Typhierarkier del 3

När och hur vill vi använda dem?

Några "Best Practices"

Gränssnitt eller abstrakt klass?

Abstrakt klass eller gränssnitt? (1)

jonkv@ida

Gränssnitt

- Kan implementera flera

class LinkedList
implements List, Queue, …

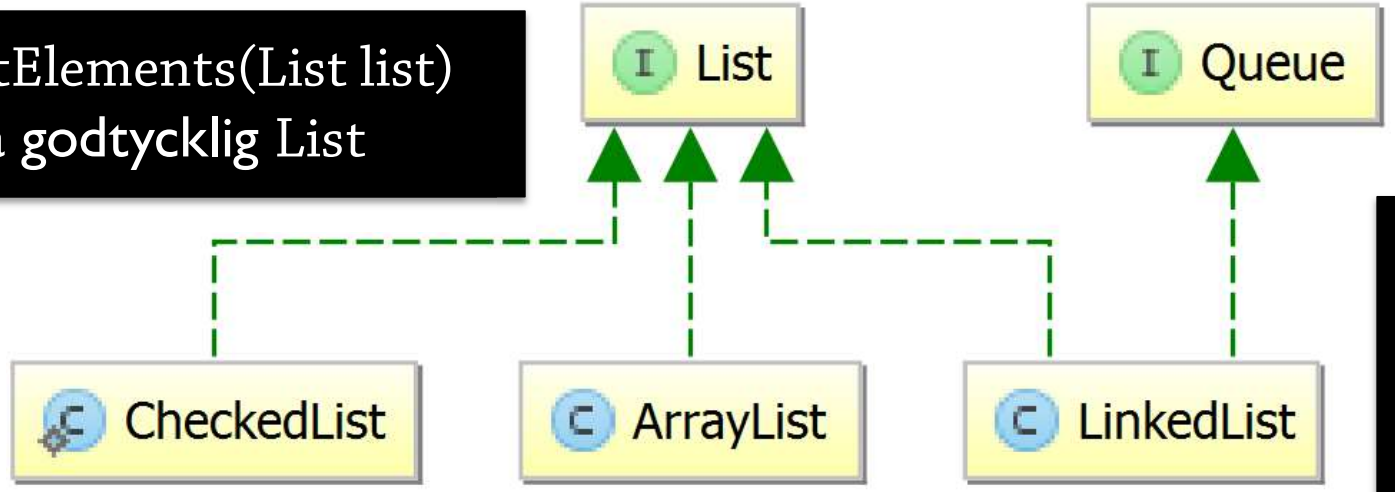
Kan vara både List och Queue

- Ingen kod, bara löften / kontrakt

interface List { … }

Alla som implementerar måste ha kod för alla metoder

void printElements(List list)
kan ta godtycklig List



Vem som helst kan implementera List:
Även om man också *implementerar* Queue, eller *utökar* en klass

Gränssnitt ger ingen gemensam kod att ärva

Abstrakt klass eller gränssnitt? (2)

