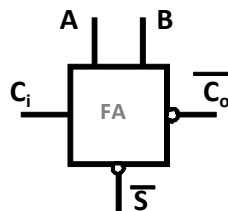
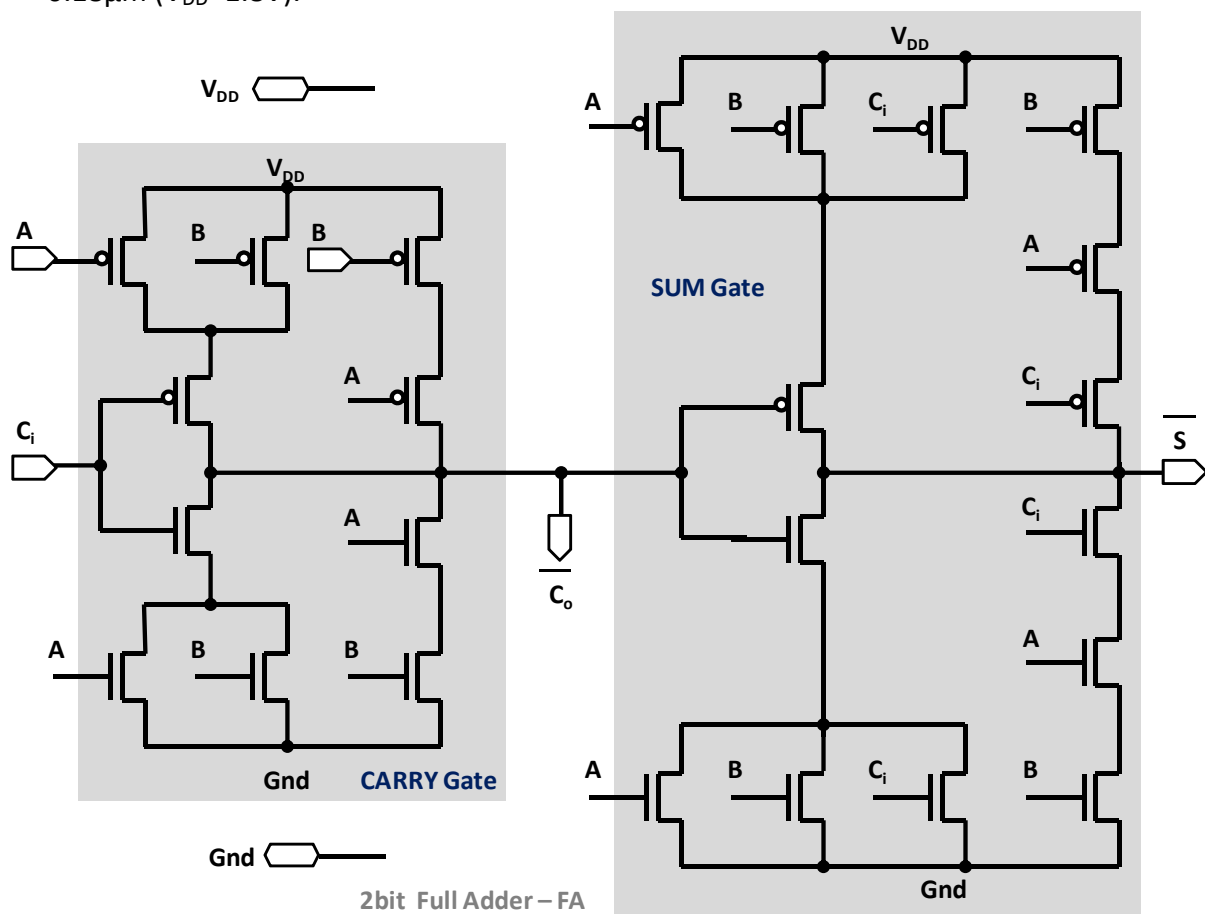


## ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ VLSI

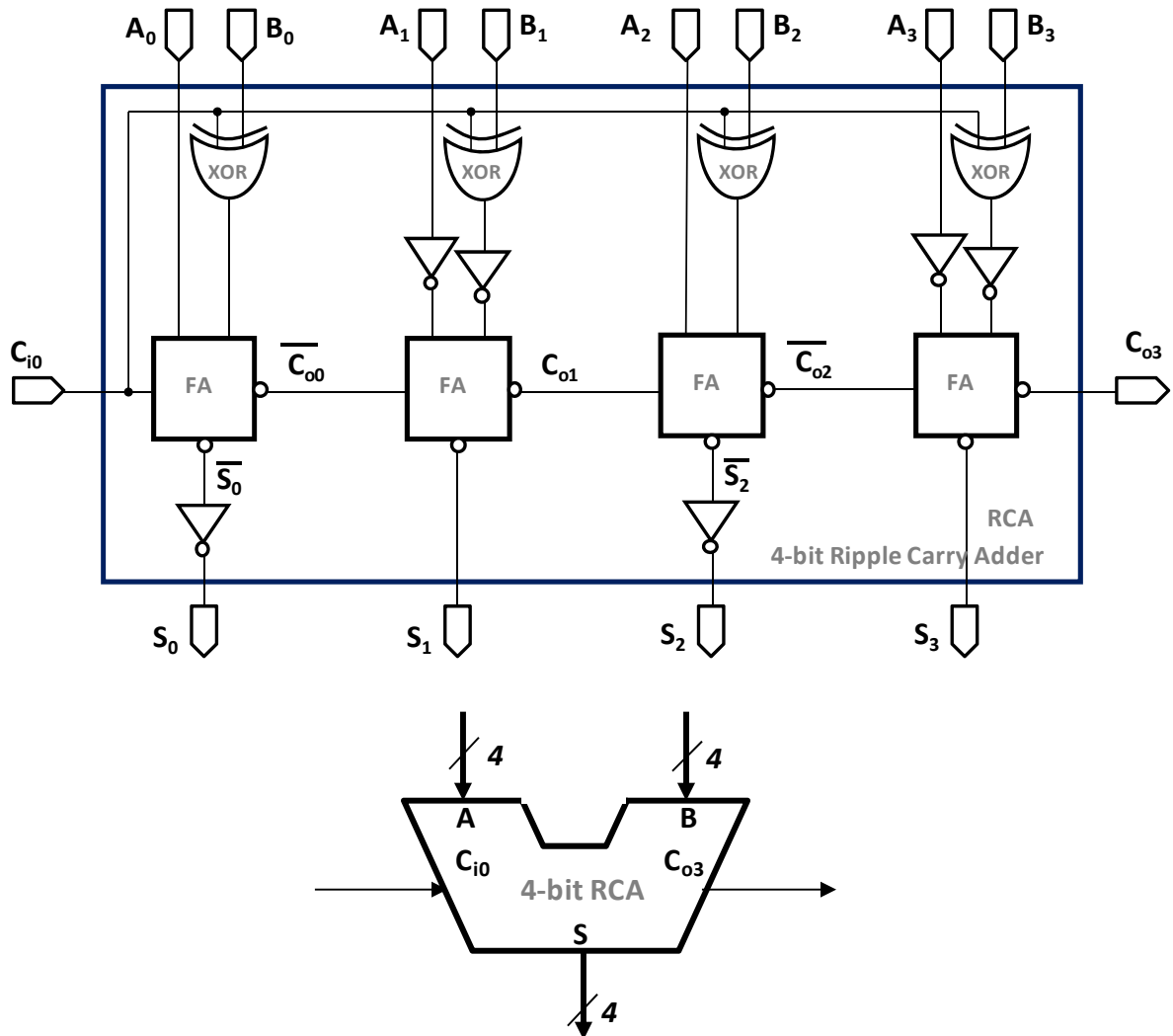
### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ V Αθροιστής – Ολισθητής

- 1) Σχεδιάστε τον πλήρη αθροιστή (full adder – FA) του Σχήματος 1 στην τεχνολογία UMC 0.18μm ( $V_{DD}=1.8V$ ).

