



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Εισαγωγή στην Πληροφορική

Ενότητα 1: Εισαγωγή στην Επιστήμη της  
Πληροφορικής

Μιχάλης Βαΐτης  
Τμήμα Γεωγραφίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# 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 Αιγαίου**» 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



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Σκοποί ενότητας

- Να διακρίνετε τη διαφορά μεταξύ δεδομένων και πληροφορίας.
- Να γνωρίζετε το αλφάβητο της πληροφορικής και το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.
- Να γνωρίζετε πώς αναπαριστούνται σε bits διακριτά και συνεχή δεδομένα.
- Να μπορείτε να υπολογίζετε τα bytes που απαιτούνται για την αναπαράσταση δεδομένων.
- Να μπορείτε να εκτελείτε βασικές αριθμητικές και λογικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης.

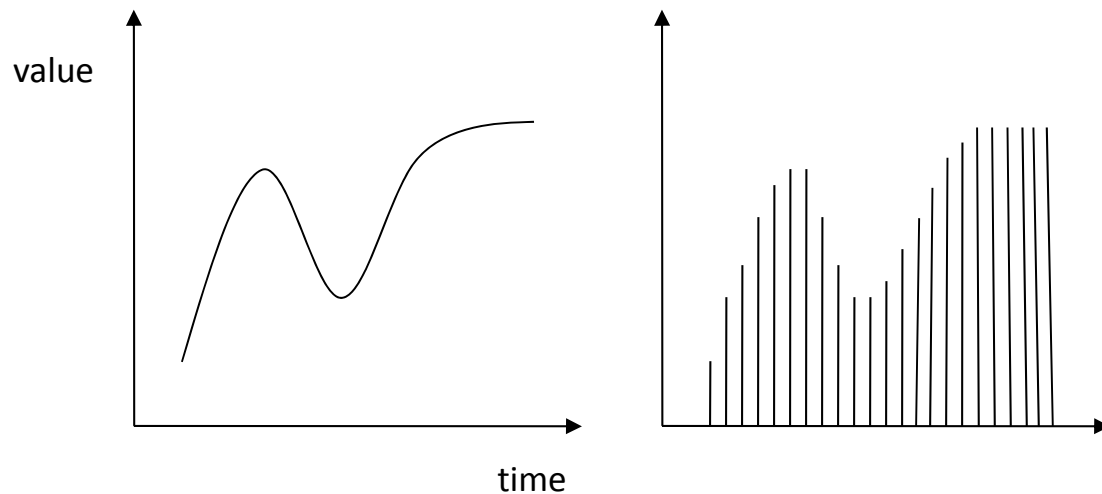
# **Αναπαράσταση Συνεχών Δεδομένων**

## **Αριθμητικές και Λογικές Πράξεις**

# Αναπαράσταση αναλογικών δεδομένων στην Πληροφορική

## Ψηφιοποίηση

1. Διακριτοποίηση (Δειγματοληψία)
2. Ψηφιακή μετατροπή



Time	Value	Ψηφιοποίηση
t1	10	0000000000001010
t2	13	0000000000 01101
t3	15	0000000000 01111
t4	20	0000000000 10100
t5	23	0000000000 10111
....		

# Αναπαράσταση αναλογικών δεδομένων στην Πληροφορική

Οι ήχοι κωδικοποιούνται στους υπολογιστές με κατάλληλη **δειγματοληψία** του πλάτους των ηχητικών κυμάτων σε συγκεκριμένα **χρονικά διαστήματα**.

Η αναλογική κυματομορφή μετατρέπεται σε αριθμητική πληροφορία που μπορεί να αναπαρασταθεί με τη χρήση συνδυασμών bit.

Η ποιότητα αναπαράστασης εξαρτάται από τη συχνότητα δειγματοληψίας

# Αναπαράσταση αναλογικών δεδομένων στην Πληροφορική

Ο ήχος ψηφιοποιείται με τη διαδικασία της παλμοκωδικής διαμόρφωσης (pulse code modulation – PCM), όπου εφαρμόζεται δειγματοληψία στο πλάτος των ηχητικών κυμάτων σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

Κάθε δείγμα (τιμή) απαιτεί 16 bit για μονοφωνική και 32 bit για στερεοφωνική αναπαράσταση.

Μια χαμηλή συχνότητα δειγματοληψίας (για αποθήκευση στα απλά μουσικά CD με PCM – Audio CD) είναι τα 44.100 δείγματα το δευτερόλεπτο, ενώ μπορεί να φτάσει ως τα 2.822.400 δείγματα το δευτερόλεπτο (για τα Super Audio CD με τη διαδικασία Direct-Stream Digital – DSD).



