Programmazione:
Circoli viziosi
ovvero
Un'eterna ghirlanda brillante

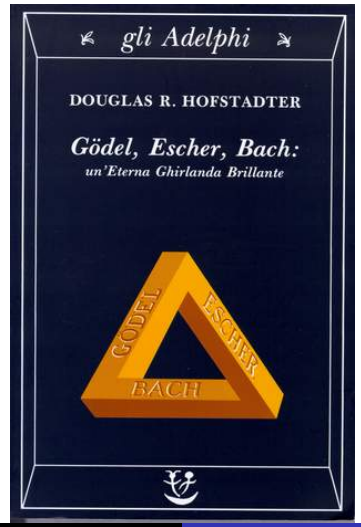
Eugenio Omodeo

Trieste, 13.10.2015

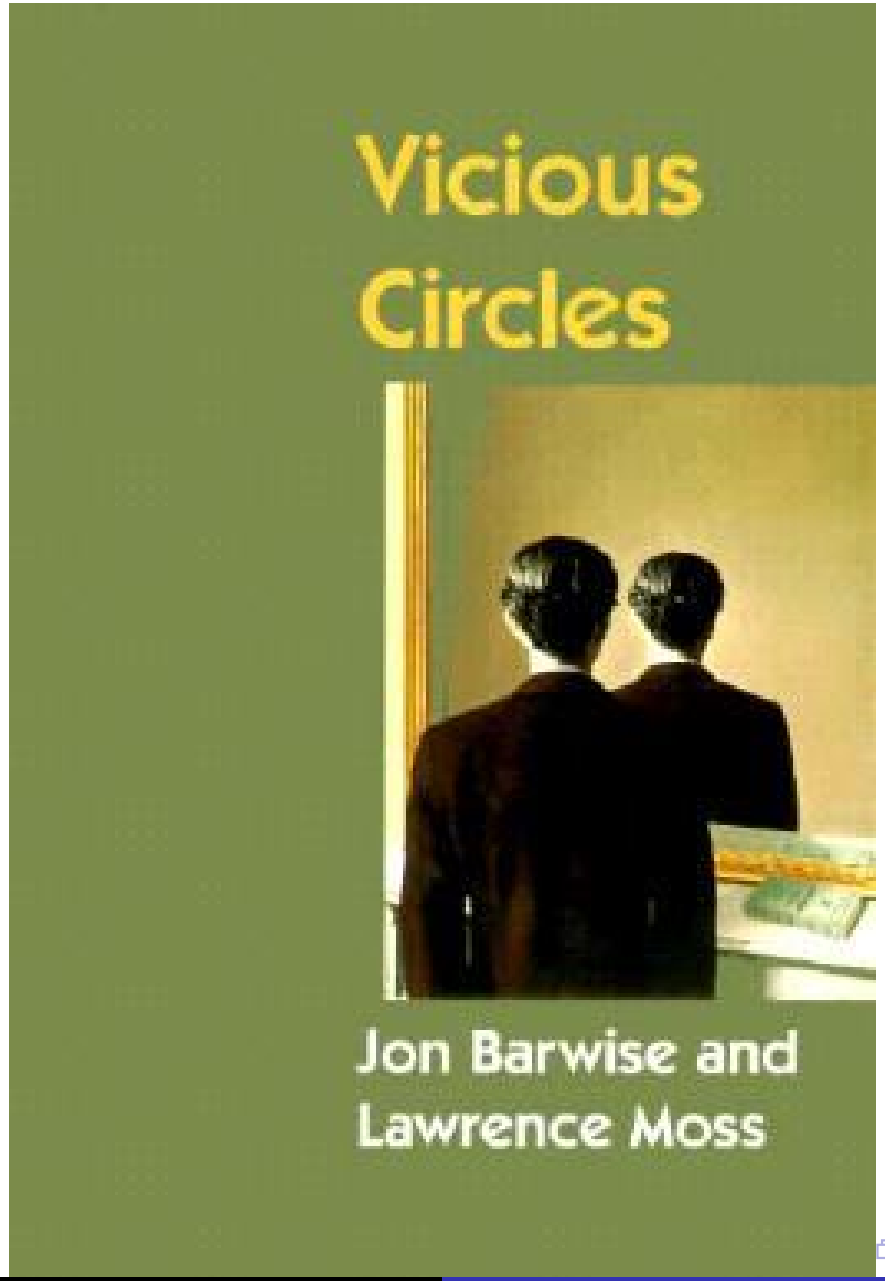
Programmazione:
Circoli viziosi
ovvero
Un'eterna ghirlanda brillante

Eugenio Omodeo

Trieste, 13.10.2015



Bello o conturbante ?



