

بسمه تعالی

تکلیف شماره ۲ درس طراحی سیستمهای VLSI

طراحی جمع کننده Brent-Kung

مهلت تحویل فاز اول: دوشنبه ۲۹ مهر

مهلت تحویل فاز دوم: دوشنبه ۶ آبان

هدف این تکلیف طراحی یک جمع کننده ۱۶ بیتی Brent-Kung است. در فاز اول مدارهای XOR، p و g را طراحی، layout و شبیه سازی میکنید و در فاز دوم یک جمع کننده کامل را طراحی، layout و شبیه سازی میکنید.

فاز اول:

ابتدا یک مدار XOR طراحی کنید که ورودیهای A و B را بگیرد و حاصل $A \oplus B$ را تولید کند. اگر لازم است مقادیر A' و B' را استفاده کنید، خودتان باید این مقادیر را تولید کنید. از Static CMOS برای پیاده سازی استفاده کنید (یعنی pass transistor logic نمیتوانید استفاده کنید). اندازه های ترانزیستورهای pmos و nmos را طوری انتخاب کنید که زمان rise time و fall time تقریباً یکی باشد. برای سادگی محاسبه تاخیر گیت، یکی از ورودیهای A یا B را به مقدار ثابتی وصل کنید و ورودی دیگر را توسط یک پالس با زمان rise / fall برابر 0.1ns و پریود 5ns به گیت بدهید. (piece-wise-linear waveforms) را مستقیماً به ورودی وصل کنید). خروجی XOR به یکی از ورودیهای یک گیت XOR دیگر وصل شود. مانند تکلیف قبل، فاصله زمانی نقطه ۵۰٪ ورودی تا زمانی که خروجی اولین گیت XOR به مقدار ۵۰٪ میرسد تاخیر گیت شما است.

در گزارش فاز اول، فایل‌های زیر را باید تحویل دهید:

- layout گیت XOR، با گیت‌های ورودی و خروجی آن. در این layout، اندازه یکی از گیت‌های XOR را با خط کش نشان دهید و مقدار مساحت را بالای آن بنویسید.
- Layout مدارهای p و g را نیز نشان دهید.
- نمودارهای تاخیر XOR، p و g را نیز نشان دهید. هم حالت low-to-high و هم حالت high-to-low را نشان دهید و مقدار تاخیر را در نمودارهای سیگنالها مشخص کنید.
- توان مصرفی گیت XOR چقدر است؟

فاز دوم

در این فاز، تابع • را برای یک بیت طراحی کنید و layout و شبیه سازی آنرا انجام دهید. سپس یک درخت کامل (هم forward و هم backward tree) را layout و شبیه سازی کنید. نکته مهم این است که طرح خود را قسمت به قسمت تست کنید تا مطمئن شوید اشتباهی انجام نداده اید.

گزارش فاز دوم

- مانند فاز اول، layout و شبیه سازی و نمودارهای زمانی (نمودارهای زمانی برای بیت آخر) را نشان دهید.
- نشان دهید که جمع کننده شما مقدار S13 را درست حساب میکند. یک ورودی شانسی انتخاب کنید.
- مساحت کل جمع کننده شما چقدر است؟ تاخیر آن چطور؟ توان آن چطور؟