

گزارش تمرین کامپیوتری دوم طراحی کامپیوتری سیستم های دیجیتال (طراحی بافر ورودی خروجی)

سپهر جمالی (۸۱۰۱۰۱۴۰۰)

محمد مهدی صمدی (۸۱۰۱۰۱۴۶۵)

طراحی Controller:

به صورت Moore طراحی شده است. برای خواندن و نوشتن دو واحد جداگانه طراحی کردیم که قابلیت خواندن و نوشتن فراهم شود.

کنترلر خواندن

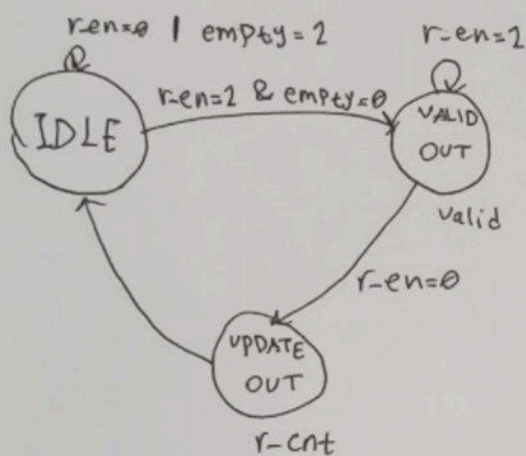
- ابتدا در استیت Idle هستیم. تا وقتی که درخواست خواندن نیاید و یا بافر خالی باشد در آن استیت میمانیم. اگر هر دو شرط گفته شده برقرار باشند به استیت بعدی میرویم.
- در این استیت خروجی معتبر میشود (سیگنال valid فعال میشود). زیرا همواره خروجی روی dout قرار دارد ولی تنها زمانی که این سیگنال فعال شود کاربر متوجه میشود که خروجی درست قرار دارد. تا زمانی که کاربر درخواست خواندنش را صفر نکند همینجا میمانیم.
- وقتی درخواست خواندن صفر شود handshake کامل میشود. حالا پوینتر مربوط به خواندن را یکی اضافه میکنیم (با فعال کردن سیگنال r_cnt) و در کلاک بعدی به استیت Idle باز میگردیم.

کنترلر نوشتن

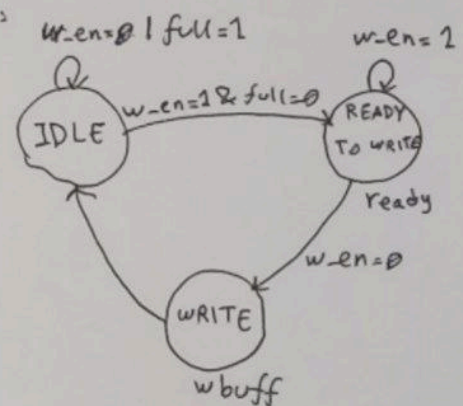
- ابتدا در استیت Idle هستیم. تا وقتی که درخواست نوشتن نیاید و یا بافر فضای خالی نداشته باشد در آن استیت میمانیم. اگر هر دو شرط گفته شده برقرار باشند به استیت بعدی میرویم.

- حالا بافر فضای کافی دارد و ما آماده نوشتن هستیم. به همین منظور سیگنال ready فعال میشود تا به کاربر اطلاع داده شود. تا وقتی کاربر سیگنال فرستاده شده را نبیند و درخواستش را صفر نکند در همین استتیت میمانیم. به محض اینکه کاربر درخواستش را صفر کند handshake کامل شده و به استتیت بعد میرویم.
- در این استتیت قصد داریم اطلاعات din را روی بافر مینویسم. سیگنال w_buff را فعال میکنیم و به همین علت اطلاعات روی بافر ذخیره میشوند. همچنین این سیگنال به شمارنده مربوط به نوشتن می رود و آن را فعال میکند و به همین علت اشاره گر نیز جلو میرود.

READ:



