

Tempo a disposizione: ore 2.

Svolgere gli esercizi 1–4, 5–6 e 7–8 su tre fogli separati.

Scrivere nome, cognome e matricola su ogni foglio consegnato.

FOGLIO 1 ▷ 1. Descrivere le regole di semantica operativa strutturata per l'espressione booleana b_0 nor b_1 , secondo la disciplina di valutazione esterna-destra (ED). Ricordo che b_0 nor b_1 vale tt se e solo se sia b_0 che b_1 valgono ff. Mostrare un esempio di una espressione di quel tipo tale che la valutazione ED e quella IS (interna-sinistra) non sono uguali.

FOGLIO 1 ▷ 2. Fornire una definizione regolare per la categoria sintattica *Ide*, dove un identificatore è una qualunque sequenza su alfabeto $A = \{a, \dots, z, A, \dots, Z\} \cup \{0, 1, \dots, 9\} \cup \{!, ?\}$ tale che comincia con una cifra inferiore a 7, contiene almeno una lettera maiuscola e termina con un simbolo non alfanumerico.

FOGLIO 1 ▷ 3. Se $L = \{a, ab\}$ e $R = \{b\}$, che linguaggio è $L \cdot R^*$? Tale linguaggio è descrivibile con una espressione regolare? In generale, se L e R sono regolari, il linguaggio $L \cdot R^*$ è regolare o libero (ma non regolare), oppure non libero? Giustificare la risposta.

FOGLIO 1 ▷ 4. Si consideri la grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \mathbf{bAd} \\ A &\rightarrow \mathbf{a|aBa} \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

(i) Quale linguaggio genera G ? (ii) Costruire l'automa canonico LR(1) per G . (iii) Esiste una grammatica G' di classe LL(1) che genera il linguaggio $L(G)$?

FOGLIO 2 ▷ 5. Produrre un (breve) esempio di pseudo codice che faccia vedere come con lo scope statico si ha “trasparenza referenziale” e con quello dinamico no.

FOGLIO 2 ▷ 6. Il passaggio per nome è importante? Motivare la risposta usando al massimo 5 righe.

FOGLIO 3 ▷ 7. Analizzare il seguente frammento di pseudocodice e indicare quali delle istruzioni I1, ..., I8 sono corrette e quali erronee, considerandole controllate da tre diversi sistemi di tipi: nominale, strutturale e dinamico (duck typing). Nello pseudolinguaggio, **rec** indica un tipo record. Per strutturare lo svolgimento dell'esercizio, si può usare una tabella (esempio sotto) dove per ogni riga si indica l'istruzione analizzata e l'esito del controllo nel sistema di tipi considerato, motivando brevemente il ragionamento seguito.

n. istruzione	sistema nominale	sistema strutturale	sistema dinamico
I0	corretta: ...	corretta: ...	errore: ...

```

rec Point2D { int x, int y }
rec Vector2D { int x, int y }
rec Point3D { int x, int y, char z }
rec Circle { Point2D o, int rdx }
rec Sphere { Point3D o, int rdx }

a = new Point2D();
b = new Vector2D();
c = new Point3D();
d = new Circle();
e = new Sphere();

f( Point2D p ) {
    return p.x + p.y;
}

h( Circle c ) {
    return c.o.x * c.rdx;
}

f(a); // I1
f(b); // I2
f(c); // I3
h(c); // I4
h(d); // I5
h(e); // I6
a.z = 10; // I7
int sum = e.o.z + 5; // I8
    
```

FOGLIO 3 ▷ 8. Si considerino le seguenti dichiarazioni in Java:

```
class A {
    int x = 7;
    int y = 5;
    int f ( int x ){ return x - 2; }
    int g ( int x ){ return f( x ) - y; }
}
class B extends A {
    int x = 5;
    int f ( int z ){ return ( x * y ) - z; }
}

A o = new B ();
int z = o.g( o.x + o.y );
```

Considerando tali dichiarazioni, qual è il valore contenuto nella variabile z? Spiegare brevemente il ragionamento seguito (anche rappresentando vtable e schema dei campi).