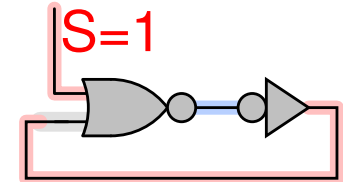
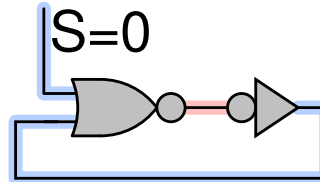
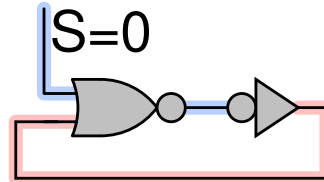
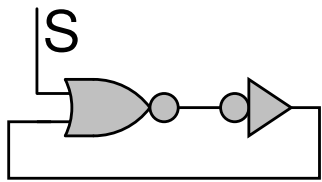
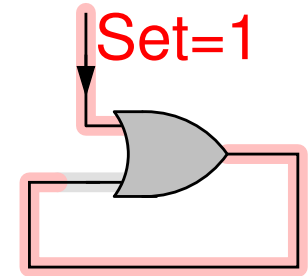
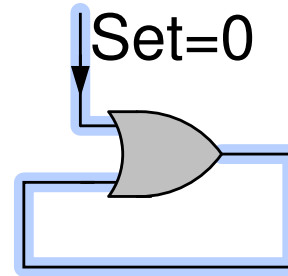
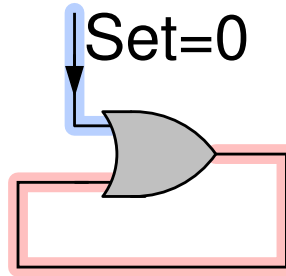
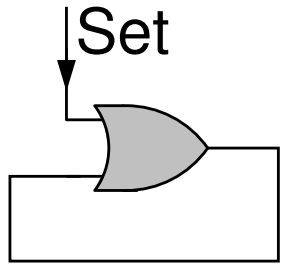


Μανταλωτές (Latches) τύπων RS και D, Διαγράμματα Χρονισμού

07α (§ 7.1 - 7.4) – 13 Νοε. 2020 – Μανόλης Κατεβαίνης

Βρόχος θετικής ανάδρασης με λογική OR μόνον

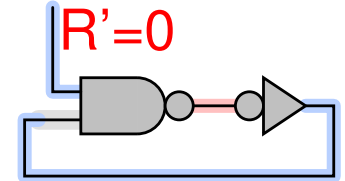
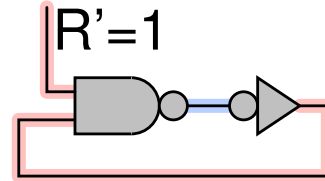
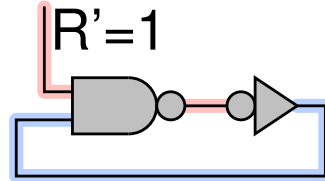
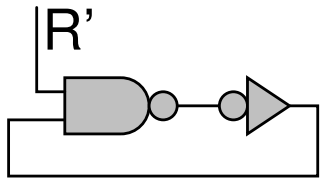
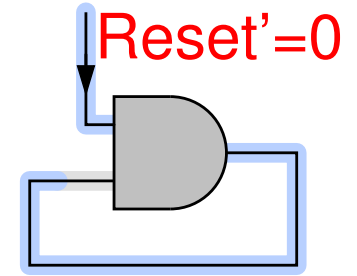
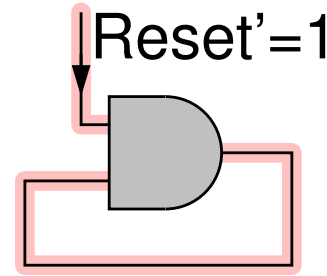
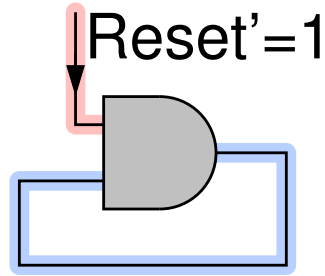
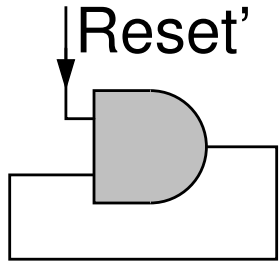