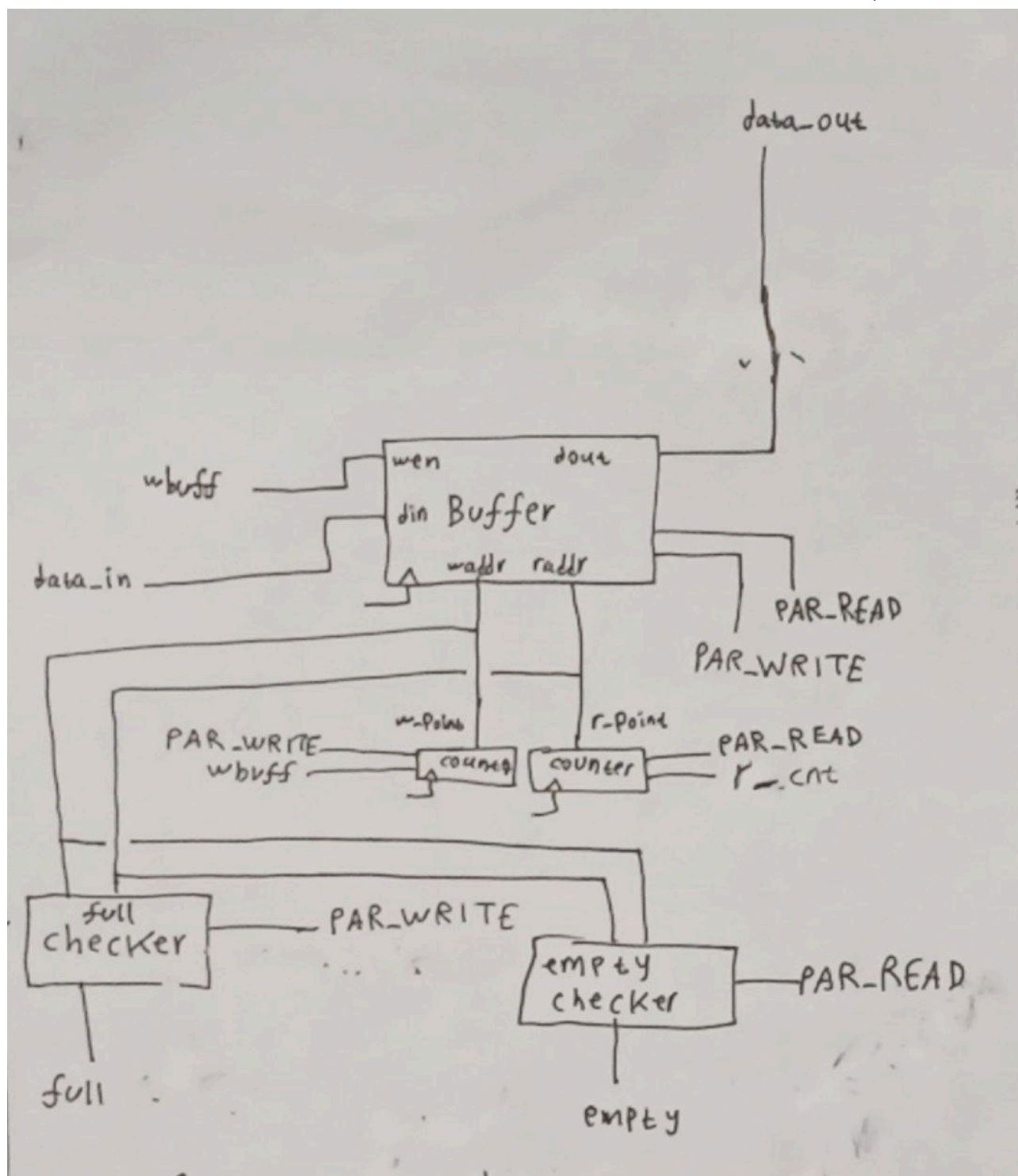
WRITE:



طراحی Datapath

- ۵ کامپوننت اصلی داریم. بافر عادی. دو شمارنده برای اشاره گر خواندن و نوشتن. دو چکر برای خالی و یا پر بودن بافر. هر کدام را به طور جداگانه توضیح میدهیم:
- بافر عادی: یک رجیستر دو بعدی است که بعد اول آن سایز بافر است و بعد دوم آن اندازه هر خانه بافر. هماهنگ با کلاک است. چهار سیگنال ورودی دارد. آدرس خواندن/نوشتن. دیتای ورودی برای نوشتن. سیگنال نوشتن. همچنین یک خروجی دارید که دیتای خروجی برای عملیات خواندن را حاوی است. توجه کنید برای نوشتن/خواندن همزمان چند داده تمام آن ها کنار هم قرار گرفته میشوند. این کامپوننت دو پارامتر میگیرد که تعداد دیتایی است که همزمان خوانده/نوشته میشوند.

- شمارنده اشاره گر ها: این دو کامپوننت محل اشاره گر کنونی در بافر دایره ای را نشان میدهند. از آن جایی که سایز بافر را ۸ گرفتیم تعداد بیت مورد نیاز برای نشانده ۳ خواهد بود. هر کدام از این دو کامپوننت یک سیگنال ورودی دارند که نشان میدهد اشاره گر باید یکی جلو برود. همچنین یک پارامتر ورودی دارند که همان پارامتر بافر است. یک خروجی هم دارند که اشاره گر کنونی است.
- چکر خالی/پر بودن بافر: این دو کامپوننت خالی/پر بودن بافر را چک میکنند و اجازه خواندن/نوشتن را صادر میکنند. ورودی آن ها مقدار کنونی اشاره گر ها هستند. همچنین پارامتر هایی که درباره آن ها صحبت کردیم هم مورد استفاده قرار میدهند. با همان فرمولی که در صورت پروژه گفته شد خالی/پر بودن چک میشود.



خروجی تست بنچ:

