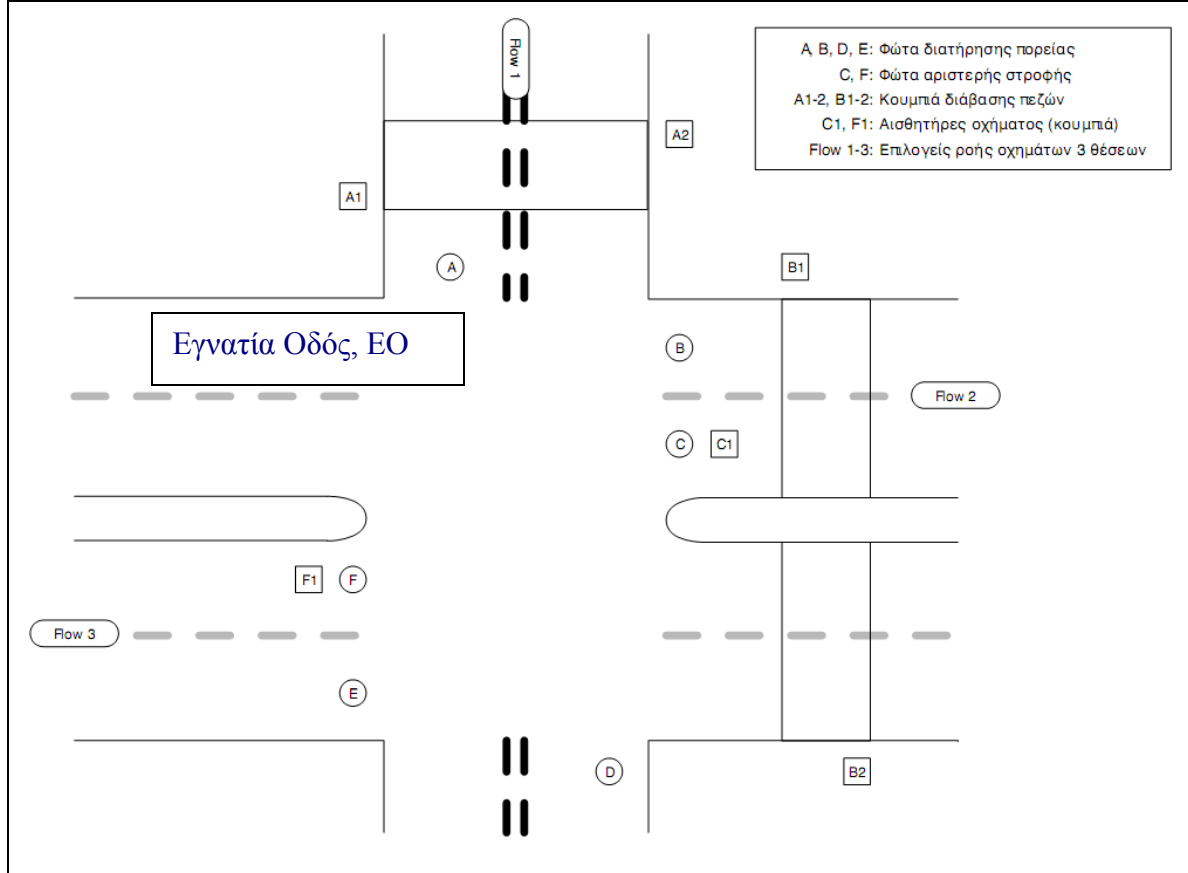


ΑΣΚΗΣΗ 1 : ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΦΩΤΕΙΝΟΥ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ



Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η διασταύρωση, η τοπολογία του Ελεγκτή Φωτεινού σηματοδότη Κυκλοφορίας (ΕΦΚ) και η κωδικοποίηση λαμπτήρων, αισθητήρων και πλήκτρων .

Οι φωρατές F1 και C1 ελέγχουν την στροφή της ΕΟ προς το ΚΔΑΠΘ και την Εκθεση αντίστοιχα. Όταν πατηθούν από όχημα ενεργοποιείται η διαδικασία προτεραιότητας για τα οχήματα αυτά.

