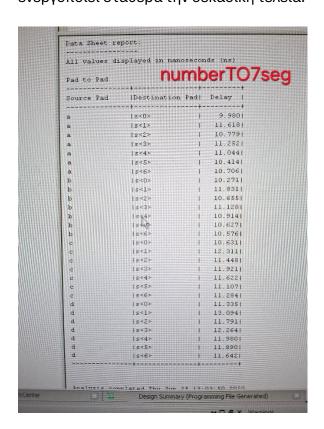
ΆΣΚΗΣΗ 6

ΑΝΔΡΟΜΙΔΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ 1084641 ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ 1084642

1) Το κύκλωμα αυτό διαβάζει έναν 4-ψηφιο δυαδικό αριθμό από τις εισόδους a, b, c, και d, οι οποίες συνδέονται με διακόπτες DIP (DIP switches), και τον απεικονίζει στην οθόνη 7 τμημάτων (7-segment display) μέσω της εξόδου s[6:0]. Ο δυαδικός αριθμός σχηματίζεται συνδυαστικά στο σήμα ο με χρήση της εντολής assign o = {a,b,c,d}, όπου τα bit ενώνονται σε έναν 4-bit αριθμό. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται μια πολυπλοκότερη εντολή επιλογής assign για το s που αντιστοιχίζει κάθε δυνατή τιμή του ο (από 0 έως 15) στον κατάλληλο κωδικό εξόδου 7-bit, ώστε να απεικονιστεί το αντίστοιχο δεκαεξαδικό ψηφίο (0–F). Το κύκλωμα είναι πλήρως συνδυαστικό και δεν απαιτεί ρολόι, επομένως κάθε αλλαγή στις τιμές των διακοπτών εμφανίζεται άμεσα στην έξοδο. Η γραμμή assign dp = 1 ενεργοποιεί σταθερά την δεκαδική τελεία.

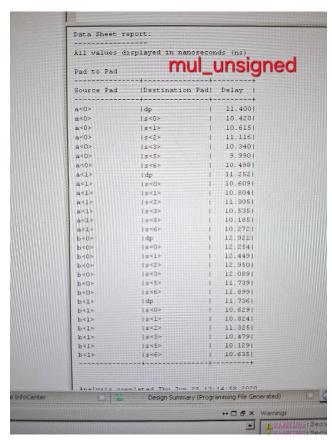


Με βάση το timing report , το κρίσιμο μονοπάτι είναι από d στο s<1> και είναι 13.094 ns

Άρα η συχνότητα λειτουργίας είναι 76,37 MHz

A)

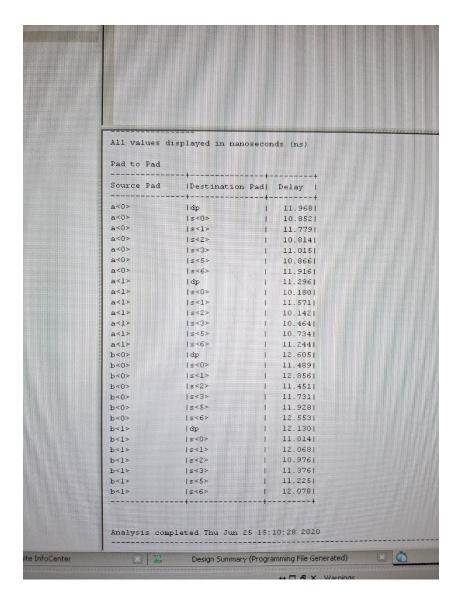
Το κύκλωμα του παραπάνω module με όνομα mul υλοποιεί τον πολλαπλασιασμό δύο 2-ψηφίων δυαδικών αριθμών (a και b), οι οποίοι δίνονται από DIP switches, και απεικονίζει το αποτέλεσμα σε μια οθόνη 7-segment. Οι είσοδοι a και b είναι 2-bit σήματα, άρα το μέγιστο γινόμενο είναι 3×3 = 9, που χωρά σε 4 bits. Η έξοδος ο υπολογίζεται με χρήση βασικής λογικής (AND και XOR), χωρίς χρήση έτοιμου πολλαπλασιαστή. Ο υπολογισμός γίνεται συνδυαστικά, και στη συνέχεια κάθε δυνατή τιμή του ο αντιστοιχίζεται σε συγκεκριμένο μοτίβο ανάβοντος των τμημάτων της οθόνης, ώστε να εμφανιστεί το σωστό αποτέλεσμα. Επιπλέον, η έξοδος dp (η δεκαδική τελεία) ανάβει μόνο όταν το αποτέλεσμα είναι μη μηδενικό και τα πρόσημα των a και b διαφέρουν, κάτι που χρησιμοποιείται ως ένδειξη για "αρνητικό" αποτέλεσμα αν θεωρηθούν signed είσοδοι. Το κύκλωμα είναι πλήρως συνδυαστικό και οι τιμές εμφανίζονται άμεσα με την αλλαγή των διακοπτών.



Με βάση το timing report , το κρίσιμο μονοπάτι είναι από b<0> στο s<2> και είναι 12.950 ns

Άρα η συχνότητα λειτουργίας είναι 77.22 ΜΗz

Σε αυτό το τροποποιημένο module mul, σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση, η βασική αλλαγή είναι ότι η έξοδος dp (η δεκαδική τελεία) έχει απλοποιηθεί και τώρα είναι σταθερά απενεργοποιημένη (assign dp = 0;), ενώ στο προηγούμενο module εξαρτιόταν από τις τιμές των εισόδων a και b, λειτουργώντας ως ένδειξη πρόσημου ή ειδικής περίπτωσης.



Με βάση το timing report , το κρίσιμο μονοπάτι είναι από b<0> στο s<1> και είναι 12.856 ns

Άρα η συχνότητα λειτουργίας είναι 77.784 ΜΗz