**Esame di Computer System Design /Calcolatori Elettronici 2 – prof. Mazzocca**

**Prova del 9 maggio 2022**

Un sistema è composto da 3 unità, A, B e C, tra loro collegate mediante due periferiche parallele che interconnettono A con B e A con C rispettivamente. Il sistema opera in due fasi successive come descritto di seguito:

* Fase 1) Inizialmente, A riceve da B un messaggio di N caratteri (con N non definito inizialmente), il cui primo carattere è uguale proprio a N (la lunghezza del messaggio). La ricezione da B deve essere gestita con il meccanismo delle interruzioni. In questa fase, si assume che C **non** possa interrompere A.
* Fase 2) Successivamente (dopo aver completato la ricezione del primo messaggio da B), A riceve altri T (con T noto) messaggi di lunghezza N, ricevendo un carattere da B e uno da C in modo alternato (iniziando da B).

Per la fase 2 è possibile considerare 2 diverse ipotesi di funzionamento (lo studente scelga quella di riferimento):

1. **Ipotesi semplificativa**: B e C si coordinano esternamente, e B ha una priorità superiore rispetto a C. Vengono prima inviati tutti i messaggi da B e poi tutti i messaggi da C.
2. **Ipotesi standard**: non è possibile stabilire a priori l’ordine di arrivo dei caratteri da B e C; A deve gestire in SW l’alternanza.

Si progetti e implementi **l’unità A** specificando:

1. *Architettura complessiva*: rappresentazione grafica schematica dell’architettura complessiva del sistema, in termini dei componenti di ciascuna unità (CPU, memoria, bus, dispositivi) e delle relative interconnessioni, in cui siano evidenziati i principali collegamenti e le linee di interruzione previste.
2. *Protocolli*: diagrammi temporali che rappresentino i principali protocolli di comunicazione utilizzati fra i dispositivi (ad es. i protocolli utilizzati per la scrittura e/o la lettura su/da periferica parallela).
3. *Mappa della memoria*: rappresentazione grafica schematica del contenuto della memoria RAM e ROM con riferimento alle aree dati e codice del programma implementato e al vettore delle eccezioni (solo per la specifica unità richiesta).
4. *Descrizione di alto livello del programma implementato*: descrizione, mediante diagramma a blocchi o pseudocodice, dei principali passi effettuati in ciascuno dei moduli software che compongono il programma (si richiede cioè un diagramma separato per il “main” e per ciascuna ISR prevista). In tale descrizione, lo studente deve specificare chiaramente le assunzioni fatte circa il comportamento delle periferiche, ad esempio legato alla gestione di possibili “conflitti” sull’accesso a dati globali e/o alla gestione di possibili “sovrapposizioni” di messaggi dovute alla diversa velocità di elaborazione dei dispositivi coinvolti.
5. *Implementazione*: codice Assembly Motorola 68000 per il sistema progettato. Gli studenti sono invitati a inserire commenti nel codice almeno nelle parti salienti (ad esempio, nella configurazione delle periferiche e nell’utilizzo di variabili globali) per favorire una migliore leggibilità e comprensione dell’elaborato.

Dopo aver sviluppato l’intero progetto, si illustri come cambierebbero l’architettura complessiva e la logica del driver se venisse inserito un componente DMA per la comunicazione fra A e i nodi B e C.

Nota: non è richiesta l’implementazione completa di un nuovo programma, ma lo studente dovrà indicare schematicamente le principali modifiche necessarie al codice assembly già prodotto (è preferibile a tale scopo indicare a parte gli stralci di codice da inserire ove necessario).