

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Calcolatori — a.a. 2025–2026

Compito del 23 gennaio 2026

Cognome e Nome dello studente:

Microprocessore Sia dato un microprocessore con architettura CISC a singolo bus interno, 8 registri di uso generale, bus dati e bus indirizzi a 16 bit, e stack pieno e discendente. Il micro include tra le sue istruzioni la chiamata a funzione (“Branch And Link”) $BAL\langle S\rangle\langle f\rangle\ op$, con $\langle S\rangle$ e $\langle f\rangle$ opzionali. Dopo avere salvato il contenuto attuale del program counter nel registro riservato LR (“Link Register”), l’istruzione $BAL\ op$ salta incondizionatamente alla funzione; il salto è assoluto o relativo se l’operando op è rispettivamente un registro o un’etichetta di codice. L’istruzione $BALS$ salva nello stack il contenuto di LR e poi procede come BAL . Le istruzioni $BALf$ e $BALSf$ eseguono una chiamata alla funzione condizionata all’asserimento del flag $f \in \{Z, N, C, P\}$. Esempi di chiamate: $BAL\ R6$, $BALS\ funz1$, $BALN\ funz2$, $BALSZ\ R3$.

1. Disegnare in ogni dettaglio la sezione di parte operativa necessaria all’esecuzione dell’istruzione descritta sopra;
2. Stabilire una codifica plausibile per l’istruzione ed indicare il numero di cicli di bus per il suo fetch, al variare dei modi di indirizzamento;
3. Disegnare l’automa di controllo relativo all’esecuzione dell’istruzione (dell’automa devono fare parte anche i due stati di partenza dal fetch e di rientro al fetch);
4. Fornire una valutazione complessiva del numero di cicli macchina richiesti per il fetch e l’esecuzione delle diverse varianti dell’istruzione.

Reti sequenziali Progettare l’hardware di controllo per l’automa disegnato nell’esercizio precedente secondo uno schema “monoblocco” fMg in cui le funzioni combinatorie di transizione di stato f e di uscita g (macchina di Moore) siano realizzate con MUX. Valutare il costo approssimativo del progetto assegnando un costo p a ciascuna porta AND, OR e NOT, e un costo r ad ogni suo ingresso (ad esempio, una porta a 3 ingressi ha un costo complessivo $p + 3r$). Discutere le modifiche necessarie a sostituire il registro di stato M con un contatore in avanti C_{up} dotato di ingresso di caricamento.