

Softverski obrasци i komponente

Obrasци ponašanja

Prof. dr Igor Dejanović (igord at uns ac rs)

Kreirano 2024-09-30 Mon 13:32, pritisni ESC za mapu, m za meni, Ctrl+Shift+F za pretragu

Sadržaj

1. Obrasci ponašanja
2. Iterator
3. Command
4. Mediator
5. Memento
6. Observer
7. State
8. Strategy
9. Template Method
10. Visitor
11. Chain of Responsibility
12. Literatura

Obrasci ponašanja

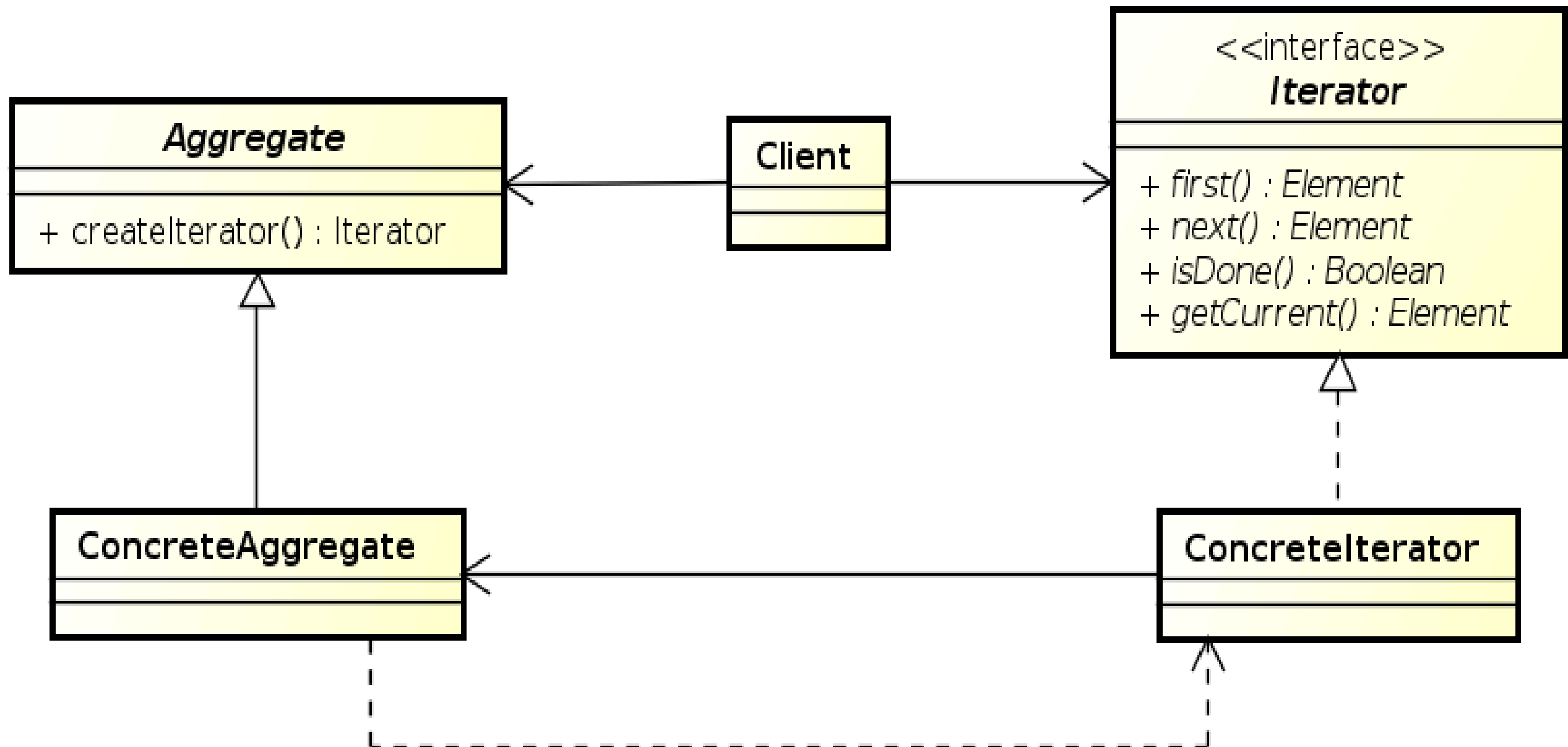
- Bave se algoritmima i raspodelom odgovornosti između objekata.
- Ne definišu samo obrazac strukture već i obrazac komunikacije između objekata.

Iterator

Iterator

Omogućava pristup elementima kolekcije sekvencijalno bez otkrivanja konkretne reprezentacije kolekcije.

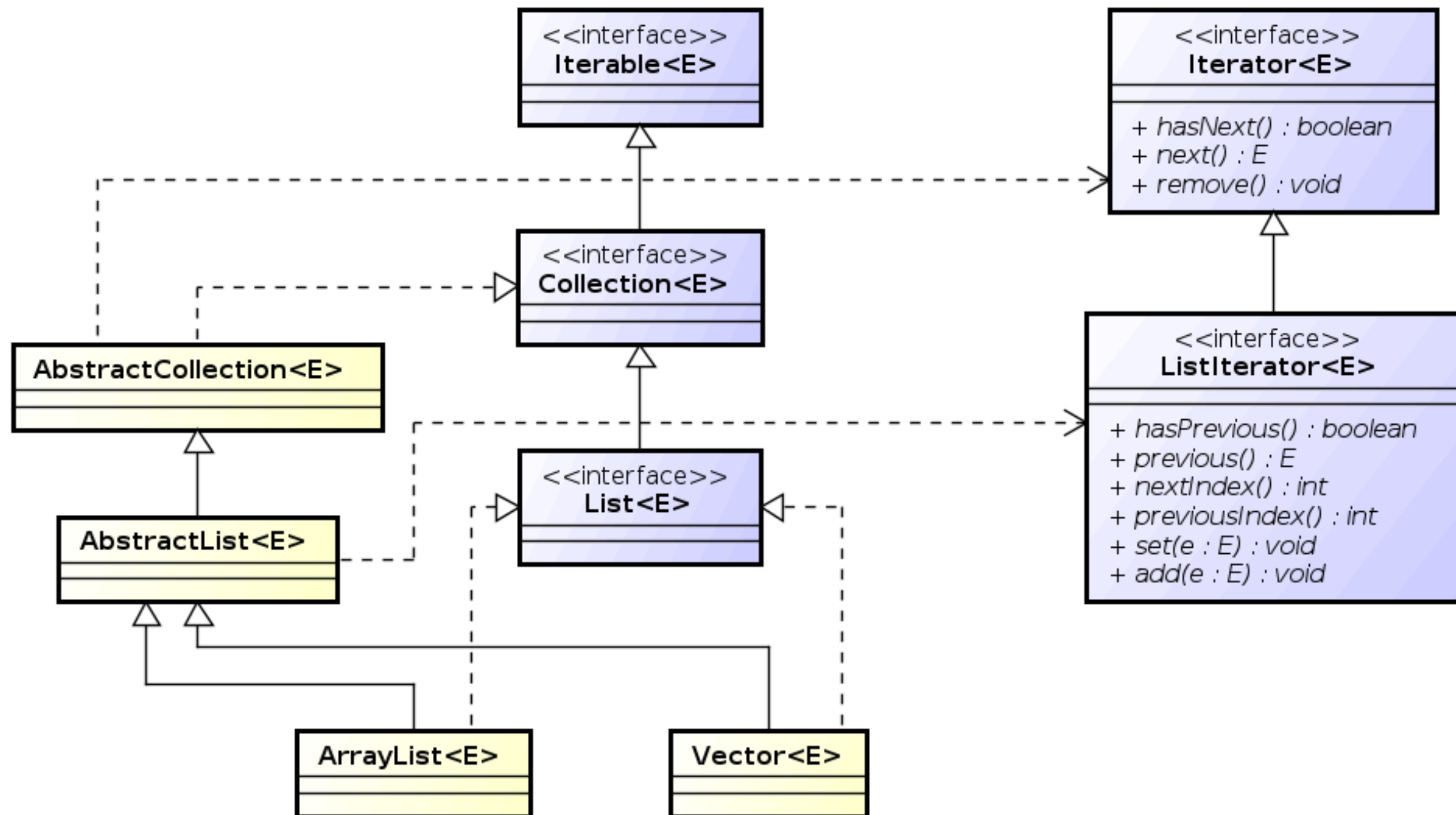
Struktura obrasca



Java implementacija

Iterator obrazac je direktno podržan u javnim standardnim bibliotekama –
Interfejsi `Iterable<E>` i `Iterator<E>`.

Java implementacija



Java implementacija - While petlja

```
List<Integer> intList = new ArrayList<Integer>();
Iterator<Integer> i = intList.iterator();
while(i.hasNext()){
    Integer a = i.next();
    System.out.println(a);
}
```

Java implementacija - ForEach petlja

Iteratori su podržani direktno u Java programskom jeziku. *For-each* petlja u javi se može koristiti za bilo koji objekat koji implementira `Iterable<E>` interfejs ili za java nizove.

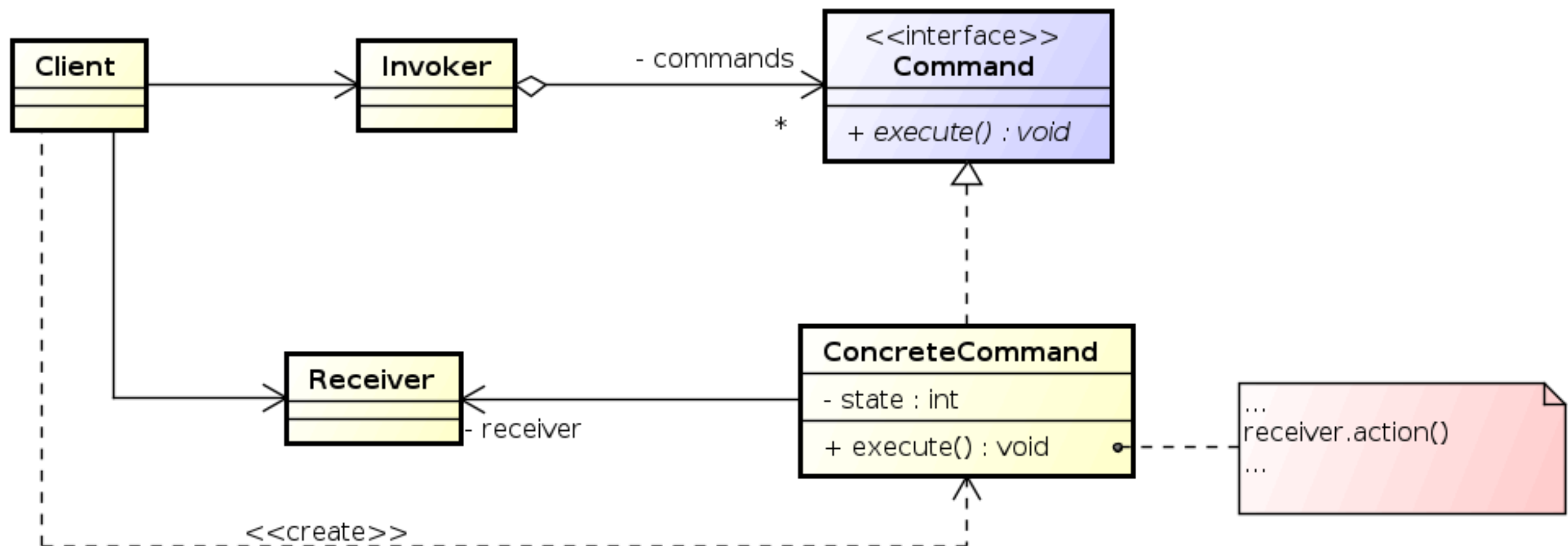
```
List<Integer> intList = new ArrayList<Integer>();  
for(Integer i: intList){  
    System.out.println(i);  
}
```

