



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

6^η Θεματική Ενότητα : Σχεδίαση Συστημάτων σε Επίπεδο Καταχωρητή

Εισαγωγή

Η σχεδίαση ενός ψηφιακού συστήματος
ως ακολουθιακή μηχανή είναι εξαιρετικά
δύσκολη



Τμηματοποίηση σε
υποσυστήματα με δομικές
μονάδες:

Καταχωρητές

Αποκωδικοποιητές

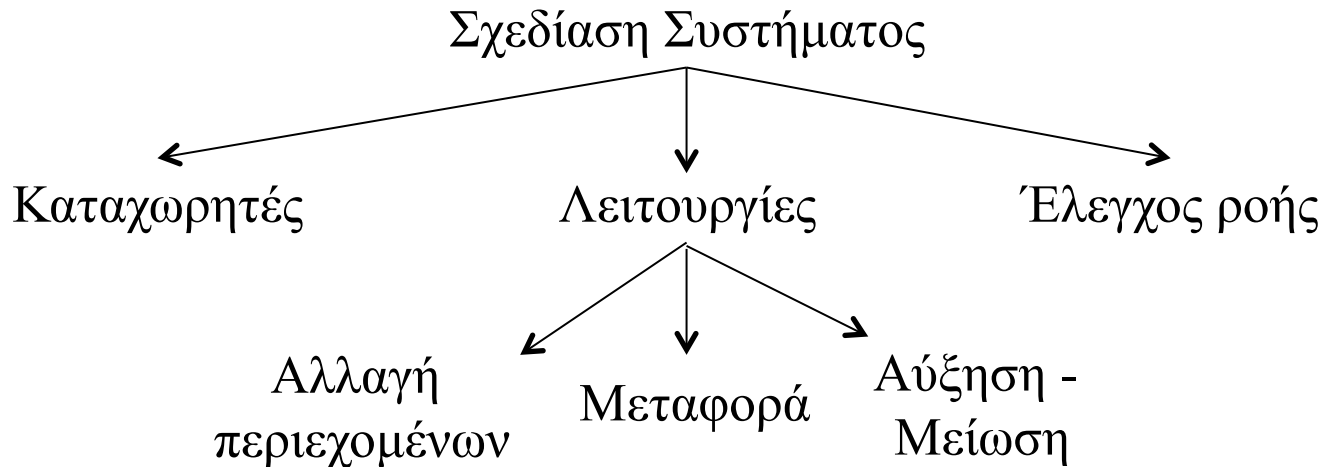
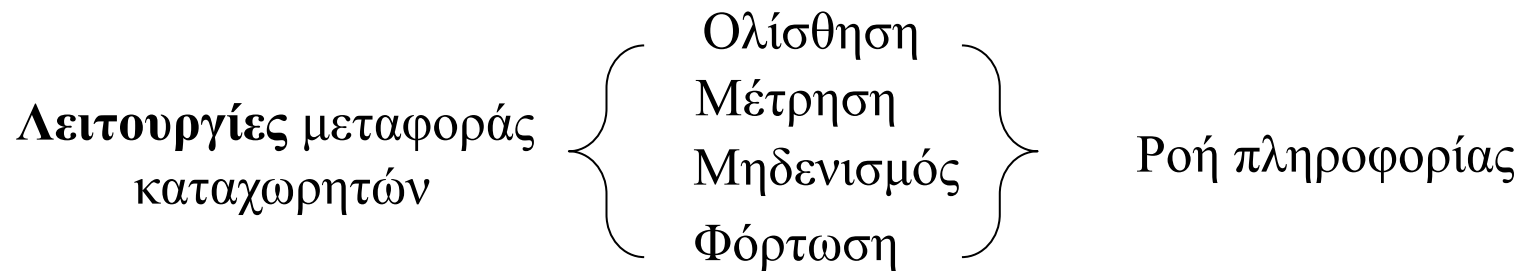
Πολυπλέκτες

