

۳-۱-۱۹ آزمایشگاه سیستم‌های عامل (CE304)

| آزمایشگاه سیستم‌های عامل  |          |                |
|---|----------|----------------|
| تعداد واحد  | پیش نیاز | هم نیاز        |
| ۱   | -        | سیستم‌های عامل |
| <p><b>اهداف</b></p> <p>در این آزمایشگاه که به صورت همزمان با درس سیستم‌های عامل اخذ می‌شود، هدف تست و آزمایش علمی مفاهیمی است که در آن درس ارائه می‌شود. بخش اول این آزمایشگاه عمدتاً به کار با سیستم عامل لینوکس تمرکز دارد و در بخش دوم آن، برنامه‌نویسی در این سیستم عامل و تعامل با هسته آن انجام می‌شود.</p>   |          |                |
| <p><b>سرفصل مطالب:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدمه <ul style="list-style-type: none"> <li>○ تاریخچه Linux و Unix</li> <li>○ مفهوم متن باز و تاثیر آن بر Linux</li> <li>○ مفهوم توزیع و معرفی برخی از آن‌ها</li> <li>○ معماری کلی سیستم عامل لینوکس</li> <li>○ محیط Linux (شامل محیط گرافیکی و متنی)</li> <li>○ فرایند بوت شدن (شامل boot loader و Kernel و سرویس‌ها و ...)</li> <li>○ معرفی کلی محیط shell</li> </ul> </li> <li>• سیستم فایل Linux <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفهوم File System و نمونه‌هایی از آن‌ها مانند ... ext4, NTFS.</li> <li>○ معرفی دایرکتوری‌های مهم در Linux File System</li> <li>○ دستورات کار کردن با دایرکتورها مانند ls, cd, pwd, mkdir, rmdir, rm, ln, mv, cp, ...</li> <li>○ دستورات کار کردن با فایل‌ها مانند touch, find, whereis, which, tar, gzip, bzip2, ...</li> <li>○ دستورات کار کردن با محتوی فایل‌های (متنی) مانند cat, more, less, head, tail, file, grep, wc, ...</li> <li>○ یک ویرایشگر مانند vim به صورت مفصل بحث شود و معرفی سایر ویرایشگرها انجام گیرد</li> <li>○ مدیریت کاربران و گروه‌ها و دستورات مربوط به آن و مفهوم su و sudo</li> <li>○ مفهوم permission و دستورات مرتبط به آن مانند chown, chmod, ls, chgrp, umask, lsattr, chattr, ...</li> <li>○ مفهوم mount کردن و دستورات مربوط به آن مانند mount, umount, /etc/fstab, ....</li> <li>○ دستورات help مانند man و info و ...</li> </ul> </li> <li>• فرآیندها <ul style="list-style-type: none"> <li>○ مفهوم process ID و process owner و رابطه پدر-فرزندی بین آن‌ها و دستورات مرتبط با آن مانند ps, pstree, top, ...</li> <li>○ ایجاد و اتمام و مفهوم سیگنال و زمان‌بندی دستورات مربوط به آن مانند kill, nice, renice, at, nohup, ...</li> <li>○ مفهوم foreground و background و دستورات مربوط به آن مانند: افزودن &amp; به انتهای دستور، CTRL+Z.</li> </ul> </li> </ul> |          |                |





- fg, bg, jobs و ...
- **برنامه نویسی shell**
  - مفهوم scripting
  - فایل‌های مهم bash شامل ~/.bashrc, ~/.bash\_profile, /etc/bashrc
  - تعریف متغیرها در bash و انواع آن‌ها و معرفی متغیرهای مهم مانند SPATH, \$SHELL, \$HOME, ... و پارامترهای مکانی، دستور shift, alias, locality متغیرها
  - عملگرها در bash مانند && و || و [ ] و ... و دستورات let و expr
  - دستورات برنامه‌نویسی bash مانند
    - دستورات ورودی و خروجی
    - دستورات شرطی و کنترلی
    - دستورات حلقه و ...
  - نوشتن تابع در bash و فراخوانی آن‌ها
- **برنامه نویسی در Linux**
  - کامپایلر gcc و g++ شامل دستورات c++ و cc و as و ld و gdb و ...
  - مفهوم Makefile و دستور make
  - ابزارهای گرافیکی برنامه‌نویسی در Linux
  - نصب یک برنامه از source code
- **تعامل با هسته Linux**
  - مفهوم Virtual Filesystem مانند proc, sysfs, ...
  - خواندن اطلاعات کرنل با استفاده از اطلاعات دایرکتورهای /proc, /sys, ...
  - دستور به کرنل با استفاده از نوشتن در فایل‌های موجود در دایرکتورهای /proc, /sys, ... و دستوراتی مانند sysctl, ...
- **برنامه‌نویسی فرایندها**
  - توابع ایجاد فرایندها مانند fork, vfork, exec, system, wait, ...
  - ارتباط بین فرایندها (Inter-process communication) مانند Shared Memory و Mapped Memory و Pipe و fifo و socket و ...
- **Multi-Threading**
  - مرور مفهوم thread و تفاوت آن با process
  - استفاده از کتابخانه pthread برای ایجاد thread
  - مرور مفهوم mutual exclusion و synchronization و مکانیزم‌های پیاده‌سازی آن مانند mutex, conditional variables, spin lock, semaphore, ...
  - استفاده از کتابخانه pthread برای پیاده‌سازی mutual exclusion
- **نصب و راه‌اندازی یک هسته جدید**
- **برنامه نویسی ماژول‌های کرنل**
  - مدیریت ماژول‌های هسته



- ایجاد یک ماژول Helloworld
- مرحله ی اول: نصب فایل های سرآیند لینوکس
- مرحله ی دوم: نوشتن کد ماژول
- مرحله ی سوم: ساخت Makefile برای کامپایل ماژول
- مرحله ی چهارم: اجرای ماژول

مراجع

[1] M. Garrels, *Introduction to Linux, a Beginner's Guide*, 2010.

[2] M. Mitchell, J. Oldham, and A. Samuel, *Advanced Linux programming*, 2001.

