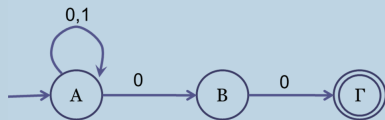


**Μη Ντετερμινιστικό** καλείται ένα **Πεπερασμένο Αυτόματο** όπου συμβαίνει τουλάχιστον ένα από τα εξής:

- Από μία κατάσταση μπορεί να μεταβαίνουμε σε διαφορετικές καταστάσεις με το ίδιο σύμβολο
- Από μία κατάσταση μπορεί να μην καθορίζεται μετάβαση με διάβαση κάποιου συμβόλου
- Είναι δυνατές οι ε-μεταβάσεις (μεταβάσεις χωρίς διάβαση κάποιου συμβόλου)

#### Παράδειγμα 1

Το Μη Ντετερμινιστικό Πεπερασμένο Αυτόματο της γλώσσας  $L = (0 + 1)^*00$  είναι το ακόλουθο:



Και τυπικά περιγράφεται από την πεντάδα:  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  όπου:

- $Q = \{A, B, \Gamma\}$ ,
- $\Sigma = \{0, 1\}$ ,
- $q_0 = A$
- Η  $\delta$  μπορεί να περιγραφεί από τον πίνακα μετάβασης:

	0	1
A	{A, B}	{A}
B	{Γ}	∅
Γ	∅	∅

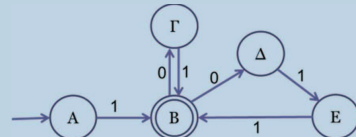
- $F = \{\Gamma\}$

**Τυπικά ένα ΜΠΑ** μίας γλώσσας είναι ένα πεπερασμένο αυτόματο το οποίο:

- Απαντά ΝΑΙ για τις συμβολοσειρές που ανήκουν στην γλώσσα (πρέπει να υπάρχει μονοπάτι που οδηγεί σε τελική κατάσταση).
- Απαντά ΟΧΙ για τις συμβολοσειρές που δεν ανήκουν στην γλώσσα (δεν υπάρχει μονοπάτι που να οδηγεί σε τελική κατάσταση)

#### Παράδειγμα 2

Το Μη Ντετερμινιστικό Πεπερασμένο Αυτόματο της γλώσσας  $L = 1(01 + 011)^*$  είναι το ακόλουθο:



#### Τρόπος Λειτουργίας με τη συμβολοσειρά 101011

Αρχή	1	0	1	0	1	1	ΤΕΛΟΣ
A	B	Γ	B	Γ	B	Γ	ΝΑΙ

Διότι, η B είναι τελική

#### Τρόπος Λειτουργίας με τη συμβολοσειρά 101000

Αρχή	1	0	1	0	0	0	ΤΕΛΟΣ
A	B	Γ	B	Γ	Γ	Γ	ΟΧΙ

Διότι, δεν υπάρχει μονοπάτι που οδηγεί σε τελική

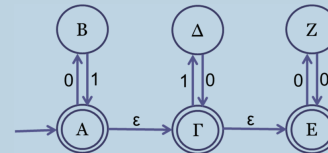
**Από μία κατάσταση χωρίς διάβαση (διάβαση ε)**

- Μένουμε στην ίδια κατάσταση
- Μεταβαίνουμε σε όσες καταστάσεις μπορούμε χωρίς διάβαση (ακολουθώντας δηλαδή μονοπάτι ε-κινήσεων)

**Ένα ΜΠΑ με ε-κινήσεις αναφέρεται και ως ΜΠΑ-ε**

#### Παράδειγμα

Το Μη Ντετερμινιστικό Πεπερασμένο Αυτόματο της γλώσσας  $L = (01)^*(10)^*(00)^*$  είναι το ακόλουθο:



Και τυπικά περιγράφεται από την πεντάδα:  $M = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$  όπου:

- $Q = \{A, B, \Gamma, \Delta, E, Z\}$ ,
- $\Sigma = \{0, 1\}$ ,
- $q_0 = A$
- Η  $\delta$  μπορεί να περιγραφεί από τον πίνακα μετάβασης:

	0	1	ε
A	{B}	∅	{Γ}
B	∅	{A}	∅
Γ	∅	{Δ}	{E}
Δ	{Γ}	∅	∅
E	{Z}	∅	∅
Z	{E}	∅	∅

- $F = \{A, \Gamma, E\}$

#### Τρόπος Λειτουργίας με τη συμβολοσειρά 0100

Απαντάει ΝΑΙ, διότι υπάρχει μονοπάτι που οδηγεί σε τελική κατάσταση με διάβαση των συμβόλων.