jonkv@ida

Abstrakta klasser

- Ger löften *och* kod

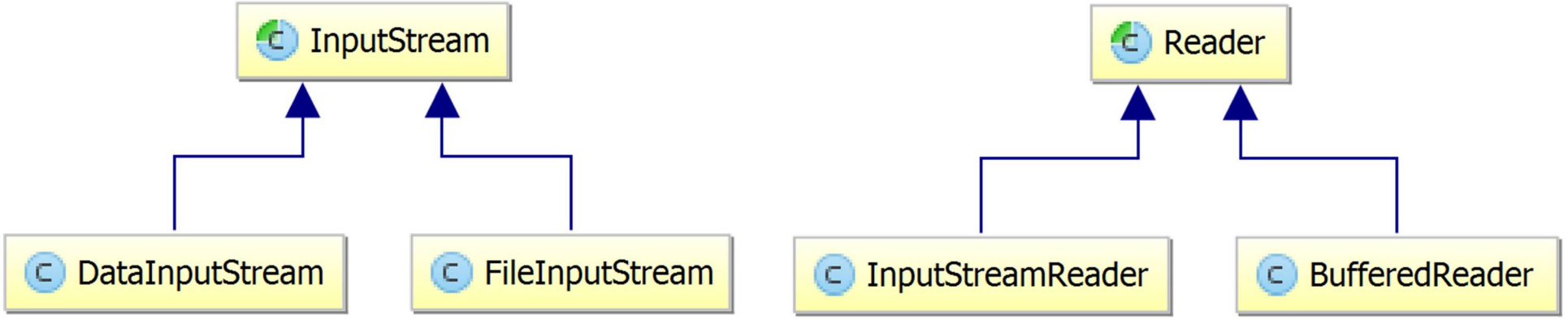
abstract class Reader { … }
abstract class InputStream { … }

Klasser tillhandahåller kod som alla subklasser använder

- Kan bara utöka *en*

class BufferedReader
extends Reader [och inget mer]

Ingen klass kan vara Reader *och* InputStream



Subklasser till InputStream och Reader
ärver användbar kod…

Abstrakt klass eller gränssnitt? (3)

jonkv@ida

- Javas I/O-klasser har suboptimal design…
  - "Basen" i dessa hierarkier är abstrakta klasser, inte gränssnitt
    - **InputStream** – läsa ”råa” data
    - **Reader** – läsa text, avkoda teckenkodningar
  - ➔ I/O-kod deklarerar parametrar, fält, variabler av dessa **klasstyper**

```
List readElementsFrom(InputStream stream) {
   …
}
```

För att skapa en ny strömtyp som metoden kan använda, *måste* man utöka InputStream

Då kan klassen inte utöka något annat…

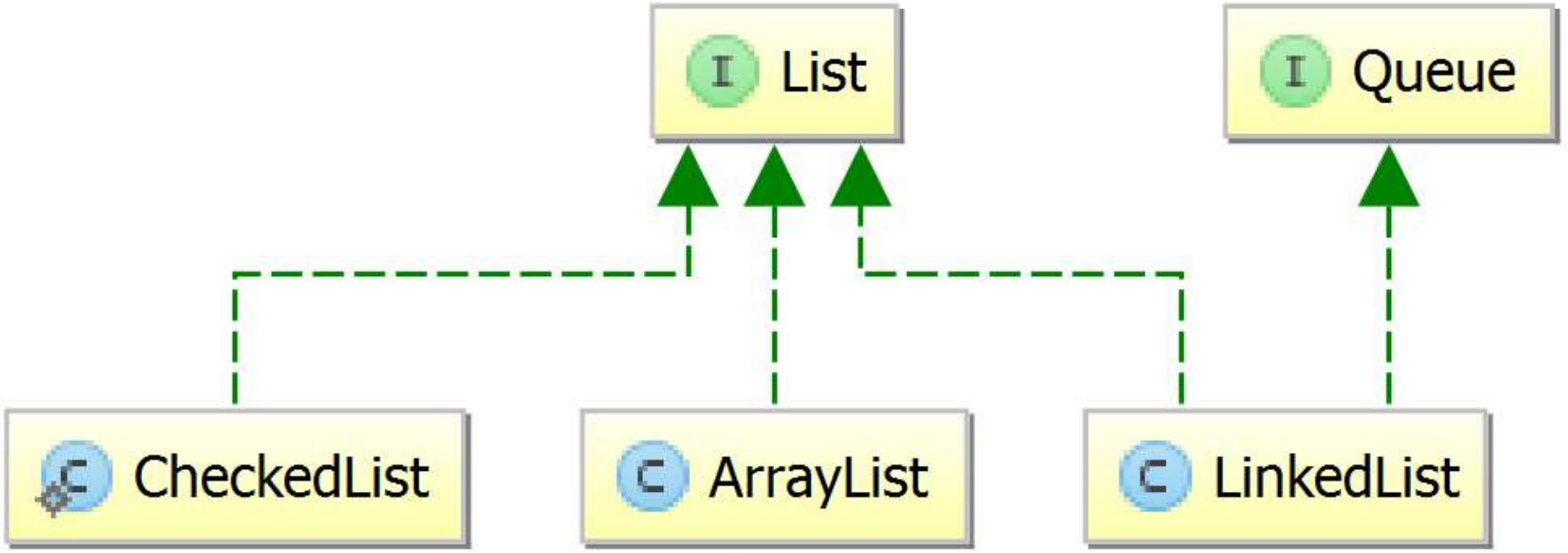
Hade List och Queue varit abstrakta klasser, kunde LinkedList inte ha varit både List and Queue!

