



جهاد دانشگاهی استان کرمان

شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار

(به همراه کارگاه عملی)

سطح: مقدماتی - متوسط

گود آوری و بر گردان :

محسن قاسم پور

(کارشناس ارشد شبکه‌های کامپیوتری)

ویراستار:

دکتر وحید ستاری نائینی

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان)

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور

قاسم پور، محسن ۱۳۶۳ - گردآورنده، مترجم
شبکه‌های مبتنی بر نرم افزار (به همراه کارگاه علمی) گردآوری
و برگردان: محسن قاسم پور
کرمان جهاد دانشگاهی سازمان انتشارات واحد کرمان-۱۳۹۵
: ۱۸۸ ص، مصور، جدول، نمودار

مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
وضعیت فهرست نویسی
یادداشت

فیفا
: کتاب حاضر از منابع مختلف گردآوری شده است.

شبکه‌های مبتنی بر نرم افزار (تکنولوژی شبکه کامپیوتری)

Software-defined Networking (computer :

network technology)

: اوپن فلو (پروتکل شبکه کامپیوتری)

OpenFlow (computer network protocol) :

TK ۵۱۰۵/ ۵۸۳۳/ ۲ ق ۲ ۱۳۹۵ :

۰۰۰۶۲ :

موضوع
موضوع
موضوع
موضوع

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

نام کتاب
شماره کتابشناسی ملی

گردآورنده

ویراستار

تایپ

شابک

ناشر

تاریخ انتشار

تیراژ

نوبت چاپ

قیمت

شبکه‌های مبتنی بر نرم افزار (به همراه کارگاه عملی)

۴۲۵۴۳۰۱ :

: محسن قاسم پور

: دکتر وحید ستاری - مبینی

: محسن قربانی

: ۹۷۸-۶۰۰-۶۷۸۹-۴۱-۵ :

: جهاد دانشگاهی استان کرمان

: ۱۳۹۵ :

: ۵۰۰ :

: اول :

: ۱۱۰۰۰ تومان

توسعه همه جانبه‌ی کشور عزیزمان ایران مستلزم توسعه‌ی تحقیق، پژوهش و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است که بخش عمده‌ای از این مسئولیت بزرگ، بر عهده‌ی استادان، محققان، دانشجویان و مؤسسات علمی و تحقیقاتی است. جهاد دانشگاهی نیز به عنوان نهادی برخاسته از انقلاب اسلامی با اهداف علمی، پژوهشی و فرهنگی، چاپ و نشر کتب علمی و دانشگاهی که نتیجه‌ی تحقیق، پژوهش و تلاش علمی و اندیشمندانه‌ی همکاران محترم عضو هیئت علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌باشد را در کنار دیگر مسئولیت‌های خطیر خود، رسالتی مهم تلقی می‌نماید. امید که خداوند متعال ما را در انجام این مهم، بیش از پیش یاری فرماید.

دکتر رضا کامیاب مقدس

رئیس جهاد دانشگاهی استان کرمان

پیشگفتار مترجم

پیدایش شبکه‌های کامپیوتری به دوران جنگ سرد و رقابت تسلیحاتی بین دو ابرقدرت آن زمان برمی‌گردد. در سال ۱۹۵۷ نخستین ماهواره یعنی اسپوتنیک توسط اتحاد جماهیر شوروی سابق به فضا پرتاب شد و وزارت دفاع آمریکا در واکنش به این اقدام رقیب نظامی خود آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته، آرپا (ARPA) را تأسیس کرد.

یکی از پروژه‌های مهم این آژانس تأمین ارتباطات در زمان جنگ جهانی احتمالی تعریف شده بود. همزمان در مراکز تحقیقاتی و نظامی که در امتداد دانشگاه‌ها بودند، تلاش برای اتصال کامپیوترها به یکدیگر در جریان بود. در آن زمان کامپیوترهای بزرگ از طریق ترمینال‌ها به کاربران سرویس می‌دادند.

اهمیت موضوع تا آنجا بود که آژانس آرپا منابع مالی پروژه اتصال دو کامپیوتر از راه دور به یکدیگر را در دانشگاه MIT بر عهده گرفت. نهایتاً در اواخر سال ۱۹۶۰ اولین شبکه کامپیوتری بین چهار کامپیوتر که دو تای آنها در MIT، یکی در دانشگاه کالیفرنیا و دیگری در مرکز تحقیقاتی استنفورد قرار داشتند، راه‌اندازی شد. این شبکه آرپانet نام‌گذاری شد. به تدریج شبکه‌ها از نظامی به عام تغییر ماهیت داده و گسترش یافتند.