Αρχή	ε	0	ε	1	ε	0	ε	0	ε	ΤΕΛΟΣ
A	A	B	B	A	A	B	B	⊗		ΝΑΙ

#### Τρόπος Λειτουργίας με τη συμβολοσειρά 0001

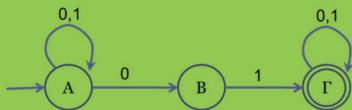
Απαντάει ΟΧΙ, διότι δεν υπάρχει μονοπάτι που οδηγεί σε τελική κατάσταση με διάβαση των συμβόλων.

Αρχή	ε	0	ε	0	ε	0	ε	1	ε	ΤΕΛΟΣ
A	A	B	B	⊗						ΟΧΙ

## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΠΑ (ΚΕ σε ΜΠΑ εμπειρικά)

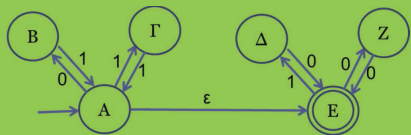
**Μεθοδολογία 1:** Οι υποχρεωτικές συμβολοσειρές καταγράφονται «ξαπλωτές» σε διαδοχικές μεταβάσεις

ΚΕ:  $(0+1)^*01(0+1)^*$



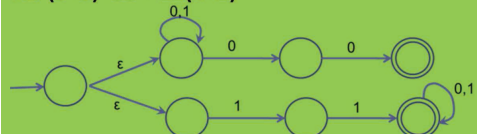
**Μεθοδολογία 3:** Περίπλοκες κατασκευές που παρατίθενται θα ενώνονται με ε-κίνηση [Τελική ή «δεξιότερη»]

ΚΕ:  $(01+11)^*(10+00)^*$



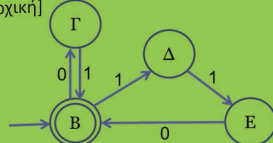
**Μεθοδολογία 4:** Περίπλοκες κατασκευές που ενώνονται με +, θα φεύγουν ε-κινήσεις από νέα αρχική κατάσταση και θα κατασκευάζουμε ξεχωριστά τα μέρη

ΚΕ:  $(0+1)^*00 + 11(0+1)^*$



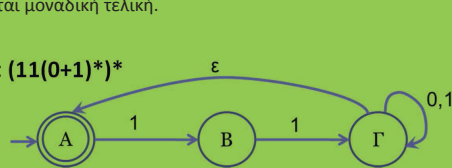
**Μεθοδολογία 2:** Αστέρι Kleene με συμβολοσειρές δημιουργεί κύκλο μήκους όσα και τα σύμβολα που παρατίθενται [Τελική η αρχική]

ΚΕ:  $(01+110)^*$

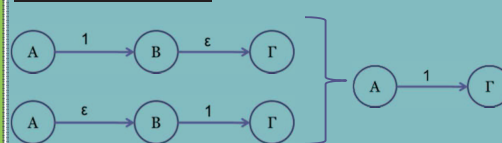


**Μεθοδολογία 5:** Αστέρι Kleene με περίπλοκη κατασκευή: κατασκευάζουμε πρώτα την εσωτερική παράσταση και στο τέλος με ε-κίνηση πάμε από τις τελικές στην αρχική. Η αρχική γίνεται μοναδική τελική.

ΚΕ:  $(11(0+1)^*)^*$



#### Απλοποίηση ε-κινήσεων



Η B δεν έχει εισρχόμενες ή εξρχόμενες μεταβάσεις