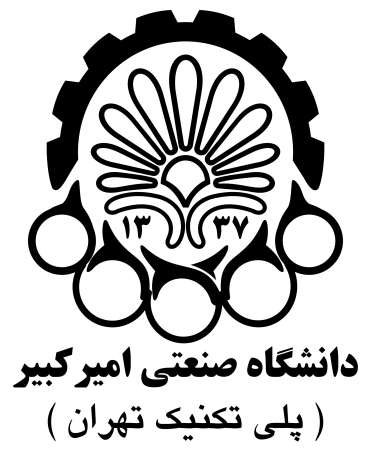
**به نام خدا**



سیستم‌های عامل (پاییز ۱۴۰۱)

فاز اول پروژه

**استاد درس:**

دکتر جوادی

مهلت نهایی ارسال پروژه:

30 آبان 1401 ساعت 23:59

***نکته مهم: دقت کنید که تمدید نخواهیم داشت و تحویل اسکایپی خواهید داشت و تنها دانشجویانی که فاز اول را به موقع انجام داده‌اند، خواهند توانست وارد فاز دوم شوند***

**مقدمه**

همانطور که در کلاس درس بیان شد، پروژه درس سیستم‌های عامل در مورد شناخت کامل سیستم عامل آموزشی xv6 و اضافه کردن قابلیت‌های جدید به آن است. با انجام دقیق این پروژه و نگاشت مفاهیم بیان شده در کلاس درس به معادل عملیاتی آنها، به یک یادگیری عمیق و ماندگار دست خواهید یافت. مهم‌تر اینکه برنامه‌نویسی در سطح سیستم عامل به شما کمک می‌کند تا یک تجربه بی‌نظیر ار برنامه‌نویسی سیستمی داشته باشید.

هدف از دو فاز ابتدایی پروژه آشنایی شما دانشجویان عزیز با این سیستم عامل آزمایشی است و روند کار به این صورت است که فاز اول به صورت **انفرادی** و فاز دوم به صورت **گروهی** باید تغییراتی در این سیستم عامل ایجاد کنید تا بتوانید درک خوبی از این سیستم عامل بدست آورید. در فاز دوم و سوم از شما درخواست خواهیم کرد که به گروه‌های **دو نفره** تقسیم شوید و تغییراتی که در فاز سوم انجام خواهید داد بسیار مهم‌تر و جدی‌تر خواهند بود که موضوع این قسمت در زمان مناسب به شما اعلام خواهد شد. در فاز اول پروژه بایستی درک مناسبی از برخی مفاهیم از جمله پروسس‌ها، سیستم کال ها و عملکرد کلی سیستم عامل پیدا کنید و در نهایت یک سیستم کال ساده را به سیستم عامل خود اضافه کنید.

در این ترم با آخرین نسخه از سیستم عامل xv6 که بر پایه معماری پردازنده RISC-V توسعه داده شده است کار خواهیم کرد. برای آشنایی با این سیستم عامل از لینک زیر استفاده کنید.

<https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2022/xv6.html>

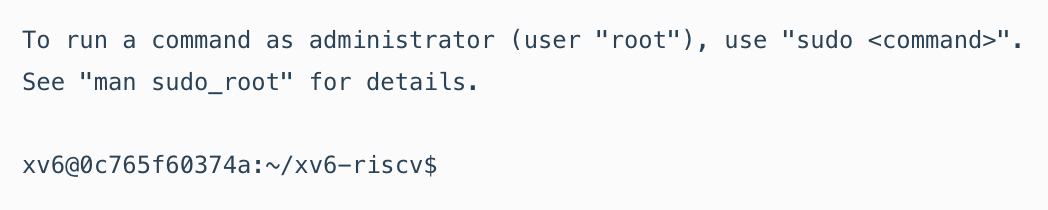
برای اجرای این سیستم عامل می‌توانید مراحل و پیش‌نیاز های build کردن را از لینک زیر دریافت کنید.

[**https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2022/tools.html**](https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2022/tools.html)

## در صورتی که به هر علتی مایل به استفاده از این روش نیستید. می‌توانید این سیستم عامل را در قالب یک docker container اجرا کنید. مراحل اجرای سیستم عامل از این طریق:

## نصب و اجرای docker

* 1. با مراجعه به [این آدرس](https://docs.docker.com/get-docker/)[[1]](#footnote-1) برنامه docker desktop را برای سیستم عامل‌ خود نصب کنید.
     1. در صورتی که هنگام مراجعه به وبسایت و یا مراحل دانلود با خطاهای مربوط به تحریم برخوردید می‌توانید از [شکن](https://shecan.ir/)[[2]](#footnote-2) برای گذر از تحریم استفاده کنید. در صورتی که همچنان در این مراحل مشکلی داشتید با تیم تدریسیاری در ارتباط باشید.
  2. برنامه docker desktop را اجرا و از فعال شدن docker engine داخل آن اطمینان حاصل فرمایید.

1. دریافت docker image
   1. با استفاده از دستور   
      docker pull wtakuo/xv6-env  
      image مربوطه را دانلود کنید.
      1. در صورتی که در اجرای دستور بالا با خطاهای مربوط به تحریم مواجه شدید. در تمامی مراحل بعدی بجای عبارت  
          wtakuo/xv6-env   
         از عبارت  
          m.docker-registry.ir/wtakuo/xv6-env   
         استفاده کنید
2. اجرای محیط container جهت کار با سیستم عامل
   1. کد های مربوط به سیستم را در یک پوشه (فرضا xv6-riscv) ذخیره کنید. **داخل این پوشه قطعه کد زیر را اجرا کنید.**  
      *docker run -it --rm -v $(pwd):/home/xv6/xv6-riscv wtakuo/xv6-env*در صورتی که اجرای مراحل فوق همگی موفقیت آمیز باشد، باید با پیغامی مشابه زیر مواجه شوید:  
        
      
3. در این محیط می‌توانید دستورات لازم جهت بیلد و اجرای سیستم‌عامل را فراخوانی کنید.

