



سرشناسه: Goransson, Paul
عنوان و نام پدیدآور: شبکه‌های نرم‌افزار محور: (رویکردی جامع) / نویسندگان پول گورانسون، چاک بلک، تیموتی کالور؛ مترجم احمدرضا منتظرالقائم.؛ ویراستار راضیه‌السادات فروزان.
مشخصات نشر: اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان، انتشارات، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری: ۳۶۰ص.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸-۴۲۴-۴
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: عنوان اصلی: [2017].,2nd ed.,[2017]. Software defined networks : a comprehensive approach
موضوع: کسب و کار -- برنامه‌های کامپیوتری
Business -- Computer programs
شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار (تکنولوژی شبکه کامپیوتری)
Software-defined networking (Computer network technology)
Rechnernetz
Verteiltes System
شناسه افزوده: Black, Chuck
شناسه افزوده: Culver, Timothy
شناسه افزوده: منتظرالقائم، احمدرضا، ۱۳۶۶
شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی. واحد اصفهان. انتشارات
رده بندی کنگره: TK۵۱۰۵/۵۸۳۳
رده بندی دیویی: ۰۰۴/۶
شماره کتابشناسی ملی: ۹۱۱۷۵۸۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

شبکه‌های نرم افزار محور (رویکردی جامع) جلد اول

نویسندگان:
پول گورانسون، چاک بلک، تیموتی کالور

مترجم:
احمد رضا منتظرالقائم
دکتری تخصصی سیستم‌های نرم‌افزاری
عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان



- انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان
- نام کتاب: شبکه‌های نرم‌افزار محور (رویکردی جامع)، جلد اول
- نویسندگان: پول گورانسون، چاک بلک، تیموتی کالور
- مترجم: احمدرضا منتظرالقائم
- ویراستار: راضیه‌السادات فروزان
- نوبت چاپ: نخست، زمستان ۱۴۰۱
- شمارگان: ۱۰۰ جلد
- شابک جلد اول: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸-۴۲۴-۴
- شابک دوره: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸-۴۲۳-۷
- قیمت:
- نشانی نشر: اصفهان، میدان آزادی، بلوار دانشگاه، جنب در اصلی دانشگاه اصفهان، کتاب‌فروشی و انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان
- شماره تماس: ۰۳۱۳۳۷۹۳۲۰۶۹
- ایمیل: jdisf.pub@gmail.com
- نشانی اینستاگرام: @jdisf_pub
- درگاه فروش: www.16book.ir
- حق چاپ محفوظ است.

فهرست مطالب

ک	درباره نویسندگان	.....
ن	پیش‌گفتار	.....
ف	مقدمه	.....
ص	پیشنهادات و اصلاحات	.....
ر	مقدمه مترجم	.....
۱	فصل ۱: مقدمه	.....
۴	۱-۱- اصطلاحات سوئیچینگ بسته	.....
۹	۲-۱- پیش‌زمینه تاریخی	.....
۱۱	۳-۱- مراکز داده مدرن	.....
۱۴	۴-۱- معماری مرسوم سوئیچ	.....
۱۵	۱-۴-۱- سطوح داده، کنترل و مدیریت	.....
۱۶	۲-۴-۱- پل‌زنی و مسیریابی مبتنی بر نرم‌افزار	.....
۱۸	۳-۴-۱- جستجوی سخت‌افزاری جدول‌های هدایت پیشرو	.....
۱۹	۴-۴-۱- قواعد کلی هدایت پیشرو قابل برنامه‌نویسی	.....
۲۱	۵-۱- جدول‌های هدایت پیشرو مستقل و پویا	.....
۲۱	۱-۵-۱- کنترل لایه دوم	.....
۲۳	۲-۵-۱- کنترل لایه سوم	.....
۲۶	۳-۵-۱- SOUP پروتکل یا BREW سوئیچ	.....
۳۱	۶-۱- آیا می‌توان ضریب هوشی هدایت پیشرو بسته را افزایش داد؟	.....
۳۳	۷-۱- تغییرات فنی و متن‌باز	.....
۳۵	۸-۱- ساختار کتاب	.....

۳۹	فصل ۲: چرا SDN؟
۴۱	۱-۲- تکامل سوئیچ‌ها و سطوح کنترل
۴۲	۱-۱-۲- هدایت پیشرو و مسیریابی با استفاده از نرم‌افزار
۴۲	۲-۱-۲- استقلال و خودمختاری در تجهیزات اولیه
۴۶	۳-۱-۲- حرکت نرم‌افزار به سمت سخت‌افزار سیلیکونی
۴۶	۴-۱-۲- کنترل و هدایت پیشرو سخت‌افزاری در نرم‌افزار
۴۷	۵-۱-۲- نیاز در حال رشد برای ساده‌سازی
۴۸	۶-۱-۲- انتقال کنترل به خارج از دستگاه
۴۹	۲-۲- هزینه
۴۹	۱-۲-۲- افزایش هزینه‌های توسعه
۵۰	۲-۲-۲- محیط‌های بسته، وابستگی به فروشنده را تقویت می‌کنند
۵۱	۳-۲-۲- پیچیدگی و مقاومت در برابر تغییر
۵۲	۴-۲-۲- افزایش هزینه عملیات در شبکه
۵۲	۳-۲-۳- پیامدهای SDN برای پژوهش و نوآوری
۵۳	۱-۳-۲- مزایای وضعیت موجود برای فروشندگان
۵۳	۲-۳-۲- ارتقای تحقیق و نوآوری با استفاده از SDN
۵۵	۴-۲- نوآوری در مرکز داده
۵۵	۱-۴-۲- مجازی‌سازی حافظه و محاسبات
۵۶	۲-۴-۲- نارسایی‌های شبکه‌های امروزی
۵۸	۵-۲- نیازهای مرکز داده
۵۹	۱-۵-۲- خودکارسازی
۵۹	۲-۵-۲- مقیاس‌پذیری
۵۹	۳-۵-۲- چندمسیره
۶۰	۴-۵-۲- چندمستأجری
۶۰	۵-۵-۲- مجازی‌سازی شبکه
۶۱	۶-۲- نتیجه‌گیری