Θετική
Ανάδραση
⇒ Δισταθές
⇒ Μνήμη

Χωρίς εξωτερική επέμβαση
(Set=0):
Δύο σταθερές καταστάσεις

Εξωτερ. επέμβαση:
μπορεί να το
«ανάψει», αλλά
όχι να το «σβήσει»

Βρόχος θετικής ανάδρασης με λογική AND μόνον

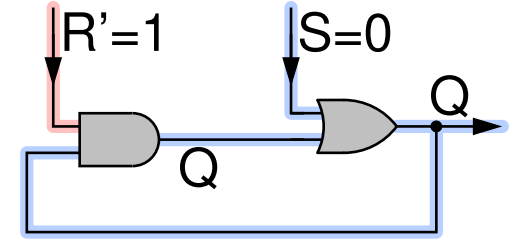
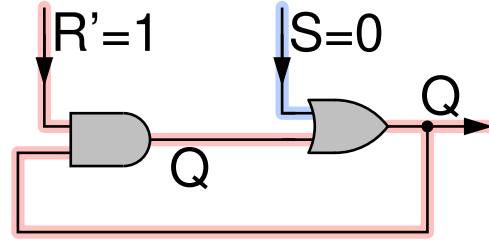
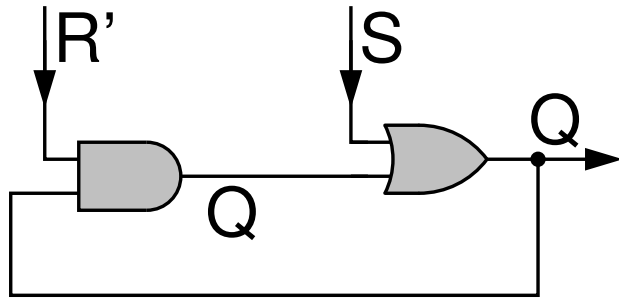


Θετική
Ανάδραση
⇒ Δισταθές
⇒ Μνήμη

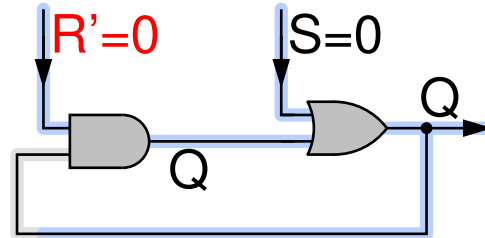
Χωρίς εξωτερική επέμβαση
(Reset=0):
Δύο σταθερές καταστάσεις

Εξωτερ. επέμβαση:
μπορεί να το
«σβήσει», αλλά
όχι να το «ανάψει»

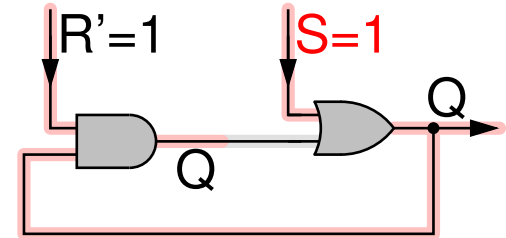
Ο βρόχος χρειάζεται και λογική AND και λογική OR



