ŁUKASZ ANDRZEJEWSKI

LEPSZY KOD DZIĘKI TECHNIKOM REFAKTORYZACJI I WZORCOM PROJEKTOWYM

CLEAN CODE

KOD NISKIEJ JAKOŚCI - KOSZTY

- Niewłaściwa / niepełna realizacja założonych celów biznesowych
- Rosnące koszty utrzymania i rozwoju
- Duża szansa na wystąpienie błędów
- Malejąca produktywność

KOD NISKIEJ JAKOŚCI - PRZYCZYNY

- Brak podziału odpowiedzialności, odpowiedniej separacji i modularności
- Nieprzestrzeganie dobrych praktyk
- Błędy popełniane na poziomie analizy, projektowania i implementacji
- Niepoprawne zarządzanie zasobami (czas, ludzie, pieniądze)
- Złożoność rozwiązywanych problemów
- Brak testów

KOD NISKIEJ JAKOŚCI - OZNAKI

- Skostniałość - system jest trudny w modyfikacji, zmiany wymagają kolejnych zmian
- Delikatność - zmiana w jednym miejscu systemu powoduje, że nie działa coś w innym miejscu
- Nieprzenośność - trudno podzielić system na fragmenty, które mogą być wielokrotnie używane
- Lepkość - łatwiej jest zrobić „hacka” i obejść fragment rozwiązania niż go zmodyfikować
- Złożoność - jest dużo skomplikowanego, często niepotrzebnego kodu
- Powtórzenia - kod wygląda jak pisany metodą ctrl+C / ctrl+V
- Nieprzejrzystość - projekt jest tak zawiły, że nikt nie wie o co w nim chodzi

CZYSTY KOD

- I like my code to be elegant and efficient. The logic should be straightforward to make it hard for bugs to hide, the dependencies minimal to ease maintenance, error handling complete according to an articulated strategy, and performance close to optimal so as not to tempt people to make the code messy with unprincipled optimizations. Clean code does one thing well.

Bjarne Stroustrup, inventor of C++ and author of *The C++ Programming Language*

CZYSTY KOD

- Clean code is simple and direct. Clean code reads like well-written prose. Clean code never obscures the designer's intent but rather is full of crisp abstractions and straightforward lines of control.

Grady Booch, author of *Object Oriented Analysis and Design with Applications*

CZYSTY KOD

- Clean code can be read, and enhanced by a developer other than its original author. It has unit and acceptance tests. It has meaningful names. It provides one way rather than many ways for doing one thing. It has minimal dependencies, which are explicitly defined, and pro- vides a clear and minimal API. Code should be literate since depending on the language, not all necessary information can be expressed clearly in code alone.

“Big” Dave Thomas, founder of OTI, godfather of the Eclipse strategy

ZASADY TWORZENIA „CZYSTEGO KODU”

- Dotyczą m.in. takich aspektów jak:
  - Nazewnictwo
  - Formatowanie
  - Stosowanie komentarzy
  - Podział odpowiedzialności
  - Testowanie
  - Wzorce projektowe
  - ...

NAZEWNICTWO

- Nazwa (identyfikator) zmiennej, metody, klasy itd. powinna
  - wyjaśniać cel istnienia, pełnioną funkcję, sposób użycia, intencje autora
  - dać się wymówić
  - dać się wyszukać
  - być spójna
  - być zrozumiała
- Stosowanie przemyślanych nazw ułatwia czytanie i zmienianie kodu

```
int elapsedTimeInDays;
int daysSinceCreation;
int daysSinceModification;
int fileAgeInDays;
```

NAZEWNICTWO

- Nazwa klasy powinna być rzeczownikiem składającym się z jednego lub więcej członów np. Customer, Account, DataParser
- Nazwa metody powinna być czasownikiem składającym się z jednego lub więcej członów np. save(), deposit(int funds); Metody dostępowe powinny być oznaczone odpowiednim przedrostkiem set, get, is
- Nazwy zmiennych powinny być rzeczownikiem składającym się z jednego lub więcej członów

NAZEWNICTWO - ANTYWZORCE

- Nazwy niezgodne z rzeczywistością
- Dodawanie liczby do nazwy
- Przekręcanie nazw
- Nazwy jednoliterowe
- Nieznane skróty
- Wymyślne nazwy

ZŁE NAZEWNICTWO

```
public List<int[]> getThem() {
    List<int[]> list1 = new ArrayList<int[]>();
    for (int[] x : theList) {
        if (x[0] == 4) {
            list1.add(x);
        }
    }
    return list1;
}
```

DOBRE NAZEWNICTWO

```
public List<int[]> getFlaggedCells() {
    List<int[]> flaggedCells = new ArrayList<int[]>();
    for (int[] cell : gameBoard) {
        if (cell[STATUS_VALUE] == FLAGGED) {
            flaggedCells.add(cell);
        }
    }
    return flaggedCells;
}
```

ZŁE NAZEWNICTWO

```
class DtaRcrd102 {

    private final String pszqint = "102";

    private Date genymdhms;
    private Date modymdhms;

};
```

DOBRE NAZEWNICTWO

```
class Customer {

    private final String RECORD_ID = "102";

    private Date generationTimestamp;
    private Date modificationTimestamp;

}
```

FORMATOWANIE KODU

- Jest obowiązkowe (znacząco poprawia czytelność i komunikację)
- Powinno być spójne na poziomie całego projektu (style guide)
- Dotyczy między innymi
  - Stosowania wcięć i separatorów w postaci pustej linii
  - Odpowiedniego łamania instrukcji
  - Długości linii
  - Kolejności deklaracji składników klasy
  - Konwencji nazewniczych

KOMENTARZE

- Komentarze powinny
  - Być stosowane w ostateczności - tworzymy samo opisujący się kod (nie dotyczy dokumentacji publicznego API)
  - Nieść konkretną i wartościową informację
  - Być aktualne i spójne
- Szczególnym przypadkiem użycia komentarzy są informacje prawne, autorskie. Powinny one być jak najbardziej zwięzłe

FUNKCJE / METODY

- Poprawna funkcja / metoda powinna
  - Być krótka (kilka instrukcji)
  - Realizować jedno zadanie (zgodne z nadaną nazwą)
  - Zachowywać jednolity poziom abstrakcji
  - Przyjmować niewiele argumentów (najlepiej wcale)
  - Nie powodować efektów ubocznych
  - Przyjmować / zwracać wartości null

KLASY

- Prawidłowe klasy powinny
  - Być małe i skupiać się na realizacji jednego zadania
  - Zachowywać się jak czarne skrzynki - powinny ukrywać dane i dostarczać operacje, które pozwalają na nich bezpiecznie operować (enkapsulacja i ukrywanie danych)
  - Być konfigurowane zewnętrznymi zależnościami

THE LAW OF DEMETER

- Obiekty nie powinny udostępniać ich wewnętrznej struktury poprzez metody dostępowe (łańcuszki wywołań)
- Inaczej metoda f klasy C powinna wołać tylko metody
  - Klasy C
  - Obiektów stworzonych przez metodę f
  - Obiektów przekazanych do metody f jako argument
  - Obiektów będących zmiennymi instancyjnymi klasy C

OBSŁUGA BŁĘDÓW / SYTUACJI WYJĄTKOWYCH

- Preferujemy wyjątki zamiast kodów błędu
- Klasa wyjątku i komunikat błędu powinny dostarczać pełną informację o tym co się stało
- Poziom abstrakcji wyjątku powinien być dostosowany do warstwy aplikacji

TWORZENIE TESTOWALNEGO KODU

- Stosowanie dobrych praktyk związanych z programowaniem obiektowym
- Przykłady
  - Programowanie przez interfejsy
  - SOLID principles
  - Stosowanie hermetyzacji
  - Unikanie duplikacji
  - Wzorce projektowe
  - ...

FRAMEWORK xUNIT

- Formalnie napisany przez Kenta Becka dla języka SmallTalk, następnie przepisany do Javy i innych języków
- Odpowiedzialny za:
  - Przygotowanie testów
  - Wykonywanie testów
  - Posprzątanie po testach
  - Raportowanie o błędach i statystykach wykonania

KLASY TESTÓW

- Zwykłe klasy Javy (POJO) posiadające
  - Jedną lub więcej metod testowych
  - Zero lub więcej metod inicjujących/sprzątających

KONSTRUKCJA TESTU

- Biblioteka jUnit udostępnia zbiór predefiniowanych aserscji w postaci statycznych metod: assertEquals, assertArrayEquals, assertTrue, assertFalse, assertNull, assertNotNull ...
- Niespełnienie asercji kończy się wyrzuceniem wyjątku a tym samym oblaniem testu

MATCHERS

- Mechanizm umożliwiający eleganckie rozszerzanie istniejącego zbioru asersji
- Użycie
  - assertThat(someObject, [matchesThisCondition]);
    - someObject - obiekt lub wartość będąca kontekstem asercji
    - matchesThisCondition - obiekt typu Matcher, realizujący fizyczną weryfikację warunku
- Standardowa kolekcja/biblioteka obiektów weryfikujących
  - https://github.com/hamcrest/JavaHamcrest

CYKL ŻYCIA TESTU

- Utworzenie instancji klasy testu
- Wykonanie metod inicjujących
- Wykonanie metody testu
- Wykonanie metod sprzątających

INICJALIZACJA I SPRZĄTANIE

- Metody oznaczone adnotacjami @BeforeEach/@AfterEach zostaną wykonane odpowiednio przed/po metodzie testu; kolejność wykonania nie jest gwarantowana

- Statyczne metody oznaczone adnotacjami @BeforeAll/@AfterAll zostaną wykonane tylko raz, odpowiednio przed/po wykonaniu wszystkich testów z danej klasy; kolejność wykonania nie jest gwarantowana

CECHY DOBRYCH TESTÓW

- Szybkie
- Spójne
- Izolowane
- Powtarzalne
- Celowe

OBIEKTY ZASTĘPCZE (TEST DOUBLES)

- Zastępują zewnętrzne zależności klasy i umożliwiają testowanie w pełnej izolacji
- Implementowane ręcznie lub generowanie z użyciem zewnętrznych bibliotek np. Mockito

KLASYFIKACJA OBIEKTÓW ZASTĘPCZYCH

- Dummy - zwraca wartość podaną wprost
- Stub - zwraca predefiniowaną odpowiedź dla zadanych parametrów wejściowych
- Fake - prosta implementacja imitująca działanie obiektu docelowego
- Spy - pozwala testować zachowania (interakcje) obiektu docelowego
- Mock - programowalny obiekt zachowujący się zgodnie z narzuconymi oczekiwaniami

MOCKITO

- Popularny, darmowy, otwarty framework automatyzujący tworzenie i użycie obiektów zastępczych
- Oferuje proste i czyste API
- Nie wymaga wstępnej konfiguracji

SOLID PRINCIPLES

- Zbiór podstawowych założeń dotyczących ogólnych zasad programowania obiektowego, wprowadzonych przez Roberta C. Martina

SOLID PRINCIPLES

- Single responsibility principle - klasy powinny być jak najbardziej wyspecjalizowane (idealnie gdyby były skupione na realizacji jednego zadania)
- Open closed principle - jednostki kodu (klasy, moduły, metody itd.) powinny być otwarte na rozszerzanie, ale zamknięte na zmiany
- Liskov substitution principle - zamiana obiektów na instancje typu pochodnego nie powinna skutkować koniecznością wprowadzania zmian w programie
- Interface segregation principle - interfejsy powinny być mocno wyspecjalizowane (dużo specyficznych interfejsów jest lepszych niż jeden ogólny)
- Dependency inversion principle - moduły wysokopoziomowe nie powinny zależeć od modułów niskopoziomowych (użycie abstrakcji). Abstrakcje nie powinny być zależne od implementacji

OGÓLNE ZASADY PROJEKTOWE

- Keep it Simple Stupid (KISS)
- Don’t Repeat Yourself (DRY)
- Tell Don’t Ask
- You Ani’t Gonna Need It (YAGNI)
- Separation of Concerns
- ...

