

نگاهی به پردازنده های haswell - بخش پایانی

واحد دانش و تکنولوژی تیبان زنجان
زمان بندی خارج از ترتیب هزول



هزول از نظر پهنای باند داده ها به طور قابل ملاحظه ای عریض تر از سندی بریج است، با منابع بیشتر برای زمان بندی پویا. اما هزول همان کارکرد را در خود دارد. Uop ها پس از رمزگشایی تغییر نام داده شده و برای زمان بندی صادر می شوند. سپس بخش زمان بندی (گاهی ایستگاه ذخیره یا reservation station خوانده می شود) به نوبه خود آن ها را به تعدادی از پورت های حاوی واحدهای اجرا منتشر می کند.

نخستین بخش از اجرای خارج از ترتیب (out of order) تغییر نام رجیستر است. تغییر نام دهنده (Renamer) منبع معماری و رجیسترهای x86 مقصد را (استفاده شده در uop ها) با رجیسترهای فیزیکی زیرلایه ای تطبیق می دهد.

مرحله تغییر نام همچنین دیگر منابع ساماندهی، مانند بارگذاری، ذخیره و مدخل های بافر انشعابی را نیز اختصاص می دهد و بالاخره uop ها به پورت های خاصی اختصاص داده می شوند و سپس به بخش زمان بندی ارسال می شوند و منتظر اجرا می مانند.

تغییر نام دهنده می تواند چهار uop فعال شده را قبول کند، منابع مناسب را اختصاص دهد و رجیسترها را تغییر نام دهد تا هر گونه وابستگی نادرست از بین برود. تغییر نام در آن واحد برای یک رشته واحد اتفاق می افتد. این uop های فعال می توانند خیلی پیچیده باشند:

به عنوان نمونه یک uop فعال «بارگذاری + اجرا» می تواند با دو uop واقعی تطبیق یابد، یک بارگذاری و یک عملیات وابسته. هزول و سندی بریج هر دو منابع یکپارچه ای برای دستورالعمل های برداری و صحیح (integer) دارند؛ این منابع خارج از ترتیب میان دو رشته فعال به طور مساوی تقسیم می شوند. به عکس، بولدوزر و جگوار AMD پاپ لاین برداری و صحیح را از هم جدا می کند.

گذرگاه یا به اصطلاح پنجره (Window) خارج از دستور هزول در کنار افزایش وابسته در منابع مختلف دیگر، به طور مداوم و آهسته رشد کرده است. ROB اطلاعات وضعیت هر uop را در خود نگه می دارد و از 192 مدخل بیشتر شده است.

ROB به طور ایستا بین دو رشته تقسیم می شود و به هر کدام یک گذرگاه از 96 دستور uop فعال شده اختصاص می دهد. بقیه ساختارها به طور پویا به اشتراک گذاشته می شوند. فایبل رجیستر صحیح (Integer) به طور عمده برای دستورالعمل های صحیح نردبانی استفاده می شود و تا 168 مدخل رشد کرده است.

AVX2 یک ویژگی مهم در هزول است و 24 رجیستر دیگر برای تغییر نام دستورات برداری و کتور وجود دارد. تعداد بارگذاری ها و ذخیره ها نیز افزایش یافته است: تعداد کل بارگذاری ها به 72 و ذخیره ها به 42.

زمان بند یکپارچه در هزول نیز حالا 60 مدخل است که در سندی بریج 54 سندی بریج مدخل بود. این مدخل ها به طور پویا میان رشته های فعال به اشتراک گذاشته می شود. uop ها پس از آماده شدن در زمان بند از طریق پورت های ارسال به واحدهای اجرا فرستاده می شوند. دستورالعمل های گردآوری (gather) جدید در AVX2 میکروکدنویسی شده و به بارگذاری های چندگانه مپ شده اند. البته این کارآمدترین روش پیاده سازی نیست و Broadwell و معماری های آینده عملکرد را ارتقا خواهند داد. اما دستورالعمل گردآوری هنوز از ساختار برنامه نویسی معادل کارآمدتر است و مهم تر از آن، برای یک کامپایلر انتشار آن راحت تر است. تراکنش هایی که با TSX معرفی شدند، به وضوح از نقطه نظر سخت افزاری سراسر هستند. لغو یک تراکنش همانند پیش بینی اشتباه یک زیرشاخه انجام می شود و تعداد تراکنش ها به هفت تراکنش آشیانه ای محدود می شود (البته این محدودیت ممکن است در پیاده سازی های آینده تغییر کند).

