Θέμα 2

Το θέμα 2 είχε ως σκοπό την δημιουργία μιας γεννήτριας συμβολοσειρών η οποία ακολουθεί τους παρακάτω γραμματικούς κανόνες :

<Ε>::=(<Υ>)  
<Υ>::=<Α><Β>

<Α>::=ν|<Ε>

<Β>::=-<Υ>|+<Υ>|ε

Το πρόγραμμα έπρεπε , σύμφωνα με την θεωρία , να ξεκινήσει από το μη τερματικό σύμβολο <Ε> και ακολουθώντας τους κανόνες να βγάλει ως έξοδο μια αλληλουχία από τερματικά σύμβολα.

Προβλήματα

Από την εκφώνηση προέκυψαν τα εξής αλγοριθμικά προβλήματα :

* Μπορεί να γίνει τέτοια επιλογή συμβόλων για αντικατάσταση ώστε το πρόγραμμα να μην τερματίζεται ποτέ.
* Υπάρχουν γραμματικοί κανόνες με παραπάνω από μια επιλογές επομένως θα πρέπει να επιλέγεται μια από αυτές τυχαία.

Επίλυση προβλημάτων

Για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων θα γίνουν οι εξής παραδοχές :

* Για να τερματίζεται το πρόγραμμα η γεννήτρια συμβολοσειρών θα θεωρήσουμε ότι θα σταματάει στις 50 επαναλήψεις και αν παραμένουν μη τερματικά σύμβολα, αυτά δεν θα αλλάξουν διότι το πρόγραμμα πρέπει να σταματήσει και αν τα αλλάζαμε στα αντίστοιχα τους μη τερματικά, αυτό θα πρόσβαλλε το απροσδόκητο αποτέλεσμα που θα έχει το πρόγραμμα
* Η τυχαία επιλογή συμβόλων αντικατάστασης θα γίνει με συνάρτηση (function) που είναι γεννήτρια τυχαίων αριθμών που κάθε αριθμός θα αντιστοιχεί σε μια επιλογή
* Το πρόγραμμα όντας γεννήτρια δεν επιδέχεται καμία είσοδο από τον χρήστη, έχει μόνο έξοδο

Υλοποίηση

Γλώσσα προγραμματισμού: C++

Για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος δημιουργήθηκε:

1. Mία τάξη(Class) Symbol η οποία διαθέτει :

* Ένα πεδίο (attribute ) συμβολοσειράς (string) με το όνομα Expression
* Μια συνάρτηση κατασκευαστή ( constructor ) που παίρνει ως όρισμα ( overload) μια συμβολοσειρά (string ) με το όνομα Expression και αρχικοποιεί το πεδίο (attribute ) Expression
* Μια λογική συνάρτηση (bool) Checker η οποία ελέγχει, εάν υπάρχει μη τερματικό σύμβολο στη συμβολοσειρά. Αυτό επιτυγχάνεται με μία δομή επιλογής (if ) η οποία ελέγχει έναν-έναν τους χαρακτήρες από τα αριστερά στα δεξιά. Αν βρεθεί ο χαρακτήρας ‘<’, αυτό σημαίνει ότι η έκφραση περιέχει μη τερματικό σύμβολο.
* Μια συνάρτηση τύπου void ReplaceCharacters η οποία αλλάζει την συμβολοσειρά (string) ως εξής: Αρχικά καλώντας την συνάρτηση Checker ( ) ελέγχει εάν υπάρχει μη τερματικό σύμβολο στη συμβολοσειρά. Αν υπάρχει μη τερματικό σύμβολο, τότε με μια δομή επανάληψης (while ) μετατοπίζεται στο αριστερότερο. Όταν βρεθεί το πιο αριστερό μη τερματικό σύμβολο τότε με μία δομή επιλογής (switch) ταυτοποιείται και κατόπιν ακολουθείται ο ανάλογος γραμματικός κανόνας. Στην περίπτωση που ως πιο αριστερό μη τερματικό σύμβολο έχουμε το <Α> ή το <B> χρησιμοποιούμε την συνάρτηση (function) rand ( ) ή οποία μπορεί να μας παράγει τυχαίους ακέραιους αριθμούς από το 0 μέχρι και ένα άνω φράγμα που θα επιλέξουμε εμείς . Έτσι στην περίπτωση του <A> η rand ( ) θα δώσει τον αριθμό 0 ή 1. Στο 0 η ReplaceCharacters θα αντικαταστήσει το <A> με το v , ενώ στην αντίθετη περίπτωση με το <E> . Στην περίπτωση του <B> η rand ( ) θα δώσει τους αριθμούς από το 0 , το 1 ή το 2 . Στην περίπτωση που έχουμε 0 το <Β> θα αντικατασταθεί από το +<Υ> ,στην 1 θα αντικατασταθεί από το -<Υ> , ενώ στην 2 θα διαγραφεί το σύμβολο <Β> με την συνάρτηση ( function ) erase η οποία βρίσκεται στην βιβλιοθήκη string . Tέλος σε κάθε διεργασία που η ReplaceCharacter () διενεργεί δίνει και τα ανάλογα μηνύματα στον χρήστη.

2. Στην συνάρτηση (function ) main έχουμε :

* Την αρχικοποίηση της συνάρτησης (function) rand με την τιμή του ρολογιού του επεξεργαστή, αυτό γίνεται με την βοήθεια της συνάρτησης (function) srand
* Την δημιουργία αντικειμένου (instance) της τάξης Symbol με το όνομα testSymbol και την αρχικοποίηση του Εxpression με το αρχικό σύμβολο <Ε>
* Το κάλεσμα της συνάρτησης (function) ReplaceCharacters ( ) με το αντικείμενο(instance) που δημιουργήθηκε παραπάνω
* Την έξοδο της παραχθείσας συμβολοσειράς

Εκτέλεση

* Στην main δίνεται το ρολόι του επεξεργαστή στην συνάρτηση rand με την συνάρτηση srand
* Γίνεται αρχικοποίηση(instantiation) του αντικειμένου testSymbol της Τάξης (Class) Symbol και τοποθετείται στη συνάρτηση κατασκευαστή (Constructor) της τάξης το μη τερματικό σύμβολο «<Ε>»
* Καλείται η συνάρτηση(function) ReplaceCharacters() η οποία ακολουθεί τους γραμματικούς κανόνες της εκφώνησης και οδηγείται σε ένα αποτέλεσμα εκτυπώνοντας τα βήματα τα οποία ολοκληρώνει

Σημειώσεις

Το πρόγραμμα έχει δουλευτεί κυρίως σε περιβάλλον windows όμως έχει δοκιμαστεί και σε περιβάλλον Linux