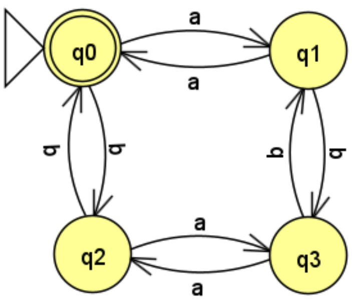
Όνομα: Απόστολος Σινιόρης (ics24123)

Μάθημα: Θεωρία Υπολογισμού

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Ρεφανίδης

Ερώτημα Α

Το αυτόματο σχεδιάστηκε στο εργαλείο JFLAP και απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα:



Το αυτόματο έχει 4 καταστάσεις

Q_0 : εναρκτήρια και τελική (a,b είναι πολλαπλάσια του 2)

Q_1 : περιττά a, άρτια b

Q_2 : άρτια a, περιττά b

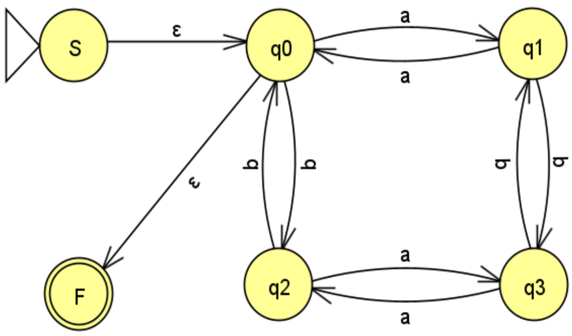
Q_3 : περιττά a, περιττά b

Η κανονική έκφραση είναι η εξής:

(aa + bb + (ab+ba)(bb+aa)*(ba+ab))*

Για την εύρεση της ακολουθήθηκε η διαδικασία που περιγράφεται στο βιβλίο (Εισαγωγή στην Θεωρία Υπολογισμού, Michael Sipser, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης) με το Γενικευμένο Μη Αιτιοκρατικό Αυτόματο (GNFA) (σελίδες 79-84)

Το GNFA φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Νέες καταστάσεις:

S : Η νέα εναρκτήρια που δείχνει με ε-μετάβαση στην παλαιά εναρκτήρια q0

F : Η νέα τελική στην οποία δείχνει η παλαιά τελική q0 με ε-μετάβαση

<u>Ξεκινάμε, αφαιρώντας την κατάσταση q2 = q*</u>

Q' = {S, 1, 3, 4, F} (Το νέο σύνολο καταστάσεων χωρίς την 2)

Ο γενικός κανόνας είναι $\mathbf{R_{ij}^{(new)} = R_{ij}^{(old)} + R_{iq^*} (R_{q^*q^*})^* R_{q^*j}}$

όπου q* η κατάσταση που αφαιρούμε,

q_i οποιαδήποτε κατάσταση από το Q'-{ τελική κατάσταση },

q_j οποιαδήποτε κατάσταση από το Q'-{ κατάσταση έναρξης }

<u>Υπολογισμός νέων μεταβάσεων</u> (για κάθε i,j)

R11 = aa, R33 = empty, R44 = bb, R13 = b, R31 = b, R14 = ab, R41 = ba, R34 = a, R43 = a

<u>Αφαίρεση κατάστασης 3 q* = q3</u> Q'={S, 1, 4, F}

R11 = aa + bb, R44 = bb+aa, R14 = ab+ba, R41 = ba+ab

<u>Αφαίρεση κατάστασης 4 q* = q4</u> Q' = {S, 1, F}

R11 = (aa + bb) + (ab+ba)(bb+aa)*(ba+ab)

RS1 = ε

R1F = ε

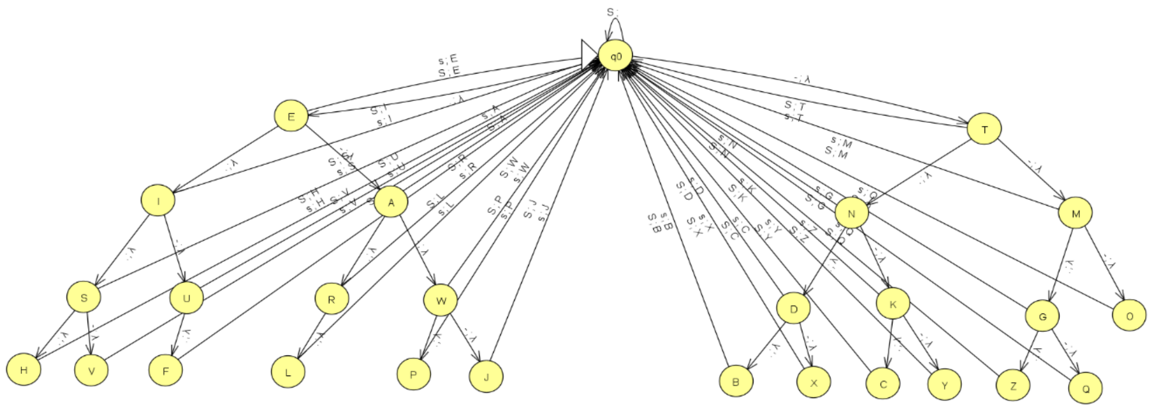
Αφαίρεση κατάστασης 1 q* = q1 Q'={S, F}

RSF = empty + ε(R11)*ε = (R11)* = (aa + bb + (ab+ba)(bb+aa)*(ba+ab))*

Σημείωση: Όπου αναφέρεται empty, εννοείται το κενό σύνολο. Επίσης, δεν αναφέρω σε κάθε μετάβαση τις πράξεις, για λόγους συντομίας. Σε κάθε μετάβαση, έχει εφαρμοστεί ο γενικός κανόνας τον οποίο έχω παραθέσει.

