Programozás III

OOP ÖRÖKLŐDÉS,
INTERFÉSZ

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ALAPELVEK

Az OOP alapelvei:

- egységbezárás;
- öröklődés;
- polimorfizmus (sokalakúság)

- újrahasznosíthatóság

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ALAPELVEK

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ÖRÖKLŐDÉS

Öröklés (inheritance):
Az objektum-osztályok továbbfejlesztésének lehetősége. Ennek során a származtatott osztály örökli ősétől annak attribútumait és metódusait, de ezeket bizonyos szabályok mellett újakkal egészítheti ki, és meg is változtathatja.

Azt a folyamatot, amikor egy már meglévő osztály felhasználásával, kiterjesztésével hozunk létre egy osztályt, öröklődésnek vagy kiterjesztésnek nevezzük

Az eredeti osztályt ősosztálynak nevezzük az új, továbbfejlesztett osztályt származtatott osztálynak.
(szülő – superclass; gyerek – subclass).

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ÖRÖKLŐDÉS

Alapgondolat: a gyerekek öröklik őseik metódusait és változóit.

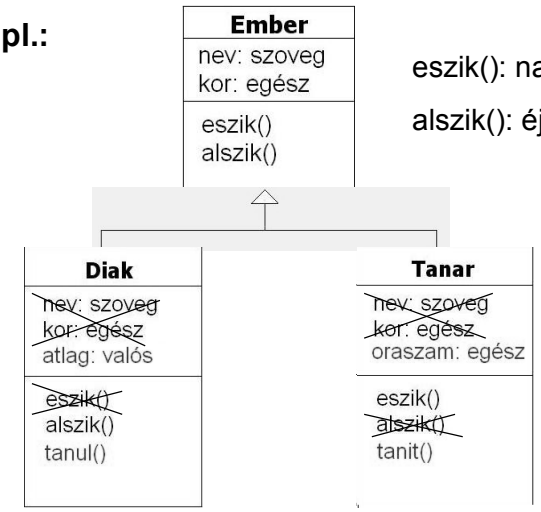
Az ősosztály minden metódusa és adattagja a gyerekosztálynak is metódusa és adattagja lesz. (Feltéve, ha az ős megengedi.)

A gyerek minden új művelete vagy adata egyszerűen hozzáadódik az örökölt metódusokhoz és adattagokhoz.

Minden metódus, amelyet átdefiniálunk a gyerekben, a hierarchiában felülbírálja az örökölt metódust.

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ÖRÖKLŐDÉS

Öröklődés – pl.:



