

باسمه تعالی



نام و نام خانوادگی: _____
شماره دانشجویی: _____

شبکه های کامپیوتری ۱
امتحان پایان ترم - ۳۰ خرداد ۱۴۰۱

• مدت زمان امتحان ۱۰۰ دقیقه است.

سوال ۱ (۳۱ نمره) سوالات کوتاه پاسخ و چند گزینه ای (در سوالات چند گزینه ای ممکن است بیش از یک گزینه درست باشند)

۱-۱) در شبکه های SDN کدام یک از اعمال زیر در کنترل کننده خارجی انجام می شود؟
☐ یافتن پورت خروجی بسته دریافتی از طریق جستجو در جدول بازاریاسال ☐ تعیین مقادیر جدول بازاریاسال
☐ محاسبات مربوط به check-sum ☐

۲-۱) دلایل موفقیت اینترنت کدامیک از عوامل زیر است؟
☐ سادگی طراحی و عملکرد ☐ توزیع و تکرار سرورها (مانند شبکه های CDN)
☐ پهنای باند وسیع لینک ها در شبکه های هسته ☐ اعمال مکانیزم های کنترل ازدحام در مورد سرویس هایی که حساس به تاخیر نیستند.

۳-۱) محل اصلی پدیده هایی مانند تاخیر و گم شدن بسته ها کدام قسمت از روترها است؟
☐ پورت ورودی ☐ پورت خروجی ☐ سوئیچینگ فبریک

۴-۱) برای جلوگیری از ایجاد و یا کاهش طول صف در پورت های ورودی از کدامیک از ایده ها و روش های زیر استفاده شده است؟
☐ استفاده از حافظه های TCAM ☐ موازی سازی در سوئیچینگ فبریک
☐ کوچک سازی بسته ها ☐ استفاده از سیاست RED برای دور ریختن بسته ها

۵-۱) در یک زیر شبکه به آدرس 128.127.0.0/22 به چند interface می توان آدرس IP داد؟

۶-۱) کدامیک از روش های زیر برای مقابله با کمبود فضای آدرس دهی IPv4 پیشنهاد شده است؟
☐ استفاده از IPv6 ☐ استفاده از NAT ☐ استفاده از IP های داینامیک ☐ تونل زنی

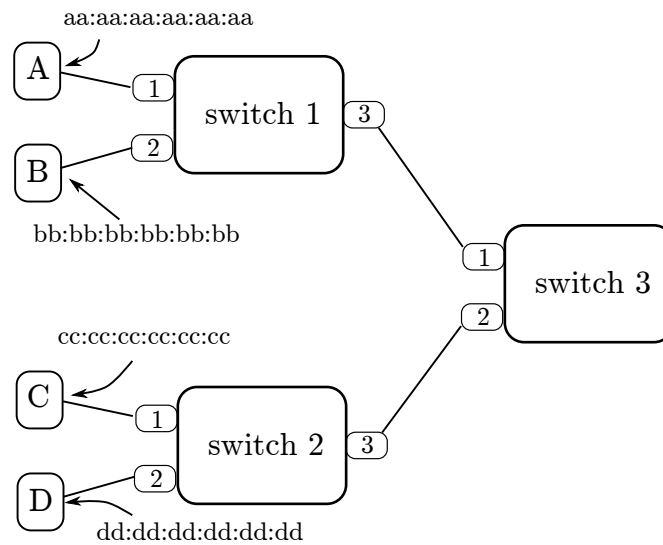
۷-۱) کدامیک از موارد زیر به عنوان middlebox شناخته می شوند؟
☐ Local DNS server ☐ DHCP ☐ NAT ☐ Firewall

۸-۱) طبق قانون «سیب زمینی داغ» یک روتر چگونه در مورد مسیر بسته های دریافتی تصمیم گیری می کند؟
☐ انتخاب مسیر با کمترین هزینه تا gateway ☐ انتخاب مسیر با کمترین تعداد AS
☐ انتخاب مسیر با کمترین هزینه تا مقصد نهایی

۹-۱) در CSMA/CD بعد از سومین تصادم (Collision) احتمال آنکه یک گره پارامتر K را برابر با ۴ انتخاب کند چقدر است؟ $\frac{1}{4}$ ☐ $\frac{1}{8}$ ☐ $\frac{1}{16}$ ☐

• در صورت انتخاب K برابر با ۴، گره باید چه مدت زمان قبل از تلاش مجدد برای ارسال منتظر بماند؟ (فرض کنید سرعت اترنت ۱۰ مگابیت بر ثانیه است. علاوه بر جواب نهایی نوشتن محاسبات هم الزامی است.)

