

برنام خداوند جان و خرد



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی کامپیوتر

گزارش کار

بخش امتیازی

پروژه درس معماری کامپیوتر

سپهر میزانیان - ۴۰۰۱۰۹۶۸۴

امیرحسین عزیزی - ۴۰۰۱۰۵۱۲۲

امید دلیران - ۴۰۰۱۰۴۹۳۱

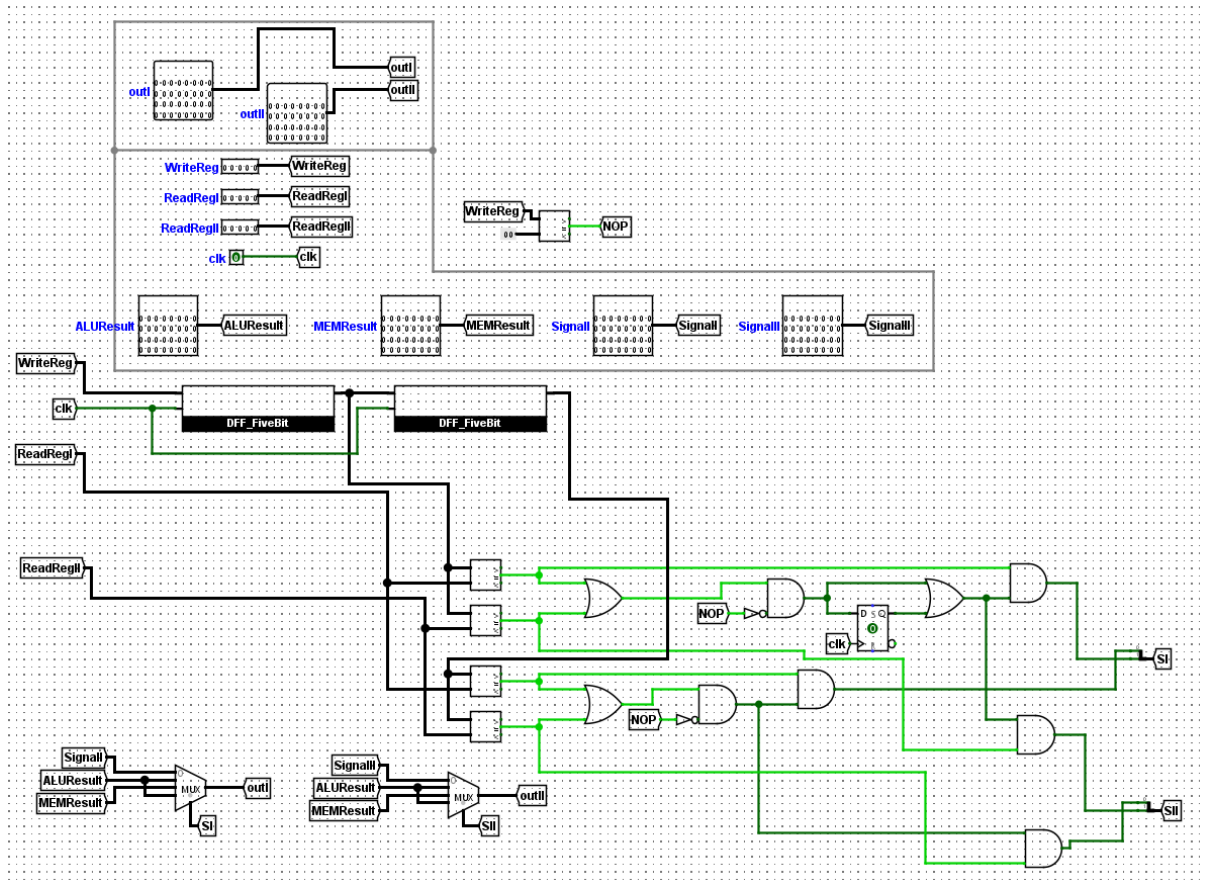
تیرماه ۱۴۰۲

توضیحات بخش

در فاز سوم، ما پردازنده را به صورت یک پردازنده خط لوله دارای ۵ مرحله درآوردیم و در فاز چهارم نیز با افزودن یک Branch Predictor، برخی از موارد control dependency را حل کردیم. در قسمت امتیازی، با افزودن ماژولی به نام Forward در CPU، بسیاری از RAW dependency ها را حل خواهیم کرد.

