

# Σύνθεση υψηλού επιπέδου για τη σχεδίαση ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

Εργασία Βασιλακοπουλος θεοδωρος 57826

---

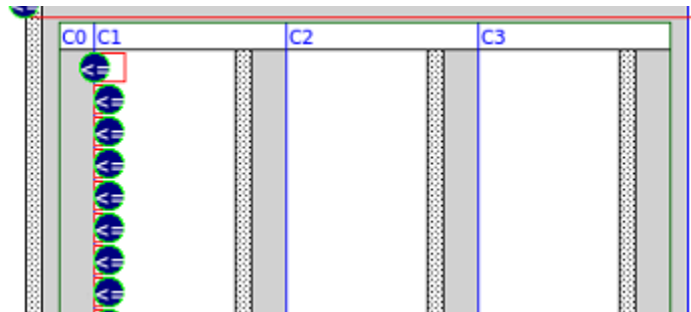
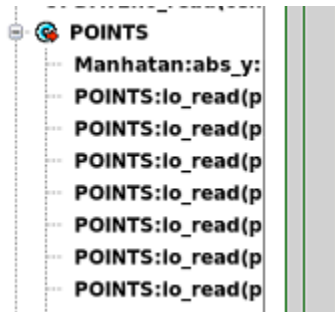
## Kmeans HLS synthesis

Σκοπος της εργασιας ειναι να εξετασουμε τις δυνατοτηες του catapult για scheduling και αναδιπλωση “λουπας” με το παραδειγμα του Kmeans αλγοριθμου .

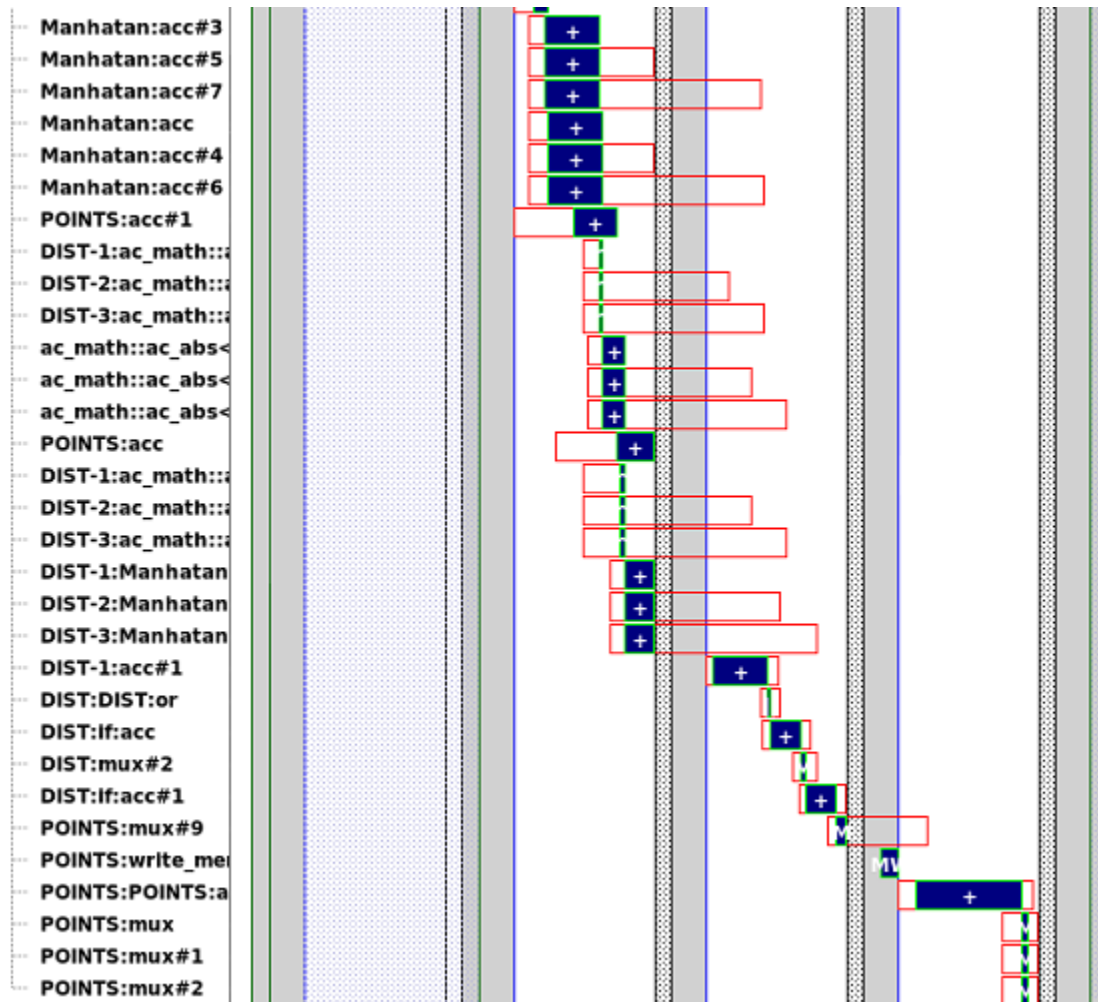
```
template<int N, int M>
bool kmeans(Point points[N], int ID[N], Point center[M]) {
    POINTS: for (int i = 0; i < N; i++) {
        // read point ({example} ac_int<16,false> x = points[i].x; )
        DIST: for (int j=0; j < M; j++) {
            // calculate distance to each center and
            // find minimum distance
        }
        // update the ID[i] with the id of the closest center
    }
    // update centers
    // if new and old centers are almost similar return false, else return true
}
```