Ερώτημα Β

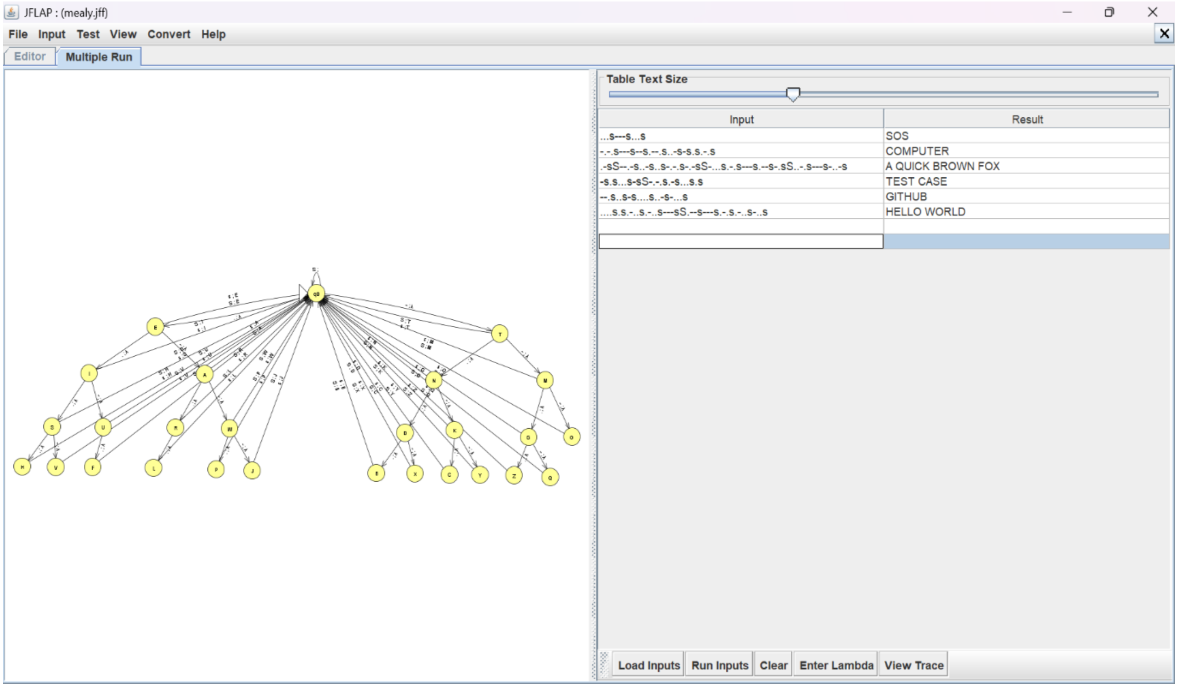
Μηχανή Mealy



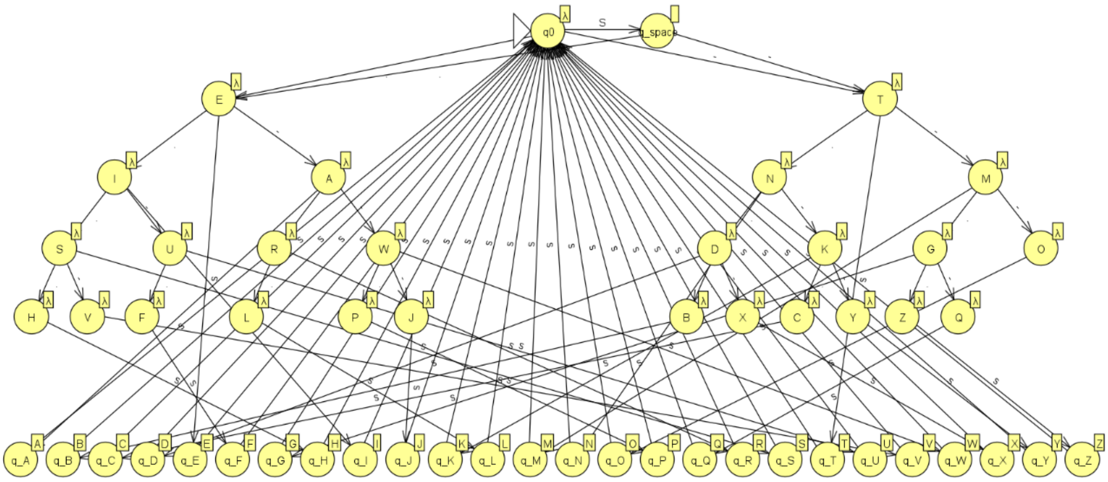
Κατασκευάσθηκε δενδρική δομή όπου από δεξιά μετακινούμαστε με παύλα(-) ενώ από αριστερά κινούμαστε με την τελεία(.) Σε κάθε κατάσταση που έχει κάποιο γράμμα έρχεται μία ακμή που σχηματίζει το ίδιο το γράμμα στον κώδικα Morse με τα ανάλογα σύμβολα (. -). Το γράμμα προκύπτει από την συνένωση των συμβόλων από τους «κόμβους-γονείς». Π.χ. το αγγλικό γράμμα M σχηματίζεται ως -- , επειδή από την q0 υπάρχει μία ακμή που δείχνει στον κόμβο T και ο κόμβος αυτός δείχνει στον M άρα προκύπτει ο συμβολισμός -- .

