

ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

Όταν ένα ρομπότ κινείται σε άγνωστο χώρο ή σε χώρο που μπορεί να αλλάξει η διάταξή του τότε εμφανίζεται η ανάγκη της όρασης μηχανής.

Αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για να αντιλαμβάνεται ένα ρομπότ τη διάταξη του χώρου που βρίσκεται:

- Αισθητήρες αφής
- Διατάξεις πομποδεκτών υπερύθρων
- Διατάξεις πομποδεκτών υπερήχων (σόναρ)
- Διατάξεις με κάμερες

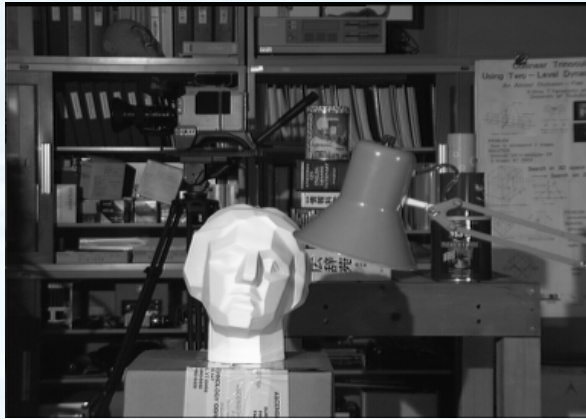
Ερευνητικό αντικείμενο με έντονο ενδιαφέρον αποτελεί η χαρτογράφηση χώρου με βάση τη στερεοσκοπική όραση.

Ως “**Στερεοσκοπική Όραση**” ονομάζουμε τη διαδικασία ανάκτησης πληροφοριών που αφορούν την τρισδιάστατη δομή και το βάθος μιας σκηνής από δύο ή περισσότερες εικόνες που έχουν ληφθεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες.

Για την απλούστευση των υπολογισμών χρησιμοποιούνται συνήθως κάμερες που βρίσκονται ακριβώς στο ίδιο ύψος παράλληλες μεταξύ τους με μικρή εστιακή απόσταση.

ΧΑΡΤΗΣ ΒΑΘΟΥΣ

Ένας “**χάρτης βάθους**” είναι μια εικόνα που αναπαριστά μια σκηνή για την οποία κάθε εικονοστοιχείο παίρνει μια χρωματική τιμή από τις διαβαθμίσεις του γκρι. Η χρωματική τιμή υποδηλώνει την απόσταση του σημείου της σκηνής από τον οπτικό αισθητήρα στον τρισδιάστατο χώρο. Κατά σύμβαση, όσο πιο μικρή είναι η απόσταση τόσο πιο φωτεινή γίνεται η απόχρωση του γκρι. Έτσι μπορεί να γίνει διάκριση πόσο κοντά βρίσκονται στον οπτικό αισθητήρα τα διάφορα αντικείμενα της σκηνής.



Πραγματική εικόνα



Χάρτης βάθους

Για την εξαγωγή χαρτών βάθους γενικά ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

- Συλλογή και προεπεξεργασία εικόνων
- Εύρεση αντιστοιχιών και υπολογισμός παραλλάξεων με βάση τους περιορισμούς
- Κατασκευή χάρτη βάθους

