Uso dei tool JML

ANGELO GARGANTINI

Indice

1. Come Installare JML

Vediamo come installare i tool di JML (chimati sul sito "Common (formerly ISU) JML tools”)

1.1 Scaricare i file necessari

Per prima cosa devi scaricare il seguente file:

`JML.5.6_rc4.tar.gz`

Dal sito: http://sourceforge.net/projects/jmlspecs/

O più direttamente da: https://sourceforge.net/projects/jmlspecs/files/

Nota che le versioni precedenti di JML non funzionano con Java 5, mentre questa (e le successive) funzionano anche con Java 5 (anche se non leggono sorgente per Java 5 – non potete usare i generics o gli enumeration, per esempio).

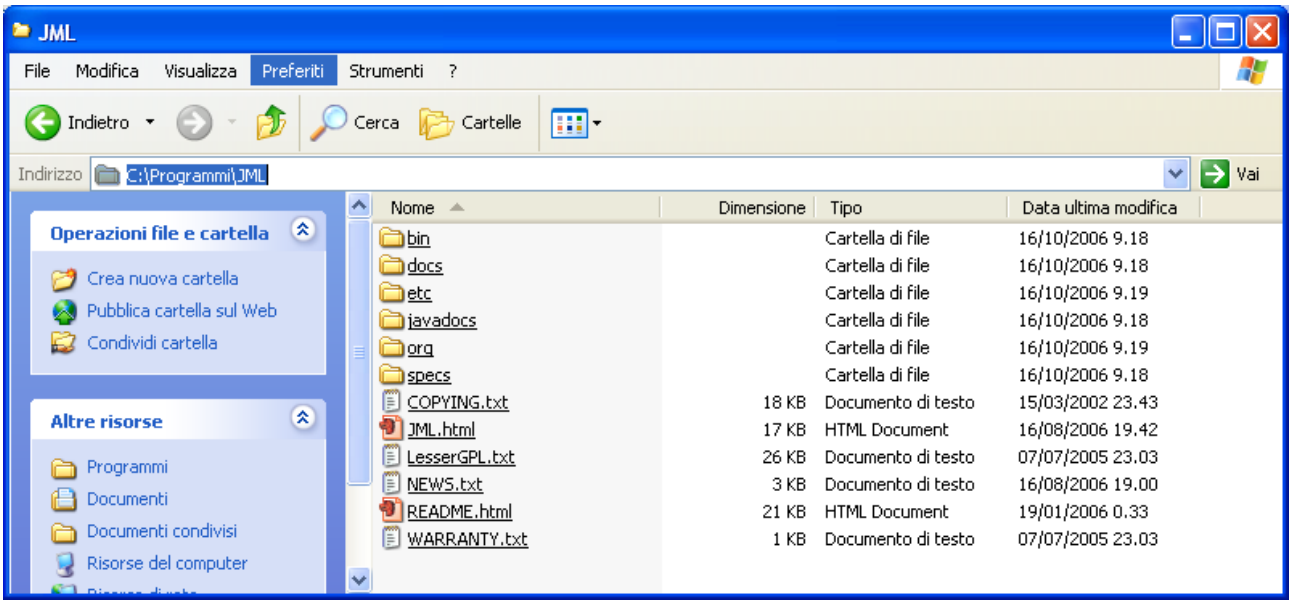
Nota anche che esiste un plugin di JML per eclipe, ma l'installazione richiede diverse modifiche e trucchi vari: se volete provare ad installarlo domandate al docente le istruzioni.

1.2 Scompattare il file

Scompatta il file (usando winzip, winrar o semplicemente un gunzip), in un directory di tua scelta (possibilmente con nome senza spazi). Ad esempio in

C:\Programmi

La cartella `C:\Programmi\JML` a questo punto dovrebbe apparire così:



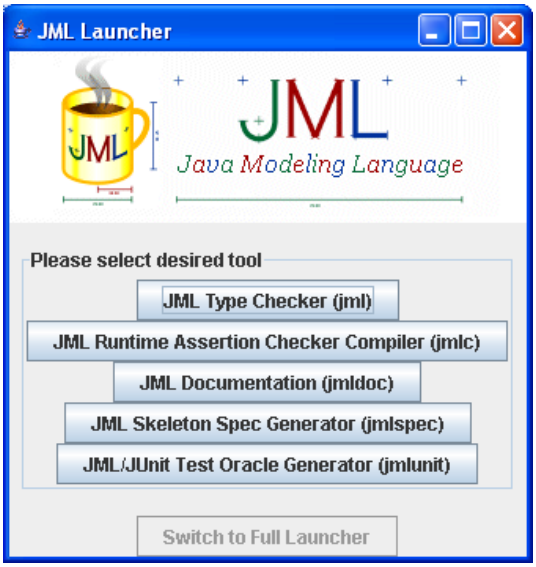
2. Come usare i tool di JML

Vediamo ora come eseguire i tools di JML in formato grafico.

