



نیمسال اول 1401-1402 مدت امتحان: 90 دقیقه امتحان به صورت جزوه: باز صفحه 1 از 3	رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر مقطع تحصیلی: کارشناسی تاریخ امتحان: 1401/10/12 ساعت:	پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران دانشکده برق و کامپیوتر نام درس: طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال نام استاد:
گرایش:	شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی:

لطفا به نکات زیر توجه فرمایید:

- امتحان در دو بخش برگزار می شود
- در بخش اول که به عنوان میان ترم برگزار می شود در زمان امتحان مسیر داده و کنترلر سوال را طراحی می کنید و در ایلرن آپلود می کنید.
- در بخش دوم که تا آخر وقت روز امتحان مهلت دارید، باید کد ورپلاگ شبیه سازی شده را با رعایت ساختاری که در تمرین انجام داده اید آپلود کنید.
- به همراه کدها باید یک گزارش آپلود کنید که صراحتا مشخص کنید مسیر داده و کنترلر طراحی شده در بخش اول امتحان چه مشکلات احتمالی داشته و چگونه بر طرف شده است و مسیر داده و کنترلر جدید (در صورت نیاز) با مشخص شدن تفاوتها آپلود شود.

به روش FSM (FSM + Datapath) مازولی طراحی کنید که یک ماتریس 5 در 5 در 64، مطابق توضیحات زیر را از ورودی دریافت کرده و تابع colParity که در ادامه آمده است را روی آن اعمال کند. سعی کنید در طراحی مسیرداده و کنترلر از حداقل مدارهای محاسباتی استفاده کنید.

فایل های ورودی:

نام فایل های ورودی به صورت "input_i.txt" است که در آن i شماره فایل است. تمامی این فایل ها در فولدر "tests" قرار دارند. هر فایل شامل 64 خط می باشد که در هر خط ۲۵ درایه یک صفحه در محور Z-X آورده شده است. ترتیب این صفحات از راستای $y = 0$ تا $y = 63$ است. یعنی در خط اول ۲۵ درایه جلوترین صفحه و در خط آخر، ۲۵ درایه عقب ترین صفحه آورده شده است.

ترتیب ۲۵ درایه واقع در هر خط، بدین صورت است که از خانه پایین چپ $(x, z) = (3, 3)$ شروع کرده و با حرکت به سمت راست و بالا به خانه بالا راست $(x, z) = (2, 2)$ می رسیم. مسیر خواندن این درایه ها در چند مرحله اول به شکل زیر است:

$$(3, 3) \Rightarrow (4, 3) \Rightarrow (0, 3) \Rightarrow (1, 3) \Rightarrow (2, 3) \Rightarrow (3, 4) \Rightarrow (4, 4) \dots$$

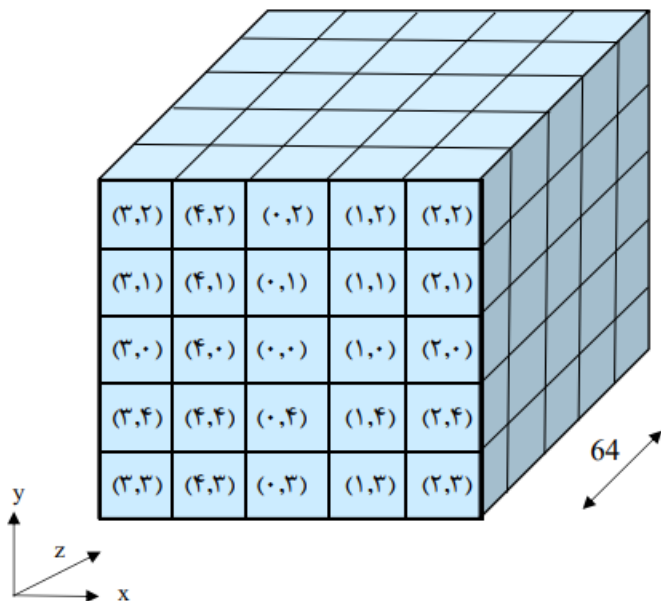
نکته مهم: برای خواندن ورودی تنها مجاز به استفاده از یک رجیستر 25 بیتی هستید.



