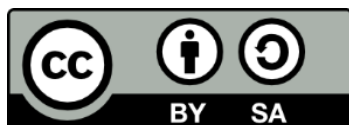


Μοντελοποίηση Λογικών Κυκλωμάτων

Ενότητα 3: Ακολουθιακά κυκλώματα

Σταύρος Σουραβλάς

Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

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

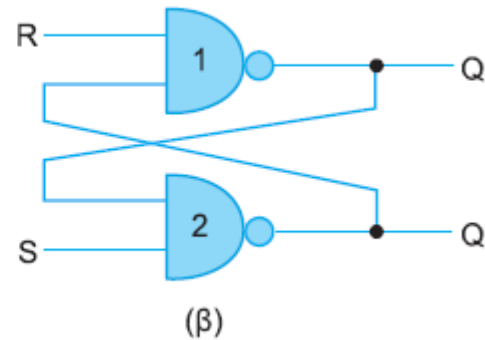
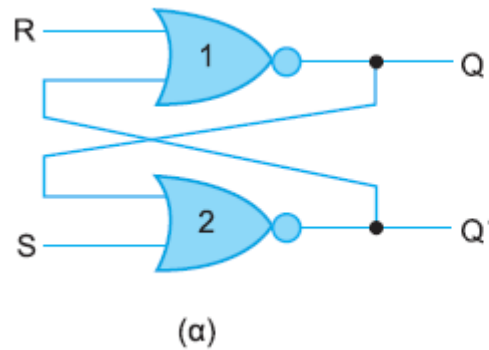


ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

- Οι έξοδοι εξαρτώνται από τις εισόδους και μία τρέχουσα κατάσταση (μνήμη)
- Μανδαλωτές
- Flip-Flop

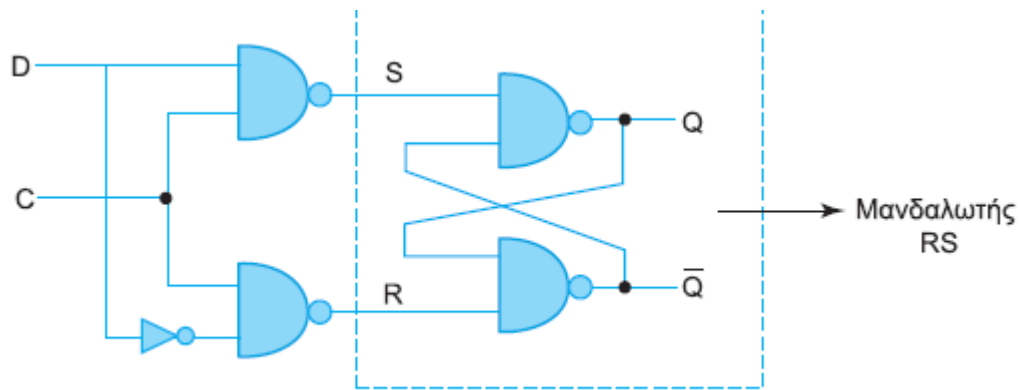
ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ RS



S	R	Q	\overline{Q}
0	0	Q	\overline{Q}
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Απροσδιόριστη	Απροσδιόριστη