SPRZĘŻENIE (ANG. COUPLING)

- Jest miarą określającą wzajemną zależność klas
- Należy dążyć do jak najmniejszego sprzężenia - obiekty powinny być od siebie zależne tylko w zakresie niezbędnym do realizacji założonego zadania

SPÓJNOŚĆ (ANG. COHESION)

- Jest miarą jak bardzo klasa lub grupa klas przyczynia się do realizacji określonego celu
- Należy dążyć do jak największej spójności

WZORCE PROJEKTOWE

WZORZEC PROJEKTOWY

- Odkrywany na bazie doświadczenia, szablon sprawdzonego, a zarazem najlepszego rozwiązania powszechnie występującego problemu
- Koncepcja pochodzi od architekta (Christopher Alexander), który zaproponował wykorzystanie języka wzorców. Podejście to zostało przeniesione na grunt innych dziedzin m.in. inżynierii oprogramowania
- Wzorce związane z programowaniem obiektowym zostały zebrane w „Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software”, autorstwa: Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides tzw. bandy czworga (GOF)

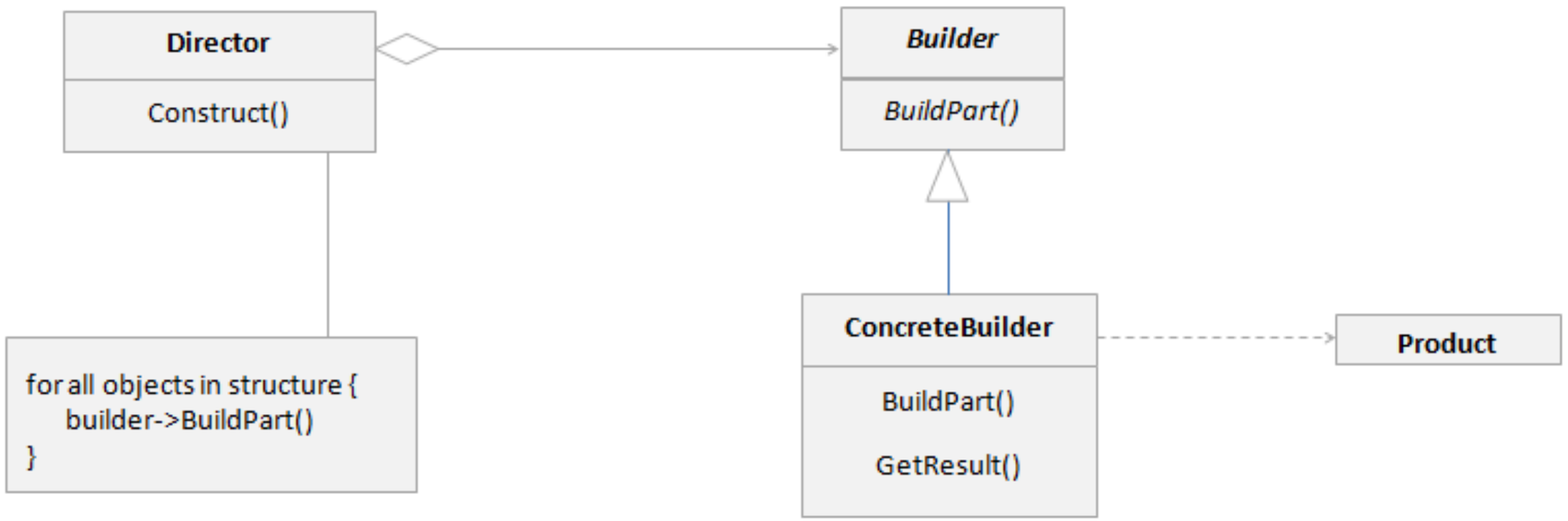
KLASYFIKACJA

- Ze względu na rodzaj i rolę
  - kreacyjne - opisują proces tworzenia i konfigurowania nowych obiektów
  - strukturalne - opisują struktury obiektów / klas
  - czynnościowe - opisują zachowanie i odpowiedzialność współpracujących obiektów / powiązanych klas
- Ze względu na zakres
  - klasowe - opisują statyczne związki między klasami
  - obiektowe - opisują dynamiczne zależności między obiektami

BUILDER, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY

- Przeznaczenie
  - Oddziela sposób tworzenia złożonego obiektu od jego reprezentacji dzięki czemu jeden proces konstrukcji może skutkować powstawaniem różnych reprezentacji
- Zastosowanie
  - Kiedy algorytm tworzenia obiektu powinien być niezależny od składników tego obiektu, a także sposobu ich łączenia
  - Kiedy proces konstrukcji obiektu musi gwarantować możliwość uzyskania obiektów w różnej konfiguracji
- Konsekwencje
  - Elastyczność podczas zmian wewnętrznej konfiguracji
  - Kontrola nad procesem wytwórczym i odizolowanie go od ostatecznego sposobu reprezentacji

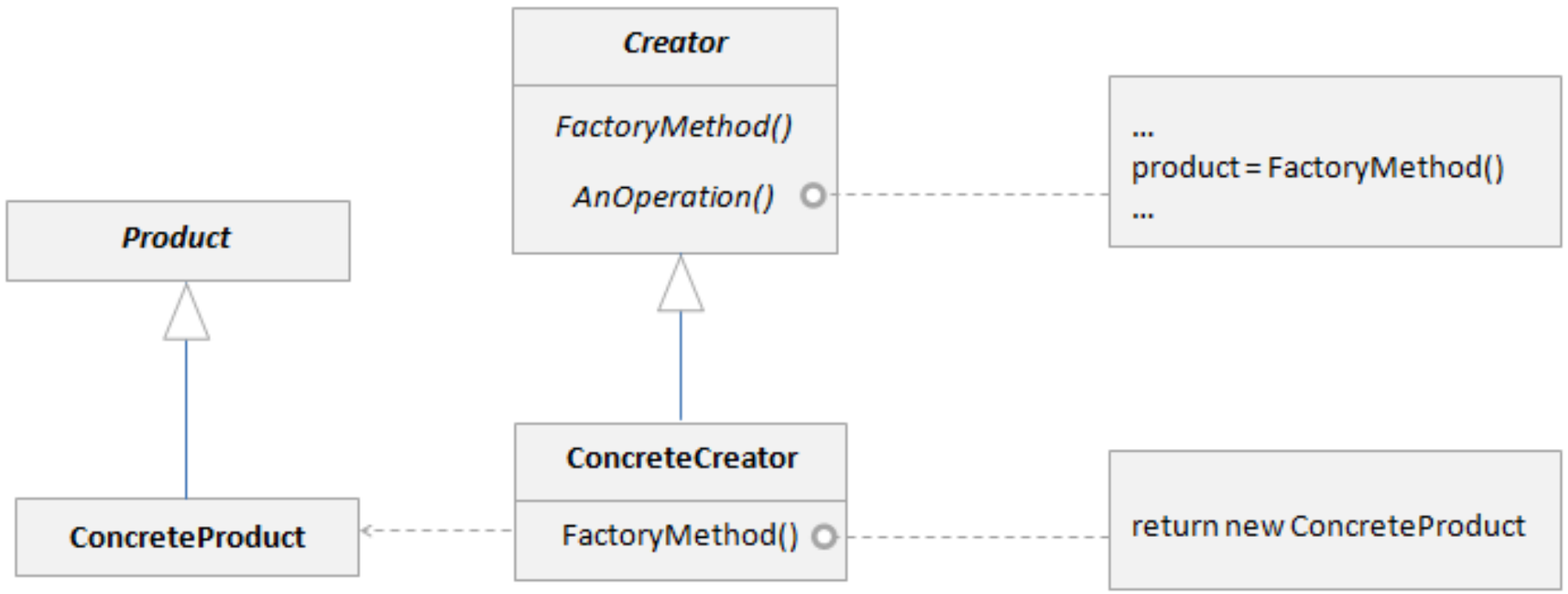
BUILDER, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY



FACTORY METHOD, KLASOWY, KONSTRUKCYJNY

- Przeznaczenie
  - Definiuje interfejs umożliwiający tworzenie obiektów bez konieczności specyfikowania ich konkretnej implementacji - typ tworzonego obiektu jest określany w podklasach implementujących metodę wytwórczą
- Zastosowanie
  - Kiedy nie wiadomo jaka konkretna implementacja klasy będzie wykorzystywana i zachodzi potrzeba jej elastycznej podmiany
- Konsekwencje
  - Duża niezależności od konkretnej implementacji
  - Możliwość łączenia równoległych hierarchii klas

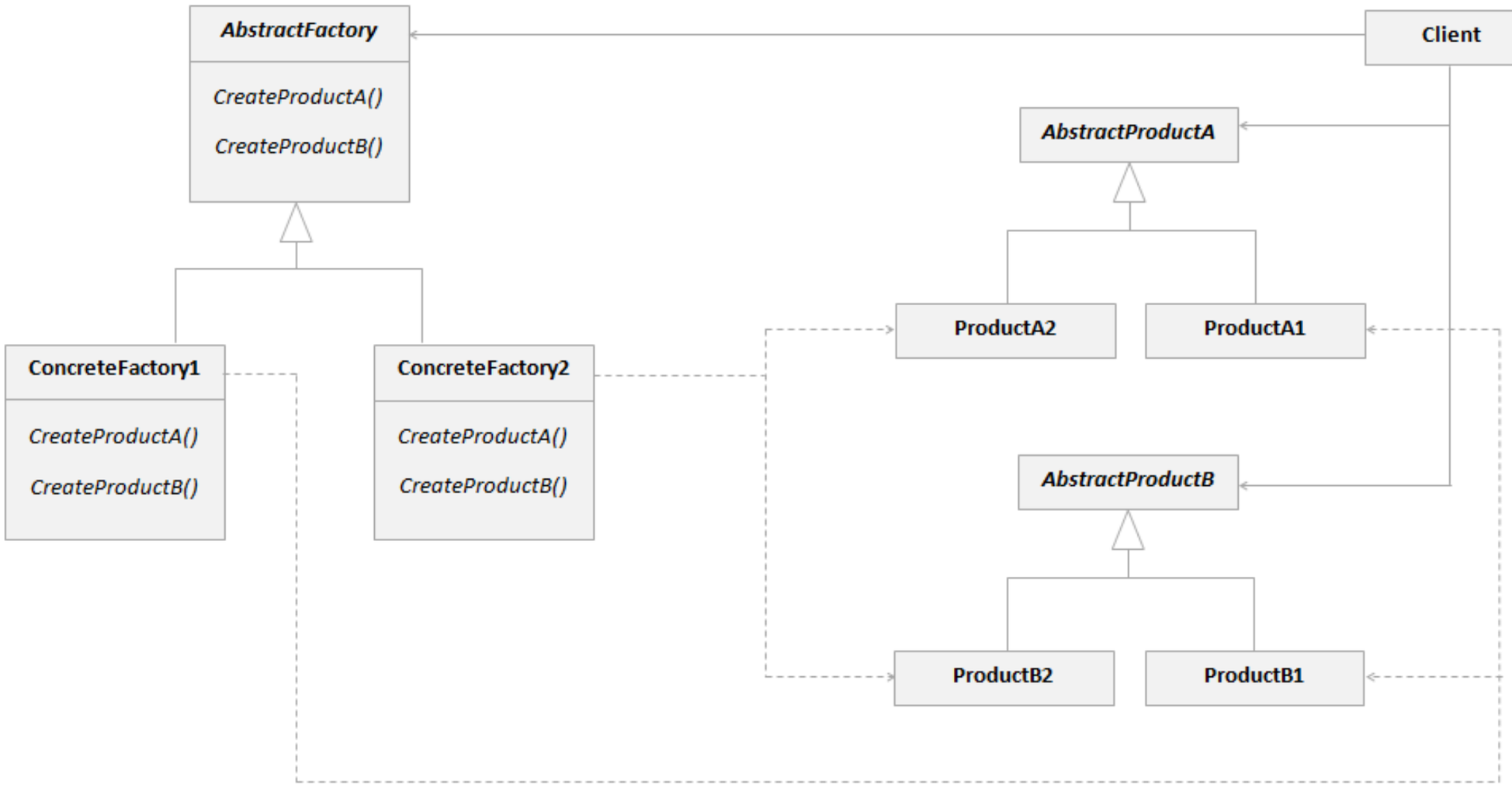
FACTORY METHOD, KLASOWY, KONSTRUKCYJNY



ABSTRACT FACTORY, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY

- Przeznaczenie
  - Dostarcza interfejs określający sposób tworzenia rodzin zależnych i powiązanych wzajemnie obiektów bez konieczności określania ich konkretnych klas
- Zastosowanie
  - Kiedy system powinien być niezależny od tego w jaki sposób tworzone, komponowane lub reprezentowane są jego produkty/elementy
  - Kiedy system musi być konfigurowany tak, aby mógł korzystać z jednej lub wielu rodzin produktów
  - Kiedy rodzina produktów została zaprojektowana, aby używać jej w całości i należy wymusić spełnienie tego warunku
- Konsekwencje
  - Izolacja klientów od konkretnych implementacji klas produktów
  - Prosta podmiana rodziny produktów (promowanie spójności)
  - Łatwe dodawanie nowych rodzin produktów
  - Trudne dodawanie obsługi nowych produktów