Abstrakt klass eller gränssnitt? (4)

jonkv@ida

- Bra teknik: Använd båda!

Hierarkiernas "baser" *är* gränssnitt
(List, Queue)
➔ används för deklarationer etc.



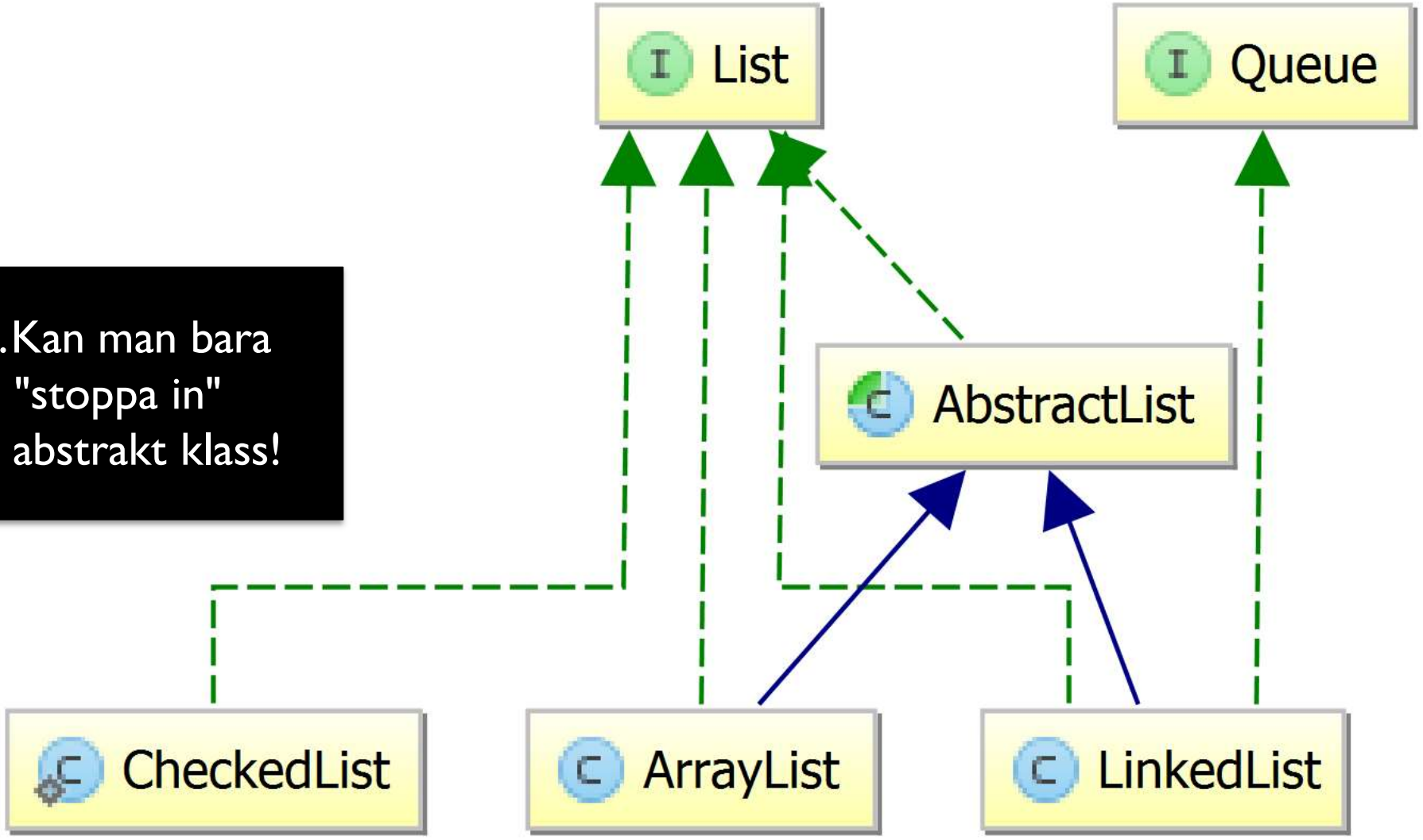
Man *kan* implementera dessa direkt
➔ full frihet