Αριθμητικά
Κυκλώματα

Λογική Ελέγχου

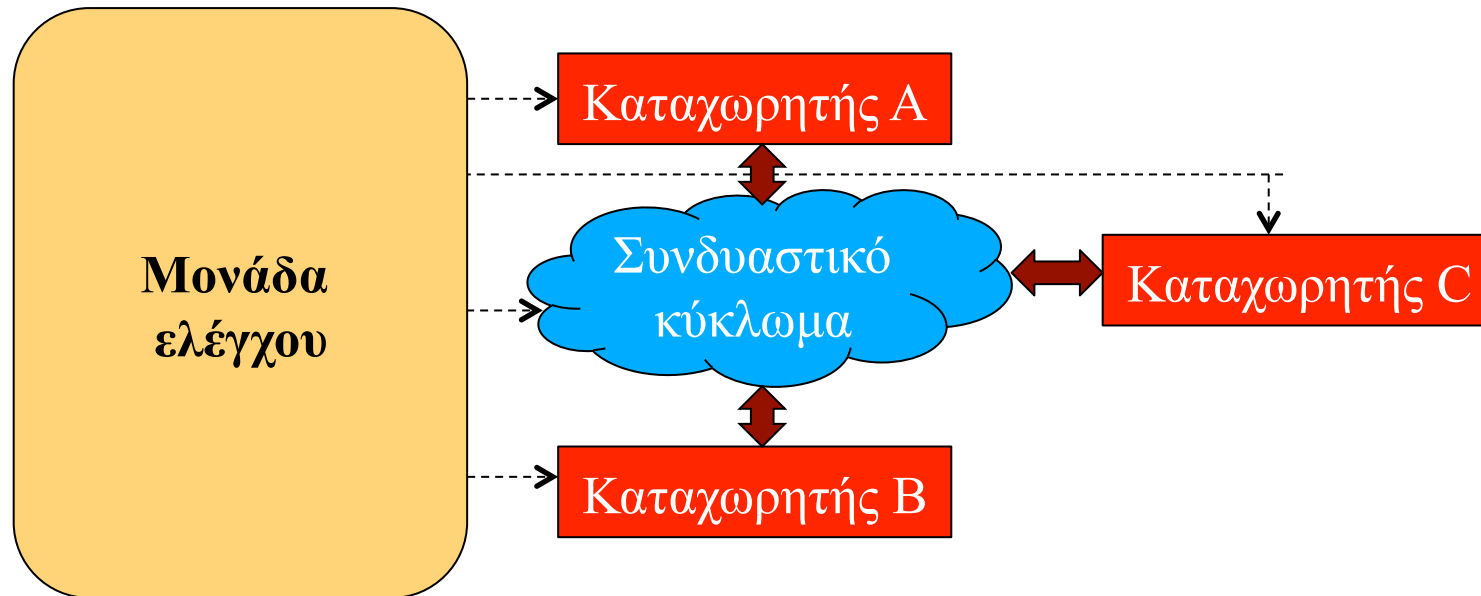
Σημειογραφία

Οι καταχωρητές θεωρούνται οι βασικές δομικές μονάδες ενός συστήματος σε επίπεδο μεταφοράς καταχωρητών RTL



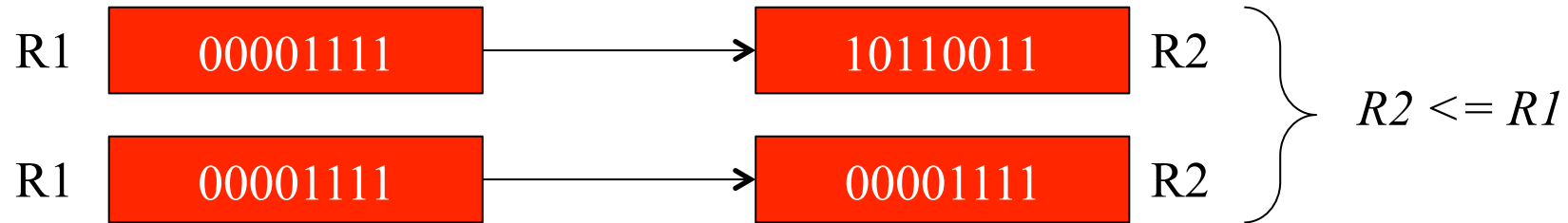
Λειτουργίες

Οι λειτουργίες ελέγχονται από **σήματα ελέγχου** που καθορίζουν την ακριβή **ακολουθία** τους και που **εξαρτώνται** από προηγούμενα αποτελέσματα



Η μονάδα ελέγχου είναι μία ακολουθιακή μηχανή καταστάσεων με πολλές εξόδους

Μεταφορά Πληροφορίας



Όλες οι μεταφορές γίνονται σε ακμές ρολογιού οι οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται στους συμβολισμούς.

Υπό συνθήκη μεταφορά: "If ($T1=1$) then $R2 \leq R1$ "

