

Για την δημιουργία του κυκλώματος ALU με 2-bit εισόδους και εξόδους, χρησιμοποιείται ένα υποκύκλωμα ALU που κάνει τις απαιτούμενες πράξεις με 1 bit. Αρχικά οι πράξεις NOT A και NOT B, γίνονται απλά χρησιμοποιώντας μια πύλη NOT για την κάθε είσοδο. Στην συνέχεια, για την πράξη and χρησιμοποιείται μια πύλη AND που δέχεται και τις 2 τιμές A,B. Για τις πράξεις A+1 και B+1, χρησιμοποιείται ένα έτοιμο υποκύκλωμα πλήρη αθροιστή, καθώς και μια ακόμη είσοδο Cin(για την εισαγωγή κρατούμενου) και Cout(για την εξαγωγή κρατούμενου). Δέχονται είτε την τιμή A είτε την τιμή B σαν είσοδο, και την προσθέτουν με την σταθερά τιμή 1. Τέλος, όλες οι πράξεις καταλήγουν σε έναν πολυπλέκτη 8:3, όπου χρησιμοποιούνται μόνο οι 6 είσοδοι του και χρησιμοποιείται και μια είσοδο 3Bit selection, ώστε να γίνεται η επιλογή της επιθυμητής πράξης. Στην συνέχεια, χρησιμοποιείται το υποκύκλωμα του παραπάνω ALU 2 φορές. Στο πρώτο υποκύκλωμα χρησιμοποιείται στο Cin η σταθερά 0, καθώς δεν υπάρχει από πριν κάποιο κρατούμενο και αναλαμβάνει τις πράξεις του Least significant bit. Στο δεύτερο υποκύκλωμα χρησιμοποιείται το Cout του πρώτου στο Cin ώστε να χρησιμοποιηθεί το κρατούμενο του least significant bit στις πράξεις του άλλου και αναλαμβάνει τις πράξεις του δεύτερου bit. Έτσι τελικά δημιουργείται ένα ALU 2 Bit.

Για την δημιουργία του μετρητή δακτυλίου, αρχικά υλοποιείται ένα master slave jk flip flop, ώστε να αποφευχθεί το race around condition, διαμορφωμένο έτσι ώστε να λειτουργεί με τις θετικές ακμές του ρολογιού. Επίσης στο Master slave jk flip flop, χρησιμοποιούνται και 2 inputs για asynchronous clear και preset. Έπειτα χρησιμοποιείται το υποκύκλωμα αυτού 5 φορές την διαμόρφωση του 5Bit μετρητή δακτυλίου. Χρησιμοποιούνται 5 διαφορετικά inputs για Preset ώστε να είναι δυνατόν να δοθεί οποιαδήποτε 5bit τιμή και 1 clear κοινό για όλα τα υποκύκλωματα. Κάθε output του ενός υποκύκλωματος, συνδέεται με το input του επόμενου και του τελευταίου υποκύκλωματος με το πρώτο. Επίσης, όλα λειτουργούν με ένα κοινό ρολόι, οπότε οι μεταθέσεις γίνονται ταυτόχρονα. Για να δοθεί μια τιμή preset σε ένα υποκύκλωμα, πρέπει το input να γίνει ένα και μετά ξανά 0, αλλιώς η συνεχής επανακαταχώριση της τιμής θα δημιουργήσει δυσλειτουργία στο σύστημα. Για να γίνει μια τιμή από 1 σε 0 χρησιμοποιείται το clear. Όσο είναι το preset και το clear 0, το κύκλωμα δεν έχει προβλήματα δυσλειτουργίας και μπορεί να λειτουργήσει κανονικά. Βάζοντας λοιπόν μια preset τιμή input και μετά θέτοντας όλα τα preset inputs με τιμή 0, μπορούμε με την χρήση του ρολογιού να δούμε στα outputs, ότι η εφαρμογή του ring counter, λειτουργεί κανονικά.

Ονοματεπώνυμο: Γεώργιος Δάλλας

AEM: 4116

E-Mail: dallageorg@csd.auth.gr

Έτος: 2022