

Informatica Industriale - Appello del 21/11/14

CognomeNome Matricola.....

1. Un calzaturificio è dotato di stazioni di lavoro della calzatura in ciascuna delle quali è presente una macchina diversa. Le calzature semi-lavorate sono condotte alla stazione da una manovia della lunghezza complessiva di 200 m. La velocità con cui le calzature completano il percorso va da 10 minuti a 40 minuti a seconda del tipo di lavorazione e della qualità che si vuole ottenere nella lavorazione. Ogni calzatura è dotata di un tag (tipo RFID) che trasmette il proprio codice (rivelandone il passaggio) come se si trattasse di un segnale in radiofrequenza a più rivelatori posti sul percorso ad una distanza di 1 metro l'uno dall'altro. Questi rivelatori a gruppi trasmettono a loro volta l'informazione sotto forma di impulsi ad un microprocessore a 8/16 bit che rileva la posizione della calzatura e determina alcuni parametri di lavorazione nonché lo stato di avanzamento. Si progetti un sistema di controllo real time ipotizzando che le frequenze di elaborazione in gioco sia di 200 MHz. Si scelga una tecnica di misura tra quelle note motivando l'esclusione delle altre e si dimensionino le grandezze temporali relative ad essa. In caso di utilizzo di tecniche basate su interrupt, si consideri una latenza di attivazione del servizio pari a 10 nsec. Si fissi come parametro di progetto una forchetta di misura della frequenza contenuta entro il +/- 1%. Si determinino frequenze minime e massime realmente misurabili con il sistema progettato. Cosa cambia a seconda che il microprocessore sia a 8 o 16 bit?
2. Ipotizzando di avere a disposizione un cristallo a quarzo a 200 MHz si progetti il meccanismo di temporizzazione utilizzato nell'esercizio precedente in modo che possa servire sia per fornire il clock stabilito sia come orologio di lettura. Cosa cambia a seconda che il microprocessore sia a 8 o 16 bit?
3. La comunicazione tra microprocessore e rivelatori avviene tramite Can Bus. Nello specifico il micro interroga i rivelatori in modo da ottenere le informazioni desiderate e ognuno invia parametri di lavorazione della calzature passate in quella stazione di lavorazione (temperatura di esercizio, numero pezzi lavorati, codice pezzo). Si provi ad ipotizzare quale possa essere il tempo necessario per ottenere le informazioni nelle condizioni della domanda 1. Si preveda anche la gestione di rifiuto di richiesta informazioni su un pezzo se è ancora in corso di lavorazione.
4. Si supponga che la memoria a partire dall'indirizzo 0x000010F0 sia riempita con i seguenti valori 0x11122233, 0x34445556, 0x66777888, 0x999AAABB, 0xBCCDDDE. Si supponga che inizialmente i registri R1 e R2 di un processore ARM contengano 0x789ABCDE e 0x10F8 rispettivamente. Si indichi l'effetto delle seguenti istruzioni e il conseguente valore dei registri
LDR R1, [R2, #4]
ANDS R1, R1, R2, ASR #3
STRCS R1, [R2, #4]

Si illustri il significato del contenuto dei registri CPSR e SPSR..

Industrial Informatics and Embedded Systems – Call of 21/11/14

SurnameName Serial n°

1. A shoe factory is equipped with shoe working stations each hosting a different machine. The semi-finished shoes are brought to the station by a manual conveyor with a overall length of 200m. The shoes run on this distance in a minimum of 10 minutes or a maximum of 40 minutes depending on the type and on the wanted quality of the processing. Each shoe is equipped with a RFID tag transmitting its own code as a radio-frequency signal so revealing its presence and its transit to several detectors located within 1 m one from the other. These detectors, on turn, send the information (as a pulse train) to a 8/16 bit 200 MHz microprocessor that is charged to establish the shoe position, suitable processing parameters and the work in progress. The candidate is required to design a real time control system, by choosing among the known pulse acquisition techniques the most suitable one and explaining why the others are discarded. If techniques based on interrupt will be used consider a 10 nsec activation latency. The admitted relative error in the frequency calculation is +/- 1%. Determine the maximum and minimum really measurable with the designed system. And finally try to describe what does it change if the microprocessor features 8 or 16 bits of data bus.
2. If 200 MHz a quartz crystal is available, the candidate should design the temporization hardware necessary to synchronize the devices used in the previous problem and in particular to provide the clock used in the chosen technique and to build a timer that provides a time stamping functionality during the pulse acquisition. What possibilities are given if the microprocessor is with 16 bits instead of 8 bits?
3. The communication between microprocessors and detectors is performed through Can Bus. Specifically the microprocessor polls the detectors to obtain the desired information and each of them sends the shoe processing parameters (working temperature, number of processed pieces, piece code). Calculate the necessary time for achieving all the information considering time and distance as described in question 1. The designed communication protocol must also foresee that the station declines to provide information on a piece if it is still processed.
4. Let's suppose that in an ARM processor the memory from the address 0x000010F0 is filled with the following values 0x11122233, 0x34445556, 0x66777888, 0x999AAABB, 0xBCCDDDE and that registers R1 and R2 contain 0x789ABCDE and 0x10F8. Explain the effect of the following instructions and the final content of the registers
 - i. LDR R1, [R2, #4]!
 - ii. ANDS R1, R1, R2, ASR #3
 - iii. STRCS R1, [R2, #4]
5. Describe the significance of the content of the CPSR e SPSR registers in an ARM processor.