Command

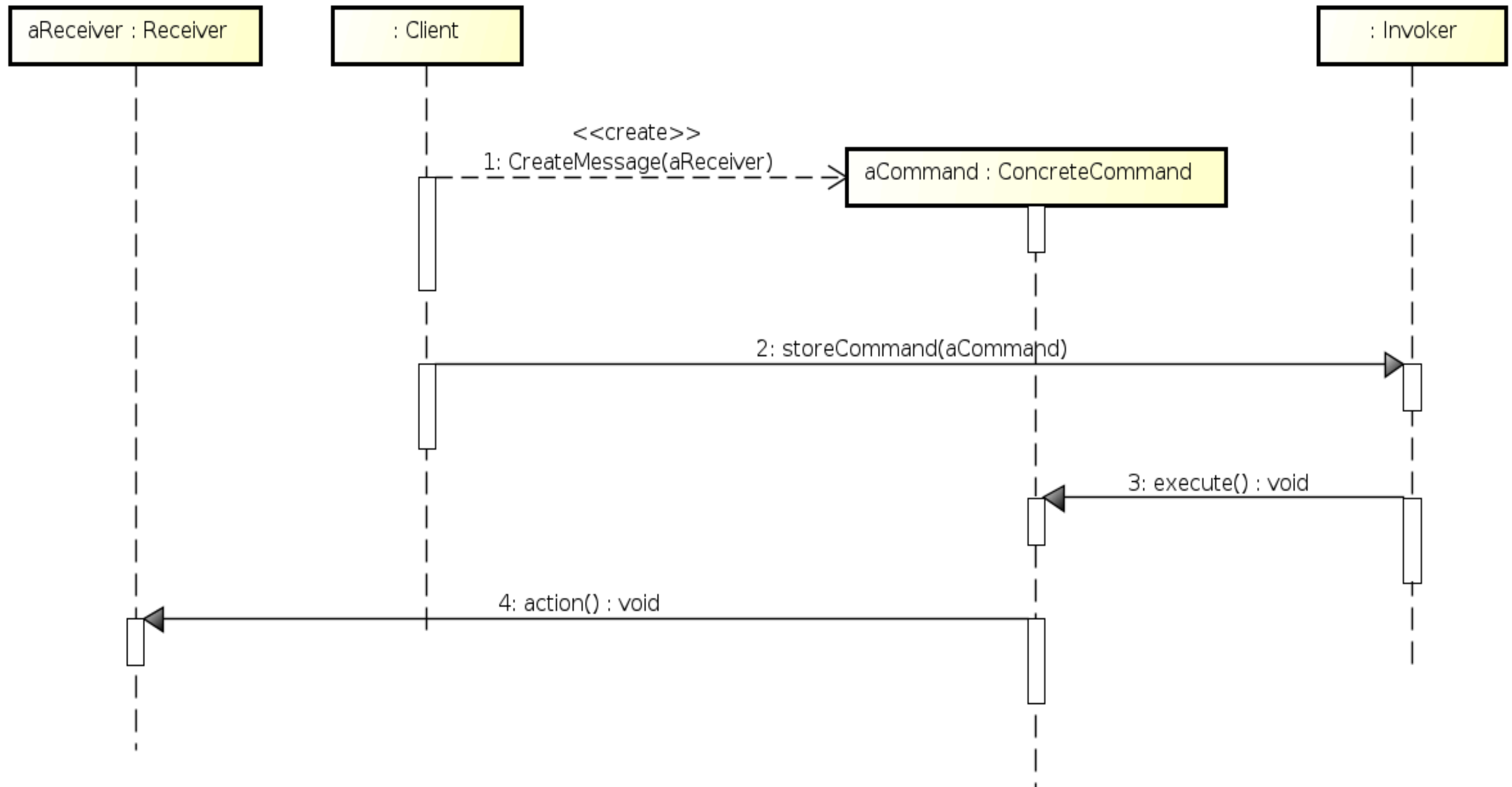
Command

- Enkapsulacija zahteva za obradom u vidu objekta.
- Omogućava kreiranje redova za obradu (*Queues*) kao i **undo** operacije.
- Poznat i pod nazivima *Action* i *Transaction*.

Struktura obrasca



Saradnja učesnika



Šta dobijamo?

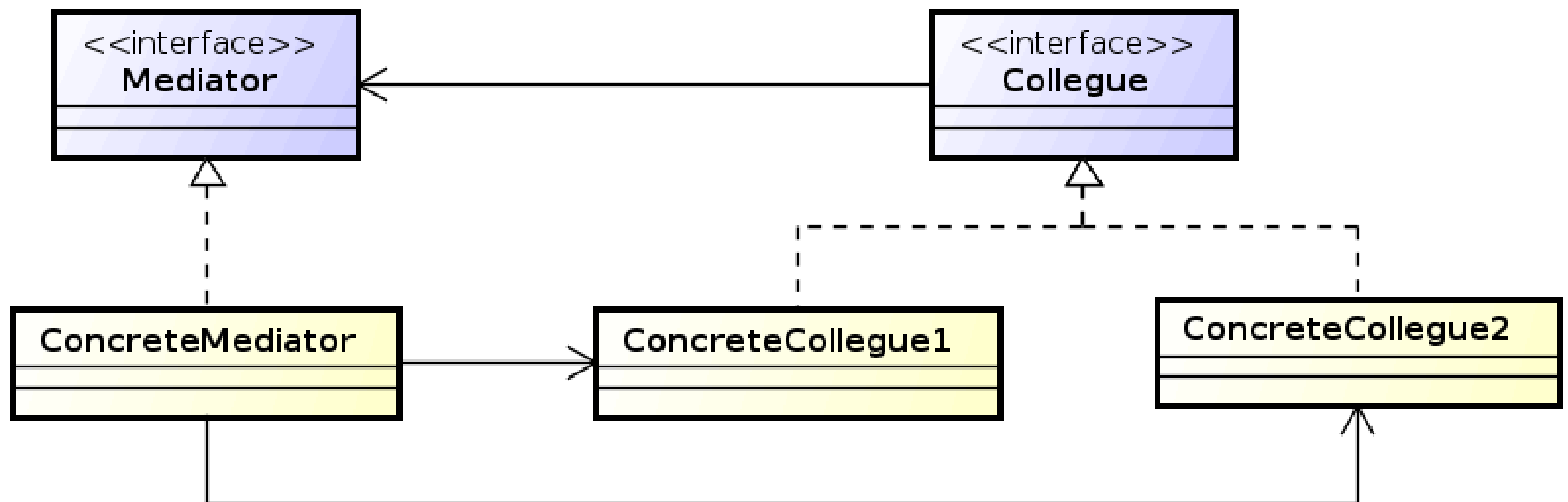
- Razdvajamo objekat koji inicira izvršavanje operacija od onoga koji “zna” kako operaciju treba izvršiti.
- *Command* objekti su objekti prvog reda. Mogu se tretirati kao i svi drugi objekti.
- Komande se mogu komponovati (upotrebom *Composite* obrasca) i formirati složenije komande – makro komande.
- Nove komande se lako dodaju – nije potrebno izmeniti postojeće klase.

Mediator

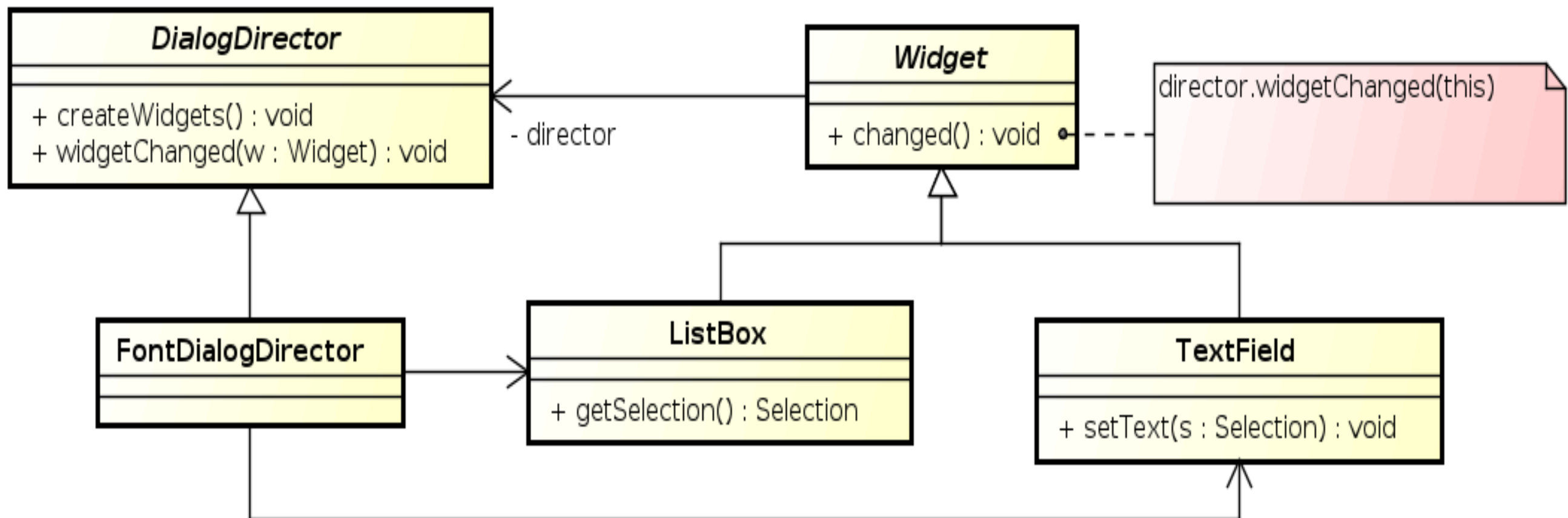
Mediator

- Objekat koji enkapsulira znanje o interakciji grupe objekata.
- Omogućava slabo sprežanje (*loose coupling*) objekata tako što objekti ne referenciraju jedni druge direktno.

