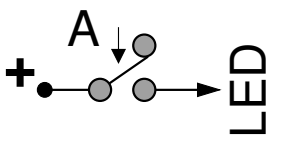
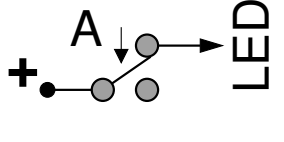
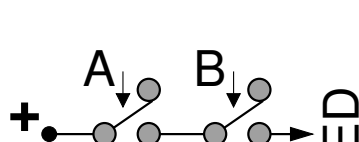
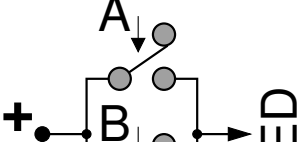


Πίνακες Αληθείας, Σύνθετες
Λογικές Συναρτήσεις, Αποκλειστικό-Ή,
Ισοτιμία και Κώδικες Ανίχνευσης Σφαλμάτων

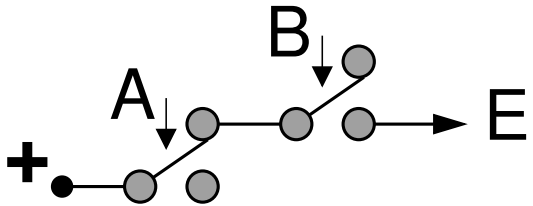
01α (§ 1.1 - 1.4) – 28-30 Σεπ. 2022 – Μανόλης Κατεβαίνης

Πίνακες Αληθείας για λογικές συναρτ. 2 Μεταβλητών

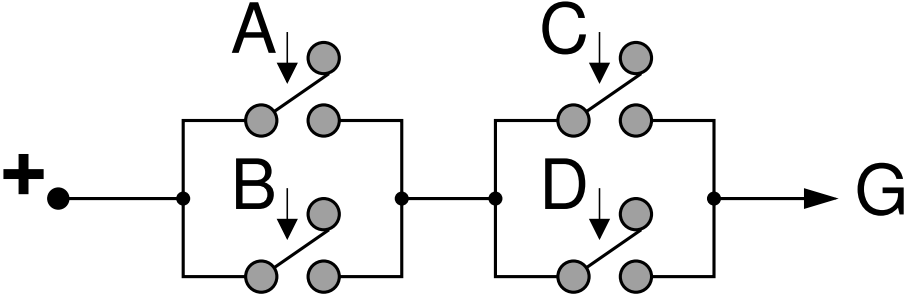
Διακοπτής A	Διακοπτής B	 IDENTITY (ταυτοτητα)	 NOT (οχι)	 AND (και)	 OR (ή)
OFF (ελευθερος)	OFF	OFF (σβηστη)	ON (αναμενη)	OFF	OFF
	ON			OFF	ON
ON (πατημενος)	OFF	ON (αναμενη)	OFF (σβηστη)	OFF	ON
	ON			ON	ON

- Λογική Συνάρτ. = Ψηφιακή Δυαδική Συνάρτ. Ψηφ. Δυαδ. Μεταβλητών
- Δύο μεταβλητές, των 2 επιτρεπτών τιμών καθεμία \Rightarrow 4 συνδυασμοί

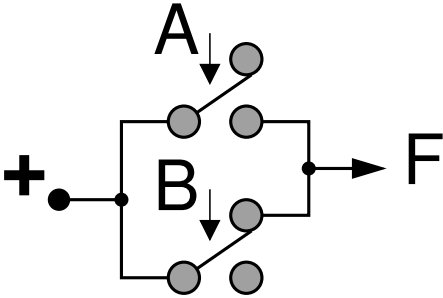
>2 Μεταβλητές, ή/και χρήση της τρίτης επαφής (NOT)



