



# 6<sup>ο</sup> Σετ Ασκήσεων

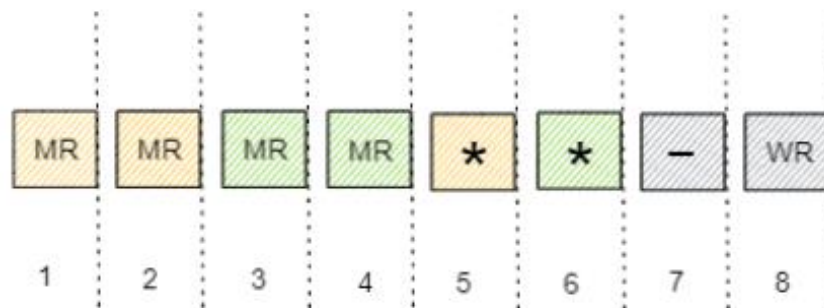
Λαζαρίδου Νίνα, 57260

# Άσκηση 1η

- ▶ Μπορώ να κάνω μόνο μία «πράξη» (αφαίρεση, πολ/σμό, εγγραφή, ανάγνωση) ανά κύκλο.

Επομένως χρειάζονται:

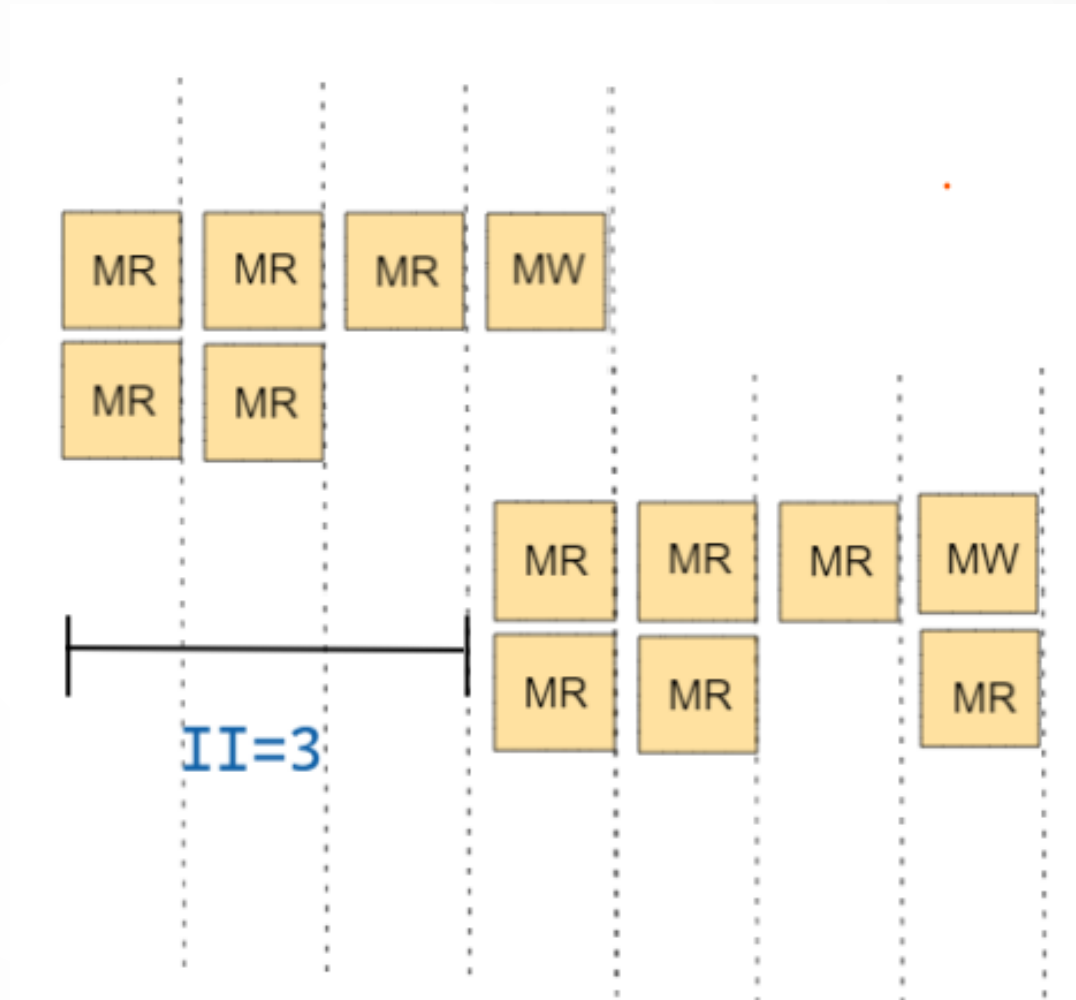
- ▶ **4 κύκλοι** για την ανάγνωση των  $B[i]$ ,  $C[i]$ ,  $D[i]$ ,  $E[i]$
- ▶ 1 κύκλος για κάθε πολ/σμό:  $B * C$  και  $D * E \Rightarrow$  **2 κύκλοι**
- ▶ **1 κύκλος** για την αφαίρεση και **1** για την εγγραφή στη θέση  $A[i]$ .