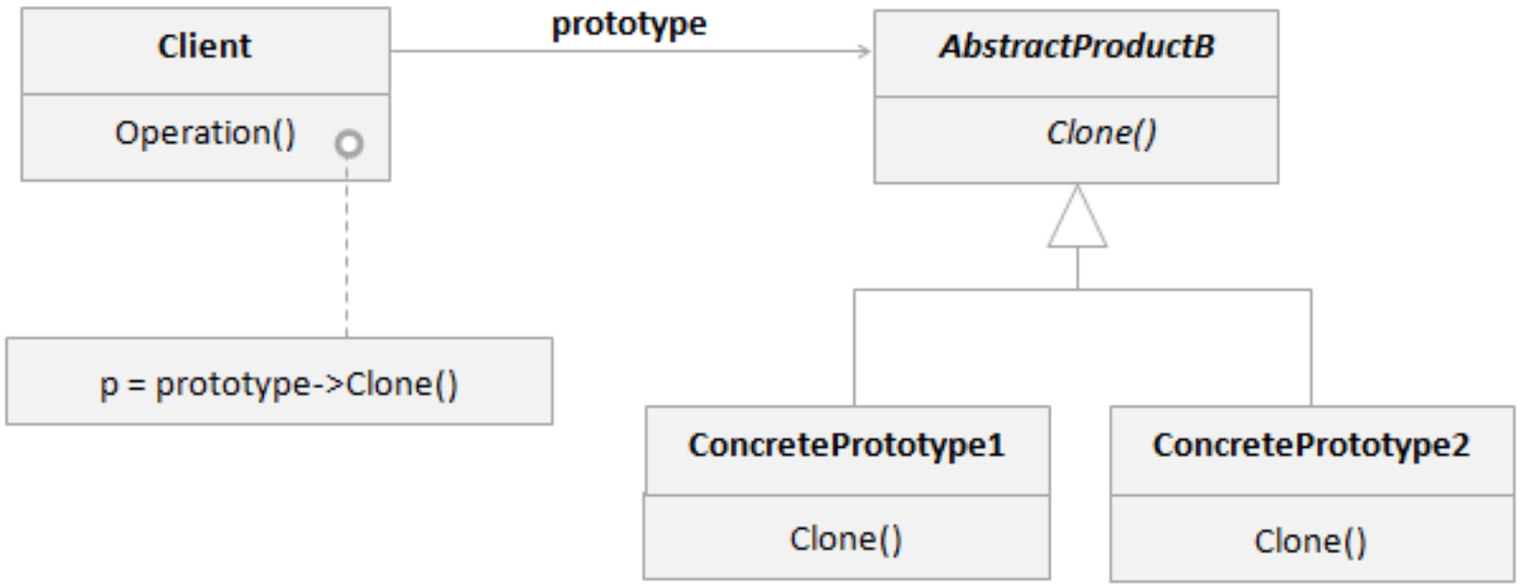
ABSTRACT FACTORY, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY



PROTOTYPE, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY

- Przeznaczenie
  - Określa rodzaj obiektu przy użyciu instancji prototypu i tworzy nowe obiekty poprzez jego klonowanie
- Zastosowanie
  - Kiedy klasy na bazie których mają być tworzone obiekty są dostarczane dynamicznie podczas działania aplikacji
  - Kiedy instancja klasy może mieć tylko kilka różnych kombinacji stanu
  - Kiedy chce się uniknąć tworzenia hierarchii klas fabryk odpowiadających hierarchii klas produktów
- Konsekwencje
  - Możliwość dodawania i usuwania produktów w czasie wykonywania programu
  - Możliwość określania nowych obiektów poprzez zmianę wartości lub struktury
  - Redukcja liczby klas, która wynika z użycia wzorca Factory Method

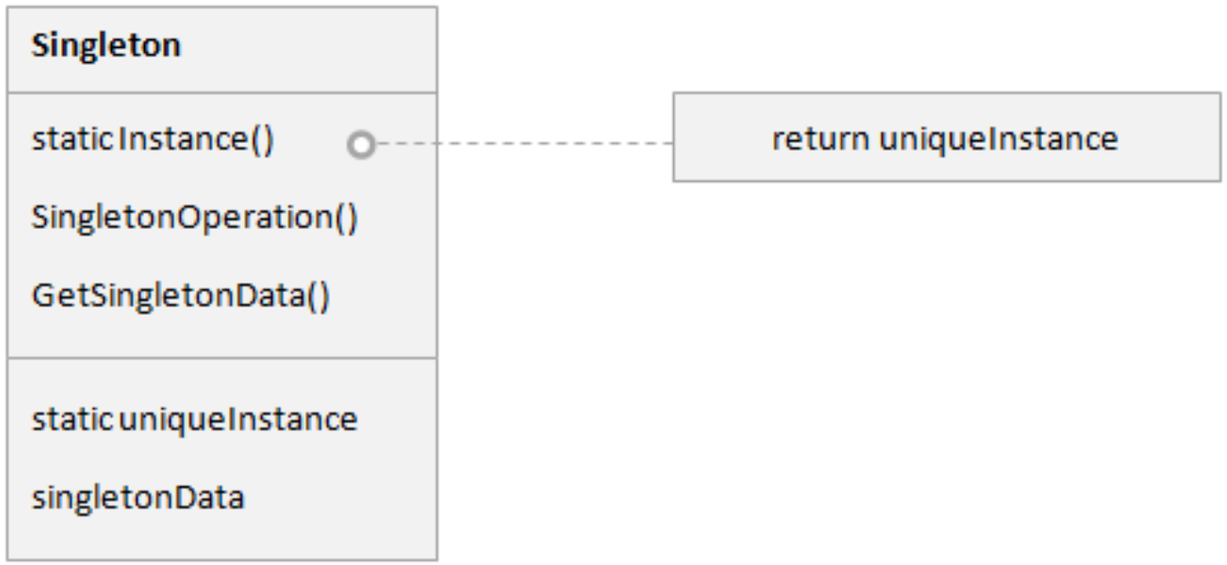
PROTOTYPE, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY



SINGLETON, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY

- Przeznaczenie
  - Zapewnia istnienie tylko jednej instancji klasy i dostarcza globalny punkt dostępu do niej
- Zastosowanie
  - Kiedy musi istnieć dokładnie jedna instancja klasy i musi być ona dostępna w sposób dobrze znany klientom
  - Kiedy istnieje potrzeba rozszerzania jedynego egzemplarza klasy przez tworzenie podklas, bez konieczności modyfikacji kodu klienckiego
- Konsekwencje
  - Kontrola dostępu do jedynego egzemplarza
  - Możliwość tworzenia przestrzeni nazewniczych (redukcja zmiennych globalnych)
  - Wymuszenie maksymalnej liczby instancji danego typu
  - Dużo większa elastyczność niż w przypadku operacji statycznych

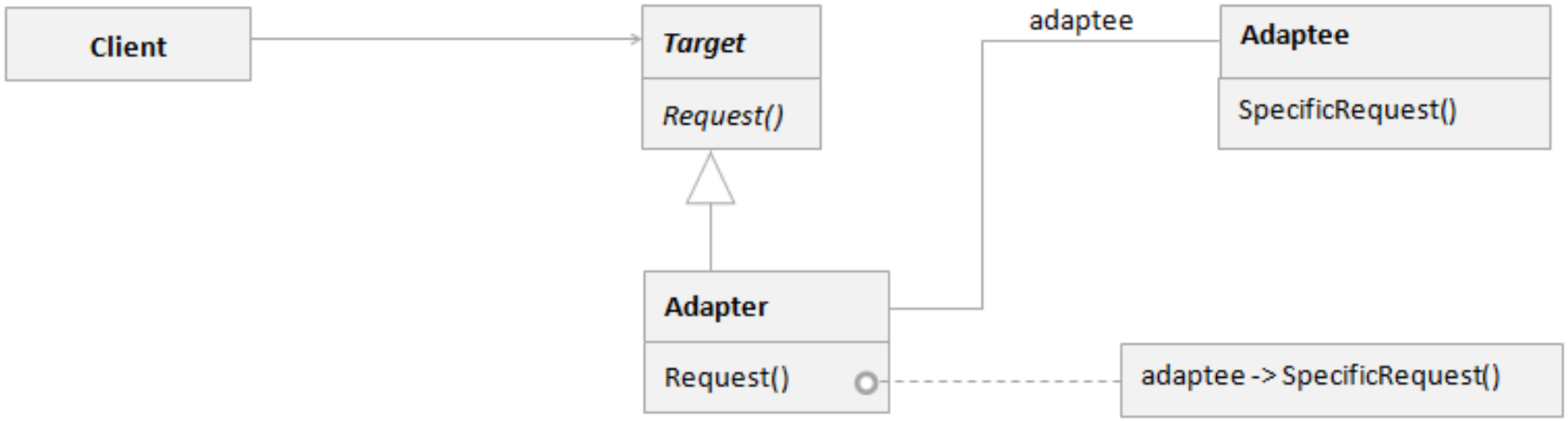
SINGLETON, OBIEKTOWY, KONSTRUKCYJNY



ADAPTER, KLASOWY I OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dokonuje konwersji jednego interfejsu w drugi (na taki jakiego spodziewa się klient)
  - Pozwala na współpracę klas niekompatybilnych pod względem interfejsów
- Zastosowanie
  - Kiedy musimy skorzystać z istniejącej klasy, ale jej interfejs nie odpowiada założonym wymaganiom
  - Kiedy potrzeba stworzyć reużywalną klasę, która będzie kooperowała z niepowiązanymi lub niekompatybilnymi klasami
  - Kiedy należy użyć kilku istniejących klas, ale dostosowywanie ich interfejsów poprzez tworzenie odpowiednich podklas jest niepraktyczne
- Konsekwencje
  - Możliwość użycia niekompatybilnych klas/komponentów
  - Możliwość opakowania istniejącego interfejsu w nowy
  - Utrudnione przesłanianie zachowań adoptowanej klasy

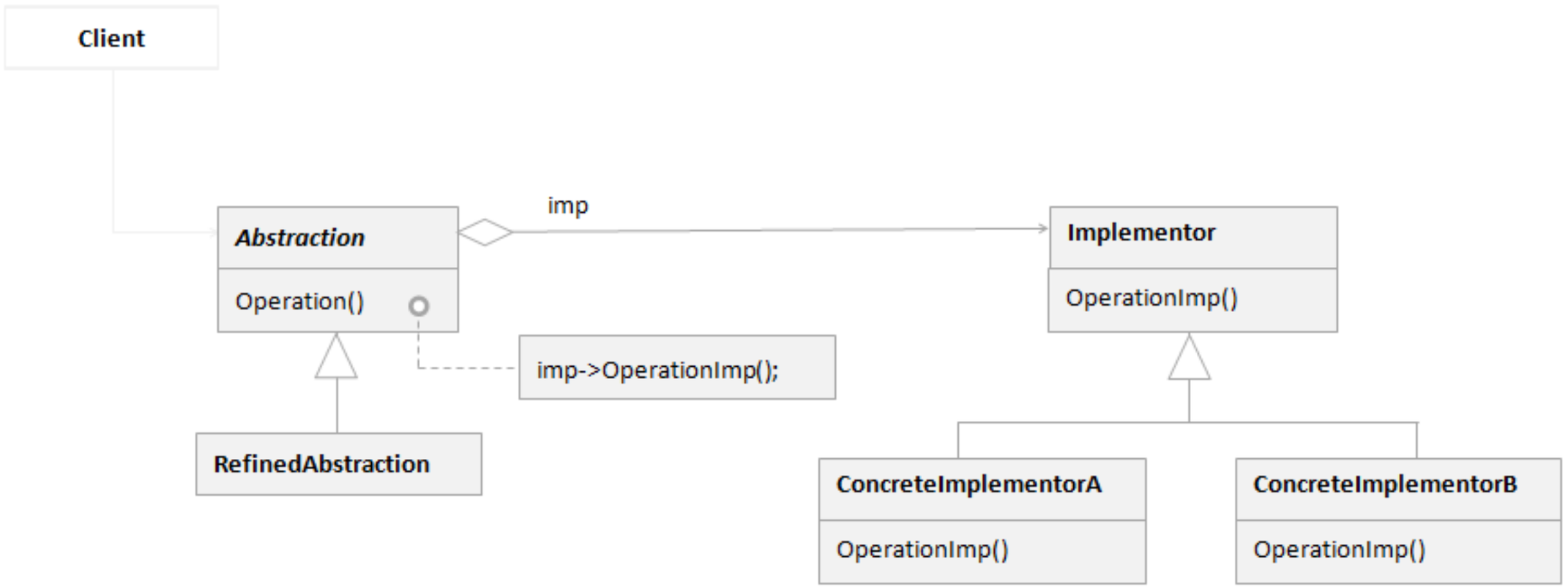
ADAPTER, KLASOWY I OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



BRIDGE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dokonuje separacji abstrakcji od implementacji tak, aby mogły one być niezależnie modyfikowane
- Zastosowanie
  - Kiedy zależy nam na separacji abstrakcji od jej implementacji np. w celu jej zmiany/wyboru podczas wykonywania kodu
  - Kiedy zarówno abstrakcja jak i implementacja powinny być niezależnie rozszerzalne przez dziedziczenie
  - Kiedy zmiany w implementacji abstrakcji nie powinny mieć wpływu na kod klientów
- Konsekwencje
  - Rozdzielenie interfejsu abstrakcji od jej implementacji
  - Poprawiona elastyczność i rozszerzalność
  - Izolacja kodu klientów od konkretnej implementacji