Ειδικότερα ο αλγοριθμος μπορεί να εξετασει τις αποστασεις απο καθε παλιο κεντρο με schedulign 1 γιατι δεν υπαρχει καποιο dependence μεταξυ τους . Αυτη η λουπα ειναι η Points που εχει μεσα και την Dist

Τα κεντα που θεσαμε ειναι τρια και αυτη την λουπα την κανουμε unroll ετσι προσθετουμε 3ις εντολες στην Points loop και αρα η points θα ειναι 3ις φορες .

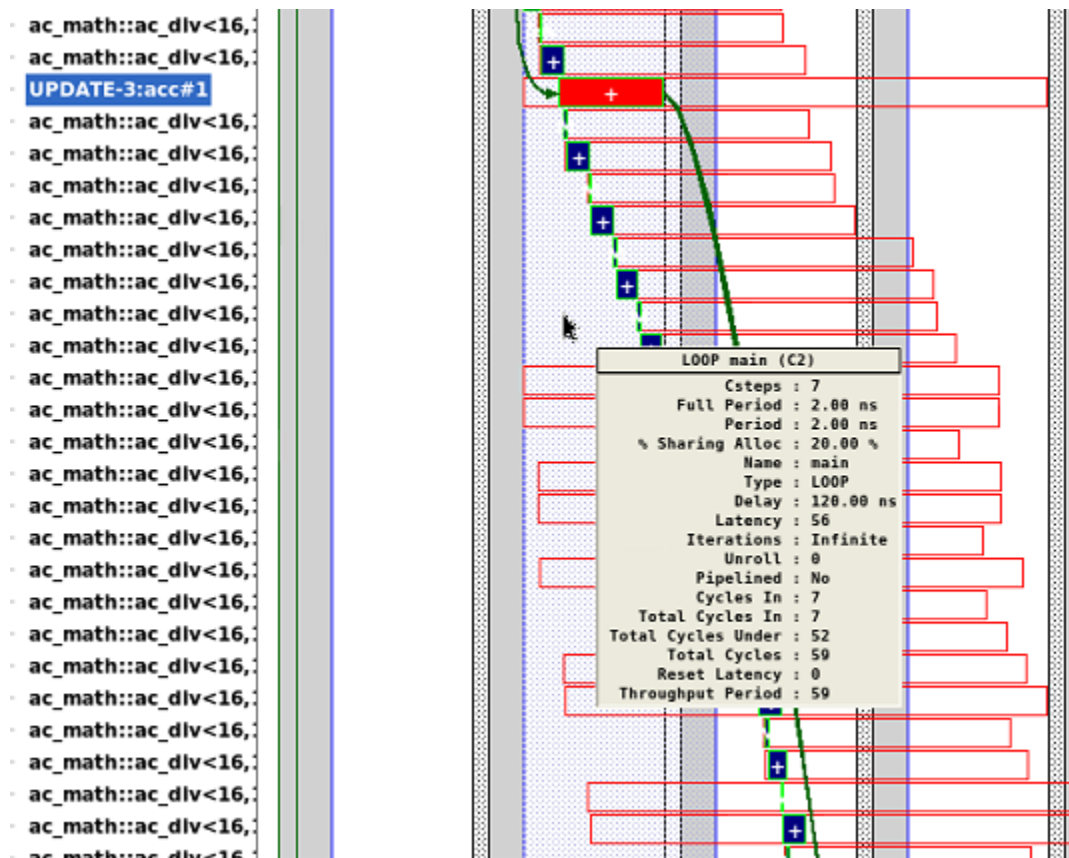


(x50)



Full Unrolling Update

Οπως φαινεται στην εικονα η update λουπα εχει ξεδιπλωθει 52 φορες 50 για τα M και 2 για την γραφη στη μνημη center[j].

