

به نام خدا

پروژه دوم درس شبکه‌های کامپیوتری

## Software Defined Network

استاد: دکتر مقصود عباسپور

دستیار آموزشی: بهزاد خلجی

پس از انجام پروژه، نحوه‌ی انجام بخش‌های مختلف آن را همراه با سوال‌هایی که در هر بخش پرسیده شده در یک فایل متنی به طور کامل توضیح دهید و به pdf تبدیل کنید. فایل متنی را با نام `stdno_family_name` فقط در سامانه lms آپلود کنید. دقت کنید که به جای `name`، `family` و `stdno` اطلاعات خود را قرار دهید.

✓ دقت کنید که در پایان گزارش خود، مراجع معتبری که مورد استفاده قرار داده‌اید را حتما ذکر کنید.

### بخش اول) بخش تحقیق

۱. درباره Software Defined Networking (SDN) تحقیق کنید و گزارشی بنویسید.

۲. درباره Mininet نیز تحقیق کرده و گزارشی بنویسید.

۳. درباره ویژگی‌ها، موارد استفاده و معماری کنترلر Floodlight نیز تحقیق کرده و گزارشی بنویسید.

## بخش دوم) نصب Mininet

- ابتدا شبیه‌ساز Mininet را نصب نمایید.

آخرین نسخه فایل ماشین مجازی Mininet را با توجه به معماری ۳۲ یا ۶۴ بیتی پردازنده کامپیوتر خود از لینک زیر انتخاب و دانلود کنید:

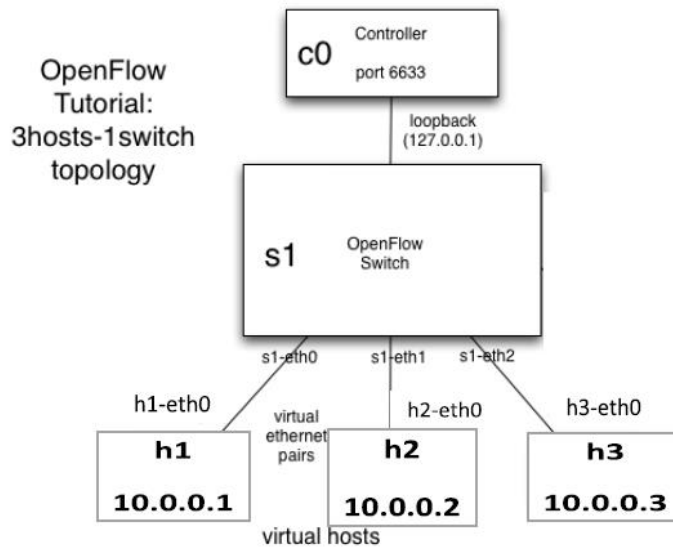
<https://github.com/mininet/mininet/releases>

برای نصب و راه‌اندازی فایل ماشین مجازی، نیاز به یک سیستم مجازی سازی دارید که باید از اینترنتت دانلود و نصب کنید. نرم افزار Virtualbox برای اینکار پیشنهاد می‌شود؛ زیرا بر روی سیستم عامل‌های معروف مثل ویندوز و لینوکس نصب می‌شود. البته لازم به ذکر است که عملکرد Virtualbox کمی کندتر از VMware Workstation می‌باشد.

## بخش سوم) کار با Mininet با استفاده از توپولوژی‌های آماده

✓ دقت کنید که در این بخش، پس از انجام هر قسمت از هر سوال، تصویر نتیجه‌ی اجرا کدها و دستورهای که زده‌اید، دستور و یا کدی که استفاده کرده‌اید و همچنین توضیحات لازم را برای هر قسمت در گزارش پروژه‌ی خود قرار دهید.  
" چرا که ارزیابی پروژه‌ی شما از این طریق انجام می‌شود."