۶۳	..... فصل ۳: پیدایش SDN
۶۵	..... ۱-۳- تکامل فناوری شبکه
۶۵	..... ۱-۱-۳- شبکه mainframe: پایانه‌های راه‌دور
۶۶	..... ۲-۱-۳- اتصالات نقطه به نقطه نظیر به نظیر
۶۶	..... ۳-۱-۳- شبکه‌های محلی
۶۸	..... ۴-۱-۳- شبکه‌های پلی
۶۹	..... ۵-۱-۳- شبکه‌های مسیریابی
۷۰	..... ۲-۲- پیشگامان SDN
۷۲	..... ۱-۲-۳- تلاش‌های اولیه
۷۳	..... ۲-۲-۳- کنترل دسترسی به شبکه
۷۶	..... ۳-۲-۳- هماهنگی
۷۸	..... ۴-۲-۳- پلاگین‌های شبکه مدیر مجازی‌سازی
۸۰	..... ۵-۲-۳- تفکیک سطوح ارسال و کنترل
۸۱	..... ۶-۲-۳- چهار بعد کنترل مرکزی شبکه
۸۴	..... ۷-۲-۳- Ethane: سیاست شبکه مبتنی بر کنترل کننده
۸۷	..... ۳-۳- تکامل سازوکارهای موروثی به سوی SDN
۸۷	..... ۴-۳- تولد شبکه‌سازی نرم‌افزارمحور
۹۷	..... ۱-۴-۳- تولد OpenFlow
۸۹	..... ۲-۴-۳- بنیاد شبکه‌سازی باز
۹۱	..... ۵-۳- پایداری قابلیت همکاری SDN
۹۲	..... ۶-۳- مشارکت‌های متن‌باز
۹۲	..... ۱-۶-۳- قدرت جمعی
۹۴	..... ۲-۶-۳- خطر جمعی
۹۵	..... ۳-۶-۳- مشارکت‌های متن‌باز در SDN
۹۵	..... ۷-۳- مجازی‌سازی شبکه
۹۶	..... ۸-۳- می‌توانم با SDN شبکه خودم تماس بگیرم؟
۹۷	..... ۹-۳- نتیجه‌گیری

۱۰۱	فصل ۴: SDN چگونه کار می‌کند؟
۱۰۳	۴-۱- ویژگی‌های اساسی SDN
۱۰۳	۴-۱-۱- تفکیک سطح
۱۰۴	۴-۱-۲- دستگاه ساده و کنترل مرکزی
۱۰۵	۴-۱-۳- خودکارسازی و مجازی‌سازی شبکه
۱۰۶	۴-۱-۴- بازبودن
۱۰۷	۴-۲- عملیات SDN
۱۱۱	۴-۳- دستگاه‌های SDN
۱۱۳	۴-۳-۱- جداول جریان
۱۱۴	۴-۳-۲- سوئیچ‌های نرم‌افزاری SDN
۱۱۶	۴-۳-۳- دستگاه‌های SDN سخت‌افزاری
۱۱۸	۴-۳-۴- پیاده‌سازی‌های موجود از دستگاه SDN
۱۱۹	۴-۳-۵- مقیاس‌دهی به تعداد جریان‌ها
۱۲۰	۴-۴- کنترل‌کننده SDN
۱۲۲	۴-۴-۱- ماژول‌های هسته‌ای کنترل‌کننده SDN
۱۲۳	۴-۴-۲- واسط‌های کنترل‌کننده SDN
۱۲۵	۴-۴-۳- پیاده‌سازی‌های موجود از کنترل‌کننده SDN
۱۲۶	۴-۴-۴- مشکلات بالقوه کنترل‌کننده SDN
۱۲۸	۴-۵- اپلیکیشن‌های SDN
۱۲۹	۴-۵-۱- مسئولیت‌های اپلیکیشن SDN
۱۳۰	۴-۶- روش‌های جایگزین SDN
۱۳۱	۴-۶-۱- SDN از طریق API
۱۴۰	۴-۶-۲- مزایا و محدودیت‌های SDN از طریق API
۱۴۱	۴-۶-۳- SDN از طریق شبکه‌های overlay مبتنی بر هایپروایزور
۱۴۵	۴-۷- نتیجه‌گیری
۱۴۹	فصل ۵: مشخصات فنی OpenFlow
۱۵۲	۵-۱- اصطلاحات فصل

۱۵۲	۲-۵-۲- نمای کلی OpenFlow
۱۵۴	۱-۲-۵- سوئیچ OpenFlow
۱۵۶	۲-۲-۵- کنترل‌کننده OpenFlow
۱۵۷	۳-۲-۵- پروتکل OpenFlow
۱۵۹	۴-۲-۵- کانال امن کنترل‌کننده-سوئیچ
۱۶۰	۳-۵-۱-۰- OpenFlow و مبانی OpenFlow
۱۶۰	۱-۳-۵- پورت و صف پورت
۱۶۲	۲-۳-۵- جدول جریان
۱۶۳	۳-۳-۵- تطابق بسته
۱۶۴	۴-۳-۵- اقدامات و ارسال بسته
۱۶۸	۵-۳-۵- پیام‌رسانی بین کنترل‌کننده و سوئیچ
۱۷۳	۶-۳-۵- مثالی از برنامه‌ریزی جدول جریان توسط کنترل‌کننده
۱۷۵	۷-۳-۵- مثالی از ارسال بسته در حالت پایه
۱۷۶	۸-۳-۵- مثالی از ارسال بسته به کنترل‌کننده توسط سوئیچ
۱۷۸	۴-۵- الحاقات OpenFlow 1.1
۱۷۹	۱-۴-۵- جداول جریان چندگانه
۱۸۲	۲-۴-۵- گروه
۱۸۴	۳-۴-۵- پشتیبانی از برچسب MPLS و VLAN
۱۸۴	۴-۴-۵- پورت مجازی
۱۸۶	۵-۴-۵- خرابی اتصال کنترل‌کننده
۱۸۷	۶-۴-۵- مثالی از ارسال با جداول جریان چندگانه
۱۸۹	۷-۴-۵- مثالی از چندپخشی با استفاده از گروه‌های V.1.1
۱۹۰	۵-۵- الحاقات OpenFlow 1.2
۱۹۰	۱-۵-۵- پشتیبانی تطابق تعمیم‌پذیر
۱۹۱	۲-۵-۵- پشتیبانی بازنویسی بسته set_field تعمیم‌پذیر
۱۹۲	۳-۵-۵- عبارت زمینه‌ای تعمیم‌پذیر در PACKET_IN
۱۹۳	۴-۵-۵- کنترل‌کننده‌های چندگانه
۱۹۳	۵-۵-۵- مثالی از پل‌زنی VLANها از طریق شبکه‌های SP