۱ ماژول Forward

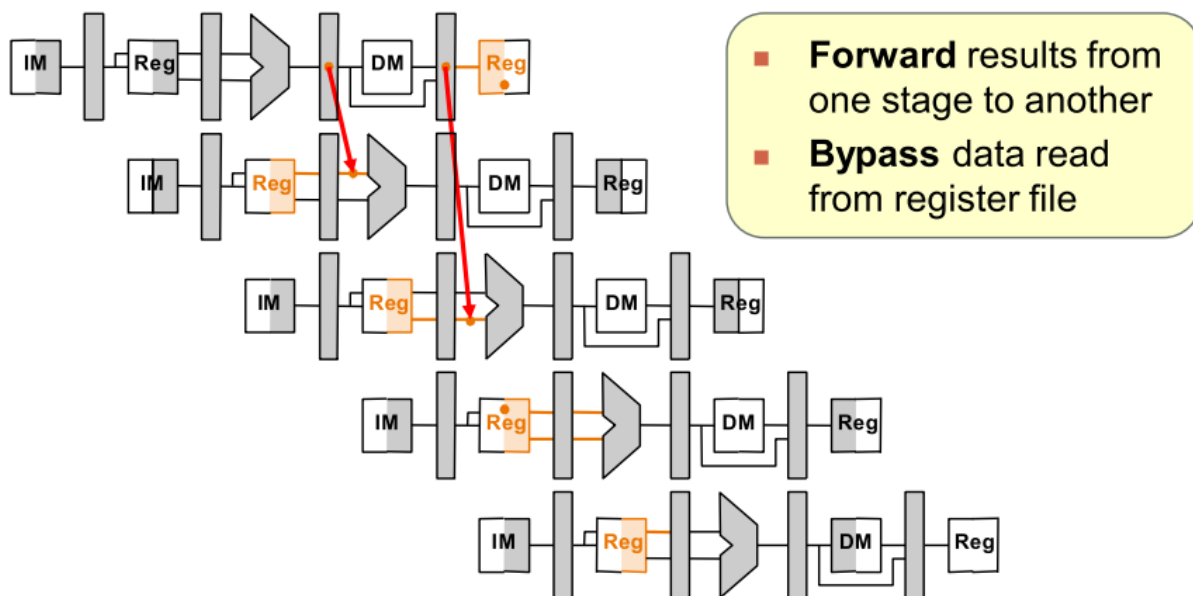
ساختار کلی ماژول Forward بسیار به ماژول Pipeline Flush شبیه است. در این ماژول، ما به بررسی RAW Dependency هایی که می‌توانند روی ALU اثرگذارند خواهیم پرداخت و آنها را هندل خواهیم کرد. ساختار کلی این ماژول به صورت زیر است:



۱ – ماژول Forward

در این ماژول، تمام ورودی‌های ممکن برای ALU در این استیت (یعنی دو سیگنال حالت عادی، خروجی ALU مربوط به دستور قبلی و خروجی خواندن داده از حافظه در دو دستور قبلی) به ماژول داده شده و همانند ماژول Pipeline Flush، با نگهداشتن WriteReg برای دو دستور قبلی، در صورت ایجاد شدن دیپندنسی RAW، ورودی‌های دیگر یعنی خروجی ALU دستور قبلی یا خروجی خواندن داده از دو دستور قبلی را به ALU می‌دهد. این کار با استفاده از دو عدد MUX پیاده‌سازی شده که در صورت نیاز، سیگنال‌های کنترلی‌اش برای هرکدام از دو ورودی ALU در استیت کنونی، ورودی‌های عادی یا غیرعادی مرتبط را خروجی می‌دهند.

