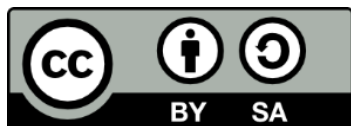


ΘΕΩΡΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ

Ενότητα 2: Ντετερμινιστικά πεπερασμένα αυτόματα

Ρεφανίδης Ιωάννης
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Κανονικές γλώσσες

- Κάθε κανονική έκφραση αντιπροσωπεύει μια γλώσσα, δηλαδή το σύνολο εκείνων των λέξεων που μπορούν να περιγραφούν από την κανονική έκφραση.
- Έστω E μια κανονική έκφραση, συμβολίζουμε με $L(E)$ τη γλώσσα που παράγεται από την E .
- Ιδιότητες:
 - $L(\emptyset) = \emptyset$, $L(\varepsilon) = \{\varepsilon\}$
 - $L(E_1 + E_2) = L(E_1) \cup L(E_2)$
 - $L(E_1 E_2) = L(E_1) L(E_2)$
 - $L(E_1^*) = L(E_1)^*$

Και άλλα παραδείγματα

- Να γραφεί μία κανονική έκφραση για το σύνολο εκείνων των λέξεων του αλφαβήτου $\Sigma=\{0,1\}$, στις οποίες τα 0 και 1 εναλλάσσονται.
 - $E_1=(01)^*+(10)^*+0(10)^*+1(01)^*$
 - $E_2=(1+\varepsilon)(01)^*(0+\varepsilon)$

Πεπερασμένα Αυτόματα

Είδη πεπερασμένων αυτομάτων

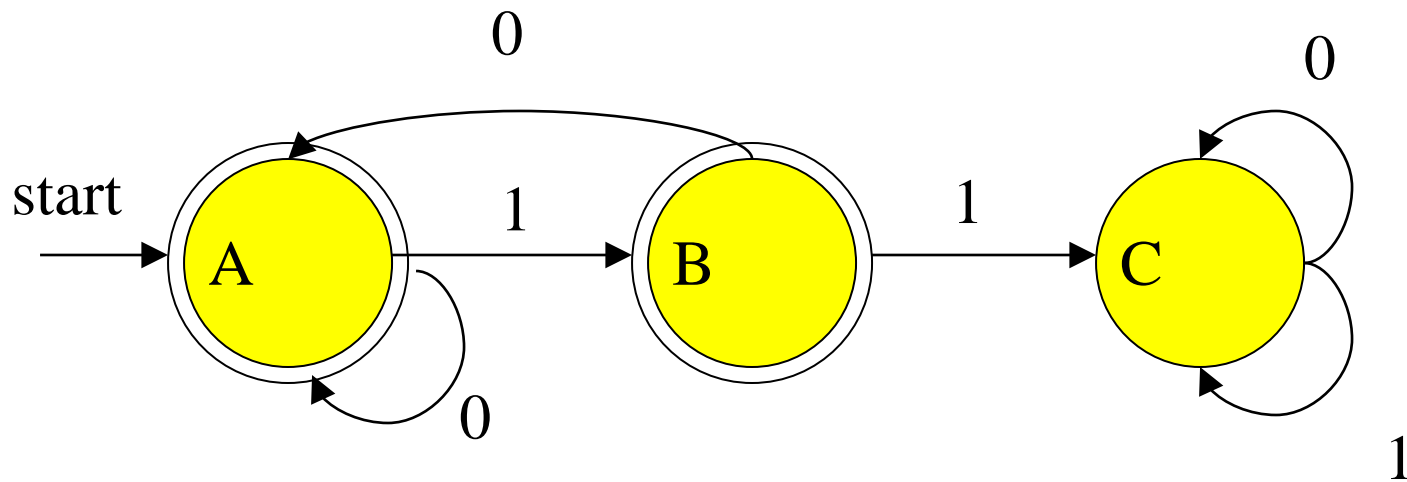
- Ντετερμινιστικά αυτόματα
- Μη ντετερμινιστικά αυτόματα
- Με ϵ -μεταβάσεις

Πεπερασμένα Αυτόματα

Ντετερμινιστικά Πεπερασμένα Αυτόματα

Ντετερμινιστικά Πεπερασμένα Αυτόματα – ΝΠΑ (Deterministic Finite Automata - DFA)

- Για το αλφάβητο $\Sigma = \{0, 1\}$, το παρακάτω αυτόματο δέχεται όλες τις λέξεις που δεν περιέχουν 2 συνεχόμενους άσσους.

