

# Architettura degli Elaboratori—Corso A—9 gennaio 2020

Riportare su tutti i fogli consegnati in alto a destra Nome, Cognome, Matricola.  
I risultati saranno resi pubblici via WEB appena disponibili assieme al calendario degli orali.

## Domanda 1

Si fornisca il codice di un componente (*module* o *primitive*) Verilog che calcola la funzione “maggiore o uguale” di due numeri da 2 bit. Il risultato deve essere restituito tramite l’unico parametro *output* del componente. Il componente deve essere implementato o utilizzando una tabella di verità (in questo caso sarà un componente di tipo *primitive*) o utilizzando espressioni dell’algebra booleana (in questo caso sarà un *module*). **Non** è permesso utilizzare operatori di confronto e implementazioni di tipo behavioural.

Suggerimento: potete utilizzare una mappa di Karnaugh per calcolare quanto va incluso nel *module* o nella *primitive*.

## Domanda 2

Si fornisca il codice assembler ARM derivato dalla compilazione dello pseudocodice:

```
for (k=0; k<N; k++) {
    U[k,k] = A[k,k];
    for (int i=k+1; i<N; i++) {
        L[i,k]=A[i,k]/U[k,k];
        U[k,i] = A[k,i];
    }
}
```

assumendo che:

- le matrici siano di interi e tutti i calcoli siano su interi
- le matrici siano memorizzate per riga (prima riga a partire dall’indirizzo base, seconda riga a partire da indirizzo base + N, etc.)
- gli indirizzi base delle matrici U, L ed A siano contenuti rispettivamente nei registri R4, R5 ed R6 e che il registro R7 contenga invece il valore N
- la divisione fra interi (per la quale non è prevista nell’assembler ARM una specifica istruzione) sia calcolata chiamando la funzione **fdiv**, con il dividendo in R0 e il divisore in R1. Si assuma anche che la funzione restituisca in R0 il risultato e in R1 il resto della divisione.

## Domanda 3

Si discutano sinteticamente le cause di degrado delle prestazioni in un processore ARM pipeline come quello descritto nel libro di testo. Successivamente, si consideri il codice relativo alla compilazione del ciclo più interno nel codice assembler prodotto per rispondere alla Domanda 2 e si indichino quali parti di tale codice causano degrado delle prestazioni.