Χωρίς εξωτερική επέμβαση ($R=S=0$):
Δύο σταθερές καταστάσεις

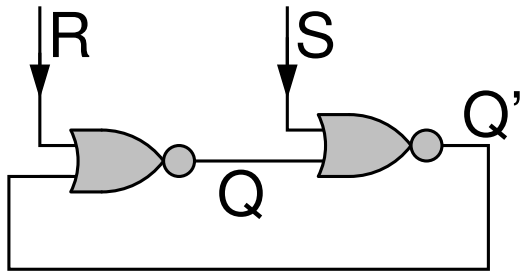
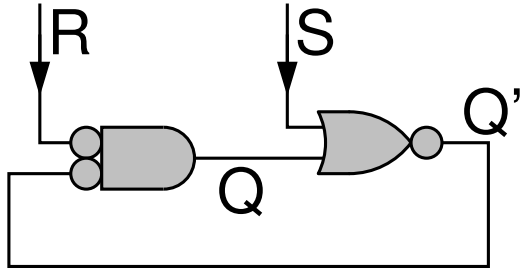
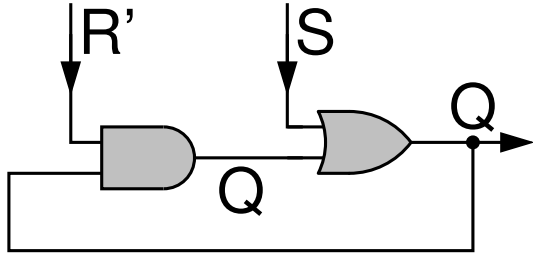


Reset=1 προκαλεί
μηδενισμό
μέσω AND με $R'=0$

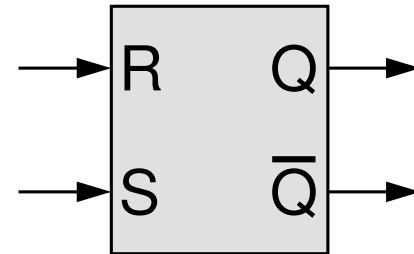
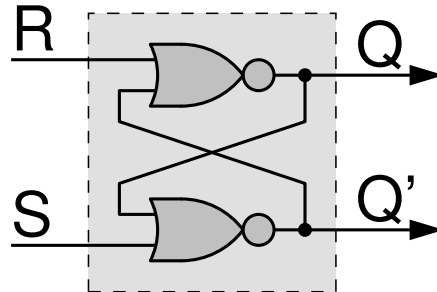
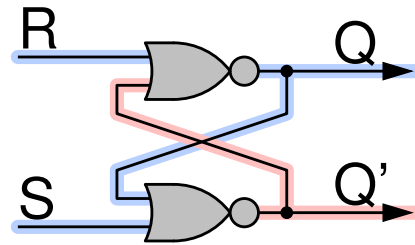
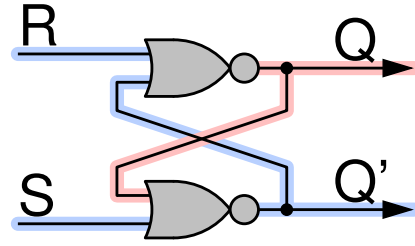


Set=1 προκαλεί
θέση σε 1
μέσω OR με $S=1$

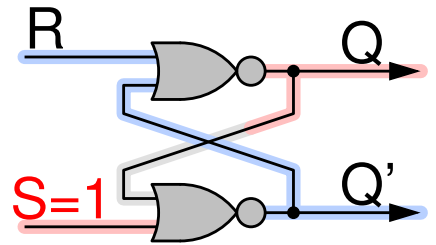
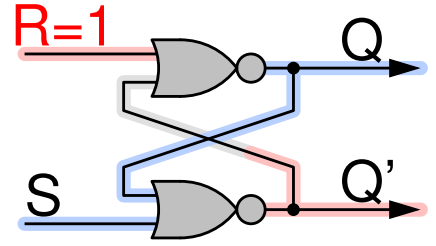
Από πύλες AND-OR σε πύλες NOR-NOR



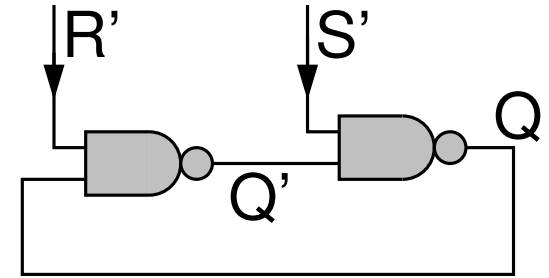
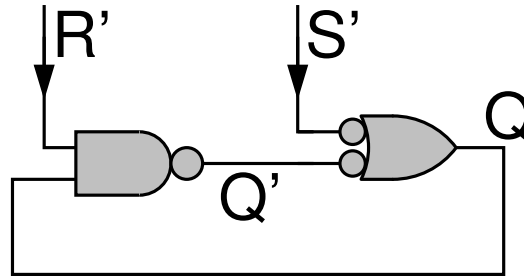
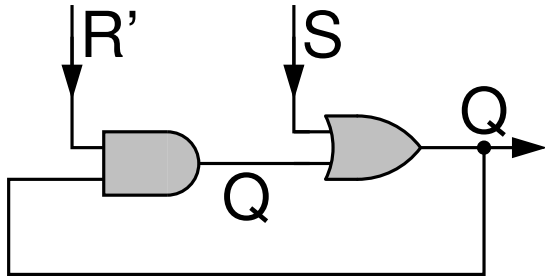
Χωρίς εξωτερική επέμβαση
($R=S=0$):
Δύο σταθερές καταστάσεις



