

2<sup>η</sup>

# Εργαστηριακή Εργασία

**ΕΠΩΝΥΜΟ**

**ΟΝΟΜΑ**

**EMAIL**

**AM2124**

ΚΑΤΟΠΗΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

int02124@uoi.gr

# Ψηφιακά Ηλεκτρονικά

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• 1.Περίληψη.....	3
• 2.Υλοποίηση.....	5
• 3.Αποτελέσματα.....	6
• 4.Δυσκολίες .....	14

# Ψηφιακά Ηλεκτρονικά

- 1.Περίληψη

Στόχος της 2ης Εργαστηριακής Ενότητας είναι η εξοικείωση με το πρόγραμμα προσομοίωσης Quartus καθώς και η επανάληψη βασικών συνδυαστικών κυκλωμάτων της Λογικής Σχεδίασης και από τα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά.

# Ψηφιακά Ηλεκτρονικά

Στο 1<sup>ο</sup> μέρος της Εργαστηριακής Ενότητας ζητείτε η υλοποίηση ενός κυκλώματος D flip-flop με λογικές πύλες(με  $x, y$  ως είσοδοι και ένα clock).Επίσης ζητούνται οι εξισώσεις του κυκλώματος ,ο πίνακας αληθείας -καταστάσεων και η κυματομορφή του κυκλώματος .

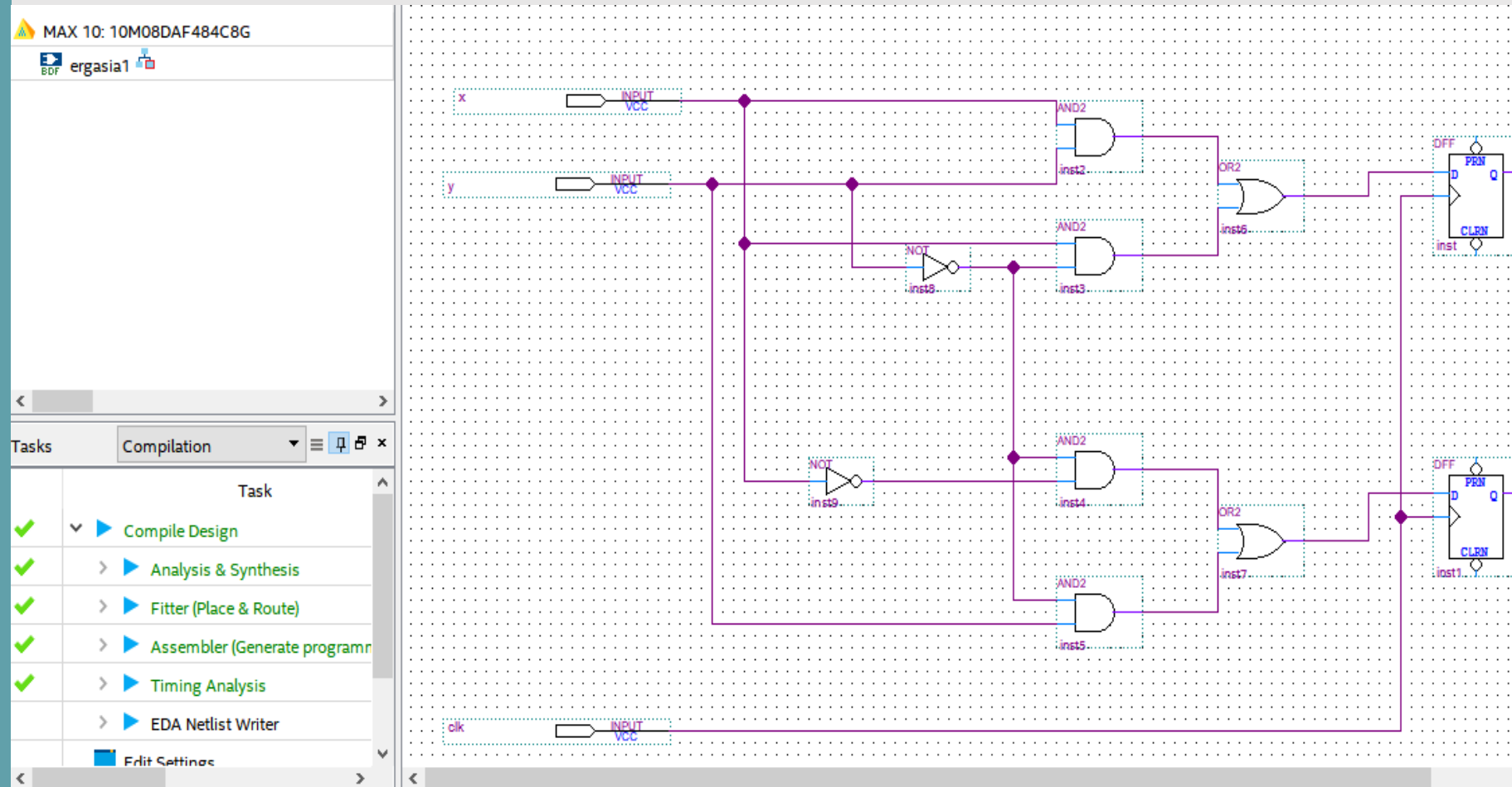
Στο 2<sup>ο</sup> μέρος θεωρούμε ένα κύκλωμα με δυο D flip-flops A και B,δυο εισόδους  $x$  και  $y$  και μια έξοδο  $z$  ορισμένες από εξισώσεις της επόμενης κατάστασης και της εξόδου.Ακόμη, ζητούνται λογικό διάγραμμα και πίνακας καταστάσεων του κυκλώματος καθώς και διάγραμμα καταστάσεων .