نیمسال اول 1401-1402 مدت امتحان: 90 دقیقه امتحان به صورت جزوه: باز صفحه 2 از 3 گرایش:	رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر مقطع تحصیلی: کارشناسی تاریخ امتحان 1401/10/12 ساعت:	پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران دانشکده برق و کامپیوتر نام درس: طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال نام استاد:
	شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی:



شکل ماتریس ورودی:



فایل های خروجی:

نام این فایل ها را به صورت "output_i.txt" در نظر بگیرید که در آن i شماره فایل است. تمامی فایل های خروجی را در همان فولدر "tests" بسازید و ذخیره کنید. درایه ها را به همان ترتیبی که خوانده اید (پس از اجرای تابع)، در فایل خروجی بنویسید.

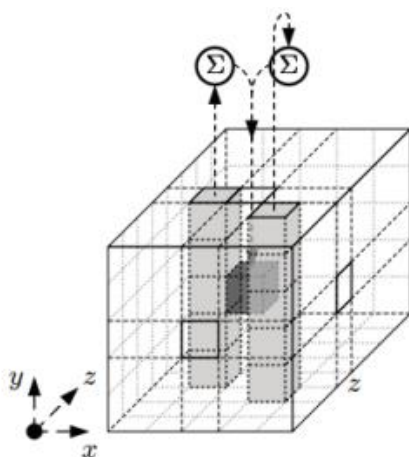
تابع colParity:

تابع colParity برای هر بیت در ماتریس A به صورت زیر تعریف می شود:

$$A[i][j][k] = A[i][j][k] \oplus \text{parity}(A[i-1][0 \dots 4][z]) \oplus \text{parity}(A[i+1][0 \dots 4][z-1])$$

این تابع به ازای هر بیت در ماتریس، parity دو ستون مشخص شده در فرمول بالا را محاسبه کرده و عملیات xor را بین نتایج بدست آمده و مقدار خانه انتخاب شده انجام می دهد.

شکل زیر، عملیات colParity را برای یکی از خانه های ماتریس نشان می دهد:



راهنمایی: parity یک مجموعه بیت مشخص می کند که تعداد یک ها در این مجموعه زوج است یا فرد. در صورت فرد بودن، نتیجه عملیات یک بیت 1 و در غیر این صورت یک بیت 0 است.



نیمسال اول 1401-1402 مدت امتحان: 90 دقیقه امتحان به صورت جزوه: باز صفحه 3 از 3	رشته تحصیلی: مهندسی کامپیوتر مقطع تحصیلی: کارشناسی تاریخ امتحان 1401/10/12 ساعت:	پردیس دانشکده های فنی دانشگاه تهران دانشکده برق و کامپیوتر نام درس: طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال نام استاد:
گرایش:	شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی:

نکات پیاده سازی:

- مقدار هر خانه در ماتریس باید حتما با استفاده از الگوی بالا محاسبه شود و استفاده از مقادیر hard code شده مجاز نیست.
- فرآیند پیمایش ماتریس باید با استفاده از controller صورت بگیرد و استفاده از حلقه های for به هیچ وجه مجاز نیست.
- عدم رعایت هر یک موارد فوق منجر به کسر بخشی از نمره این سوال می گردد.
- بخش زیادی از نمره نهایی شما، مربوط به اجرای درست برنامه می شود. بنابراین با بررسی تست کیس های مختلف و متنوع از اجرای درست برنامه خود مطمئن شوید.

مواردی که باید تحویل دهید:

- گزارش شامل طراحی کنترلر (FSM) و مسیر داده بر روی کاغذ
- تمامی فایل های لازم برای اجرای پروژه (فایل های hdl، تست بنچ و...).

موفق باشید