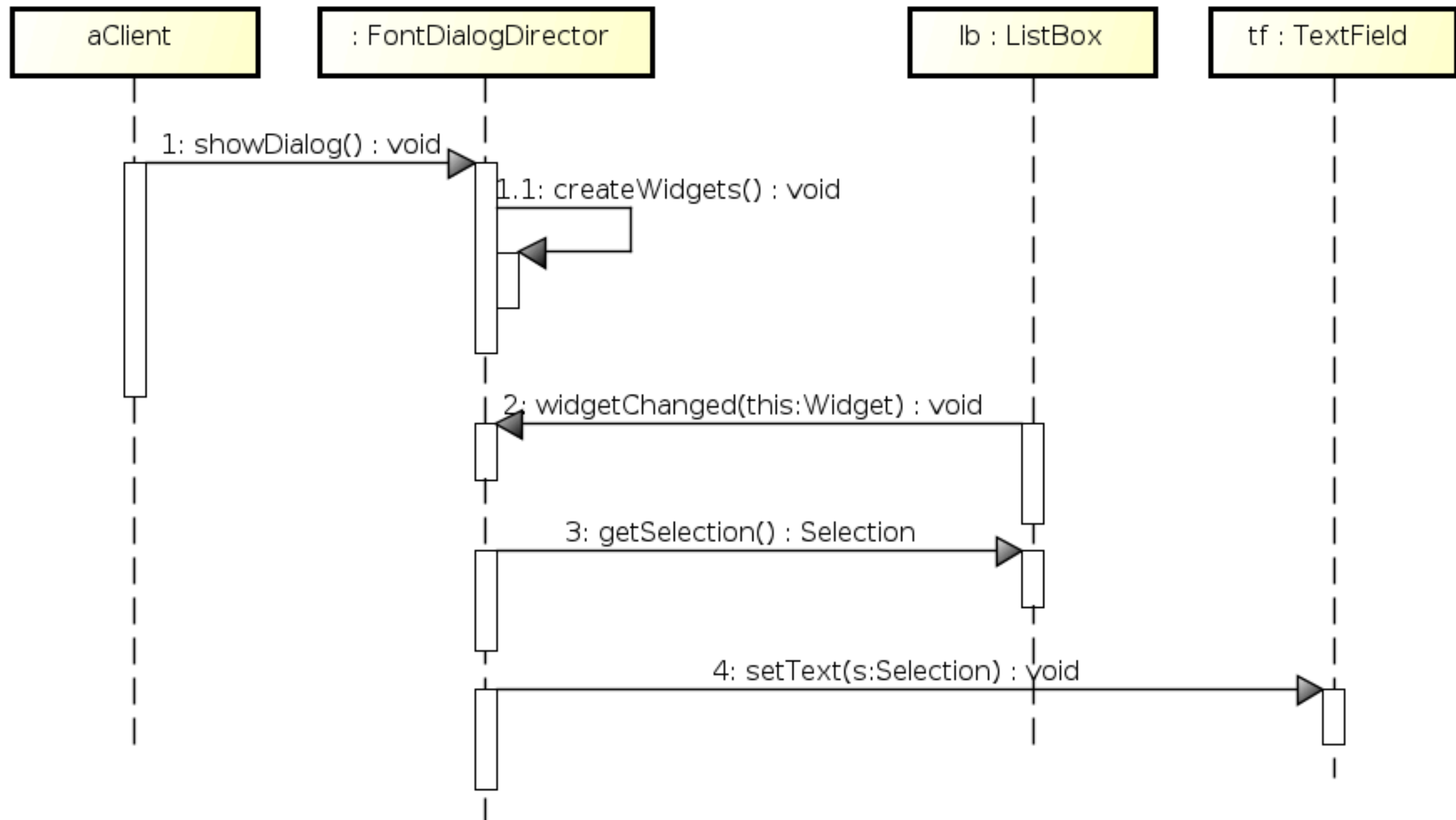
Struktura obrasca



Primer



Saradnja učesnika



Šta dobijamo?

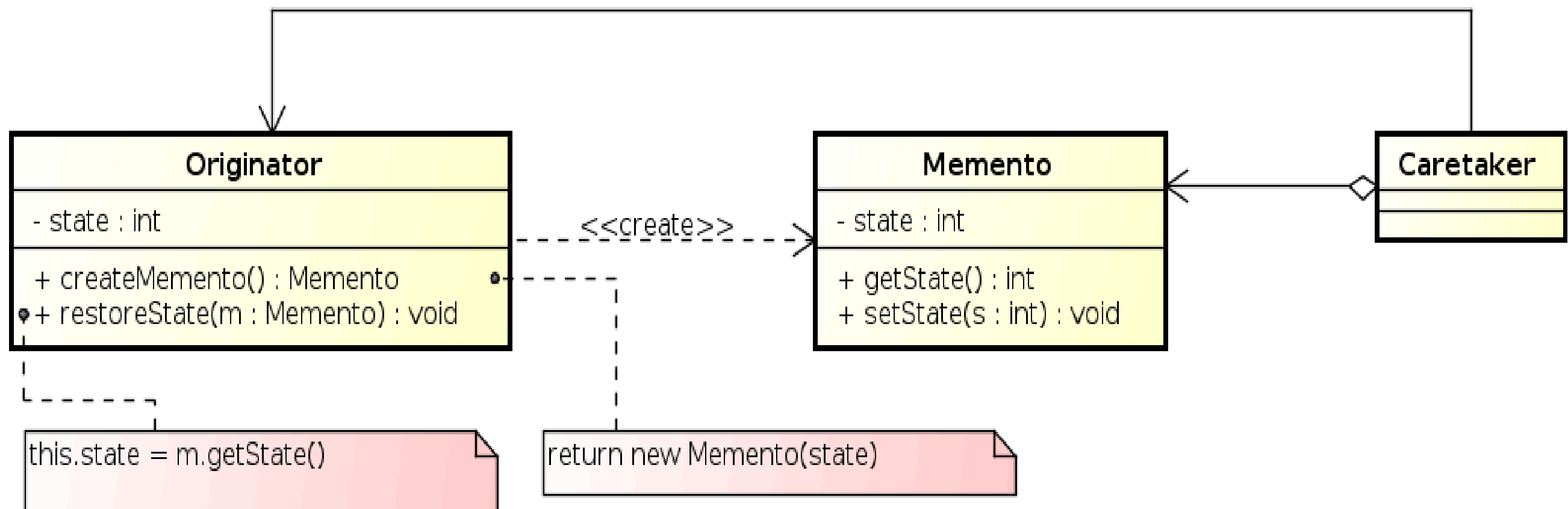
- Složena interakcija objekata je centralizovana – izmena se vrši nasleđivanjem jedne klase.
- Objekti koji stupaju u interakciju su slabo spregnuti – objekte i medijator možemo menjati nezavisno.
- Jednostavniji protokol – veze više-na-više zamenjene vezama jedan-na-više koje su lakše za razumevanje i izmenu.
- Logika interakcije objekata je odvojena od njihovog individualnog ponašanja – interakcija se lakše analizira.
- Problem koji može nastati – monolitan i previše kompleksan medijator objekat.

Memento

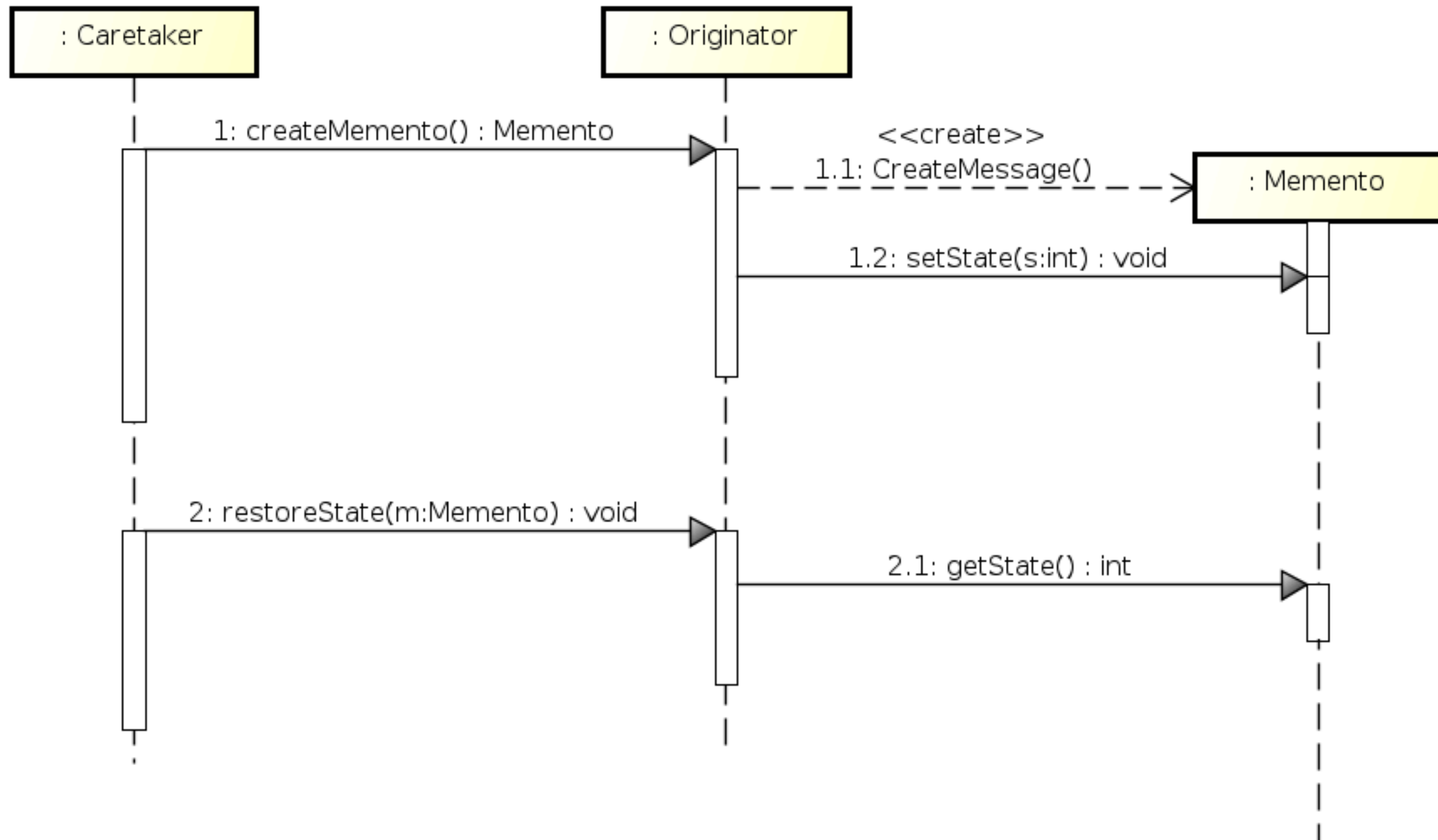
Memento

- Bez narušavanja enkapsulacije beleži i eksternalizuje interno stanje objekta tako da se objekat može kasnije vratiti u identično stanje.
- Poznat i pod nazivom *Token*.

