tok između aktivnosti i čvora objekta znači da izvršavanje aktivnosti postavlja objekat u određeno stanje. Kada se desi određeni događaj ili kada su neki uslovi zadovoljeni, tok kontrole se premešta sa aktivnosti na čvor objekta. Tok koji ide sa čvora objekta na aktivnost znači da aktivnost koristi određeno stanje u svom izvršavanju. U oba slučaja, tok se prikazuje kao jednostavna strelica.

Kod tokova važe sledeća pravila:

- reflektivni tokovi mogu postojati samo na aktivnostima
- dva toka ne mogu biti definisana između istog polaznog i odredišnog objekta (paralelni tokovi).

Osobine toka možemo menjati iz njegove stranice sa osobinama. Da bi otvorili njegovu stranicu sa osobinama potrebno je da dvokliknemo na simbol za tok u radnom prostoru. Nakon ovoga se otvara stranica koja ima više kartica.

Kartica General sadrži sledeće osobine:

- Name - navodi ime koje se ne može menjati i koje prikazuje oba krajnja objekta toka
- Code - navodi ime koje se ne može menjati i koje prikazuje oba krajnja objekta toka
- Comment - opisni komentar poruke
- Source - polazna tačka toka
- Destination - krajnja tačka toka
- Stereotype - proširuje značenje objekta izvan UML definicija
- Flow type - prikazuje uslov koji može biti povezan sa prelazom. Može se birati jedna od ponuđenih opcija ili se kreirati nova. Ponuđene opcije su:
 - Success - definiše uspešan tok
 - Timeout - definiše vremensko ograničenje
 - Exception - predstavlja izuzetak
- Weight - navodi broj objekata koji se koriste u svakom prolazu

Kartica Condition sadrži sledeće osobine:

- Alias - kratko ime pridruženo uslovu koje se prikazuje pored simbola na dijagramu
- Condition (tekstualno polje) - navodi uslov koji treba ispitati kako bi se odlučilo da li tok treba da bude prenešen dalje.

Kartica Parameters prikazuje parametre koji se prenose pomoću toka.

1.2.6. Odluka

Odluka navodi koji put da se odabere kada je više puteva dostupno. Odluka može imati jedan ili više ulaza i jedan ili više izlaza pri čemu je svaki označen svojim uslovom prolaska. Postupak odlučivanja je baziran na istim izrazima koji pomeraju tok kontrole kroz tačne tranzicije tako što dinamički određuju vrednosti uslova.

Granični uslov je uslov koji mora biti zadovoljen u pridruženom prolazu kako bi se izvršila određena akcija. Kroz sve postojeće prolaze, granični uslovi ne bi trebali da se međusobno preklapaju, kako bi izbegli dvosmislenost. Oni bi trebali da pokrivaju sve moguće slučajeve kako bi izbegli da se proces zamrzne u nekoj tački.

Odluke omogućavaju da se kreiraju kompleksni tokovi kao što su:

- if ... then ... else ...
- switch ... case ...
- do ... while ...
- loop
- for ... next ...

Kada se radi sa odlukama, može se odabrati korišćenje uslovnog grananja ili spajanja. Oni opisuju dve različite situacije:

- uslovno grananje se koristi kada imamo jedan ulaz a više izlaza
- spajanje se koristi kada imamo više ulaza a jedan izlaz

Osobine odluke menjamo iz njene stranice sa osobinama. Da bi otvorili ovu stranicu potrebno je da dvokliknemo na simbol za odluku. Nakon toga se otvara stranica sa osobinama koja ima više kartica.

Kartica General sadrži sledeće osobine:

- Name - navodi ime stavke, koje treba da bude jasno i da pokriva značenje stavke
- Code - navodi tehničko ime objekta koje se koristi za generisanje koda ili skripti
- Comment - opisni komentar poruke
- Stereotype - proširuje značenje poruke izvan UML definicija
- Type - read-only vrednost koja pokazuje tip odluke. Može imati sledeće vrednosti
 - Incomplete - ne postoji ulazni ili izlazni prelazak, ili postoje tačno jedan ulazni i izlazni prelazak
 - Conditional branch - definisan je jedan ulaz i više izlaza
 - Merge - definisano je više ulaza i jedan izlaz