آخرین تغییر بنیادی در ساختار شبکه‌های کامپیوتری را می‌توان پیدایش پروتکل TCP/IP و گسترش IP دانست. پس از آن شبکه‌ها در مقیاس مختلف گسترش یافته و روز به روز به تعداد کاربران و تنوع سرویس‌ها افزوده شد.

شبکه‌های امروزی جهت ارائه سرویس مورد نیاز کاربران نیازمند منابع سخت‌افزاری زیادی شامل راهیاب، مسیریاب، دیواره آتش و ... می‌باشند و این یعنی افزایش هزینه‌های سرمایه‌ای عملیاتی که چندان خوش آیند شرکت‌های سرویس‌دهنده نیست.

در سالهای اخیر معماری شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار با هدف کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری منابع مورد توجه بسیار قرار گرفته است. بسیاری از فعالان صنعت شبکه‌های کامپیوتری ظهور این معماری را مهمترین رویداد صنعت شبکه‌های کامپیوتری پس از پیدایش IP می‌دانند.

کتاب حاضر در دو بخش معماری شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار را مورد بررسی قرار داده است. در بخش اول در قالب چهار فصل مباحث تئوری، ساختار و کاربردهای یک شبکه مبتنی بر نرم‌افزار به زبانی ساده بیان شده است و در بخش دوم کتاب به صورت عملی نحوه کارکرد این مدل شبکه را مشاهده خواهید کرد ضمن این که سعی گردیده ابزارهای مختلف و مفیدی که در حوزه شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار به آنها نیاز دارید معرفی گردند.

مطالب بخش اول کتاب از چندین منبع مختلف جمع‌آوری شده‌اند و سعی بر آن بوده مجموع آنچه ارائه می‌شود پوشش حداکثری از معماری شبکه مبتنی بر نرم‌افزار باشد. بخش دوم کتاب نیز حاصل تجربه عملی و مطالب مستندات مربوط به ابزارهای به کار گرفته شده می‌باشد.

امید است کتاب حاضر به عنوان اولین و تنها کتاب چاپ شده در حوزه شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار به زبان فارسی بتواند مرجع مناسبی جهت استفاده دانشجویان عزیز در مقاطع مختلف و همچنین علاقه‌مندان حوزه شبکه‌های کامپیوتری قرار گیرد.

در پایان ضمن تشکر از کلیه عزیزانی که در بدید آوردن این اثر ما را یاری نمودند از شما خواننده گرامی خواهیم‌دیم با پیشنهادات سازنده خود را به‌بود اثر یاری بخشید.

محسن قاسم‌پور - وحید ستاری نائینی

تابستان ۱۳۹۵

بخش اول : مفاهیم و تعاریف

فصل اول : تعریف و تاریخچه شبکه‌های مبتنی بر نرم افزار.....	۱
۱-۱- تعریف شبکه مبتنی بر نرم افزار (SDN).....	۲
۱-۲- تاریخچه SDN و OpenFlow.....	۱۰
فصل دوم : پروتکل OpenFlow.....	۱۳
۱-۲- آشنایی با مفاهیم CAM و TCAM.....	۱۳
۲-۲- TCAM و SDN.....	۱۷
۳-۲- جریان‌ها و جداون جریان در OpenFlow.....	۱۸
۴-۲- سخت افزار OpenFlow.....	۲۴
۵-۲- حالات کارکرد OpenFlow.....	۲۵
۶-۲- پیام‌ها در پروتکل OpenFlow.....	۲۵
۷-۲- کاربرد OpenFlow در عمل.....	۲۸
۸-۲- نسخه‌های OpenFlow.....	۳۰
فصل سوم : کنترلرهای SDN.....	۳۳
۱-۳- VMware.....	۳۵
۲-۳- Nicira.....	۳۷
۳-۳- VMware/Nicira.....	۳۸
۴-۳- Nox/Pox.....	۳۸
۵-۳- Beacon.....	۴۰
۶-۳- Trema.....	۴۰
۷-۳- Ryu.....	۴۱
۸-۳- Big Switch Network / Floodlight.....	۴۲
۹-۳- OpenDayLight.....	۴۲
۱۰-۳- (BCF) Big Switch Big Cloud Fabric.....	۴۶
۱۱-۳- Juniper Contrail.....	۴۷

