

Γ' ΤΕΣΕΚ ΛΕΜΕΣΟΥ

Μαθημα: ΨΗΦΙΑΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΙ Κεφάλαιο:

ΛΟΓΙΚΕΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ

Εκπαιδευτής: Χριστόδουλος Γιαννακού

Ημερομηνία: _____

Όνοματεπώνυμο: _____

Τμήμα: _____

Φύλλο Εργασίας 1- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ

Στόχοι

Μετά το τέλος του μαθήματος ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

- ✓ Να εξηγεί τι είναι λογική οικογένεια:
 - Ονομάζει τις κυριότερες λογικές οικογένειες.
 - Αναφέρει και αναλύει σημαντικά χαρακτηριστικά των λογικών οικογενειών.
- ✓ Να κατατάσσει τα ολοκληρωμένα κυκλώματα σε κατηγορίες ολοκλήρωσης ανάλογα με τον αριθμό τρανζίστορ που περιέχουν

ΛΟΓΙΚΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ

ΤΑ ΛΟΓΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΜΙΑ ΛΟΓΙΚΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ

ΕΙΔΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ

RTL	Resistor Transistor Logic
DCTL	Direct Coupled Transistor Logic
DTL	Diode Transistor Logic
TTL	Transistor Transistor Logic
ECL	Emitter Coupled Logic
CMOS	Complimentary Metal Oxide Semiconductor

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ

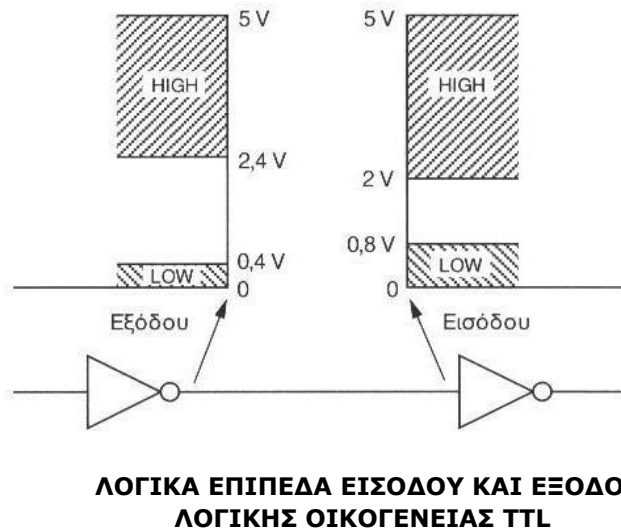
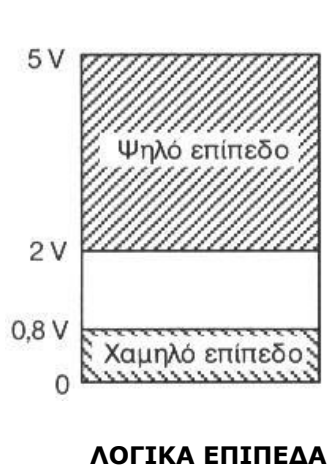
✓ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ	✓ ΛΟΓΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ
✓ ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	✓ ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΙΣΧΥΟΣ
✓ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΘΟΡΥΒΟΥ	✓ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ
✓ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ	

- ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΔΙΔΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΠΙ ΡΕΥΜΑ

Η ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΜΙΑ ΛΟΓΙΚΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΣΥΝΗΘΩΣ **ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΑ ΑΝΑΛΟΓΗ ΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ** ΚΑΙ ΤΟ ΑΝΕΚΤΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΘΟΡΥΒΟΥ.

• **ΛΟΓΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ**

ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΔΟΥ ΤΩΝ ΛΟΓΙΚΩΝ ΠΥΛΩΝ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΤΟ ΧΑΜΗΛΟ ΕΠΙΠΕΔΟ (ΛΟΓΙΚΟ 0) ΚΑΙ ΣΤΟ ΨΗΛΟ ΕΠΙΠΕΔΟ (ΛΟΓΙΚΟ 1)



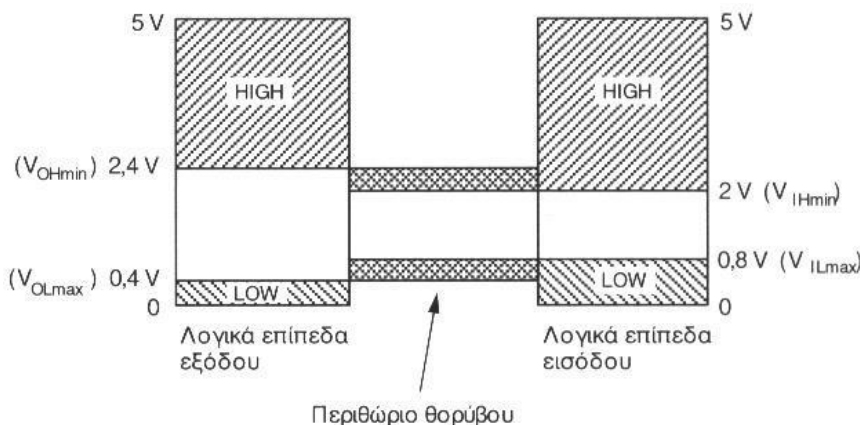
• **ΘΕΤΙΚΗ & ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ**

