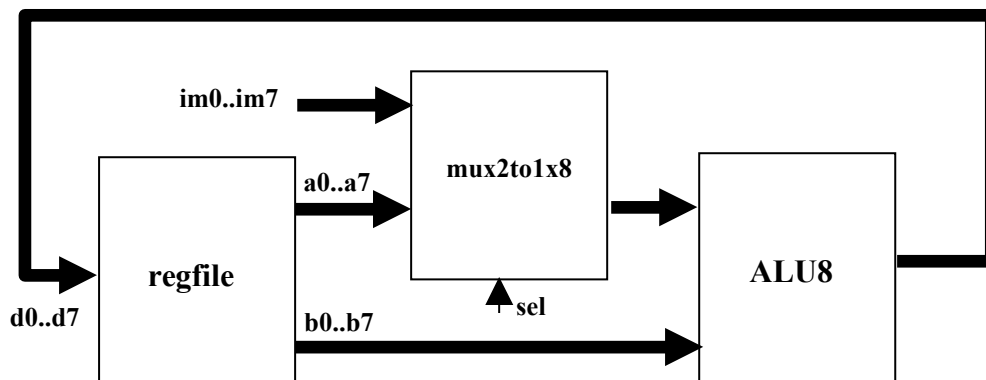


Εργαστήριο #8

1. Τι έχετε σχεδιάσει μέχρι τώρα.

Το **μονοπάτι δεδομένων** (κελί **datapath**) που έχετε σχεδιάσει εκτελεί σε έναν κύκλο ρολογιού μια πράξη μεταξύ δύο πηγών δεδομένων και αποθηκεύει το αποτέλεσμα στο **regfile**. Η αποθήκευση ξεκινά στην ανερχόμενη ακμή του ρολογιού και ολοκληρώνεται μέσα στον επόμενο κύκλο. Το σχήμα του μονοπατιού δεδομένων επιτρέπει την εκτέλεση πράξεων:

- α) μεταξύ δεδομένων από 2 καταχωρητές (έξοδοι A και B του **regfile**)
- β) μεταξύ δεδομένων από 1 καταχωρητή (έξοδος B) και μέσω της άμεσης εισόδου **im0..im7**



2. Υλοποίηση λειτουργιών (πράξεων) στο μονοπάτι δεδομένων.

Στο σημερινό εργαστήριο **δεν σχεδιάζετε** νέα λογικά κυκλώματα. Αντιθέτως, θα πρέπει να **καθορίσετε τα bits των σημάτων ελέγχου** έτσι ώστε να εκτελούνται διάφορες πράξεις (εντολές μηχανής).

Στους παρακάτω πίνακες **συμπληρώστε** τις τιμές των σημάτων ελέγχου για την υλοποίηση των αντιστοιχών πράξεων. Σήματα που δεν επηρεάζουν την κάθε πράξη πρέπει να σημειωθούν ως 'x' (don't care).

(σημ.: τα σήματα \overline{rst} και $wclk$ δεν αναφέρονται στους πίνακες)

α) $R_i \leftarrow \text{άμεση τιμή (8 bits)}$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

β) $R_i \leftarrow R_j + R_k$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

γ) $R_i \leftarrow R_j + \text{άμεση τιμή (8 bits)}$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

δ) $R_i \leftarrow 2 * R_j$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

ε) $R_i \leftarrow R_j - R_k$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

στ) $R_i \leftarrow R_j - 1$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

ζ) $R_i \leftarrow R_j$ λογ-πραξ R_k (λογ-πραξ = AND/OR/XOR)

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

η) $R_i \leftarrow \text{NOT } R_j$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

θ) $R_i \leftarrow 0$

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

ι) $R_i - R_j$ (για σύγκριση, το αποτέλεσμα δεν αποθηκεύεται)

| rda[2:0] | rdb[2:0] | im[7:0] | sel | s0 | s1 | sub | wrsel[2:0] |
|----------|----------|---------|-----|----|----|-----|------------|
| | | | | | | | |

3.Μια μικρή ακολουθία πράξεων.

Βρείτε μια ακολουθία πράξεων (χρησιμοποιώντας τις πράξεις των προηγούμενων πινάκων) για τον υπολογισμό του $1+2+3+4+...+n$, **περνώντας από τα im[7:0] μόνο τον αριθμό 1**. Επειδή δεν έχετε τη δυνατότητα επανάληψης (δεν έχετε μονάδα ελέγχου στον σχεδιασμό σας), υλοποιήστε τις πράξεις ακολουθιακά μέχρι το $n=5$.