

به نام خدا

# پروژه اول آزمایشگاه سیستم عامل

محمد سعادتى

پويا صادقى

پاييز 1402

## xv6 چیست؟

1. یک سیستم عامل سبک
2. طراحی شده در MIT برای اهداف آموزشی
3. دارای ساختار آسان و قابل فهم

## مراحل پروژه

1. چند سوال در ابتدا برای آشنایی شما با مفاهیم کلی
2. نصب و راه اندازی xv6
3. پیاده سازی یک قابلیت دستگرمی
4. اضافه کردن چند قابلیت به کنسول
5. اجرای برنامه سطح کاربر
6. آشنایی با اشکال زدایی

## xv6 چگونه اجرا می شود؟

1. xv6 می تواند به عنوان یک سیستم عامل جداگانه اجرا شود. (پیشنهاد نمی شود)
2. xv6 می تواند در محیط یک emulator اجرا شود. (پیشنهاد می شود)

از Qemu به عنوان emulator برای اجرای xv6 استفاده می کنیم.

# نصب امولاتور Qemu

[/https://www.qemu.org/download](https://www.qemu.org/download)



## Download QEMU

Source code	Linux	macOS	Windows
-------------	-------	-------	---------

QEMU is packaged by most Linux distributions:

- Arch: `pacman -S qemu`
- Debian/Ubuntu: `apt-get install qemu`
- Fedora: `dnf install @virtualization`
- Gentoo: `emerge --ask app-emulation/qemu`
- RHEL/CentOS: `yum install qemu-kvm`
- SUSE: `zypper install qemu`

# اجرای سیستم عامل xv6


<https://github.com/mit-pdos/xv6-public>









mit-pdos / xv6-public Public

Notifications Star 4.9k Fork 2.6k

<> Code Pull requests 27 Actions Projects Wiki Security Insights

master 1 branch 16 tags Go to file Code -


 **kaashoek** Be more explicit that we are not maintaining the x86 version anymore eeb7b41 on Aug 10, 2020 1,008 commits


 .cvsignore	update .cvsignore	13 years ago
 .dir-locals.el	Setting indent-tabs-mode nil everywhere is dangerous	10 years ago
 .gdbinit.tmpl	Use the symbol file	12 years ago
 .gitignore	Sync up clean and gitignore better	10 years ago
 BUGS	sh	14 years ago
 LICENSE	x	3 years ago
 Makefile	thanks mtasm	3 years ago
 Notes	nit in console interrupts	15 years ago

About


xv6 OS

[pdos.csail.mit.edu/6.828/](https://pdos.csail.mit.edu/6.828/)

 README

 View license

Releases

 16 tags

Packages

No packages published

## چاپ نام اعضای گروه

```
QEMU - Press Ctrl+Alt+G to release grab
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$
```

## قابلیت های اضافه شده به کنسول

1. Ctrl + B : انتقال اشاره گر یک خانه به سمت عقب (چپ)
2. Ctrl + F : انتقال اشاره گر یک خانه به سمت جلو (راست)
3. Ctrl + L : پاک کردن صفحه ترمینال
4. Arrow UP : دستور وارد شده قبلی (در صورت وجود)
5. Arrow DOWN : دستور وارد شده بعدی (در صورت وجود)



# CTRL + B

```
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hello_
```

Ctrl + B  
+ Space

```
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hell o
```

# CTRL + F

```
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hello
```

Ctrl + B (twice)  
+ Space

```
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hel lo
```

```
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hel l o
```

Ctrl + F  
+ Space

# CTRL + L

```
QEMU
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting @
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ hello
exec: fail
exec hello failed
$ world
exec: fail
exec world failed
$
```

→  
Ctrl+L  
+ hello world

```
QEMU
Machine View
$ hello world_
```

# Arrow UP

1. cat README

```
pouya@pouya-LPS: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

IPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1F8B4A0+1FEC4A0 CA00

Booting from Hard Disk..xv6...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 nlnodes 200 log38 10 logstart 32 bmap stab
lnits starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ cat README
```