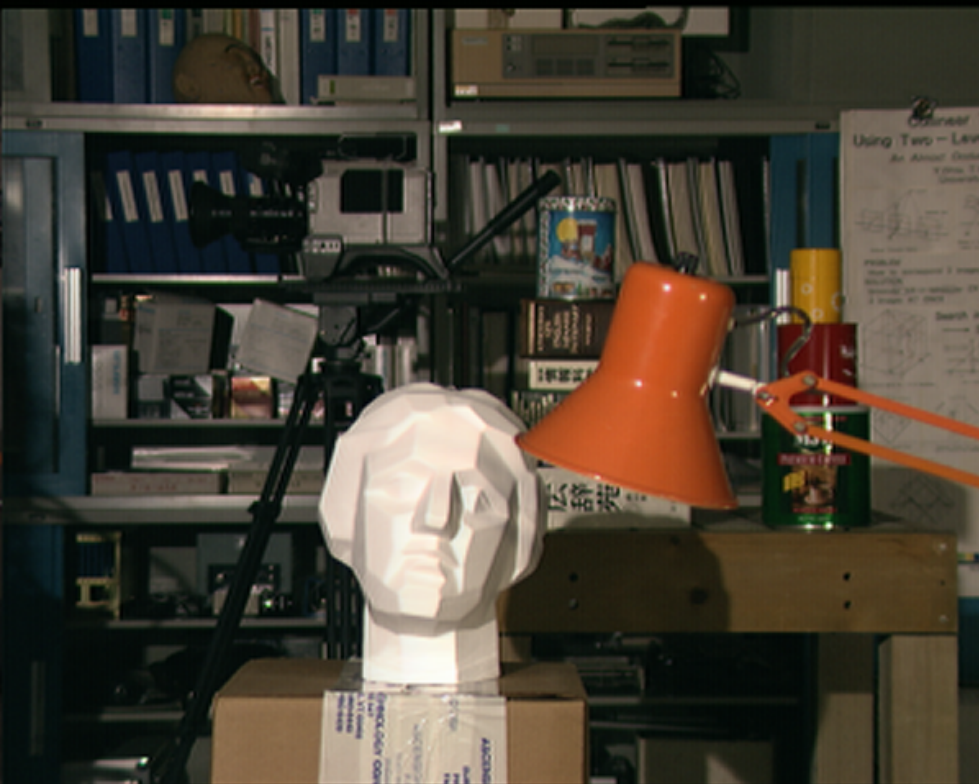
ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ

Η εύρεση αντιστοιχιών ανάμεσα στις στερεοσκοπικές εικόνες συνοψίζεται στην ταυτοποίηση των σημείων των δύο εικόνων που αναφέρονται στο ίδιο σημείο της σκηνής στον τρισδιάστατο χώρο. Η εύρεση αντιστοιχιών αποτελεί το δυσκολότερο στάδιο της διαδικασίας της στερεοσκοπικής όρασης και ερευνητικά έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι και τεχνικές για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος. Με τον υπολογισμό των αντιστοιχιών ουσιαστικά υπολογίζεται ο πίνακας παραλλάξεων. **Ως “παράλλαξη” ονομάζουμε τη διαφορά στη θέση της προβολής ενός σημείου της σκηνής πάνω στις δύο στερεοσκοπικές εικόνες.** Οπότε υπολογίζεται μια τιμή παράλλαξης για κάθε εικονοστοιχείο της εικόνας που αναπαριστά τη σκηνή.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της παράλλαξης τόσο πιο κοντά βρίσκεται το σημείο στο ρομπότ.

Όσο μικρότερη είναι η τιμή της παράλλαξης τόσο πιο μακριά βρίσκεται το σημείο στο ρομπότ.