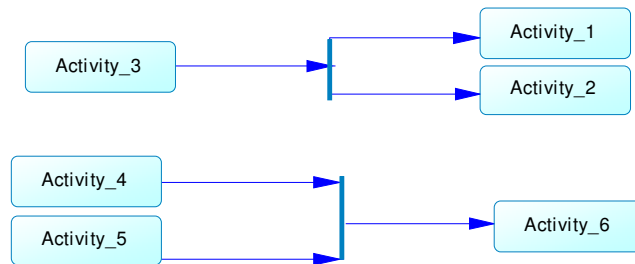
Kartica Condition sadrži sledeće osobine:

- Alias - kratko ime pridruženo uslovu koje se prikazuje pored simbola na dijagramu

- Condition (tekstualno polje) - navodi uslov koji treba ispitati kako bi se videlo kako treba proći kroz odluku

1.2.7. Sinhronizacija

Sinhronizacija je objekat koji omogućava deljenje ili spajanje kontrole između dve ili više konkurentnih akcija. Ona se predstavlja kao horizontalna ili vertikalna linija. Orientacija simbola može se menjati tako što se klikne desnim tasterom miša na njega i odabere Change to Vertical ili Change to Horizontal.



Slika broj 7. Primer sinhronizacije aktivnosti

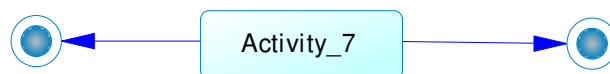
Osobine sinhronizacije menjamo iz njene stranice sa osobinama. Da bi otvorili ovu stranicu potrebno je da dvokliknemo na simbol za sinhronizaciju. Nakon toga se otvara stranica sa osobinama koja ima više kartica.

Kartica General sadrži sledeće osobine:

- Name - navodi ime stavke, koje treba da bude jasno i da pokriva značenje stavke
- Code - navodi tehničko ime objekta koje se koristi za generisanje koda ili skripti
- Comment - opisni komentar poruke
- Stereotype - proširuje značenje poruke izvan UML definicija
- Timeout - definiše vremenski period čekanja da se svi prelazi završe.
- Type - read-only vrednost koja prikazuje tip sinhronizacije. Može imati sledeće vrednosti
 - Incomplete - ne postoji ulazni ili izlazni prelaz, ili je definisan tačno jedan ulazni i izlazni prelaz
 - Fork - definisan je jedan ulaz i više izlaza
 - Join - definisano je više ulaza i jedan izlaz

1.2.8. Kraj

Kraj predstavlja završnu tačku aktivnosti. Simbol za kraj je popunjen krug koji se nalazi unutar drugog kruga. U istom dijagramu može postojati više krajeva, ukoliko se žele pokazati različiti, međusobno divergentni slučajevi, kao što su slučajevi grešaka.