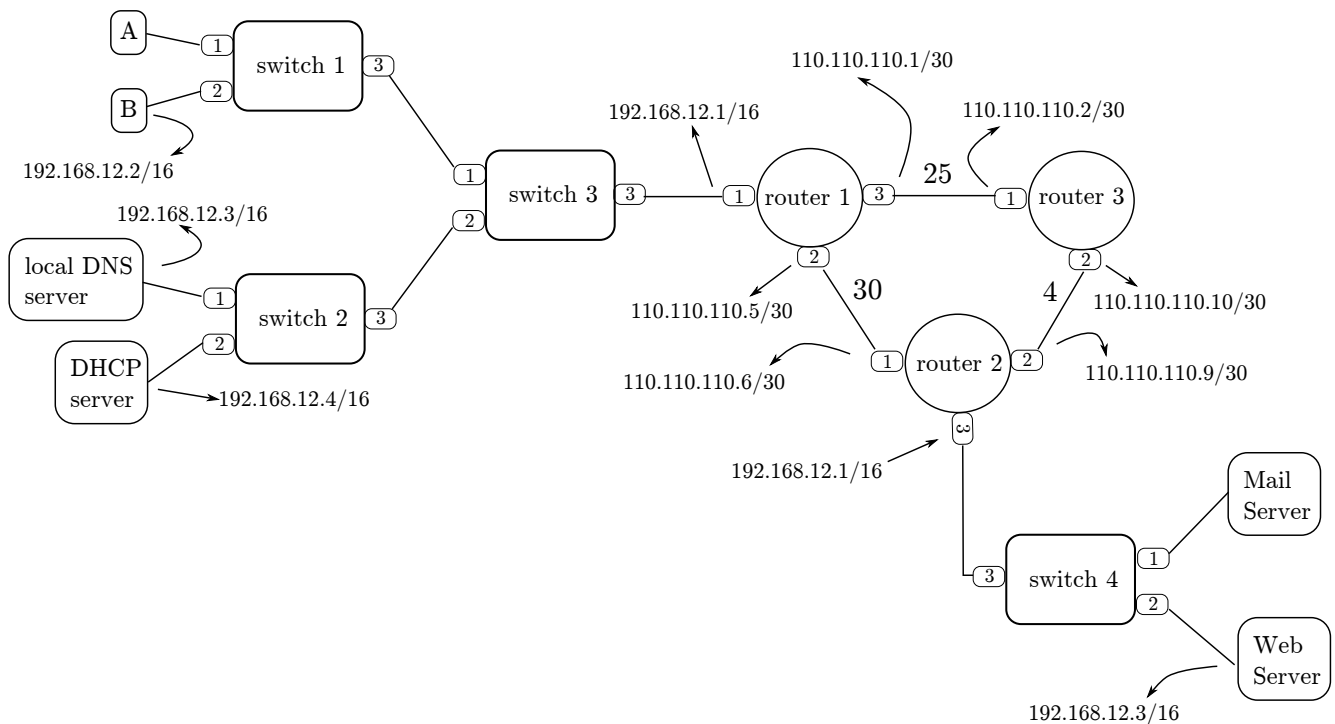
سؤال ۲ (۲۴ نمره) زیر شبکه زیر را در نظر بگیرید.



الف) فرض کنید جداول ARP دستگاه ها و بازارسال سوئیچ ها همگی خالی هستند. دستگاه A آدرس IP دستگاه B را می داند و می خواهد بسته ای برای آن ارسال کند. در این صورت، در فرآیندی که طی آن دستگاه A از آدرس MAC دستگاه B مطلع می شود، چند پیام ARP از نوع query و response در کل توسط وسایل مختلف ارسال می شود؟ (گام به گام توضیح دهید: هر دستگاه چه نوع پیام و یا پیام های ARP برای چه دستگاه ها و یا دستگاه هایی ارسال می کند)

ب) پس از رد و بدل شدن پیام های ARP فوق جداول بازارسال سوئیچ ها را مشخص کنید.

سؤال ۳ (۵۷ نمره) در شکل زیر، شبکه های ۲ سازمان (سمت چپ بالا و سمت راست پایین) و شبکه حد فاصل بین آنها نشان داده شده است.