# Άσκηση

Πόσα Mbyte απαιτούνται για την αποθήκευση 3 λεπτών ενός μουσικού κομματιού σε μονοφωνική αναπαράσταση για Audio CD; Δικαιολογήστε τους υπολογισμούς σας.

Λύση:

Ο συνολικός χρόνος του μουσικού κομματιού σε δευτερόλεπτα είναι  $3 * 60 = 180 \text{ sec}$ .

Η μονοφωνική αναπαράσταση απαιτεί 16 bits για κάθε δείγμα, ενώ στην ψηφιοποίηση για Audio CD απαιτούνται 44.100 δείγματα ανά δευτερόλεπτο (44,1 KHz).

Ο συνολικός αριθμός bits είναι:  $180 * 44100 * 16 = 127008000$ .

Για τον υπολογισμό σε bytes, πρέπει να διαιρέσουμε με το 8:  $127008000/8 = 15876000$ .

Για τον υπολογισμό σε Mbytes, πρέπει να διαιρέσουμε με το  $1024*1024 (= 1048576)$ .

Άρα ο αριθμός των MBytes είναι  $15876000/1048576 \approx 15,1$ .

# Αριθμητικές πράξεις

## Πρόσθεση δυαδικών αριθμών

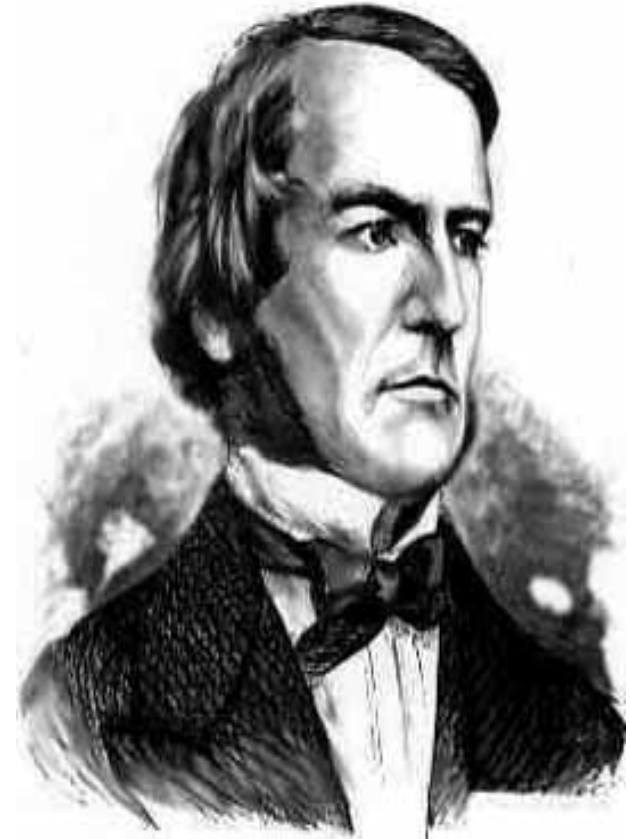
$0 + 0 = 0$	1001101	}	(προσθετέοι)
$0 + 1 = 1$	+ 1000100		
$1 + 1 = 10$	-----		
	10010001		(άθροισμα)
	1 11		(κρατούμενα)

## Πολλαπλασιασμός δυαδικών αριθμών

$0 * 0 = 0$	101
$0 * 1 = 0$	x 10
$1 * 1 = 1$	-----
	000
	+ 101
	-----
	1010

# Η Άλγεβρα Boole

- Ο George Boole (1815 - 1864) εισήγαγε μία θεωρία, που ονομάστηκε **Λογική Boolean**
- Η **Λογική Boolean** είναι μία μορφή άλγεβρας σύμφωνα με την οποία όλες οι πιθανές μεταβλητές, καθώς επίσης και οι συναρτήσεις αυτών, μπορούν να πάρουν **μόνο** δύο συγκεκριμένες τιμές: “αληθές” (true) ή “ψευδές” (false)
- Καθώς η λογική Boolean μπορεί να έχει ισχύ σε μεταβλητές οι οποίες μπορούν να πάρουν μόνο δύο τιμές, βρίσκει απόλυτη εφαρμογή στα υπολογιστικά συστήματα!
  - Χαμηλή τάση = 0 = Ψεύδος
  - Υψηλή τάση = 1 = Αλήθεια