eszik(): napi 3-szor

alszik(): éjjel

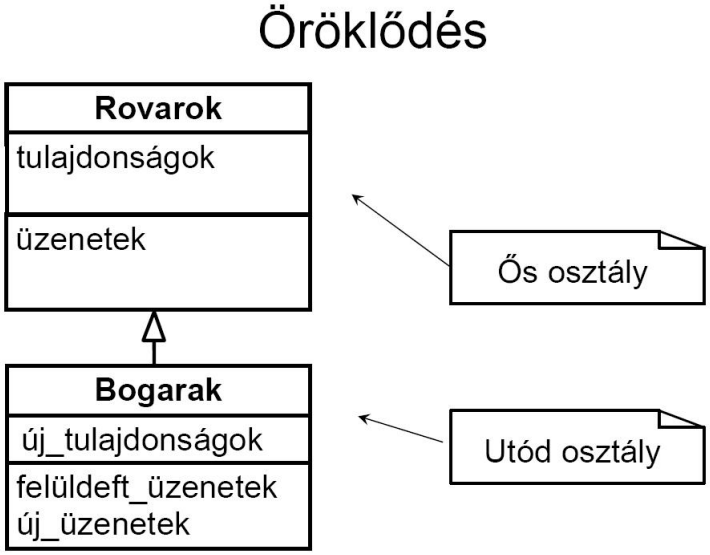
eszik(): napi 3-szor

alszik(): órán is

eszik(): napi 2-szer

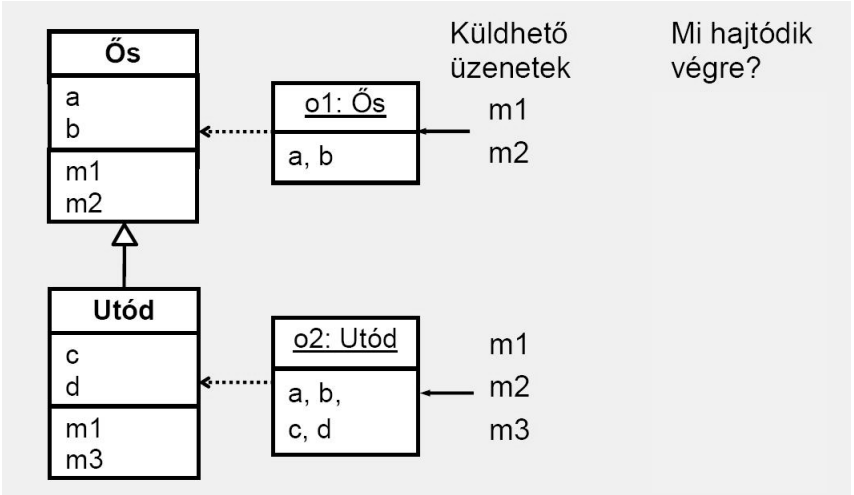
alszik(): éjjel

OOP – ÖRÖKLŐDÉS UML JELÖLÉSE



OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ÖRÖKLŐDÉS

Utód adatai, küldhető üzenetek:



OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ÖRÖKLŐDÉS

Egy ősből több leszármaztatott osztályt is készíthetünk. Az öröklődési hierarchia mélysége tetszőleges.

Egy származtatott osztálynak
- legfeljebb egy szülője lehet (pl.: Pascal, Java, C#) (öröklődési fa)
- több szülője is lehet (pl.: C++) – (öröklődési gráf)

Metódusok törzsét megváltoztathatjuk, visszatérési típusát nem. A változók nevét, típusát sem változtatjuk.
Új adatokkal és metódusokkal kiegészíthetjük az osztályt.

Statikus adattag/metódus öröklését nagyon végig kell gondolni.

AZ ÖRÖKLŐDÉS HÁTTERE

Az öröklést a virtuális metódusok használata teszi lehetővé.

Az ilyen metódusok meghívásakor a hívásban végrehajtásra kerülő implementációt az adott objektumpéldány típusa határozza meg, függetlenül a felhasznált referencia típusától.

Vagyis: csak futás közben dől el, hogy a virtuális metódus meghívása konkrétan melyik metódus legyen. (késői kötés)

A virtuális metódusok címét minden objektum a hozzá kapcsolódó VMT-ben (Virtuális metódus tábla) tárolja.

AZ ÖRÖKLŐDÉS HÁTTERE

Az osztályokhoz tartozó VMT-t a fordítóprogram hozza létre. Minden osztálynak van saját VMT-je, amelyben annyi bejegyzés van, ahány virtuális metódusa van az osztálynak.

Amikor példányosítunk, a kiválasztott konstruktor dönti el, hogy melyik osztály VMT tábláját csatolja a példányhoz.

Amikor a program fut, és eléri azt a pontot, ahol a késői kötés szerepel, akkor a kód egyszerűen kiolvassa az aktuális példány VMT mezőjét, és az ott szereplő táblázatban „megkeresi” a kívánt bejegyzést, és kiolvassa, hogy melyik metódus-változatot kell meghívni.

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

A Java minden metódusa virtuális. $\Rightarrow$ Minden kötés késői.

Előny: könnyebb az öröklődés, nehezebb hibát véteni.

Hátrány: lassúbb, nagyobb memóriaigény.

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

Öröklődéshez az **extends** kulcsszót használjuk:

```
[módosító] class UtodOsztaly extends OsOsztaly
{
        //törzs
}
```

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

this objektumreferencia

- az aktuális objektumra hivatkozik

super objektumreferencia

- a közvetlen ősosztályra hivatkozik
- változók elérése : **super.getVáltozónév()**
- metódusok elérése : **super.metódusnév()**

Konstruktorok kérdése: az utódok **nem öröklik** a konstruktorokat, azok megírásáról magunknak kell gondoskodni.
Az ős osztály konstruktorának meghívása:

super (paraméterek)

(a super() hivatkozás mindig a konstruktor legelső utasítása!)

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

Az ősosztály konstruktorának meghívása:

- (1) Ha van közvetlen konstruktorhívás (super kulcsszó), akkor a paraméterlistának megfelelő konstruktor hívódik meg az ősosztályban.

- (2) Ha nincs közvetlen konstruktorhívás, de van az ősosztályban paraméterek nélküli konstruktor (pl.: default konstruktor), akkor az hívódik meg.

