

Fondamenti di Informatica A

Compito 1 – 20/6/2018

Cognome e Nome _____ matr. _____

Domanda 1. Si consideri una grammatica BNF con simbolo iniziale $\langle A \rangle$, simboli terminali “x” e “y”, e regole di produzione seguenti (omettiamo le virgolette attorno ai simboli terminali per semplicità):

$\langle A \rangle ::= xx\langle A \rangle \mid yy\langle A \rangle \mid x \mid y$

Allora:

- V F La grammatica può generare la stringa xyxyxy
- V F La grammatica può generare la stringa xxy
- V F La grammatica può generare la stringa xxyyx
- V F La grammatica può generare la stringa xxyxx

Risposte:

- F
- V
- V
- F

Domanda 2. Si consideri la seguente funzione ricorsiva in linguaggio C:

```
int f(int n) {
    if (n > 0) {
        return n;
    } else {
        return f(n+2);
    }
}
```

- V F L'espressione $f(0)$ ha valore 0
- V F L'espressione $f(1)$ ha valore 1
- V F L'espressione $f(-1)$ ha valore 1
- V F L'espressione $f(x)$ restituisce sempre un valore strettamente maggiore di zero, qualunque sia il valore del parametro intero x .

Risposte:

- F: ha valore 2
- V
- V
- V

Domanda 3. Si consideri la macchina di Turing con alfabeto $\{\text{blank}, 0, 1\}$, stato iniziale q_0 , e tabella delle istruzioni seguente:

Stato corrente	Simbolo corrente	Nuovo simbolo	Nuovo stato	Spostamento
q0	0	0	q0	right
q0	1	0	halt	---
q0	blank	0	halt	---

Allora:

- Se il nastro contiene inizialmente la sequenza 000111, e la testina di lettura-scrittura è posizionata sulla prima cifra a sinistra (quella sottolineata), allora al termine dell'esecuzione il nastro conterrà ancora 000111
- Se la MdT viene fatta partire con il nastro vuoto (cioè in cui tutte le caselle sono *blank*), allora al termine dell'esecuzione il nastro sarà ancora vuoto
- Se il nastro contiene inizialmente la sequenza 111, e la testina di lettura-scrittura è posizionata sulla prima cifra a sinistra (quella sottolineata), allora al termine dell'esecuzione il nastro conterrà la sequenza 011
- Se il nastro contiene inizialmente la sequenza 010, e la testina di lettura-scrittura è posizionata sulla cifra a destra (quella sottolineata), allora al termine dell'esecuzione il nastro conterrà la sequenza 0100

Risposte:

- F; il nastro conterrà 000011
- F: il nastro conterrà 0
- V
- V

Domanda 4. Si considerino due numeri $A = 1000\ 0011_{2C}$ e $B = 0010\ 0001_{2C}$ rappresentati in complemento a due con $N = 8$ bit. Allora:

- A rappresenta un valore positivo
- B rappresenta un valore positivo
- B rappresenta un numero pari
- Il calcolo di $(A + B)$ non genera overflow e produce come risultato un valore negativo

Risposte:

- F: inizia per '1' quindi è negativo
- V
- F: termina per '1' quindi è dispari
- V

Domanda 5. Sapendo che inizialmente vale l'asserzione $x > 0$, scrivere negli appositi spazi le asserzioni più specifiche che valgono dopo ciascuna delle istruzioni del seguente frammento di codice (assumere che tutte le variabili siano di tipo int).

```
{ x > 0 }
x = x - 1;
{ _____ }
```

```
y = 2 * x;
{ _____ }
```

```
y = y + 1;
{ _____ }
```

Risposta: una possibilità (non è l'unica) sono le asserzioni seguenti:

```
{ x > 0 }
```

$x = x - 1;$
 $\{ x \geq 0 \}$
 $y = 2 * x;$
 $\{ x \geq 0 \text{ and } y \geq 0 \text{ and } y = 2x \}$
 $y = y + 1;$
 $\{ x \geq 0 \text{ and } y > 0 \text{ and } y = 2x + 1 \}$

Si noti che i predicati $y \geq 0$ e $y > 0$ nelle asserzioni precedenti sono in realtà ridondanti in quanto possono essere derivati direttamente dagli altri predicati.

Domanda 6. Si consideri l'espressione booleana $R = (A \text{ AND } B) \text{ XOR } (A \text{ OR } B)$. Allora:

V F Se A e B hanno valore diverso (uno dei due è *true* e l'altro *false*) allora il risultato è sempre *true*

V F Se A e B hanno lo stesso valore (entrambi *true* o entrambi *false*) allora il risultato è sempre *true*

V F Se A e B sono entrambi *true*, il risultato è *true*

V F Se A e B sono entrambi *false*, il risultato è *true*

Risposte:

- V
- F: se $A = B = \text{true}$ il risultato è *false*
- F
- F