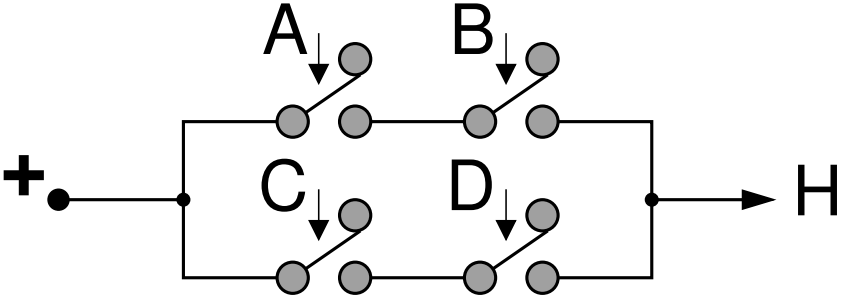
$$E = (\text{NOT}(A)) \text{AND}(B)$$



$$G = ((A) \text{OR}(B)) \text{AND}((C) \text{OR}(D))$$

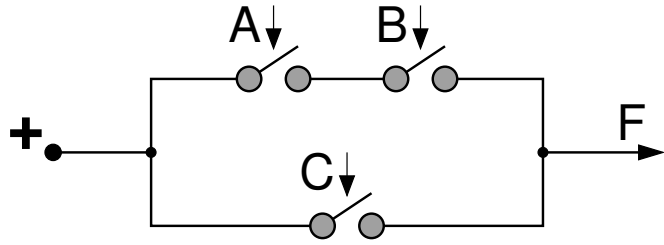


$$F = (A) \text{OR}(\text{NOT}(B))$$

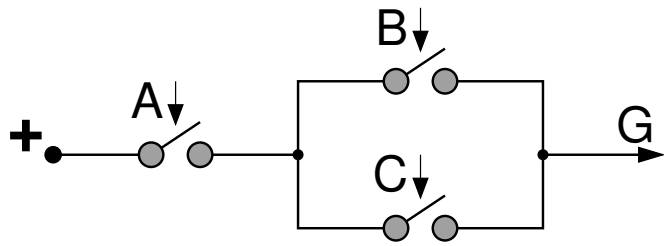


$$H = ((A) \text{AND}(B)) \text{OR}((C) \text{AND}(D))$$

Πίνακες Αληθείας Συναρτήσεων 3 Μεταβλητών



$$F = (A \text{ AND } B) \text{ OR } C$$



$$G = A \text{ AND } (B \text{ OR } C)$$

A	B	C	A AND B	F	B OR C	G
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1

Ασκήσεις 1.3: Καθημερινή Λογική & Διακόπτες

- Μπανιέρα γεμίζει =
 - τάπα στη θέση της (“ON”) **KAI**
 - βρύση κρύου ON **Ή** βρύση ζεστού ON
- ⇒ **OXI** (Μπανιέρα γεμίζει) =
 - **OXI** (τάπα στη θέση της) **??**
 - **OXI** (βρύση κρύου ON) **??** **OXI** (βρύση ζεστού ON)
- κλπ. (βλ. εκφωνήσεις)

Προετοιμασία πριν το Εργαστήριο

- Εκφωνήσεις γράφουν: «Πριν φτάσετε στο Εργαστήριο...»
- Γραπτή προετοιμασία σας σε χαρτί πριν φτάσετε
- Έτοιμα τα σχέδια των κυκλωμάτων που θα κατασκευάσετε
- Απαντήσεις σε τυχόν ερωτήσεις θεωρίας που ερωτάσθε
- Βαθμολόγηση Εργαστηρίου:
 - Γνώση & κατανόηση όλης της θεωρίας των σημειώσεων
 - Κατανόηση του τι κάνετε στο Εργαστήριο και γιατί αυτό δουλεύει
 - Προετοιμασία για το Εργαστήριο (γραπτή «αναφορά» μαζί σας)
 - Εκτέλεση των πειραμάτων: Δουλεύει; γιατί; Δεν δουλεύει; γιατί;

Παρακαλώ *μην* με ρωτήσετε «πώς ακριβώς να ...»

- ερώτηση «σχολικού» στυλ...
- Πανεπιστήμιο/επαγγελματική ζωή: αποφασίστε εσείς!
 - πώς «ακριβώς» θα γράφατε το φύλλο οδηγιών ή το διαφημιστικό φυλλάδιο ενός προϊόντος της εταιρείας σας;
 - δεν είναι όλα ίδια!
- Ποιός ο σκοπός αυτού που γράφετε;
- Σε ποιό κοινό απευθύνεστε (ειδικούς; ανίδεους;)
- Ποιόν θεωρείτε ως καλύτερο τρόπο να μεταφέρετε το μήνυμα που θέλετε να δώσετε;
 - πάντα όμως τακτικά, οργανωμένα, και πάντα την αλήθεια!