واحدهای اجرایی در هزول

واحدهای اجرایی در هزول به ویژه برای پشتیبانی از AVX2 و FMA جدید به شکل قابل توجهی نسبت به سندی بریج ارتقا یافته اند. هزول یک پورت صحیح ارسال و یک پورت جدید حافظه اضافه کرده است و اجرا را به هشت uop/سیکل رسانده است.

اما بزرگ ترین تغییر شامل واحدهای اجرای برداری می شود. در سمت SIMD صحیح (Integer) سخت افزار به یک واحد اجرایی تک سیکل 256 بیتی گسترش یافته است. برای وکتورهای ممیز شناور واحدهای FMA 256 بیتی برای دو پورت اجرا است. در نتیجه از نظر تئوری اوج کارایی هزول بیش از دو برابر سندی بریج است.

در هر سیکل تا هشت uop از زمان بند یکپارچه به پورت های ارسال فرستاده می شود. uop های محاسبه ای به پورت های 0، 1، 5 و 6 ارسال می شوند و در واحدهای اجرایی وابسته اجرا می شوند. واحدهای اجرایی شامل سه نوع می شود: صحیح، SIMD صحیح و ممیزی شناور یا FP (هر دو نوع عددی و SIMD).

پورت 6 در هزول یک پورت عددی صحیح جدید است. این پورت فقط به رجیسترهای صحیح دسترسی پیدا می کند و عملیات استاندارد ALU (سرنام Arithmetic Logic Unit) را انجام می دهد که شامل شیفت ها و زیرشاخه هایی می شود که پیش از این در پورت 5 بودند (در سندی بریج). یکی از مزیت های پورت صحیح جدید این است که می تواند از پس دستورالعمل های زیادی بر آید در حالی که پورت های ارسال SIMD به طور کامل مورد استفاده قرار گرفته اند.

در زمینه واحدهای اجرایی SIMD، هزول طیف گسترده ای از ارتقاها را برای AVX2 شامل می شود که باعث شده توان عملیاتی را تقریباً دو برابر کند. ضرب SIMD ALU و

شیفتر روی پورت 0 به 256 بیت گسترش یافته، در کنار ALU وکتور و نشست روی پورت 1. ALU و واحدهای ترکیبی روی پورت 5 نیز به 256 بیت گسترش یافته‌اند. به‌طور کلی، به موجب دستورالعمل‌های عریض‌تر 256 بیتی در AVX2، کارایی SIMD دوبرابر شده است. دستورالعمل‌های جدید FMA نیز برای واحدهای ممیز شناور در هزول به تغییرات قابل توجهی نیازمند بوده‌است. همچنین معماران اینتل تصمیم گرفتند که یک FMA ترکیبی عملیات ضرب - جمع داشته باشند که تأخیر را در حد پنج سیکل نگه می‌دارد (به‌عنوان FMUL)، بنابراین، بار اضافه در FMA در اصل از نظر تأخیر آزاد است. در سندی بریج پورت صفر برای عملیات ضرب FP بود، در حالی پورت 1 برای اضافات FP استفاده می‌شد. هزول واحدهای FMA 256 بیت را به هر دو پورت صفر و 1 اضافه کرده که برای اجرای عملیات ضرب FP دوبرابر شده‌اند. بنابراین FMAها و FMULها می‌توانند روی هر دو پورت ارسال شوند، اما اضافات FP (یا FADD) باید به پورت 1 برود. برای کدهای بازکامپایل‌شده، کارایی ممیز شناور با پاکسازی دستورالعمل‌های FMA دوبرابر شده است. کدهای موجود که به توان عملیاتی FMUL بستگی دارند نیز به اندازه قابل ملاحظه‌ای سریع‌تر می‌شوند.

