Gang-of-Four tervezési minták 5

# Open/Closed elv

* Egy osztály legyen nyitott a bővítésre és a zárt módosításra, vagyis nem írhatunk bele, de származtathatunk tőle.
* **Ha nem követjük, akkor:**
  + Átláthatatlan, lekövethetetlen osztályhierarchiák, amik nem bővíthetőek.
  + Leszármazott megírásakor módosítani kell az ősosztályt, ami tilos.
  + Egy kis funkció hozzáadásakor több osztályt kell hozzáadni ugyanabban a hierarchiában.

# Liskov behelyettesíthetőség elve

* Ősosztály helyett utódpéldány legyen mindig használható.
* Compiler supported, hiszen OOP elv (polimorfizmus)
* Ha egy kliensosztály eddig X osztállyal dolgozott, akkor tudnia kell X leszármazottjával is dolgoznia.

# OOP virtuális metódusok

## Késői kötés

* A metódus meghívásakor a referencia által hivatkozott objektum valódi típusának megfelelő osztály metódusa hívódik meg.
* A fordító nem tudhatja, hogy a meghívás pillanatában milyen típusú objektumra fog hivatkozni a referencia, így olyan kódot generál, ami futás közben dönti el, hogy melyik metódust hívja meg, ez a dinamikus kötés.
* **Előnyei:** Rugalmasság, polimorfizmus lehetősége
* **Hátrányai:** Teljesítményveszteség, tárigény, bonyolult

## Virtuális metódus

* Minden meghívásakor késői kötést fog használni (**virtual**).
* Leszármazottakban felül lehet definiálni (**override**), ilyenkor a késői kötésnek megfelelően fog a megfelelő metódus lefutni.

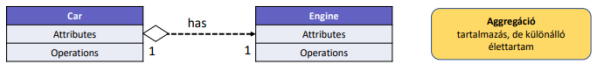
## VMT – Virtuális Metódus Tábla

* Egy objektum VMT táblázata tartalmazza a dinamikusan kötött metódusok címeit.
* Egy metódus meghívásakor a VMT alapján dönthető el futásidőben, hogy melyik megvalósításnak kell lefutnia.
* Azonos osztályba tartozó objektumoknál ez mindig azonos, ezt megszokták osztani és minden objektum csak egy mutatót tárol erre a táblázatra.

# Kompozíció

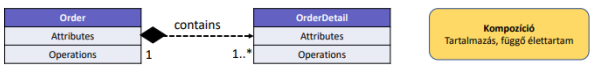
## Aggregáció

* Az asszociáció speciális esete, tartalmazási kapcsolat.
* A tartalmazó osztály példányai magukba foglalják a tartalmazott osztály egy vagy több példányát, ez a rész-egész kapcsolat.
* A tartalmazó és a tartalmazott osztály egymástól függetlenül létezhetnek.
* A tartalmazás lehet, erős illetve gyenge.
* **Erős aggregáció:** A részek élettartalma szigorúan megegyezik az egészével, ez a kompocízió.
* **Gyenge aggregáció:** Egyszerű/általános aggregáció.



## Kompozíció

* Másnéven **erős aggregáció**, tehát szigorú tartalmazási kapcsolat.
* Egy rész objektum csak egy egészhez tartozhat.
* **A tartalmazó és a tartalmazott életciklusa közös**: Például van egy User objektum, aminek van egy Address tulajdonsága. Ha a User objektum megszűnik, akkor megszűnik az Address is, de nem létezhet User objektum Address nélkül. Ezért közös az életciklusuk.



# Strategy (Behavioral pattern)

* Algoritmusok egy csoportján belül az egyes algoritmusok egységbezárása és egymással kicserélhetővé tétele.
* A kliens szemszögéből az általa használt algoritmusok szabadon kicserélhetőek.
* **Probléma**
  + Készítünk egy navigációs alkalmazást, ahol időről időre új funkciókat szeretnénk lefejleszteni.
  + Útválasztási algoritmusokat akarunk fejleszteni autókhoz, sétához, stb.
  + Átláthatatlan lett a kód, mert amikor hozzáadunk mindig egy új útválasztási algoritmust, megduplázódott a kód.
* **Megoldás**
  + Adott algoritmust szervezzük ki egy külön osztályba, ezt nevezzük **stratégiának.**

## Strategy használjuk, ha

* Egy objektumon belül egy algoritmus különböző változatait szeretnénk használni és képesnek kell lennie a változásra az egyik algoritmusról a másikra futás (runtime) közben.
* Sok hasonló osztály van, amik csak abban különböznek egymástól, hogy hogyan hajtanak végre bizonyos viselkedést.
* Business Logic elkülönítése

## Strategy implementálása

1. Context osztályban azonosítsunk be egy olyan algoritmust, ami hajlamos a gyakori változásokra.
2. Strategy interfész deklarálása
3. Egyenként implementáljuk a Strategy interfészt a megfelelő algoritmussal a saját osztályába.
4. Context osztályban legyen egy field, ami tárolja a strategy objektum referenciáját tárolja.
   1. Setter-t is állítsunk neki

## Strategy előnyök és hátrányok

* **Előnyök**
  + Objektumon belül algoritmust tudunk cserélni futásidőben. (runtime)
  + Az algoritmus implementálását izolálhatjuk az azt használó kódtól.
  + Öröklődést kicserélhetjük kompozícióval.
  + Open/Closed elv
* **Hátrányok**
  + Ha csak pár algoritmus van és azok is ritkán változnak, akkor nem érdemes túlbonyolítani új algoritmusokkal, osztályokkal és interfészekkel, amik a mintával együtt járnak.

