

پروژه پنجم آزمایشگاه سیستم عامل: مدیریت حافظه

امید پناکاری

مرتضی بهجت

پرنا اسدی

سوال اول:

چرا ساختار سلسله مراتبی منجر به کاهش حافظه می شود؟

فرض کنیم که ساختار سلسله مراتبی نداشته باشیم، در این صورت در یک کامپیوتر ۳۲-بیتی که هر page آن 4KB

است، نیاز به  $2^{20}$  صفحه داریم که به این معنی است که page table ما باید دارای حدودا 1M مدخل (Page

Table Entry) باشد و از آن جا که هر مدخل خود ۳۲ بیتی (۴ بایتی) یعنی به حدود 4MB حافظه تنها برای

نگهداری جدول صفحات هر پردازش نیاز داریم. اما در حالت سلسله مراتبی هرکدام از جداول صفحه و همچنین جدول page directory تنها 4KB هستند و ما کافی است برای هر پردازش جدول page directory را نگه داریم و هر کدام از page table ها را در صورت نیاز ایجاد کنیم.

## سوال دوم

روشی برای تخمین فرکانس دسترسی به صفحه‌های حافظه به کمک بیت‌های مدخل جدول صفحه ارائه دهید.

هر کدام از مدخل‌ها دارای یک بیت Accessed است که نشان می‌دهد که آیا تا به حال به آن صفحه دسترسی داشته‌ایم یا خیر. کاربرد این بیت به این صورت است که اگر مقدار آن برابر ۱ باشد می‌توانیم فرض کنیم که احتمال استفاده‌ی مجدد از این صفحه بیشتر از صفحه‌هایی است که بیت Accessed آن‌ها مقدار 0 دارد. این مکانیزم در فرآیند caching در لینوکس به کار می‌آید و صفحاتی که این بیتشان ۱ باشد با احتمال بیشتری cache می‌شوند.

## سوال سوم

تابع **kalloc** چه حافظه‌ای تخصیص می‌دهد؟ (فیزیکی یا مجازی)

این تابع مخصوص تخصیص دادن حافظه فیزیکی به اندازه‌ی یک صفحه است (4KB) که به این صورت عمل می‌کند که آدرس اولین صفحه از لیست آزاد حافظه را خروجی می‌دهد (kmem->freelist)

## سوال چهارم

### تابع mappages چه کاربردی دارد؟

این تابع یک آدرس مجازی (va) و یک آدرس فیزیکی (pa) و یک size دریافت می کند و صفحات یک بازه به طول size با شروع از va و pa را به یکدیگر نگاشت می دهد.

## سوال پنجم

راجع به تابع walkpgdir توضیح دهید. این تابع چه عمل سخت افزاری را شبیه سازی می کند؟

این تابع یک آدرس مجازی (va) دریافت کرده و page table نگاشته شده به آن را برمی گرداند. در صورتی که به هیچ page table ای نگاشت نشده باشد می تواند page table آن را allocate کند. این تابع در حقیقت عمل سخت افزاری page walk را شبیه سازی می کند که در آن به درون یک جدول به دنبال یک page خاص می گردند. در اینجا نیز تابع walkpagedir در حقیقت جدول page directory را به دنبال page table مورد نظر می گردد.

## سوال ششم

دو نقص نگاشت فایل در حافظه نسبت به خواندن عادی فایل ها را بیان کنید.

یکی از مشکلات استفاده نگاشت فایل در حافظه هنگامه استفاده از فایل‌های بزرگ است زیرا mmap در حقیقت یک بازوی متوالی از فضای حافظه را به فایل نگاشت می‌دهد و اگر فضای حافظه به بخش‌های مختلف تقسیم شده باشد ممکن است که اصلاً چنین چیزی ممکن نباشد.

یکی از مشکلات دیگر این روش این است که تغییرات باید به صورت صفحه به صفحه انجام شوند و برای انجام تغییرات کوچک نیز باید یک صفحه را تغییر دهیم.