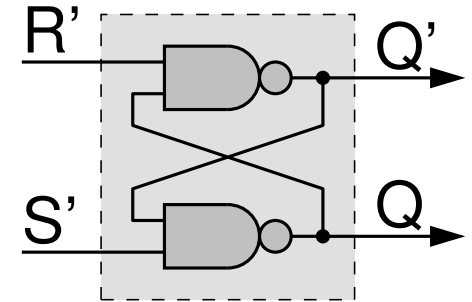
Εξωτερική επέμβαση:
ένα εκ των R, S ανάβει



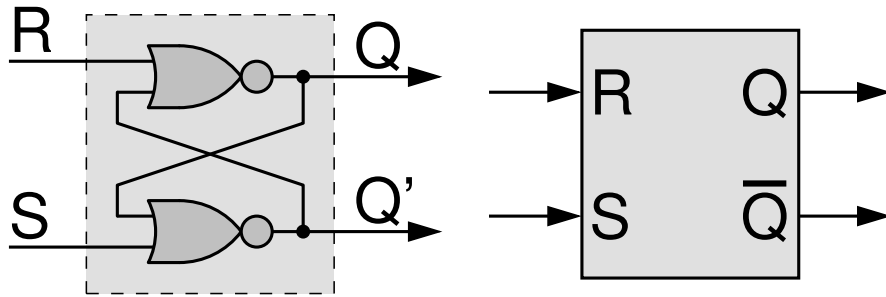
Από πύλες AND-OR σε πύλες NAND-NAND



- Δυϊκό του προηγουμένου
- Πριν: AND of NOT = NOT of OR
- Εδώ: OR of NOT = NOT of AND
- Εδώ, αρνητικές πολικότητες των R και S
– άβολο;



Μανταλωτής (Latch) τύπου RS (είδος “flip-flop”)

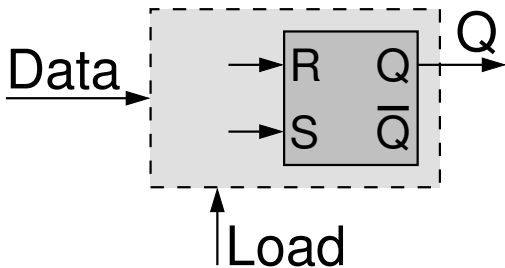
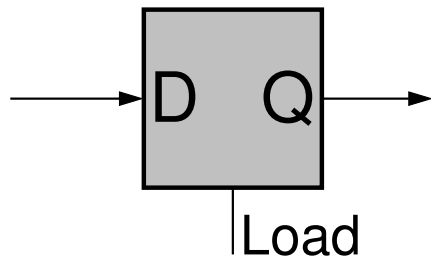


R	S	Q
0	0	«προηγούμενο» Q
0	1	1
1	0	0
1	1	«ανεπιθύμητες» είσοδοι/καταστ.