# Η Άλγεβρα Boole και Λογικές Συναρτήσεις

- Βασικές Λογικές Συναρτήσεις:
  - Πράξη *AND* (Και - Σύζευξη)
  - Πράξη *OR* (Είτε - Διάζευξη)
  - Πράξη *NOT* (Όχι - Άρνηση)
- Δευτερεύουσες Λογικές Συναρτήσεις:
  - Πράξη *NAND*
  - Πράξη *NOR*
  - Πράξη *XOR*
  - Πράξη *XNOR*

# Πράξη AND (Και - Σύζευξη)

πίνακας αλήθειας

Έστω οι μεταβλητές  $\alpha$  και  $\beta$ :

- Η λογική παράσταση « $\alpha$  AND  $\beta$ » παίρνει την τιμή 1 (true), **μόνο στην περίπτωση που και το  $\alpha$  και το  $\beta$  έχουν τιμή 1 (true)**

1=αλήθεια 0=ψεύδος
-----------------------

$\alpha$	$\beta$	$\alpha$ AND $\beta$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Πράξη OR (Είτε - Διάζευξη)

πίνακας αλήθειας

Έστω οι μεταβλητές  $\alpha$  και  $\beta$ :

- Η λογική παράσταση « $\alpha$  OR  $\beta$ » παίρνει την τιμή 1 (true), **στην περίπτωση που είτε το  $\alpha$  είτε το  $\beta$  έχουν τιμή 1 (true)**

1=αλήθεια
0=ψεύδος

$\alpha$	$\beta$	$\alpha$ OR $\beta$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Πράξη NOT (Όχι - Άρνηση)

Έστω η μεταβλητή  $a$  \*:

- Η λογική παράσταση «NOT  $a$ » παίρνει την τιμή 1 (true), **στην περίπτωση που το  $a$  δεν έχει τιμή 1 (true)**

\* Σε αντίθεση με τους AND και OR, όπου χρειαζόμαστε 2 τελεστές, για τον τελεστή NOT χρειαζόμαστε ένα μόνο τελεστέο.

*πίνακας αλήθειας*

$a$	NOT $a$
0	1
1	0

# Λογικές πράξεις

Τόσο οι τελεσταίοι όσο και το αποτέλεσμα των λογικών πράξεων είναι τιμές τύπου Boolean (λογικές τιμές – true/false).

**and** (και, λογική σύζευξη, λογικό γινόμενο):

a	b	a and b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**or** (ή διαζευκτικό, λογική διάζευξη, λογικό άθροισμα):

a	b	a or b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1


**not** (δεν, λογική άρνηση):

a	not a
0	1
1	0



# ***Λογικές Πύλες***

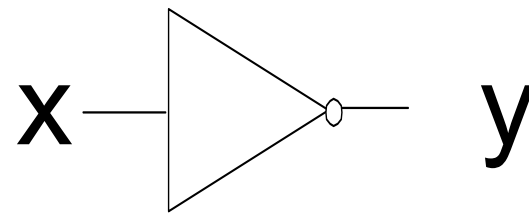
# Λογικές Πύλες

- Οι λογικές πύλες είναι μικροσκοπικά ηλεκτρονικά (ψηφιακά) κυκλώματα που επιτελούν δυαδικούς υπολογισμούς
- Στην πράξη, ένα τέτοιο κύκλωμα αποτελείται από τρανζίστορ  και πιθανά άλλα στοιχεία

# Πύλη NOT (Λογική άρνηση)

- Η πύλη αυτή παίρνει **ένα bit** σαν είσοδο και εξάγει **ένα bit** της αντίθετης αξίας από την αξία αυτού που εισήγαμε.
- Η τιμή εξόδου **C** (*output*) είναι true (1) **μόνο όταν η τιμή εισόδου A** (*input*) **δεν είναι true (1)**.

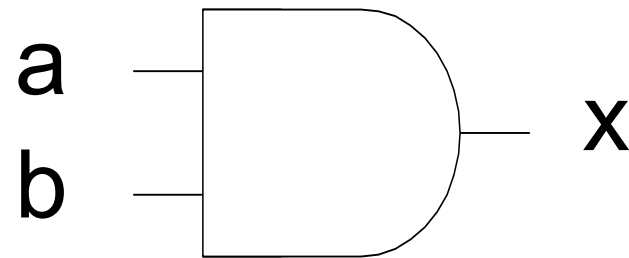
X	Y
0	1
1	0



# Πύλη AND (Λογική σύζευξη)

- Η πύλη AND δέχεται **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου C (*output*) είναι true (1) **μόνο εάν όλες οι τιμές εισόδου (*input*) είναι true (1)**.