- ✓ Στη θετική λογική το ψηλό επίπεδο τάσης αντιστοιχεί με το λογικό 1 και το χαμηλό επίπεδο με το λογικό 0.
- ✓ Αντίθετα, στην αρνητική λογική το ψηλό επίπεδο τάσης αντιστοιχεί με το λογικό 0 και το χαμηλό επίπεδο με το λογικό 1.

• **ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΘΟΡΥΒΟΥ**

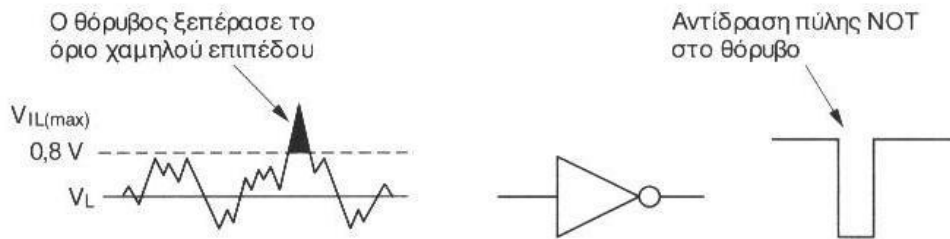
ΕΙΝΑΙ Η ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΕ VOLT, ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΤΕΘΕΙ ΣΤΟ ΣΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΙΑΣ ΠΥΛΗΣ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΙ Η ΛΟΓΙΚΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΕΞ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ ΤΩΝ ΤΥΠΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ



ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΘΟΡΥΒΟΥ ΠΥΛΗΣ TTL

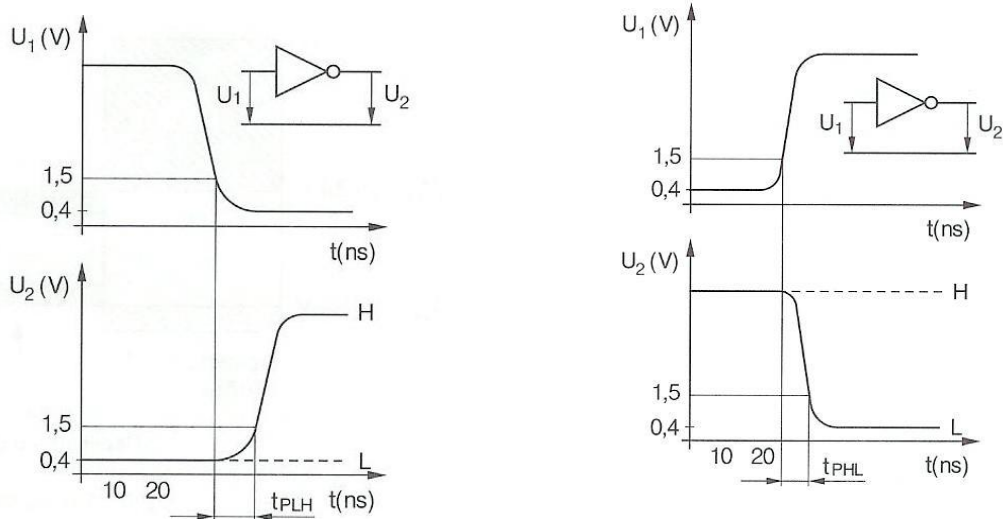
ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗ ΕΞΟΔΟ ΜΙΑΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΠΥΛΗΣ



- **ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ** Η ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΧΡΟΝΟΣ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΜΙΑ

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΕΙ ΧΩΡΑ ΣΤΗ ΕΙΣΟΔΟ ΓΙΑ ΝΑ ΜΕΤΑΦΕΡΘΕΙ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ

ΟΣΟ **ΠΙΟ ΜΙΚΡΗ** ΕΙΝΑΙ Η ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΣΟ ΠΙΟ ΓΡΗΓΟΡΗ ΕΙΝΑΙ Η ΛΟΓΙΚΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ



ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΠΥΛΗΣ NOT

- **ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΙΣΧΥΟΣ** ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΜΕΤΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΕΡΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ

ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ (s) Χ ΙΣΧΥΣ (J/s) = ΕΝΕΡΓΕΙΑ (J)