- (3) Ha nincs közvetlen konstruktorhívás, és az ősosztályban nincs paraméterek nélküli konstruktor, fordítási hiba keletkezik.

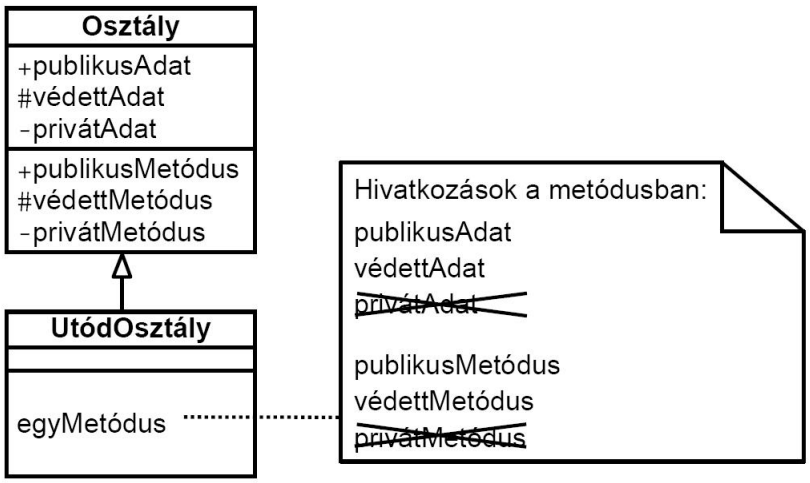
ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

Ha egy leszármazott osztály metódusának ugyanaz a szignatúrája (azaz neve, paramétereinek száma és típusa), valamint visszatérési típusa, mint az ősosztály metódusának, akkor a leszármazott osztály felülírja az ősosztály metódusát.

Ha egy leszármazott osztály egy osztálymetódust ugyan-azzal az aláírással (szignatúrával) definiál, mint a felsőbb osztálybeli metódus, akkor a leszármazott osztály metódusa elrejti (elfedi) a szülőosztálybelit.

OOP – BIZTONSÁGI KÉRDÉSEK

Osztály védelme



ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN – LÁTHATÓSÁG

Láthatóság (hozzáférési mód, védelem):

Az utód csak azt láthatja, amit az ős megenged neki (amit nem tilt le).

– Nyilvános (**public**): mindenki láthatja – UML jelölés: **+**

– Privát (**private**): csak az osztály saját metódusai férhetnek hozzá – UML jelölés: **-**

– Védett (**protected**): csak az osztályból, leszármazottjaiból és a csomagból lehet hozzáférni. – UML jelölés: **#**

Ha nincs módosító, akkor csak az aktuális csomag osztályai látják egymást. A láthatóság nem szűkülhet az öröklődéskor.

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN – TOVÁBBI MÓDOSÍTÓK

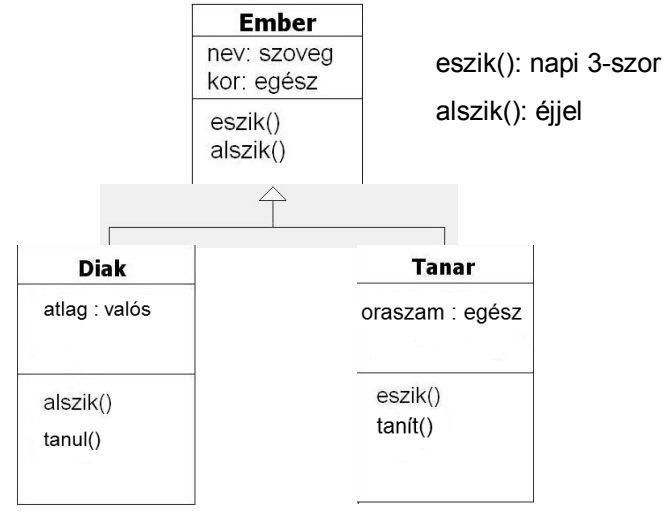
– **final**:
ebből az osztályból semmi sem származtatható
(előny: sebesség)
a módosító használható változó és metódusnév előtt is.

– **abstract:**
„kötelező” származtatni belőle
magyarul: nem példányosítható.

Az absztrakt (azaz törzs nélküli) metódust a származtatott osztályban felül kell írni (ott mondjuk meg, hogy mit is csináljon), egyébként a származtatott osztály is absztrakt lesz.

FONTOS: Adattagok továbbra is **private** elérésűek legyenek – biztonsági okok.