Κάθε κατάσταση(κόμβος) δείχνει στην αρχική q0 με μία ακμή η οποία έχει δύο εξόδους ανάλογα με την είσοδο που έρχεται. Η πρώτη αφορά το μικρό διάλλειμα s και επιστρέφει το ίδιο το γράμμα. Η δεύτερη αφορά το μεγάλο διάλλειμα S και επιστρέφει το γράμμα συνοδευόμενο με ένα κενό(για να επισημάνει το τέλος μιας ολόκληρης λέξης που έχει σχηματιστεί).

<u>Παράδειγμα εκτέλεσης</u>

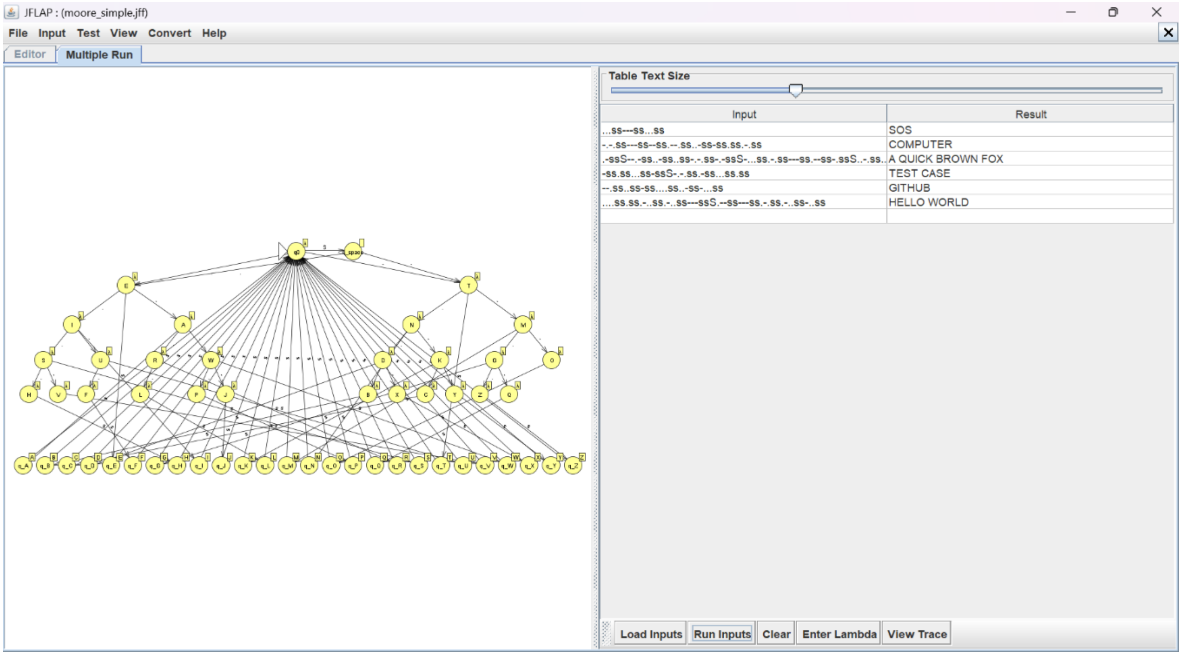


Μηχανή Moore



Στην μηχανή Moore για κάθε γράμμα έχει προστεθεί ακόμα μία κατάσταση στην οποία οδηγείται η μηχανή μόλις έρθει το πρώτο από τα δύο μικρά διαλλείματα. Τυπώνει το γράμμα και ύστερα γυρνάει στην αρχική κατάσταση για να δεχτεί το επόμενο. Με κάθε μεγάλο διάλλειμα γίνεται μετάβαση στην κατάσταση q_space και εκτυπώνεται ένα κενό. Είναι περισσότερο πολύπλοκη από την μηχανή Mealy, καθώς η έξοδος παράγεται από καταστάσεις και όχι από μεταβάσεις. Ισχύει η ίδια λογική με την Mealy δηλαδή από δεξιά με παύλα και αριστερά με τελεία.

Παράδειγμα εκτέλεσης



Στα test cases φαίνεται η διαφορά με την μηχανή Mealy. Στο τέλος κάθε χαρακτήρα ακολουθούν 2 μικρά διαλλείματα και όχι ένα.