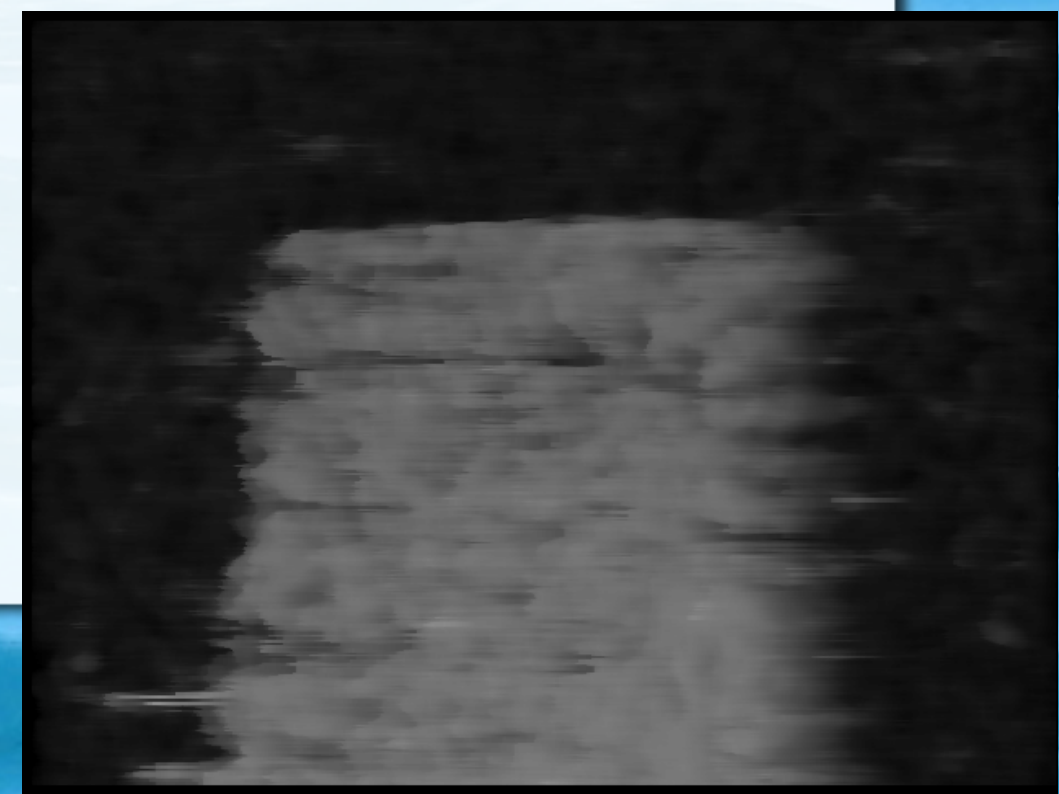
Η απόσταση ενός σημείου της σκηνής από το ρομπότ είναι αντιστρόφως ανάλογη της παράλλαξης.



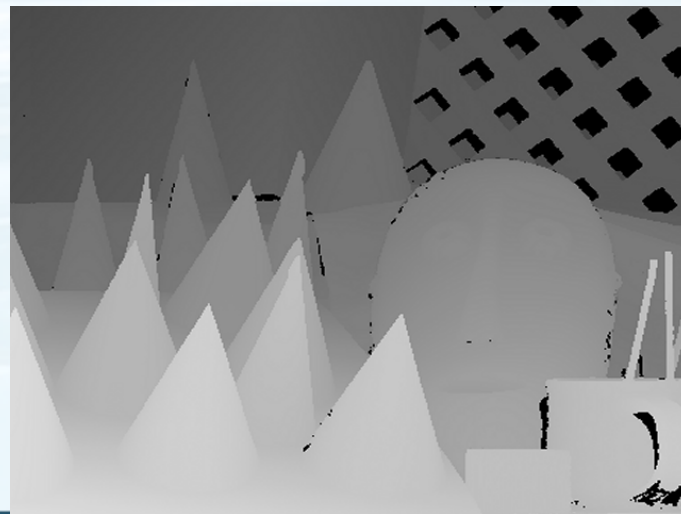
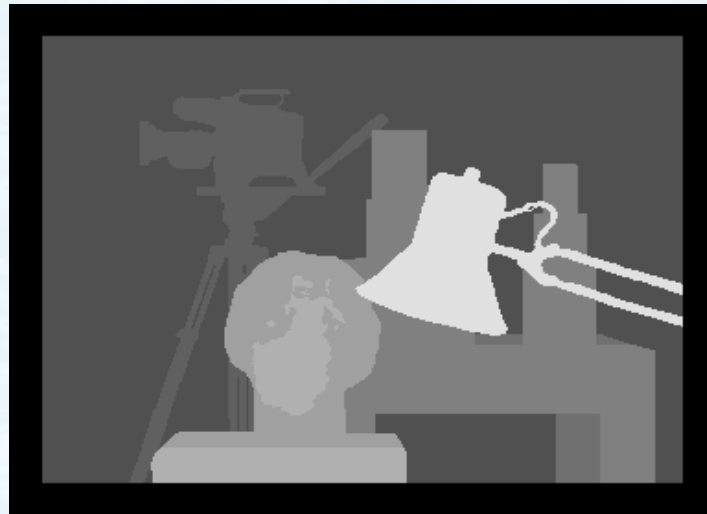
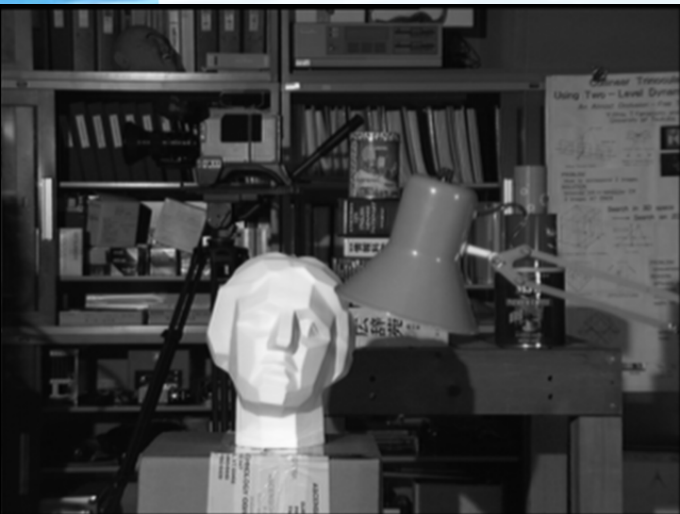
Πάνω αριστερά είναι η εικόνα που δείχνει η αριστερή κάμερα και κάτω αριστερά η εικόνα που δείχνει η δεξιά κάμερα.