Om man har mycket gemensam kod,
och kan tjäna på att ha
en abstrakt klass…

Abstrakt klass eller gränssnitt? (5)

jonkv@ida

…Kan man bara
"stoppa in"
en abstrakt klass!



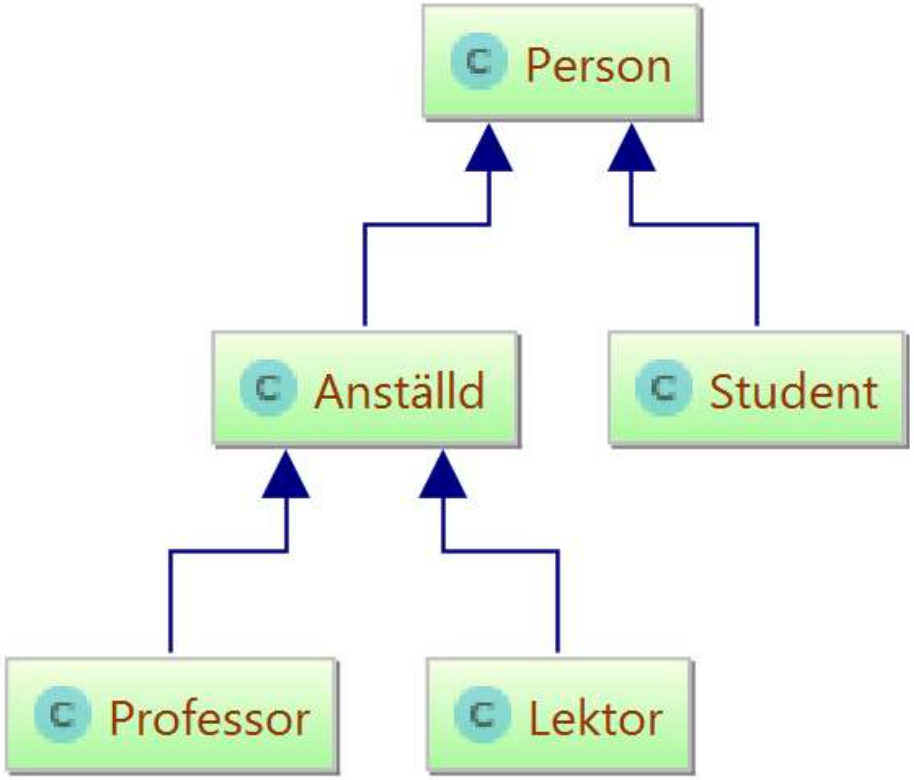
Metoder kräver/returnerar fortfarande **List**, inte **AbstractList**

➔ kan ta/returnera en CheckedList skriven *utan* den abstrakta klassen

Ska programmet använda ärvning
överhuvudtaget?
Fördelar och nackdelar!

