

به صورت optimize
implement
Year: _____ Month: _____ Day: _____

Subject: device سیستم که در صورت تغییر نیاز دارد این قابلیت را داشته باشد

و این خواسته سیستم تغییر دیم حتی ASIC نباشد به سیستم تغییر دیم در این یک اینست که به سیستم تغییر دیم
با روی همین ایا که بستم

این مورد دستگاه ها را reconfigurable device میگویند یعنی برای هر اینست که به سیستم تغییر دیم
implement

reconfigurable computing

مطالعه ای نسبت به استاندارد device های reconfigurable می باشد
سه حیطه اصلی دارد:

- ۱) Architecture (ساختاری)
- ۲) Algorithm (الگوریتم) → الگوریتم هایی که در اینها وجود دارند و عملیات design را انجام می دهند و برای آنست
- ۳) Application (ایست) → این device های reconfigurable که با یک کاربرد دارند

تعریف reconfigurable

تعریف reconfigurable computing روی یک سیستم برپایه اطلاعات است که در آن یک یا چند حالتی تحت امرای را
به سیستم reorganized کنیم (سازمان دهی تحت امر را عوض کنیم) یا برای اهداف دیگری سیستم را تغییر دیم یا بتوانیم
خودش را با الگوریتم و data flow جدید سازمان دهی

تعریف ۲) یک ماشین reconfigurable دستگاهی است که شامل شده از یک سری اجزای قابل تغییر است که این
اجزای قابل تغییر سیستم اطلاعات را بعد از ساخت تغییر دیم. یعنی یک device داریم که با سری اجزای قابل تغییر
را می توانیم سازمان دهی و یک سیستم را تغییر دیم (با چهار حالت است نقطه اتصال را می توانیم تغییر
دهیم)

تقریباً ۳ device reconfigurable یک array از المان‌های خاص است که Functionality آن‌ها توسط تغییر در این Functionality از طریق configuration های قابل برنامه‌ریزی انجام می‌شود.

تقریباً ۴ ASIC قابل تغییر و هندوارائه یک Application specific IC نامیده می‌شود. برای این المان‌ها کار خوب انجام می‌دهد و به صورت دائمی در یک ASIC تعبیه می‌شوند. با این حال، device برای یک المان‌ها در یک ASIC جدید در این مورد این که خوب است و تعداد بسیار کم و با هزینه‌های کم ASIC های مختلف داشته باشیم.

تقریباً ۵ soft hardware یعنی سخت‌افزار قابل تغییر.

اسلاید ۳۹ و ۴۰

تقریباً ۶ Configuration در منظور از configured کردن یک device، set کردن Functionality است (یعنی که برای انجام یک کار خاص) و این تنظیم را می‌توان در device یا configured کردن می‌تواند.

خود ASIC هم می‌تواند در configured می‌شود که به چه نوعی configured می‌شود؟ زمانی که به ساختار مشخص یعنی حافظه می‌کنیم، به کارخانه می‌رویم، کارخانه که این فرایند را انجام می‌دهد می‌تواند configured می‌شود که قابل تغییر نیست و بسیار configured می‌شود که برای همین المان‌ها.

دو جور است: ۱. standard cell design، ۲. Gate array design. وقتی با اینها کار می‌کنیم، فرایند را انجام می‌دهیم، layout را ایجاد می‌کنیم و می‌رویم کارخانه را اصول می‌سازد (تقریباً standard cell design).