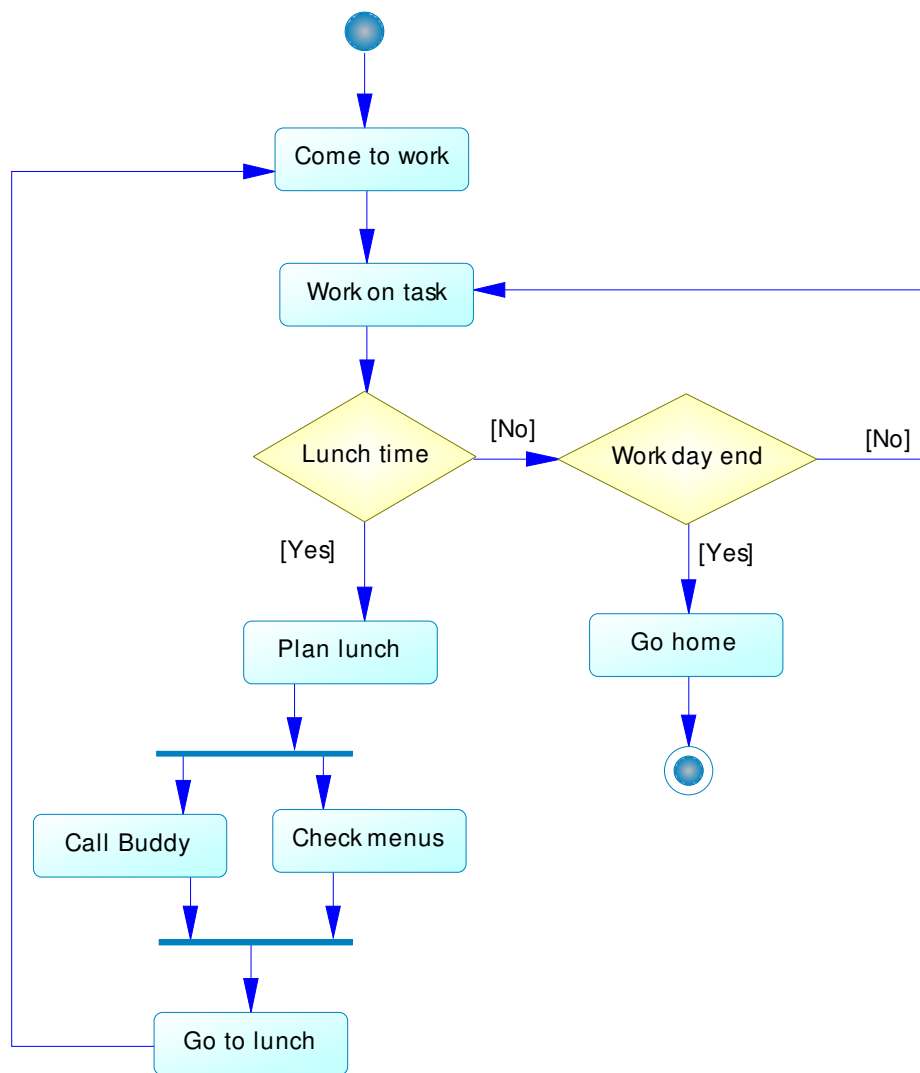
Slika broj 8. Primer aktivnosti koja ima 2 kraja

Moguće je da u dijagramu ne postoji ni jedan kraj ukoliko želimo da prikazemo beskonačan proces između dve aktivnosti. Ne bi trebalo koristiti isti kraj u više od jednog dijagrama.

Osobinu kraja možemo menjati iz njegove stranice sa osobinama. Da bi otvorili ovu stranicu potrebno je da dvokliknemo na simbol za kraj. Nakon ovoga se otvara stranica sa osobinama koja ima više kartica.

Kartica General sadrži sledeće osobine:

- Name - navodi ime stavke, koje treba da bude jasno i da pokriva značenje stavke
- Code - navodi tehničko ime objekta koje se koristi za generisanje koda ili skripti
- Comment - opisni komentar poruke
- Stereotype - proširuje značenje poruke izvan UML definicija
- Termination - navodi tip kraja. Može se izabrati jedna od dve ponuđene opcije:
 - Flow - kraj toka unutar aktivnosti
 - Activity - kraj aktivnosti



Slika broj 9. Primer dijagrama aktivnost za jedan radni dan
Materijal podložan izmeni – 2015/2016 – R1 – Nerecenzirani materijal

2. Domaći zadatak:

Kreirati dijagram aktivnosti koji modeluje entitet "Ispit" u sistemu studentske službe. Dijagram treba da podrži sledeće aktivnosti:

- prijavljivanje na ispit
- slušanje predmeta
- učenje gradiva vezanog za ispit
- polaganje kolokvijuma
- izrada seminarskog rada
- polaganje ispita
- upis ocene

U prethodnom sistemu uslov da student radi seminarski rad je da položi kolokvijum. Student može izaći na ispit ako je položio i kolokvijum i odbranio seminarski rad. Upis ocene se vrši tek kada student položi ispit.

Razmotriti opicuju da se kolokvijumi polažu dok se sluša predmet i da se ispit može prijaviti nakon ispunjavanja predispitnih obaveza (kolokvijum i seminarski rad)

Pitanja za obnavljanje gradiva

1. Šta predstavljaju dijagrami aktivnosti?
2. Šta predstavlja start?
3. Šta predstavlja aktivnost?
4. Kakve mogu biti aktivnosti?
5. Šta je čvor objekta?
6. Šta je tok?
7. Šta je odluka?
8. Šta je sinhronizacija?
9. Šta je kraj?