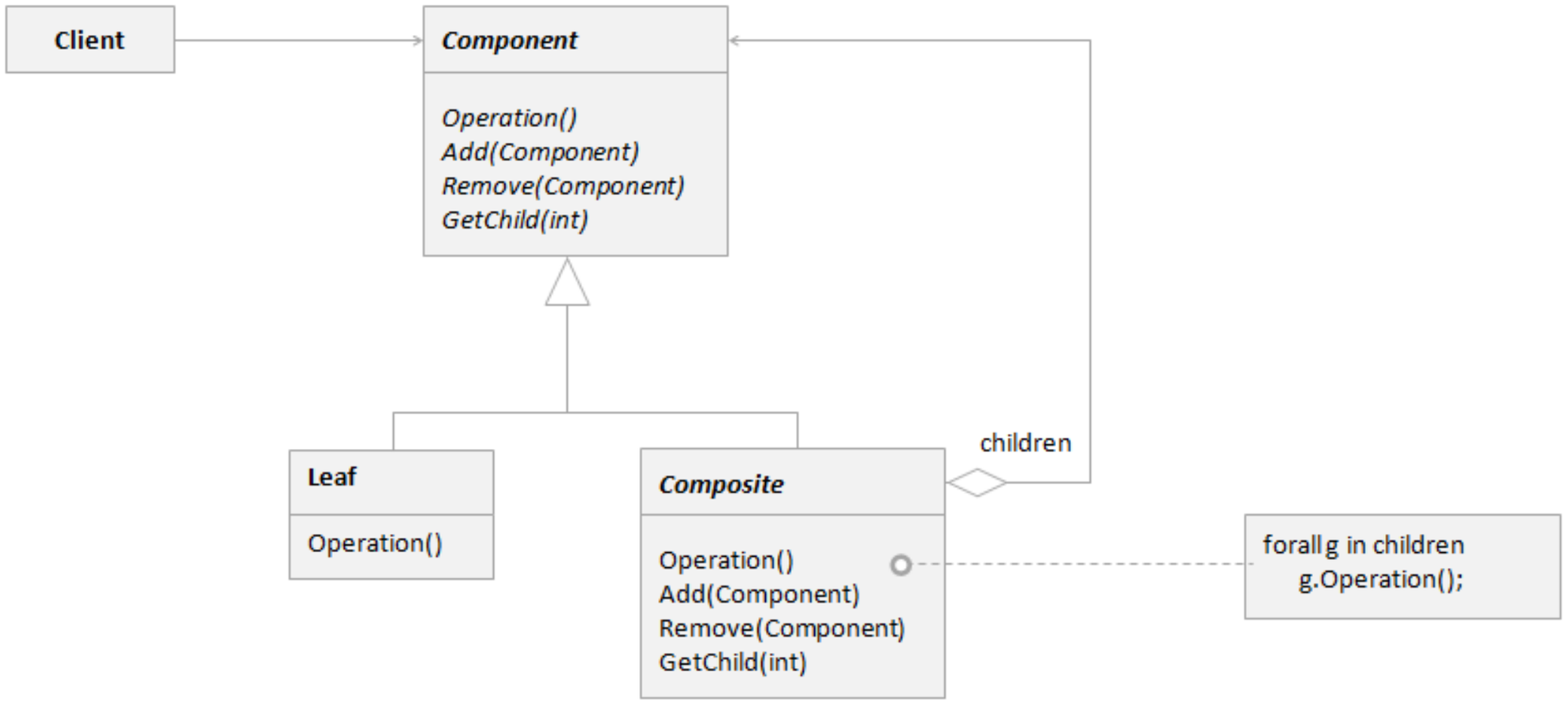
BRIDGE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



COMPOSITE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dokonuje kompozycji obiektów w strukturę o charakterze drzewiastym
  - Pozwala traktować obiekty indywidualne oraz złożone w jednakowy sposób
- Zastosowanie
  - Kiedy zachodzi potrzeba reprezentacji zależnych obiektów w formie struktury drzewiastej - wzajemnie zagnieżdżonych elementów którymi mogą być liście lub kompozyty
  - Kiedy wszystkie elementy struktury powinny być traktowane w jednakowy sposób mimo występujących między nimi różnic
- Konsekwencje
  - Możliwość definiowania i zarządzania hierarchiami zawierającymi obiekty pierwotne i złożone
  - Łatwe wykonywanie operacji na wybranych fragmentach hierarchii
  - Uproszczony kod

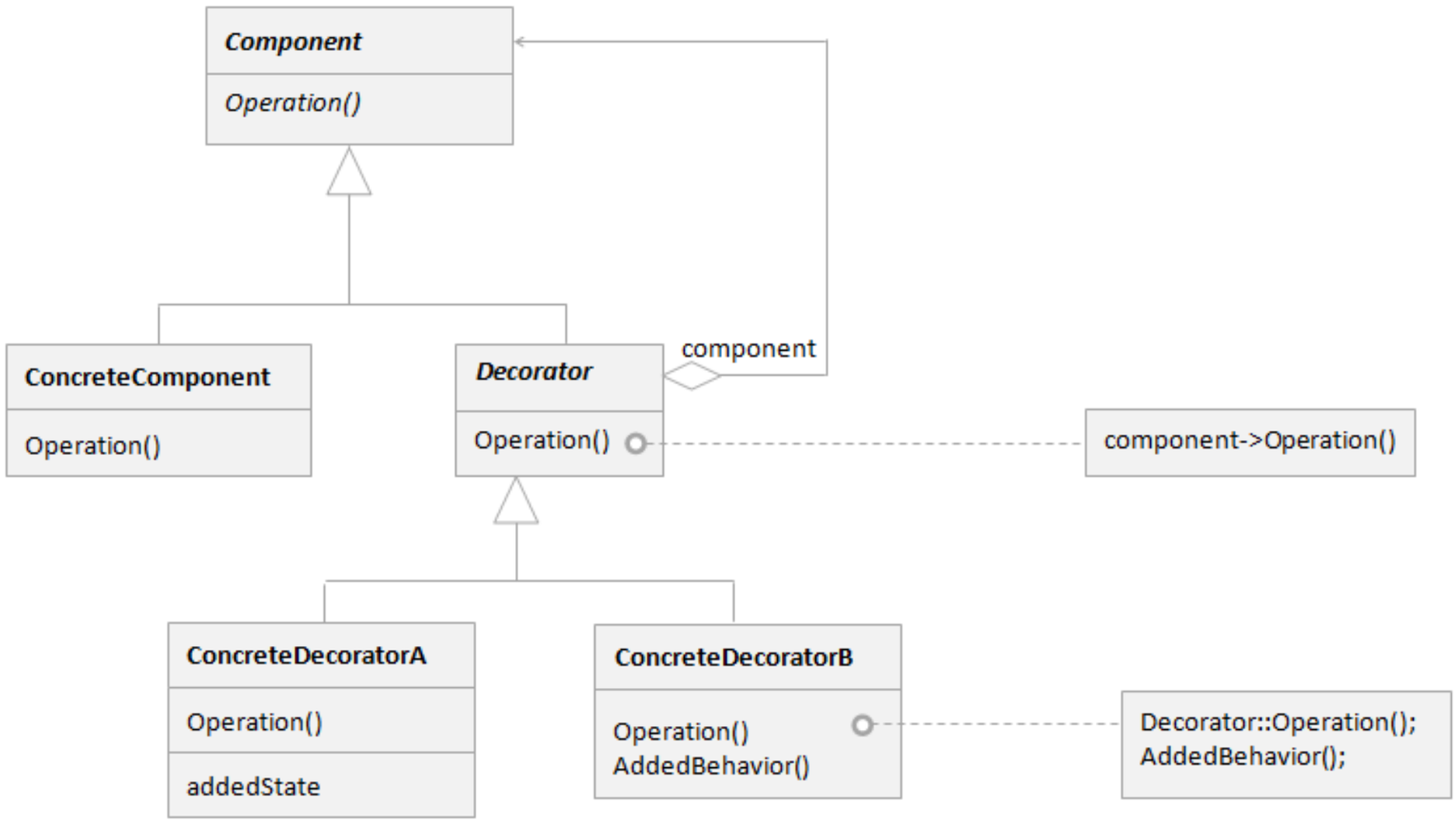
COMPOSITE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



DECORATOR, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dodawanie odpowiedzialności / zachowań do obiektu w dynamiczny sposób
  - Dostarczenie elastycznej alternatywy dla mechanizmu dziedziczenia
- Zastosowanie
  - Kiedy zachodzi potrzeba dodania nowych odpowiedzialności do obiektu w dynamiczny i przeźroczysty sposób - bez wymuszania zmian w pozostałym kodzie
  - Kiedy rozszerzanie funkcjonalności przez dziedziczenie jest niepraktyczne np. z powodu konieczności utworzenia ogromnej ilości podklas
- Konsekwencje
  - Większa elastyczność niż przy zwykłym dziedziczeniu
  - Możliwość dynamicznej modyfikacji zachowań obiektów
  - Uproszczenie kodu (brak przeładowanych klas)

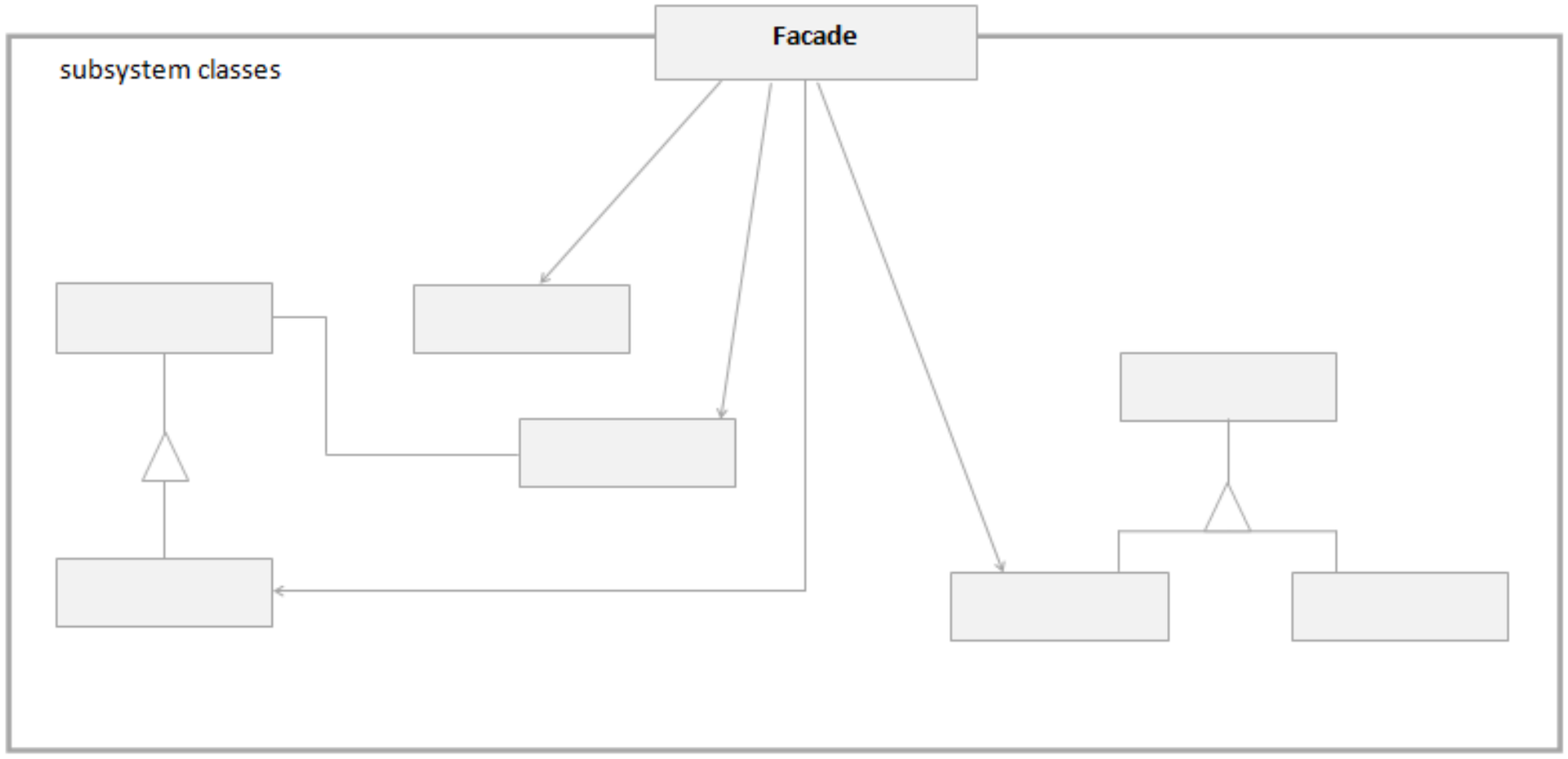
DECORATOR, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



FACADE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dostarczanie jednego, zunifikowanego interfejsu dla zbioru interfejsów poszczególnych podsystemów
  - Zdefiniowanie interfejsu wyższego poziomu ułatwiającego wykorzystanie z systemu
- Zastosowanie
  - Kiedy chcemy dostarczyć prosty interfejs dla złożonego podsystemu/podsystemów
  - Kiedy istnieje wiele zależności między klientami oraz używanymi przez nich podsystemami i należy je zredukować
  - Kiedy trzeba ułatwić komunikację z wieloma systemem i zdefiniować centralny punkt wejścia
- Konsekwencje
  - Izolacja klientów od podsystemów i szczegółów niskiego poziomu
  - Niskie sprzężenie między systemami i ich podsystemami

