



مهلت تحویل ساعت ۲۳:۵۵ روز ۱۳۹۷/۰۱/۲۹

افزایش کارایی حافظه نهان

عملکرد یک سیستم کامپیوتری وابسته به عملکرد تمام واحدهای آن مانند واحدهای ورودی/خروجی، گذرگاه، واحد حافظه نهان و حافظه اصلی است. شکاف بین سرعت پردازنده و سرعت حافظه اصلی به طور نمایی در حال رشد است. به طوری که تا سال ۲۰۰۱، سرعت پردازنده برحسب فرکانس ساعت، سالانه ۵۵ درصد افزایش یافت. این در حالی است که سرعت حافظه فقط ۷ درصد سالانه رشد کرده بود. این مشکل به عنوان **دیوار حافظه**^۱ معروف است. انگیزه ایجاد یک ساختار مانند حافظه نهان و سلسله مراتب، این بود که این شکاف سرعت را بپوشاند و بر دیوار حافظه غلبه کند.

در بیشتر کامپیوترهای با کارایی بالا، حافظه نهان از مهم‌ترین اجزا سیستم است. از آنجایی که حافظه نهان برای پر کردن شکاف سرعت ایجاد شده است، معیارهای اندازه‌گیری عملکرد آن نقش مهمی در طراحی و تعیین پارامترهای مختلف مانند اندازه حافظه نهان، شرکت‌پذیری، سیاست جایگزینی و غیره دارد. عملکرد حافظه نهان به نرخ موفقیت^۲ و نرخ شکست^۳ آن بستگی دارد. به علت اهمیت این موضوع، حافظه‌های نهان ویژه‌ای با کارایی بالاتر ارائه شده‌اند. از این حافظه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- Trace Cache
- Victim Cache
- Miss Cache

هدف از پروژه پیش رو آشنایی بیشتر با این نوع از حافظه‌های نهان می‌باشد.

شرح پروژه

مراحل انجام پروژه بدین شرح است:

^۱ memory wall
^۲ hit rate
^۳ miss rate

۱. تولید فایل ورودی

در این قسمت باید برنامه‌ای بنویسید که آدرس‌های درخواستی توسط پردازنده را در قالب یک فایل متنی با قالب زیر تولید کند:

- هر خط شامل یک آدرس است.
- هر فایل متنی باید شامل ۵۰۰ آدرس باشد.
- آدرس‌ها به صورت رشته‌های ۳۲ بیتی باینری باشند.

نحوه تولید این آدرس‌ها بدین صورت است که ابتدا ۱۰۰ آدرس تصادفی تولید کنید. سپس به نحوی با تکرار این ۱۰۰ آدرس، ویژگی همجواری مکانی و زمانی را به آن‌ها اضافه کنید.

الف) برای این بخش باید ۵ فایل ورودی مختلف با ویژگی‌های گفته شده تولید شود و در پوشه‌ای به نام **inputs** ذخیره گردد.

ب) روش ایجاد همجواری مکانی و زمانی را بطور خلاصه در فایل گزارش خود شرح دهید.

۲. شرح انواع حافظه نهان

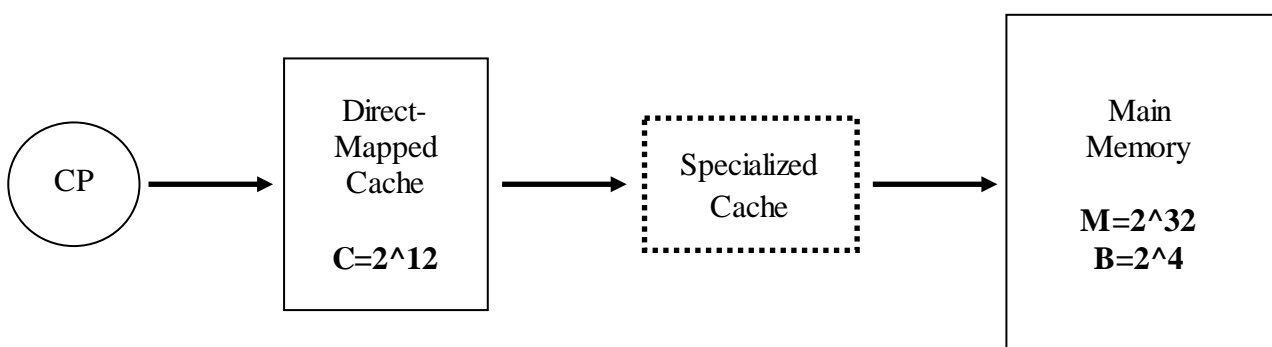
هدف این بخش آشنایی بیشتر با حافظه‌های نهان ویژه زیر است:

- Trace Cache
- Victim Cache

با تحقیق و بررسی، نحوه عملکرد و ویژگی‌های متمایزکننده‌ی هر یک را در ۲ تا ۳ پاراگراف شرح دهید.

۳. پیاده‌سازی

در این پروژه می‌بایست سیستم توصیف شده در شکل (۱) را با مشخصات داده شده، پیاده‌سازی کنید.



شکل ۱. نمودار بلوکی سیستم مورد نظر

برای واحد **Specialized Cache** یکی از حافظه‌های نهان ویژه ذکر شده در بخش ۲ را انتخاب کرده و آن را با مشخصات زیر پیاده‌سازی کنید.

۱- اندازه حافظه ۲۵۶ بایت

۲- تمام انجمنی

۳- سیاست جایگزینی LRU

۴. تولید خروجی

فایل‌های ورودی تولید شده در بخش اول را در دو حالت زیر اعمال کنید و نرخ موفقیت را بیابید:

- سیستم بدون وجود specialized cache

- سیستم با وجود specialized cache

نتایج این دو مرحله را مقایسه کرده و در فایل گزارش شرح دهید.

پایان

لطفا نکات زیر را در نظر بگیرید.

۱- پروژه را به زبان C، C++ یا java پیاده‌سازی کنید.

۲- پروژه را به صورت گروه‌های دوفره انجام دهید.

۳- به هرگونه تشابه بین پیاده‌سازی‌ها **نمره صفر** تعلق خواهد گرفت.

۴- گزارش کاملی از موارد خواسته شده با نام report.pdf تهیه کنید.

۴- فایل گزارش و فایل‌های متنی (source files) پروژه خود را به صورت یک فایل zip درآورده و با نام P1_StudentNumber1_StudentNumber2.zip ارسال کنید.

۵- اشکالات خود را می‌توانید از طریق ایمیل fatemeh.ghezloo@gmail.com بپرسید.

۶- مهلت تحویل ساعت ۲۳:۵۵ چهارشنبه ۲۹ فروردین ۹۷ می‌باشد.

موفق باشید