Σκοπός και «κοινό» Γραπτής Προετ. Εργαστηρίων

- Ποιός ο σκοπός της Γραπτής Προετοιμ. Εργαστηρίου;
 1. Να αποτελέσει οδηγό για εσάς όταν θα εκτελείτε την άσκηση
 2. Να πείσει τον βοηθό που θα σας βαθμολογήσει ότι ξέρετε
- Σε ποιό «κοινό» απευθύνεστε;
 1. Στον εαυτό σας (στην αρχή λεπτομερές, αργότερα λιγότερο)
 2. Στον βοηθό του Εργαστηρίου (άρα σε “expert”)
- Οργανώστε το όπως θεωρείτε εσείς βέλτιστο για αυτά!
- Όποτε κάτι ασαφές στις «προδιαγραφές» (εκφώνηση):
 - κάντε μιάν υπόθεση – αυτήν που εσάς σας φαίνεται λογικότερη
 - τεκμηριώστε την υπόθεση που κάνατε («υποθέτω ότι... διότι...»)

Διακόπτες “Aller-Retour”

- Από πόρτα Π: να μπορώ ανάψω εάν σβηστό, να σβήσω εάν αναμένο
- Από κρεββάτι Κ: να μπορώ να σβήσω εάν αναμ., ανάψω εάν σβηστό

Φώς =? (Π) <u>ΚΑΙ</u> (Κ)		Κ	
		0	1
Π	0	0	0
	1	0	1

ΚΑΙ δεν κάνει:

- Εάν σβηστό από άλλη πλευρά, δεν μπορώ να το ανάψω

Φώς =? (Π) <u>Ή</u> (Κ)		Κ	
		0	1
Π	0	0	1
	1	1	1

Ή δεν κάνει:

- Εάν αναμένο από άλλη πλευρά, δεν μπορώ να το σβήσω

Αποκλειστικό-Ή (exclusive-OR), Συνάρτηση Ισότητας

- Συνάρτηση που να αλλάζει πάντα τιμή: όποτε αλλάζει τιμή μία από τις μεταβλητές εισόδου της, με τις υπόλοιπες σταθερές

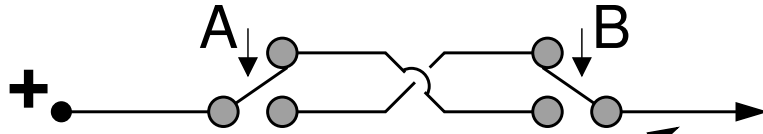
Αποκλ.-Ή (XOR)		Κ	
		0	1
Π	0	0	1
	1	1	0

- Ή ο ένας ή ο άλλος αλλά όχι και οι δύο αναμενοι
- Σχήμα σκακιέρας

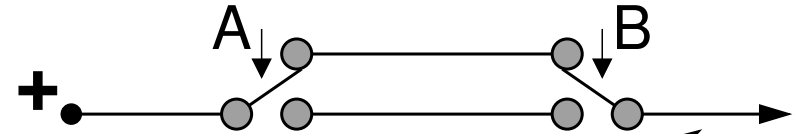
Ισότητα (Π==Κ)		Κ	
		0	1
Π	0	1	0
	1	0	1

- Ανάβει όταν και οι δύο μηδέν, ή όταν και οι δύο άσσοι, δηλ. όταν είναι ίσοι μεταξύ τους

Κυκλώματα Exclusive-OR και Συνάρτησης Ισότητας



XOR (Exclusive OR – odd parity)
(A and not B) or (B and not A)



Equality function
XNOR (NOT XOR – even parity)
(A and B) or (not A and not B)