Apri la directory C:\Programmi\JML\bin.

Fai doppio click su jml-release.jar (oppure in riga di comando: `java -jar jml-release.jar`.). Nota che devi avere jdk installato correttamente.

Apparirà la seguente finestra che è il dialogo principale di JML:



Scriviamo un piccolo programma JML composto da due classi.

La prima è Persona.java, che rappresenta una persona. Ha un metodo setAltezza che può prendere solo un numero > 0 e questo è quanto previsto dal contratto.

```
public class Persona {
     public float altezza, peso;

     public float getAltezza() {
          return altezza;
     }
     //@ requires altezza > 0;
     public void setAltezza(float altezza) {
          this.altezza = altezza;
     }
     public float getPeso() {
          return peso;
     }
     public void setPeso(float peso) {
          this.peso = peso;
     }
```

```
    public float getIndiceDiMassa(){
        float indice = peso /((altezza/100) * (altezza/100) );
        return indice;
    }
}
```

Aggiungiamo una classe Main.java che contiene il programma vero e proprio:

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        Persona p = new Persona();
        p.setAltezza(170);
        p.setPeso(70);
        System.out.println(p.getIndiceDiMassa());
    }
}
```

Salviamo le due classi in due file in una directory, ad esempio sul desktop nella directory JML_ex.

2.1 Controllo della sintassi

Dalla finestra principale di JML, clicca su JML type checker (jml). Appare un dialogo in cui puoi aggiungere i due file tra i file da controllare e lancia jml con l'icona a freccia.

La prima volta che si avvia il JML type checker appare un messaggio di errore che dice che non è stata trovata la directory contenete le specs (che è C:\Programmi\JML\specs). Clicca Browse fino a fargli prendere quella directory.

Appare una finestra di output in cui fa vedere se ci sono errori. Se tutto va bene, finisce con Done.

2.2 Compilazione dei file JML

Dalla finestra principale di JML, clicca su JML runtime assertion checker compiler (jmlc). Appare un dialogo in cui ancora devi selezionare i due file e lanciare il compilatore jmlc. Appare una finestra di output in cui JML mostra i file che sta controllando e alla fine se dice Done ha prodotto i due .class, che sono il bytecode desiderato

2.3 Esecuzione dei file compilati con jmlc

Per eseguire i class compilati con JML devi avere nel classpath (dove java cerca le librerie) `JML/bin/jmlruntime.jar` (nel class path di boot) e `JML/bin/models.jar` o `JML/bin/jmlmodelsnonrac.jar`.

C'è uno script che imposta in modo corretto il classpath e si chiama `jmlrac` che si trova sotto C:\Programmi\JML\bin. Usa in generale jmlrac al posto di java come segue:

```
jmlrac my.package.name.ClassnameOfMain
```

dove `ClassnameOfMain` è il programma principale.

Per far vedere a Windows lo script jmlrac ci sono diverse soluzioni. Noi scegliamo quella di includere la cartella C:\Programmi\JML\bin nel nostro PATH. Per far questo dobbiamo fare aggiornare il PATH di windows. Dal Pannello di controllo-> Sistema -> (tab) Avanzate -> (tasto) variabili d'ambiente. In variabili di sistema, dobbiamo modificare la variabile PATH e aggiungere ";c:\Programmi\JML\bin" (nota che ogni cartella del PATH è separata da ";".

Dobbiamo poi modificare il file jmlenv.bat che si trova sotto C:\Programmi\JML\bin in modo che la variabile JMLDIR punti alla directory dove abbiamo messo JML. Nel nostro caso:

set JMLDIR=c:\Programmi\JML

A questo punto apriamo una finestra di comando dos (start -> accessori -> prompt dei comandi) e se scriviamo:

```
jmlc –version
```

deve apparire un messaggio che dice la versione di JML che stiamo usando:

```
C:\Documents and Settings\garganti> jmlc --version
usage: org.jmlspecs.jmlrac.Main [option]* [--help] <jml-files>
Version: JML tools release 5.4_rc1 (August 16, 2006)
error: No input files given
```

A questo punto possiamo eseguire il nostro Main. Facciamo cd fino alla directory che contiene il main e poi lanciamo:

```
jmlrac Main
```

Dovremmo avere un output simile.