Ο χάρτης βάθους φαίνεται κάτω δεξιά.





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΒΑΘΟΥΣ





ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

Έχοντας στη διάθεσή του το ρομπότ κάθε στιγμή το χάρτη βάθους στη μνήμη του ξέρει εάν υπάρχει κάποιο αντικείμενο προς τα εμπρός του από την χρωματική τιμή των pixel της εικόνας.

Όταν ανακαλύπτει πως η εικόνα έχει περιοχές με υψηλή φωτεινότητα αυτό σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο εμπόδιο πολύ κοντά του και θα πρέπει να αλλάξει πορεία για να το αποφύγει.

Σε εφαρμογές πραγματικού χρόνου (Real Time Applications) το ρομπότ απαιτεί να έχει στη διάθεσή του πολλά frame το δευτερόλεπτο ειδικά όταν κινείται με μεγάλη ταχύτητα.

Η χρήση υπολογιστή αποτυγχάνει και συνήθως χρησιμοποιούνται διατάξεις hardware για τους υπολογισμούς.

Συνήθως χρησιμοποιούνται επαναδιαμορφούμενες (reconfigurable) διατάξεις από ολοκληρωμένα κυκλώματα προγραμματιζόμενης ψηφίδας (FPGA – Field Programmable Gate Array).

ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Να εφευρεθεί υποθετικό και αληθοφανές πρόβλημα αυτοματισμού.

Να διατυπωθεί με λεπτομέρεια και να τονιστούν τα λεπτά σημεία του προβλήματος καθώς και πού πρέπει να εστιάσει κανείς για την επίλυσή του.

Να παρουσιαστεί η λύση του προβλήματος.

Θα αξιολογηθεί όχι μόνο η λύση αλλά και το κατά πόσο το πρόβλημα που θα παρουσιαστεί παρουσιάζει επιστημονική ή πρακτική σημασία.

Αξιολόγηση: 2 μονάδες bonus ανεξαρτήτως τελικής βαθμολογίας στις εξετάσεις.

ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ

Έναν ορισμό που θα μπορούσαμε να δώσουμε για τους μικροελεγκτές είναι ο εξής:

Μικροελεγκτής είναι ένα προγραμματιζόμενο ολοκληρωμένο κύκλωμα το οποίο διαθέτει επεξεργαστή, μνήμη, διάφορα περιφερειακά κυκλώματα καθώς επίσης και θύρες εισόδου/εξόδου για επικοινωνία με εξωτερικές συσκευές.

Θα μπορούσε να παρομοιαστεί με έναν μικροϋπολογιστή. Όπως ακριβώς ένας μικροϋπολογιστής έχει επεξεργαστή, μνήμη, περιφερειακές συσκευές και εκτελεί προγράμματα έτσι κι ένας μικροελεγκτής διαθέτει τα παραπάνω χαρακτηριστικά και μάλιστα ολοκληρωμένα σε ένα μόνο chip.