- ۱۹۵ OpenFlow 1.3 الحاقات ۵-۶-۵
- ۱۹۷ مذاکره قابلیت‌های بازسازی ۵-۶-۱-۵
- ۱۹۷ پشتیبانی انعطاف‌پذیرتر از خطای جدول ۵-۶-۲-۵
- ۱۹۸ سنجنده جریان ۵-۶-۳-۵
- ۲۰۰ فیلترینگ رویداد به‌ازای اتصال ۵-۶-۴-۵
- ۲۰۰ اتصالات کمکی ۵-۶-۵-۵
- ۲۰۲ کوکی‌ها در PACKET_IN ۵-۶-۶-۵
- ۲۰۴ برچسب‌گذاری پل‌زنی ستون فقرات ارائه‌دهنده ۵-۶-۷-۵
- ۲۰۴ مثالی از QoS با باندهای متر ۵-۶-۸-۵
- ۲۰۶ OpenFlow 1.4 الحاقات ۵-۷-۷-۵
- ۲۰۸ باندل ۵-۷-۱-۵
- ۲۰۸ رویدادهای تخلیه و فضای آزاد ۵-۷-۲-۵
- ۲۰۹ پشتیبانی ارتقاء یافته از کنترل‌کننده‌های چندگانه ۵-۷-۳-۵
- ۲۰۹ پشتیبانی از پورت نوری ۵-۷-۴-۵
- ۲۱۰ همگام‌سازی جدول جریان ۵-۷-۵-۵
- ۲۱۰ OpenFlow 1.5 الحاقات ۵-۸-۸-۵
- ۲۱۲ پشتیبانی ارتقاء یافته از L4-L7 ۵-۸-۱-۵
- ۲۱۲ ارتقاء پردازش پایپ‌لاین ۵-۸-۲-۵
- ۲۱۳ جداول خروجی ۵-۸-۳-۵
- ۲۱۳ مناسب بودن برای محیط حامل ۵-۸-۴-۵
- ۲۱۳ ارتقاء باندل ۵-۸-۵-۵
- ۲۱۴ پشتیبانی ارتقاء یافته از کنترل‌کننده‌های چندگانه ۵-۸-۶-۵
- ۲۱۴ پشتیبانی ارتقاء یافته از تونل ۵-۸-۷-۵
- ۲۱۵ ارتقاء آمار مدخل جریان ۵-۸-۸-۵
- ۲۱۵ خلاصه ۵-۸-۹-۵
- ۲۱۵ بهبود قابلیت همکاری OpenFlow ۵-۹-۹-۵
- ۲۱۶ الگوی نوع جدول ۵-۹-۱-۵
- ۲۱۷ اهداف جریان ۵-۹-۲-۵

۲۱۸	۱۰-۵- افزونه‌های پروتکل انتقال نوری
۲۱۸	۱-۱۰-۵- پشتیبانی از تطابق/اقدام
۲۱۹	۲-۱۰-۵- پشتیبانی از مشخصه پورت نوری
۲۲۰	۳-۱۰-۵- کشف همسایگی
۲۲۱	۴-۱۰-۵- کارهای آینده
۲۲۲	۱۱-۵- محدودیت‌های OpenFlow
۲۲۳	۱۲-۵- نتیجه‌گیری
۲۲۹	فصل ۶: تعاریف جایگزین SDN
۲۳۲	۱-۶- اشکالات بالقوه Open SDN
۲۳۲	۱-۱-۶- تغییرات زیاد با سرعت زیاد
۲۳۴	۲-۱-۶- تک‌نقطه خرابی
۲۴۱	۳-۱-۶- عملکرد و مقیاس
۲۴۵	۴-۱-۶- بازرسی عمیق بسته
۲۴۸	۵-۱-۶- آگاهی از جریان حالتمند
۲۵۱	۶-۱-۶- خلاصه
۲۵۱	۲-۶- SDN از طریق API
۲۵۳	۱-۲-۶- API‌های موروثی در دستگاه‌های شبکه
۲۵۴	۲-۲-۶- NETCONF/YANG
۲۵۶	۳-۲-۶- BGP-LS/PCE-P
۲۵۷	۴-۲-۶- REST
۲۵۸	۵-۲-۶- نمونه‌هایی از SDN از طریق API
۲۶۰	۶-۲-۶- رتبه‌بندی SDN از طریق API
۲۶۳	۳-۶- SDN از طریق شبکه‌های overlay مبتنی بر هایپروایزور
۲۶۴	۱-۳-۶- کنترل‌کننده overlay
۲۶۵	۲-۳-۶- عملیات overlay
۲۶۷	۳-۳-۶- نمونه‌هایی از SDN از طریق شبکه‌های overlay مبتنی بر هایپروایزور
۲۶۸	۴-۳-۶- رتبه‌بندی SDN از طریق شبکه‌های overlay مبتنی بر هایپروایزور