Ακολουθιακό Κύκλωμα

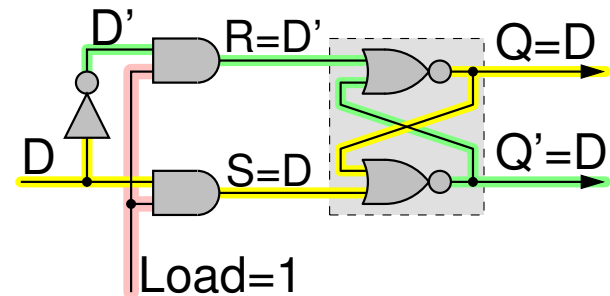
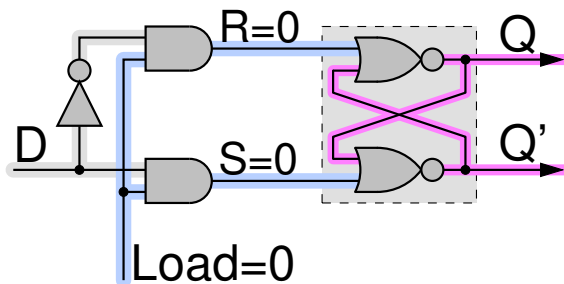
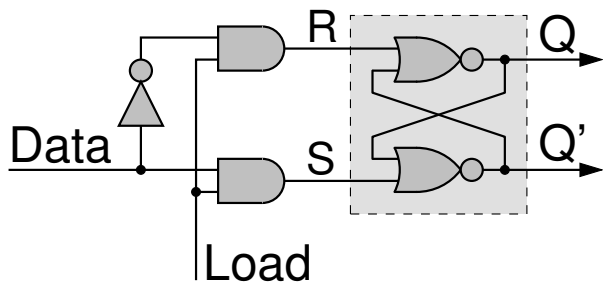
- Συνδυαστικό: οι έξοδοι εξαρτώνται *μόνον* από την *τρέχουσα* τιμή των εισόδων
- Ακολουθιακό: οι εξοδοι εξαρτώνται *και* από το *παρελθόν*
- Πίνακας Αληθείας: ανεπίσημος, μετρίως βολικός
- Εάν $R=S=1$: «κακό» ($Q=Q'=0$ (!), επόμενη κατάσταση=??)

Μανταλωτής (Latch) τύπου D (Data - Load)