Το πρόγραμμα που εκτελεί ο μικροελεγκτής αποθηκεύεται μόνιμα στη μνήμη προγράμματος.

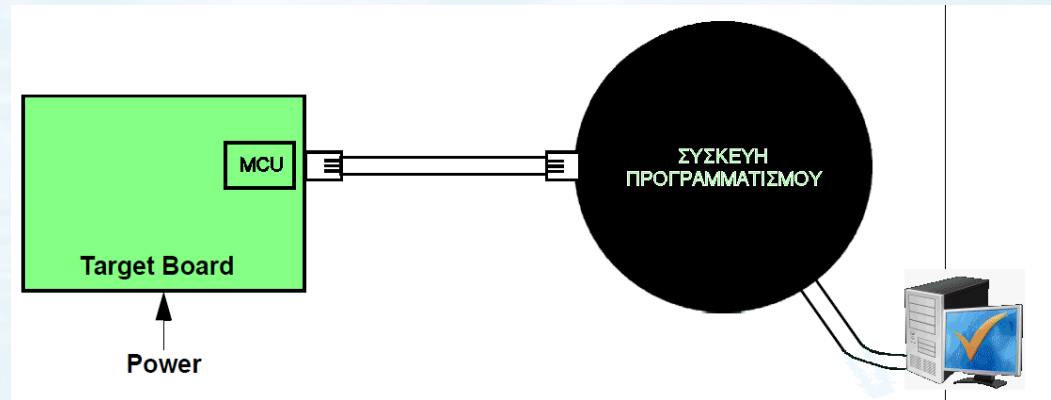
ΧΡΗΣΗ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΩΝ

Οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται γενικότερα όπου απαιτείται ψηφιακός έλεγχος.

Ειδικότερα βρίσκουν εφαρμογή:

- Στη βιομηχανία σε αυτοματισμούς
- Σε κυκλώματα τηλεπικοινωνιών
- Σε συστήματα αυτομάτου ελέγχου
- Στη ρομποτική
- Στις ηλεκτρονικές συσκευές
- Στις ηλεκτρικές συσκευές
- Σε εφαρμογές ηλεκτρονικών ισχύος
- Σε συστήματα τηλεματικής
- Σε συστήματα συλλογής δεδομένων

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



Η ανάπτυξη του λογισμικού (firmware) του μικροελεγκτή γίνεται στον υπολογιστή.

Με τη χρήση ειδικών συσκευών προγραμματισμού όταν το πρόγραμμα του μικροελεγκτή είναι έτοιμο γίνεται download στο ολοκληρωμένο και εγγράφεται στη μνήμη προγράμματος.

