تمرین ۲

علی تقوی ۹۶۲۳۱۰۷۵

(۱)

مزایا: معماری لایه‌ای باعث می‌شود بتوانیم در یک سیستم بزرگ به‌صورت متمرکز روی هر بخش کار کنیم و بدون اینکه بخش دیگری تحت تاثیر قرار بگیرد، روی بخش دیگری کار کنیم و اگر لازم است تکنولوژی ای عوض شود، فقط به‌صورت مستقل به مسائل لایه مورد نظر می‌رویم.

معایب: ممکن است برخی کارها در لایه‌های مختلف به‌صورت تکراری انجام شود. همچنین در لایه‌بندی مشکل اضافه شدن سربار در هر لایه را داریم. و در آخر نیز ممکن است در یک لایه به داده‌های یک لایه دیگر نیاز داشته باشیم که استقلال لایه‌ها را زیر سوال می‌برد.

---

(۲) اگر لایه پیوند اتصال‌گرا باشد، لایه شبکه باید درخواست اتصال را بدهد و پس از برقراری ارتباط شروع به ارسال کند ولی اگر سرویس لایه پیوند بدون اتصال باشد، لایه شبکه هر وقت که خواست می‌تواند ارسال داشته باشد و البته دیگر قابلیت اطمینان وجود نخواهد داشت.

---

(۳) خیر نیازی به لایه شبکه نیست چون وقتی این بسته‌ها در شبکه ارسال می‌شوند فقط گره‌ای که باید بسته را دریافت کند از آن استفاده می‌کند و بقیه گره‌ها در شبکه آن بسته را دور می‌زنند و از آن استفاده نمی‌کنند.

④ کار multiplexing یعنی چند ماشین رو تبدیل کنیم و یک خروجی از آن‌ها بدهیم.

لایه انتقال: در سمت server در لایه انتقال، multiplexing داریم که در ارتباط سرور به عنوان فرستنده با کلاینت به عنوان گیرنده، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به صورت کلی باید multiplexing را در سمت فرستنده بسنجیم.

لایه شبکه: در این لایه می‌تواند به عنوان ابزاری برای routing استفاده شود.

لایه پیوند: در این لایه نیز برای بهره‌مندی بسته‌ها به صورت اشتراکی استفاده می‌شود.

---

⑤ الف) $2\left(\frac{5\times10^{3}}{10^{7}}+10^{-5}\right)=1.02\ ms$

ب) $4\left(\frac{5\times10^{3}}{10^{7}}+10^{-5}\right)=2.04\ ms$

ج) $2\left(\frac{200}{10^{7}}+10^{-5}\right)+\frac{4800}{10^{7}}=0.54\ ms$

---

⑥ الف) $d=(2+20+30+2)10^{-3}+8\times1500\left(10^{-6}+2\times10^{-6}+10^{-6}+0.5\times10^{-6}\right)$

$=54\times10^{-3}+(4.5\times8\times15\times10^{-4})=54\times10^{-3}(1+1)$

$\Rightarrow d=108\ ms$

ب) $d=$ (قسمت الف d) $+2\times$ (max (انتقال‌ها))

$=108\times10^{-3}+2\left(\frac{8\times15\times10^{2}}{5\times10^{5}}\right)=(108+48)10^{-3}$

$\Rightarrow d=156\ ms$

ج) چون بسته‌های باند قسمت دوم از قسمت قبلی آن کمتر است پس فقط در A شاهد شکل‌گیری صف خواهیم بود.

Alice $\xrightarrow{\frac{12}{2}}$ A $\xrightarrow{\frac{24}{20}}$ B $\xrightarrow{\frac{12}{30}}$ C $\xrightarrow{\frac{6}{2}}$ Bob

زمان ورود به A:

① $\longrightarrow t = 14 \longrightarrow A$

② $\longrightarrow t = 14 + 12 \longrightarrow A$

③ $\longrightarrow t = 14 + 1 \times 12 \longrightarrow A$

⋮

n $\longrightarrow t = 14 + (n-1) \times 12 \longrightarrow A$

چون برای خروج به 14ms زمان نیاز است پس به ازای خروج هر بسته، 2 بسته وارد A می‌شود.

✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✗ ✓ ✗ ✓
۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ ، ۱۳ ، ۱۴ ، ۱۵

✗ ✓ ✗ ✓ ✗
۱۶ ، ۱۷ ، ۱۸ ، ۱۹ ، ۲۰

⟸ پس ۱۵ بسته به مقصد می‌رسند و ۵ بسته از بین می‌روند.

