



بسمه تعالی
طراحی سیستم‌های قابل بازپیکربندی
نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۴
تمرین سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

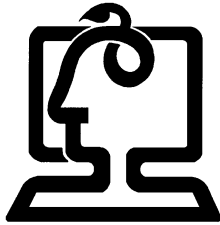
تحويل در روز شنبه مورخ ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

- ارسال تمرینات به صورت الکترونیکی و از طریق سامانه دروس خواهد بود. فایل ارسالی شما فایل zip با نام sid_hs.zip است که sid شماره دانشجویی و hs شماره سری تمرین است. پرسش‌هایی که پاسخ آن‌ها ماهیت تشریحی و تحلیلی دارد را به صورت تایپ‌شده یا دستی نوشته و به صورت یک فایل PDF ذخیره نمایید.
 - زمان تحويل هر سری از تمرینات مشخص بوده و امکان تغییر آن وجود ندارد. در حل تمرینات، می‌توانید با یکدیگر همفکری و بحث نمایند ولی هر شخص می‌بایست در نهایت پاسخ و استدلال خود را به صورت انفرادی بنویسد و در صورت شباهت پاسخ، تمامی افراد نمره تمرین را از دست خواهند داد.
 - برای هر روز دیرکرد در ارسال تمرین ۱۰ درصد جریمه اعمال خواهد شد. ارسال دیرهنگام فقط تا ۲ روز پس از زمان مقرر شده امکان‌پذیر است و پس از آن نمره تمرین صفر در نظر گرفته خواهد شد.
- چنانچه ابهامی در زمینه تمرینات دارید، می‌توانید اشکالات خود را از طریق پست الکترونیکی زیر با موضوع RCS-2024 مطرح نمایید.

h.malakouty@aut.ac.ir

ملکوتی

موفق و پیروز باشید

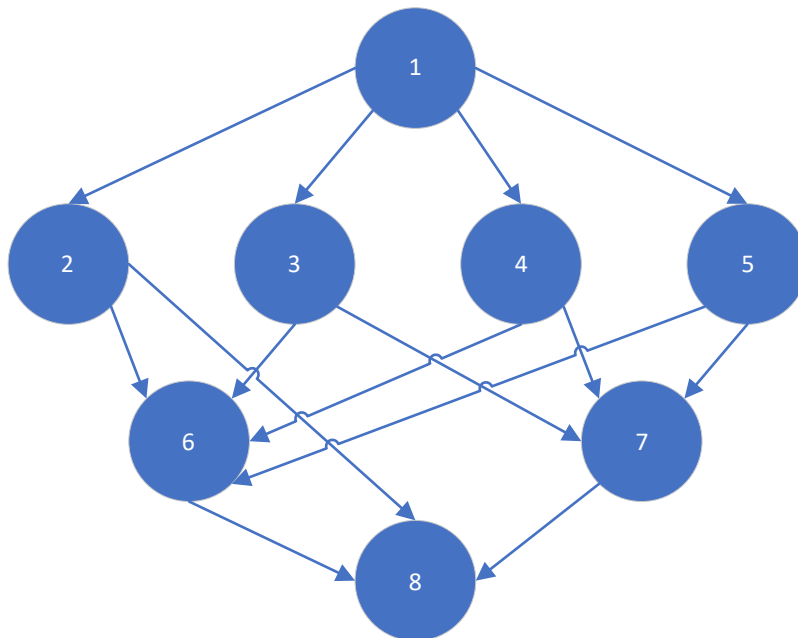


تحويل در روز شنبه مورخ ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

۱- با ذکر دلیل بیان کنید جملات زیر صحیح هستند یا خیر.

- CGRAها از بلوک‌های محاسباتی در سطح کلمه استفاده می‌کنند در حالی که FPGAها از بلوک‌های منطقی در سطح بیت استفاده می‌کنند.
- Eyeriss یک CGRA است که برای پردازش تصویر طراحی شده است.
- HyCUBE امکان ارتباط بین واحدهای عملیاتی دور از هم را در یک سیکل فراهم می‌کند.
- در سیستم‌های قابل پیکربندی مجدد استاتیک زمان-اجرا، توالی محاسبات و پیکربندی مجدد از قبل در زمان کامپایل مشخص می‌شود.
- پیکربندی مجدد پویا امکان تنظیم رفتار سیستم را در حین پردازش فعال وظایف فراهم می‌کند.

۲- شکل زیر یک DFG است که می‌بایست به صورت بهینه بر روی یک 2×2 CGRA نگاشته شود.



هر گره تنها شمال یک عملیات است و شماره هر گره داخل آن درج شده است.

الف) نحوه نگاشت خود را شرح دهید.

ب) مقدار Initiation Interval را گزارش نمایید.



تحويل در روز شنبه مورخ ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

۳- تفاوت‌های اصلی بین سیستم‌های قابل پیکربندی مجدد استاتیک آفلاین و سیستم‌های قابل پیکربندی مجدد پویای زمان-اجرا را با تمرکز بر نحوه تعریف توالی محاسبات و قابلیت‌های پیکربندی مجدد توضیح دهید. یک مقاله را که از این قابلیت‌های FPGA استفاده کرده است بررسی کنید و خلاصه آن را در دو پاراگراف گزارش نمایید.

۴- کاربردهای CGRA در حوزه امنیت، یادگیری عمیق و سلامتی (از هر مورد ۱ نمونه کاربرد) را با ذکر مثال (مانند COBRA و Eyeriss) با ارجاع به منابع شرح دهید.

۵. پروژه عملی:

در این پروژه با نگاه به پروژه قبلی، بخش کانولوشن یک سیستم پردازش تصویر طراحی می‌گردد. در این سیستم ورودی مربوط به دیتاست MNIST با سایز ۲۸ در ۲۸ بوده و ۳ فیلتر کانولوشن به ابعاد ۳ در ۳ به صورت پشت سر هم بر روی تصویر اعمال می‌شود. مقادیر موجود در ماتریس‌های کانولوشن به صورت تصادفی انتخاب شده و به عنوان ورودی به تابع کانولوشن داده می‌شود (در کد Fix نشده باشد) و خروجی با نمونه نرم‌افزاری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای اطلاعات بیشتر از لینک زیر می‌توانید استفاده کنید:

[What Are Convolutional Neural Networks?](#)

در گزارش ارسالی علاوه بر شرح مراحل کار با فرض استفاده از Zynq7010 میزان سرعت و تاخیر اولیه را گزارش نمایید. همچنین با فرض امکان گسترش کد برای پردازش موازی چه تعداد از بلوک طراحی شده شما در این FPGA قابل به‌کارگیری به صورت همزمان خواهد بود؟