Παρόμοια κατάσταση ενεργοποιείται με το πάτημα των πλήκτρων διάβασης πεζών (A1 ή A2 και B1 ή B2).

Ενα παράδειγμα ελέγχου της κίνησης οχημάτων της οριζόντιας λωρίδας κυκλοφορίας (Εγνατία οδός, ΕΟ) και του κάθετου δρόμου (Κτίριο Διοίκησης ΑΠΘ, ΚΔΑΠΘ) δίνεται στον πίνακα 1.

Αντίστοιχα ορίζονται και οι φάσεις για την διέλευση πεζών.

	ΦΑΣΗ 1	ΦΑΣΗ 2	ΦΑΣΗ 3	ΦΑΣΗ 4
Χρονική διάρκεια ΕΟ (ΕΦΚ Β και Ε)	20s	3s	10s	3s
Χρονική διάρκεια ΚΔΑΠΘ (ΕΦΚ Α και Δ)	25s	3s	5s	3s

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Παράδειγμα φάσεων για ΕΦΚ των Β και Ε και ΕΦΚ των Α και Δ

Επιπρόσθετοι περιορισμοί εισάγονται μέσω των επιλογέων ροής οχημάτων Flow1-Flow3 οι οποίοι καθορίζουν διαφορετική στρατηγική ελέγχου ανάλογα με τις ώρες αιχμής. Για κάθε επιλογή υπάρχουν 3 περιπτώσεις (a,b,c οι οποίες ελέγχονται από τα αντίστοιχα DIP Switches). Ενα παράδειγμα για το Flow2 δίνεται στον πίνακα 2

Πρόγραμμα	ΕΟ (Φάση 1)	ΚΔΑΠΘ (Φάση 3)
Flow2.a	20	10
Flow2.b	60	8
Flow3.c	10	20

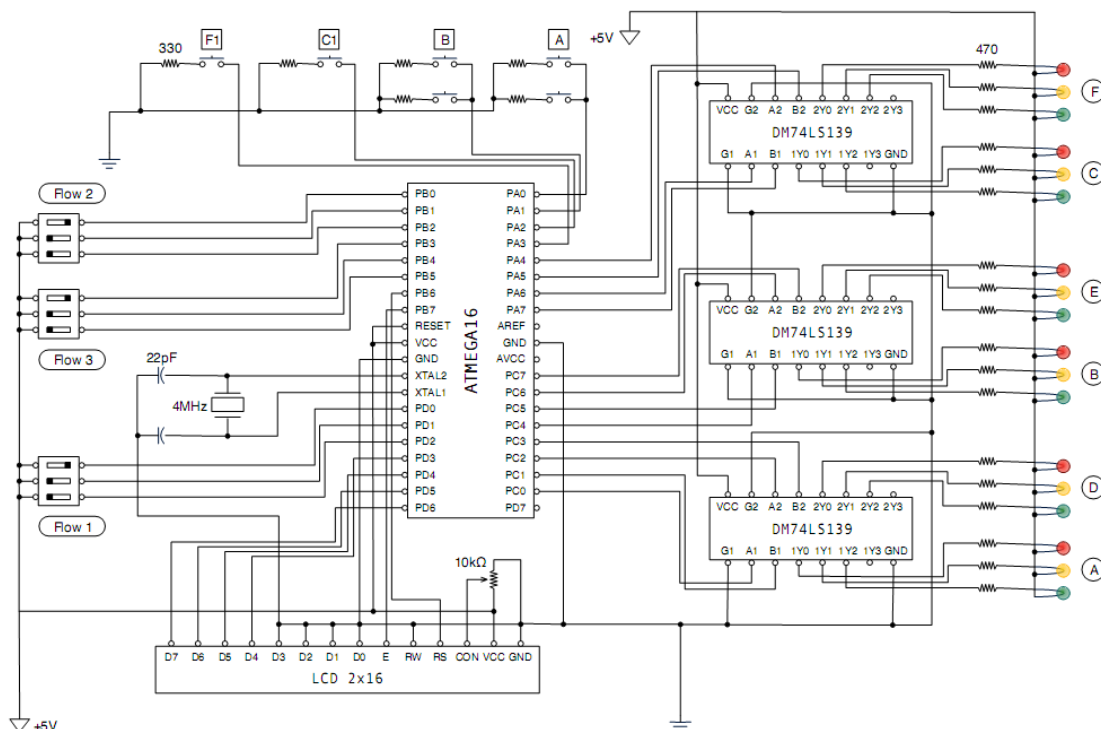
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : Αλλαγή στρατηγικής με χρήση των Flow διακοπών.