Personer 1: Klasser

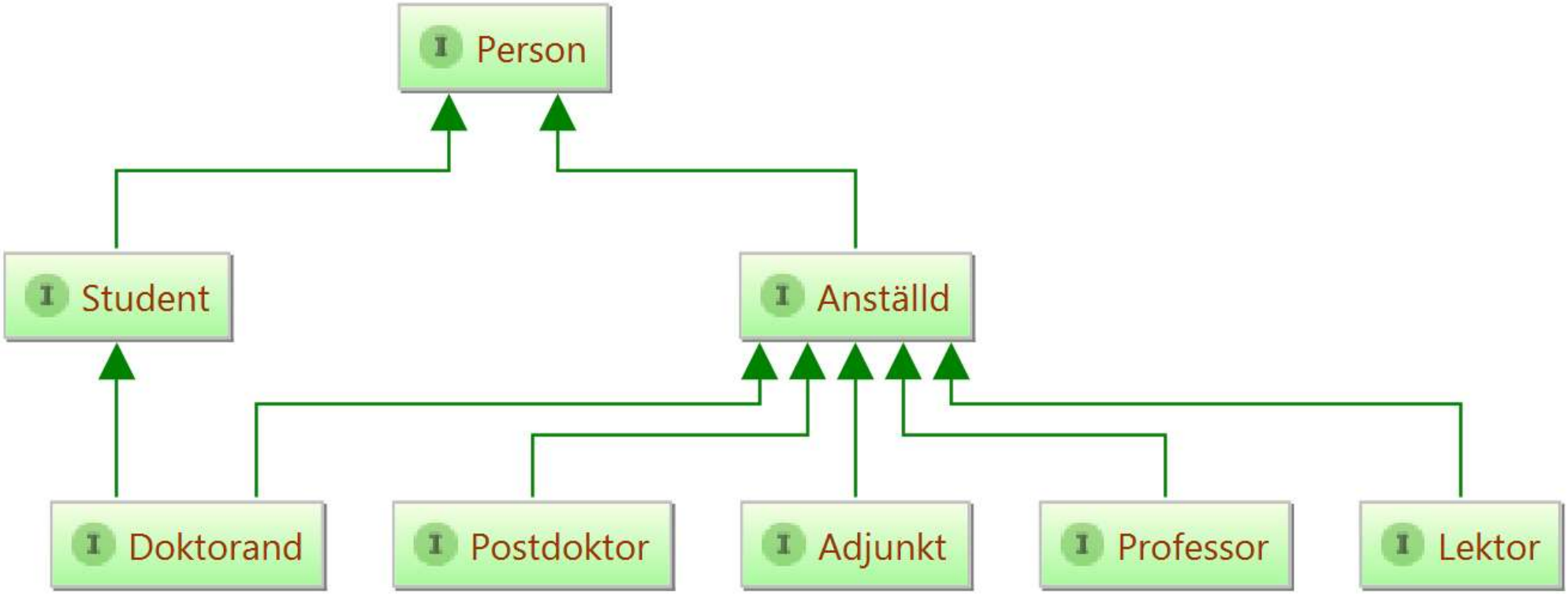
- Vi vill ha en *persondatabas* för universitetet
  - **Ett** sätt att modellera: En klass för varje ”typ” av person



Problem: Doktorander är både anställda och studenter

Personer 2: Gränssnitt

- OK, vi använder gränssnitt – multipel ärvning!



Problem: Hur byter man typ?

Personer 3: Byta typ

jonkv@ida

- Många personer **byter ”typ”** under sin livstid
  - Student ➔ doktorand ➔ postdoktor ➔ lektor ➔ professor?

- Objekt **kan inte byta typ**
  - Vi måste skapa **nytt** objekt
    - **Student** jonas1 = new Student(…);
      …
      Doktorand jonas2 = new Doktorand(jonas1.namn, jonas1.personnummer, …)

- Praktiskt problem:
  - Det gamla objektet kan lagras (pekas ut) på många platser
  - Måste **bytas ut** mot det nya, *överallt*

- Begreppsproblem: **Jag** byttes inte ut mot en ny person!