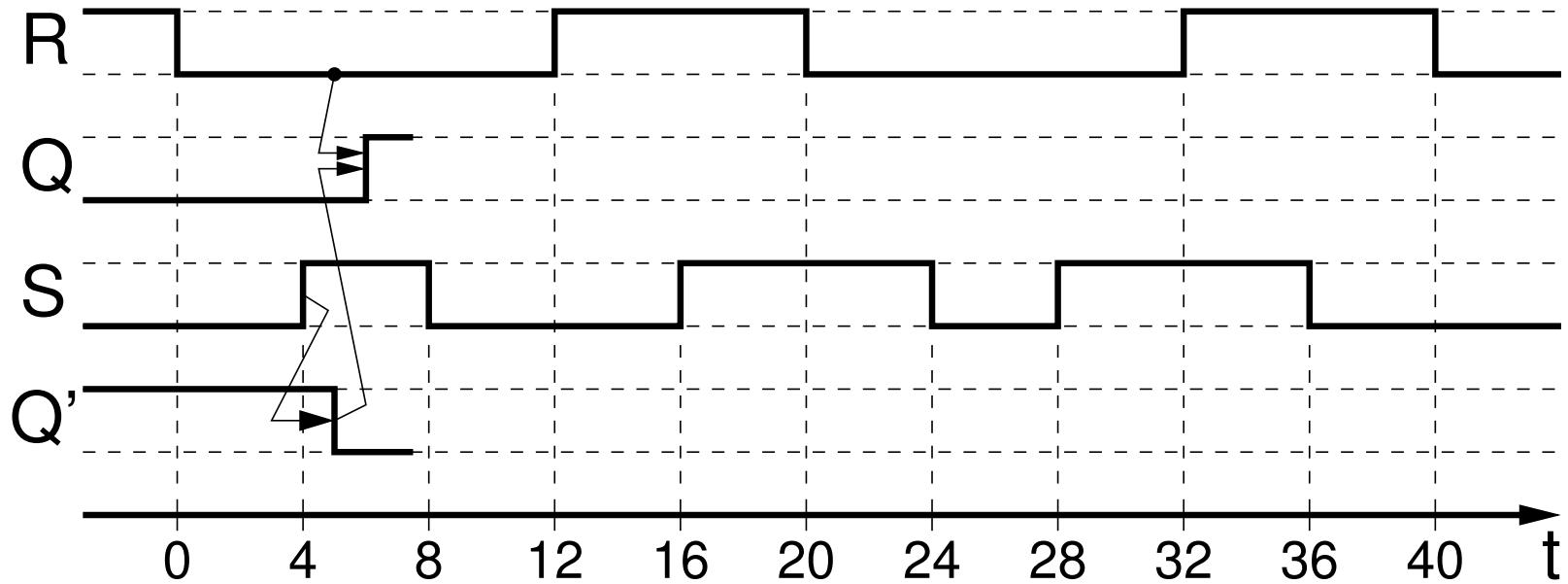


Load	Data	Q	R	S
0	x	«προηγούμενο» Q	0	0
1	0	0	1	0
1	1	1	0	1

- Χωριστά ο έλεγχος (Load) και τα Data
- Κανείς «ανεπιθύμητος» συνδ. εισόδων

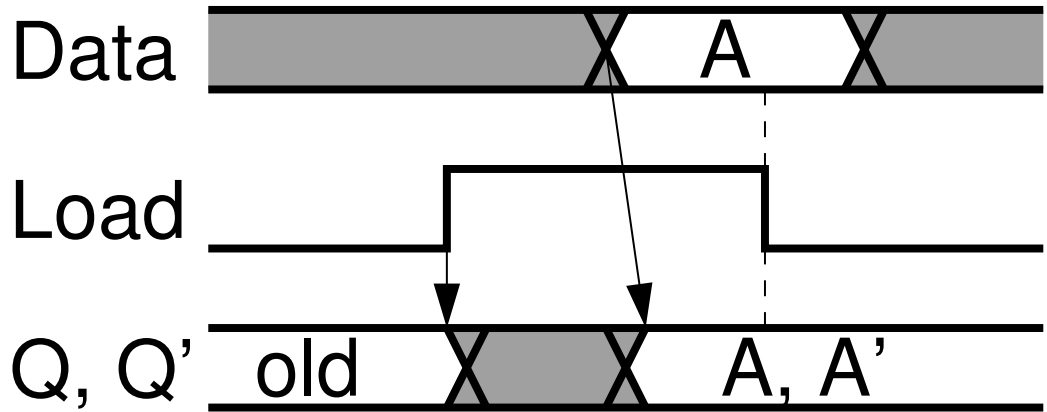
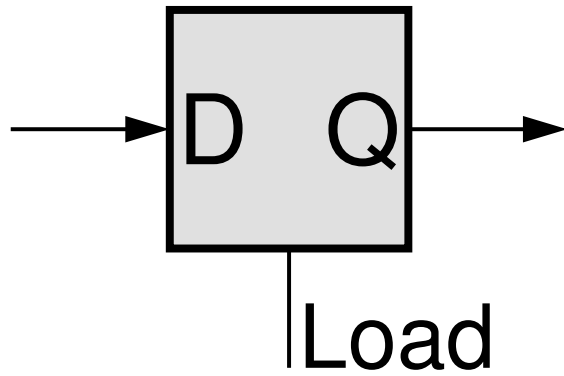


Ακολουθιακά Κυκλώματα: Διαγράμματα Χρονισμού



- Μελέτη συμπεριφοράς σαν συνάρτηση του χρόνου (οριζ.)
- Χρήσιμο να δίνει και μιάν αίσθηση της καθυστέρησης
- Βέλη: χρήσιμα για υπόδειξη αιτίας-αιτιατού (Άσκηση 7.2)

Διάγρ. Χρονισμού Μανταλωτή D – άλλοι συμβολισμοί



- Γκριζαρισμένο διάστημα: τιμή 0 ή 1 ή μεταβαλλόμενη
- Γραμμή πάνω-κάτω & «καθαρό» ενδιάμεσα: σταθερά 0 ή σταθερά 1
- Κατακόρυφες ή λίγο πλάγιες γραμμές: αλλαγές μεταξύ 0 και 1
- Όση ώρα Load=1: Έξοδος Q = Είσοδος D
- Όποτε Load=0: Έξοδος Q σταθερή, παλαιά τιμή, ανεξαρ. D