Struktura obrasca



Saradnja učesnika



Šta dobijamo?

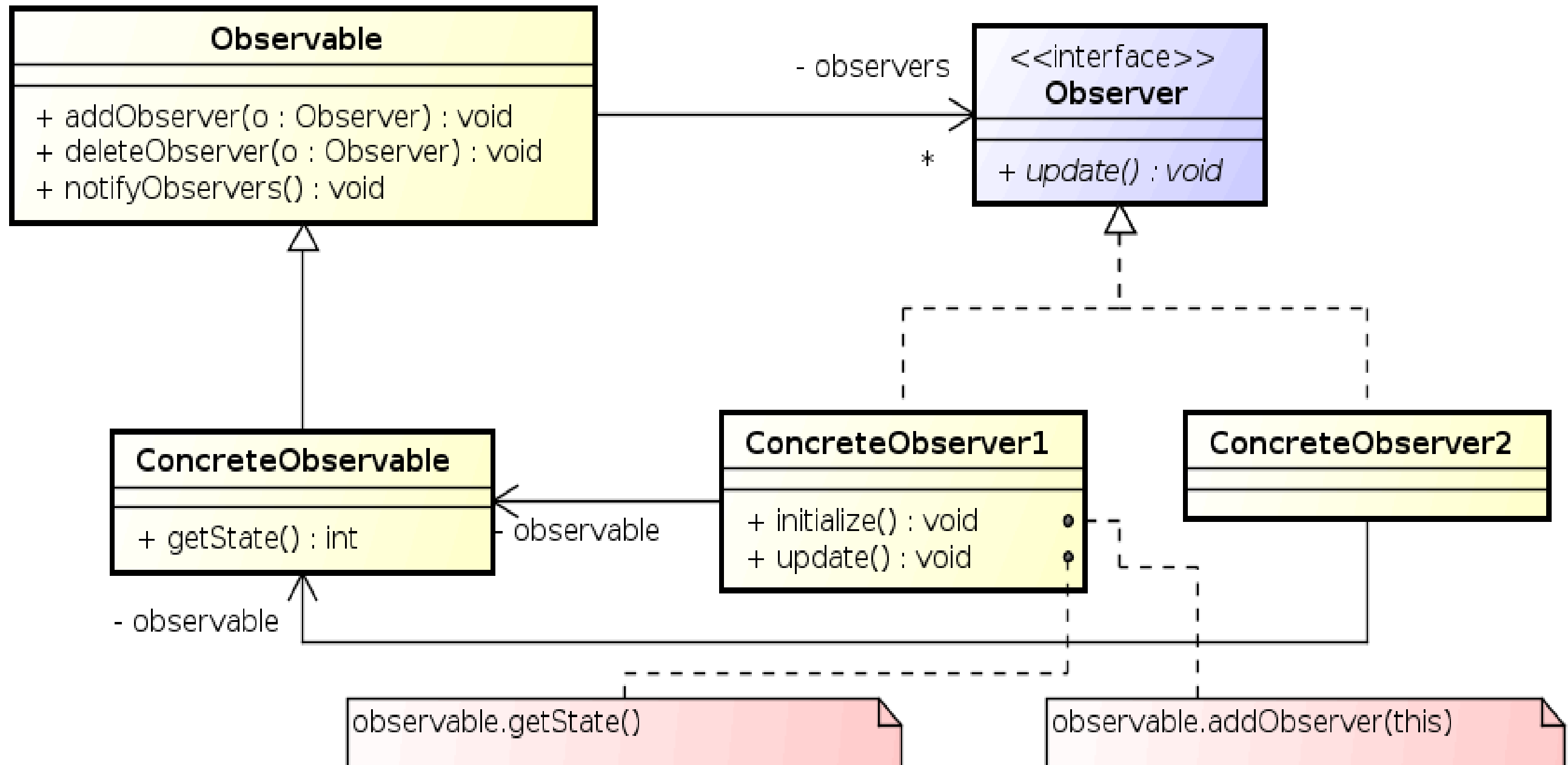
- Očuvavamo enkapsulaciju – memento ne otkriva detalje interne implementacije *Originator* objekta iako se njegovo stanje čuva van njega. Pristup *Memento* objektu je moguć samo od strane Originator objekta.
- Pojednostavljen dizajn *Originator* objekta – klijenti čuvaju stanje objekta kroz *Memento* objekat.
- Bolja skalabilnost - čuvanje stanja se prepušta klijentima.
- Korišćenje *Memento* objekata može biti problematično ukoliko je stanje *Originator*-a definisano velikom količinom podataka.
- U nekim programskim jezicima je teško sprečiti pristup internoj strukturi *Memento* objekta od strane drugih objekata u sistemu.

Observer

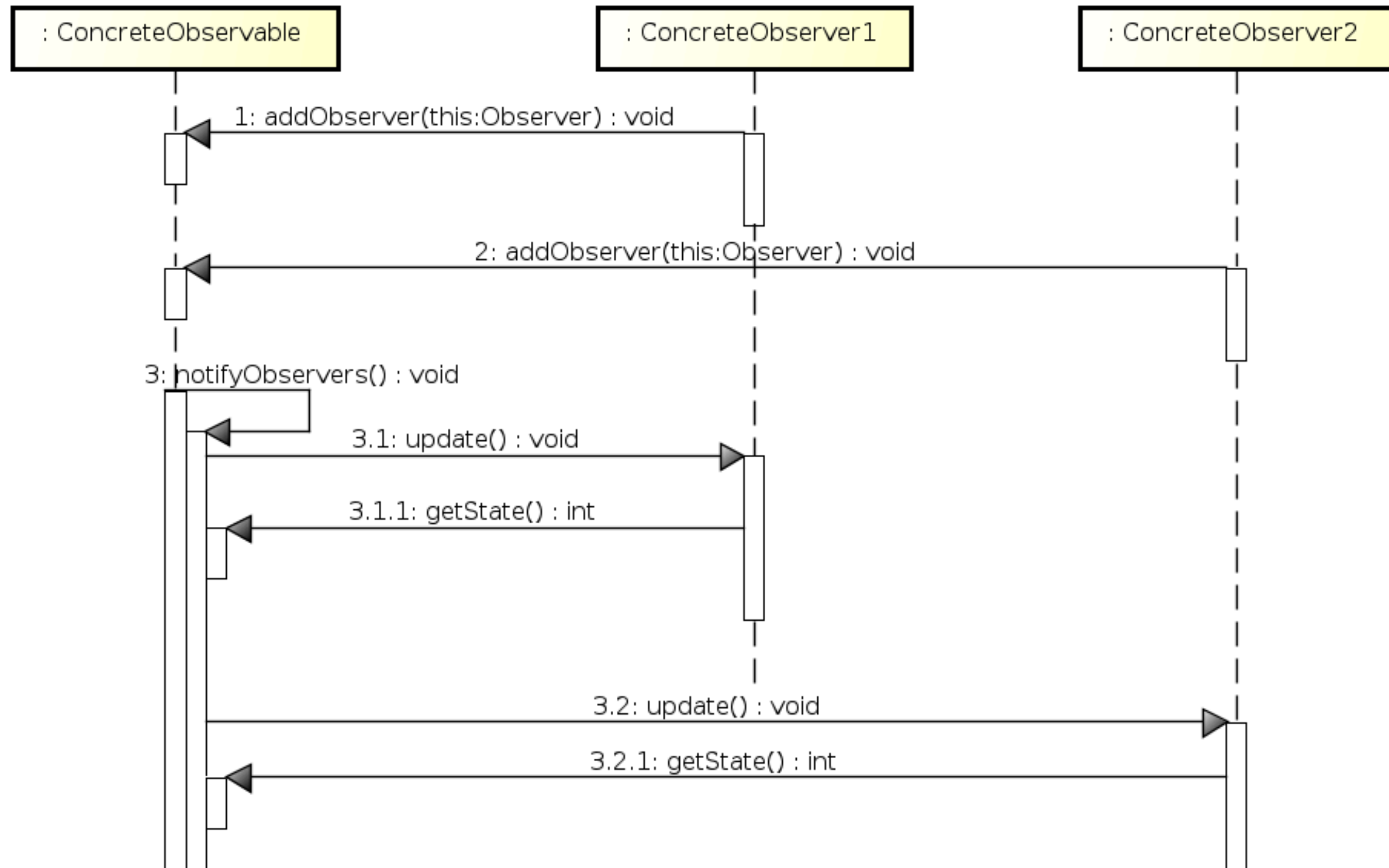
Observer

- Definiše međuzavisnost objekata tako da kada se stanje jednog objekta promeni svi zavisni objekti se automatski obaveštavaju.
- Poznat i pod nazivom *Publish-Subscribe*.

Struktura obrasca



Saradnja učesnika



Podrška u Javi

- Interfejs `Observer` i klasa `Observable` u paketu `java.util`.
- Mehanizam *Listener*-a u *Swing*-u prati ovaj obrazac.

Šta dobijamo?

- Apstraktno sprezanje *Observer* i *Observable* objekata. *Observable* ne zna konkretne klase *Observer* objekata već komunicira sa njima putem jednostavnog interfejsa.
- *Broadcast* stil komunikacije. *Observable* javlja da se promena dogodila. Ne mora se navoditi primalac poruke. Svi zainteresovani osluškivači će dobiti notifikaciju o promeni.
- Ukoliko *Observable* ne navodi u pozivu poruke šta je promenjeno, *Observer*-i moraju to sami da ispituju što može biti “skupo”.

