**هدف از تمرین**: آشنایی با هسته‌ی سیستم‌عامل و فراخوانی‌های سیستم

**نحوه‌ی تحویل**: پاسخ‌های تمرین خود را حداکثر تا ساعت ۲۳:۵۹ روز ۱ مهر ۱۳۹۳ به صورت فایل فشرده در فرمت ZIP و یا RAR بر روی [صفحه‌ی درس](http://cw.sharif.ir/course/view.php?id=2549) در بخش مربوط به Assignment1 بارگذاری کنید. فایل‌فشرده شما باید شامل پاسخ سوالات تئوری به صورت تایپ شده و یا اسکن شده، کدهای مربوط به سوالات‌برنامه‌نویسی و گزارشی شامل توضیح کد (در سوالات برنامه نویسی) و نحوه‌ی اجرای آن باشد. توجه کنید که تمامی کدها و فایل‌های مورد نیاز اجرای آن برای هر سوال در پوشه‌ای مجزا با نام‌گذاری به صورت (به طور مثال ) قرار گیرد.

**نکات ضروری**: تمامی بخش‌های تمرین و کدهای شما باید توسط خود شما نوشته شده باشد، در غیر این صورت، مطابق قوانین کلاس برخورد خواهد شد. در صورت دیرکرد در ارسال، حداکثر تا دو روز بعد از می‌توانید فایل تمرین خود را بر روی صفحه‌ی درس بارگذاری کنید.

**در صورتی که هر پرسشی در رابطه با تمرین دارید، تنها از طریق** [**فروم درس**](http://cw.sharif.ir/course/view.php?id=2549) **و در بخش مربوطه اقدام کنید.**

# سوال ۱

## نصب و کامپایل هسته‌ی Linux

در این قسمت هدف کامپایل و نصب هسته‌ی سیستم‌عامل لینوکس است. بدین منظور شما باید در ابتدا سیستم‌عامل لینوکس را بر روی یک ماشین‌مجازی نصب کنید. برنامه‌ی مورد نیاز برای مجازی سازی و همچنین فایل سیستم‌عامل مورد نظر از طریق [صفحه‌درس](http://cw.sharif.ir/course/view.php?id=2549) در اختیار شما قرار گرفته است.

زمان کامپایل هسته‌ی سیستم‌عامل بستگی به عوامل مختلفی دارد، شما در این تمرین باید سعی کنید این زمان را تا حد امکان کاهش دهید. نصب سیستم‌عامل در حالت کمینه و همچنین تنظیمات قبل از کامپایل در اینجا نقش بسزایی دارند. هسته‌ی سیستم‌عامل لینوکس شامل تنظیمات و برنامه‌های غیرضروری بسیاری (همانند درایور‌های مختلف، پشتیبانی از فرمت‌های مختلف و ...) است که ما در طول این درس به آنها نیازی نخواهیم داشت. پس از نصب سیستم‌عامل و آماده سازی تنظیمات مورد نیاز برای کامپایل، شما باید شماره دانشجویی خود را به اسم هسته‌ی سیستم‌عامل اضافه کنید، نام هسته‌ی سیستم‌عامل شده شما باید به صورت زیر باشد:

بعد از ایجاد تغییرات در هسته شما باید آن را کامپایل کنید و سپس فایل تولیدی را نصب کنید. دستورات مورد نیاز برای نصب و کامپایل در اختیار شما قرار گرفته است.

**توجه**: قسمت بعد نیز نیاز به کامپایل هسته دارد، و می‌توانید بعد از انجام قسمت بعدی، کامپایل هسته را انجام دهید ولی این کار توصیه نمی‌شود. زیرا این امکان وجود دارد که تغییرات شما در تنظیمات پیش از کامپایل دارای مشکل باشد، و با توجه به اینکه کدهایی که به هسته اضافه می‌کنید امکان بروز خطا در هنگام کامپایل را افزایش می‌دهد،باعث دشوارتر شدن عیب‌یابی شود!

