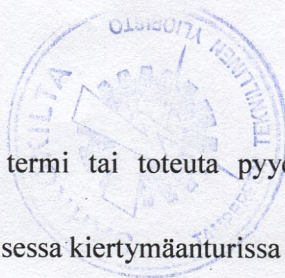


ELE-7050 Sulautetut prosessorisovellukset

Tentti 12.12.2012 Opettaja: Miika Valtonen



1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin, selitä termi tai toteuta pyydetty toiminnallisuus. (1p / kohta)
 - a) Mitä etua on käyttää Gray-koodausta absoluuttisessa kiertymäanturissa binäärikoodauksen sijaan?
 - b) Laskostuminen AD-muunnoksessa
 - c) Hall-anturi
 - d) C-kielisen ohjelman muuttujan *volatile* -lisämääritys
 - e) WSN
 - f) Haluat asettaa 8-bittisen AVR-mikro-ohjaimen IO-nastan PB2 sisääntuloksi ja kytkeä sisäisen ylösvedon päälle. Esitä tämän toiminnon toteuttava ohjelmakoodi C-kielillä. Muiden IO-nastojen tila portissa B ei saa muuttua.
2. Essee (ei siis ranskalaisia viivoja): Kaksitila-anturit. (6p)
3. Lyhyitä suunnittelukysymyksiä. Esitä kytkentäkaavioissa myös komponenttien arvot.
 - a. Hiiliharjallisen DC-moottorin ohjaaminen mikro-ohjaimella H-sillan avulla. Esitä kytkentäkaavio ja selitä miten moottoria pitää ohjata, jotta sen pyörimissuuntaa ja pyörimisnopeutta voidaan säätää. (3p)
 - b. Suunnittele 2x4-näppäimen hipaisunäppäimistö 2-puoleiselle piirilevyllä käyttäen ainoastaan mikro-ohjaimen IO-nastoja kapasitanssin mittaukseen. Esitä kytkentäkaavio ja piirilevyn johdotuskuva vähintään näppäimien osalta sekä näiden välinen yhteys. Selitä mittausperiaate ja ohjelmiston toiminta. (3p)
4. Suunnittelutehtävä. Suunnittele asuntovaunun sähkölämmityksen etäohjausjärjestelmä oheista ATmega324 -mikro-ohjainta käyttäen. Järjestelmä lämmittää asuntovaunun käyttäjän ennalta asettamaan lämpötilaan lämmitysvastuksen (230V/2kW) avulla, kun laitteistoon kuuluvaan matkapuhelimeen on tullut puhelu. Järjestelmä määrittää lisäksi lämmityksen ylläpitoajan tulevan puhelun hälytysajan pituuden perusteella (puheluun ei siis vastata). Lämmitystä ylläpidetään yksi tunti jokaista alkavaa viittä hälytyssekuntia kohden. Alle viiden sekunnin hälytysajalla lämmitys kytketään pois päältä. Tätä tarkoitusta varten olet kytkenyt matkapuhelimen soittoääntä normaalisti soittavan kaiuttimen tilalle infrapuna-LED:n ja todennut sen välkkyvän soittoäänien tahtiin. Karavaanarille pitää tarjota myös paikan päällä käyttöliittymä, jonka avulla hän voi 1) asettaa tavoitelämpötilan, 2) tarkistaa jäljellä olevan lämmityksen ajan ja 3) estää puhelujen vastaanottamisen ja pakottaa lämmitysjärjestelmä päälle tai pois päältä. Suunnittele järjestelmä, jolla lämmitys voidaan toteuttaa kuvatulla tavalla ja piirrä laitteiston kytkentäkaavio (mitoita myös komponentit) sekä selitä järjestelmän ja ohjelmiston toiminta (esim. tila- ja/tai vuokaavion avulla). (6p)

(PCINT8/XCK0/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0/PCINT0)
(PCINT9/CLKO/T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1/PCINT1)
(PCINT10/INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2/PCINT2)
(PCINT11/OC0A/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3/PCINT3)
(PCINT12/OC0B/SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4/PCINT4)
(PCINT13/MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5/PCINT5)
(PCINT14/MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6/PCINT6)
(PCINT15/SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7/PCINT7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2/PCINT23)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1/PCINT22)
(PCINT24/RXD0) PD0	14	27	PC5 (TDI/PCINT21)
(PCINT25/TXD0) PD1	15	26	PC4 (TDO/PCINT20)
(PCINT26/RXD1/INT0) PD2	16	25	PC3 (TMS/PCINT19)
(PCINT27/TXD1/INT1) PD3	17	24	PC2 (TCK/PCINT18)
(PCINT28/XCK1/OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA/PCINT17)
(PCINT29/OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL/PCINT16)
(PCINT30/OC2B/ICP) PD6	20	21	PD7 (OC2A/PCINT31)