Napomene

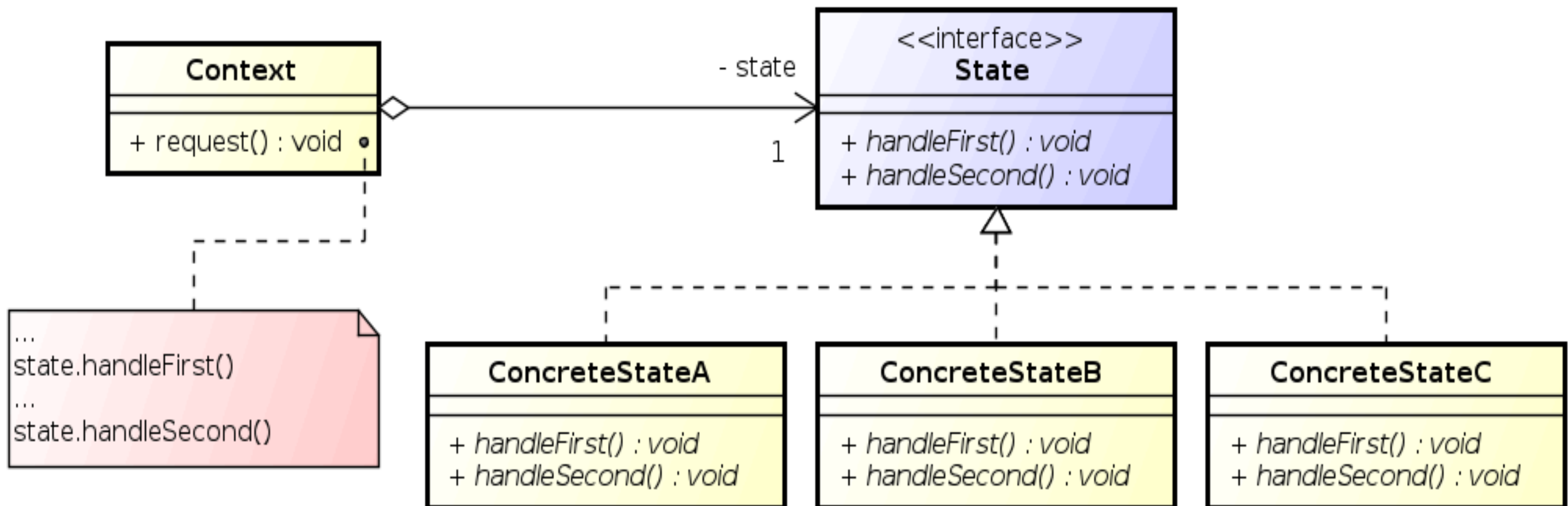
- Ukoliko *Observer* posmatra više *Observable* objekata potrebno je identifikovati objekat koji šalje poruku o promeni – slanje reference na objekat kao parametra.
- Izmena stanja *Observable* objekta prilikom obrade notifikacije može dovesti do beskonačne rekurzije.

State

State

Izmena ponašanja objekta prilikom promene njegovog internog stanja. Objekat se ponaša kao da je promenio klasu.

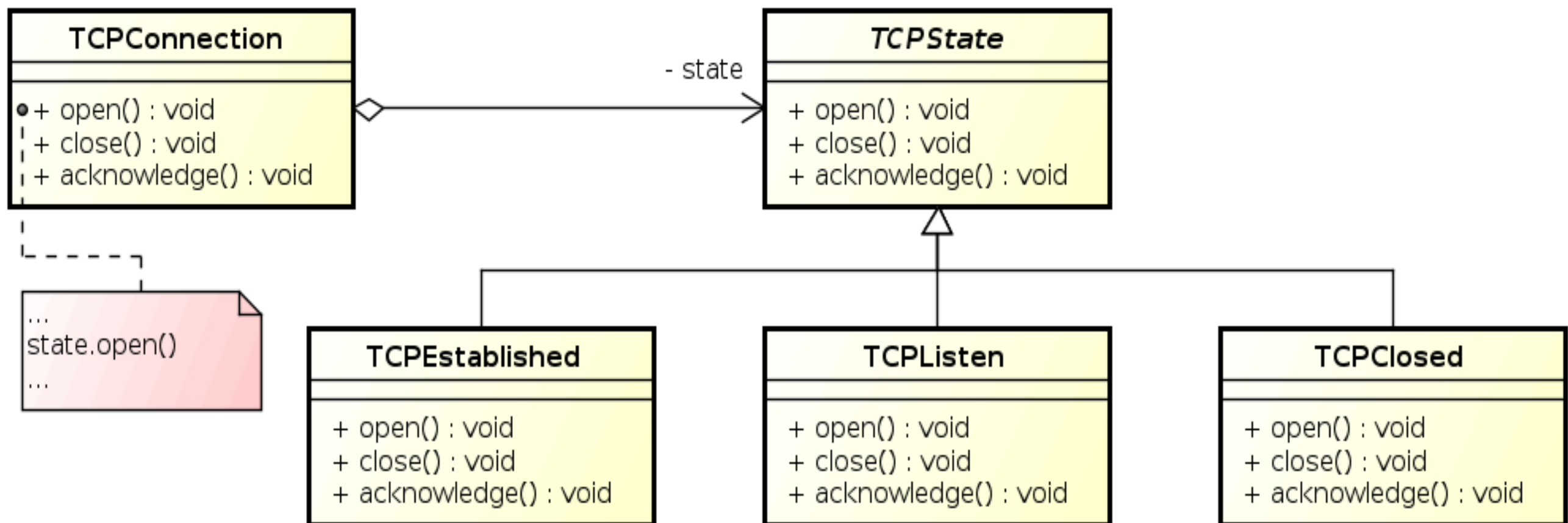
Struktura obrasca



Saradnja učesnika

- Context delegira operacije zavisne od stanja objektu state (*ConcreteStateX*).
- Context može proslediti sebe u zahtevu ukoliko stanje treba da mu pristupa.
- Klijenti koriste isključivo *Context*, mada mogu, ukoliko je potrebno, postaviti tekuće stanje.
- Odluku o prelasku u novo stanje može doneti *Context* ili tekući state objekat.

Primer



Šta dobijamo?

- Lokalizacija koda specifičnog za određeno stanje u jednu klasu - izbegavanje velikih *switch/if-else* iskaza.
- Eksplicitan prelazak između stanja.

Napomene

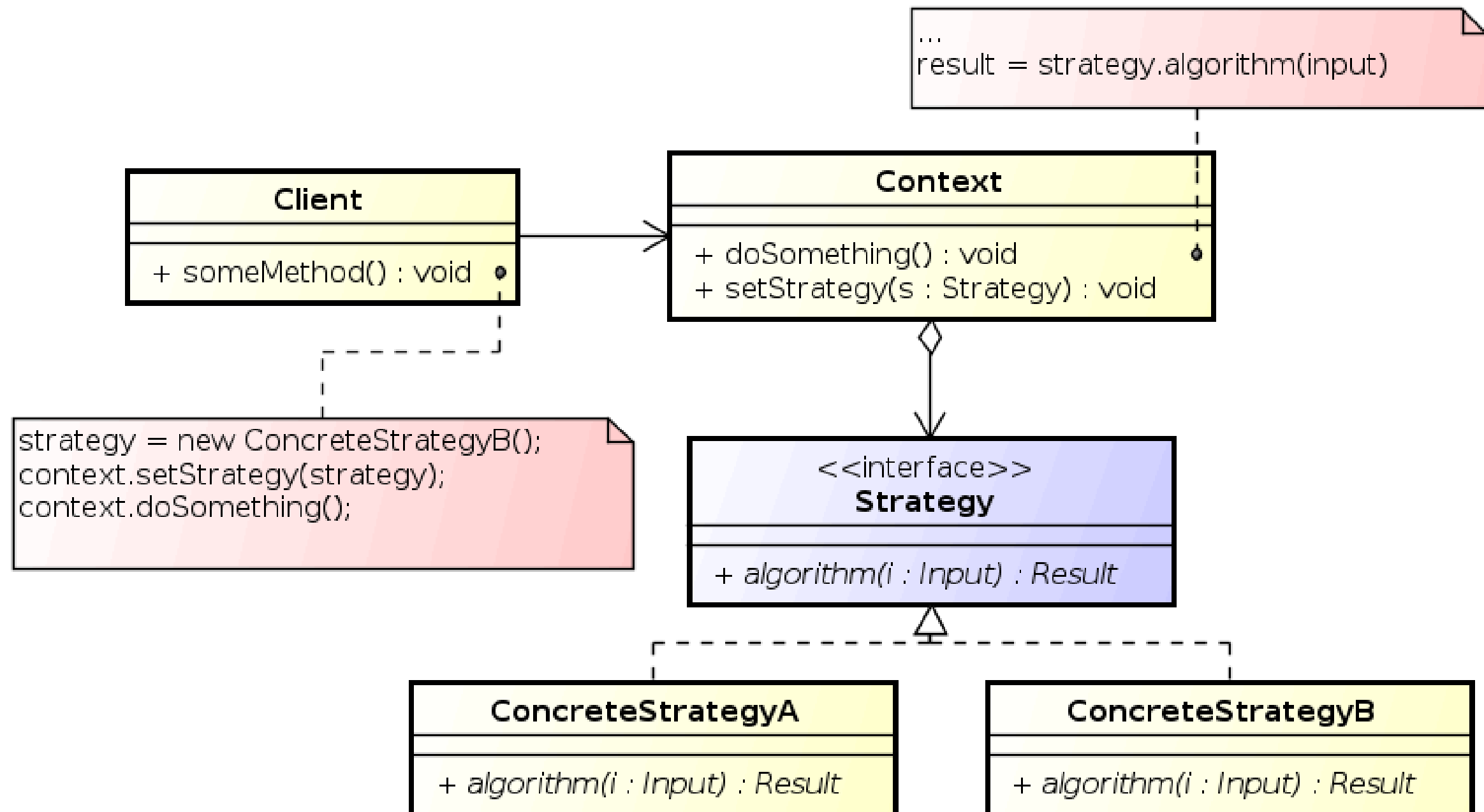
- Promena stanja: *Context* ili *ConcreteStateX*?
 - Ukoliko menja *ConcreteStateX* potrebno je da pristupa *Context*-u preko interfejsa za promenu stanja.
 - Negativno: stanja moraju da znaju jedna za druge.
 - Ukoliko *Context* menja stanje – kod može biti dosta kompleksan kod većeg broja stanja.
- Kreiranje i uništavanje *State* objekata: jednom pri inicijalizaciji ili pri svakoj promeni stanja.
- Određeni programski jezici podržavaju oblik dinamičkog nasleđivanja – prirodna podrška za *State* obrazac.

