



Θέμα 1 [A = 1 μονάδα, B = 1 μονάδα]

Δίνεται η ακόλουθη γραμματική:

```
<stmt> -> if <cond> then <stmt> else <stmt>
<stmt> -> if <cond> then <stmt>
<stmt> -> <id>
<cond> -> <id> <relop> <id>
<relop> -> < | > | =
<id> -> X | Y | Z
```

Για την πρόταση: **if X < Y then if Y = Z then X else Z**

A) Γράψτε μια αριστερότερη παραγωγή (leftmost derivation).

B) Σχεδιάστε το αντίστοιχο δένδρο συντακτικής ανάλυσης (parse tree).

Θέμα 2 [1 μονάδα]

Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε C που να περιλαμβάνει δύο συναρτήσεις: μία με όνομα fun1 που αυξάνει μια ακέραια μεταβλητή κατά 10 χρησιμοποιώντας κλήση κατά τιμή (call by value) και μία με όνομα fun2 που κάνει το ίδιο χρησιμοποιώντας κλήση κατά αναφορά (call by reference). Στο κύριο πρόγραμμα, να δηλωθεί μια μεταβλητή x με αρχική τιμή 5 και να καλούνται διαδοχικά και οι δύο συναρτήσεις, εμφανίζοντας κάθε φορά την τιμή της x πριν και μετά την κλήση ώστε να φαίνεται η διαφορά στη συμπεριφορά των δύο τρόπων περάσματος παραμέτρων. Περιγράψτε ποιο θα είναι το αναμενόμενο αποτέλεσμα κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Θέμα 3 [A = 2 μονάδες, B = 1 μονάδα]

A) Χρησιμοποιώντας την Python να υλοποιηθεί μια βασική κλάση Employee με τα πεδία name, id και salary, καθώς και τη μέθοδο work(). Στη συνέχεια, να δημιουργηθούν οι υποκλάσεις Manager και Developer. Η μέθοδος work() να υπερκαλυφθεί κατάλληλα σε κάθε υποκλάση ώστε να εμφανίζει διαφορετικό μήνυμα που αντικατοπτρίζει τον ρόλο του κάθε τύπου εργαζομένου. Να δημιουργηθεί ένα αντικείμενο από κάθε κλάση και να κληθεί η μέθοδος work() για κάθε αντικείμενο.

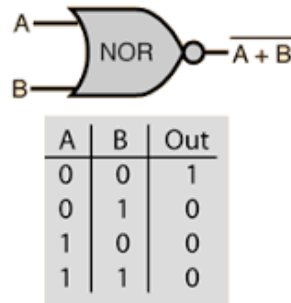
B) Συμπληρώστε comprehensions (περιφραστικές λίστες) στην Python που να δημιουργούν τα ακόλουθα:

1. μια λίστα με τα τετράγωνα των ακεραίων αριθμών από 1 έως και 10.
2. μια λίστα με πλειάδες της μορφής (x, τετράγωνο του x, κύβος του x) όπου x είναι όλοι οι ακέραιοι αριθμοί από το 1 μέχρι και το 10.
3. μια λίστα με τα γράμματα της "πληροφορική" σε κεφαλαία (χρησιμοποιήστε τη μέθοδο των λεκτικών upper, για παράδειγμα η κλήση 'a'.upper() επιστρέφει 'A').
4. μια λίστα με τα ζεύγη (x, y) με x να λαμβάνει τιμές από 1 έως και 5 και y να λαμβάνει τιμές από 6 έως και 10.
5. μια λίστα με τα ζεύγη (x, y) με x και y να λαμβάνουν τιμές από 1 έως και 5 και το x και y να είναι διαφορετικά.

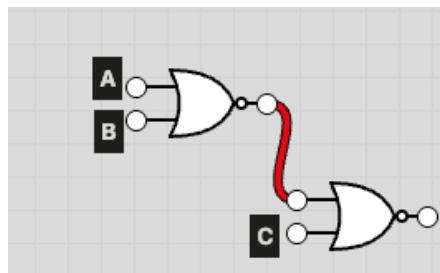
Θέμα 4 [A = 2 μονάδες, B = 2 μονάδες]

A) Γράψτε μια συνάρτηση στη Haskell με όνομα `triangle` που να υπολογίζει το εμβαδό ενός τριγώνου δεχόμενη ως ορίσματα τη βάση, και το ύψος τους τριγώνου (ο τύπος υπολογισμού του εμβαδού τριγώνου είναι $E = \frac{\beta * \upsilon}{2}$, όπου β είναι η βάση και υ το ύψος). Καλέστε τη συνάρτηση με ορίσματα 7.5 και 5 και εμφανίστε το αποτέλεσμα. Με currying ορίστε μια νέα συνάρτηση `triangleFixedBaseTo10` που να προκύπτει από την `triangle` με τιμή για τη βάση του τριγώνου 10. Καλέστε τη νέα συνάρτηση για ένα τρίγωνο με ύψος 8.9 και εμφανίστε το αποτέλεσμα.

B1) Στην Prolog γράψτε το κατηγορημα `nor/3` με τα 2 πρώτα ορίσματα να είναι οι εισόδους μιας πύλης NOR και το τρίτο να είναι η έξοδος της πύλης. Δίνεται ο ακόλουθος πίνακας αληθείας για την πύλη NOR:



B2) Χρησιμοποιώντας το κατηγορημα `nor/3` γράψτε το νέο κατηγορημα `nor/4` σύμφωνα με το σχήμα που ακολουθεί:



B3) Αν ο κώδικας για τα κατηγορήματα `nor/3` και `nor/4` έχει αποθηκευτεί σε ένα αρχείο με όνομα `exams.pl` με ποιο τρόπο θα φορτωθεί στην SWI-Prolog; Παραθέστε τις εντολές που χρειάζονται.

B4) Γράψτε τα ακόλουθα ερωτήματα στην Prolog:

1. Ποια είναι η τιμή της εξόδου στην πύλη NOR με 2 εισόδους, όταν οι εισόδους είναι 1 και 1;
2. Για ποιες τιμές της εισόδου, η έξοδος είναι 0 στην πύλη NOR με 3 εισόδους;