ÖRÖKLŐDÉS – PÉLDA



A PÉLDA JAVA MEGVALÓSÍTÁSA

```
public class Ember{

    private String nev;
    private int kor;
    public Ember(String nev, int kor){
        this.nev = nev;
        this.kor = kor;
    }

    public void eszik(){
        System.out.println("Napi 3-szor eszik.");
    }

    public void alszik(){
        System.out.println("Ejszaka jot alszik");
    }

    public String getNev(){
        return nev;
    }
}
```

Helyesen: születési év + eletkor() metódus

A PÉLDA JAVA MEGVALÓSÍTÁSA

```
public class Diak extends Ember{

   private float atlag;

   public Diak(String nev, int kor, float atlag){
       super(nev,kor);
       this.atlag = atlag;
   }

   public void alszik(){
       System.out.println("Oran neha elalszik.");
   }

   public void tanul(){
       System.out.println
           ("De ha megszoritjak, akkor tanul.");
   }
}
```

☹

A PÉLDA JAVA MEGVALÓSÍTÁSA

```
public class Foprogram{

   public static void main(String args[]){

        Ember egyik = new Ember("Janos", 35);
        Diak masik  = new Diak("Jani", 21, (float)4.2);

        System.out.println("Az ember neve: " + egyik.getNev());
        System.out.println("viselkedese: ");
        egyik.eszik();
        egyik.alszik();

        System.out.println();

        System.out.println("A diak neve: " + masik.getNev());
        System.out.println("viselkedese: ");
        masik.eszik();
        masik.alszik();
        masik.tanul();
   }
}
```

☹

A PÉLDA JAVA MEGVALÓSÍTÁSA

```
Az ember neve: Janos
viselkedese:
Napi 3-szor eszik.
Ejszaka jot alszik

A diak neve: Jani
viselkedese:
Napi 3-szor eszik.
Oran neha elalszik.
De ha megszoritjak, akkor tanul.

Process completed.
```

OBJEKTUM-ORIENTÁLT PARADIGMA – ALAPELVEK

3. alapelv:

Sokalakúság (polimorfizmus – polymorphism):
Ugyanarra a kérelemre a különböző objektumok különböző-képpen reagálnak. (Pl. különböző módon „beszél()nek” az állatok – az Allat osztályban definiált beszel() metódust másképp valósítják meg.

A származtatás során az ős osztályok metódusai újraírás nélkül is képesek legyenek az új, átdefiniált metódusok használatára.

POLIMORFIZMUS – PÉLDA

```
public abstract class Allat {
    public abstract String beszed();
}
```

```
public class Macska extends Allat{

    @Override
    public String beszed() {
        return "miau";
    }
}
```

```
public class Kutya extends Allat{

    @Override
    public String beszed() {
        return "vau";
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    List<Allat> allatok = new ArrayList<>();
    allatok.add(new Kutya());
    allatok.add(new Macska());
    System.out.println("Állathangok: ");
    for (Allat allat : allatok) {
        System.out.println(allat.beszed());
    }
}
```

```
run:
Állathangok:
vau
miau
```

OOP ALAPELVEK – ÖSSZEFOGLALVA

Objektumok: egy egységben az adatok és a rajtuk végzett műveletek. (Egyszerre a modularitás és a struktúra elemei.)

Egységbezárás (**az információ elrejtése**): Az objektumokat nem lehet kívülről nem várt módon manipulálni. Csak meghatározott metódusokon keresztül módosítható az állapot.

Öröklés: Létrehozhatók már létező típusok specializációi, melyek használhatják (és bővíthetik) a létező típusok műveleteit anélkül, hogy újra meg kellene valósítani őket.

Polimorfizmus: A referenciák különböző típusú objektumokra hivatkozhatnak, és a hivatkozott objektumoktól függő viselkedést produkálhatnak.

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

ÖRÖKLŐDÉS A JAVA-BAN

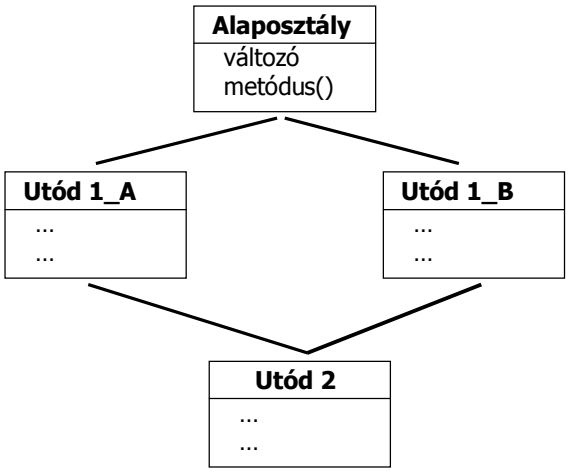
JAVA-ban csak egyszeres öröklődés van – pedig néha kellene többszörös is. (Pl. lakókocsi)

DE megvalósítható a többszörös öröklődés is.

