Il linguaggio Java

I packages

Concetti base

- Un package è una collezione di classi ed interfacce ***correlate*** che fornisce uno ***spazio dei nomi*** ed un ***controllo sugli accessi***
- Un package
  - **facilita** il reperimento e l'utilizzo delle classi/interfacce
  - **evita** conflitti sui nomi
  - **controlla** l'accesso alle classi/interfacce

Il package

Un package è una collezione di classi *correlate*

- Il package **java.lang** contiene le classi fondamentali del linguaggio
- Il package **java.util** contiene classi di utilità
- Il package **java.io** contiene le classi relative all'I/O
- Il package **java.net** contiene le classi relative alla rete
- Il package **mio.tesi** contiene le classi relative alla mia tesi
- …

Nome di un package

- Il **nome di un package** deve essere **univoco**
  - Si usa percio' il nome del dominio di cui una classe fa parte
    - **it.unipi.iet.dini**
- I package permettono di definire **nomi unici per le classi**
  - **it.unipi.iet.dini.didattica.MiaClasse**
  - **it.unipi.iet.dini.ricerca.MiaClasse**

Utilizzo delle classi nei package (1)

- Una classe può utilizzare tutte le classi del suo package e tutte le classi **public** di un altro package
- La classe di un package può essere specificata attraverso il suo **nome qualificato**

  java.util.Date today = new java.util.Date();

- La classe di un package può essere **importata** (parola chiave **import**)

  import java.util.Date;

  …

  Date today = new Date();

Utilizzo delle classi nei package (2)

- Un intero package può essere **importato**

  import java.util.*;

  …

  Date today = new Date();

- Il package **java.lang** è importato per ***default***

Collisione tra i nomi

- La classe **Date** è contenuta nei package **java.util** e **java.sql**

```
import java.util.*;
import java.sql.*;
…
Date today; // compile-time error
```

- Si deve fare uso del *nome qualificato*…

```
import java.util.*;
import java.sql.*;
…
java.util.Date today;
```

Collisione tra i nomi

- … oppure si *importa* una classe specifica

```
import java.util.*;
import java.sql.*;
import java.util.Date;
…
Date today; // quella di java.util
```

Aggiungere una classe ad un package

La parola chiave **package** consente di aggiungere una classe ad un package

MiaClasse.java

```
package it.unipi.iet.dini;
public class MiaClasse {
    // corpo
}
```

- Il file **MiaClasse.java** deve essere posto nella directory **it/unipi/iet/dini…**

  … ma a partire da quale radice? Lo vediamo più avanti…

Il package di default

- Se non si inserisce lo statement **package** in un file sorgente, le sue classi sono inserite automaticamente nel *package di default*
- Il package di default non ha nome

Esempio

```
com/foo/bar/
        abc/
            A.java
            A.class
        xyz/
            B.java
            B.class
```

```
import com.foo.bar.xyz.B;
package com.foo.bar.abc

public class A {
    // …
    B b = new B();
    // …
}
```

```
> javac com/foo/bar/abc/A.java
> java com.foo.bar.abc.A
```

oppure

```
> cd com/foo/bar/abc
> javac A.java
> java A
```

```
package com.foo.bar.xyz;

public class B {
    // corpo di B
}
```

Percorso delle classi

- Il percorso delle classi (**class path**) è una collezione di directory a partire dalle quali l'interprete cerca le classi
- L'opzione **–classpath** e la variabile di ambiente **CLASSPATH** permettono di specificare il percorso delle classi

Percorso delle classi

- Unix

javac –classpath /home/classes:.:/home/archives

- Windows

javac –classpath \home\classes;.;\home\archives

- Unix/Linux, C shell (csh; .cshrc)

setenv CLASSPATH /home/classes:.:/home/archives

- Unix/Linux, Bourne again shell (bash; .bashrc)

export CLASSPATH=/home/classes:.:/home/archives

- Windows NT/2000/XP

Avvio – Impostazioni - Pannello di controllo - Sistema – Variabili d'ambiente

Percorso delle classi (II)

- Dov'è che l'interprete va a cercare **com.foo.bar.xyz.B.class**?