Ενα παράδειγμα συντονισμού των φάσεων για τα ΕΦΚ Β και Α δίνεται στον πίνακα 3.

Αρ. Φάσης	ΕΦΚ Β	ΕΦΚ Α	ΕΦΚ C	ΕΦΚ D	ΕΦΚ Ε	ΕΦΚ F
ΦΑΣΗ 1	Green	Red				
ΦΑΣΗ 2	Yellow	Yellow				
ΦΑΣΗ 3	Red	Green				
ΦΑΣΗ 4	Yellow	Yellow				

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : Συντονισμός των φάσεων για τα ΕΦΚ Α και Β (έλεγχος Red, Green, Yellow)

Ο τρόπος διασύνδεσης του AVR (Mega16) με φώτα και διακόπτες δίνεται στο επόμενο σχήμα. Στην κάρτα που θα χρησιμοποιήσετε δεν υπάρχει η οθόνη LCD.



Θα χρησιμοποιηθεί η αναπτυξιακή κάρτα STK500. Οι διασυνδέσεις της κάρτας με την διάταξη προσομοίωσης του συστήματος φωτεινού σηματοδότη κυκλοφορίας και την STK500 θα γίνουν μέσω των Connectors 0 and 1, οι ακροδέκτες των οποίων παρουσιάζονται στα δύο παρακάτω σχήματα.

Expansion Connector 0 Pinout

GND	1	2	GND
AUX10	3	4	AUX00
CT7	5	6	CT6
CT5	7	8	CT4
CT3	9	10	CT2
CT1	11	12	BSEL2
NC	13	14	REF
RST	15	16	PE2
PE1	17	18	PE0
GND	19	20	GND
VTG	21	22	VTG
PC7	23	24	PC6
PC5	25	26	PC4
PC3	27	28	PC2
PC1	29	30	PC0
PA7	31	32	PA6
PA5	33	34	PA4
PA3	35	36	PA2
PA1	37	38	PA0
GND	39	40	GND

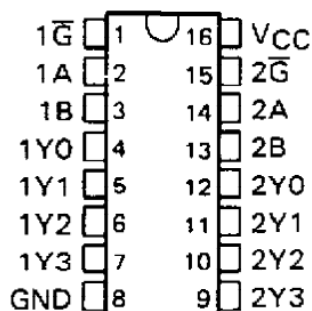
Expansion Connector 1 Pinout

GND	1	2	GND
AUX11	3	4	AUX01
DATA7	5	6	DATA6
DATA5	7	8	DATA4
DATA3	9	10	DATA2
DATA1	11	12	DATA0
SI	13	14	SO
SCK	15	16	CS
XT1	17	18	XT2
VTG	19	20	VTG
GND	21	22	GND
PB7	23	24	PB6
PB5	25	26	PB4
PB3	27	28	PB2
PB1	29	30	PB0
PD7	31	32	PD6
PD5	33	34	PD4
PD3	35	36	PD2
PD1	37	38	PD0
GND	39	40	GND

Τα DM74LS139 είναι dual 2-line to 4 line decoders (από τα οποία χρησιμοποιούνται μόνο οι 3 καταστάσεις). Στην συνέχεια δίνεται ο πίνακας αλήθειας του DM74LS139 και οι ακροδέκτες του.

FUNCTION TABLE							
INPUTS			OUTPUTS				
ENABLE \overline{G}	SELECT B A		Y0	Y1	Y2	Y3	
H	X	X	H	H	H	H	
L	L	L	L	H	H	H	
L	L	H	H	L	H	H	
L	H	L	H	H	L	H	
L	H	H	H	H	H	L	

H = high level, L = low level, X = irrelevant



Με βάση τις παραπάνω συνδέσεις, αντιστοιχίστε διακόπτες και ΕΦΚ στους συνδετήρες 0 και 1 της STK500.