**فاز اول**

برای توضیحات تکمیلی درمورد کد‌ها و قسمت های مختلف سیستم عامل می‌توانید از منابع زیر استفاده کنید:

* [XV6 Book](https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2022/xv6/book-riscv-rev3.pdf)[[3]](#footnote-3)
* [Learn OS with me](https://xiayingp.gitbook.io/build_a_os/)[[4]](#footnote-4)

## بررسی فرایند اجرای سیستم عامل در ابتدا می‌خواهیم نحوه عملکرد و اجرای سیستم عامل و لود شدن اولین process را بررسی کنیم. برای این منظور ابتدا فایل main.c سیستم عامل را بررسی کنید. سپس مراحلی که برای ساخته شدن (نه اجرا) اولین process سیستم عامل طی می‌شود را بررسی کنید. برای راحتی و درک بهتر. می‌توانید از ابزار GDB و قرار دادن breakpoint برای تابع userinit استفاده کنید. (می‌توانید به ویدیوهای آموزشی قرار داده شده مراجعه کنید.)

## مواردی که باید تحویل دهید برای این بخش، یک توضیح کلی از فرایند های طی شده برای ساخته شدن اولین process است. سعی داشته باشید که این مراحل را با ارجاع دادن به کدها و اسکرین‌ شات کامل کنید.

## پیاده سازی یک system call

در این قسمت می‌خواهیم یک سیستم کال ساده جهت برگرداندن مقدار فضای خالی مموری (Free Memory) در سیستم پیاده سازی کنیم.

**kfreemem()**

در سیستم عامل xv6، عملیات های مربوط به memory همگی با واحد memory page انجام می‌شوند. این memory page ها در قالب یک linked list در سیستم عامل نگهداری می‌شوند. برای دسترسی به این لینکدلیست بایستی به ساختار kmem مراجعه کنید.  
  
**دقت:** از آنجایی که این ساختار می‌تواند همزمان توسط چندین پردازه دچار دخل و تصرف شود، توصیه اکید می‌شود که عملیات های مربوط به سیستم کال خود را به صورت atomic انجام دهید.

روش دیگری برای محاسبه میزان مموری مصرفی سیستم می‌تواند شامل بررسی تک تک پردازه (process) های سیستم و جمع کردن سایز مموری آنها باشد.

جهت اطمینان از عملکرد سیستم کال خود می‌توانید یک فراخوانی از این سیستم کال را در تابع main سیستم عامل انجام دهید و نتایج را بررسی کنید.  
(تحلیل کنید که مقدار برگردانده شده نزدیک مقدار نظری از پیش تعیین شده است یا خیر.)

در مرحله بعد یک user level program بنویسیدکه مقدار free memory را به همراه مقدار کل system memory در هر بار اجرا خروجی دهد. برای این منظور در پوشه user سیستم عامل بایستی یک برنامه جدید بنویسید.

تحلیل: مراحل طی شده برای فراخوانی سیستم کال و برگردانده شدن نتایج را داخل سیستم عامل بررسی کنید.

**از شما درخواست داریم که یک private repository در گیت هاب درست کنید و تغییرات کد خود را مرحله به مرحله commit کنید و در صورت تمایل می توانید هر یک از تدریس یاران را به پروژه ی خود اضافه کنید. دقت کنید که شما نبایستی برنامه‌های خود را با دیگر دانشجویان به اشتراک بگذارید.**

**توضیحات**

* این فاز پیش‌نیاز **قطعی** فاز‌های بعدی است و انجام ندادن آن باعث می‌شود که **نتوانید** فاز دوم را شروع کنید و همچنین نمی‌تواند برای انجام پروژه گروهی را تشکیل دهید.
* پروژه شما تحویل اسکایپی خواهد داشت بنابراین از استفاده از کدهای یکدیگر یا کدهای موجود در وب که قادر به توضیح دادن عملکرد آنها نیستید، بپرهیزید.
* ابهامات خود را با تدریسیاران مربوطه (آقایان فاطمی، صادقیان و حسینی) از طریق راه های ارتباطی قرار داده شده مطرح کنید.
* مواردی که در دستورکار با رنگ سبز مشخص شده‌اند را در قالب گزارش ارائه کنید و آمادگی توضیح این موارد را داشته باشید.

**آنچه که باید ارسال کنید:**

یک فایل زیپ با نام Sid\_hw1.zip ( که Sid را با شماره دانشجویی خود جایگزین کنید) که شامل دو مورد زیر است:‌

* گزارشی از موارد تحلیلی خواسته شده از شما.
* پوشه‌ای که در آن کد‌های شما وجود دارد. دقت کنید که **تنها و تنها فایل‌هایی را که تغییر داده‌اید یا اضافه کرده‌اید** را برای ما بفرستید.

موفق باشید

تیم تدریسیاری درس سیستم‌های عامل

1. https://docs.docker.com/get-docker [↑](#footnote-ref-1)
2. https://shecan.ir/ [↑](#footnote-ref-2)
3. https://pdos.csail.mit.edu/6.828/2022/xv6/book-riscv-rev3.pdf [↑](#footnote-ref-3)
4. https://xiayingp.gitbook.io/build\_a\_os/ [↑](#footnote-ref-4)