- **Υλοποίηση**

Για την υλοποίηση των μερών της Εργαστηριακής Ενότητας χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα Quartus μέσω του οποίου αρχικά υλοποιήσαμε το αντίστοιχο μέρος με λογικές πύλες, στην συνέχεια δώσαμε διάφορες τιμές για κάθε είσοδο αφού πρώτα ελέγξαμε εάν είναι σωστή η συνδεσμολογία και τέλος τρέξαμε την προσομοίωση και με βάση τον πίνακα αληθείας επαληθεύσαμε τα αποτελέσματα.

# Αποτελέσματα

- Μέρος 1<sup>ο</sup>
- Υλοποίηση Σχηματικού



- Εξισώσεις κυκλώματος

$$DA = (x \cdot y) + (x \cdot y') = x$$

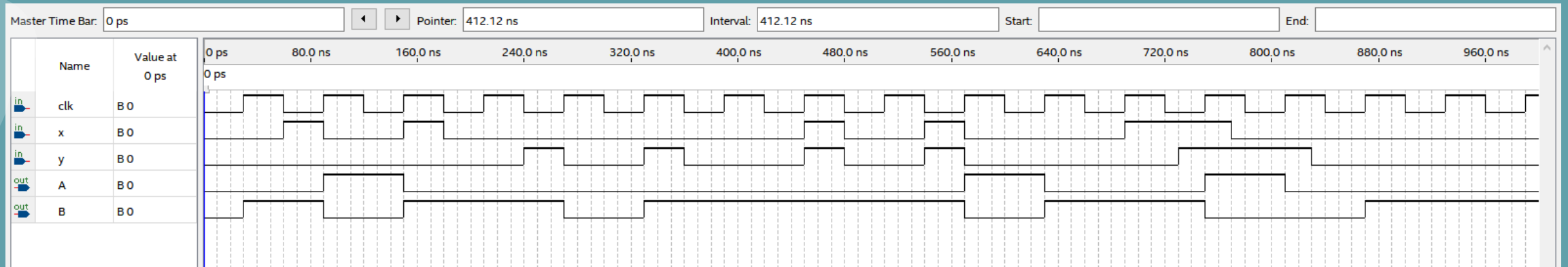
$$DB = (y' \cdot x') + (y' \cdot y) = y' \cdot x'$$

Πίνακας αληθείας-καταστάσεων

Στην περίπτωση μας έχουμε D flip-flop επομένως η επόμενη κατάσταση εξαρτάται μόνο από την είσοδο D. Άρα παράγουμε μέσα από τις παραπάνω εξισώσεις την επόμενη κατάσταση.