Strategy

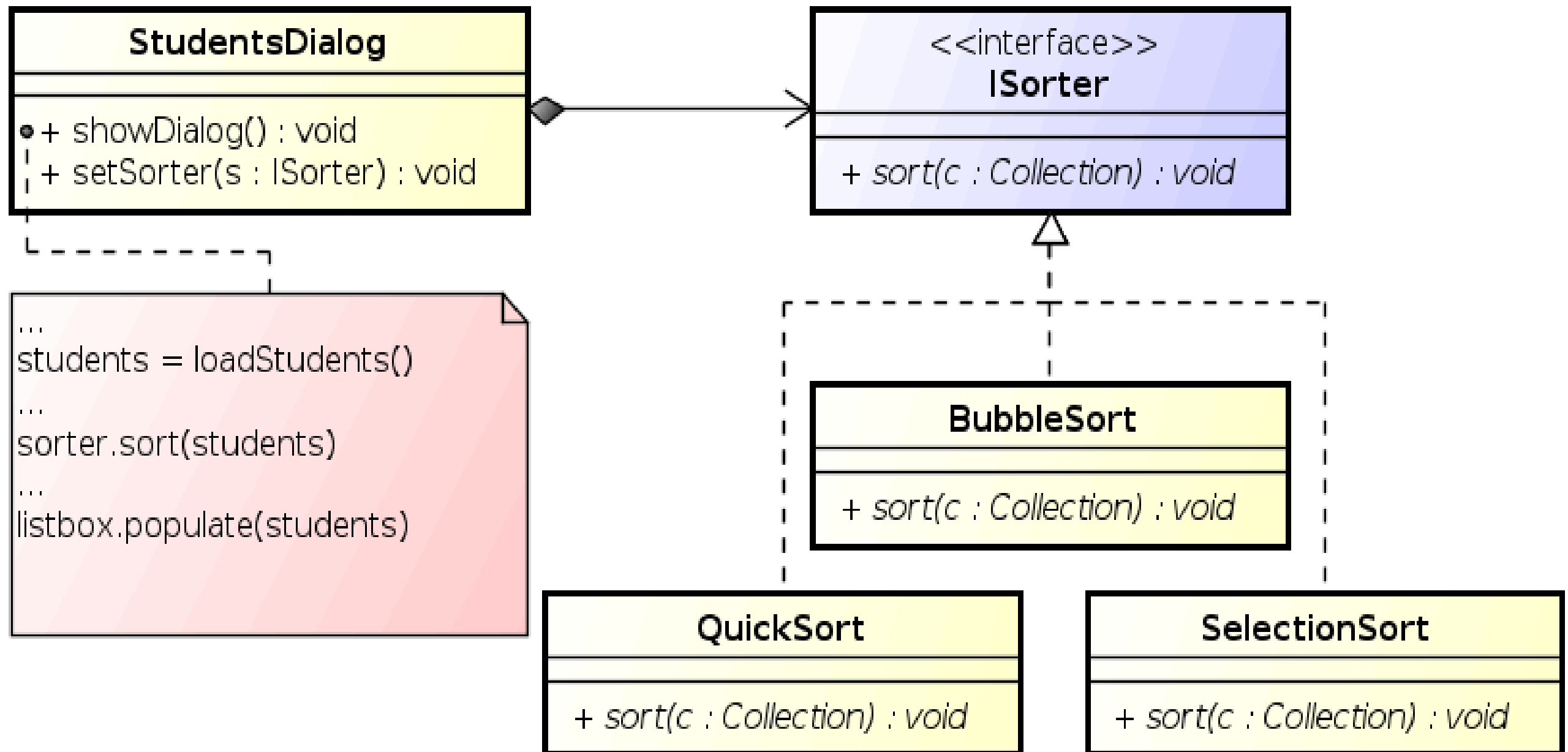
Strategy

Definisanje familije algoritama i omogućavanje njihove izmene bez uticaja na klijenta.

Struktura obrasca



Primer



Šta dobijamo?

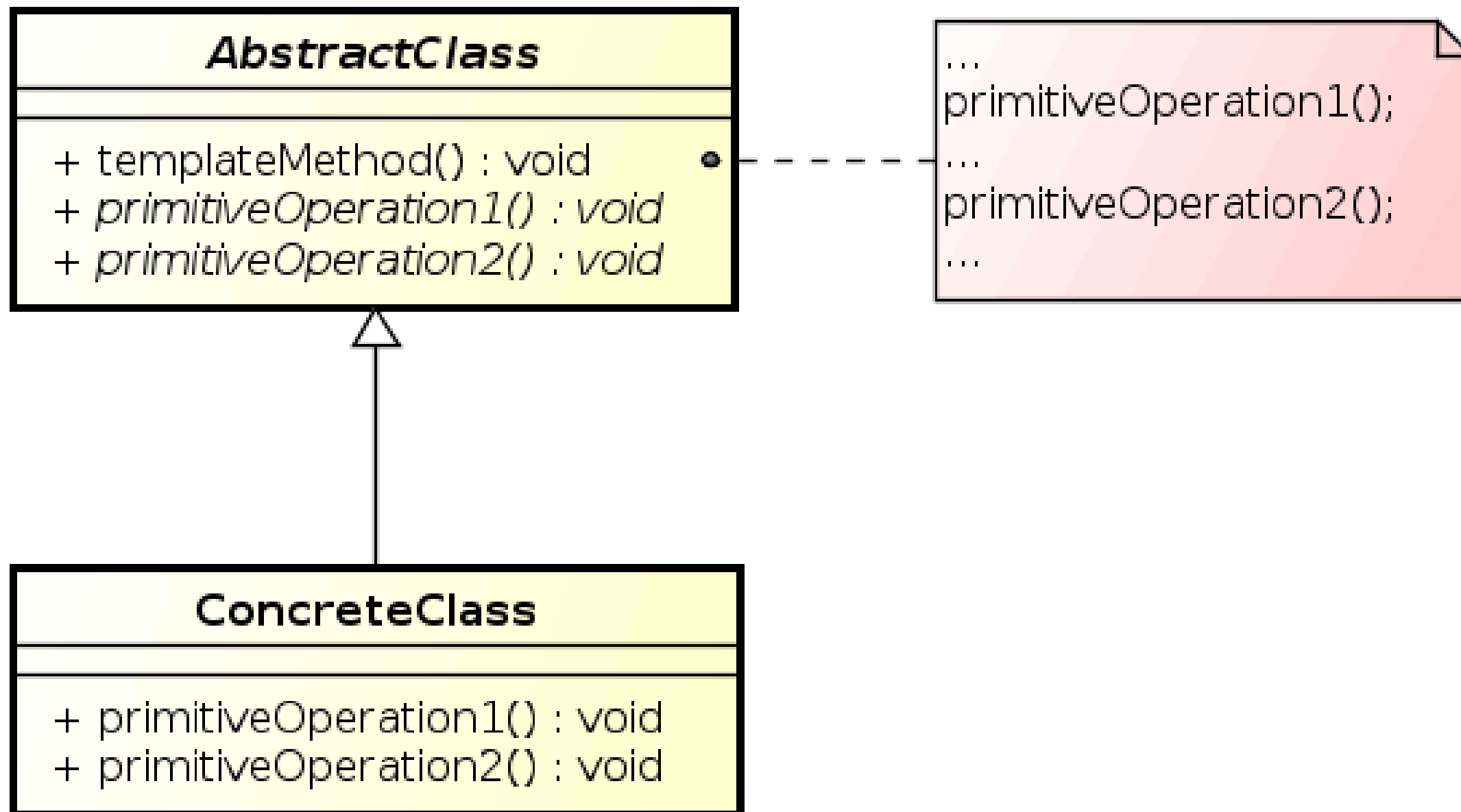
- Definisanje familije algoritama. Nasleđivanje strategija se može koristiti za implementaciju zajedničke funkcionalnosti algoritama.
- Izmena ponašanja objekta dinamički. Nasleđivanjem kontekst klase može se postići izmena funkcionalnosti ali je ona statičke prirode.
- Eliminacija iskaza uslova (*if-else, switch*).
- Omogućavamo klijentu izbor algoritma i njegovih performansi (npr. manji utrošak memorije ili brže izvršavanje).

Template Method

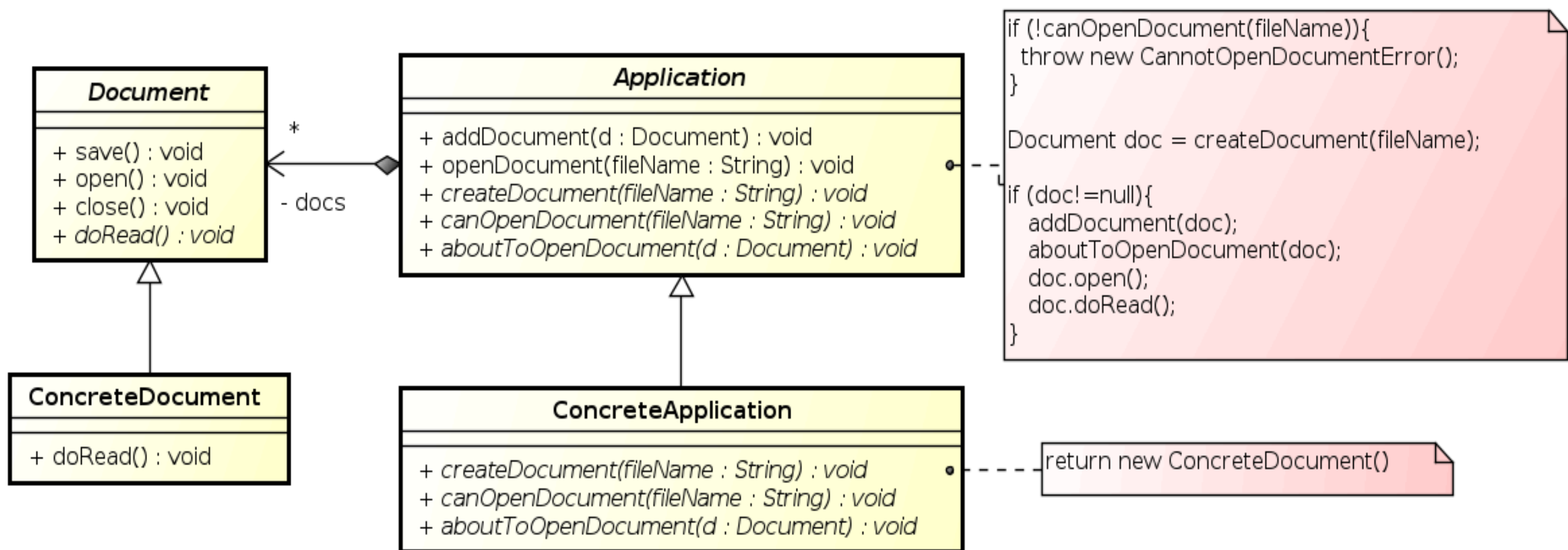
Template Method

- Definisanje strukture algoritma pri čemu se definisanje određenih koraka ostavlja klasama naslednicama.
- Struktura algoritma je nepromenjiva ali se određeni koraci mogu promeniti.

Struktura obrasca



Primer



Šta dobijamo?