ΜΑΝΔΑΛΩΤΕΣ D

- Άρση της απροσδιοριστίας των μανδαλωτών RS



C	D	Q	\overline{Q}
0	0	Q	\overline{Q}
0	1	Q	\overline{Q}
1	0	0	1
1	1	1	0

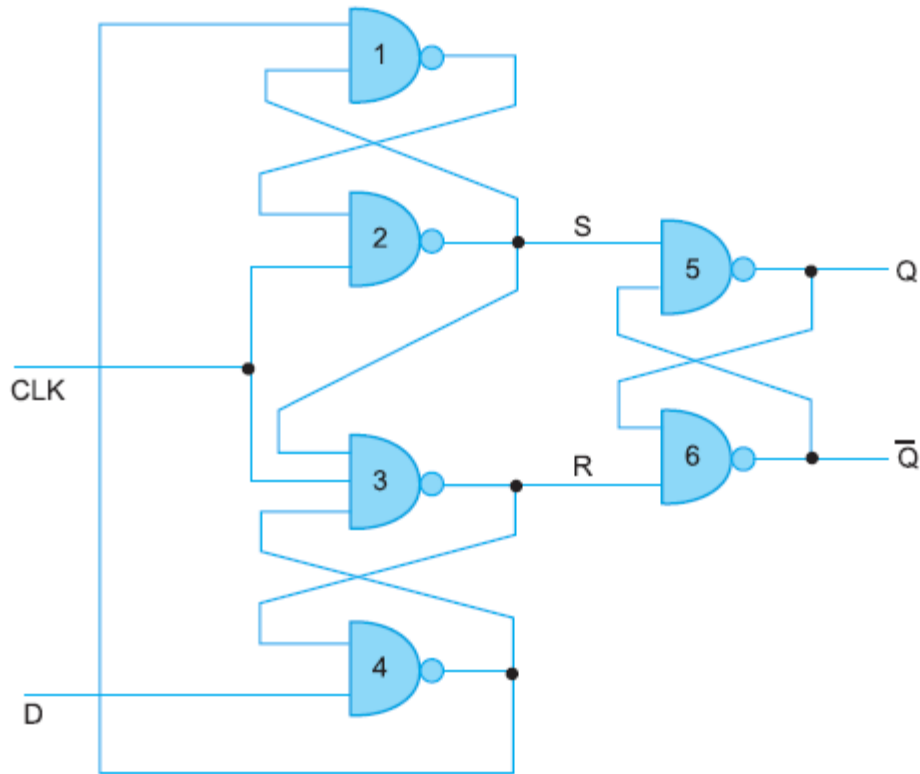
FLIP-FLOP

- Χρησιμοποιούν παλμούς ρολογιού και όχι σήμα ελέγχου (μανδαλωτές)
- D
- JK
- T

FLIP-FLOP

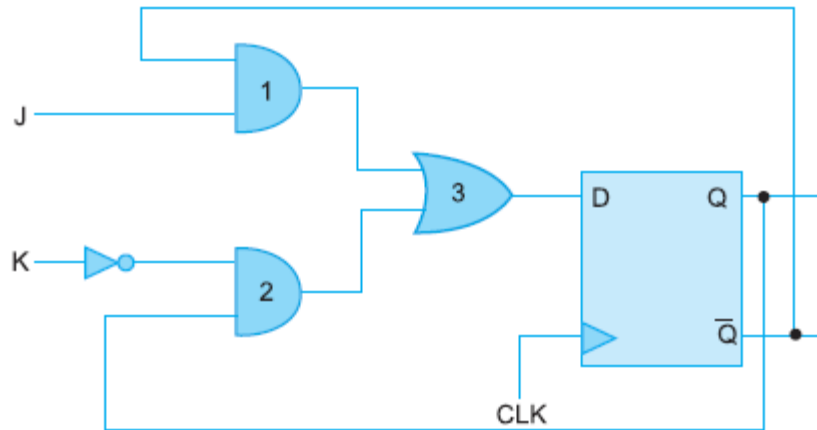
- Βασική δομή είναι το D flip-flop
- Όταν το ρολόι μεταβαίνει θετικά (αρνητικά), η είσοδος D μεταφέρεται στην έξοδο Q

D flip-flop



D	$Q(t+1)$	$\bar{Q}(t+1)$
0	0	1
1	1	0

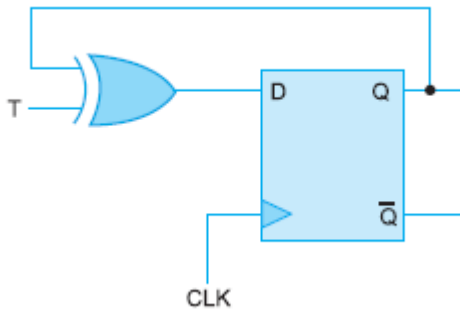
JK Flip-Flop



J	K	$Q(t+1)$	$\bar{Q}(t+1)$
0	0	$Q(t)$	$\bar{Q}(t)$
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	$\bar{Q}(t)$	$Q(t)$

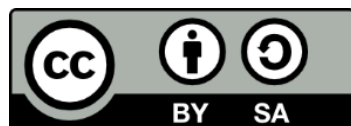
T Flip-Flop

- Αν $T = 1$ η προηγούμενη έξοδος αντιστρέφεται (toggle),
- Αν $T = 0$ η προηγούμενη έξοδος παραμένει ίδια



T	$Q(t+1)$	$\overline{Q}(t+1)$
0	$Q(t)$	$\overline{Q}(t)$
1	$\overline{Q}(t)$	$Q(t)$

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

