

Tempo a disposizione: ore 2.

**Svolgere gli esercizi 1-4 e 5-8 su due fogli differenti.**

1. Verificare se le seguenti due espressioni regolari sono equivalenti, ovvero denotano lo stesso linguaggio:  $(a|a)^+(b|\epsilon)$  e  $a^*(a|ab)$ .
2. Si dimostri che il linguaggio  $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$  è libero deterministico, costruendo un DPDA che riconosca  $L$  per stato finale.
3. Si costruisca un parser LL(1) per il linguaggio  $L$  del punto precedente e si mostri il suo funzionamento su input  $abb$ .
4. Si costruisca un parser SLR(1) per il linguaggio  $L$  del punto 2 e si mostri il suo funzionamento su input  $abb$ . È possibile costruire un parser LR(0) per  $L$ ?
5. Si consideri il seguente frammento in uno pseudolinguaggio con parametri di ordine superiore:

```
{int x = 200;
 int n = 100;
 int h(){
     write(n+x);
 }
 void foo (int f(), int n){
     int x = 4;
     int n = 3;
     int g(){
         write(n+x);
     }
     if (n==0) { int x = 40;
                 int n = 30;
                 f();
                 h();
                 }
     else      { foo(f,0);
                 }
 }
 { foo(h,1);
 }
 }
```

Si dica cosa stampa il frammento con con scope statico e deep binding.

6. Si discuta brevemente la differenza esistente fra polimorfismo universale parametrico e polimorfismo universale di sottotipo.

7. Si considerino le seguenti definizioni di classe in Java:

```
interface A{
    int f (int y){ }
    int g (int k){ }
}
class B implements A{
    int x = 1;
    int y = 1;
    int f (int y){return y;}
    int g (int k){return 1;}
    int h (int z){return g(y);}
}
class C implements A{
    int x = 10;
    int f (int y){return 2*y*x;}
    int g (int k){return k+30;}
}
class D extends B {
    int x = 100;
    int g (int k){return k*x;}
    int l (int y){return y+3;}
}
C ogg1 = new C;
D ogg2 = new D;
B pippo = ogg2;
int v = ogg1.h(3);
int w = pippo.h(3);
```

Si supponga che la gerarchia delle classi sia implementata mediante vtable. Si mostri la rappresentazione dell'implementazione dell'oggetto ogg2, e delle vtable di B e C e D. Si dica che valori vengono assegnati a v e a w motivando la risposta.

8. Si considerino le seguenti dichiarazioni (Pascal):

```
type stringa = array [1..8] of char;
type punt_stringa = ^stringa;
type persona = record
    nome = stringa;
    case studente: Boolean of
        true: (matricola: integer);
        false: (codicefiscale: punt_stringa)
end;
```

e si supponga che un char occupi due byte, si usi allineamento alla parola (di 32 bit) e la variabile C contenga il puntatore alla stringa "CODPIPPO". Si descriva il layout di memoria dopo ognuna delle seguenti istruzioni:

```
...
var pippo persona;

pippo.studente:= true;
pippo.matricola := 223344;
pippo.studente:= false;
pippo.codicefiscale := C;
```