Mi az oka a többszörös öröklődéstől való idegenkedésnek?

- a többszörös öröklődés problémát jelenthet a fordító számára (pl.: káró típusú öröklési lánc)
- biztonsági okok
  (a hackerek könnyen kihasználhatják ezt a problémát)

KÁRÓ TÍPUSÚ ÖRÖKLÉSI LÁNC



Probléma: az Utód2 osztály kétszeresen örökölné az alaposztály tulajdonságait, ez pedig nem lehetséges.

TÖBBSZÖRÖS ÖRÖKLÉS – MEGOLDÁS: INTERFÉSZ

Az interfész konstans értékek és absztrakt metódusok deklarációjának az összessége.

vagyis:

a metódusok törzs nélkül vannak deklarálva

önmagában nem használhatók, implementálni kell őket

az implementációt egy-egy osztály végzi

TÖBBSZÖRÖS ÖRÖKLÉS – MEGOLDÁS: INTERFÉSZ

Interfész létrehozása:

[*módosítók*] interface InterfeszNev [*extends*...]
{
//absztrakt metódusok
}

– az interfész módosítója csak **publikus** lehet
– az absztrakt metódusok csak publikusak lehetnek
– az interfész alapértelmezésben absztrakt
(nem lehet példányosítani)

TÖBBSZÖRÖS ÖRÖKLÉS – MEGOLDÁS: INTERFÉSZ

Interfész implementálása:

[*módosítók*] class OsztályNév implements InterfészNév{
//absztrakt metódusok
}

Több intrefész implementálása esetén vesszővel felsoroljuk az implements kulcsszó után az összes interfész nevét

KÖTELEZŐ AZ ÖSSZES ABSZTRAKT METÓDUS IMPLEMENTÁLÁSA!!!

TÖBBSZÖRÖS ÖRÖKLÉS – MEGOLDÁS: INTERFÉSZ

Egy osztály több interfészt is implementálhat:

```
public class Osztaly implements Egyik, Masik {
```

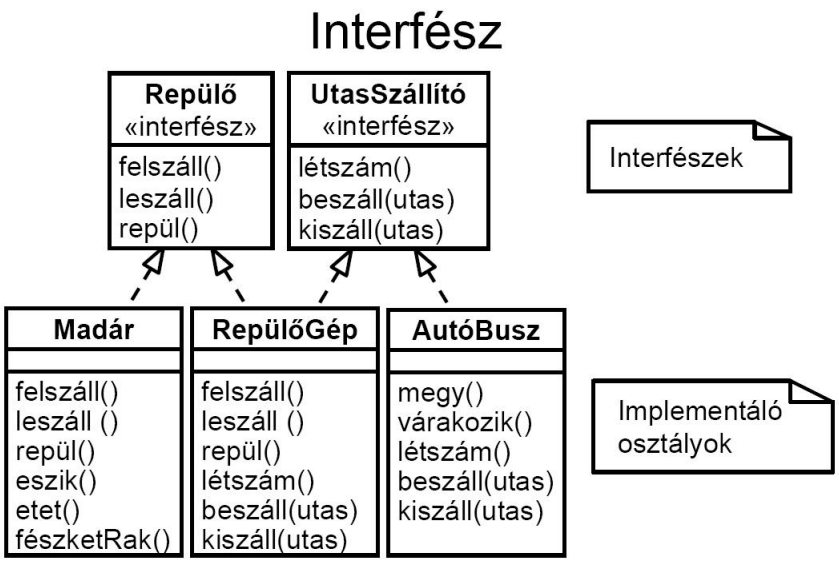
Interfészek között is létezik öröklődés – jelölése szintén az **extends** kulcsszó.

Ezért alkalmas a többszörös öröklés megvalósítására!!!