- 8 cycles/iteration
- Throughput = 8 cycles
- Latency = 8 cycles
- Για τις 10.000 επαναλήψεις θα είχαμε  
Latency = 10.000 iters \* (8 cycles/ iters)

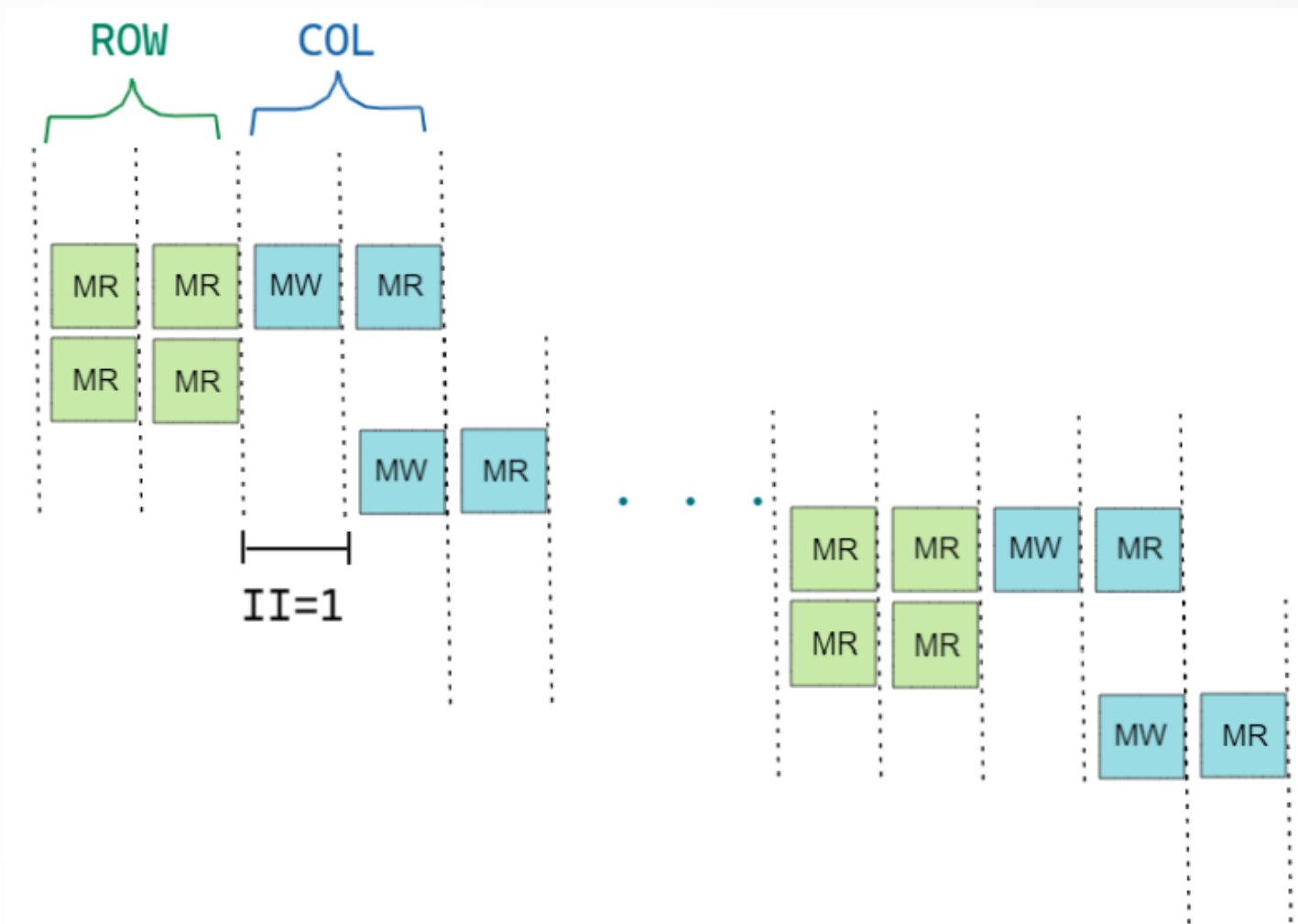
# Άσκηση 2η

- ▶ Αν παραλληλοποιήσουμε τον βρόγχο COL το καλύτερο διάστημα εκκίνησης αναμένεται να είναι:  $II = 3$ .
- ▶ Αναμένουμε η dual port μνήμες να είναι ο περιοριστικός παράγοντας. Το δεξιό σχήμα προκύπτει εφόσον κάνουμε ανάγνωση 5 pixels για τον υπολογισμό του out σε κάθε iteration



# Άσκηση 2η

- Με την εισαγωγή καταχωρητών που παίζουν τον ρόλο buffers, μπορούμε να ξαναχρησιμοποιήσουμε δεδομένα που θα χρειαστούν και σε επόμενη επανάληψη
- Μόνο 1 pixel αλλάζει στο kernel σε κάθε iteration της COL. Τα υπολοιπα 4 τα κάνουμε shift στους buffers
- Και το Schedule θα μοιάζει με αυτό της εικόνας δεξιά
- Το  $\Pi$  του COL είναι 1



# Άσκηση 2η

➡ Ο αλλαγμένος κώδικας:

```
//#pragma hls_design top
void filter(pixeltype img[N][M], pixeltype out[N][M]) {
    static pixeltype zero=0;
ROW:for(int i=0; i<N; ++i) {
    pixeltype pixelCache[4]; //pixel buffer
    pixelCache[0]=0;
    pixelCache[0]=0;
    pixelCache[0]=img[N][0];
    pixelCache[0]=img[i][1];
COL:    for(int j=0; j<M; ++j) {
        pixeltype newPixel = (j < M-2) ? img[i][j+2]: zero;
        //out[i][j] = (p1 + p2 + p3 + p4 + p5) / 5;
        out[i][j] = (pixelCache[0] + pixelCache[1] + pixelCache[2] + pixelCache[3] + newPixel) / 5;

        //shifting the data in the buffer
        pixelCache[0]=pixelCache[1];
        pixelCache[1]=pixelCache[2];
        pixelCache[2]=pixelCache[3];
        pixelCache[3]=newPixel;
    }
}
}
```