- Mogućnost definisanja invarijantnih delova algoritma u apstraktnoj klasi a varijabilnih delova u podklasama – sprečava se dupliranje koda.
- Invertovanje kontrole – *Hollywood principle*

Don't call us, we'll call you

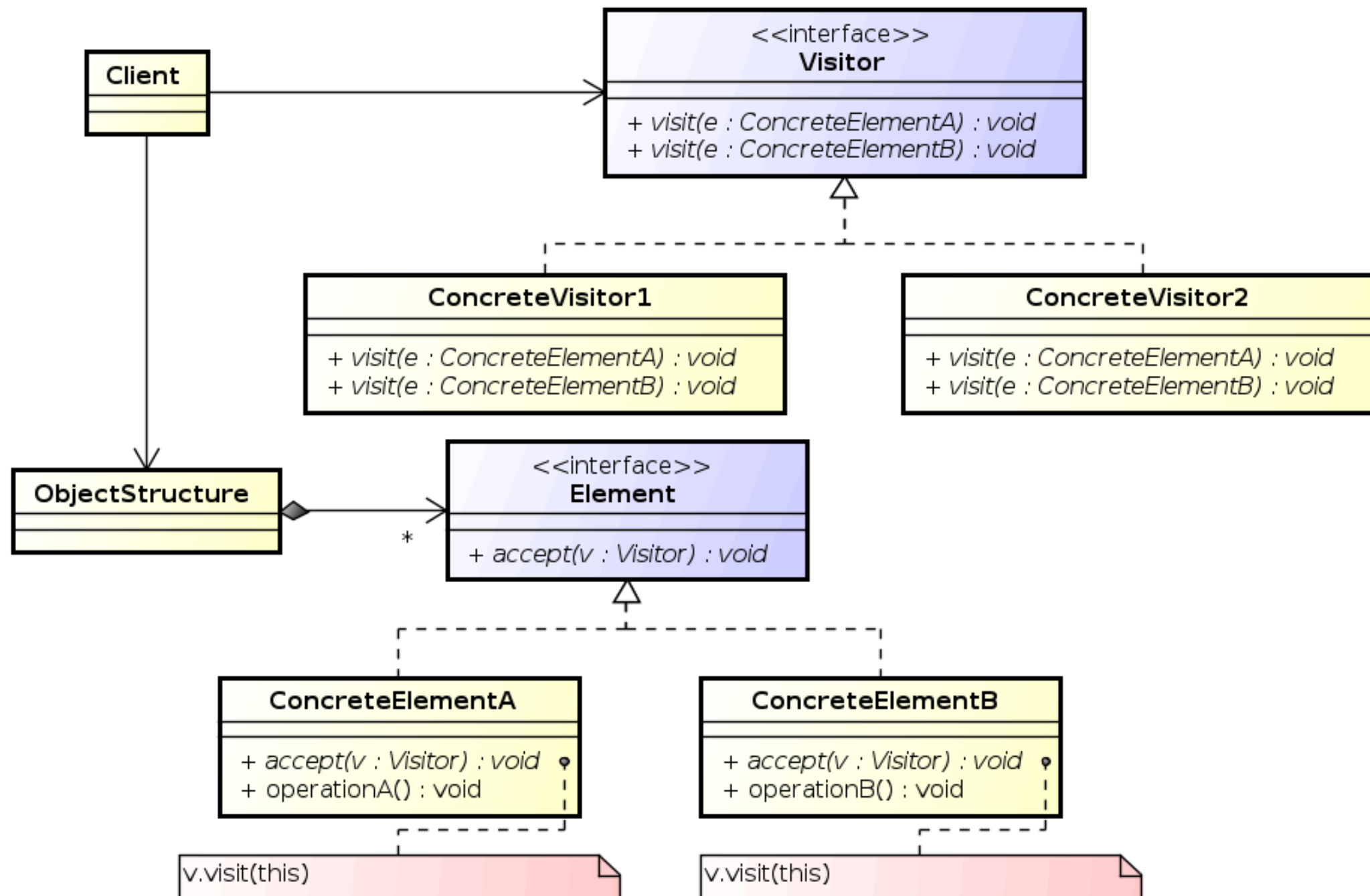
- Definisanje tzv. hook operacija. Najčešće su prazne ali mogu imati definisano i standardno ponašanje. Za razliku od apstraktnih operacija, hook operacije su opcione (ne moraju se redefinisati).

Visitor

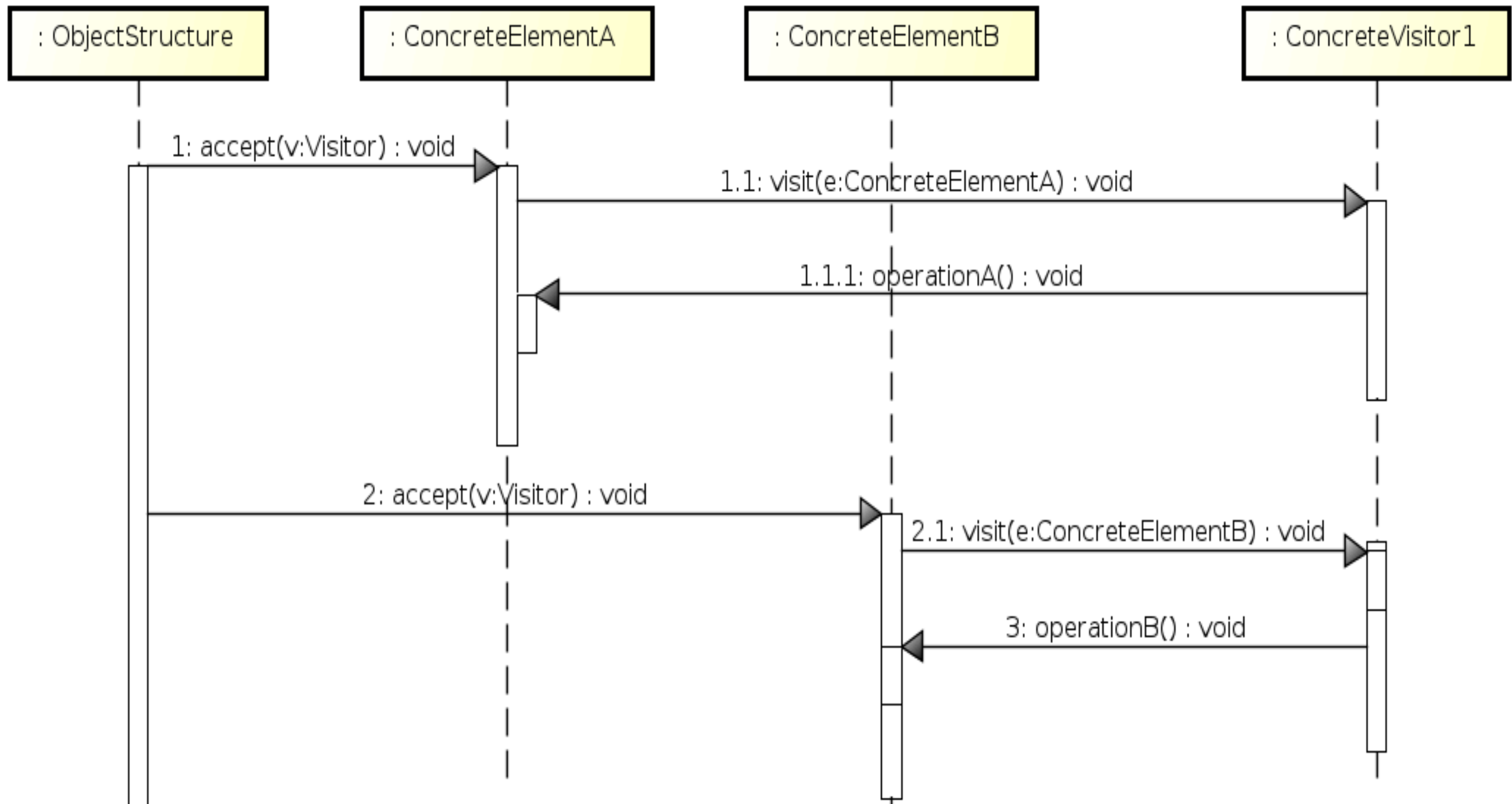
Visitor

- Razdvajanje algoritma od strukture podataka nad kojim operiše.
- Lokalizacija implementacije operacije koja se izvršava nad elementima složene strukture podataka (npr. čvorovima stabla).

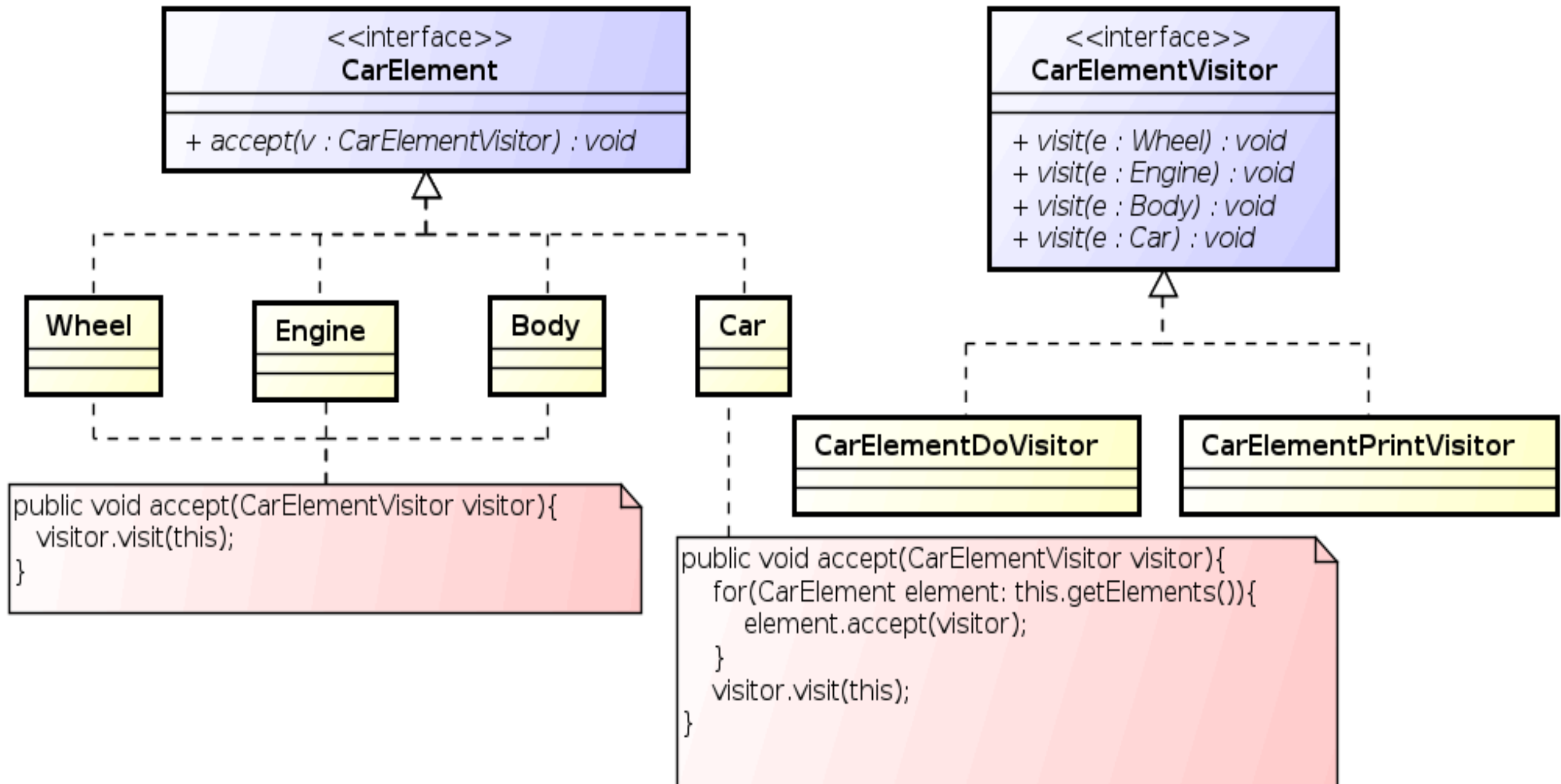
Struktura



Saradnja učesnika



Primer



Kada koristiti?