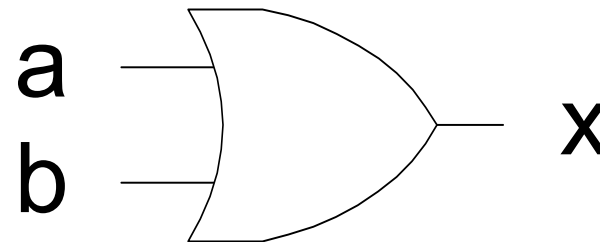
A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



# Πύλη OR (Λογική διάζευξη)

- Η πύλη OR παίρνει **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου **C (output)** είναι true (1) **εάν οποιαδήποτε τιμή εισόδου (input) είναι true (1).**

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>X</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



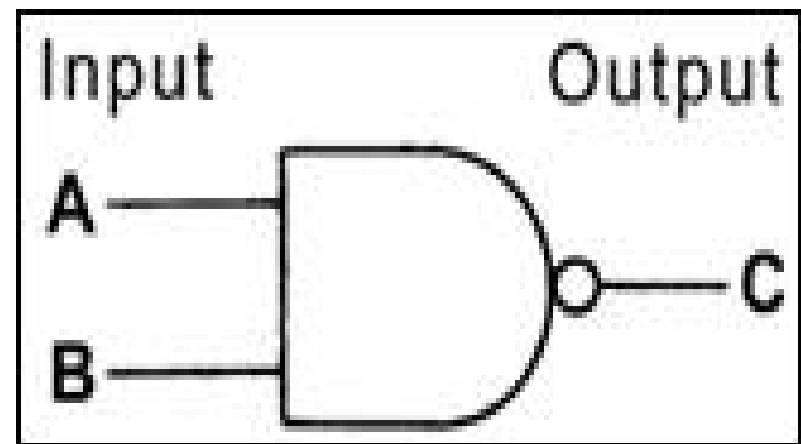
# Άλλες Λογικές Πύλες

- NAND
  - η πύλη NAND δίνει output “1” είτε στην περίπτωση που ένα από τα δύο inputs είναι “1” είτε στην περίπτωση που κανένα από τα δύο inputs δεν είναι “1”
- NOR
  - η πύλη NOR δίνει το output “1”, αν και μόνο αν και τα δύο inputs είναι “0”
- XOR
  - η πύλη XOR δίνει το output “1”, μόνο αν ένα από τα δύο inputs είναι “1”, όχι και τα δύο
- XNOR
  - η πύλη XNOR δίνει το output “1”, όταν τα δύο inputs έχουν την ίδια αξία (είτε είναι και τα δύο “1”, είτε είναι και τα δύο “0”).

# Πύλη NAND

- Η πύλη NAND παίρνει **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου **C** (*output*) είναι **true (1)** **εάν ένα από τα δύο inputs είναι "1" ή κανένα από τα δύο inputs δεν είναι "1"**

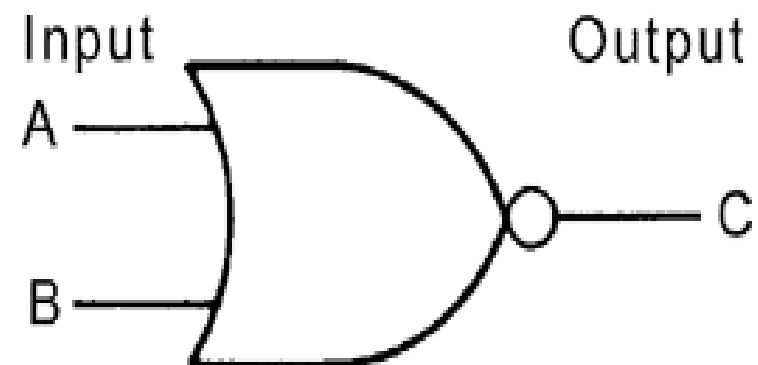
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>C</i>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



# Πύλη NOR

- Η πύλη NOR παίρνει **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου **C** (*output*) είναι true (1) **εάν και οι δύο τιμές εισόδου** (*input*) **είναι false (0)**.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>C</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

