

## Εργαστήριο #7

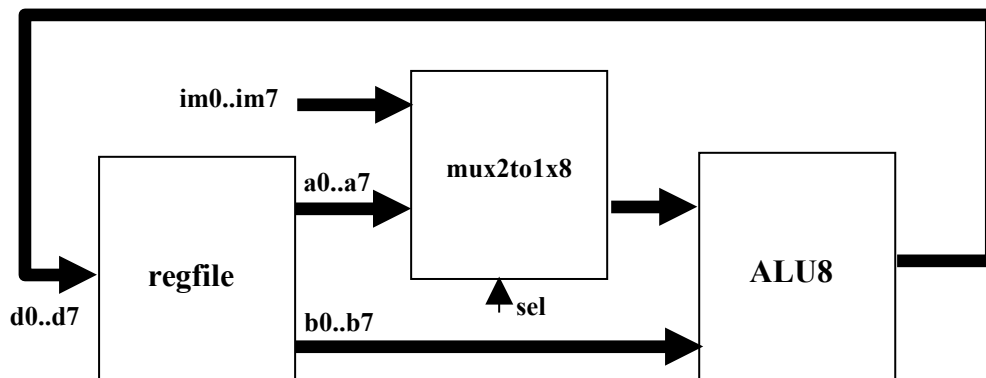
### 1. Μονοπάτι δεδομένων (datapath) ενός κύκλου.

Το μονοπάτι δεδομένων 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.

Στους παρακάτω πίνακες συμπληρώστε τις τιμές των σημάτων ελέγχου για την υλοποίηση των αντίστοιχων πράξεων. Για κάθε μία πράξη ελέγξτε την ορθότητα των επιλογών σας μέσω εξομοίωσης. Σήματα που δεν επηρεάζουν την κάθε πράξη πρέπει να σημειωθούν ως 'x' (don't care).

(Τα σήματα *rstbar* και *wrclk* 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)  $R_i \leftarrow R_j \text{ λογ-πραξ } R_k$  (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.

Υλοποιήστε μια ακολουθία πράξεων 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  $n=5$ .