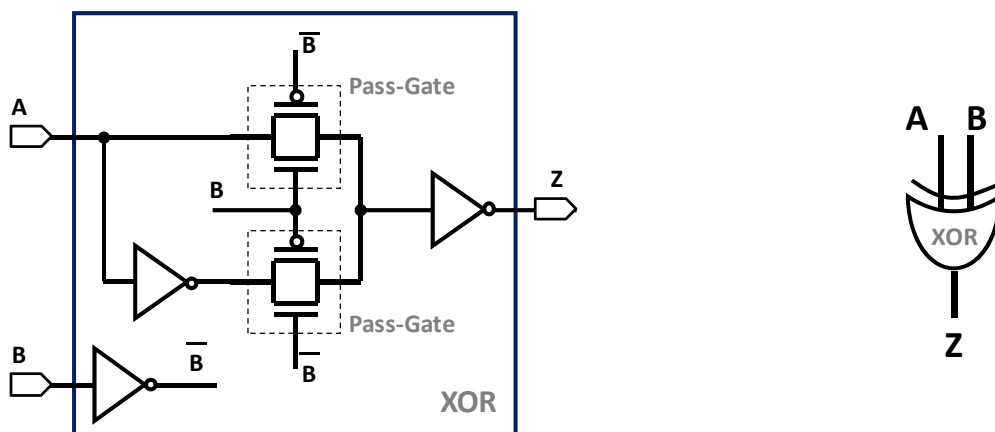


Σχήμα 1: α) Πλήρης αθροιστής και β) κυκλωματικό σύμβολο

- 2) Με τον πλήρη αθροιστή της προηγούμενης υποενότητας σχεδιάστε τον αθροιστή/αφαιρέτη ριπής κρατουμένου (ripple carry adder – RCA) των 4-bit, στο συμπλήρωμα ως προς 2, του Σχήματος 2 και προσομοιώστε τη λειτουργία του.