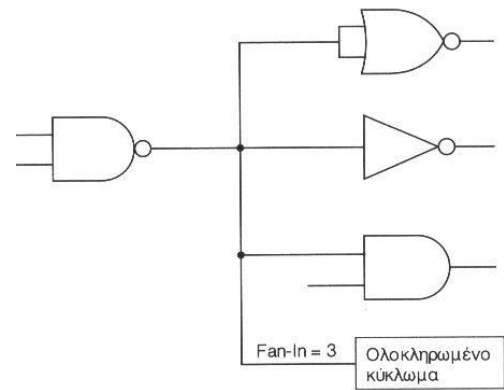
- **ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ** ΚΑΘΕ ΛΟΓΙΚΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΕΧΕΙ ΤΗ ΔΙΚΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ
- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ** ΕΙΝΑΙ Ο ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΠΟΥ

ΟΣΟ **ΠΙΟ ΜΙΚΡΟ** ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΓΙΝΟΜΕΝΟ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΣΟ ΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ

ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΟΔΗΓΗΣΕΙ Η ΕΞΟΔΟΣ ΤΗΣ ΠΥΛΗΣ

ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΕΠΗΡΕΑΣΤΕΙ Η ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΤΗΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΠΥΛΗΣ NAND
FAN OUT = 7



ΒΑΘΜΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

ΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΝΟΝΤΑΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΒΑΘΜΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥΣ ΔΗΛΑΔΗ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΟ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΠΥΛΩΝ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΤΟΥΣ:

SSI - Small Scale Integration	ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕΧΡΙ 12 ΠΥΛΕΣ
MSI - Medium Scale Integration	ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕΧΡΙ 100 ΠΥΛΕΣ
LSI - Large Scale Integration	ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕΧΡΙ 10 000 ΠΥΛΕΣ
VLSI - Very Large Scale Integration	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ > 100 000 ΠΥΛΕΣ

Άσκηση 1

Να αναφέρετε τι εννοούμε με τον όρο λογική οικογένεια.

Οι λογικές πύλες και γενικά τα λογικά κυκλώματα, που είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με καθορισμένα τεχνολογικά κριτήρια, αποτελούν μια λογική οικογένεια.

Άσκηση 2

Να αναφέρετε τι είναι τα λογικά επίπεδα και τι είναι θετική και αρνητική λογική.

Τα λογικό επίπεδο είναι το εύρος τάσεων στις οποίες αντιστοιχεί το λογικό 0 και το λογικό 1. Η θετική λογική είναι όταν στο ψηλό επίπεδο αντιστοιχεί το λογικό 1 και στο χαμηλό επίπεδο το λογικό 0. Η αρνητική λογική είναι όταν στο ψηλό επίπεδο αντιστοιχεί το λογικό 0 και στο χαμηλό επίπεδο το λογικό 1.

Άσκηση 3

Να εξηγήσετε τον όρο ικανότητα οδήγησης (φαν-άουτ). Είναι καλύτερα να έχουμε μεγάλη ή μικρή ή ικανότητα οδήγησης και γιατί;

Υπολογίστε το Fanout του ολοκληρωμένου 74LS04 από το data sheet του που σας δόθηκε

Η ικανότητα οδήγησης ή συντελεστής φόρτωσης (Fan-Out) μιας πύλης, είναι ο μέγιστος αριθμός εισόδων, που μπορεί να οδηγήσει η έξοδος της πύλης χωρίς να επηρεαστεί η κανονική λειτουργία της. Είναι καλύτερα να έχουμε μεγάλο Fan out διότι μπορούμε να φτιάξουμε πολυπλοκότερα κυκλώματα.

Από Datasheet βρίσκω $I_{OH} = -0.4 \text{ mA}$, $I_{IH} = 0,1 \text{ mA}$

$$\text{Fanout High} = \frac{I_{OH}}{I_{IH}} = \frac{0.4 \times 10^{-3}}{0.1 \times 10^{-3}} = 20$$

Από Datasheet βρίσκω $I_{OL} = 8 \text{ mA}$, $I_{IL} = -0.4 \text{ mA}$

$$\text{Fanout Low} = \frac{I_{OL}}{I_{IL}} = \frac{8 \times 10^{-3}}{0.46 \times 10^{-3}} = 22.2$$

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑ (ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑ)

- Από το βιβλίο σας στην **Ενότητα 3 - Λογικές Οικογένειες** να διαβάσετε τα πιο κάτω:
 - Εισαγωγή** **Σελίδες 82**
 - Είδη Λογικών Οικογενειών** **Σελίδα 83**
 - Χαρακτηριστικά Λογικών Οικογενειών** **Σελίδες 84 - 89**
 - Βαθμός Ολοκλήρωσης** **Σελίδα 95**
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας τις ερωτήσεις από το Φύλλο Αξιολόγησης 1