

5η Σειρά Ασκήσεων

Οι παρακάτω ασκήσεις είναι για δική σας εξάσκηση και όχι για παράδοση. Οι λύσεις τους θα δοθούν αργότερα κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.

Ασκηση 1.

(α) Έστω οι παρακάτω κανόνες BNF:

```
<Word> ::= <Let> 10 <Let> | 0 <Word> 1 | <Y> | <X>  
<Let> ::= ε | 0 <Let> | 1 <Let>  
<X> ::= 0 | 0 <X>  
<Y> ::= 1 | 1 <Y>
```

Δείξτε πώς παράγονται από το <Word> οι συμβολοσειρές 00000, 111000, 00011 και 001111.

(β) Έστω οι παρακάτω κανόνες BNF:

```
<W> ::= <X> | <Y> | <X><Y> | <Y><X>  
<X> ::= <D> <X> <D> | a  
<Y> ::= <D> <Y> <D> | b  
<D> ::= a | b
```

Δείξτε πώς παράγονται από το <W> οι συμβολοσειρές aababba, abbbbbaaa και aabbabbb.

Ασκηση 2.

- (α) Περιγράψτε με BNF τη σύνταξη των συμβολοσειρών που παριστάνουν ακέραιους αριθμούς στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, οι οποίοι είναι μεγαλύτεροι του 714.
- (β) Περιγράψτε με BNF τη σύνταξη των συμβολοσειρών από το αλφάβητο {b,i,n,t}, που περιέχουν ως υπο-συμβολοσειρές τις **int** και **bin**.
- (γ) Περιγράψτε με BNF τη σύνταξη των συμβολοσειρών από το αλφάβητο {d,i,n,t}, που δεν περιέχουν ως υπο-συμβολοσειρά καμία από τις **int** και **idn**.
- (δ) Περιγράψτε με BNF τη σύνταξη των συμβολοσειρών από το αλφάβητο {0,1} που περιέχουν άρτιο πλήθος εμφανίσεων του 0 και περιττό πλήθος εμφανίσεων του 1.

Άσκηση 3.

Έστω ότι ένας πραγματικός αριθμός μπορεί να έχει μία από τις παρακάτω μορφές:

- Αναπαράσταση σταθερής υποδιαστολής: Προηγείται το ακέραιο μέρος, και ακολουθούν προαιρετικά η υποδιαστολή και μία μη κενή ακολουθία ψηφίων που δεν τελειώνει με 0. Το ακέραιο μέρος δεν αρχίζει με 0, εκτός και αν ισούται με μηδέν οπότε παριστάνεται με ένα μοναδικό ψηφίο 0.
π.χ. αποδεκτοί: 14.09 0.45 32
μή αποδεκτοί: 09.34 2.0 4. 2.3.4 00.1
- Αναπαράσταση κινητής υποδιαστολής: Προηγείται το ακέραιο μέρος που είναι αναγκαστικά 0, ακολουθεί η υποδιαστολή, μία μη κενή ακολουθία ψηφίων που δεν αρχίζει ούτε τελειώνει με 0, το σύμβολο E για τον εκθέτη, και η αναπαράσταση του εκθέτη. Αν ο εκθέτης έχει τιμή μηδέν τότε παριστάνεται με ένα ψηφίο 0. Αλλιώς παριστάνεται από ένα πρόσημο (υποχρεωτικό) ακολουθούμενο από μία μη κενή ακολουθία ψηφίων που δεν ξεκινάει με 0.
π.χ. αποδεκτοί: 0.102E+2 0.13456E-345 0.99E0
μή αποδεκτοί: 23.4E+1 0.04E-4 0.120E-2 0.123E7 0.5E+0 0.0E0
- Αναπαράσταση με κλάσμα: Ο αριθμός παριστάνεται ως πηλίκο δύο ακεραίων οι οποίοι βρίσκονται σε παρένθεση και χωρίζονται με το σύμβολο '/'. Κανένας από τους δύο ακεραίους δεν επιτρέπεται να αρχίζει με 0.
π.χ. αποδεκτοί: (4/3) (1/2)
μή αποδεκτοί: (02/4) (0/6) (3/0) (4,5)

α) Περιγράψτε τη σύνταξη των πραγματικών αριθμών με συμβολισμό BNF.

β) Περιγράψτε τη σύνταξη των πραγματικών αριθμών με συντακτικά διαγράμματα.

Άσκηση 4.

Ένας ακέραιος παριστάνεται από ένα προαιρετικό πρόσημο (+ ή -) ακολουθούμενο από μία μη κενή ακολουθία ψηφίων. Η ακολουθία ψηφίων είτε αποτελείται από ένα μοναδικό 0 είτε δεν ξεκινάει με 0. Επιπλέον για λόγους αναγνωσιμότητας τα ψηφία του αριθμού χωρίζονται σε τριάδες από δεξιά προς τα αριστερά, χρησιμοποιώντας ως διαχωριστικό χαρακτήρα την τελεία.

Για παράδειγμα +15, 345, -2.123, 89.000.000, +0 είναι αποδεκτοί αριθμοί ενώ 090, 1243, 125.34, .123 δεν είναι αποδεκτοί αριθμοί.

Περιγράψτε τη σύνταξη των ακεραίων με BNF και συντακτικά διαγράμματα, σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές.

Άσκηση 5.

Περιγράψτε με BNF τη σύνταξη της προτασιακής PROLOG, που αποτελεί υποσύνολο της PROLOG και έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το πρόγραμμα αποτελείται από μία ακολουθία προτάσεων (ενδεχομένως κενή). Κάθε πρόταση ακολουθείται από μία τελεία.
- Κάθε πρόταση είναι είτε γεγονός είτε κανόνας.
- Ένα γεγονός αποτελείται από μία ατομική πρόταση.
- Ο κανόνας αποτελείται από την κεφαλή και το σώμα, που χωρίζονται από τα σύμβολα :-.
- Η κεφαλή του κανόνα είναι μία ατομική πρόταση.
- Το σώμα του κανόνα αποτελείται από μία μη κενή ακολουθία από προτασιακούς τύπους, η οποία μπορεί να περιέχει και το πολύ μία αποκοπή !. Διαδοχικά στοιχεία της ακολουθίας χωρίζονται με κόμμα.
- Κάθε προτασιακός τύπος αποτελείται από μία ατομική πρόταση, της οποίας προαιρετικά προηγείται η λέξη not.
- Κάθε ατομική πρόταση συμβολίζεται με μία ακολουθία γραμμάτων του λατινικού αλφαβήτου και ψηφίων, που αρχίζει με μικρό γράμμα.

Άσκηση 6.

Το παρακάτω συντακτικό διάγραμμα περιγράφει την σύνταξη ενός προγράμματος σε μία υποθετική γλώσσα. Ορίστε την σύνταξη της γλώσσας αυτής χρησιμοποιώντας BNF.