۲۷۱	..... SDN-۴-۶ از طریق باز کردن دستگاه
۲۷۷	..... ۵-۶- مجازی‌سازی توابع شبکه
۲۷۴	..... ۶-۶- جایگزین‌های همپوشان و رتبه‌بندی
۲۷۷	..... ۷-۶- نتیجه‌گیری
۲۸۱	..... فصل ۷: مدل‌های نوظهور پروتکل، کنترل‌کننده و اپلیکیشن
۲۸۳	..... ۱-۷- تعاریف بسط‌یافته SDN
۲۸۳	..... ۱-۱-۷- تأثیر NEM‌های عمده در حوزه SDN
۲۸۴	..... ۲-۱-۷- مدیریت شبکه و SDN
۲۸۶	..... ۳-۱-۷- مزایای SDN مبتنی بر مدیریت شبکه
۲۸۶	..... ۴-۱-۷- محدودیت‌های SDN مبتنی بر مدیریت شبکه
۲۸۷	..... ۲-۷- سایر مدل‌های پروتکل SDN
۲۸۷	..... ۱-۲-۷- استفاده از پروتکل‌های موجود برای ایجاد راهکارهای SDN
۲۹۰	..... ۲-۲-۷- استفاده از پروتکل NETCONF برای SDN
۲۹۳	..... ۳-۲-۷- استفاده از پروتکل BGP برای SDN
۲۹۵	..... ۴-۲-۷- استفاده از پروتکل BGP-LS برای SDN
۲۹۶	..... ۵-۲-۷- استفاده از پروتکل PCE-P برای SDN
۲۹۷	..... ۶-۲-۷- استفاده از پروتکل MPLS برای SDN
۲۹۸	..... ۳-۷- سایر مدل‌های کنترل‌کننده SDN
۲۹۹	..... ۱-۳-۷- کنترل‌کننده‌های با پلاگین‌های جنوبی چندگانه
۳۰۰	..... ۲-۳-۷- کنترل‌کننده‌های با طراحی داخلی الگوگرا
۳۰۱	..... ۳-۳-۷- کنترل‌کننده‌ها و راهکارهای ارائه‌دهنده خدمات
۳۰۲	..... ۴-۳-۷- کنترل‌کننده‌های ایجادشده برای مقیاس‌پذیری
۳۰۶	..... ۵-۳-۷- کنترل‌کننده‌های ایجادشده برای اپلیکیشن‌های مبتنی بر مقاصد
۳۰۸	..... ۴-۷- سایر الگوهای اپلیکیشن
۳۰۹	..... ۱-۴-۷- تمرکز بر اپلیکیشن واکنشی
۳۱۰	..... ۲-۴-۷- تمرکز بر اپلیکیشن اعلانی
۳۱۱	..... ۳-۴-۷- تمرکز بر اپلیکیشن خارجی

۳۱۳	۵-۷- رویکردهای جدید به امنیت SDN
۳۱۳	۷-۵-۱- جنبه‌های امنیتی اپلیکیشن‌های کنشی
۳۱۴	۷-۵-۲- امنیت اپلیکیشن‌های مدیریت شبکه
۳۱۴	۷-۵-۳- مزایای امنیتی اپلیکیشن‌های خارجی
۳۱۵	۷-۶- زبان برنامه‌نویسی P4
۳۱۶	۷-۷- نتیجه‌گیری
۳۱۹	فصل ۸: SDN در مرکز داده
۳۲۱	۸-۱- تعریف مرکز داده
۳۲۴	۸-۲- تقاضاهای مرکز داده
۳۲۴	۸-۲-۱- غلبه بر محدودیت‌های کنونی شبکه
۳۲۹	۸-۲-۲- اضافه کردن، جابه‌جایی و حذف منابع
۳۲۹	۸-۲-۳- بازیابی از خرابی
۳۳۰	۸-۲-۴- چندمستأجری
۳۳۰	۸-۲-۵- مهندسی ترافیک و کارایی مسیر
۳۳۲	۸-۳- فناوری‌های تونل‌زنی برای مرکز داده
۳۳۳	۸-۳-۱- شبکه محلی توسعه‌پذیر مجازی
۳۳۵	۸-۳-۲- مجازی‌سازی شبکه با استفاده از GRE
۳۳۶	۸-۳-۳- تونل‌زنی انتقال بدون حالت
۳۳۷	۸-۴- فناوری‌های مسیر در مرکز داده
۳۳۷	۸-۴-۱- مشکلات عمومی مسیریابی چندمسیره
۳۳۸	۸-۴-۲- پروتکل درخت پوشای چندگانه
۳۳۸	۸-۴-۳- پل‌زنی کوتاه‌ترین مسیر
۳۴۰	۸-۴-۴- چندمسیره با هزینه برابر
۳۴۱	۸-۴-۵- پیچیدگی SDN و کوتاه‌ترین مسیر
۳۴۲	۸-۵- اترنت فابریک در مرکز داده
۳۴۴	۸-۶- موارد کاربردی در مرکز داده
۳۹۵	۸-۶-۱- غلبه بر محدودیت‌های کنونی شبکه

- ۳۴۷ ۸-۶-۲- اضافه کردن، جابه‌جایی و تغییر منابع
- ۳۴۸ ۸-۶-۳- بازیابی از خرابی
- ۳۵۰ ۸-۶-۴- چندمستأجری
- ۳۵۱ ۸-۶-۵- مهندسی ترافیک و کارایی مسیر
- ۳۵۴ ۸-۷- مقایسه Open SDN، شبکه‌های Overlay و APIها
- ۳۵۶ ۸-۸- پیاده‌سازی‌های مراکز داده در جهان واقعی
- ۳۵۷ ۸-۹- نتیجه‌گیری