سلسله مراتب حافظه در هزول

سلسله مراتب حافظه شاید بزرگ‌ترین تغییر مسیر از نسل گذشته در هزول است. پهنای باند کش دوبرابر شده و به دنبال آن شاهد افزایش FLOP/s از واحدهای جدید FMA هستیم. علاوه بر این، کل سیستم حافظه بهبود یافته تا امکان پشتیبانی از دستورالعمل‌های گردآوری و حافظه تراکنشی فراهم شود. دسترسی‌ها به حافظه با تخصیص مدخل‌ها در بارگذاری و بافرهای ذخیره آغاز می‌شود که می‌تواند بیش از صد uop را دنبال کند و آن‌ها را دقیقاً میان دو رشته تقسیم کند. در سندی بریج پورت 2 و 3 آدرس را محاسبه می‌کردند و پورت 4 برای نوشتن داده در کش داده L1 بود. پورت جدید 7 در هزول به ایجاد آدرس اختصاص دارد. در نتیجه، هزول تقریباً تحت هر شرایطی می‌تواند دو بارگذاری و یک ذخیره‌سازی را در هر سیکل نگه دارد. به محض این‌که آدرس توسط AGU (سرنام Address Generation Unit) محاسبه شد، uop شروع به کاوش TLBها (سرنام Translation Look-Aside Buffer) می‌کند. L1 DTLB در هزول نسبت به سندی بریج تغییر زیادی نکرده‌است. البته یک پورت سوم در DTLB وجود دارد تا AGU جدید را روی پورت 7 تطبیق دهد. خطاها در L1 DTLB توسط L2 TLB یکپارچه سرویس می‌شوند که با پشتیبانی از پیچ‌های دو مگابایت و دوبرابر کردن تعداد مدخل‌ها به‌طرز قابل توجهی ارتقاء یافته است. به‌طور مشابه، کش داده L1 در هزول همان اندازه و تأخیر (حداًقل چهار سیکل) را دارد، اما با پهنای باند بیشتر. کش داده می‌تواند دو بارگذاری 256 بیت و یک ذخیره‌سازی 256 بیت را نگه دارد، برای 96B/cycle در مقایسه با 48B/cycle در سندی بریج. علاوه بر این، کش داده در سندی بریج انباشته می‌شد که این به آن معنا است که تداخل‌ها می‌توانستند به‌طور بالقوه باعث کاهش پهنای باند واقعی شوند. در زمینه کش L2 هزول، ظرفیت، سامان‌دهی و تأخیر همسان با نسل قبل است، اما اینجا هم پهنای باند دوبرابر شده است. یک خط کش 64B کامل در هر سیکل می‌تواند خوانده شود. هرچند ساختار حافظه‌های کش به‌طور عمده بدون تغییر باقی مانده است، از آنجا کش‌ها برای TSX طراحی شده‌اند، قابلیت‌ها در هزول به‌طرز قابل توجهی بهبود یافته است. حافظه تراکنشی هزول از L1 برای ذخیره داده تراکنشی استفاده می‌کند (برای Hardware Lock Elision یا Restricted Transactional Memory). آنجا که داده در کش L1D جای بگیرد، تراکنش‌ها با موفقیت باید اجرا شوند. از نقطه‌نظر عملی، این به آن معنا است که یک فراداده اضافه در کش L1D وجود دارد تا در باید که خطاهای کش نوشته شده‌اند یا خوانده تا هر گونه تداخل و ناسازگاری را کشف کند.

در حالی‌که نزدیک‌ترین سطوح سلسله مراتب حافظه به‌طور قابل توجهی بهبود یافته‌اند، معماری سیستم هزول نیز ارتقا یافته است. برچسب‌های LLC (سرنام Last Level Cache) تکرار شده‌اند که یک کپی برای خواندن داده (32B/cycle) و دیگری برای واگشی اولیه و درخواست‌ها وابسته است. علاوه بر این، توان عملیاتی نوشتن نیز با توجه به بافرهای نوشتن بزرگ‌تر برای دسترسی‌های DRAM و الگوریتم‌های بهتر زمان‌بندی، عملکرد بسیار بهتری یافته است. حلقه و LLC برای کاهش مصرف انرژی روی یک دامنه فرکانس جداگانه از هسته‌های پردازنده قرار دارند. این یعنی پردازنده‌ها می‌توانند وارد حالت مصرف انرژی پایین شوند، در حالی‌که حلقه و LLC برای تغذیه GPU با ظرفیت کار می‌کنند. این موضوع می‌تواند در بسیاری از بارهای کاری سنگین گرافیکی به‌طرز قابل توجهی باعث کاهش مصرف انرژی شود.