## اضافه کردن فراخوانی سیستم[[1]](#footnote-1) جدید

در این قسمت شما باید به هسته‌ی سیستم‌عامل لینوکس دو فراخوانی سیستم جدید اضافه کنید.به وسیله‌ی این دو فراخوانی‌سیستم، شما قادر خواهید بود مقدار متغیری که در هسته‌ی سیستم‌عامل تعریف می‌کنید تغییر دهید و یا دریافت کنید. بدین منظور باید متغیری جدیدی با نام از نوع تعریف کنید. همچنین باید دو فراخوانی سیستم با مشخصاتی که در آمده جدول 1 است، ایجاد کنید. توجه کنید که فراخوانی‌های سیستمی شما نباید شماره‌ی متفاوتی داشته باشد.

جدول 1- مشخصات فراخوانی‌های سیستمی

|  |  |
| --- | --- |
| Syscall Name | Syscall No. |
| get\_os\_dummy\_var | 357 |
| set\_os\_dummy\_var | 358 |

توابع شما باید به صورتی که در ادامه آمده است تعریف شده باشد.

همچنین توجه داشته باشید که در فراخوانی‌های سیستمی، مقداری که تابع تعریف شده بر می‌گرداند تنها باید نشان دهنده درست و یا غلط اجرا شدن آن تابع باشد و نباید برای انتقال داده بین سطح کاربر و سطح هسته استفاده شود. به طور مثال در این سوال در تابع شما باید مقدار متغیر را از طریق آرگومان ورودی تابع به سطح کاربر منتقل کنید و برای نشان دادن موفقیت و یا عدم موفقیت انجام عملیات از مقداری که تابع می‌کند استفاده کنید. برای انتقال داده بین سطح هسته و کاربر باید از توابع و استفاده کنید.

برای تعریف فراخوانی‌های سیستمی جدید باید ابتدا و مشخصات فراخوانی‌ها را در این فایل، همانند سایر فراخوانی‌ها قرار دهید:

سپس باید تعریف فراخوانی‌های جدید خود را در فایلی تعریف کنید، می‌توانید این کار را با ایجاد یک فایل جدید در پوشه‌ی زیر انجام دهید:

برای اینکه فایل اضافه شده در هنگام کامپایل کرنل شناسایی شود باید موجود در پوشه (که در بالا آمده است) را تغییر دهید و مشخصات فایل اضافه شده را باید به آن اضافه کنید. پس از اضافه کردن فراخوانی‌های سیستمی جدید و کامل کردن توابع مربوط به آن، شما باید هسته‌ی لینوکس را دوباره کامپایل و نصب کنید و سپس ماشین را با هسته‌ی جدید دوباره راه‌اندازی کنید.

برای بررسی صحت عملکرد فراخوانی‌های اضافه شده باید برنامه‌ای در سطح کاربر بنویسید، این برنامه باید هر دو تابع و را مورد ارزیابی قرار دهد. نمونه‌ای از برنامه سطح کاربر که فراخوانی‌ سیستمی فرضی را صدا می‌کند در کد 1 آمده است.

کد 1 – نمونه فراخوانی سیستمی در سطح کابر

# سوال ۲

سه ساختار سیستم عامل ریزهسته[[2]](#footnote-2)، لایه‌ای[[3]](#footnote-3) و یکپارچه[[4]](#footnote-4)(ساده) را در نظر بگیرید و برای هرکدام از معیارهای طراحی زیر آن‌ها را با هم مقایسه کرده و دلائل خود را نیز شرح دهید.

1. قابلیت اطمینان
2. اشکال‌زدایی و اعتبار‌سنجی
3. کارایی
4. نگه‌داری و توس
5. نحوه تعامل برنامه‌های سطح کاربر با خدمات سیستم‌عامل

1. System Call [↑](#footnote-ref-1)
2. Micro kernel [↑](#footnote-ref-2)
3. Layered [↑](#footnote-ref-3)
4. Monotonic [↑](#footnote-ref-4)