۱-۳) در این شکل چند زیرشبکه (subnet) وجود دارد؟ در هر مورد تعداد و نام interface های متصل به آن را تعیین کنید. (برای نامگذاری interface های دستگاه هایی که بیش از یک interface دارند از «نام دستگاه-شماره» استفاده نمایید و برای دستگاه هایی که تنها یک interface دارند از همان نام دستگاه استفاده نمایید. مثال: router 3-1, router 3-2, A, DHCP server)

۲-۳) مکانیزم NAT در روترهای ۱ و ۲ فعال است. شاهد این امر چه چیزی می تواند باشد؟

۳-۳) با توجه به فعال بودن NAT، هر یک از روترهای ۱ و ۲ چند ارتباط خارج از سازمانی همزمان را می توانند پشتیبانی کنند. چرا؟

۴-۳) جدول بازارسال روترها را مشخص کنید. (اعداد روی لینک های بین روترها هزینه آنها را مشخص می کند و روترها از الگوریتم OSPF برای مسیریابی استفاده می کنند)

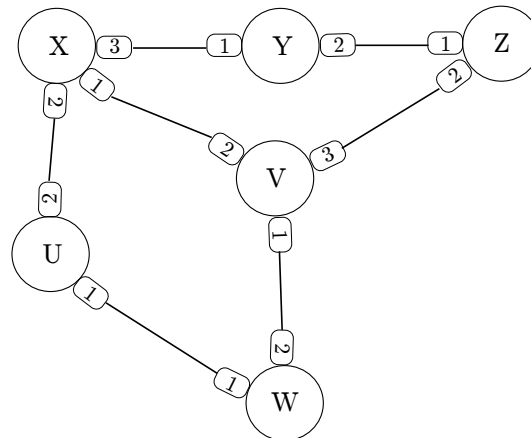
۵-۳) اگر دستگاه A تازه به زیرشبکه خود متصل شده باشد (هیچ گونه اطلاعاتی از شبکه ندارد) و بخواهد از طریق پورت 2500 خود به وب سرور به آدرس www.onlineshop.com (و پورت 80) متصل شود، اولین پروتکلی که اجرا می کند چه پروتکلی است و ضمن آن چه اطلاعاتی را کسب می کند؟ (مقادیر عددی متناظر با هر یک از اطلاعات را با توجه به شکل مشخص کنید. در ضمن اگر برای هر یک از اطلاعات مورد نیاز چند مقدار عددی ممکن می تواند وجود داشته باشد به این موضوع اشاره کرده و یکی را به دلخواه انتخاب کنید)

۶-۳) رکوردهایی از جدول های NAT در روترهای ۱ و ۲ که برای ارتباط HTTP بین دستگاه A و وب سرور استفاده می شوند را تعیین کنید. (فرض کنید که وب سرور بر روی دستگاه میزبان خود بر روی پورت 8080 در حال گوش دادن جهت ارائه سرویس است. در ضمن اگر برای هر یک از اطلاعات مورد نیاز چند مقدار عددی ممکن می تواند وجود داشته باشد به این موضوع اشاره کرده و یکی را به دلخواه انتخاب کنید)

۷-۳) در ارتباط مذکور بین دستگاه A و وب سرور، در مسیر آپلینک، آدرس های IP مقصد و گیرنده در بسته هایی که توسط A ارسال می شوند چه هستند؟ آیا در طول مسیر، این آدرس ها در بسته های ارسالی تغییر می کنند؟ اگر بله، توسط چه وسایلی و به چه مقادیری تغییر می کنند؟

۸-۳) به سوال قبل، این بار برای آدرس های MAC به جای آدرس های IP پاسخ دهید (برای اشاره به آدرس های MAC از فرمت MAC-<interface> استفاده کنید. مثلا MAC-A یا MAC-router 2-3)

سؤال ۴ (۲۵ نمره) شبکه زیر را در نظر بگیرید.



فرض کنید روترهای موجود در این شبکه از الگوریتم دایجسترا برای مسیریابی استفاده کرده اند. همچنین در مورد روتر U می دانیم که ضمن محاسبه الگوریتم دایجسترا، روتر قبلی در مسیر بهینه برای هر یک از روترها را به صورت زیر محاسبه کرده است:

$p(W)=U$	$p(Z)=Y$	$p(Y)=X$	$p(V)=X$	$p(X)=U$
----------	----------	----------	----------	----------

الف) جدول بازارسال در روتر U را مشخص کنید.