Έχοντας σαν παράδειγμα τους πίνακες 1-3 σχεδιάστε το σύστημα του ελεγκτή φωτεινού σηματοδότη κυκλοφορίας για την ΕΟ και του κάθετου δρόμου της. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται ένας τυπικός κύκλος λειτουργίας για τους πεζούς μίας διασταύρωσης. Οι φωτεινές ενδείξεις για τους πεζούς των δύο διελεύσεων θα γίνει με τα LED0 και LED1 αντίστοιχα της STK500 (Walk=ON, Flash=Toggling, Don't walk=OFF). Θα ήταν χρήσιμο η όλη διαδικασία να σχεδιασθεί πρώτα σαν μία FSM (Finite State Machine, Mealy or Moore) και στην συνέχεια να γίνει η κωδικοποίηση στον AVR.

ΦΑΣΗ 1 Λαμπτήρες	Green		Yellow		Red			
ΦΑΣΗ 1 ΠΕΖΟΙ	Walk	Flash	Don't walk					
ΦΑΣΗ 2 Λαμπτήρες								
ΦΑΣΗ 2 ΠΕΖΟΙ	Don't walk				Walk	Flash	Don't walk	
Χρονικά διαστήματα	1	2	3	4	5	6	7	8
ΦΑΣΕΙΣ	Φάση1				Φάση2			

Η διάρκεια κάθε χρώματος δίνεται από τον παρακάτω πίνακα.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ (sec)
Green	3* (Αθροισμα του πρώτου και τελευταίου ψηφίου ΑΕΜ1)
Yellow	3
Red	8* (Αθροισμα του πρώτου και τελευταίου ψηφίου ΑΕΜ2)
Walk	10

Η κωδικοποίηση θα πρέπει να περιλαμβάνει διαφορετικά σενάρια:

- Καθορισμό των PORTS
- Αρχικές συνθήκες
- Ρουτίνες διακοπής για χρονόμετρα και διακόπτες
- Επιλογή της στρατηγικής (Flow1 –Flow3)
- Καθορισμό των φάσεων για κάθε ΕΦΚ
- Συντονισμό των ΕΦΚ
- Αλλαγή της κανονικής εκτέλεσης λόγω αίτησης από πεζούς ή οχήματα που επιθυμούν να στρίψουν.

ΣΧΟΛΙΑ

- Τα port A, C και B που χρησιμοποιούνται στην κάρτα με τους φωτεινούς σηματοδότες κυκλοφορίας συνδέονται μέσω των Connector 0 και 1 της STK500.
- Τα LED ή SW της STK500 μπορούν να συνδεθούν μόνο στο port D.
- Στο Port C (PC2-PC5) συνδέεται και το JTAG interface. Για τα πειράματα θα πρέπει να απενεργοποιηθεί το JTAG προγραμματίζοντας κατάλληλα τα fuses MEGA16. Επίσης μέσω των Fuses επιλέγεται και η συχνότητα λειτουργίας των 4 MHz.
- Ο προγραμματισμός της μνήμης προγράμματος μπορεί να παρουσιάσει προβλήματα όταν στην διάρκεια του προγραμματισμού τα PB4 –PB7 του PORTB είναι στην κατάσταση 1, επειδή το ISP (In System Programming) χρησιμοποιεί τα ίδια bit. Αν χρησιμοποιείται την κατάσταση 1 των PB4-PB7, τότε για την διάρκεια του προγραμματισμού και μόνο, τοποθετείστε τα στην κατάσταση 0.
- Για μπορέσουμε να διαβάσουμε σωστά την κατάσταση του κάθε μπουτόν από την πλακέτα πρέπει να ενεργοποιήσουμε τις αντιστάσεις pull up που αντιστοιχούν στο αντίστοιχο pin του PORT και στο αντίστοιχο μπουτόν. Για να ενεργοποιηθούν οι αντιστάσεις pull up απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα αντίστοιχα pins του PORT να ορισθούν ως είσοδοι.

Παράδειγμα: Κάνουμε το bit0 του PORTA είσοδο DDRA=0xFE και μετά ενεργοποιούμε την pull up που αντιστοιχεί σε αυτό PORTA=0x01.