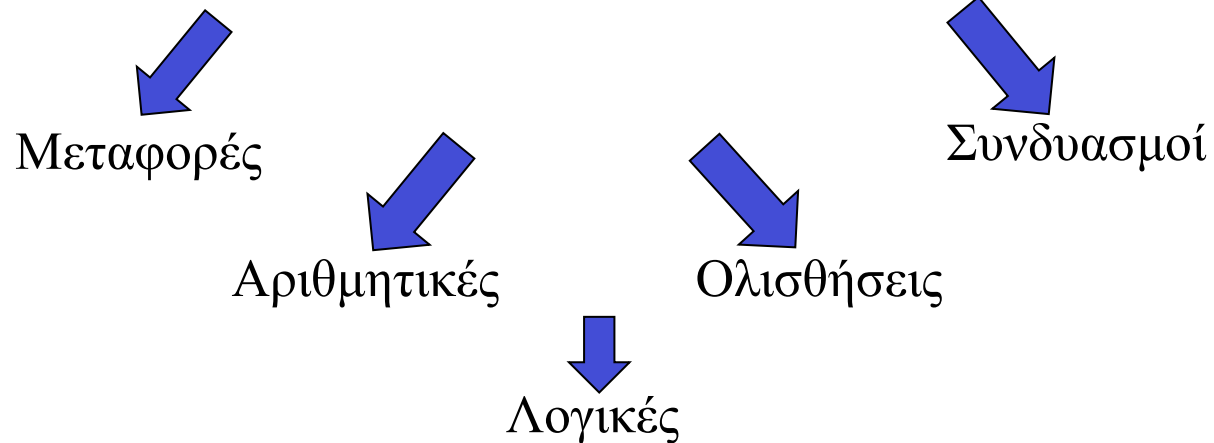
Η συνθήκη ελέγχεται από την μονάδα ελέγχου

Η μεταφορά συμβαίνει στην επόμενη ακμή ρολογιού

Υπό συνθήκη πολλαπλή μεταφορά: "If ($T1=1$) then ($R2 \leq R1, R1 \leq R2$)"

Λειτουργίες

$R1 \leftarrow R1 + R2$ Add contents of $R2$ to $R1$ ($R1$ gets $R1 + R2$)
 $R3 \leftarrow R3 + 1$ Increment $R3$ by 1 (count upwards)
 $R4 \leftarrow \text{shr } R4$ Shift right $R4$
 $R5 \leftarrow 0$ Clear $R5$ to 0



Πράξεις Καταχωρητών

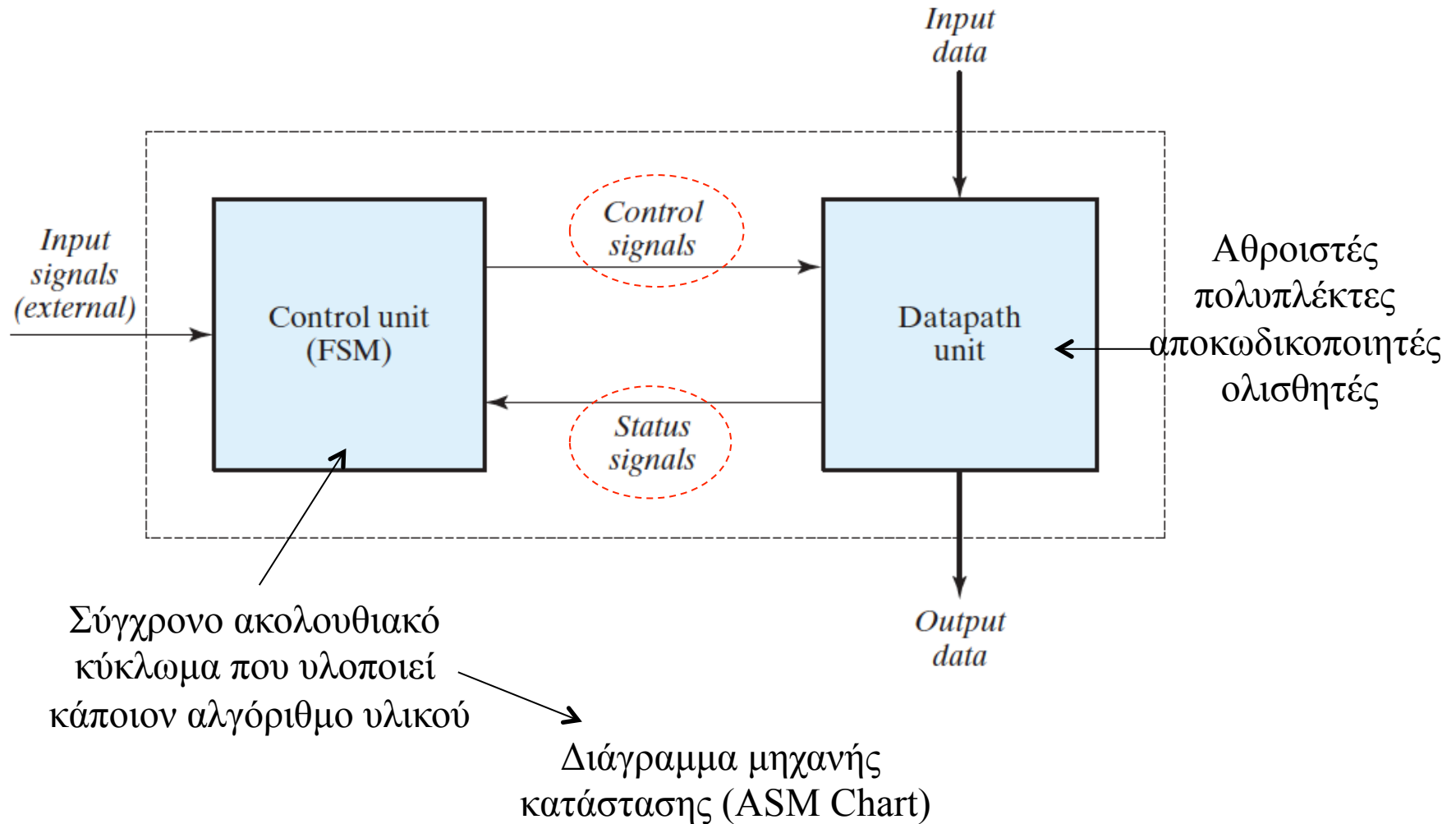
Ένα ψηφιακό κύκλωμα μπορεί να οριστεί από τους καταχωρητές που περιέχει και τις πράξεις που εκτελούνται πάνω στα δεδομένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 -1
Συμβολισμοί Πράξεων Καταχωρητών

