

به نام خدا

تکلیف اول درس شبکه‌های نرم‌افزار محور

موضوع: راه‌گزینی لایه ۲ در شبکه دارای حلقه

مهلت ارسال تکلیف: ۱۴۰۱/۲/۲

در شبکه‌های لایه ۲ (Ethernet) وجود حلقه (Loop) در توپولوژی شبکه باعث ایجاد طوفان همه‌پخشی (Broadcast storm) می‌شود. این پدیده که به دلیل نبود TTL در سرآیند لایه ۲ و گردش دائم بسته‌های همه‌پخشی در مسیر حلقه به وجود می‌آید باعث هدر رفتن شدید منابع شبکه و جلوگیری از انتقال ترافیک عادی شبکه می‌شود. برای جلوگیری از ایجاد این مشکل، از پروتکلی به نام Spanning Tree Protocol یا STP استفاده می‌شود. با فعال کردن این پروتکل روی سویچ‌های شبکه، سویچ‌ها یک درخت پوشا (شامل همه سویچ‌های شبکه) روی توپولوژی شبکه ایجاد و پورت‌های مربوط به لینک‌های اضافه (لینک‌های خارج از درخت پوشا) را غیر فعال می‌کنند و در نتیجه حلقه‌های شبکه حذف می‌شود.

مسئله‌ای که با استفاده از پروتکل STP ایجاد می‌شود این است که برخی از لینک‌های شبکه بدون استفاده باقی می‌مانند و در نتیجه از همه ظرفیت شبکه استفاده نمی‌شود. این مسئله می‌تواند باعث افزایش تاخیر در انتقال بسته‌ها (به دلیل حذف مسیرهای کوتاه‌تر) و یا کاهش پهنای باند (به دلیل حذف پهنای باند بعضی از لینک‌ها) شود. هدف از این تکلیف این است که در یک شبکه دارای حلقه، با کنترل شبکه به وسیله یک کنترل‌کننده SDN از همه ظرفیت شبکه استفاده شود. در این تکلیف باید یک توپولوژی شبکه دارای حلقه و یک سناریو آزمون کارایی برای آن شبکه طراحی کنید. سپس یک برنامه راه‌گزینی (Switching) لایه دو مبتنی بر یک کنترل‌کننده SDN طراحی کنید و نشان دهید که با کنترل شبکه به صورت SDN می‌توان راه‌گزینی را به گونه‌ای انجام داد که هم از همه ظرفیت شبکه استفاده شود (یعنی هیچ لینکی غیر فعال نشود) و هم طوفان همه‌پخشی ایجاد نشود. نتیجه آزمون کارایی را باید با حالت کنترل شبکه بدون SDN (یعنی حالت Normal سویچ‌ها) که پروتکل STP نیز روی آنها فعال است مقایسه کنید. سناریو باید به گونه‌ای طراحی شود که کارایی در حالت کنترل SDN بهتر از حالت بدون SDN باشد.

❖ به بهترین سناریو نمره اضافه تعلق می‌گیرد.

پانویس: برای فعال کردن STP روی نمونه‌های Open vSwitch می‌توانید از دستور زیر برای هر نمونه سویچ استفاده کنید.

```
sudo ovs-vsctl set bridge [switch_name] stp_enable=true
```