2. ls

```
pouya@pouya-LPS: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023

We are also grateful for the bug reports and patches contributed by Silas
Boyd-Wickizer, Anton Burtsev, Cody Cutler, Mike Cair, Tej Chajed, eyalz800,
Nelson Elhage, Saar Ettinger, Alice Ferrazzi, Nathaniel Filardo, Peter
Froehlich, Yakir Goaron, Shivan Handa, Bryan Henry, Jin Huang, Alexander
Kapschuk, Anders Kaseorg, keha95, Wolfgang Keller, Eddie Kohler, Austin
Klein, Inbar Marinescu, Yandong Mao, Natan Shabtay, Hitoshi Mitake, Carri
Mertinovich, Mark Morrissey, ntaos, Zool Nider, Greg Brice, Ayan Shafat,
Eldar Sehayek, Yongming Shen, Can Tenny, tyfkda, Rafael Ubal, Warren
Toomey, Stephen Tu, Pablo Ventura, Xi Wang, Keiichi Watanabe, Nicolas
Wolovick, wxdao, Grant Wu, Jindong Zhang, Icenowy Zheng, and Zou Chang Wei.

The code in the files that constitute xv6 is
Copyright 2006-2018 Frans Kaashoek, Robert Morris, and Russ Cox.

ERROR REPORTS

We don't process error reports (see note on top of this file).

BUILDING AND RUNNING XV6

To build xv6 on an x86 ELF machine (like Linux or FreeBSD), run
"make". On non-x86 or non-ELF machines (like OS X, even on x86), you
will need to install a cross-compiler gcc suite capable of producing
x86 ELF binaries (see https://pdos.csail.mit.edu/6.828/).
Then run "make TOOLPREFIX=x86-jos-elf-". Now install the QEMU PC
simulator and run "make qemu". $ ls
```

3. Arrow UP

```
pouya@pouya-LPS: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023

"make". On non-x86 or non-ELF machines (like OS X, even on x86), you
will need to install a cross-compiler gcc suite capable of producing
x86 ELF binaries (see https://pdos.csail.mit.edu/6.828/).
Then run "make TOOLPREFIX=x86-jos-elf-". Now install the QEMU PC
simulator and run "make qemu". $ ls
.      1 1 512
..     2 2 2286
README 2 3 15476
cat     2 4 14360
echo    2 5 8804
forktest 2 6 18320
grep    2 7 15060
init    2 8 14444
kill    2 9 14340
ln      2 10 16908
ls      2 11 14468
mkdir   2 12 14448
rm      2 13 28504
sh      2 14 15376
stressfs 2 15 62876
usertests 2 16 15904
wc      2 17 14824
zombie  2 18 16008
strdiff 3 19 0
$ ls
```

4. Arrow UP

```
pouya@pouya-LPS: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023

"make". On non-x86 or non-ELF machines (like OS X, even on x86), you
will need to install a cross-compiler gcc suite capable of producing
x86 ELF binaries (see https://pdos.csail.mit.edu/6.828/).
Then run "make TOOLPREFIX=x86-jos-elf-". Now install the QEMU PC
simulator and run "make qemu". $ ls
.      1 1 512
..     2 2 2286
README 2 3 15476
cat     2 4 14360
echo    2 5 8804
forktest 2 6 18320
grep    2 7 15060
init    2 8 14444
kill    2 9 14340
ln      2 10 16908
ls      2 11 14468
mkdir   2 12 14448
rm      2 13 28504
sh      2 14 15376
stressfs 2 15 62876
usertests 2 16 15904
wc      2 17 14824
zombie  2 18 16008
strdiff 3 19 0
$ cat README
```

# Arrow DOWN

```
pouya@pouya-LP5: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023
"make". On non-x86 or non-ELF machines (like OS X, even on x86), you
will need to install a cross-compiler gcc suite capable of producing
x86 ELF binaries (see https://pdos.csail.mit.edu/6.828/).
Then run "make TOOLPREFIX=i386-jos-elf-". Now install the QEMU PC
simulator and run "make qemu". $ ls
.          1 1 512
..         1 1 512
README    2 2 2286
cat       2 3 15476
echo      2 4 14360
forktest  2 5 8804
grep      2 6 18320
init      2 7 15060
kill      2 8 14444
ln        2 9 14340
ls        2 10 16908
mkdir     2 11 14468
rm        2 12 14448
sh        2 13 28504
stressfs  2 14 15376
usertests 2 15 62876
wc        2 16 15904
zombie    2 17 14024
strdiff   2 18 16008
console   3 19 0
$ cat README
```

previous state



```
pouya@pouya-LP5: ~/Desktop/OS-Lab1-Fall2023
"make". On non-x86 or non-ELF machines (like OS X, even on x86), you
will need to install a cross-compiler gcc suite capable of producing
x86 ELF binaries (see https://pdos.csail.mit.edu/6.828/).
Then run "make TOOLPREFIX=i386-jos-elf-". Now install the QEMU PC
simulator and run "make qemu". $ ls
.          1 1 512
..         1 1 512
README    2 2 2286
cat       2 3 15476
echo      2 4 14360
forktest  2 5 8804
grep      2 6 18320
init      2 7 15060
kill      2 8 14444
ln        2 9 14340
ls        2 10 16908
mkdir     2 11 14468
rm        2 12 14448
sh        2 13 28504
stressfs  2 14 15376
usertests 2 15 62876
wc        2 16 15904
zombie    2 17 14024
strdiff   2 18 16008
console   3 19 0
$ ls
```