در حالی‌که اینتل در زمینه مصرف انرژی بهبودهای قابل توجهی در حالت فعال و آماده به کار به نمایش گذاشته است، جزئیات کافی برای یک بحث جامع وجود ندارد. درعین حال، جالب‌توجه‌ترین نوآوری حالت‌های جدید Soix است که چنان‌که اعلام شده‌است خصوصیت‌های مشابه تبلت را از نظر مصرف انرژی برای کامپیوتر شخصی به ارمغان می‌آورد.

نتیجه و تحلیل

موارد جالب توجه زیادی در هزول وجود دارد: مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های جدید، زیرمعماری قدرتمندتر و مصرف انرژی کمتر. برای بارهای کاری مبتنی بر محاسبات برداری، AVX2 دستورالعمل‌های SIMD صحیح را به پهنای 256 بیت می‌رساند، در حالی که تعداد عملیات ممیز شناور را از طریق FMA به دو برابر می‌رساند. هزول همچنین برای واگشی داده‌های ناپیوسته از حافظه شامل دستورالعمل‌های گردآوری می‌شود که این امر استفاده از اکستنشن‌های SIMD x86 را برای کامپایلرها و برنامه‌نویس‌ها آسان‌تر می‌سازد.

اکستنشن‌های حافظه تراکنشی اینتل تأثیر کوچک‌تری روی کارایی دارند اما از پتانسیل بیشتری در طولانی‌مدت دارند. HLE صحت را از کارایی جدا می‌سازد. نرم‌افزار می‌تواند از روش‌های ساده‌تری مانند قفل Coarse-grained استفاده کند و سخت‌افزار به‌طور خودکار برای کارایی بهینه می‌شود. همچنین RTM یک راه کاملاً جدید برای نوشتن کد متقارن است که بسیار آسان‌تر و حسی‌تر است. ریزمعماری هزول گذرگاه خارج از ترتیب بسیار بزرگ‌تری دارد؛ به‌لطف افزایش 33 درصدی در پورت‌های ارسال و منابع اجرا. در مقایسه با نسل قبل، FLOPها از نظر تئوری و عملیات صحیح عمدتاً به دلیل وجود واحدهای برداری عریض‌تر برای هر هسته دو برابر شده است. نکته قابل توجه‌تر این‌که، سلسله مراتب کش می‌تواند تا دو برابر پهنای باند بیش‌تری را نگه دارد و به بهینه‌سازی‌های کمتری در گلوگاه‌ها نیاز خواهد بود. با قوی‌تر و توانمندتر شدن تبلت‌ها تمرکز رقابتی اینتل از بسیاری جهت‌ها از AMD به اکوسیستم ARM انتقال یافته که شامل کوالکام، سامسونگ، ان‌ویدا و دیگران می‌شود.

هزول نخستین هسته x86 با کارایی بالا است که می‌تواند به خوبی در قلب یک تبلت جای بگیرد، البته در مدل‌های با مصرف بالا در حد 10 وات و نه 4 وات. هزول یک ترکیب جالب توجه از ویندوز 8 (و سازگاری با شالوده نرم‌افزاری x86) و کارایی عالی و ویژگی‌های تبلتی از نظر مصرف انرژی را به مصرف‌کننده پیشنهاد می‌دهد. در مقایسه با راهکارهای مبتنی بر AMD یا ARM، کارای در حد قابل توجهی بیشتر خواهد بود، بنابراین، بزرگ‌ترین پرسشی که باقی می‌ماند، مصرف انرژی است. در این زمینه نیز اینتل مدعی پیشرفت‌های قابل توجهی است، البته بدون رو کردن جزئیات دقیق. در نهایت، دیگر چیزی نمانده که رنگ و روی واقعی هزول را از نزدیک در بازار شاهد باشیم.