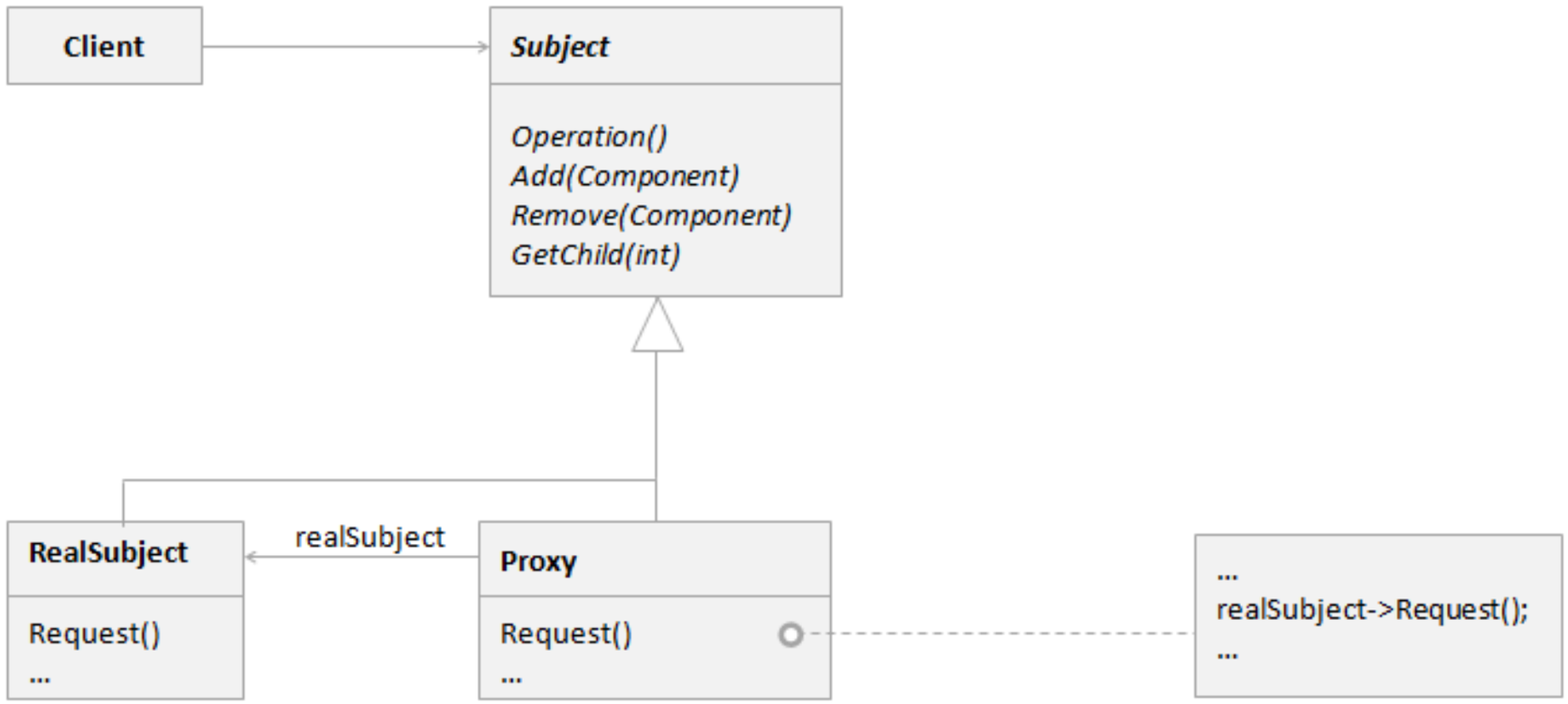
FACADE, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



PROXY, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Dostarczenie pośrednika dla obiektu tak aby kontrolować do niego dostęp
- Zastosowanie
  - Kiedy potrzebne jest wprowadzenie dodatkowej warstwy (poziomu niezależności) pozwalającego na zdalny, kontrolowany albo inteligentny dostęp do obiektu
  - Kiedy chcemy odizolować klienta od niepotrzebnej złożoności
- Konsekwencje
  - Możliwość optymalizacji
  - Możliwość ukrycia złożoności pewnych mechanizmów
  - Możliwość kontroli dostępu
  - Możliwość wzbogacania funkcjonalności w dynamiczny sposób

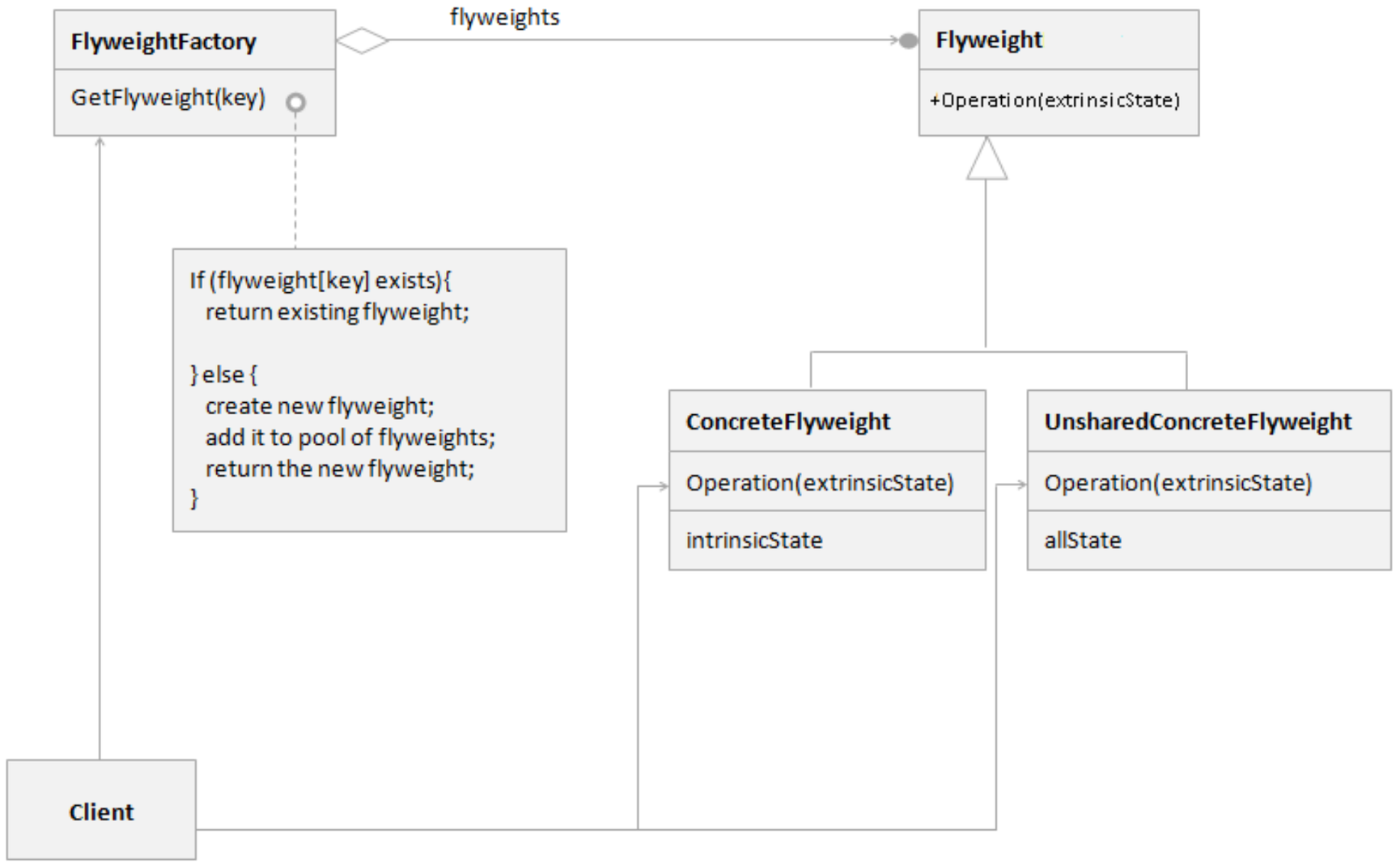
PROXY, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



FLYWEIGHT, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY

- Przeznaczenie
  - Konieczna jest wydajna obsługa dużej liczby małych obiektów
- Zastosowanie
  - Kiedy aplikacja korzysta z dużej ilości obiektów, a ich koszty przechowywania/ zarządzania są wysokie
  - Kiedy większość stanu obiektów można wyodrębnić i zapisać poza nimi (zastąpić nielicznymi obiektami współużytkowanymi)
  - Aplikacja nie zależy od tożsamości obiektów
- Konsekwencje
  - Zmniejszenie zużywanych zasobów zależne od ilości obiektów, wielkości współdzielonego stanu i sposobu jego przechowywania

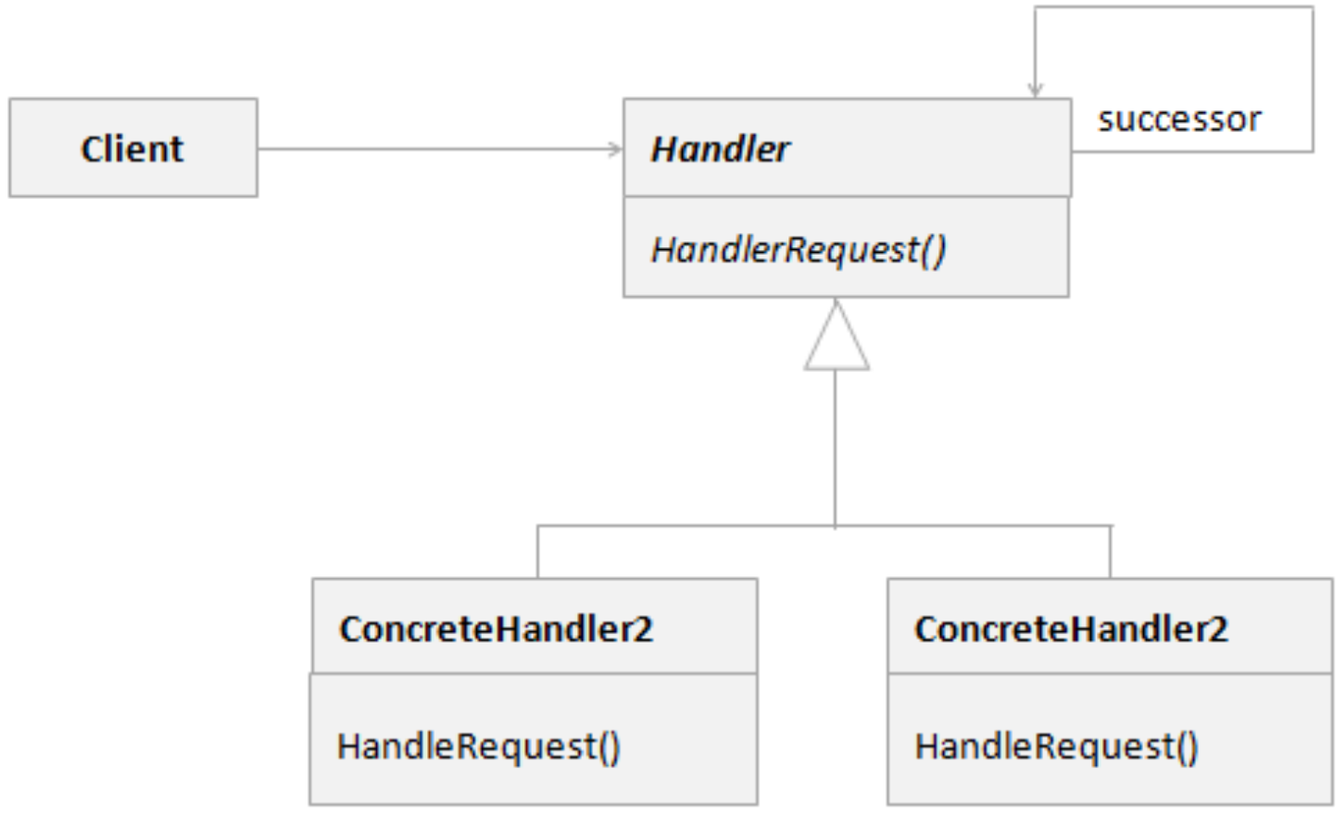
FLYWEIGHT, OBIEKTOWY, STRUKTURALNY



CHAIN OF RESPONSIBILITY, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Odseparowuje nadawcę i odbiorcę komunikatu
  - Pozwala na obsłużenie komunikatu przez wielu odbiorców
- Zastosowanie
  - Kiedy więcej niż jeden odbiorca może potencjalnie obsłużyć żądanie, a nie wiadomo który z nich to zrobi
  - Kiedy obiekt obsługujący żądanie powinien być ustalany automatycznie
  - Kiedy należy przesłać żądanie do jednego lub kilku odbiorców bez ich konkretnego wskazywania
  - Kiedy zbiór odbiorców żądania może być ustalany dynamicznie w czasie działania aplikacji
- Konsekwencje
  - Niskie sprzężenie nadawcy i odbiorcy
  - Elastyczność w zakresie przydzielania zadań
  - Brak gwarancji odbioru żądania