Παρουσα	κατάσταση	εισοδοι	-	Επομενη	κατάσταση
A	B	x	y	A	B
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0

# Κυματομορφή



Από τον πίνακα καταστάσεων και από την κυματομορφή μπορούμε να καταλάβουμε την ορθότητα των αποτελεσμάτων. Σημειώνεται ότι για το D flip-flop δεν υπάρχει συνθήκη που προκαλεί παραμονή στην ίδια κατάσταση. Η παραμονή στην ίδια κατάσταση μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν απενεργοποιήσουμε το ρολόι ή εάν διατηρήσουμε το ρολόι και συνδέσουμε την έξοδο του flip-flop στην είσοδο D. Ουσιαστικά αμφότερες οι μέθοδοι “ανακυκλώνουν” την έξοδο του flip-flop όταν η κατάσταση του flip-flop πρέπει να παραμείνει απaráλλακτη.



- Μέρος 2<sup>ο</sup>

έχουμε τις εξισώσεις της επόμενης κατάστασης και εξόδου

$$A(t+1) = x'y + xA$$

$$B(t+1) = x'B + xA$$

$$z = (A + B) + x$$

Έχοντας δύο D flip-flop μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι είσοδοι D

ισούνται με τις παραπάνω εξισώσεις της επόμενης κατάστασης.

$$\text{Άρα } DA = x'y + xA$$

$$DB = x'B + xA$$

Όπως και στην προηγούμενη άσκηση έτσι και εδώ θα έχουμε αποτελέσματα επόμενης κατάστασης ανάλογα των εξισώσεων DA & DB.

## ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΧΗΜΑΤΙΚΟΥ

Entity: Instance

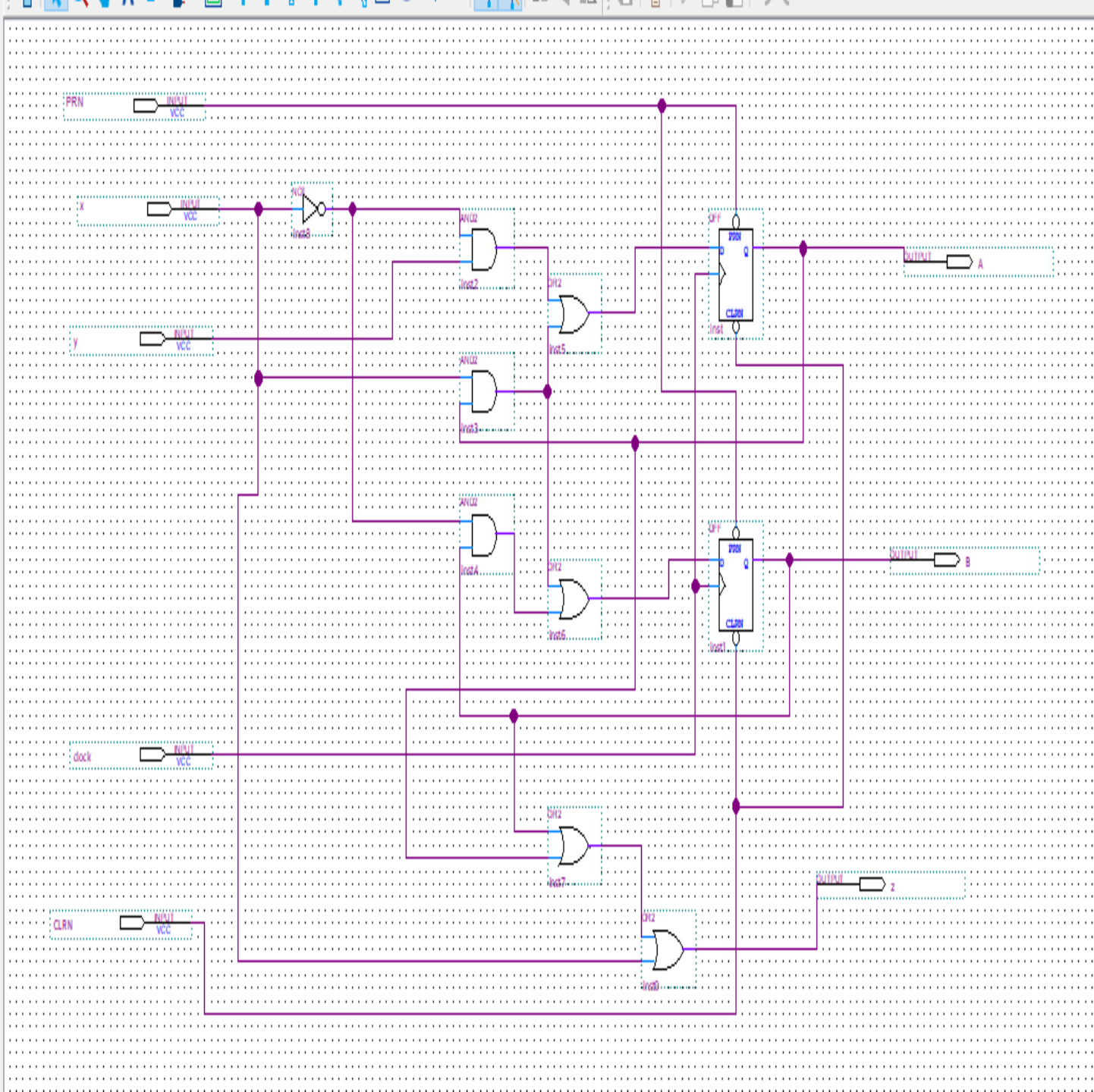
MAX 10: 10M08DAF484C8G

BOF diodio

Tasks

Compilation

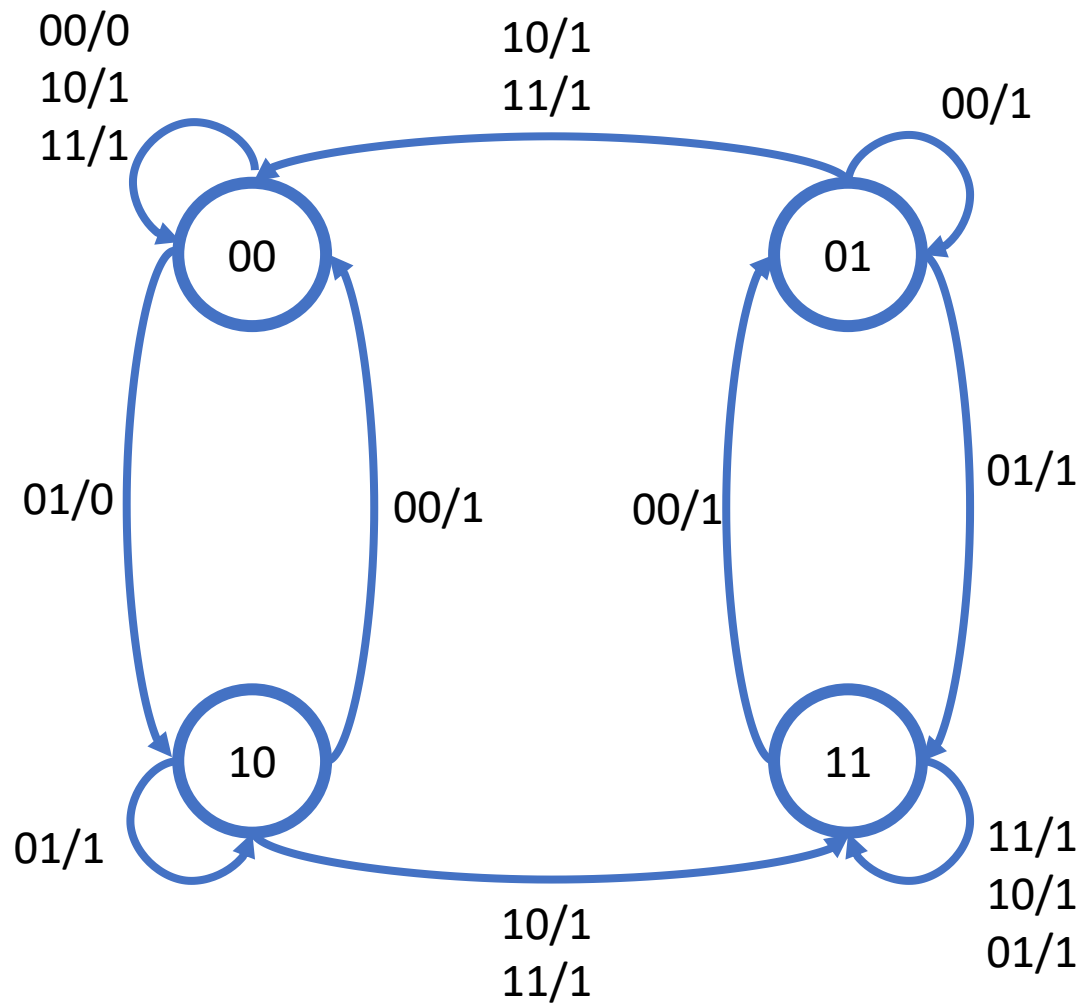
Task
Compile Design
Analysis & Synthesis
Fitter (Place & Route)
Assembler (Generate program)
Timing Analysis
EDA Netlist Writer
Frit Settings