۴۸..... Cisco OnePK-۱۲-۳

۵۱..... فصل چهارم: مزایا و کاربردهای شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار

۵۱..... ۱-۴- مزایای SDN

۵۲..... ۲-۴- کاربردهای SDN

۵۲..... ۱-۲-۴- کاربرد SDN در شبکه‌های تجاری

۵۵..... ۲-۲-۴- کاربرد SDN در سرویس‌دهنده‌ها

۵۷..... ۳-۲-۴- کاربرد SDN در شبکه‌های گسترده

۵۸..... ۴-۲-۴- کاربرد SDN در مراکز داده

۵۹..... ۵-۲-۴- کاربرد SDN در شبکه‌های سیار

۶۰..... ۱-۵-۲-۴- مدیریت ترافیک در شبکه‌های سیار

۶۲..... ۲-۵-۲-۴- مدیریت ترافیک سیار

۶۴..... ۳-۴- مسیریابی در شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار

۷۱..... ۴-۴- امنیت و شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار

۷۳..... ۱-۴-۴- فعال‌سازی بازگشت از خطا در شبکه‌های OF

۷۴..... ۲-۴-۴- تشخیص نفوذ و اقدام متقابل

۷۵..... ۳-۴-۴- FRESCO: سرویس امنیتی پیمانه‌ای برای SDN

۷۶..... ۴-۴-۴- الگوریتم‌های کشف ترافیک ناهنجار

۷۷..... ۵-۴-۴- امنیت مبتنی بر برنامه‌نویسی در SDN

۷۸..... ۵-۴- رویکرد شرکت‌های بزرگ در خصوص SDN

۸۰..... ۶-۴- توهم یا واقعیت؟

۸۲..... ۷-۴- آینده

بخش دوم: کارگاه عملی

۸۵..... فصل پنجم: پیش‌نیازها

۸۷..... ۱-۵- دانلود VMware player

۸۸..... ۲-۵- دانلود ماشین مجازی سوئیچ Mininet

۸۹..... ۳-۵- دانلود و نصب Ubuntu

۸۹..... ۴-۵- دانلود کنترلر OpenDaylight

۹۱..... ۵-۵- دانلود Putty

۹۲	Xming دانلود	۶-۵
۹۵	فصل ششم: راه اندازی کارگاه	
۹۶	VMware Player نصب و راه اندازی	۶-۱
۹۷	Ubuntu راه اندازی ماشین مجازی	۶-۲
۹۷	Mininet راه اندازی ماشین مجازی	۶-۳
۹۹	OpenDaylight پیکربندی	۶-۴
۱۰۰	Ubuntu بر روی OpenDaylight	۶-۴-۱
۱۰۰	Windows بر روی OpenDaylight	۶-۴-۲
۱۰۰	Putty نصب	۶-۵
۱۰۱	Xing نصب	۶-۶
۱۰۲	Open DayLi ht کنترلر راه اندازی	۶-۷
۱۰۴	Mininet راه اندازی	۶-۸
۱۰۵	Putty و Xming راه اندازی	۶-۹
۱۰۵	Wireshark راه اندازی	۶-۱۰
۱۰۶	۱۱-۶ ایجاد یک شبکه کوچک	
۱۰۹	فصل هفتم: مانیتورینگ	
۱۰۹	۱-۷ شنود بسته ها	۷-۱
۱۲۰	۲-۷ افزودن نود جدید	۷-۲
۱۲۱	۳-۷ تعریف توپولوژی دولایه	۷-۳
۱۲۲	۴-۷ تعریف توپولوژی اختصاصی	۷-۴
	بخش سوم: پیوست ها	
۱۲۵	OpenFlow لیست پروژه های	پیوست (الف)
۱۲۷	Floodlight کنترلر	پیوست (ب) نصب و راه اندازی
۱۴۵	OpenDayLight کنترلر	پیوست (ج) نصب و راه اندازی
۱۵۷	Mininet	پیوست (د) جزئیات شیه ساز
۱۶۳	DPCTL	پیوست (ه) مرجع دستورات
۱۷۳	OpenFlow	پیوست (و) طراحی سویچ مبتنی بر
۱۷۵	منابع	