Personer 4: Alternativ klassificering

jonkv@ida

- Varför dela upp enligt just **anställningsform**?
  - Andra klassificeringar:
    - **Prefekt, dekan, rektor** – en *roll* som en professor kan ha
    - Medlem i **utbildningsnämnd**, eller inte?
    - Medlem i **institutionsstyrelse**, eller inte?
    - …
  - Ska allt detta motsvaras av egna gränssnitt?

Personer 4: Annan lösning

- Försök inte **”tvinga in” ärvning** för ärvningens skull!
  - Alternativ lösning:

```
public class Person {
   private boolean student;
   private boolean anställd;

   public enum Anställningsform { ADJUNKT, DOKTORAND, PROFESSOR,  … }
   private Anställningsform anställning;

   public enum Roll { PREFEKT, DEKAN, UTBILDNINGSNÄMND, … }
   private Set<Roll> roller;
}
```

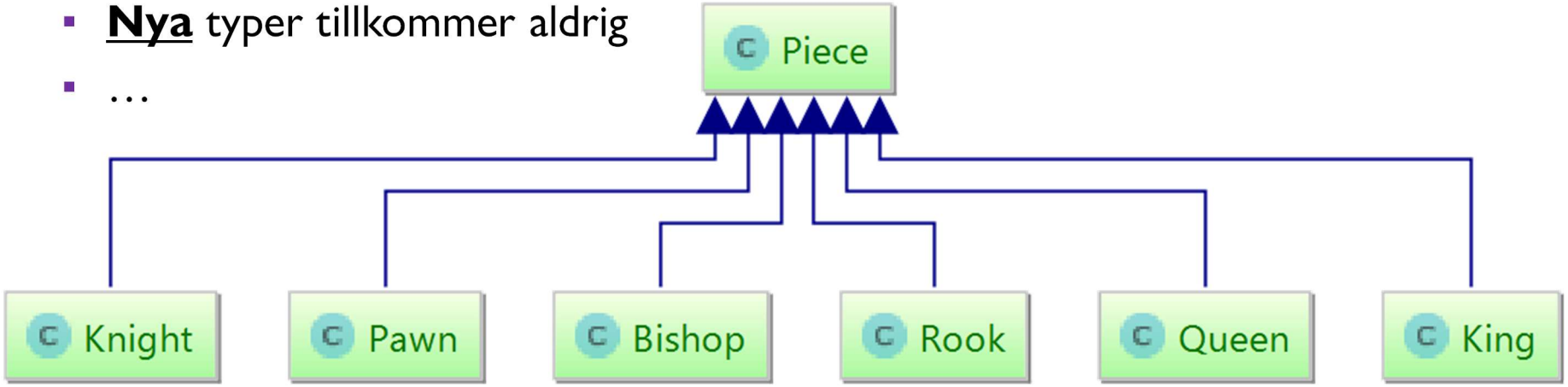
Anställningsform är en **egenskap** som kan ändras

En eller flera roller, kan också ändras

(Överkurs: Nästlad enum-klass – fullständigt namn **Person.Roll**, användbart när en klass tydligt ”tillhör” en annan)

Schack: En kontrast

- Schackspel:
  - **Kan** ha flera klass för pjäser:
    - Varje pjäs har **en** typ
    - Eget **beteende** *(förflyttningsregler)*, kanske tillräckligt komplext för egen klass
    - Pjäser **byter** sällan typ – kan enkelt hanteras
    - **Nya** typer tillkommer aldrig
    - …



  - **Kan** välja att ha **en** klass
    - Avvägning: Vilket blir mest läsbart, modulärt?
  - **Inte** separata klasser för vitt/svart – alltför lika beteende!

Om du bara har en hammare, ser alla problem ut som spikar

Men vi har flera verktyg än ärvning!

Ärvning:
Undvik onödiga underklasser!