1. Per prima cosa prova tra i class file di sistema contenuti in **jre/lib** e **jre/lib/ext**.
2. Poi, prova ***in sequenza*** le directory specificate nel class path
   - **/home/classes/com/foo/bar/xyz**
   - **./com/foo/bar/xyz**
   - **/home/archives/com/foo/bar/xyz**
3. Se non lo trova produce un errore

Reperimento delle classi

- Il compilatore reperisce le classi contenute in un package e specificate con **import** e le compila (se necessario)
- Il compilatore non verifica che la directory in cui si trova effettivamente una classe sia consistente con (il nome de) il package di cui fa parte
- Nel bytecode, per il riferimento a classi si usano sempre i nomi completi di tali package

Reperimento delle classi

- Il reperimento delle classi è più complesso per il compilatore che per JVM
- Nel caso peggiore compilatore deve cercare una classe in tutti i package ed in tutti i percorsi specificati dal class path
- Esempio
  - il sorgente contiene
    - **import java.util.*;**
    - **import it.unipi.iet.dini.tiga.*;**
  - e riferisce la classe
    - **Employee**

(continua)

Reperimento delle classi

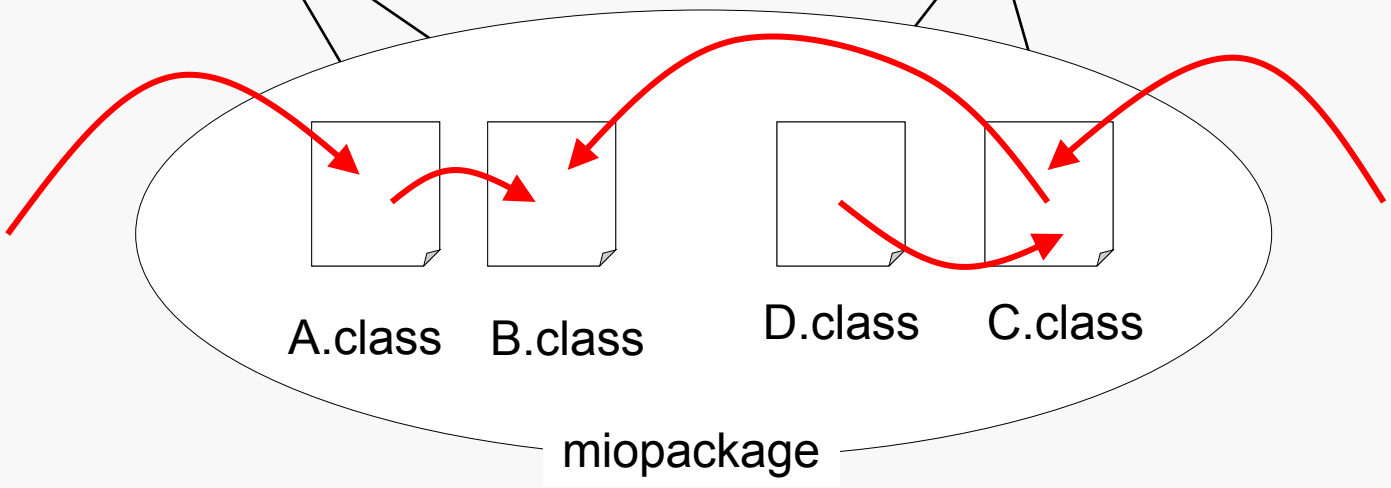
- Esempio
  - nel caso peggiore, il compilatore cerca
    - **java.lang.Employee**
    - **java.util.Employee**
    - **it.unipi.iet.dini.tiga.Employee**
  - nel
    - package corrente
    - ed in tutte le locazioni specificate dal class path

Accesso alle classi

unità di compilazione

```
package miopackage;
public class A {
   B b = new B();
}
class B {
   ...
}
```

```
package miopackage;
public class C {
   B b = new B();
}
class D {
   C c = new C();
}
```



Il package vincola anche la visibilità delle classi che contiene

Accesso alle classi

- *Accesso pubblico.*
  - Il modificatore di accesso **public** specifica che la classe è accessibile da qualunque parte del programma
- *Accesso a livello di package.*
  - L'assenza del modificatore di accesso **public** specifica che la classe è accessibile solo all'interno del package

    In questo caso è buona norma
    - definire **private** i campi membro
    - dare alle funzioni membro l'accessibilità a livello di package
- Non è possibile dichiarare **private** o **protected** una classe