

## به نام خدا

### درس شبکه‌های کامپیوتری ۲ دانشگاه صنعتی اصفهان

در این پروژه شما باید یک توپولوژی حلقه‌ای طراحی و شبیه‌سازی نمایید که شامل ۴ هاست و ۲ سوئیچ باشد. هدف از این پروژه، بررسی کارایی و انعطاف‌پذیری توپولوژی حلقه‌ای در شرایط مختلف ترافیکی و پیکربندی‌های مسیر است.

---

**الف)** توپولوژی مدنظر خود را طراحی کرده و تصویر شماتیک آن را در گزارش قرار دهید.

- فایل پایتون مربوط به طراحی توپولوژی را با استفاده از Mininet بنویسید.
- فایل پایتون را در کنار گزارش ارسال نمایید.

**ب)** توپولوژی طراحی‌شده را در Mininet اجرا کنید و تصویری از اجرای موفق آن (دستور `net` یا `pingall`) را در گزارش خود درج نمایید.

**پ)** با استفاده از دستور `ping` ارتباط بین هاست‌ها را بررسی کرده و تأخیر میانگین (Average Latency) را برای هر مسیر محاسبه و گزارش نمایید.

**ت)** با استفاده از دستور `iperf` ظرفیت پهنای باند (Bandwidth) بین هاست‌های مختلف را اندازه‌گیری کرده و نتایج را در قالب جدول در گزارش ارائه دهید.

**ث)** یکی از لینک‌ها را به‌طور دستی غیرفعال کرده (مثلاً با دستور `link down`) و بررسی نمایید که شبکه چه رفتاری از خود نشان می‌دهد. آیا مسیر جایگزین به‌درستی ایجاد می‌شود؟

**ج)** با استفاده از قابلیت‌هایی مانند `ovs-ofctl` در Open vSwitch، جریان داده‌ی بین دو هاست را از مسیری خاص عبور دهید. این پیکربندی باید به صورت واضح در گزارش شرح داده شود.

**چ)** توپولوژی را به گونه‌ای توسعه دهید که شامل یک نقطه خرابی (single point of failure) باشد و بررسی کنید که در صورت بروز خرابی در آن نقطه، شبکه به چه شکل عمل می‌کند. پیشنهاد دهید چگونه می‌توان این مشکل را با افزونگی (Redundancy) حل کرد.

---

## الزامات گزارش:

- گزارش باید به صورت تایپ شده، خوانا و در قالب فایل PDF ارائه شود.
- نام فایل PDF باید به صورت شماره دانشجویی + نام و نام خانوادگی تنظیم شود.
- ارسال فایل اسکرپت پایتون الزامی است.
- انجام این پروژه به صورت فردی می باشد.