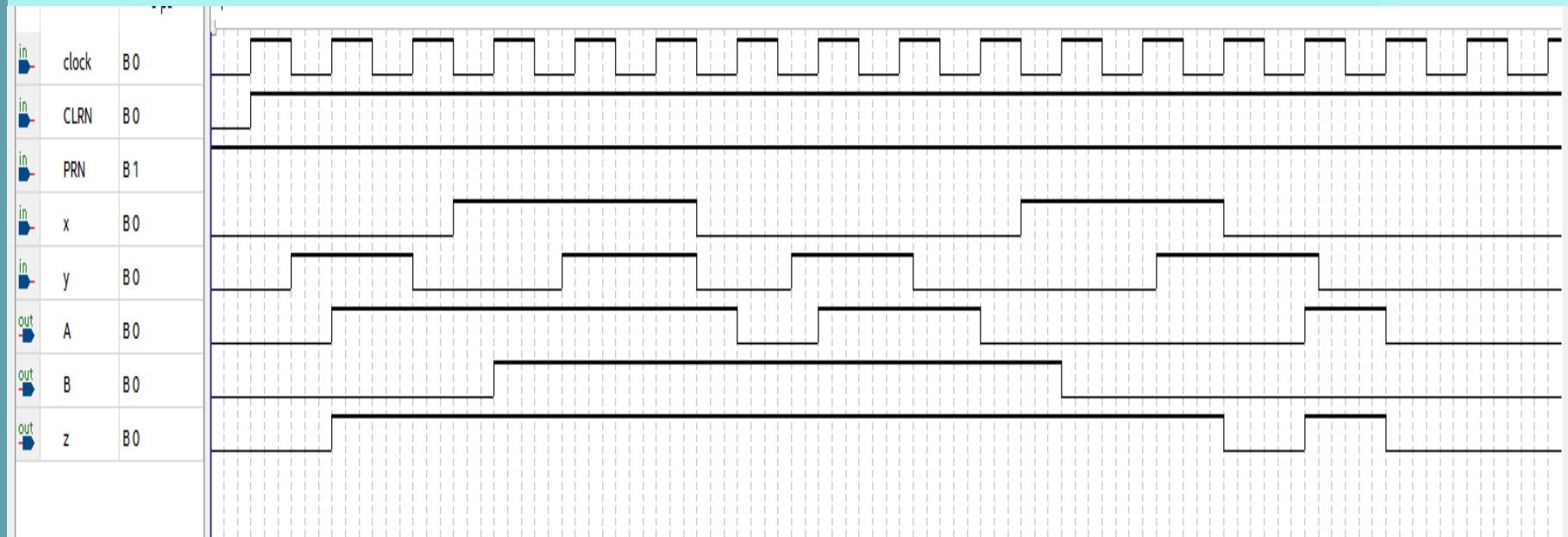
# Πίνακας καταστάσεων

A	B	χ	γ	A	B	z
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

# Διάγραμμα καταστάσεων



# Κυματομορφή κυκλώματος



# Δυσκολίες

- Υπήρξε μια δυσκολία στην κατασκευή της κυματομορφής στο 2<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας σχετικά με το πως να δώσω σωστές τιμές για να έχω τα επιθυμητά αποτελέσματα.