

Кольцевые генераторы.

Это домашнее задание на два очка. Необходимо реализовать следующий дизайн, констрейнты описывать не требуется.

1. Рекомендую прочитать сразу все задание.
2. Необходимо создать кольцевой генератор (КГ), состоящий из 31 инвертора. Используя атрибут location весь КГ нужно расположить в одном LAB блоке. Инверторы необходимо описать при помощи lcell примитивов. Рекомендую ознакомиться с документом https://www.intel.com/content/dam/www/programmable/us/en/pdfs/literature/ug/ug_low_level.pdf, а именно с примером 1-8.
3. Необходимо сигнал с кольцевого генератора поделить и вывести на светодиод. Т.е. светодиод должен моргать с видимой частотой. Степень делителя подберите экспериментально.
4. Зная значение степени делителя частоты, по частоте моргания светодиода рассчитайте среднее арифметическое значение задержек инверторов по фронту и срезу сигнала.
5. Добавьте в КГ две рядом расположенные выводные ячейки; одну сконфигурируйте на вход, другую на выход. Ячейки должны выходить на пины девборда. Соедините их проводом мама-мама (я выдал их на этой лекции, у кого нет, либо ищите сами. Можно, например, найти два провода мама-папа, оторвать пап и скрутить вместе).
6. Разместите КГ из предыдущего пункта близко к этим ячейкам, используя атрибут location.
7. Зная значение степени делителя частоты и суммарную задержку 15-и инверторов (из предыдущего пункта), по частоте моргания светодиода рассчитайте среднее арифметическое значение задержек системы (ячейка ввода)-(ячейка вывода) по фронту и срезу сигнала.
8. Все результаты вычислений поместите в файл results.* на гитхаб вместе с проектом квартуса. Желательно, чтобы в файле так же были формулы, по которым проводились вычисления.