Συμβολισμός	Περιγραφή
$A \leftarrow B$	Μεταφορά του περιεχόμενου του καταχωρητή B στον καταχωρητή A
$R \leftarrow 0$	Μηδένιση του καταχωρητή R .
$F \leftarrow 1$	Θέση του flip-flop F στην κατάσταση 1
$A \leftarrow A + 1$	Αύξηση του καταχωρητή A κατά 1 (μέτρηση προς-τα-πάνω).
$A \leftarrow A - 1$	Μείωση του καταχωρητή A κατά 1 (μέτρηση προς-τα-κάτω).
$A \leftarrow A + B$	Πρόσθεση του περιεχομένου του καταχωρητή B στον καταχωρητή A .

Ο όρος καταχωρητής με την ευρύτερη του έννοια περιλαμβάνει καταχωρητές αποθήκευσης, καταχωρητές ολίσθησης, μετρητές και μεμονωμένα flip flops.

Αλγοριθμικές Μηχανές κατάστασης

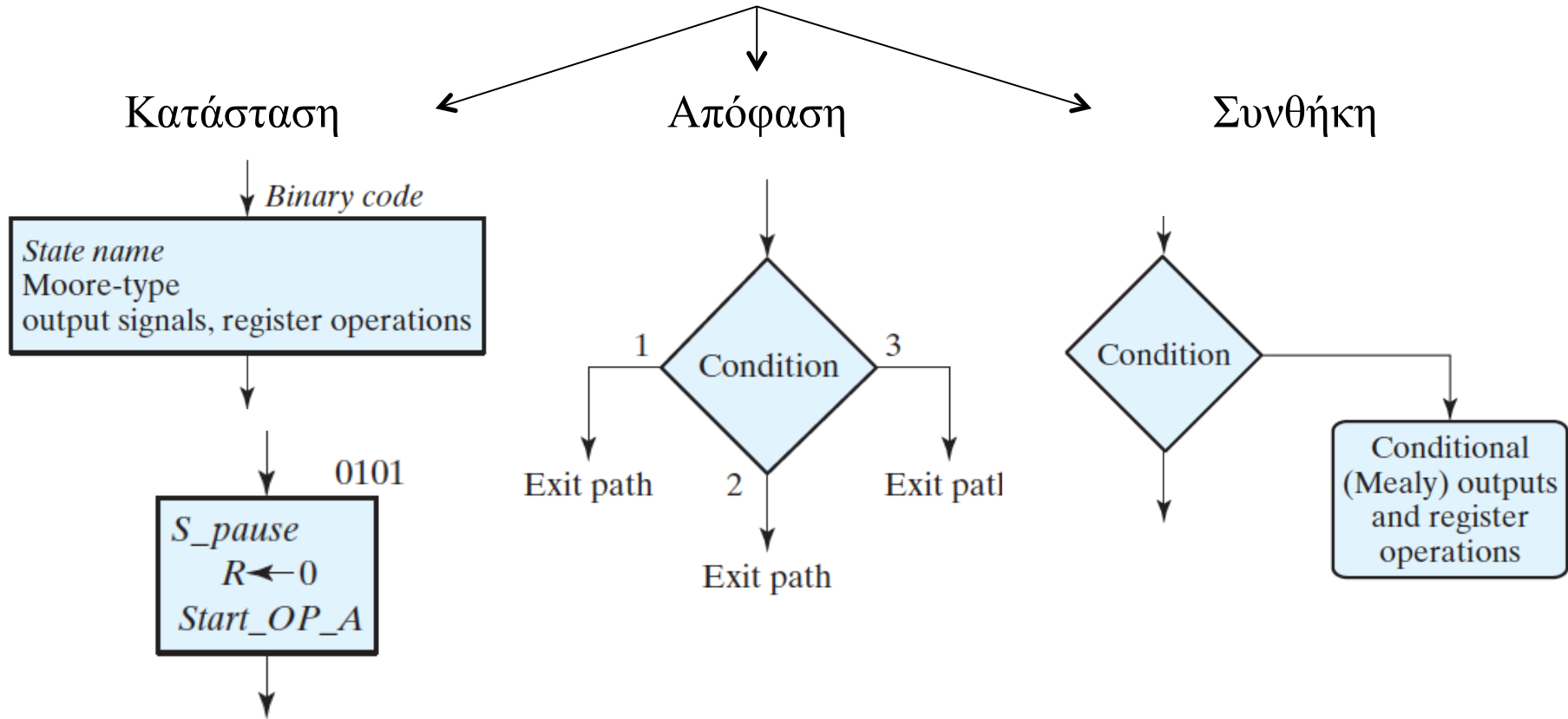


Διαγράμματα ASM

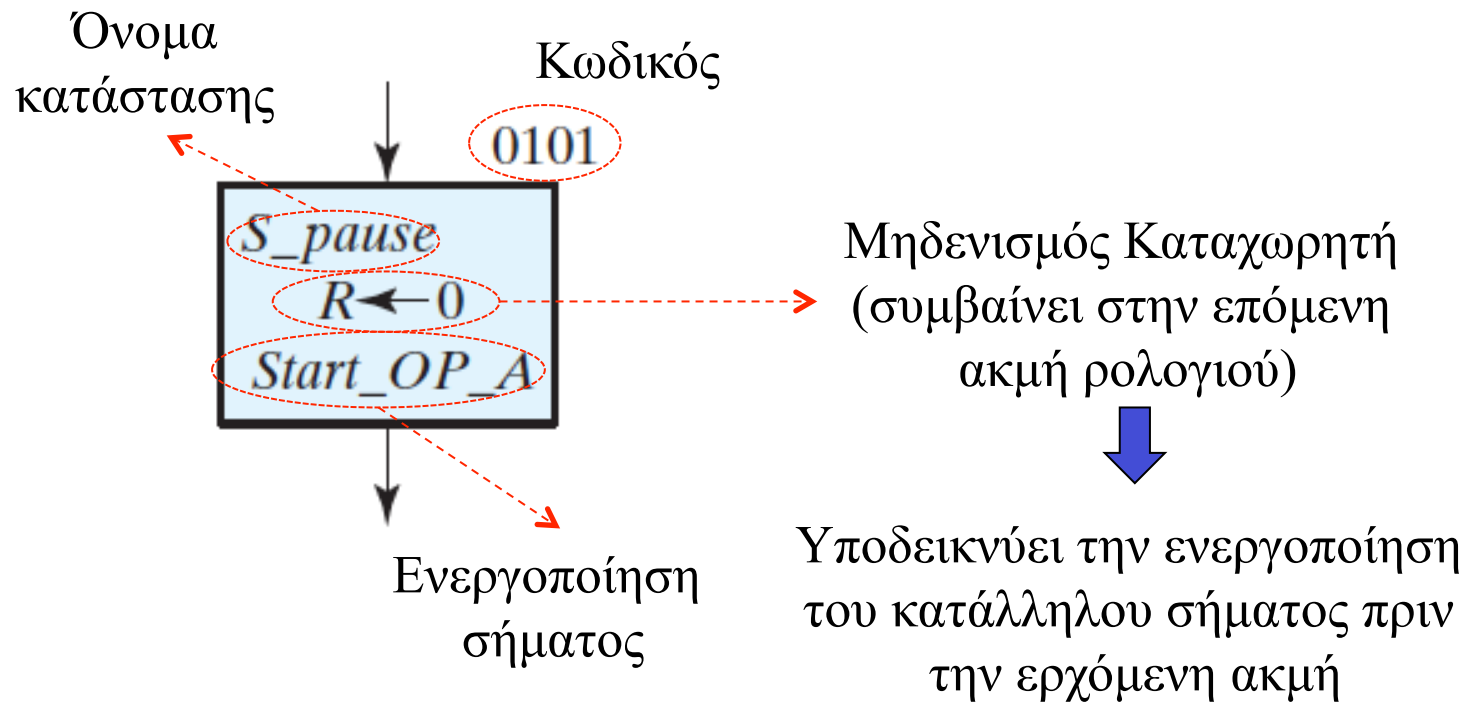
Περιγράφουν την αλληλουχία γεγονότων στον χρόνο