Test ricorsivo di palindromicità[1] in Java

```
public static boolean palindroma( String s ) {
  return s.length() ⩽ 1 ||
    ( s.charAt( 0 ) == s.charAt( s.length() - 1 ) &&
      palindroma( s.substring( 1, s.length() - 1 ) ) );
}
```

La stringa vuota e le stringhe di lunghezza 1 sono il caso base. Se una stringa non è vuota, richiediamo che abbia il primo carattere uguale all'ultimo e che, mutilata di questi due caratteri, rimanga palindroma.

[1] Es.: "Avevi visioni d'un evo dove nudi noi si viveva".

Ricorsione mutua

Ricorsione mutua, in Java

```
public static boolean pari( int p ) {
  assert p >= 0;
  return p == 0  ||  dispari( p - 1 );
}

public static boolean dispari( int d ) {
  assert d >= 0;
  return d != 0  &&  pari( d - 1 );
}
```

Simulazione del test ricorsivo di disparità

L'esecuzione di

```
System.out.println( dispari( 2 ) );
```

'scatena' le invocazioni

- `dispari( 2 )`
- `pari( 1 )`
- `dispari( 0 )`

che forniscono (da sotto in su) i risultati

- **false**
- **false**
- **false** (questo verrà stampato a video)

Simulazione del test ricorsivo di parità

L'esecuzione di

```
System.out.println( pari( 2 ) );
```

'scatena' le invocazioni

- `pari( 2 )`
- `dispari( 1 )`
- `pari( 0 )`

che forniscono (da sotto in su) i risultati

- **true**
- **true**
- **true** (questo verrà stampato a video)

Due esercizi sulla ricorsione

- Implementate in modo ricorsivo il *confronto lessicografico* fra stringhe.
- Implementate come metodo ricorsivo che abbia il suo *caso base nei numeri primi* la scomposizione dei numeri interi nonnegativi come somme di quattro quadrati.

Un esempietto liberamente riadattato da Peano

```
public static long fatt( int n ){

  return ( n == 0 ) ?  1 :  n * fatt( n - 1 );
}
```

Queste definizioni rigorose sono adottate nei trattati scolastici del prof. Catania.
(Giuseppe Peano, "Le definizioni in matematica", 1921)

Esempietto analogo: numeri di Fibonacci (1170–1240 ca.)

MATIYASEVIČ'S EQUATIONS (6)

I $(u-1)+(w-1)=v$

II $k=2(v+a)+1$

III $l^2-lz-z^2=1$

IV $g=kl^2$

V $g^2-gh-h^2=1$

VI $m=(2h+g)c+3$

VII $m=fl+2$

VIII $x^2-mxy+y^2=1$

IX $x=(d-1)l+(u-1)$

X $x=(2h+g)(e-1)+v$

I – X has a solution in non-negative integers $\Leftrightarrow$ $v=F_{2u}$

$F_0=0$, $F_1=1$, $F_{n+1}=F_n+F_{n-1}$

```
public static int fib( int opd ){

    if ( opd < 2 ) return opd; // caso base

    // Doppia chiamata ricorsiva:

    return fib( opd - 2 ) + fib( opd -1 );
}
```

E poi i numeri del triangolo di Tartaglia (1499 ca.–1557)

E poi i numeri del triangolo di Tartaglia (1499 ca.–1557)

Computing the value of binomial coefficients [edit]

Several methods exist to compute the value of $\binom{n}{k}$ without actually expanding a binomial power or counting k-combinations.

Recursive formula [edit]

One method uses the recursive, purely additive, formula

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \quad \text{for all integers } n, k : 1 \leq k \leq n-1,$$

with initial/boundary values

$$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1 \quad \text{for all integers } n \geq 0,$$