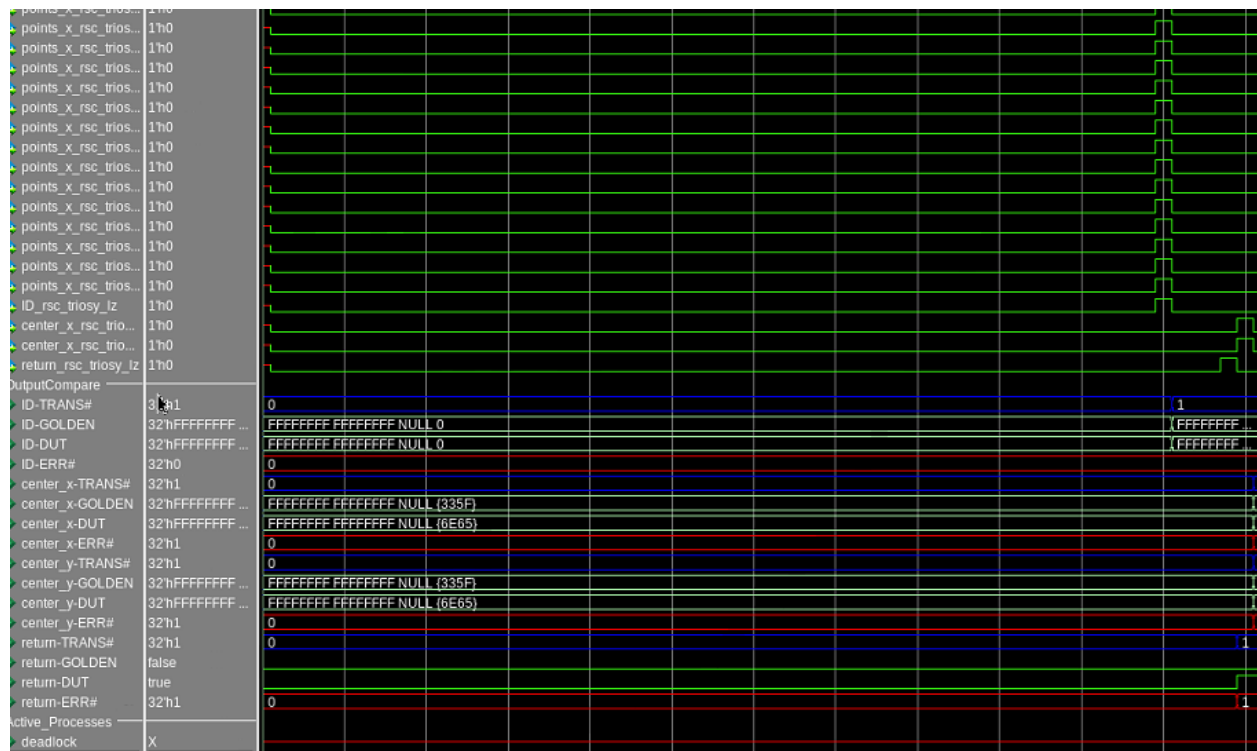


## Unrilling Division

Η διαιρεση ειναι μια επαναληπτικη διαδικασια η οιπια μπορει να ξεδειπλωθει . Γιαυτο και φαινεται δεξια πολλες ac\_div.

```
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#56
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#31
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#58
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#32
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#60
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#33
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#62
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#34
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:neg_divisor:a
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:neg_divisor:a
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#64
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:ac_math::
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:ac_math::
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#35
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#16
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#66
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#36
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#29
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#17
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#68
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#37
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#31
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:acc#18
ac_math::ac_div<16,16,16,16>:for:mux#70
```

## Παραγωμενα testbench



## Παρουσιαζονται λαθοι ομως

```
# Checking results
# 'ID'
#   capture count      = 1
#   comparison count   = 1
#   ignore count       = 0
#   error count        = 0
#   stuck in dut fifo  = 0
#   stuck in golden fifo = 0
# 'center_x'
#   capture count      = 1
#   comparison count   = 1
#   ignore count       = 0
#   error count        = 1
#   stuck in dut fifo  = 0
#   stuck in golden fifo = 0
#   Error: output 'center_x' had comparison errors
# 'center_y'
#   capture count      = 1
#   comparison count   = 1
#   ignore count       = 0
#   error count        = 1
#   stuck in dut fifo  = 0
#   stuck in golden fifo = 0
#   Error: output 'center_y' had comparison errors
# 'return'
#   capture count      = 1
#   comparison count   = 1
#   ignore count       = 0
#   error count        = 1
#   stuck in dut fifo  = 0
#   stuck in golden fifo = 0
#   Error: output 'return' had comparison errors
#
# Info: scverify_top/user_tb: Simulation FAILED @ 122 ns
# ** Note: (vsim-6574) SystemC simulation stopped by user.
# 1
```