Μοιάζουν με συμβατικά διαγράμματα καταστάσεων

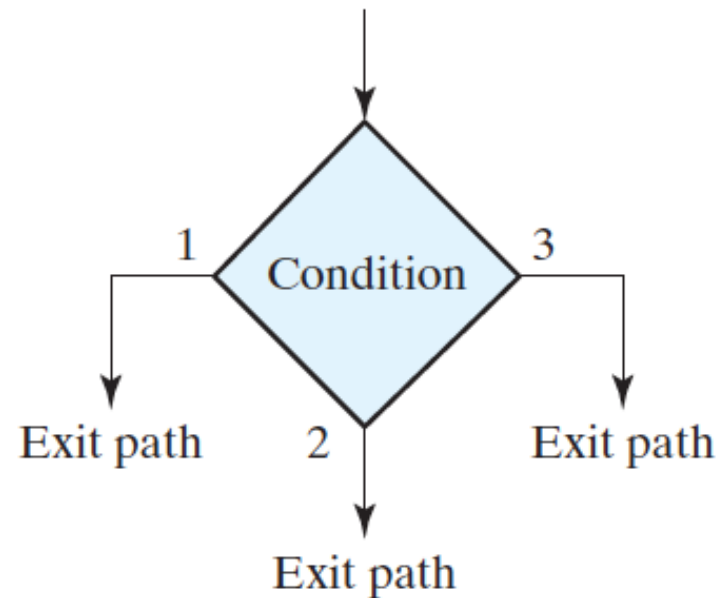


Κουτί κατάστασης



Κουτί Απόφασης

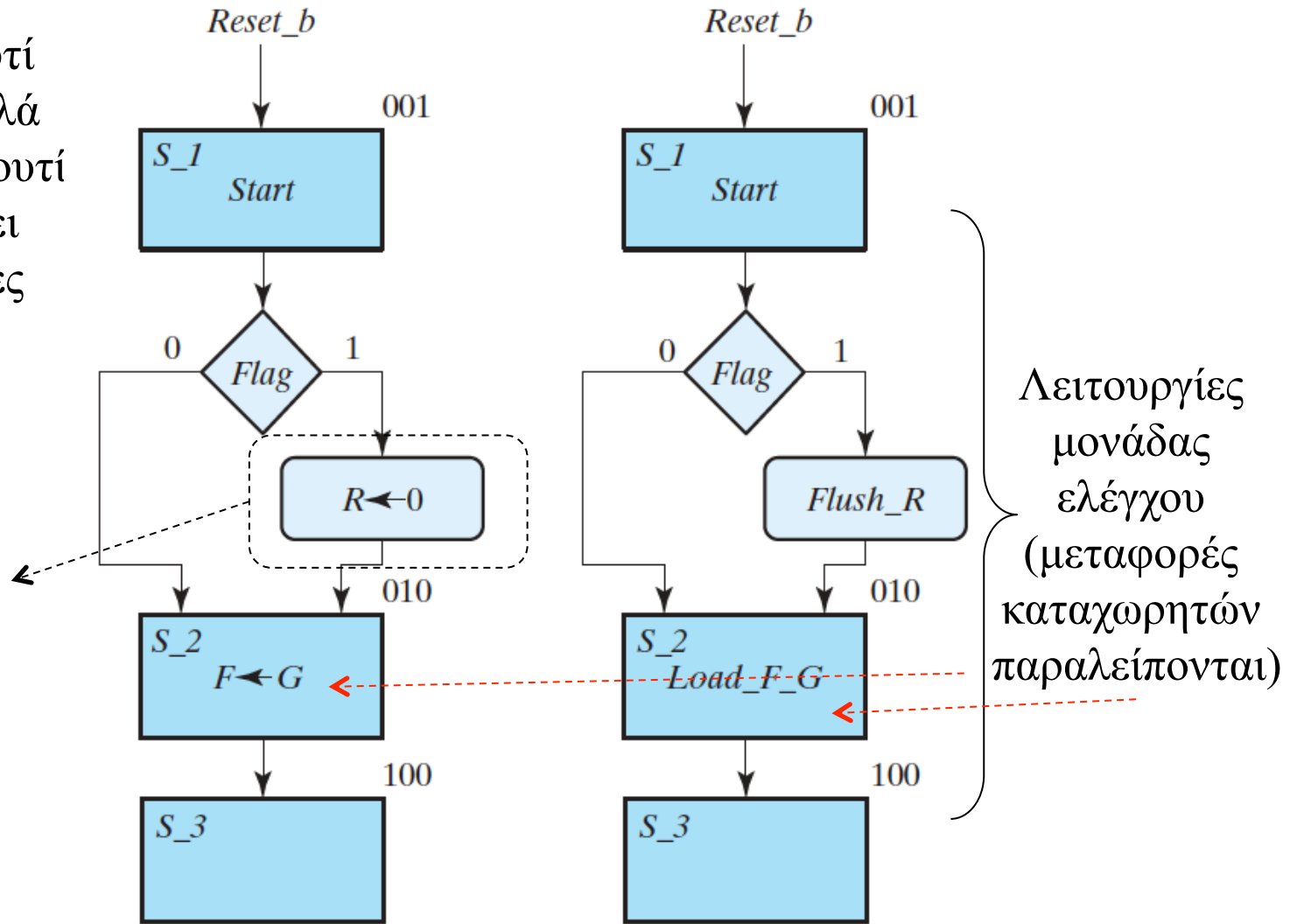
Περιγράφει την επίδραση μίας εισόδου στο υποσύστημα ελέγχου