درباره نویسندگان

پول گورانسون^۱ یک کارآفرین سریالی است که هدایت دو شرکت استارت‌آپی را از پایه تا خرید شده شدن از طریق غول‌های صنعت برعهده داشته است؛ Qosnetics از طریق Hewlett Packard (۱۹۹۹) و Meetinghouse از طریق سیسکو^۲ (۲۰۰۶) خریداری شد. گورانسون مدیریت واحد شبکه‌های پیشرفته Agilent Technology و واحد کسب‌وکار شبکه‌سازی بی‌سیم سیسکو را برعهده داشت. او عضو هیئت مدیره Tallac Networks است. گورانسون لیسانسش را در رشته روانشناسی از دانشگاه براندایس^۳ در سال ۱۹۷۵، فوق لیسانس مهندسی رایانه‌اش را از دانشگاه بوستون^۴ در سال ۱۹۸۱ و دکترایش را در رشته علوم رایانه از دانشگاه نیو همپشایر^۵ در سال ۱۹۵۵ دریافت کرد. او به دوی ماراتون، کوهنوردی، ورزش سه‌گانه، غواصی و طبیعت علاقه‌مند است. وی در بیش از صد مرحله دوی ماراتون، چندین مسابقه سه‌مرحله‌ای مردان آهنین، دوره‌های بیشمار فوق ماراتون از جمله Leadville Trail 100 شرکت داشته و مربی PADI Scuba است، مسیر پیاده‌روی Appalachian را به طول حدود ۳۵۲۳ کیلومتر با زانوی مصنوعی‌اش در سال ۲۰۱۵ به پایان رساند. او مدت‌زمان طولانی را در فرانسه، الجزیره، ونزوئلا، مکزیک و سوئد زندگی کرده و به مطالعه و کار مشغول بوده است. گورانسون برای نوشتن کتاب «رومینگ امن در شبکه‌های 802.11»^۶ مشارکت داشته و مقالاتی در مجلات علمی مرتبط با شبکه‌سازی رایانه‌ای به چاپ رسانده است. اغلب از وی به‌عنوان سخنران مدعو در کنفرانس‌های علمی دعوت به عمل آمده است. گورانسون وقت آزادش را برای پرورش ۲۲۰ هکتار پرورش گاو و مزرعه یونجه در مین^۷ (یکی از ایالات آمریکا) سپری می‌کند.

چاک بلک^۸ با بیش از ۳۵ سال تجربه در زمینه شبکه‌سازی رایانه‌ای، بیشتر تجربه‌اش را قبل از هم‌بنیان‌گذاری استارت‌آپ شبکه‌سازی نرم‌افزار محور Tallac Networks، در آزمایشگاه‌های پژوهش و توسعه Hewlett-Packard کسب کرد. اخیراً مشغول آموزش مهندسان و مشتریان

1. Paul Göransson
2. Cisco
3. Brandeis
4. Boston
5. New Hampshire
6. Roaming Securely in 802.11 Networks
7. Maine
8. Chuck Black

فروشنندگان عمده تجهیزات شبکه‌سازی در حوزه‌های توسعه اپلیکیشن‌های SDN در SDN Essentials بوده است. وی نوآور و خلاق محصولات چندگانه شبکه‌سازی برای HP در زمینه‌های کنترل دسترسی به شبکه و امنیت بوده است و ۱۱ ثبت اختراع در این زمینه‌ها دارد. قبل از این کار، محصولاتی را در زمینه مدیریت شبکه برای سازمان نرم‌افزاری HP توسعه می‌داده است. برخی از اولین اپلیکیشن‌های کشف «توپولوژی»^۱ شبکه را در نخستین روزهای شبکه‌سازی محلی ایجاد کرده است. آقای بلک دارای لیسانس و فوق لیسانس علوم رایانه از دانشگاه ایالتی پلی تکنیک کالیفرنیا، سان لوئیس اوبیسپو^۲ است.

تیموتی کالور^۳ یک مدیر مجرب فناوری و عضو هیئت علمی است که تجارب گسترده‌ای در زمینه‌های مهندسی، فناوری اطلاعات، توسعه کسب‌وکار، فروش و بازاریابی دارد. او در زمینه فناوری‌های نوظهور موفق عمل کرده و به آن‌ها علاقه‌مند است؛ سابقه مشخصی در خلق، ایجاد و تحویل تیم‌های فناوری در سطح جهانی دارد. کالور در سه استارت‌آپ شرکت داشته و کسب‌وکارهایی در چهارده کشور راه‌اندازی کرده است. او در دوران استادی‌اش در دانشگاه تگزاس، واقع در دالاس، درس‌های لیسانس را در رشته‌های علوم رایانه و مهندسی نرم‌افزار ایجاد کرده و آموزش داده است؛ همچنین رهبری برنامه و دوره آموزشی شبکه‌سازی نرم‌افزار محور را برعهده داشته است. در دهه ۱۹۹۰، قبل از پیوستن به دانشگاه تگزاس در دالاس، وی کلاس‌های زبان رایانه و مقدمه‌ای بر علوم رایانه‌ای را در یک کالج محلی^۴ واقع در دالاس برگزار می‌کرده است. کالور جایزه خدمات داوطلبانه ریاست جمهوری ایالات متحده را از سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴، به دلیل فعالیت‌های داوطلبانه‌اش برای جامعه دریافت کرد؛ از جمله به دلیل به کارگرفتن برنامه‌های آموزشی STEM (مهندسی فناوری علوم و ریاضیات)^۵ در مدارس راهنمایی و دبیرستان. او به صورت مشتاقانه و داوطلبانه این دوره‌ها را به دانش‌آموزان آموزش می‌داد و در سایت کمیته مشاوره و مربی‌گری^۶ به خدمت مشغول است. کالور چهار فرزند دارد و سی سال است که ازدواج کرده است. او پس از ۲۵ سال فوتبال، مدارک مربی‌گری ملی فوتبال جوانان ایالات متحده و مربی‌گری ملی USSF را هم‌زمان با مربی‌گری فرزندانش کسب کرد؛ وی داور مسابقات فوتبال را در ایالات متحده و اروپا نیز برعهده گرفته است. او در مزرعه‌ای