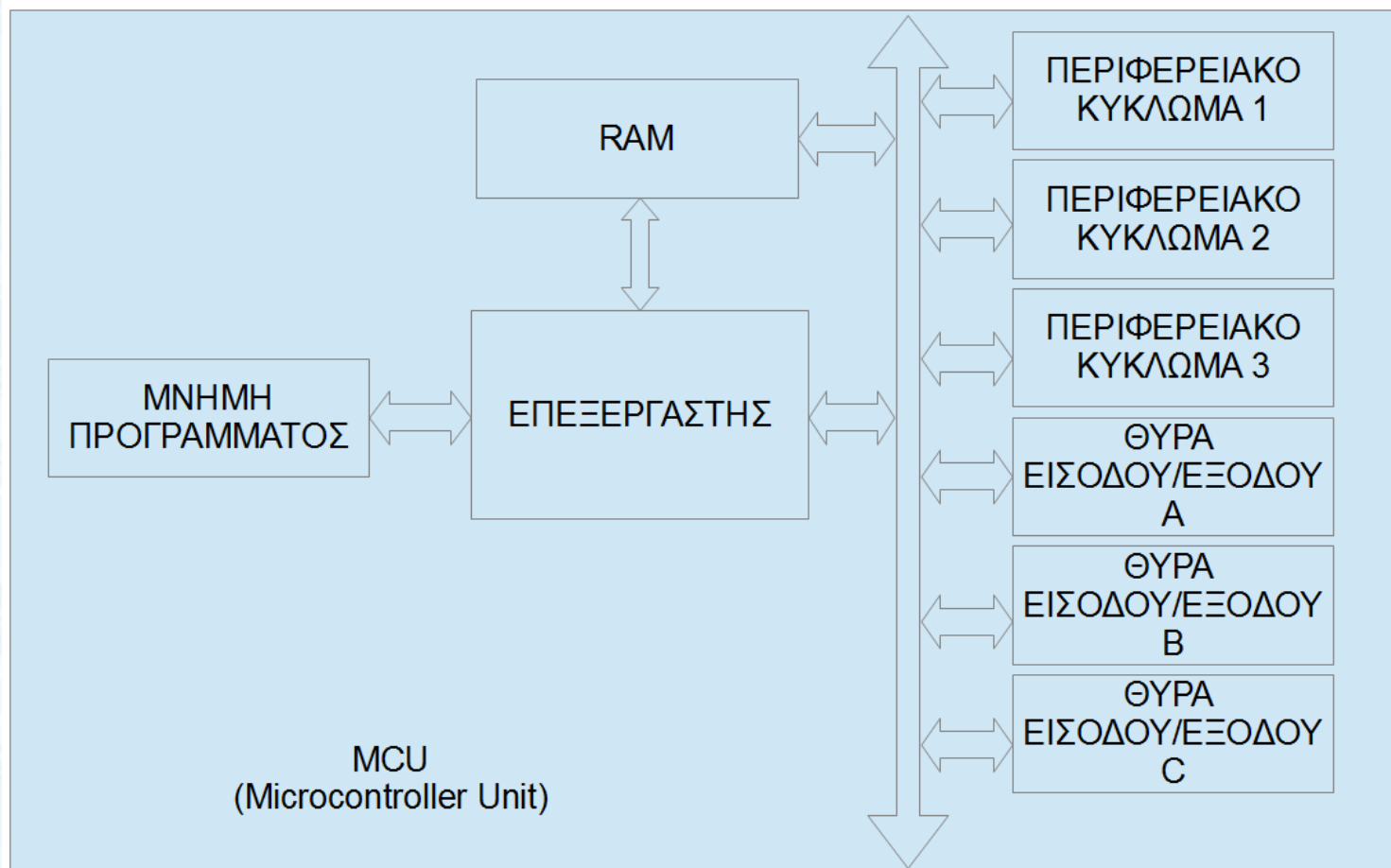
Η πιο συνήθης μέθοδος προγραμματισμού είναι εντός του κυκλώματος (In Circuit System Programming).

Όταν το πρόγραμμα είναι έτοιμο και “απαλλαγμένο” από λογικά σφάλματα τότε για τη μείωση του κόστους ο προγραμματισμός του μικροελεγκτή μπορεί να πραγματοποιηθεί εργοστασιακά κατά την παραγωγή του σε συνεργασία με την κατασκευάστρια εταιρεία.

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΣΦΑΛΜΑΤΩΣΗΣ

- Προσομοίωση στον υπολογιστή (simulation)
 - Εξομοίωση με τη χρήση in circuit debugger εργαλείων όπου γίνεται δοκιμαστική εκτέλεση της εφαρμογής στο πραγματικό κύκλωμα
 - Εξομοίωση με χρήση emulator στο πραγματικό κύκλωμα
- Με τη χρήση debugger γίνεται χρήση πόρων του ολοκληρωμένου για τη διαδικασία αποσφαλμάτωσης.
- Με τη χρήση emulator δε χρησιμοποιείται καθόλου το ολοκληρωμένο αλλά η συσκευή του emulator την εξομοιώνει πλήρως.
- Οι debuggers κοστίζουν από μερικές δεκάδες έως λίγες εκατοντάδες ευρώ.
- Οι emulators κοστίζουν από μερικές εκατοντάδες έως λίγες χιλιάδες ευρώ.
- Η χρήση debugger για την ανάπτυξη κρίνεται γενικά ικανοποιητική ως προς το κόστος.

ΜΠΛΟΚ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ



ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ PIC