بسته‌های ۱۲ و ۱۴ و ۱۶ و ۱۸ و ۲۰ از بین می‌روند و بقیه بسته‌ها به مقصد می‌رسند.

د) طبق قسمت ج) نیمی از بسته‌ها در صف A از بین می‌روند و نیمی دیگر هم در این قسمت

چون نرخ ارسال 2 Mb است از بین می‌روند ⟸ $\frac{1}{2}$ = loss

(۷) DDoS مخفف Distributed Denial of service است یعنی شبکه به صورت توزیع شده از کار می افتد.

به صورت کلی این حملات در دو دسته زیر قرار می گیرند:

- طوفان بسته‌ای باند: در این نوع تعداد بسته‌های زیادی را به سمت میزبان ارسال می‌کنیم که اینک آن کاملاً از دسترس خارج می‌شود. برای مثال حمله Smurf از این نوع است که بسته‌ای باند را با درخواست‌های ICMP به IP پر می‌کند. یک راه حل برای این مشکل می‌تواند استفاده از فایروال باشد که درخواست‌های ICMP را پاسخ ندهد همچنین می‌توان مسیریاب‌ها را نیز سیاست‌بندی کرد.

- طوفان اتصال: در این نوع حمله تعداد زیادی اتصال نیمه باز یا کاملاً باز از نوع TCP با میزبان ایجاد می‌کنیم و میزبان در باطلاق اتصال‌های جعلی قرار می‌گیرد. به این حمله Syn flood نیز می‌گویند. در حقیقت در این حمله منابع میزبان دارد برای این اتصال‌ها هدر می‌رود. در این حمله نیز می‌توان از firewall استفاده کرد.

---

(۸) متوسط نرخ ورود: ۱۵۰

متوسط اندازه بسته: $۸\left(\frac{۲}{۱۰}\times ۱۰^{۳} + \frac{۵}{۱۰}\times ۱۵۰۰ + \frac{۳}{۱۰}\times ۱۲۰۰\right) = ۱۰۴۸۰$

متوسط نرخ خروج بسته: $\frac{x}{۱۰۴۸۰}$

$$\frac{۱}{\frac{x}{۱۰۴۸۰} - ۱۵۰} < ۱\ ms \Rightarrow \frac{۹x}{۱۰۴۸۰} > ۱۵۱$$

$$\Rightarrow x > ۱,۵۸۲ \quad kbps$$

(۹)

الف)

Packet switch

$\mu = np = 0.2n$

$\sigma^2 = npq = 0.16n \rightarrow \sigma = 0.4\sqrt{n}$

$\mu + 2\sigma \leq 22 \rightarrow 0.2n + 1.2\sqrt{n} \leq 22$

$\Rightarrow n \leq 92.1 \quad \Rightarrow n = 92$

Circuit Switch

$$\frac{2.2\ M}{100\ K} = 22$$

ب)

Packet Switch ← وقتی به طور پیوسته و مکرر به ارسال نمی‌کند.

Circuit Switch ← وقتی به طور پیوسته و طولانی و مکرر ارسال نیاز داریم.

---

(۱۰)

① $8 \times 1500 \times x < 10\ Mb \rightarrow x < 833.3$

② $10 \times 8 \times 1500 \times x < 80\ Mb \rightarrow x < 666.\overline{6}$

③ $10 \times 8 \times 1500 \times x < 40\ Mb \rightarrow x < 333.\overline{3}$

$\Rightarrow x = 333$

(۱۱) SMB یا همان Server message block یک پروتکل شبکه است که در کامپیوترهای برپایه ویندوز برای اشتراک‌گذاری اطلاعات درهان شبکه استفاده می‌شود.

SMB بسیار محبوب بود تا در نسخه (SMB1) یک نقص وجود داشت و EternalBlue نامیده شد و باعث شد یک عامل مخرب بتواند بر روی هر کامپیوتر در آن شبکه، نرم‌افزارهای مخرب تغییر کند. EternalBlue توسط گروه هکری Shadow Brokers به سرقت رفته شد.

WannaCry با استفاده از آسیب‌پذیری EternalBlue می‌توانست سوءاستفاده کند و payload باج‌افزار خود را روی تعیین کامپیوترها تغییر کند.

---

(۱۲)

لایه انتقال ← Process-to-process

لایه شبکه ← host-to-host

لایه انتقال ← کنترل جریان
کنترل ترافیک
multiplex

لایه شبکه ← Routing
IP