Arrow DOWN

# اجرای برنامه سطح کاربر

```
QEMU
Machine View
SeaBIOS (version 1.15.0-1)

iPXE (https://ipxe.org) 00:03.0 CA00 PCI2.10 PnP PMM+1FF8B590+1FECB590 CA00

Booting from Hard Disk...
cpu0: starting 0
sb: size 1000 nblocks 941 ninodes 200 nlog 30 logstart 2 inodestart 32 bmap star
t 58
init: starting sh
Group #1:
1. Mohammad Saadati
2. Pouya Sadeghi
$ strdiff apple banana
$ cat strdiff_result.txt
100011
$
```

# GDB

ساده ترین راه برای اشکال زدایی xv6 تحت Qemu استفاده از ویژگی اشکال زدایی از راه دور GDB است.

اشکال زدایی از راه دور یک تکنیک بسیار مهم برای توسعه هسته به طور کلی است: ایده اصلی این است که اشکال زدای اصلی (در این مورد GDB) جدا از برنامه در حال اشکال زدایی اجرا می شود.

برای اجرای xv6 تحت Qemu و فعال کردن اشکال زدایی از راه دور، عبارت زیر را تایپ کنید:

```
make qemu-gdb
```

برای راه اندازی اشکال زدا و اتصال آن به سیستم رفع اشکال از راه دور Qemu، یک پنجره ترمینال جداگانه باز کنید، به دایرکتوری xv6 رفته و تایپ کنید:

```
■ ■ ■ ■  
■ ■ ■ ■ gdb kernel  
■ ■ ■ ■  
■ ■ ■ ■
```

پس از اتصال موفقیت آمیز GDB به بخش اشکال زدایی از راه دور Qemu ، اطلاعات مربوط به محل توقف برنامه از راه دور را بازیابی و نمایش می دهد:

The target architecture is assumed to be i8086

```
[f000:fff0] 0xffff0 :  ljmp    $0xf000,$0xe05b
```

0x0000fff0 in ?? ()



## پیکر بندی و ساختن هسته لینوکس (امتیازی)

هسته لینوکس پایه و اساس سیستم عامل های یونیکس مانند است. هسته، مسئول ارتباط بین سخت افزار و نرم افزار و تخصیص منابع موجود است. تمام توزیع های لینوکس بر اساس یک هسته از پیش تعریف شده است اما اگر می خواهید چندین گزینه و درایور را غیرفعال کنید یا patch های آزمایشی را امتحان کنید، باید یک هسته لینوکس بسازید.

کرنل لینوکس را در محیط سیستم عامل build کنید و سپس روی یک ماشین مجازی اجرا کنید.

پس از اجرای دستورات نوشته شده در فایل Linux Kernel.pdf دستور printk را در کد قرار دهید و نام اعضای گروه را چاپ کنید. این متن باید در خروجی دستور dmesg قابل مشاهده باشد. خروجی این دستور را در یک فایل قرار داده و در کنار فایل های دیگر پروژه آپلود کنید.

## گزارش کار

گزارش کار شما باید شامل موارد زیر باشد:

1. پاسخ به تمامی سوالات مطرح شده
2. تصاویر مرتبط از اجرای کدها

## تحويل پروژه

1. همه اعضای گروه باید در تحويل پروژه حضور داشته و به تمامی قسمت ها مسلط باشند.
2. نمره افراد یک گروه لزوما با هم یکسان نخواهد بود

## نکات پایانی

1. سعی کنید هرچه زودتر پروژه را شروع کرده و انجام آن را به روزهای آخر موکول نکنید تا اگر به مشکلی برخوردید بتوانید به موقع آن را برطرف کنید.
2. هرگونه سوال یا اشکال خود را می توانید از ما پرسید و از راه های زیر با ما در ارتباط باشید:

[mohammad.saadati80@gmail.com](mailto:mohammad.saadati80@gmail.com)

[pouyasadeghi2012@gmail.com](mailto:pouyasadeghi2012@gmail.com)

موفق باشید!