Κουτί Συνθήκης

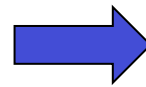
Μοιάζει με κουτί κατάστασης αλλά ακολουθεί ένα κουτί απόφασης (έχει στρογγυλεμένες γωνίες)

Ο μηδενισμός θα συμβεί στην επόμενη ακμή του ρολογιού

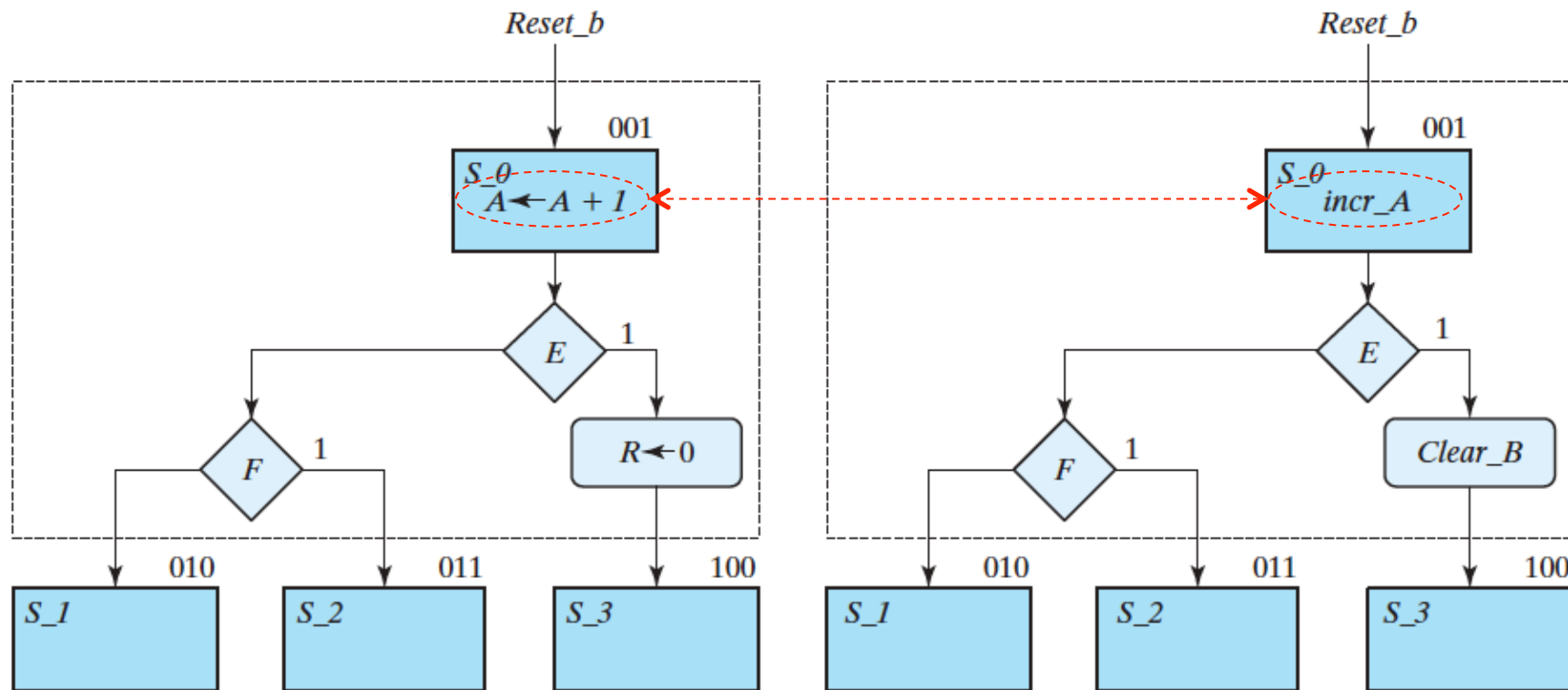


ASM Block

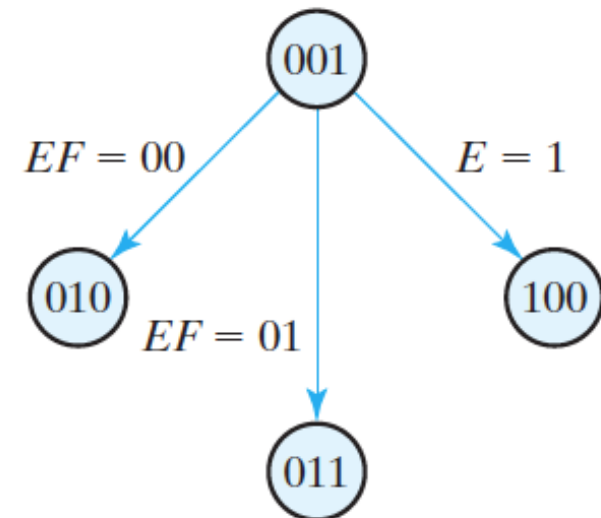
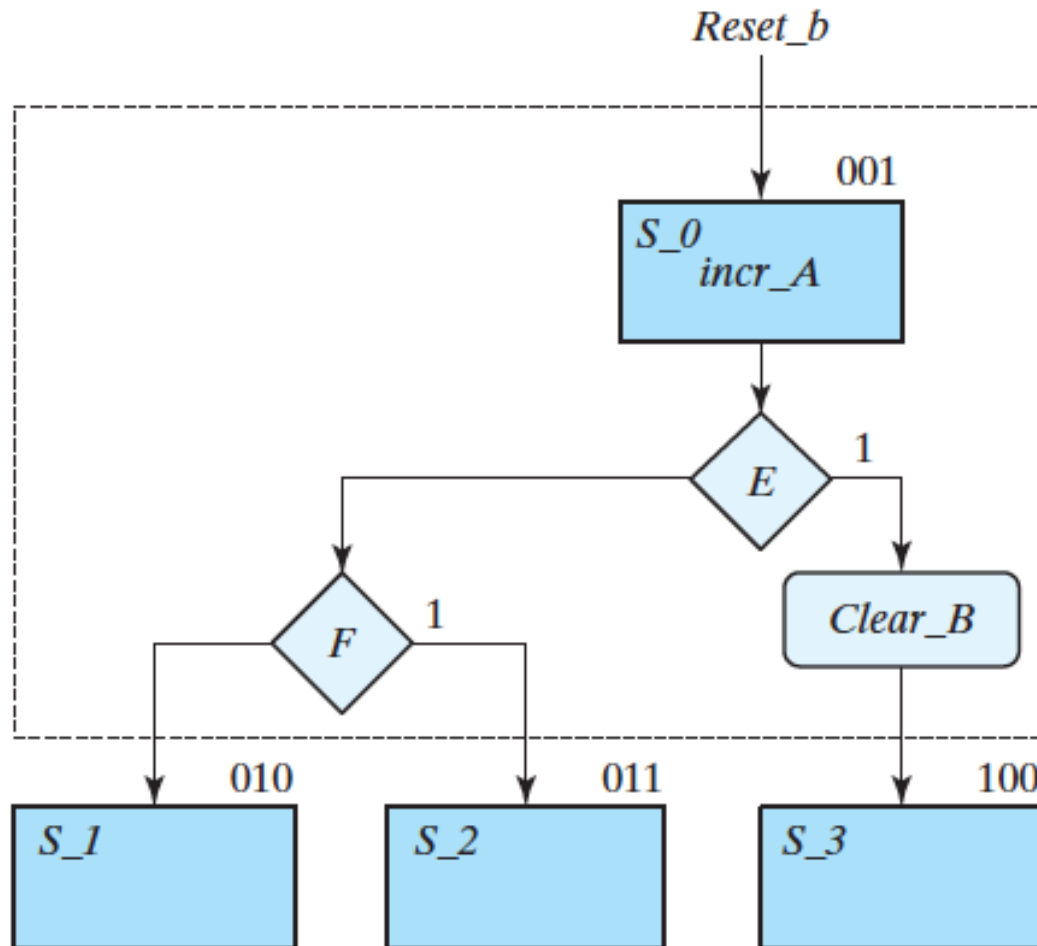
Αποτελείται από ένα κουτί κατάσταση και όσα κουτιά απόφασης/συνθήκης απαιτούνται στις εξόδους του



Περιγράφει μία κατάσταση της μηχανής στην διάρκεια ενός παλμού ρολογιού



Αντιστοίχιση με Διάγραμμα Καταστάσεων

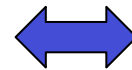


Θέματα Χρονισμού

Τα ffs της Μονάδας Επεξεργασίας Δεδομένων και της Μονάδας Ελέγχου χρονίζονται από το ίδιο ρολόι.

Οι είσοδοι μπορούν να είναι **σύγχρονοι** ή **ασύγχρονοι**

Η αλγοριθμική μηχανή κατάστασης εμπεριέχει και στοιχεία χρονισμού



Κάθε μπλοκ αντιστοιχεί σε ένα κύκλο ρολογιού