Gate array design: برای این که می‌توانیم mask set را به کارخانه بدهیم و آن‌ها یک تعداد زیادی Gate array تولید می‌کنند. در این Gate array ها به کارخانه می‌دهیم و می‌توانیم در آن‌ها تغییرات را ایجاد کنیم. از طرف دیگر، Gate array ها هستند که برای این کار استفاده می‌کنند (اسلاید ۴۰) که در این شکل و سطرها این nand ها هستند و برای Gate array ها هستند که تغییرات را ایجاد کرده، برای ایجاد تغییرات به سطر mask برای رسم مدارات و تغییرات را می‌توانیم ایجاد کنیم. مثلاً ما یک mask می‌خواهیم برای nand ها و mask برای هر یک از آن‌ها که در کارخانه می‌سازند می‌رویم ثابت است و تعدادی می‌سازند که mask های مربوط به آن‌ها را ایجاد کنند.

general purpose processor (GPP) یک مجموعه ای از عملیات سخت‌افزاری است که برای اجرای برنامه‌ها (executable program) و دستورات قابلیت برنامه‌ریزی (ISA) (instruction set architecture) مشخص می‌شود که نشان می‌دهد چه تعداد از قابلیت‌های برنامه‌ریزی است و چه دستوراتی را می‌تواند اجرا کند. ^{Subject} ^{Month} ^{Year}

در یک Configurable Processor GPP، معماری ۴۲ بیت می‌تواند برنامه‌ریزی شود.
FPGA - Functionality آن‌ها توسط bit stream تعیین می‌شود.
دنباله ای از بیت‌هاست که در فرم از این بیت‌ها یک فایل حاوی ار FPGA را برای برنامه‌ریزی می‌کنند.
کل bit stream به عنوان یک فایل طولانی است و می‌توان آن را به بلوک بیت‌ها تقسیم کرد.
virtex-11 pro ۴۳ میلیون بیت طول bit stream آن است.
۱۱۲ میلیون بیت است virtex ultrascale و در یک بلوک بیت طول bit stream است.
(هر چه اعداد بیشتر باشد طول bit stream بیشتر است)

اسلاید ۴۳

• اصطلاح Reconfigurability (قابلیت بازپیکربندی)

- منظور از بازپیکربندی این است که یک device، Functionality آن را تغییر دهد و قابلیت را داشته باشد که به یک device خاص FPGA را به یک device دیگر تغییر دهد.
کمیته بین‌المللی FPGA خاصیت بازپیکربندی را تعریف کرده است.
و این بدان معناست که می‌توان از یک microprocessor یا هر device دیگری به یک reconfigurable device تبدیل کرد.
در یک cycle قابل تغییر است اما به عنوان یک reconfigurable device در نظر گرفته می‌شود.
در یک cycle قابل تغییر است اما به عنوان یک reconfigurable device در نظر گرفته می‌شود.
در یک cycle قابل تغییر است اما به عنوان یک reconfigurable device در نظر گرفته می‌شود.

• اصطلاح Reconfiguration

فرآیند تغییر دادن یک reconfigurable device به گونه‌ای که بتواند یک کار خاص را انجام دهد.
اطلاعاتی که مورد نیاز است برای انجام این کار به نام bit stream است.
device برنامه‌ریزی می‌شود و کار را انجام می‌دهد.
CACTUS
bit stream آن را برای دستگاه می‌فرستیم.
۱۴

استفاده کنیم دوباره طراحی را می توانیم انجام بدهیم stream bit جدید تولید می کنیم و آن را در دستگاه اجرا می کنیم.

بعضی وقت ها صحبت می شود که می خواهیم run time ایام بدیم یعنی وقتی داریم طراحی می کنیم یا می دهیم Functionality
Year: Month: Day: Subject:
آن عنوان سخت در ذهنمون زمان run time بهیچ device را reconfiguration نمی

اسلاید ۴۴

این مسئله منحنی Flexibility و performance را می بینیم و می بینیم که

از لحاظ انعطاف پذیری من می بینم که ظاهره بیشتر Flexibility دارند و ASIC ها انعطاف پذیری ندارند و از لحاظ performance من می بینم که از لحاظ قدرت و سرعت ASIC ها از لحاظ تغییرات و Reconfigurable ها هم به از لحاظ Flexibility به performance و به نظر می آید که در این به سختی بالا است و نمی تواند یعنی هم از لحاظ performance سال به سال تغییر می دهد هم از لحاظ Flexibility تغییر می دهد و Flexibility دارد نزدیک به دستگاه های من می بینم که از لحاظ performance هم به ASIC ها نزدیک می شود