1. Topology

2. San Luis Obispo

3. Timothy Culver

4. Community College District

5. Science Technology Engineering and Math

6. WeTeachScience.org

درباره نویسندگان | م

در سانی ویل^۱ تگزاس زندگی می‌کند و به پرورش گله گاو آنگوس سیاه^۲ مشغول است. او چهار ثبت اختراع در زمینه‌های VoIP، تِلِکنفرانس اینترنتی^۳ و LDAP دارد. همچنین، فارغ‌التحصیل ممتاز دانشگاه بیلور^۴ است، جایی که مدرک MIS خودش را از آنجا گرفت. سپس بعدها به دانشگاه متدیست جنوبی^۵ رفت و فوق لیسانس مهندسی و MBA خودش را از آنجا گرفت. پژوهش فارغ‌التحصیلی اش را در زمینه رایانش ابری در دانشگاه‌های بیلور و والدن^۶ انجام داد. همچنین، دانشیار پژوهشی بنیاد شبکه‌سازی باز^۷ نیز است.

-
1. Sunnyvale
 2. Black Angus
 3. Internet Teleconferencing
 4. Baylor
 5. Southern Methodist
 6. Baylor and Walden
 7. ONF

پیش‌گفتار

شبکه‌سازی نرم‌افزارمحور^۱ چیست؟ و چرا چنین هیاهویی را در صنعت شبکه‌سازی به وجود آورده است؟ پاسخ دادن به این سؤال برای اصطلاحی باید ساده باشد که پنج سال از ابداع آن می‌گذرد. ولی مانند سایر اصطلاحات فناوری چون «ابر»، تیم‌های بازاریابی، سال‌ها شکل آن اصطلاح را مطابق اهدافشان تغییر می‌دهند و دیگر تشخیص معنای آن، تقریباً غیر ممکن می‌شود. ظهور انواعی از اصطلاحات مرتبط، نظیر شبکه‌سازی باز، شبکه‌های قابل برنامه‌نویسی و شبکه‌های نرم‌افزارگرا^۲ نیز بر پیچیدگی داستان افزوده‌اند؛ بنابراین، بسیاری از خودشان می‌پرسند که واقعاً SDN چیست؟ و آیا چیزی پشت این هیاهو و تبلیغات وجود دارد؟ تفکیک تبلیغات از واقعیت و مشاهده اتفاقات و چرایی رخ دادن آن‌ها، برای افرادی چون خود من که از آغاز، عمیقاً درگیر SDN بوده‌اند، ساده است. با وجود این، بنده مرتباً کلاس‌هایی در باب SDN برگزار می‌کنم و بسیاری از افراد را می‌بینم که امروزه به دنبال یادگیری SDN هستند ولی حرکت از میان زوایای متنوع و تاروپود موضوع و درک اصل ماجرا برای آن‌ها به شدت دشوار است.

در ماه ژوئیه ۲۰۱۰ وقتی اولین سخنرانی عمومی‌ام را درباره پروتکل هسته‌ای SDN یعنی OpenFlow ایراد کردم، تقریباً هیچ کسی اسم OpenFlow یا شبکه‌سازی نرم‌افزارمحور را نشنیده بود. از آن موقع، SDN را برای هزاران نفر شرح داده‌ام؛ از دانشجویان گرفته تا مهندسان شبکه و مدیران اجرایی سطح C. افرادی بودند که بلافاصله پس از چند دقیقه توضیح و اغلب قبل از اینکه به اسلاید شماره سه از ارائه برسم، مطلب را «می‌فهمیدند»؛ برای برخی دیگر از افراد، یک روز زمان سپری و هوا تاریک می‌شد. تقریباً تمامی افرادی که به سرعت پتانسیل تأثیر SDN را بر صنعت درک می‌کردند، افرادی بودند که مدت‌های طولانی در کار شبکه‌سازی فعالیت داشتند و زمان‌های قبل از اینترنت را به خاطر می‌آوردند؛ کسانی که در واقع، محصولات شبکه‌سازی را ساخته بودند و کسب‌وکار شبکه‌سازی را درک می‌کردند.

به همین دلیل است که «پول و چاک»، گزینه‌های برتر برای تشریح ارزش SDN هستند؛ هر دوی آن‌ها، دو تجربه شگفت‌آوری در صنعت شبکه‌سازی دارند که به مدت‌ها قبل بازمی‌گردد و شاید اصلاً در خاطرشان هم نمانده باشد. این دو، راهکارهای شبکه‌سازی را با چندین نسل از

1. Software Defined Networking (SDN)
2. software-driven networks

فناوری تولید کردند. پول با رهبری دو استارت‌آپ موفق، آشنایی نزدیکی با کسب‌وکار صنعت شبکه‌سازی دارد. این عمق و وسعت از تجربه در تشریح SDN، تثبیت SDN در بستر بیش از سی سال شبکه‌سازی رایانه‌ای و پیش‌بینی اثرات بالقوه آن بر شبکه‌سازی در سال‌های آینده، فوق‌العاده گران‌بهاست.