ب) با توجه به شکل شبکه و اطلاعاتی که از الگوریتم دایجسترا در روتر U داریم، آیا سطرهایی از جدول بازارسال روتر X را می توان تعیین کرد؟ چرا؟ در صورت مثبت بودن جواب آنها را بنویسید.

سوال ۵ (نمره ۴۹) لایه حمل و نقل

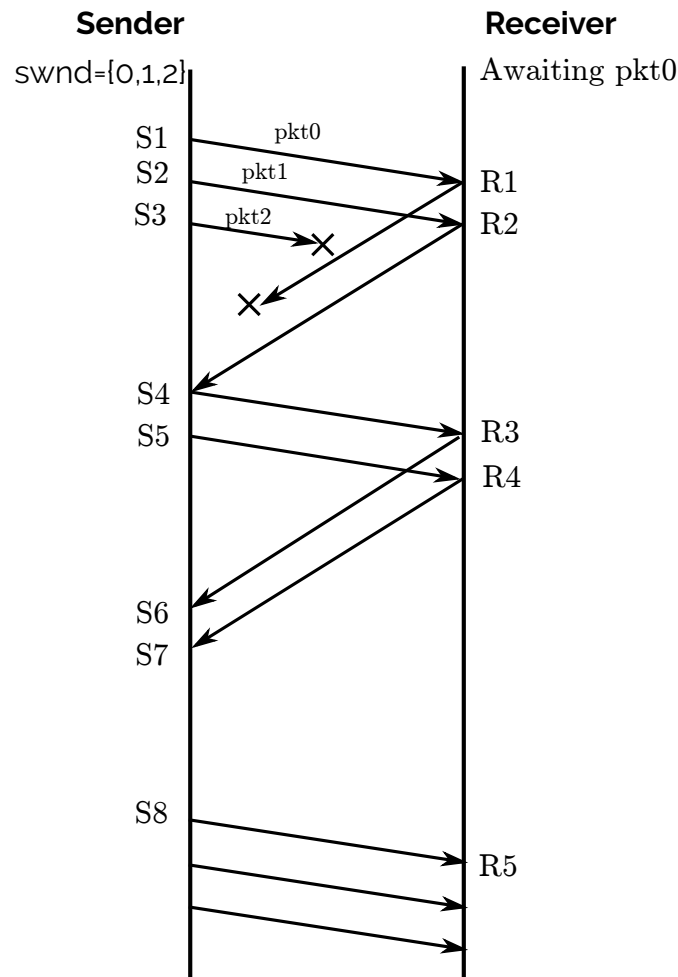
این سوال لایه حمل و نقل برای شما در نظر گرفته شود؟ ☐ بلی ☐ خیر

۵-۱) در یک پروتکل لایه حمل و نقل از نوع pipeline و با طول پنجره ۵، برای داشتن درصد بهره وری لینک بیش از ۷۵٪، مدت زمان ارسال هر بسته داده باید حداقل چند برابر تاخیر انتشار یک طرفه باشد؟ (از سربار بسته ها و سربار پیام های Ack صرف نظر کنید و کانال را ایده آل در نظر بگیرید)

۵-۲) شکل زیر قسمتی از ارسال بسته ها بین یک فرستنده و یک گیرنده Go-Back-N (GBN) را نشان می دهد.

■ طول پنجره ارسال برابر با ۳ است.

■ برای شماره گذاری بسته ها از ۲ بیت استفاده می شود (بسته ها با ۰، ۱، ۲ و ۳ به صورت چرخشی شماره گذاری می شوند) و همواره بسته برای ارسال در بافر فرستنده وجود دارد.



الف) در چه لحظه و یا لحظاتی، زمان سنج time-out می شود؟ چه بسته و یا بسته هایی بر اثر آن باز ارسال می شود؟ مقدار اولیه ای که در زمان سنج ریخته شده چقدر است؟

ب) در چه لحظه و یا لحظاتی، پنجره ارسال شیفت پیدا می کند (در هر مورد وضعیت جدید پنجره را مشخص کنید)

ج) در چه لحظه و یا لحظاتی، بسته ها در سمت گیرنده به لایه کاربرد تحویل داده می شوند؟ (در هر مورد شماره بسته یا بسته های تحویلی را مشخص کنید)

د) آیا این پروتکل توانسته است به هدف خود (ایجاد یک کانال مطمئن برای لایه کاربرد) دست یابد؟ (توضیح دهید)