

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Δρ. Δ. Λαμπάκης
(4^η σειρά διαφανειών)

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Τα πρώτα ψηφιακά κυκλώματα της **δεκαετίας του '50** υλοποιούσαν απλές λογικές πύλες χρησιμοποιώντας διακριτά στοιχεία (τρανζίστορ, διόδους και αντιστάσεις).

Στα μέσα της **δεκαετίας του '60** εμφανίστηκαν τα πρώτα εμπορικά ολοκληρωμένα κυκλώματα λογικής, τα οποία περιείχαν 2-10 λογικές πύλες.

Η ολοκλήρωση των κυκλωμάτων αυτών χαρακτηρίζεται ως **μικρής κλίμακας** (small scale integration – SSI).

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Τα αμέσως επόμενα χρόνια (δεκαετία '70) τα ψηφιακά κυκλώματα πέρασαν από τη ολοκλήρωση μεσαίας κλίμακας (medium scale integration – MSI) των 20-100 λογικών πυλών (καταχωρητές, μετρητές κ.ά.) στην ολοκλήρωση μεγάλης κλίμακας (large scale integration – LSI) με έως και 1000 πύλες.

Κατά την περίοδο αυτή εμφανίστηκαν και τα πρώτα κυκλώματα **μικροεπεξεργαστών** και **ημιαγωγικών μνημών**.

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Στη δεκαετία του '80 εμφανίστηκαν ψηφιακά κυκλώματα με περισσότερες από 20.000 πύλες (very large scale integration – VLSI) και η χωρητικότητα των ημιαγωγικών μνημών έφτασε τα 4Mbit ανά ολοκληρωμένο κύκλωμα.

Νέες τεχνικές σχεδίασης εμφανίστηκαν για να επιτευχθεί μείωση της χρησιμοποιούμενης επιφάνειας πυριτίου, του χρόνου σχεδίασης και της κατανάλωσης ισχύος.

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Κατά τη **δεκαετία του '90** η κλίμακα ολοκλήρωσης ξεπέρασε το 1 εκατομμύριο πύλες ανά ολοκληρωμένο κύκλωμα και οι μεθοδολογίες σχεδίασης βελτιώθηκαν σημαντικά.

Κατά τη **δεκαετία του '00**, τα ψηφιακά κυκλώματα μικροεπεξεργαστών αποτελούνται από 40 εκατομμύρια και πλέον τρανζίστορ, ενώ η χωρητικότητα των ημιαγωγικών μνημών ανέρχεται στα 256Mbit ανά ολοκληρωμένο κύκλωμα.

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Τα πλεονεκτήματα της ολοένα αυξανόμενης ολοκλήρωσης των ψηφιακών κυκλωμάτων είναι η αύξηση της λειτουργικότητας και της ταχύτητας, με ταυτόχρονη μείωση των διαστάσεων και του κόστους παραγωγής.

Τα κυκλώματα τεχνολογίας CMOS είναι ιδανικά στην περίπτωση αυτή, διότι οι διατάξεις τους αλλά και η πολύ χαμηλή κατανάλωση ισχύος που παρουσιάζουν, επιτρέπει την πολύ υψηλή ολοκλήρωση των κυκλωμάτων αυτών.

Εξέλιξη τεχνολογίας ψηφιακών κυκλωμάτων

Παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας των ψηφιακών κυκλωμάτων, αναπτύσσονται επίσης και οι παρεμφερείς τεχνολογίες, όπως των συσκευασιών (packages) των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και των αγωγών μετάδοσης των σημάτων, για να υποστηρίξουν τα σημερινά ψηφιακά συστήματα υψηλών ταχυτήτων.

Βιβλιογραφία

“CAD & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ” Α. ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ, Γ. ΒΕΛΝΤΕΣ, ΤΕΙ ΛΑΜΙΑΣ

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ “Βασικές Έννοιες
Ψηφιακών Κυκλωμάτων” Δ. Λιούπης – Μ. Στεφανιδάκης,
Πανεπιστήμιο Πατρών**