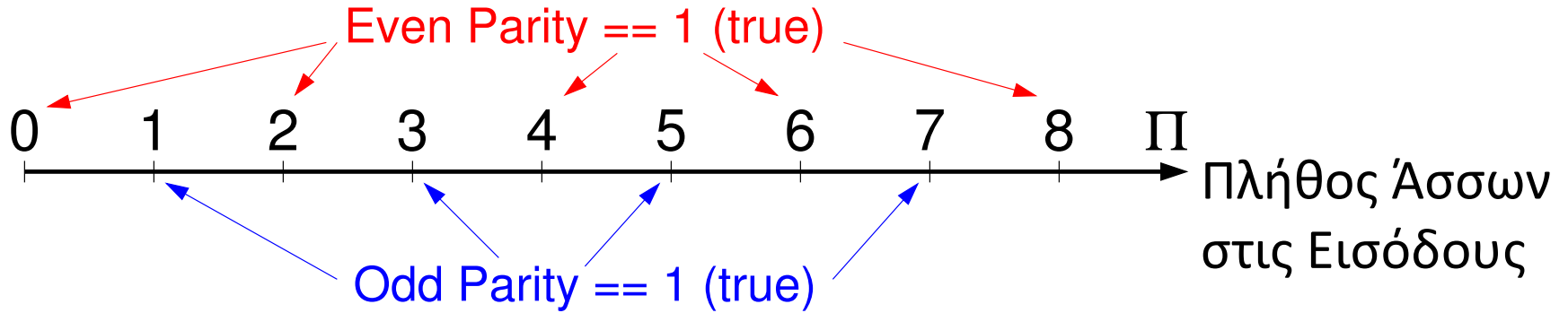
Αποκλ.-Ή (XOR)		B	
		0	1
A	0	0	1
	1	1	0

Ισότητα (A==B)		B	
		0	1
A	0	1	0
	1	0	1

Γενίκευση: Ποιές Συναρτήσεις δεν αγνοούν εισόδους;

- Ποιές συνάρτησεις αλλάζουν πάντα τιμή όποτε αλλάζει τιμή μία από τις μεταβλητές εισόδου της, με τις υπόλοιπες σταθερές;
- Δηλαδή ποιές συναρτήσεις δεν αγνοούν ποτέ μίαν είσοδό (η τιμή τους δεν είναι ποτέ ανεξάρτητη από μίαν είσοδο) για κάποιον(ους) συνδυασμό(ούς) τιμών των άλλων εισόδων;
- Μετράμε το πλήθος των άσων μεταξύ των εισόδων
 - $f(0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0) \rightarrow$ πέντε (5) άσοι στις 10 εισόδους
 - $f(0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0) \rightarrow$ τέσσερεις (4) άσοι στις 10 εισόδους
- Θεώρημα: όποτε αλλάζει μία και μόνο μία είσοδος, το πλήθος των άσων αλλάζει πάντα κατά +1 ή κατά -1.

Οι Συναρτήσεις Άρτιας και Περιττής Ισοτιμίας



- Άρτια Ισοτιμία (*Even Parity*): ορίζεται → “το πλήθος των άσσεων είναι **άρτιος** αριθμός” (1 εάν αληθές, 0 εάν ψευδές)
- Περιττή Ισοτιμία (*Odd Parity*): ορίζεται → “το πλήθος των άσσεων είναι **περιττός** αριθμός” (1 εάν αληθές, 0 εάν ψευδές)
 - Odd Parity = γενίκευση του XOR, Even Parity = γενίκευση XNOR
- Θεώρημα: όποτε αλλάζει οιαδήποτε μία και μόνο μία είσοδος, αλλάζει πάντοτε το Parity των εισόδων.

Ανίχνευση ενός Σφάλματος Μετάδοσης μέσω Parity

- Πομπός & δέκτης συμφωνούν: πάντα **Odd Parity** (msg + check bit)
- Μήνυμα: 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 (4 άσσοι)
- Add **check bit**: 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 **1** (5 άσσοι – πάντα Odd)
- Μετάδοση (έως ένα πιθανό σφάλμα): **check Odd Parity**
- Σωστή Μετάδ.: 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 (5 άσσοι – oddP true)
- Λάθος Μετάδ.: 0 1 0 0 0 **0** 1 0 1 0 1 (4 άσσοι – oddP **false**)
- Λάθος Μετάδ.: **1** 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 (6 άσσοι – oddP **false**)
- Λάθος Μετάδ.: 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 **0** (4 άσσοι – oddP **false**)
- Για ανίχνευση 2, 4, κλπ. σφαλμάτων: άλλοι κώδικες, άλλο μάθημα...

Ανακεφαλαίωση

- Συναρτήσεις Boole (ψηφιακές δυαδικές):
 - Πεπερασμένο πλήθος δυνατών συνδυασμών εισόδων (2^n)
 - Πίνακας Αληθείας: τιμές εξόδου για όλους αυτούς
 - Σύνθετα δίκτυα διακοπών (3 επαφές ανά διακόπτη) →
 - Σύνθετες συναρτήσεις Boole AND, OR, NOT πολλαπλών εισόδων
- Οι συναρτήσεις που ποτέ δεν αδιαφορούν για καμία είσοδό τους:
 - Odd Parity (exclusive-OR, XOR)
 - Even Parity (συναρτ. ισότητας δύο εισόδων) == NOT (Odd Parity)
 - Πλήθος Άσων (άθροισμα των bits...)
 - Κώδικας ανίχνευσης σφαλμάτων (απλός) (~ “checksum”)