Sőt, interfészek között többszörös öröklődés is lehet:

```
public interface Utod extends Egyik, Masik {
```

INTERFÉSZ – UML (PÉLDA)



INTERFÉSZ – PÉLDA

```
interface Ital {
    void koccint();
}

interface Alkohol extends Ital{
    boolean megart(int pohar);
}

class Sor implements Alkohol {

    public boolean megart (int pohar){
        if (pohar < 2) return false; else return true;
    }

    public void koccint() {
        System.out.println("Nem koccintunk.");
    }
}

public class Pelda {

    public static void main(String args[]){
        Sor b = new Sor();
        int i=3;
        if (b.megart(i)) System.out.println("Vigyázz, megárt!");
        b.koccint();
    }
}
```

```
interface Ital {
    void koccint();
}

interface Alkohol extends Ital{
    boolean megart(int pohar);
}

class Sor implements Alkohol {

    public boolean megart (int pohar){
        if (pohar < 2) return false; else return true;
    }

    public void koccint() {
        System.out.println("Nem koccintunk.");
    }
}
```

INTERFÉSZ – PÉLDA

```
public class Pelda {

    public static void main(String args[]){
        Sor b = new Sor();
        int i=3;
        if (b.megart(i)){
           System.out.println("Vigyázz, megárt!");
        }
        b.koccint();
    }
}
```

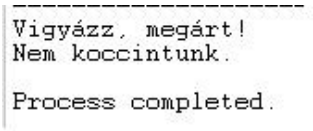
Lehet-e egy forrásfájlban az összes?

INTERFÉSZ – PÉLDA

Fordításkor létrejött fájlok:

- Ital.class
- Alkohol.class
- Sor.class
- Pelda.class

Eredmény:



INTERFÉSZ ALKALMAZÁSOK

Interfész „saját” alkalmazása:
Ha nagy a projekt, és többen dolgoznak rajta, akkor először célszerű felületeket tervezni interface alapon, azután jöhet az osztálygyártás. – Az interfész egy vázat ad (egy tervrajz).

A Java sok „kész” interfészt használ:
A Java fejlődése: Egy új igény esetén születik egy jsr (Java Service Request) felület-definíció (interface), majd a gyártók elkészítik a saját megvalósításaikat.

Ilyen pl. jdbc. A jdbc egy interface gyűjtemény (felület), amelyet minden adatbázisgyártó implementál.
A grafikus csomagok is sok interfészt használnak.

ELEGÁNS PROJECT-SZERKEZET

Javasolt felépítés:

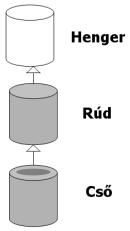
– interface (esetleg extends Comparable)

– az interface-t implementáló abstract osztály

– az abstract osztályt kiterjesztő további osztályok

Pl.

```
public interface AlakzatInterface {
public abstract class AbsztraktAlakzat implements AlakzatInterface {
public class Henger extends AbsztraktAlakzat{
public class Rud extends Henger {
public class Cso extends Rud {
```

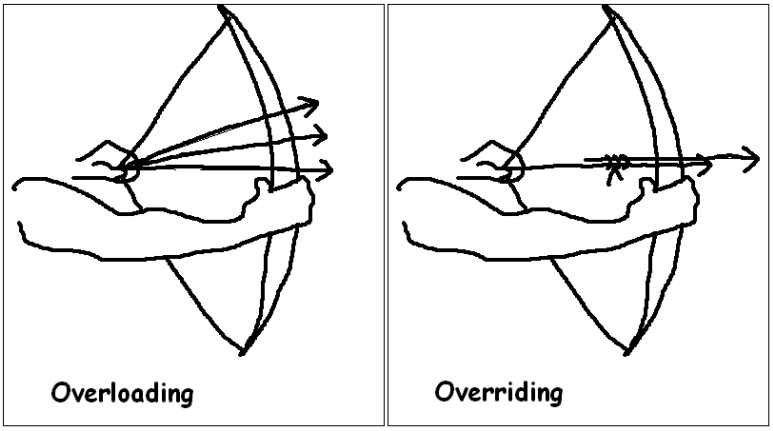


KÉRDÉSEK

1. Min múlik, hogy interfész vagy absztrakt osztály?

2. Mi a különbség az overload és override között?

OVERLOAD vs OVERRIDE



OVERLOAD, OVERRIDE

Kiválasztás fordítási időben. (statikus kötés)	Kiválasztás futási időben. (dinamikus kötés)
private, static, final túlterhelhető.	private, static, final nem definiálható felül.
Azonos név, eltérő szignatúra. (szignatúra: név + paraméterek típusa, száma)	Név, szignatúra, visszatérési típus azonos.
Azonos osztályban vannak.	Különböző osztályokban vannak.