منبع: تالار گفتگوی میکرورایانه

گرد آوری: گروه دانش و تکنولوژی سایت تبیان زنجان

http://www.tebyan-zn.ir/science_technology.html

آرشیو های مرتبط : Haswell , پردازنده هزول , پردازنده اینتل ,

مطالعه این مطالب را نیز پیشنهاد میکنیم :

- + لو رفتن مشخصات فنی Haswell اینتل
- + پر قدرترین نسل پردازنده‌های اینتل در راه است
- + مقایسه‌ی قدرت Haswell با پردازنده‌های Richland ای‌ام‌دی
- + نگاهی به پردازنده‌های haswell
- + نگاهی به پردازنده‌های haswell - بخش پایانی
- + نخستین پردازنده‌های سرور آیوی بریج
- + پردازنده جدید آیوی بریج اینتل Core i7-3770K
- + معرفی، مقایسه و راهنمای خرید پردازنده‌های AMD و اینتل

شما می‌توانید اولین نظر دهنده درباره ی این مطلب باشید .

این مطلب تا چه میزان مورد قبول شما واقع شد ؟

1 2 3 4 5

نام و نام خانوادگی :

آدرس Email :

0 نفر به این مطلب رای داده اند
میزان متوسط : 0.0 از 5

کد درون تصویر را وارد نمایید

585

ضعیف 1 2 3 4 5 عالی

ضمن تشکر از توجه شما به این مطلب ، نظرات سازنده شما در هر مطلب را صمیمانه ارج نهاده و آنرا به عنوان مرجعی قابل اعتماد جهت پیشرفت و ترقی اطلاع رسانی در فضای گفتمانی مناسب ، می دانیم و امید داریم بتوانیم از حسن نظر شما در راستای افزایش سطح ارائه محتوا و خدمت رسانی بهره گیریم. نظر شما پس از بررسی توسط بخش محتوا، قابل رویت برای عموم خواهد بود .
(توجه: تایید نظرات به معنی قبول و یا تایید محتوای آن از سوی تبیان زنجان نمی باشد)

ارسال

صفحه اصلی عضویت رایگان / دسترسی به RSS محتوا / جستجو در محتوا / گنجینه عکس و عکاسی / وب سایت های مفید / مشاوره / سوالات رایج / راهنمای نقشه وب سایت / درباره تبیان / تماس با تبیان
تمامی حقوق مادی و معنوی متعلق به تبیان زنجان می باشد.

مطالب پیشنهادی سردبیر برای سلیقه های مختلف

- + القدس- نظامیان رژیم صهیونیستی یک جوان فلسطینی ...
- + کتاب گنجینه موسیقی مازندران رونمایی شد
- + سر ریز شدن سد سبلان در مشکین شهر-گزارش دارد-
- + رسانه های عربی- داعش مردی را به ...
- + بهبود جایگاه داروسازان با اجرای طرح تحول سلامت
- + امین زاده- تدوین مسئولیت اجتماعی برای پنگاه های اقتصادی ...
- + قسمتی از خطبه های نماز جمعه تهران

ارتباط با ما

11 سال پیش تبیان در زنجان با تمرکز بر اطلاع رسانی صحیح و مطمئن در حوزه های فرهنگی و اجتماعی و علمی در وب متولد شد . خوشحالیم که امروز پر توان در جمع دوستانه شما جا گرفته ایم . ادامه

تماس با ما

همکار ما باشید ...

قوانین و مرامنامه درج مطلب در تبیان

ایمیل : Info@tebyan-zn.ir

دسترسی آسان

- لینک های RSS وب سایت
- اشتراک دریافت رایگان مطالب در ایمیل
- ثبت نام رایگان ویژه اعضا
- ورود اعضا به سیستم
- مطالب اعضا (نوشته های شما)
- مشاوره با ما
- آخرین خبر های وب سایت
- آرشیو محتوای وب سایت

کلیک کنید تا اولین کسی باشید که مطالب جدید وب سایت را مطالعه میکنید !



آیا شما یک ایده نو و خلاق دارید ؟ اگر میخواهید با ما همکاری کنید کلیک نمایید



اگر نویسنده وبلاگ و یا صاحب وب سایت هستید و میخواهید با ما تبادل لینک انجام دهید , همین حالا کلیک کنید !



780-اختیار به اجلاس اندونزی-علیشاهی
©2004-2009 Tebyan. The content is copyrighted to Tebyan Cultural and Information center and may not be reproduced on other websites.

...