اطلاعات زیادی در بستر اینترنت درباره SDN در اشکال مختلفی چون بلاگ، مقاله، پادکست و ویدئو وجود دارد. کتاب‌هایی هم چاپ شده‌اند ولی برای کسی که تا این لحظه مستقیماً درگیر SDN نشده است و می‌خواهد تازه شروع کند، هیچ منبع اطلاعاتی جامعی را درباره SDN سراغ ندارم که از دیدگاه غیر متعصبانه نوشته شده باشد؛ مانند آنچه در این کتاب عرضه شده است. این کتاب برای تمامی کسانی مناسب است که به شبکه‌سازی و شبکه‌سازی نرم‌افزارمحور علاقه‌مند هستند؛ از جمله برای دانشجویان لیسانس و فوق لیسانس و نیز برای متخصصان شبکه‌سازی و مدیران IT؛ بسیار خودکفاست و بهره‌مندی از آن به دانش گسترده‌ای در زمینه شبکه‌سازی نیازی ندارد؛ این کتاب با ارائه تاریخچه‌ای مختصر از شبکه‌سازی و با توصیف فناوری‌ها و چشم‌انداز صنعتی و در نهایت ایجاد OpenFlow و SDN، مباحث ارزشمندی را به خواننده عرضه می‌کند. اگر شما یک معمار شبکه یا مدیر IT هستید و می‌خواهید راهکارهای متعدد را با یکدیگر مقایسه کنید که ادعا می‌شود، مبتنی بر SDN هستند ولی ظاهراً بر فناوری‌های بسیار مختلف متکی هستند، نویسندگان این کتاب، مبنای مستحکمی فراهم آورده‌اند تا از طریق آن بتوانید رویکردهای مختلف و رقیب موجود به SDN را در بازار درک و ارزشیابی کنید.

حقیقت این است که تغییر گسترده‌ای در صنعت شبکه‌سازی در حال وقوع است و عوامل آن بسیار ساده هستند؛ می‌توانید خط مستقیمی از خیزش رایانش ابری و تحرک‌پذیری به SDN، شبکه‌سازی باز یا شبکه‌های قابل برنامه‌نویسی یا هر چیزی بکشید که دلتان می‌خواهد به آن بگویید. اگر می‌خواهید به دل تبلیغات و هیاهو بزنید و درک جامعی از SDN و نحوه کمک آن به تغییر شکل صنعت شبکه‌سازی پیدا کنید، قطعاً خواندن این کتاب را پیشنهاد می‌کنم.

مت دیوی^۱

شرکت Tallac Networks

۲۶ آوریل ۲۰۱۶

مت دیوی یکی از متخصصان مشهور دنیا در زمینه فناوری شبکه‌سازی نرم‌افزارمحور است. او مدیر اجرایی InCNTRE، آزمایشگاه قابلیت همکاری متقابل SDN، پژوهشگر شبکه و استاد آموزشی در دانشگاه ایندیانا بود. وی معمار اصلی شبکه‌ای سازمانی با بیش از صدوبیست هزار کاربر، بیش از صد هزار پورت اترنتی و بیش از پنج هزار نقطه دسترسی بی‌سیم بود. همچنین نوزده سال تجربه طراحی و مدیریت عملیات ارائه‌دهنده خدمات و شبکه‌های سازمانی بزرگ را داراست.

مقدمه نویسندگان

وقتی ایده نوشتن این کتاب در ذهن ما نقش بست، بخشی از انگیزه ما در این راستا، نبود مرجعی مناسب بود که بر SDN مرور جامعی کرده باشد. حتی ما که به صورت حرفه‌ای درگیر فناوری‌های SDN بودیم، با اطلاعاتی مربوط به SDN مواجه شدیم که عمدتاً در هیچ یک از منابع وجود نداشت. متوجه شدیم که این موضوع برای تعداد بسیار زیادی از متخصصان یک مشکل بزرگ است که مستقیماً با SDN کار نمی‌کردند ولی باید در مورد آن می‌دانستند؛ بنابراین، هدف کلی ما از نوشتن این کتاب، توصیف محیطی است که SDN در آن رشد کرده است، تعیین ویژگی‌هایی که آن را از فناوری‌های رقیب متمایز می‌کند و تشریح تأثیرات بیشمار و مهمی که این فناوری نوظهور داشته است. یکی از چالش‌های نوشتن سریع کتاب درباره این فناوری این است که یک هدف متحرک است که به سرعت در حال تکامل است.

بند قبلی که سه سال پیش در ویراست اول نوشته شده بود، هنوز صادق است. بسیاری از فناوری‌هایی که در دامنه رادار اولین ویرایش ما قرار نداشتند، اکنون بخش معمولی از SDN به حساب می‌آیند. ما عمده‌آز «رویکردی جامع» در عنوان استفاده کردیم. امروزه از ایده‌های رقیب زیادی استفاده می‌شود که همگی می‌خواهند سوار ارابه SDN شوند. در واقع، اندازه این واگن ظاهراً محدودیتی ندارد. خواننده ما با هر جنبه یا نوعی از فناوری SDN که بخواهد کار کند، حداقل امیدواریم که با خواندن این کتاب خواهد توانست که آن را در بستر گسترده‌تری از SDN قرار دهد. به این منظور، تلاش می‌کنیم تا تعاریف گوناگونی را از SDN ارائه کنیم. امیدواریم که به هیچ خواننده‌ای برنخورد که در به‌کارگیری تعریف SDN در این کتاب، متعصبانه رفتار نکرده ایم.

این کتاب برای تمامی افرادی مفید است که به یادگیری درباره شبکه‌های نرم‌افزارمحور علاقه دارند یا علاقه کلی به هر یک از موضوعات زیر دارند:

- شبکه‌سازی^۱
- سوئیچینگ^۲ (راه‌گزینی)

- شبکه‌های نرم‌افزار محور^۱
- OpenFlow
- OpenStack
- OpenDaylight
- مجازی‌سازی شبکه^۲
- مجازی‌سازی توابع شبکه^۳