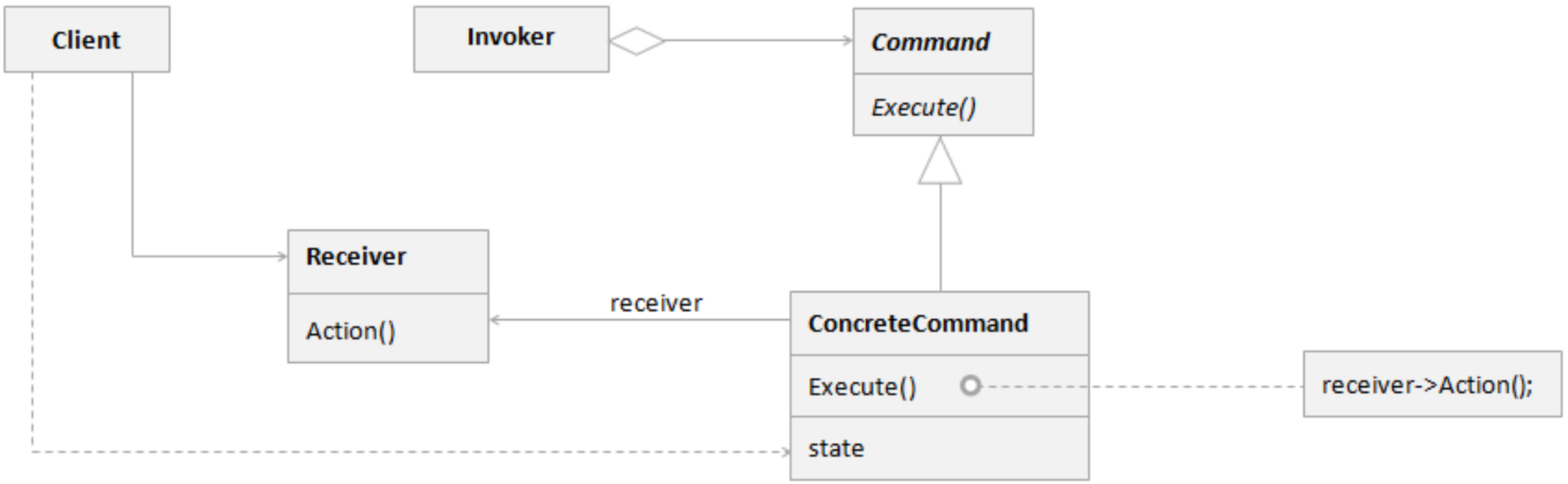
CHAIN OF RESPONSIBILITY, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



COMMAND, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Hermetyzuje żądanie w formie obiektu
  - Pozwala na wykonywanie różnych operacji w taki sam sposób
  - Umożliwia cofanie wykonywanych kroków
- Zastosowanie
  - Kiedy potrzebny jest mechanizm typu callback
  - Kiedy zachodzi konieczność zarządzania zadaniami - kolejkowanie i wywoływanie ich w odpowiednim momencie
  - Kiedy konieczna jest możliwość rejestrowania, powtarzania i cofania zmian
- Konsekwencje
  - Separacja obiektu wykonującego operację od obiektu który wie jak ją wykonać
  - Możliwość przekazywania komend
  - Łatwe dodawanie nowych komend
  - Podniesienie poziomu abstrakcji (makra)

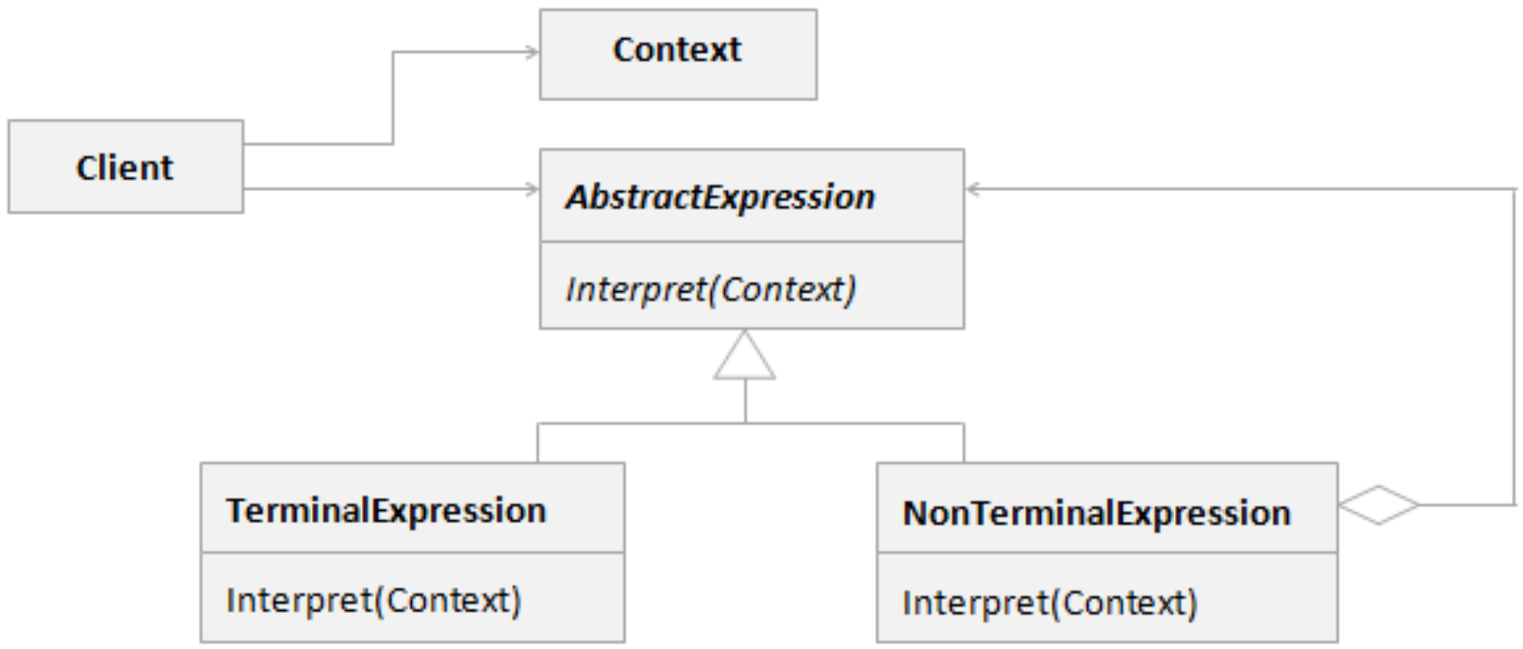
COMMAND, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



INTERPRETER, KLASOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Określa reprezentację gramatyki języka oraz interpreter, wykorzystujący tę reprezentację do interpretacji zdań danego języka
- Zastosowanie
  - Kiedy gramatyka języka jest prosta
  - Kiedy wydajność nie jest najważniejsza
- Konsekwencje
  - Modyfikacja i rozszerzanie gramatyki języka jest proste
  - Trudno zarządzanie złożoną gramatyką

INTERPRETER, KLASOWY, BEHAWIORALNY



ITERATOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

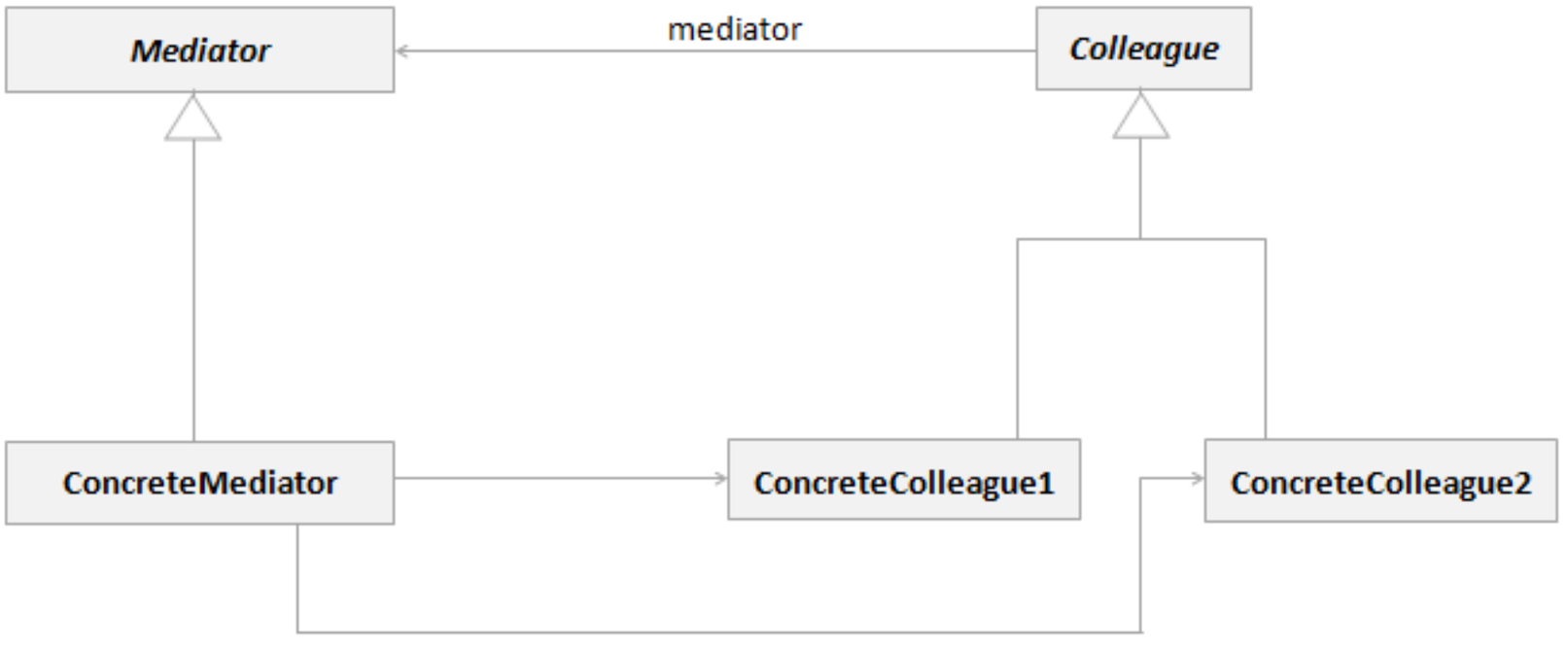
- Przeznaczenie
  - Zapewnia sekwencyjny dostęp do elementów złożonego obiektu niezależnie od jego implementacji i wewnętrznej struktury
- Zastosowanie
  - Kiedy potrzebny jest dostęp do elementów agregatu bez ujawniania jego wewnętrznej struktury lub sposobu implementacji
  - Kiedy potrzebny jest jednolity interfejs, który umożliwi poruszanie się po różnych strukturach agregujących
- Konsekwencje
  - Spójny sposób poruszania się po obiektach agregujących

ITERATOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

MEDIATOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Zapewnia luźne powiązanie między współpracującymi obiektami biorąc na siebie komunikację między nimi
  - Zapewnia możliwość niezależnej modyfikacji interakcji między współdziałającymi elementami
- Zastosowanie
  - Kiedy zestaw obiektów komunikuje się w dobrze zdefiniowany, ale skomplikowany sposób
  - Kiedy powiązania między obiektami uniemożliwiają/utrudniają ich modyfikację
  - Kiedy powtarzające się zachowania skutkują utworzeniem wielu podklas
- Konsekwencje
  - Rozdzielenie współpracujących obiektów
  - Uproszczony protokół komunikacji
  - Centralizacja sterowania
  - Hermetyzacja komunikacji w obiekcie

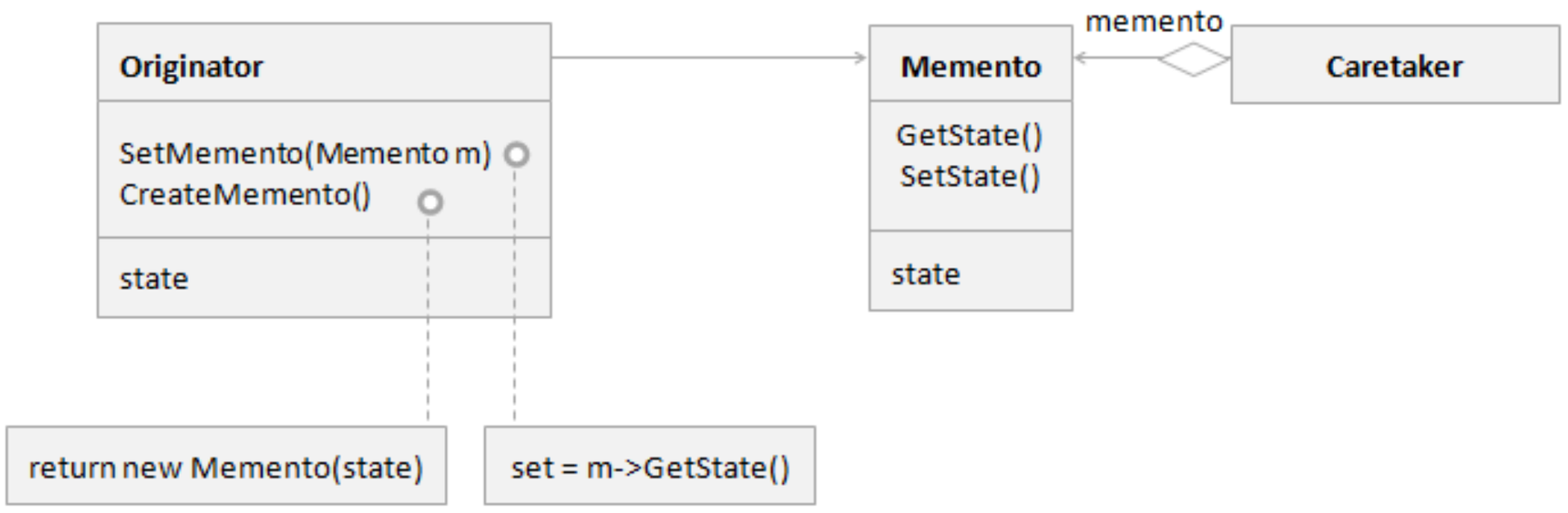
MEDIATOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