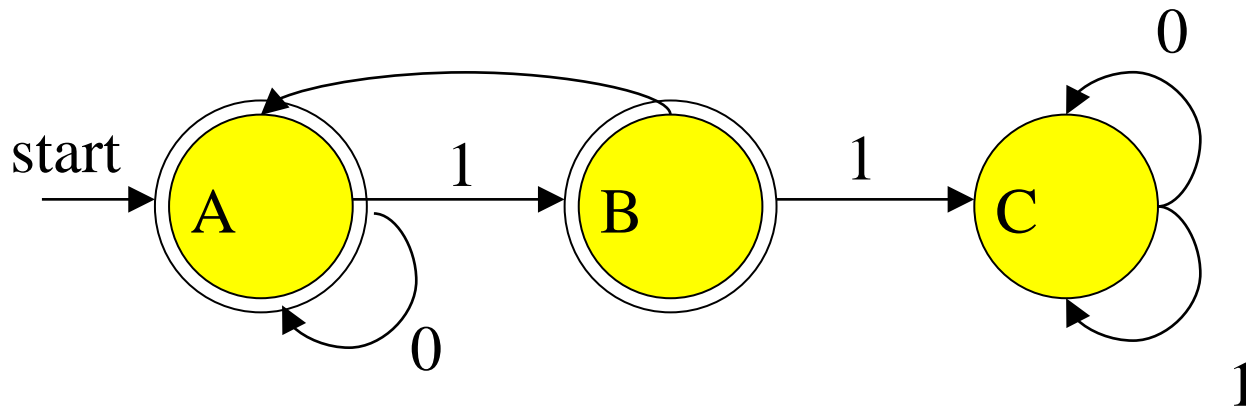


Ορισμός ΝΠΑ

- Ένα ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο είναι μια πεντάδα $M = \{K, \Sigma, \delta, s, F\}$ όπου:
 - K είναι ένα πεπερασμένο σύνολο από καταστάσεις
 - Σ είναι ένα αλφάβητο
 - $s \in K$ είναι η αρχική κατάσταση
 - $F \subseteq K$ είναι το σύνολο των τελικών καταστάσεων
 - δ είναι η **συνάρτηση μετάβασης** (transition function) από το $K \times \Sigma$ στο K .

Παράδειγμα (1/2)

- $K=\{A,B,C\}$
- $\Sigma=\{0,1\}$
- $s=A$
- $F=\{A,B\}$



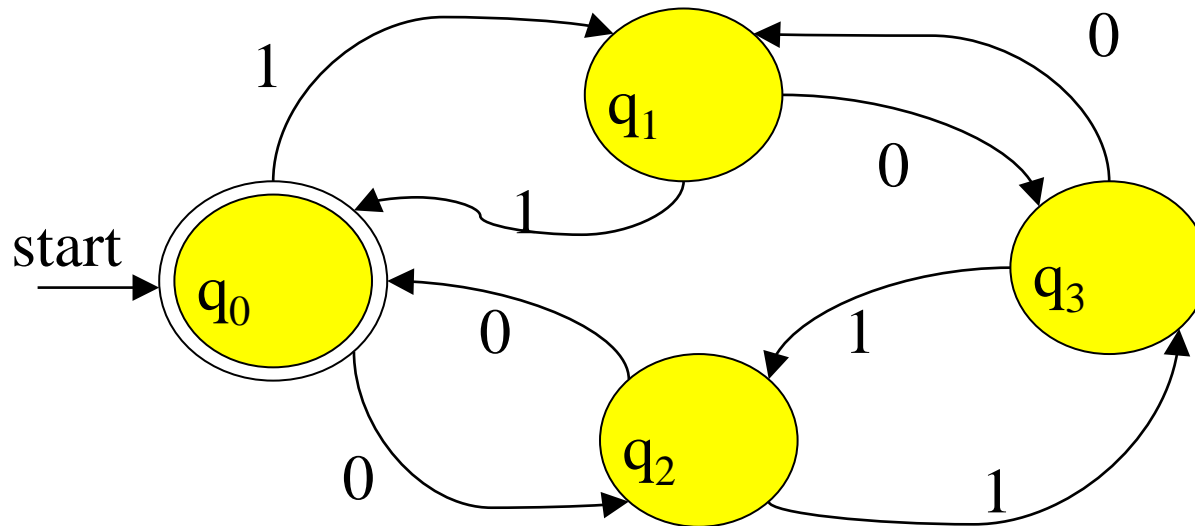
Παράδειγμα (2/2)

- Συνάρτηση μετάβασης
 - Αναπαράσταση με διάγραμμα καταστάσεων
 - αναπαράσταση με πίνακα

Τρέχουσα κατάσταση q	Επόμενη είσοδος σ	Επόμενη κατάσταση $\delta(q,\sigma)$
A	0	A
A	1	B
B	0	A
B	1	C
C	0	C
C	1	C

Παράδειγμα

- Αυτόματο στο αλφάβητο $\Sigma=\{0,1\}$, το οποίο δέχεται τις λέξεις με ζυγό αριθμό μηδενικών και άσσων:



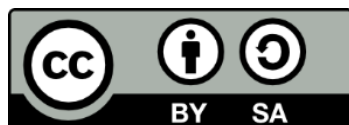
Επέκταση της συνάρτησης μετάβασης σε λέξεις

- Επεκτείνουμε τον ορισμό της συνάρτησης μετάβασης σε λέξεις w με $|w| \geq 0$ ως εξής:
 - $\delta(q, \varepsilon) = q$
 - $\delta(q, wa) = \delta(\delta(q, w), a)$, όπου $w \in \Sigma^*$, $a \in \Sigma$.

Γλώσσα ενός ντετερμινιστικού πεπερασμένου αυτομάτου

- Έστω M ένα ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο. Η γλώσσα του M συμβολίζεται με $L(M)$ και αποτελείται από το σύνολο όλων εκείνων των λέξεων που δέχεται το M .
 - $L(M) = \{ w \mid w \in \Sigma^* \text{ και } \delta(s, w) \in F \}$
- Τα σύνολα των γλωσσών των ντετερμινιστικών πεπερασμένων αυτομάτων και των γλωσσών των κανονικών εκφράσεων ταυτίζονται.

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