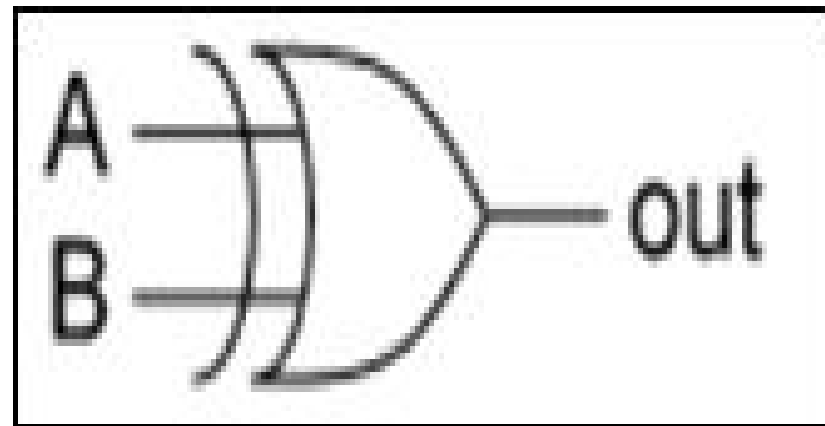




# Πύλη XOR

- Η πύλη XOR παίρνει **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου **C (output)** είναι true (1) **εάν μόνο μία από τις δύο τιμές εισόδου (input) είναι true (1)**.

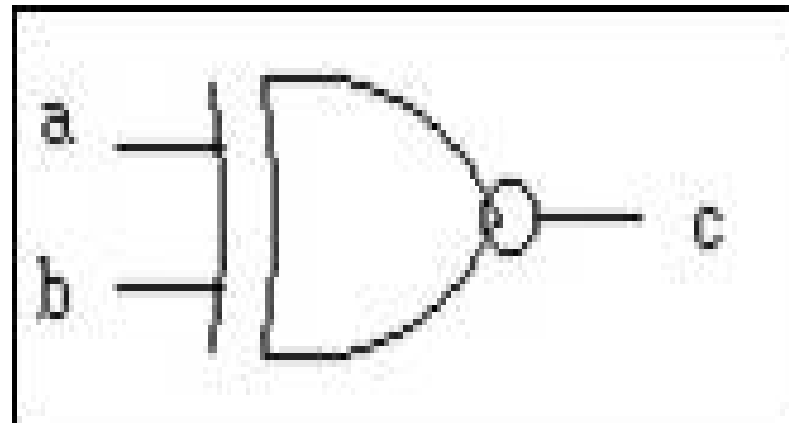
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>OUT</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



# Πύλη XNOR

- Η πύλη XNOR παίρνει **δύο bits** σαν input και εξάγει **ένα bit** σαν output.
- Η τιμή εξόδου **C (output)** είναι true (1) **εάν και τα δύο inputs έχουν την ίδια αξία** (είτε είναι και τα δύο "1", είτε είναι και τα δύο "0").

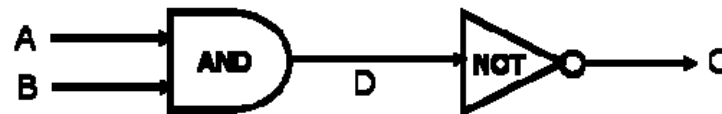
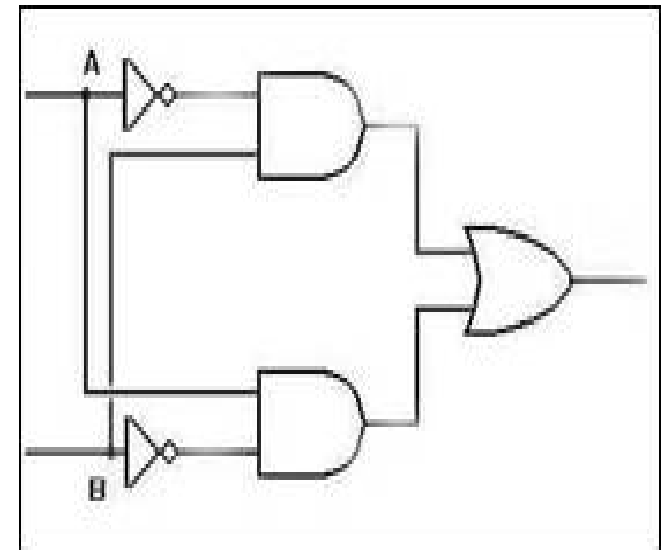
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>C</i>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



# Δευτερεύουσες Πύλες

- Οι πύλες XNOR, XOR κτλ ουσιαστικά αποτελούν συνδυασμούς των τριών βασικών πυλών (AND, OR και NOT).
- Στο σχήμα βλέπουμε τη διάταξη των πυλών AND, OR και NOT για το σχηματισμό μίας πύλης XOR.
- Το ίδιο ισχύει και για την XNOR, αρκεί στο δίπλα σχήμα να προσθέσουμε και μια πύλη NOT στο τέλος

Πύλη XOR



Πύλη NAND

# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