```
C:\Documents and Settings\garganti\Desktop\JML_ex>jmlrac Main
24.221453
```

Nota che a questo punto possiamo usare anche il compilatore in riga di comando, chiamando ad esempio:

```
jmlc Main.java
```

Attenzione: se jml-rac non trova il .class chge vuoi eseguire, può essere che sia perché java non trova il .class. In questo caso puoi usare l'opzione –cp (- class path) per dirgli esattamente dove si trova il tuo .class.

Esempio: jml-rac –cp . Persona

1.1.1 Eseguire file JML che non rispettino il contratto.

Se modifichiamo il main in modo di settare l'altezza ad un numero negativo:

```
p.setAltezza(-10);
```

Ricompiliamo il Main (usando la finestra di dialogo di JML o con il comando jmlc Main nella finestra dos) e eseguiamo nuovamente il Main otteniamo:

```
C:\Documents and Settings\garganti\Desktop\JML_ex>jmlrac Main
Exception in thread "main"
org.jmlspecs.jmlrac.runtime.JMLInternalPreconditionError:
by method Persona.setAltezza regarding specifications at
File "Persona.java", line 8, character 31
when 'altezza' is -10.0F at Main.main(Main.java:320)
```

2.4 Esercizio

Per ogni esercizio compila ed esegui in JML (con jmlc e jmlrac se è richiesta l'esecuzione)

2.4.1 Programma base

Scrivi un programmino Java con un metodo (ad esempio statico) che calcola il resto della divisione intera tra due numeri interi > 0 (non scrivere per ora l'implementazione, scrivi solo l'intestazione, restituisci zero)

Controlla la sintassi e compila.

2.4.2 Contratto

Aggiungi le precondizioni e le post condizioni (scegli tu precondizioni e postcondizioni che ti sembrano ragionevoli). Se riesci non usare nelle postcondizioni l'operatore di modulo.

Controlla la sintassi e compila.

2.4.3 Main

Aggiungi un main e prova a richiamare il metodo (nel main) con dati validi (es 8,4).

Controlla la sintassi, compila ad esegui.

2.4.4 Violazioni

Prova con altri dati (validi) ma che non hanno resto 0. Controlla la sintassi, compila ad esegui.

Vedi che le postcondizioni non sono rispettate? (il metodo non è ancora implementato)

2.4.5 Implementazioni

Aggiungi l'implementazione del metodo riesegui e vedi che stavolta funziona.

2.4.6 Violazioni precondizioni

Richiamalo dal main stavolta con le precondizioni non valide. Cosa osservi?

Soluzione

3. Programma "resto" in JML

Una possibile soluzione segue:

1. Crea il file Prova.java così:

```
public class Prova {

      static public int resto(int a, int b){
            return 0;
      }
}
```

Compila con jmlc: non ci sono errori.

2. Possibile precondizioni: a e b > 0
   postcondizione: \result + a/b * b = a (il resto + il quoziente intero * il divisore = dividendo)

Il file diventa con la sintassi JML:

```
public class Prova {


      //@ requires a > 0 && b > 0;
      //@ ensures  \result + a/b * b == a ;
      static public int resto(int a, int b){
            return 0;
      }
}
```

che passa JMLC.

3 .Aggiungo il main:

```
static public void main(String[] args){

        System.out.println("resto di 8 div 4 = " + resto(8,4));
}
```

ed eseguo con jmlrac e jmlc osservando l'output e nessun errore.

4. Modifico ora il main:

```
static public void main(String[] args){

        System.out.println("resto di 8 div 4 = " + resto(8,4));
        System.out.println("resto di 9 div 4 = " + resto(9,4));
}
```

Stavolta eseguo ed osservo la violazione della postcondizione:

```
C:\Documents ...>jmlrac Prova
```

resto di 8 div 4 = 0

Exception in thread "main" org.jmlspecs.jmlrac.runtime.JMLInternalNormalPostcond

itionError: by method Prova.resto regarding specifications at

File "Prova.java", line 5, character 31 when

'b' is 4

'a' is 9

'\result' is 0

at Prova.resto(Prova.java:554)

at Prova.internal$main(Prova.java:15)

at Prova.main(Prova.java:722)

5. Modifico Prova, implementando il metodo – uso questa volta %:

```
//@ requires a > 0 && b > 0;

//@ ensures  \result + a/b * b == a ;
static public int resto(int a, int b){
        return a%b;
}
```

Eseguo e tutto va bene:

```
C:\...\JML_ex>jmlrac Prova
```

resto di 8 div 4 = 0

resto di 9 div 4 = 1

6. Se provo con le precodinzioni non valide nel main:

```
static public void main(String[] args){


        System.out.println("resto di 8 div 4 = " + resto(8,4));
        System.out.println("resto di 9 div 4 = " + resto(9,4));
        System.out.println("resto di -19 div 4 = " + resto(-19,4));


}
```

Compilo ed eseguo, ottengo:

```
C:\Documents and Settings\garganti.RICCOBEN-CF6958\Desktop\JML_ex>jmlrac
Prova
```

resto di 8 div 4 = 0

resto di 9 div 4 = 1

Exception in thread "main" org.jmlspecs.jmlrac.runtime.JMLInternalPreconditionEr

ror: by method Prova.resto regarding specifications at

File "Prova.java", line 4, character 25 when

'b' is 4

'a' is -19

at Prova.main(Prova.java:733)