- Objektna struktura sadrži elemente različitih klasa a potrebno je izvršiti operaciju koja zavisi od konkretne klase objekta.
- Više različitih, nesrodnih operacija je potrebno izvršiti nad elementima složene strukture a želimo izbeći “zagadivanje”, svih klasa čiji objekti čine složenu strukturu, sa novom metodom za svaku operaciju.
- Hijerarhija klasa objektna strukture se retko menja dok dodavanje novih operacija nad strukturom može biti česta operacija.

Napomene

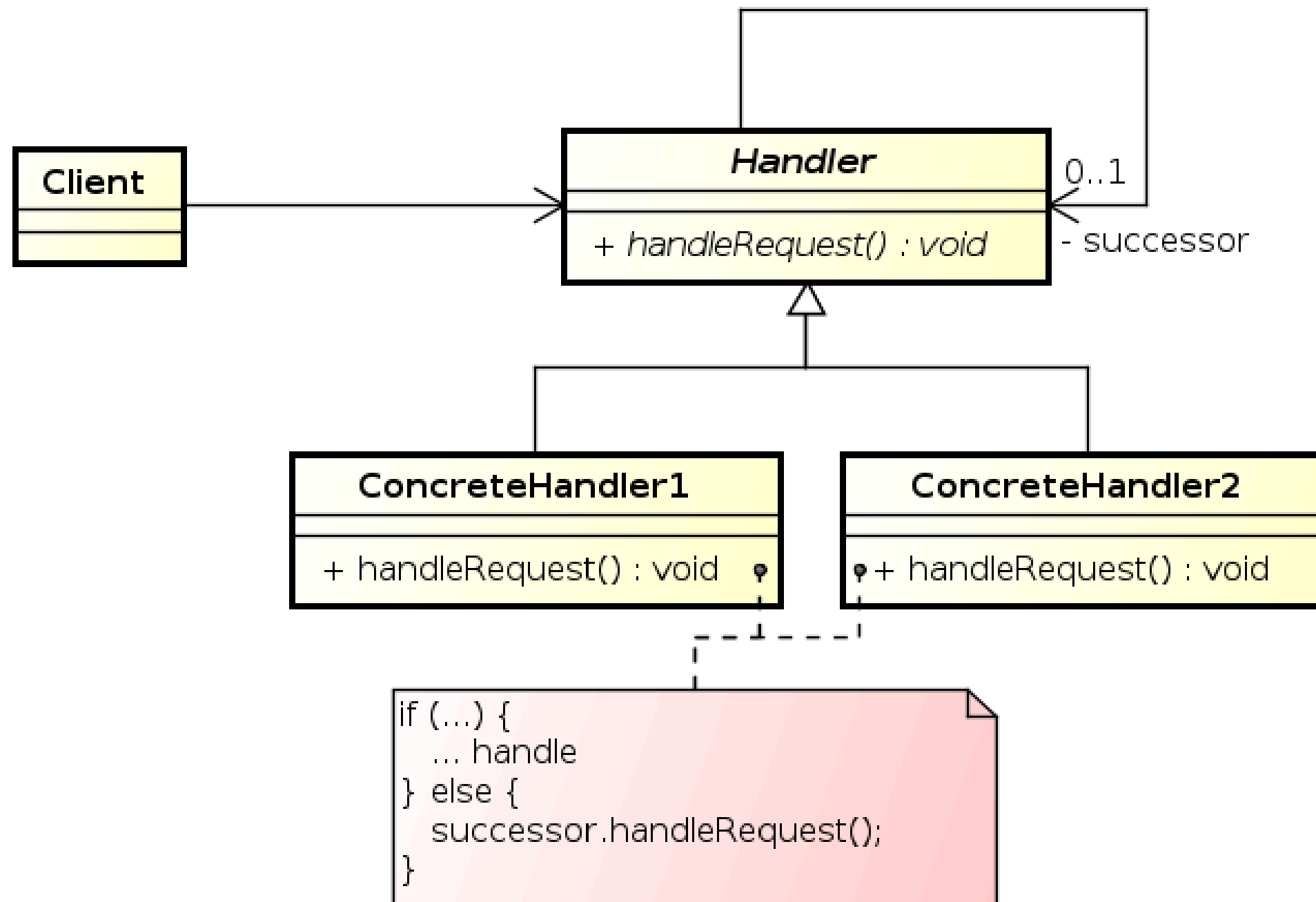
- Visitor predstavlja implementaciju *Double Dispatch* mehanizma. Pozvana operacija zavisi istovremeno od tipa konkretnog *Visitor* objekta kao i od tipa konkretnog elementa strukture nad kojom se operacija vrši.
- Srodne operacije su lokalizovane u jednoj klasi.

Chain of Responsibility

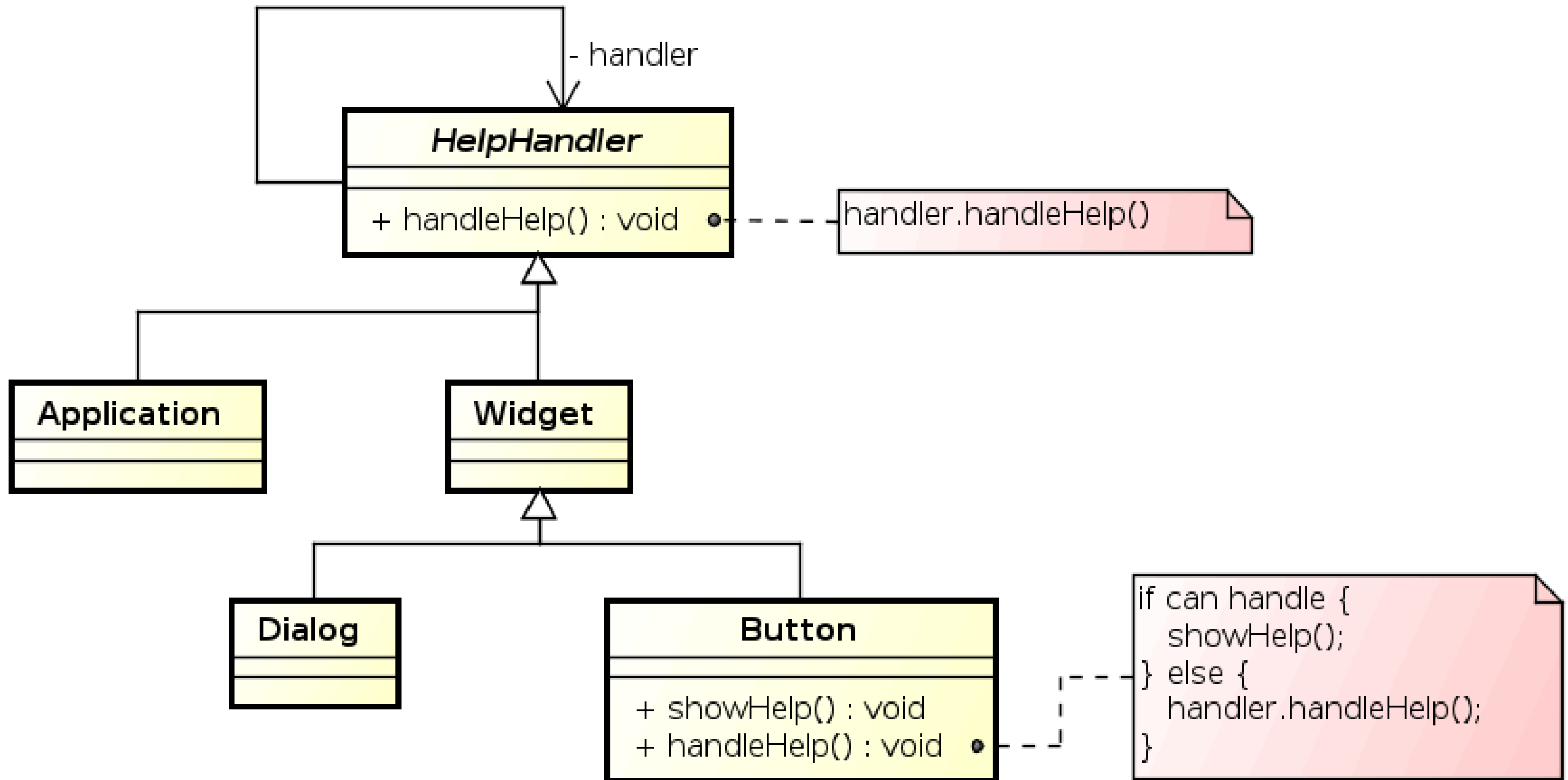
Chain of Responsibility

Izbegavanje jakog sprezanja objekta koji šalje zahtev od objekta koji vrši obradu zahteva tako što se objekti koji vrše obradu uvezuju u listu i daje se šansa svakom u nizu da obradi događaj sve dok neko ne odgovori pozitivno na zahtev (izvrši obradu).

Struktura



Primer



Kada koristiti?

- Više od jednog objekta može da obradi zahtev a obrađivač nije poznat unapred.
- Želimo da uputimo zahtev jednom iz grupe objekata a da ne navodimo konkretnog obrađivača eksplicitno.
- Lista mogućih obrađivača može dinamički da se menja u vreme izvršavanja.

Napomene

- Dve vrste: prosleđivanje zahteva niz lanac i posle obrade ili prekid prosleđivanja.
- Objekat koji vrši obradu nije eksplicitno definisan pa ne postoji garancija da će zahtev biti obrađen.

Literatura

- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. M. Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley Professional, 1994
- M. Grand, *Patterns in Java: A Catalog of Reusable Design Patterns Illustrated with UML*, John Wiley & Sons, Inc., vol. 1, 2002