فرواردینگ در قسمت امتیازی، بر اساس الگوی زیر است:



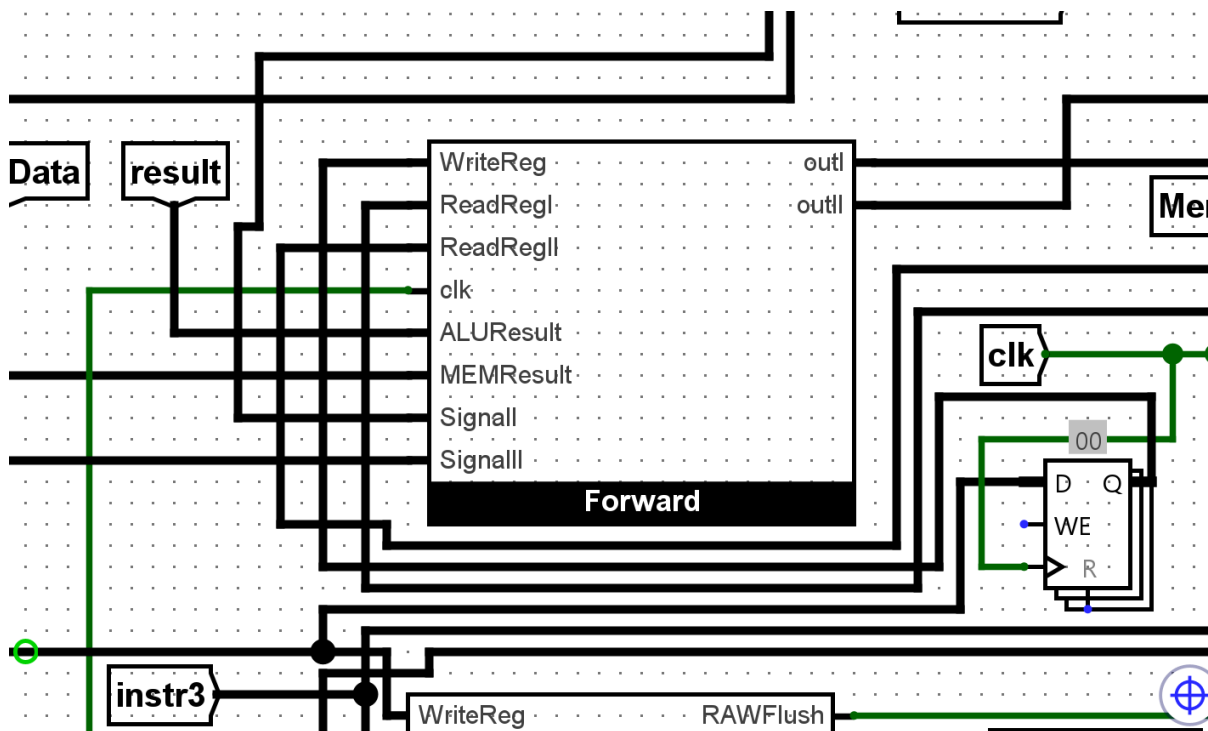
۲- یک Pipeline با Forwarding

۲ تغییر در ماژول PipelineFlush

پس از افزودن Forwarding، ماژول PipelineFlush تنها باید در صورت وجود مخاطرات Control Dependency باید روی پایپلاین اثر بگذارد، پس تنها از خروجی BranchFlush آن استفاده خواهد شد.

۳ CPU پس از قرارگیری Forward

ماژول Forward در پردازنده قرار می‌گیرد و ورودی‌ها و خروجی‌های آن وصل می‌شوند:



۳- قرارگیری ماژول Forward در پردازنده، خروجی‌ها به ALU می‌روند.

۴ نتیجه‌گیری

در این بخش، آموختیم تا چگونه Forwarding و Bypass در یک پردازنده می‌تواند RAW Dependency ها را تا حد زیادی کنترل کرده و نیاز به Flush کردن پایپلاین را کاهش دهد. همچنین آموختیم تا چالش‌های پیاده سازی Forwarding چیست و در صورت قرارگیری چنین المانی در مدار، مابقی واحدها باید چگونه تغییر کرده و کار کنند.