شبکه‌سازی نرم‌افزار محور حوزه وسیعی است که به سرعت در حال گسترش است. گرچه سعی کرده‌ایم تا حد امکان جامع باشیم، شاید لازم باشد تا خواننده علاقه‌مند، موضوعات فنی خاصی را از منابع ارائه‌شده پیگیری کند. فرض ما بر این است که خواننده هیچ دانش خاصی به جز آگاهی از مفاهیم پایه رایانه‌ای ندارد. تا حدی تجربه داشتن به منظور برنامه‌نویسی و شبکه‌سازی رایانه‌ای به درک مواد عرضه‌شده کمک خواهد کرد. این کتاب حاوی تعداد زیادی شکل و نمودار برای تشریح و توضیح مفاهیم شبکه‌سازی تعریف‌شده یا بحث‌شده است. تصاویر به خواننده کمک می‌کنند تا مستقیماً و بدون احساس نیاز به منابع اضافه، کتاب را دنبال کنند. استقبال بسیار خوبی از اولین ویرایش این کتاب به عمل آمد. پس از طی سه سال از اولین انتشار آن، سؤالات بیشماری از استادان دانشگاه دریافت کرده‌ایم که این کتاب را مبنای تدریسشان قرار داده‌اند. انگیزه ما از ویرایش دوم، دو مسئله است: اول، به‌روزرسانی متن با تغییرات SDN و دوم، متناسب کردن بیشتر آن به منظور استفاده کردن برای درس‌های فوق لیسانس SDN. به این منظور، در هر فصل، بخش‌هایی با عنوان «بحث کنید»، گنجانده‌ایم که با مواد فصل ارتباط دارند؛ از این سؤالات یا می‌توان برای تسهیل بحث‌های کلاسی استفاده کرد یا به‌عنوان مبنایی برای سؤالات امتحانی. به‌علاوه، ناشر ما، یک وبسایت برای استادان مهیا کرده است که می‌توانند از آنجا به مواد کمکی و مرتبط با درس، نظیر یادداشت‌های سخنرانی و تمرین‌های آزمایشگاهی دسترسی داشته باشند.

پیشنهادها و اصلاحات

گرچه تلاش کرده‌ایم تا جایی که بتوانیم محتاط باشیم، شاید کتاب، خطاهایی داشته باشد و شاید موضوعات خاصی از قلم افتاده باشند که خواننده احساس کند، ارتباط ویژه‌ای

1. Software Defined Networks
 2. Network Virtualization
 3. Network Functions Virtualization

مقدمه نویسندگان | ق

با این بستار دارند. با نظر به چاپ‌های احتمالی در آینده، خوشحال می‌شویم تا هرگونه اشتباهی را در این کتاب اصلاح کنیم و پیشنهادهای را تا حد امکان در آن بگنجانیم. لطفاً نظرات خودتان را از طریق ایمیل chuck.a.black@gmail.com برای نویسندگان و ایمیل a.montazerolghaem@comp.ui.ac.ir برای مترجم ارسال کنید.

مقدمه مترجم

بسم الله الرحمن الرحيم

شبکه‌های رایانه‌ای، جهان را محصور خودشان کرده‌اند و اینترنت به‌عنوان بزرگ‌ترین شبکه در تاروپود جهان ریشه دوانده و پیوندی عمیق با فناوری و توسعه دنیا برقرار کرده است. اما پیچیدگی زیاد این شبکه وسیع، مدیریت آن را سخت و سرعت نوآوری را برای آن کم کرده است. سوئیچ‌های سخت‌افزاری غول‌پیکر، که در هسته اینترنت جاخوش کرده‌اند، اجازه هیچ‌گونه انعطاف‌پذیری را برای سیاست‌ها و الگوریتم‌های توزیع‌شده شبکه نمی‌دهند. الگوهای ترافیک شبکه تغییر کرده است، حجم عظیم داده‌ها به پهنای باند بیشتر، نیازمند هستند و در مجموع، معماری سنتی شبکه‌های رایانه‌ای، دیگر پاسخگوی نیازهای جدید صنعت شبکه‌سازی نیست. اینجاست که مفهوم شبکه‌های نرم‌افزار محور، معماری شبکه را متحول می‌کند. در این معماری جدید، سطوح داده و کنترل از یکدیگر جدا هستند؛ شبکه‌ها هوشمندتر، کنترل‌پذیرتر و قابل برنامه‌ریزی می‌شوند. سطح کنترل، یک دیدگاه جامع از وضعیت کل شبکه و منابع آن فراهم می‌کند که بر مبنای آن مدیریت یکپارچه و بهینه شبکه امکان‌پذیر است.

کتاب پیش رو، یک رویکرد جامع برای پرداختن به موضوع شبکه‌های نرم‌افزار محور دارد؛ به این معنی که در قالب پانزده فصل؛ از موضوعاتی مانند چرایی، نحوه پیدایش، اجزا و پروتکل‌های این شبکه، گرفته تا درباره کاربردهای آن در زیرساخت‌های گوناگون و آینده آن صحبت شده است. یکی از ویژگی‌های مهم و ارزشمند کتاب، تعاریف گوناگون از شبکه‌های نرم‌افزار محور است. سعی شده است تا منصفانه و از جنبه‌های مختلف، این شبکه بررسی شود. پرداختن به موضوعات هم‌راستا مانند مجازی‌سازی توابع شبکه نیز در این کتاب با دقت انجام شده است. این کتاب در بسیاری از دانشگاه‌های معتبر دنیا در درسی با همین نام و یا مفاهیم پیشرفته در شبکه برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی تدریس می‌گردد. در ترجمه این کتاب، تلاش شده است تا مفاهیم را با زبانی روان و سلیس و منطبق با اصول نگارش زبان فارسی به خوانندگان منتقل کنیم. همچنین به منظور درک راحت‌تر مفاهیم، کلیه مطالب مندرج در شکل‌ها و جداول

مقدمه مترجم | ش

را ترجمه و با کیفیتی مطلوب ارائه کرده ایم. ضمن تشکر از گروه انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان امید است تا گامی کوچک در زمینه فراهم نمودن نیاز دانشجویان و متخصصان شبکه‌های رایانه‌ای به منابع شبکه‌های نرم‌افزار محور برداشته باشیم. در پایان از همسر و فرزند عزیزم به دلیل همراهی در طی این مسیر سخت ولی جذاب قدردان هستیم و این اثر کوچک را تقدیم می‌کنم به امام رضا علیه السلام.

با آرزوی توفیق روزافزون

احمد رضا منتظرالقائم

استادیار گروه مهندسی فناوری اطلاعات،

دانشکده مهندسی کامپیوتر،

دانشگاه اصفهان،

پاییز ۱۴۰۱