

باسمه تعالی

گزارش پروژه اول درس معماری کامپیوتر

پرهام رحیمی (۹۵۳۱۰۳۱) – مصطفی معصومی (۹۵۳۱۰۷۹)

۱. تولید فایل ورودی:

برای ایجاد همجواری مکانی و زمانی دو روش در نظر گرفته شد.

برای ایجاد همجواری مکانی در ابتدا ۲۰ آدرس تصادفی تولید شد و پس از ایجاد هر کدام ۴ بار یکی یکی از آن عدد کم شده و در لیست آدرس ها قرار می گیرد به طوری که به ازای هر کدام از این ۲۰ آدرس تصادفی ۵ آدرس پشت سر هم در لیست آدرس ها باشد. (برای حالت استثنایی که آدرس تولید شده کمتر از ۵ باشد و نتوان تا ۴ ازان کم کرد استثنائا تا ۴ تا به آدرس آن اضافه میکنیم).

برای ایجاد همجواری مکانی نیز به این صورت عمل میکنیم که کل ۱۰۰ آدرس تولید شده در قسمت قبل را به طور فرضی به صورت بلاک های ۴ تایی در نظر می گیریم (۲۵ بلاک می شود) و عددهای تصادفی بین ۰ تا ۲۴ انتخاب میکنیم و به ازای آن بلاک متناظر آن را بار دیگر به لیست آدرس ها اضافه میکنیم این کار را ۱۰۰ بار تکرار میکنیم تا ۴۰۰ آدرس (آدرس های بین ۱۰۰ تا ۵۰۰) با ۱۰۰ آدرس اول همجواری زمانی داشته باشند.

۲. شرح انواع حافظه نهان:

Trace cache

Trace cache نوعی کش است که در کنار instruction cache برای افزایش پهنای باند fetch کردن instruction ها به کار میرود. در trace cache آثار Instruction ها که به تازگی fetch شده اند ذخیره میشود. در نتیجه پردازنده میتواند چند تا instruction در یک سیکل fetch کند.

پردازنده های سوپراسکالر در هر چرخه بیش از یک دستور را پردازش میکنند و ممکن است این دستورات پیوستگی مکانی نداشته باشد برای همین وجود trace cache تاثیر گذار می شود. در trace cache به اضافی هر دستور چند شاخه پیشبینی می شود در نتیجه می تواند این رفتار پردازنده های سوپراسکالر را مدیریت کند.

از مشکلات trace cache میتوان به هزینه و پیچیدگی بالا در طراحی و ساخت اشاره کرد.

Victim cache

Victim cache برای این طراحی شده که از miss های direct mapped cache ها بکاهد بدون این که access time کم بشود.

معمولا اندازه آن ها بین ۴ تا ۱۶ بلاک است و full associated هستند. عملکرد آن ها به این صورت است که در صورت miss شدن در کش L1 ابتدا victim cache جست و جو می شود اگر hit شد داده مورد نظر به cpu منتقل میشود و همچنین با داده ای که هم مکان با این در کش L1 بوده تعویض میشود. در صورت miss در victim cache داده از حافظه سطح بعدی به کش L1 آورده میشود و داده ای که به جای این در کش L1 بود به victim cache برده میشود.

استفاده از victim cache باعث میشود که از کش سریع و ارزان direct mapped استفاده کنیم ولی مشکل miss rate بالا را نداشته باشیم.

۳. پیاده سازی:

برای پیاده سازی Victim cache, specialized cache پیاده سازی شد.

۴. تولید خروجی:

	Without victim cache hit (hit ratio)	With victim cache hit (hit ratio)
address_0	455/500 (%91)	470/500 (%94)
address_1	440/500 (%88)	473/500 (%94.6)
address_2	475/500 (%95)	475/500 (%95)
address_3	442/500 (%88.4)	477/500 (%95.4)
address_4	451/500 (%90.2)	473/500 (%94.6)
average	452.6/500 (%90.52)	473.6/500 (%94.72)

می توان نتیجه گرفت که به طور میانگین وجود victim cache ۴,۲٪ به نرخ موفقیت اضافه می کند.