# Template (Behavioral)

* Egy műveleten belül algoritmus vázat definiál és ennek néhány lépésének implementálását a leszármazott osztályra bízza.
* **Probléma**
  + Készítünk egy olyan alkalmazást, amivel különböző dokumentumokból adatokat lehet kinyerni.
  + Egy idővel rájövünk, hogy például a PDF, CSV fájlok között viszonylag hasonló műveletek hajtódnak végre, így kód duplikáció keletkezhet.
* **Megoldás**
  + Magát az algoritmust bontsuk szét kisebb lépésekre, metódusokra.
  + Ezeket fogjuk meghívni a template method-nak.

## Template használjuk, ha

* Algoritmust kisebb lépésekre szeretnénk bontani.
* Logikai hasonlóság esetén

## Template implementálása

1. Kisebb részekre bontás
2. Absztrakt osztály létrehozása, ahol deklaráljuk a template method-ot.
3. Hívjuk meg az alosztályokat, a lépéseket a template method-ban.

## Template előnyök és hátrányok

* **Előnyök**
  + Kód duplikáció elkerülhető vele, tehát a hierarchiában a közös kódrészeket a szülő osztályban egy helyen adjuk meg (template method), ami a különböző viselkedést megvalósító egyéb műveleteket hívja meg.
    - Leszármazott osztályban felül lehet definiálni.
* **Hátrányok**
  + Megsérthetjük a Liskov behelyettesítési elvet, ha egy alosztályon keresztül elnyomja az alapértelmezett lépés implementációját.
  + Template method-okat egy idő után nehéz karbantartani, ha sok kisebb lépést (metódusokat) tartalmaz.

# Adapter (Structural pattern)

* Egy osztály interfészét olyan interfésszé konvertálja, amit a kliens vár.
* Lehetővé teszi olyan osztályok együttműködését, amik egyébként inkompatibilis interfészeik miatt nem tudnának együttműködni.
* **Probléma**
  + Össze szeretnénk kötni két rendszert, amik nem kompatibilisek.
    - Például van egy alkalmazás, ami XML formátummal működik és szeretnénk használni egy másik csomagot, ami csak JSON formátummal működik.
* **Megoldás**
  + *(Valós példa: Adapter kábelek: VGA -> HDMI és vissza)*
  + Készítünk egy adapter-t, ami elrejti magát a konverziót.

## Adapter használjuk, ha

* Egy olyan osztályt szeretnénk használni, aminek interfésze nem megfelelő Adapter.
* Egy újrafelhasználható osztályt szeretnénk készíteni, ami együttműködik előre nem látható vagy független szerkezetű osztályokkal. (pluggable adapters)

## Adapter implementálása

1. Adapter osztály elkészítése
2. Az adapter osztályban adjunk hozzá egy field-et, ami referenciaként rámutat a service objektumra.
3. Kliens interfész metódusainak implementálása az adapter osztályban.
4. Hajtsuk végre magát a konverziót az adapter segítségével a két nem kompatibilis interfész között.

## Adapter előnyök és hátrányok

* **Előnyök**
  + Single Responsibility elv
  + Open/Closed elv
* **Hátrányok**
  + Komplexitás növekedhet minden egyes új osztálynál és interfésznél.

# Bridge (Structural pattern)

* Különválasztja az absztrakciót (interfészt) az implementációtól, hogy egymástól függetlenül lehessen őket változtatni.
* **Probléma**
  + Egy osztály két jellemzőtől is függ
  + Például alakzatok, szín és forma
* **Megoldás**
  + Szét kell bontani az osztályt
  + A forma osztály várja interfészen keresztül a szín osztályt
  + Kompozícióval lehessen összeépíteni őket

## Bridge használjuk, ha

* Egy osztályt több ortogonális (független) dimenzióban kell bővíteni.
* Futás közben implementációt szeretnénk váltani

## Bridge implementálása

1. Bridge interfész létrehozása.
2. Bridge osztály létrehozása, ami implementálja a Bridge interfészt.
3. Abstract osztály létrehozása
4. Konkrét osztály létrehozása, ami implementálja az Abstract osztályt

## Bridge előnyei és hátrányai

* **Előnyök**
  + Absztrakció és az implementáció különválasztása
  + Az implementáció dinamikusan, akár futási időben is megváltoztatható
  + Az implementációs részletek a klienstől teljesen elrejthetők
  + Az implementációs hierarchia külön lefordított komponensbe tehető, így ha ez ritkán változik, nagy projekteknél nagymértékben gyorsítható a fordítás ideje
  + Ugyanaz az implementációs objektum több helyen is felhasználható
* **Hátrányok**
  + Bonyolulttá válhat a kód egy idő után

# Dependency Injection elve és megvalósítása

* Lazán csatoltság kiterjeszthetővé teszi a kódot, a kiterjeszthetőség pedig karbantarthatóvá.
* **Probléma**
  + A kód függjön absztrakciótól, ne konkrét implementációtól.
* **Megoldás**
  + Az interfészt várjuk paraméterként a konstruktorban.
  + Setter injektálás, amikor az objektumokat setter metódusok segítségével injektáljuk.