اسلاید ۴۵

به مقدار خیلی کمی تغییر می دهد در اصل به عنوان یک طرح را بر می گزینیم و می بینیم که این تا به سال ۲۰۰۸ بوده که از لحاظ capacity (ظرفیت) کم تر است و از لحاظ سرعت از لحاظ power و قیمت برتری گرفته

اسلاید ۴۶

در یک سال دیگر در سال ۲۰۱۸ یک بیت گرفته

از لحاظ capacity یعنی تعداد logic که در IC های امروزی می توان ساخت و از لحاظ logic cell و از لحاظ اینکه تعداد مدار منطقی را می توان ساخت و از لحاظ زمان به این FPGA ها سه برابر ظرفیت افزایش پیدا کرده است

از لحاظ سرعت یعنی چون Function در device های قدیمی حد performance داشت و در IC ها جدید حد را نیست. منحنی که برای سرعت است که نشان می دهد سرعت IC های configurable حد را به این می رسد

CACTUS

از لحاظ قیمت به شدت افت کرده ده ها برابر یا یک صد برابر است (بازای هر cell logic هست) IV

یک reconfigurable device یک سخت افزار است. یک سخت افزار را می‌توان تغییر داد اما هیچ جوری یک IC که ساخته شده همیشه تغییر ندهیم و اگر می‌خواهیم اسلاید بعدی

Year: Month: Day:

اسلاید ۴۹

فرض کنیم یک مداری می‌خواهیم که به صورت منطقی sort به عملیات که می‌خواهیم بدهیم این صورت است که در اسلاید نقشه شده (الگوریتم sort که در این اسلاید نوشته شده) برای این یک سخت افزار طراحی می‌کنیم که به عنوان A و B را مقایسه می‌کند و بزرگتر از A خارج می‌کند و کوچکتر از A به این راه صورت hard code (نقشه) انجام می‌دهیم

اسلاید ۵۰

عملیاتی که می‌خواهیم انجام بدهیم برای صورت استفاده از این بلاک ها و متصل کردن این بلاک ها به هم دیده است به این صورت که H ها در دو بلاک قرار می‌گیرند یک بیت می‌گیریم و با H ها در دو بلاک مالاچ بلاک می‌گیرد راست می‌دهیم تا کوچک حصار را محکم مقایسه کند و بزرگ حصار را محکم مقایسه کند و (این صورت تقریبی بود) حالا اگر می‌خواهیم از همین سخت افزار می‌خواهیم استفاده کنیم که به صورت منطقی sort می‌تواند باید ارتباطات تغییر کند اما اگر این اتصال را نگاه می‌کنیم می‌توان تغییر داد مثلا برای sort منطقی باید در بلاک یک بیت می‌گیرد اما محکم مقایسه می‌کند به جای مقایسه H ها و در بلاک یک بیت را می‌گیرد H ها مقایسه می‌کند به جای H ها و ... این که ورودی بلاک ها H می‌باشد ما می‌توانیم یک حالتی را تغییر در ورودی A و B در بلاک های سوم و چهارم بگذاریم تا اگر خواست نزدیک باشد H وارد شده اگر خواست منطقی باشد L وارد شده و مقایسه می‌کند select در mux ها را مقایسه کنیم به نفس که منطقی باشد یا نزدیک و اگر حال از جدول می‌توانیم با ۰ و ۱ این select را کنترل کنیم می‌توانیم با حصار این سخت افزار را تغییر کنیم (مثلا این جدول SRAM استفاده می‌کند به اسر منطقی load کنیم به select ها مقدار مقیده و نزدیک می‌تواند اسر استفاده منطقی می‌تواند و زمانی که مقدار جدول حصار یا داده شده این ۰ و ۱ ها به صورت bit stream است)