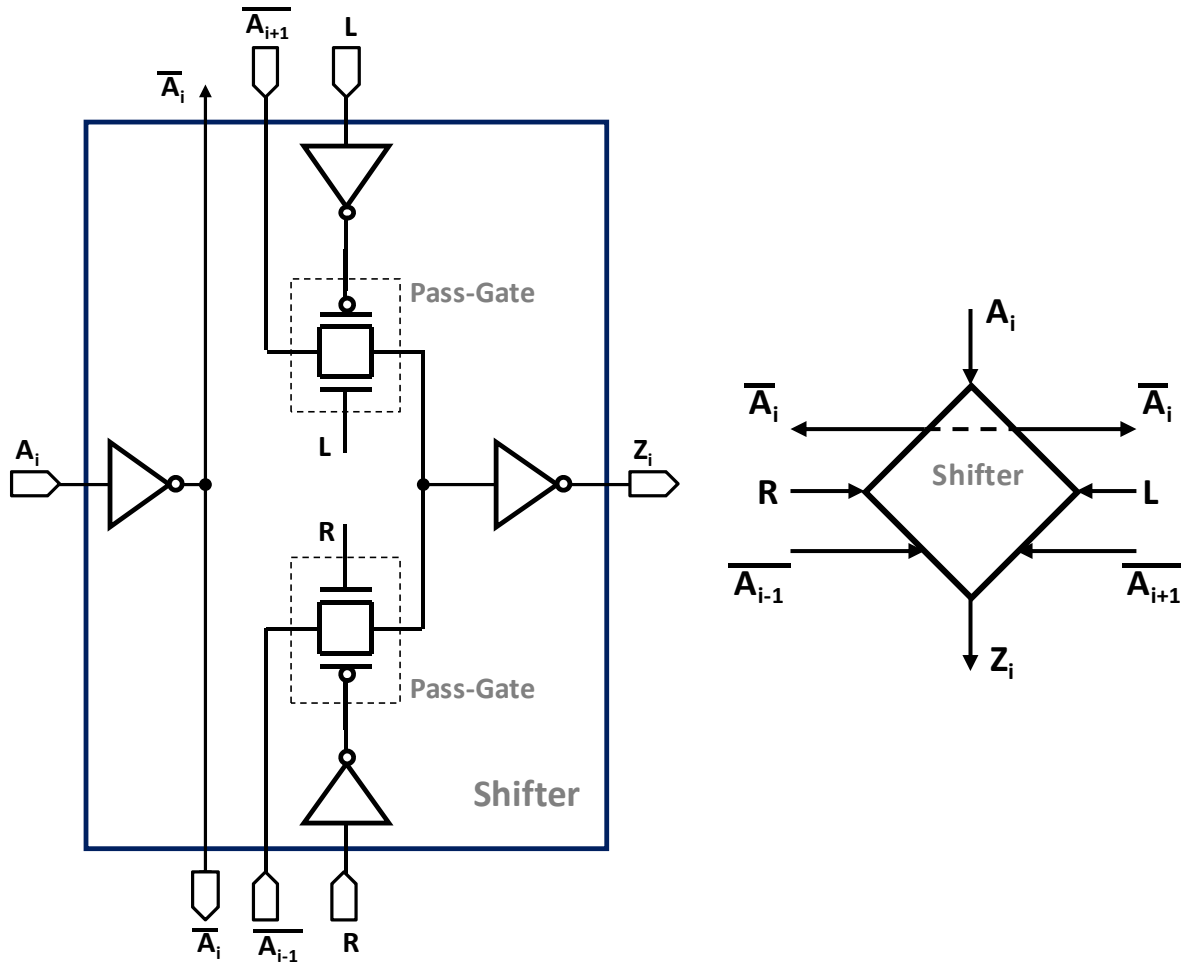


Σχήμα 2: α) Κύκλωμα RCA αθροιστή των 4-bit και β) κυκλωματικό σύμβολο



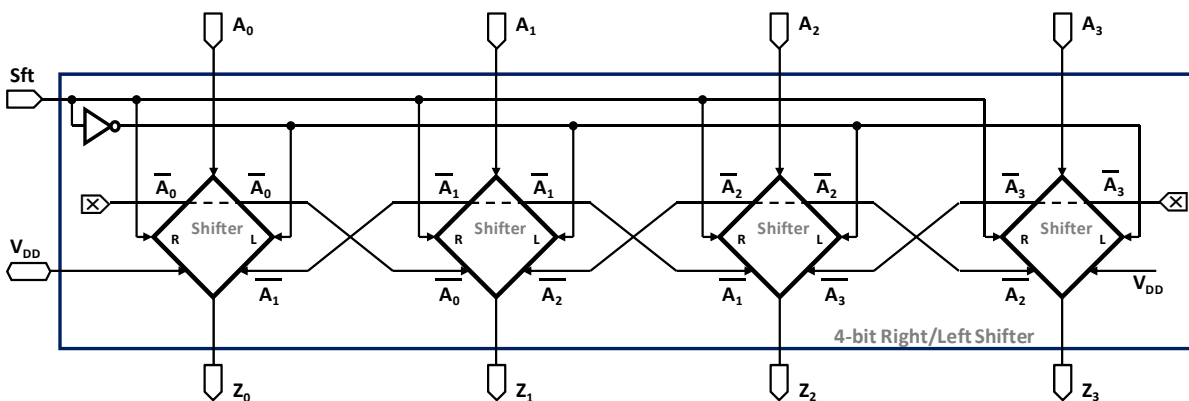
Σχήμα 3: α) Κύκλωμα πύλης XOR και β) κυκλωματικό σύμβολο

3) Σχεδιάστε τον 1-bit ολισθητή (shifter) δεξιάς-αριστερής ολίσθησης μίας θέσης του Σχήματος 4.

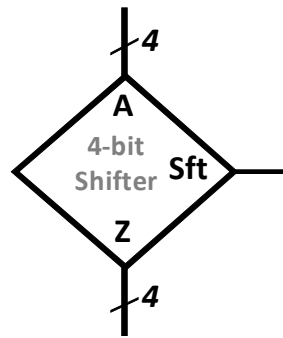


Σχήμα 4: α) Κύκλωμα δεξιάς-αριστερής ολίσθησης και β) κυκλωματικό σύμβολο

4) Σχεδιάστε τον 4-bit ολισθητή δεξιάς-αριστερής ολίσθησης μίας θέσης του Σχήματος 5.



Σχήμα 5: Κύκλωμα ολισθητή 4-bit με δυνατότητα απλής δεξιάς-αριστερής ολίσθησης



Σχήμα 6: Σύμβολο ολισθητή 4-bit με δυνατότητα μονής δεξιάς-αριστερής ολίσθησης