Skapa inte klasser för *klassernas* skull

Onödiga klasser 1.1


```
class GenericPlayer {
    int strength;
    Image img;
    GenericPlayer(int strength, Image img) {
        …
    }
}
```

```
class BasicPlayer extends GenericPlayer {
    BasicPlayer() {
        super(20, getImage("basicplayer.png"));
    }
}
```

```
class SuperPlayer extends GenericPlayer {
    SuperPlayer() {
        super(50, getImage("superplayer.png"));
    }
}
```

Inget beteende,
bara *data* (värden)

Subklasser ska ha eget **beteende**:
Nya eller ändrade metoder!

Här skiljer sig bara konstruktorn

Dålig lösning:
Onödiga klasser

Kan anropa **new** GenericPlayer(…)
med parametrar
➔ slipper två klasser
➔ fördelar i flexibilitet

Data är bättre än kod…

Onödiga klasser 1.2: Fabriksmetoder

jonkv@ida

- Om man ändå vill ge namn för att förenkla:
  - Använd **fabriksmetoder**

```
public class PlayerFactory {
    public Player createBasicPlayer() {
        return new GenericPlayer(20, getImage("basicplayer.png"));
    }
    public Player createSuperPlayer() {
        return new GenericPlayer(50, getImage("superplayer.png"));
    }
}
```

  - Behöver **inte** alltid en egen "fabriksklass"
    - Anropas create* bara från GameMechanics?
    - Då kanske de ska ligga i GameMechanics istället

Onödiga klasser 2.1

jonkv@ida

```
class GenericPlayer {
    int strength;
    Image img;
    GenericPlayer(int strength, Image img) {
        ...
    }
}
```

```
class BasicPlayer extends GenericPlayer {
    void leapForward() {
        x += 10;
    }
}
```

```
class SuperPlayer extends GenericPlayer {
    void leapForward() {
        x += 20;
    }
}
```

Här finns **metoder** med olika kod
Men den enda skillnaden är i *värden*!
Ska **inte** ha olika klasser

Onödiga klasser 2.2: Lösning

jonkv@ida

```
class GenericPlayer {
    int strength;
    int leapLength;
    Image img;
    GenericPlayer(int strength, Image img, int leapLength) {
        …
    }
}
```

Bra, generell lösning:

Kan lätt ange *godtycklig* hopplängd
Kan hitta på hopplängder *under programmets körning* (ingen ny klass krävs)

Använd inte klasser när värden räcker

Ärvning eller komposition (sammansättning)?

Att vara eller icke vara

- **Är den, eller har den?**

Gör vi så här, ärver Circle funktionalitet från Point…
Trevligt! Gratismetoder!

```
public class Circle extends Point {
  // Ärver x,y
  private double r;
  public Circle(double x, double y, double r) {
    super(x,y);
    this.r = r;
  }
  …
}
```

Men är en cirkel en sorts punkt?

Nej!

Att vara eller icke vara (2)

jonkv@ida

- En cirkel **har** en punkt – mittpunkten
  - Vill vi erbjuda liknande metoder? Delegera!

```
public class Circle {
  private Point center;
  private double r;

  public Circle(Point center, double r) {
    this.center = center;
    this.r = r;
  }
  public double getDistFromOrigin() {
     return center.getDistFromOrigin();
  }
  ...
}
```

Att vara eller icke vara (3)

- **Är den, eller har den?**

Gör vi så här, ärver Queue funktionalitet från ArrayList…
Trevligt! Gratismetoder!

```
public class Queue extends ArrayList {
    …
    public Object pop() {
        Object obj = get(size()–1);
        remove(size()-1);
        return obj;
    }
}
```

Är en kö en sorts lista?

Nej!

Listor kan stoppa in element var som helst, ta bort var som helst, …
En kö kan ha en lista (se labbar)

Om du bara har en hammare, ser alla problem ut som spikar

Använd komposition när det passar!