MEMENTO, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Rejestruje i zapisuje wewnętrzny stan obiektu w zewnętrznym obszarze pamięci bez naruszenia kapsułkowania
  - Umożliwia przywracanie określonego stanu obiektu
- Zastosowanie
  - Kiedy trzeba zachować migawkę stanu obiektu w celu późniejszego odtworzenia, a nie może on być udostępniony przez standardowy interfejs aby nie naruszyć kapsułkowania
- Konsekwencje
  - Zachowanie hermetyzacji
  - Możliwość przywracania stanu
  - Potencjalnie duże zużycie zasobów

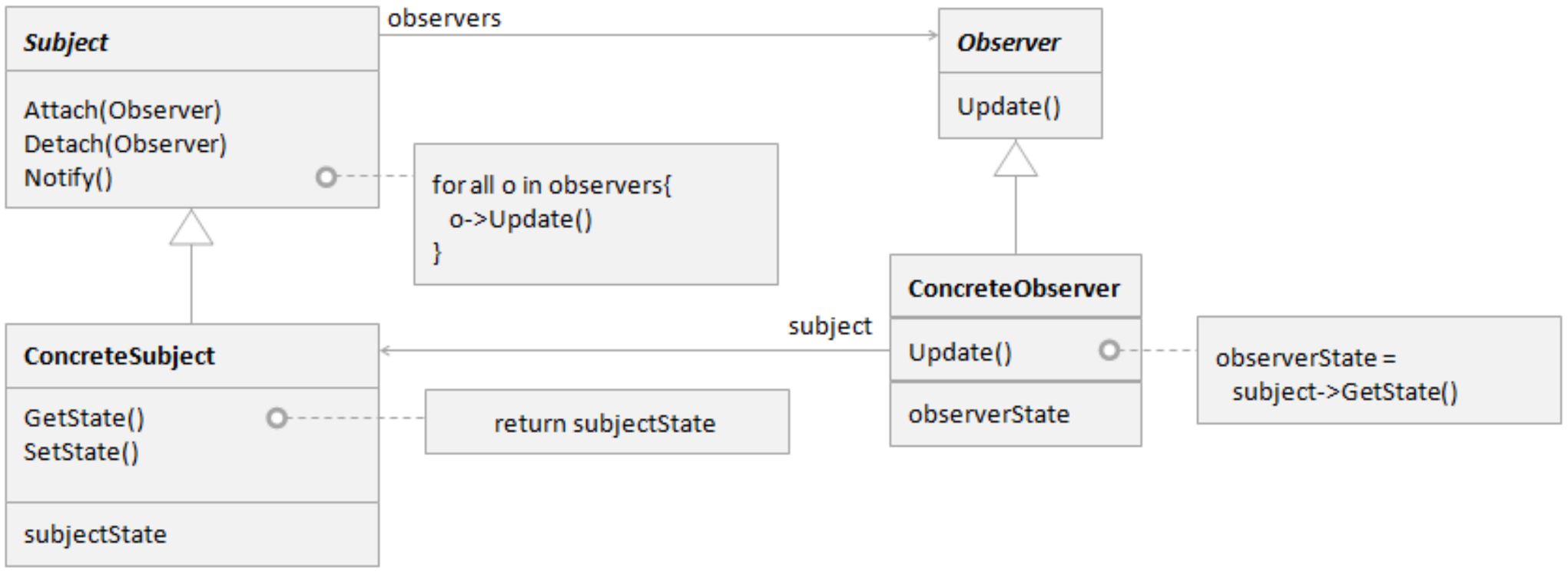
MEMENTO, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



OBSERVER, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Określa zależność jeden do wielu między obiektami - kiedy zmienia się stan jednego obiektu wszystkie obiekty zależne są o tym informowane w ustandaryzowany sposób
- Zastosowanie
  - Kiedy zmiana stanu jednego obiektu może powodować zmianę stanu lub podjęcia działania w innych obiektach
  - Kiedy obiekt powinien mieć możliwość powiadamiania innych obiektów o zmianie staniu (nie wiadomo ilu i jakich)
  - Kiedy zamknięcie dwóch aspektów tej samej abstrakcji w oddzielnych obiektach ułatwia ich modyfikację
- Konsekwencje
  - Obsługa grupowego dostarczania/rozsyłania komunikatów
  - Luźne powiązanie obiektów

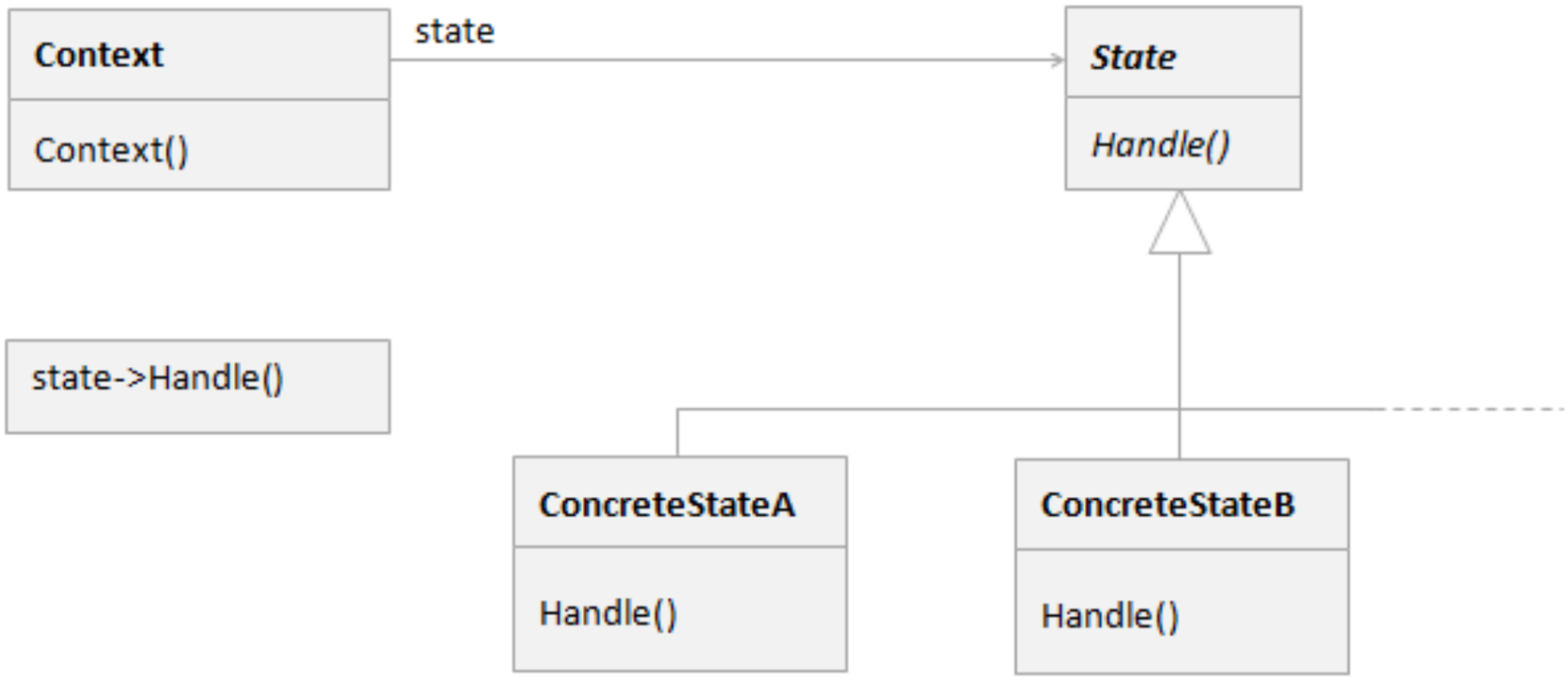
OBSERVER, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



STATE, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Pozwala na zmianę zachowania obiektu w zależności od jego aktualnego stanu, co wygląda jak by obiekt zmienił swoją klasę
- Zastosowanie
  - Kiedy zachowanie obiektu powinno zależeć od jego stanu
  - Kiedy wykonywane operacje są długie i składają się z wielu instrukcji warunkowych
- Konsekwencje
  - Separacja zachowania i stanu
  - Możliwość współużytkowania stanu obiektu
  - Zmiana stanu jest jawna

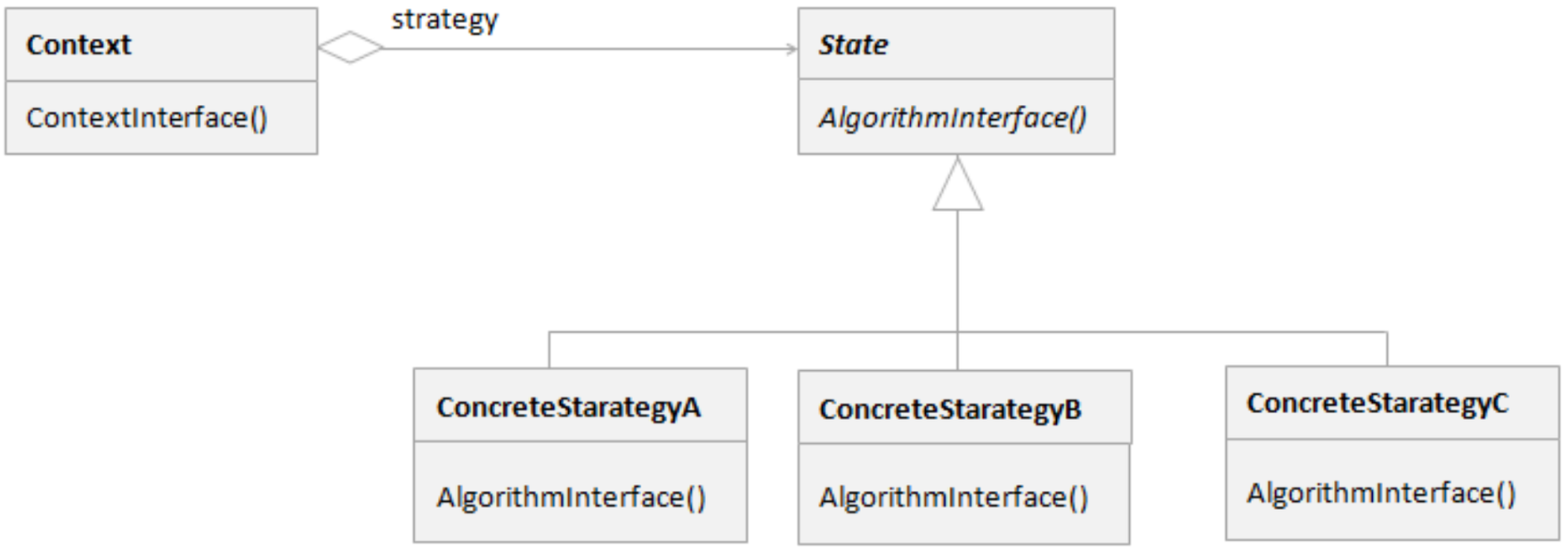
STATE, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



STRATEGY, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Pozwala zidentyfikować wiele algorytmów rozwiązania tego samego problemu i w zależności od zachodzącej potrzeby je podmieniać
  - Pozwala stosować różne algorytmy dla różnych klientów
- Zastosowanie
  - Kiedy wiele powiązanych klas różni się tylko zachowaniem
  - Kiedy trzeba zastosować różne implementacje jednego algorytmu
  - Kiedy zależy na ukryciu złożoności algorytmu lub danych na których on działa
  - Kiedy klasa definiuje wiele zachowań w postaci złożonych instrukcji warunkowych
- Konsekwencje
  - Algorytmy zgrupowane w rodziny
  - Łatwość podmiany algorytmu
  - Niskie sprzężenie z konkretną implementacją algorytmu
  - Eliminacja instrukcji warunkowych