۱. توپولوژی زیر را در نظر بگیرید:



این توپولوژی، توپولوژی آماده Single در Mininet است. این توپولوژی را در مینی‌نت ایجاد کنید.

- با دستورات مرتبط، لیست نودهای ایجاد شده، لینک‌های ایجاد شده و آدرس‌های IP اختصاص یافته را نمایش دهید.

۲. در این مرحله با دستور `exit` از مینی نت خارج شوید و با استفاده از دستور زیر توپولوژی را ایجاد نمایید.

```
sudo mn --topo single,3 --mac --switch ovsk --controller remote
```

- از میزبان h1 به میزبان h2 بسته بفرستید. از آنجایی که سویچ به هیچ کنترلری وصل نیست، کاری هم برای فرستادن بسته‌ها انجام نمی‌دهد. لذا برای شروع کار می‌توانید ترمینال جدیدی باز کنید و جریان‌های مناسب را به صورت دستی در آن نصب کنید.
- ابتدا جریان‌های موجود را که یک لیست خالی است با دستور زیر مشاهده کنید:

```
sudo ovs-ofctl dump-flows s1
```

- حال با استفاده از دستور زیر:

```
sudo ovs-ofctl add-flow s1 in_port=1,actions=output:2
```

یک جریان جدید برای فرستادن همه بسته‌هایی که از پورت شماره یک وارد می‌شوند به پورت شماره دو سویچ وصل کنید. دستور مشابه برای بسته‌های پاسخ که از پورت دو به پورت یک می‌روند، دج کنید.

- اکنون از میزبان h1 به میزبان h2 با دستور `ping` بسته بفرستید. اگر مراحل بالا را به درستی انجام داده باشید، جریان بین دو میزبان برقرار شده است.
- جریان داده‌ای لازم برای ارتباط دو میزبان h2 و h3 با استفاده از `ovs-ofctl` به سویچ چیست؟ این جریان را به سویچ اضافه کنید و سپس با دستور `ping` ارتباط بین این دو میزبان را چک کنید.
- کارایی سویچ را با استفاده از دستور `iperf` در محیط `Mininet` اندازه‌گیری نمایید و نتیجه را گزارش دهید.

۳. از محیط Mininet خارج شوید تا جریان‌های دستی افزوده شده حذف شوند. در این بخش قرار است از یک کنترلر آماده استفاده کنیم. این کنترلر را با دستور زیر اجرا کنید. این کنترلر به صورت پیش‌فرض بر روی پورت TCP شماره‌ی ۶۶۳۳ منتظر اتصال سویچ‌های شبکه می‌شود.

```
sudo controller ptcp:
```

- در یک ترمینال جدید، دوباره توپولوژی single را در Mininet با دستور بیان شده در سوال دوم ایجاد کنید تا این بار به این کنترلر وصل شود. (توجه کنید که در ترمینال دیگری باید کنترلر شما در حالت اجرا باشد.)
- از میزبان h1 به میزبان h2 با استفاده از دستور ping بسته بفرستید.
- کارایی سویچ را با استفاده از دستور iperf در محیط Mininet اندازه بگیرید. آیا تفاوتی با حالتی که جریان‌ها را به صورت دستی افزوده‌اید دارد؟ چرا؟

۴. بار دیگر از محیط Mininet خارج شوید. این بار قبل از اجرای Mininet، در ترمینال دیگری برنامه‌ی wireshark را اجرا نمایید. برای این کار می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
sudo wireshark
```

پس از آن در محیط wireshark، کارت شبکه‌ی lo را انتخاب کنید. در بخش Capture Filter از عبارت tcp port 6633 استفاده کنید تا بسته‌های بین سویچ و کنترلر Capture شوند. از بخش display filter از عبارت of برای نمایش بسته‌های مربوط به openflow استفاده نمایید.

- بار دیگر Mininet را اجرا نمایید. چه بسته‌هایی بین کنترلر و سویچ رد و بدل می‌شوند؟

---

موفق باشید