STRATEGY, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



TEMPLATE METHOD, KLASOWY, BEHAWIORALNY

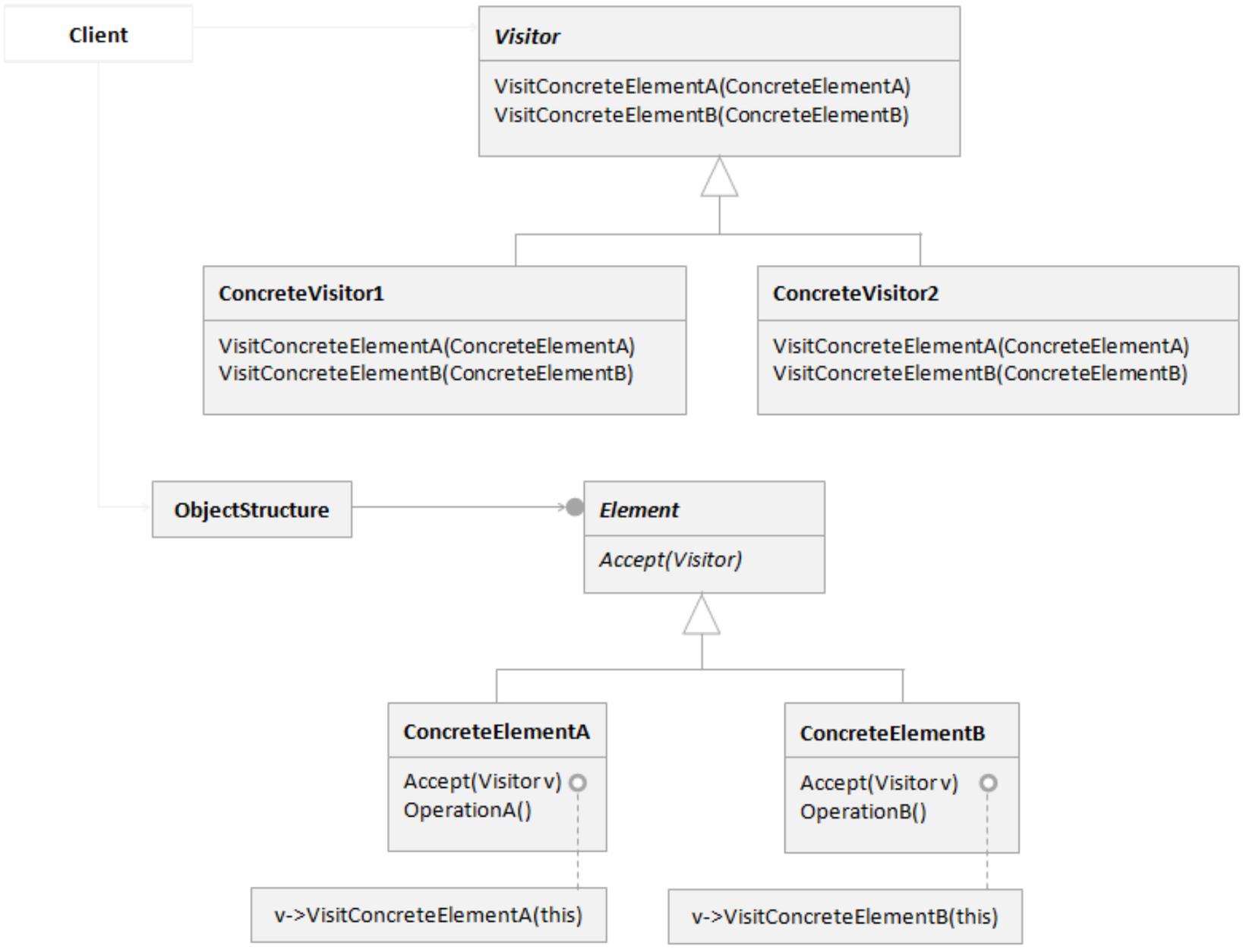
- Przeznaczenie
  - Definiuje szkielet algorytmu delegując jego kroki do metod w podklasach (możliwa jest zmiana poszczególnych kroków ale nie ich sekwencji)
- Zastosowanie
  - Kiedy trzeba zaimplementować jednorazowo niezmienną część algorytmu i umożliwić implementowanie zmiennych części w podklasach
  - Kiedy zachowanie wspólne dla podklas należy wyodrębnić i umieścić w jednej klasie aby uniknąć duplikacji kodu
  - Kiedy należy kontrolować rozszerzalność klas
- Konsekwencje
  - Redukcja duplikacji kodu
  - Odwrócenie struktury sterowania
  - Niezmienność kroków algorytmu

TEMPLATE METHOD, KLASOWY, BEHAWIORALNY

VISITOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY

- Przeznaczenie
  - Reprezentuje operacje wykonywane na elementach struktury obiektów
  - Umożliwia definiowanie nowych operacji bez konieczności zmian w klasach elementów na których działa
- Zastosowanie
  - Kiedy struktura obiektów obejmuje wiele klas i trzeba na nich wykonać operacje zależne od typu elementu
  - Kiedy na klasach struktury trzeba wykonać wiele niepowiązanych z nimi operacji bez ich zaśmiecania
  - Kiedy klasy struktury rzadko się zmieniają, ale często definiowane są operacje na nich wykonywane
- Konsekwencje
  - Łatwe dodawanie nowych operacji
  - Trudne dodawanie nowych elementów struktury
  - Możliwość odwiedzania rożnych hierarchii tym samym gościem
  - Możliwość grupowania powiązanych operacji

VISITOR, OBIEKTOWY, BEHAWIORALNY



TEST DRIVEN DEVELOPMENT

TEST DRIVEN DEVELOPMENT

- Ewolucyjne podejście do tworzenia oprogramowania wywodzące się z eXtreme Programming
- Technika programistyczna prowadząca do prostego kodu wysokiej jakości

TDD W PRAKTYCE

- Programista implementuje kolejne funkcjonalności pracując iteracyjnie zgodnie z poniższym cyklem
  - Dodanie / uruchomienie testu
  - Stworzenie implementacji spełniającej test
  - Budowanie jakości przez refaktoryzację

TEST JEDNOSTKOWY W PODEJŚCIU TDD

- Determinuje API
- Określa kontekst rozwiązania
- Weryfikuje poprawność
- Umożliwia bezpieczną refaktoryzację
- Wymusza tworzenie prostego i potrzebnego kodu
- Pokazuje postęp prac
- Dokumentuje sposób działania systemu

TECHNIKI TWORZENIA TESTOWALNEGO KODU

- Stosowanie dobrych praktyk związanych z programowaniem np.:
  - Programowanie przez interfejsy
  - Single Responsibility Principle
  - Inversion of control / Dependency injection
  - Unikanie duplikacji
  - Wzorce projektowe
  - Programowanie przez zdarzenia
  - ...

IMPLEMENTACJA W PODEJŚCIU TDD

- Kod spełniający wymagania określone testami

REFAKTORYZACJA W PODEJŚCIU TDD

- Ulepszanie kodu / projektu bez zmiany jego funkcjonalności
- Umożliwia systematyczne poprawianie jakości rozwiązania
- Przykłady
  - Usuwanie duplikacji
  - Zmniejszanie sprzężenia
  - Poprawianie podziału odpowiedzialności
  - Wprowadzanie wzorców projektowych

CODE SMELLS

- Sygnalizują konieczność rewizji kodu / refaktoryzacji
- Przykłady
  - Długie metody
  - Duże klasy
  - Wiele argumentów metody/konstruktora
  - Nadmierna złożoność
  - Duplikacja

KATALOG REFAKTORYZACJI

- Klasyfikuje typowe problemy związane z jakością kodu oraz sposoby ich naprawy
- „Refactoring: Improving the Design of Existing Code" M. Fowler, K. Beck, J. Brant, W. Opdyke, D. Roberts

ISTOTNE ELEMNTY TDD

- Wykonywanie małych kroków (podejście iteracyjne)
- Ewolucyjne budowanie rozwiązania
- Bezpieczeństwo
- Nieustanne poprawianie jakości

PODSTAWY TDD

- Ewaluacja szablonów tekstowych
  - Wyrażenia umieszczone w tekście mają postać **${nazwa_zmiennej}**
  - W czasie ewaluacji wyrażenia powinny zostać zamienione na konkretne wartości
  - W przypadku kiedy wartość zmiennej nie została określona, ewaluacja powinna zostać przerwana
  - Podstawiane wartości mogą składać się wyłącznie ze znaków alafanumerycznych

TDD AS IF YOU MEANT IT

- Tworzone testy powinny być jak najmniejsze i zbliżające do rozwiązania założonego problemu
- Kod produkcyjny może powstawać wyłącznie w celu spełnienia testu (jak najprostsza implementacja, początkowo w metodzie testu)
- W miarę możliwości powinna być przeprowadzana refaktoryzacja prowadząca do redukcji duplikacji i poprawy rozwiązania
- Tworzenie nowych metod (nie testowych) może się odbywać wyłącznie w wyniku refaktoryzacji - ekstrakcji metody do klasy testu lub innych, istniejących klas
- Tworzenie nowych klas może się odbywać wyłącznie w wyniku refaktoryzacji - przeniesienia metody / grupowania metod z klasy testowej lub innych, istniejących klas

SILNIK GRY KÓŁKO I KRZYŻYK

- Plansza ma rozmiar 3 x 3 pola
- Gracze zajmują naprzemian wolne pola stawiając na nich swój znak (kółko lub krzyżyk)
- Gra kończy się kiedy wszystkie pola zostaną zajęte lub jeden z graczy zajmie sekwencję wygrywającą (kolumna, wiersz lub przekątna)

SPECIFICATION BY EXAMPLE

- TDD umożliwia tworzenie jakościowych rozwiązań na poziomie kodu jednak nie chroni przed implementacją niewłaściwych / zbędnych funkcjonalności
- Programowanie behawioralne polega na tłumaczeniu zebranych wymagań w zbiór wykonywalnych testów, które następnie mogą zostać zaimplementowane z użyciem TDD
- Wspierane przez narzędzia: Cucumber, xBehave, Concordion, Fit/Fitnesse oraz inne

SPECIFICATION BY EXAMPLE

1. Write story

Plain text

Scenario: A trader is alerted of status

Given a stock and a threshold of 15.0
When stock is traded at 5.0
Then the alert status should be OFF
When stock is traded at 16.0
Then the alert status should be ON

2. Map steps to Java

POJO

```
public class TraderSteps {
    private TradingService service;   // Injected
    private Stock stock; // Created

    @Given("a stock and a threshold of $threshold")
    public void aStock(double threshold) {
        stock = service.newStock(“STK”, threshold);
    }
    @When("the stock is traded at price $price")
    public void theStockIsTraded(double price) {
        stock.tradeAt(price);
    }
    @Then("the alert status is $status")
    public void theAlertStatusIs(String status) {
        assertThat(stock.getStatus().name(), equalTo(status));
    }
}
```

SPECIFICATION BY EXAMPLE

3. Configure Stories

Only once

```
public class TraderStories extends JUnitStories {

    public Configuration configuration() {
        return new MostUsefulConfiguration()
            .useStoryLoader(new LoadFromClasspath(this.getClass()))
            .useStoryReporterBuilder(new StoryReporterBuilder()
                .withCodeLocation(codeLocationFromClass(this.getClass()))
                .withFormats(CONSOLE, TXT, HTML, XML));
    }

    public List<CandidateSteps> candidateSteps() {
        return new InstanceStepsFactory(configuration(),
             new TraderSteps(new TradingService())).createCandidateSteps();
    }

    protected List<String> storyPaths() {
        return new StoryFinder().findPaths(codeLocationFromClass(this.getClass()),
"**/*.story");
    }
}
```

4. Run Stories

With any of

IntelliJIDEA

maven

5. View Reports

HTML

Scenario: A trader is alerted of status

Given a stock and a threshold of 15.0
When stock is traded at 5.0
Then the alert status is OFF
When stock is traded at 16.0
Then the alert status is ON

HISTORIE I SCENARIUSZE

- Mają wysoki poziom abstrakcji
- Są wykonywalne (testy jako specyfikacja)
- Stanowią „żywą” dokumentację systemu
- Powinny być niezależne od technologii
- Muszą być rozumiane przez wszystkich udziałowców
- Ukazują postęp dotychczasowych prac oraz określają funkcjonalność

HISTORIA

- Opisuje wymagania dotyczące funkcjonalności systemu
- Powstaje przy współpracy różnych udziałowców
- Składa się z
  - Tytułu
  - Narracji
  - Kryteriów akceptacji (scenariuszy)

PRZYKŁADOWY SZABLON HISTORII

Title - tytuł krótko streszcza historyjkę
Narration - rola, opis funkcjonalności, cele

As a [ROLE]
I want [FEATURE]
So that [BENEFIT]

Kryteria akceptacji zapisane jako warianty scenariuszy, określają kiedy historia jest kompletna

Scenario 1: Title
Given [context] And [some more context]...
When [event]
Then [outcome] And [another outcome]...

PRZYKŁADOWA HISTORIA

Wypłata gotówki z bankomatu

Narracja:

Aby mieć dostęp do środków, kiedy bank jest nieczynny
jako właściciel konta
chcę mieć możliwość wypłaty pieniędzy z bankomatu

SCENARIUSZ 1

Scenariusz: Na koncie są wystarczające środki

Jeśli bilans konta wynosi 100 zł
    oraz w bankomacie jest 1000 zł
kiedy właściciel wypłaci 50 zł
wtedy bilans konta wyniesie 50 zł
    oraz w bankomacie zostanie 950 zł

SCENARIUSZ 2

Scenariusz: Na koncie nie ma wystarczających środków

Jeśli bilans konta wynosi 100 zł
    oraz w bankomacie jest 1000 zł
kiedy właściciel spróbuje wypłacić 150 zł
wtedy bilans konta wyniesie 100 zł
    oraz w bankomacie zostanie 1000 zł

KORZYŚCI

- Spójna komunikacja między osobami zaangażowanymi w projekt
- „Żywa", zawsze aktualna dokumentacja
- Możliwość monitorowania postępów prac oraz poprawności zaimplementowanych części systemu
- Nacisk na to co, a nie jak ma to być zrobione