

به نام خدا



معرفی شبکه‌های SDN و پروتکل OpenFlow

(از مفاهیم تا پیاده‌سازی)

مؤلفان:

مهندس محمدجواد حسین زاده فرد

دکتر مرتضی ملاجعفری

(عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران)



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

◀ عنوان کتاب: معرفی شبکه های SDN و پروتکل OpenFlow (از مفاهیم تا پیاده سازی)

◀ مولفان: محمد جواد حسین زاده فرد - مرتضی ملاجعفری

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ صفحه آرای: فرنوش عبدالهی

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۹

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۶۰۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۳۴۹-۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

www.dibbook.ir

نشانی اینستاگرام دیبا [dibagaran_publishing](https://www.instagram.com/dibagaran_publishing)

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی.

هرگوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

سرشناسه: حسین زاده فرد، محمدجواد، ۱۳۷۱-
عنوان و نام پدیدآور: معرفی شبکه های SDN و پروتکل
OpenFlow (از مفاهیم تا پیاده سازی)
/مؤلفان: محمدجواد حسین زاده، مرتضی ملاجعفری.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۹۹
مشخصات ظاهری: ۲۳۸ص: مصور، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۳۴۹-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: شبکه های مبتنی بر نرم افزار (تکنولوژی شبکه کامپیوتری)
موضوع: Software-defined networking (computer network technology)
موضوع: اوپن فلو (پروتکل شبکه کامپیوتری)
موضوع: OpenFlow (computer network technology)
شناسه افزوده: ملاجعفری، مرتضی، ۱۳۶۵-
رده بندی کنگره: TK ۵۱۰۵/۵۸۳۳
رده بندی دیویی: ۰۰۴/۶۲
شماره کتابشناسی ملی: ۷۲۹۸۰۰۰

فهرست مطالب

فصل اول / کلیات	۸
۱-۱- مقدمه	۹
۲-۱- شبکه‌های سنتی	۹
۳-۱- معماری شبکه‌های SDN	۲۱
۴-۱- حل مشکلات شبکه‌های سنتی با ساختار SDN	۳۱
۵-۱- جمع‌بندی	۳۳
فصل دوم / معماری شبکه‌های SDN	۳۵
۱-۲- مقدمه	۳۶
۲-۲- تاریخچه شبکه‌های SDN	۳۶
۳-۲- نهادهای استانداردسازی SDN	۵۴
۴-۲- معماری شبکه‌های SDN	۶۵
۱- لایه زیرساخت (لایه اول)	۷۷
۲- لایه رابط کران جنوبی SBI (لایه دوم)	۸۴
۳- لایه هایپروایزر (لایه سوم)	۸۵
۴- لایه سیستم عامل شبکه (لایه چهارم)	۸۸
۵- لایه رابط کران شمالی (لایه پنجم)	۹۶
۶- لایه مجازی‌سازی مبتنی بر زبان‌های برنامه‌نویسی (لایه ششم)	۹۷
۷- لایه زبان‌های برنامه‌نویسی (لایه هفتم)	۹۹
۸- لایه کاربردها (لایه هشتم)	۱۰۱
۵-۲- معماری NFV	۱۰۴
۶-۲- جمع‌بندی	۱۱۳
فصل سوم / پروتکل OPENFLOW	۱۱۵
۱-۳- مقدمه	۱۱۶
۲-۳- رابط‌های کران جنوبی	۱۱۶
۳-۳- جمع‌بندی	۱۳۹

فصل چهارم / کنترل کننده‌ها ۱۴۱

۱۴۲	۱-۴- مقدمه
۱۴۲	۲-۴- مفاهیم عمومی کنترل کننده‌ها
۱۵۸	۳-۴- بررسی انواع کنترل کننده‌ها
۱۸۲	۴-۴- مقایسه کنترل کننده‌ها
۱۸۶	۵-۴- جمع‌بندی

فصل پنجم / شبیه‌سازی شبکه‌های SDN ۱۸۸

۱۸۹	۱-۵- مقدمه
۱۹۰	۲-۵- مقدمه‌ای بر مینی‌نت
۱۹۳	۳-۵- مقدمه‌ای بر سیستم عامل لینوکس
۱۹۸	۴-۵- مینی‌نت

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد. هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "مهندس محمدجواد حسین زاده فرد و دکتر مرتضی ملاجعفری" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
bookmarket@mft.info

❖ مقدمه مولف

در این کتاب، شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار یا شبکه‌های SDN به‌طور جامع مورد بررسی قرار گرفته‌اند. هدف از تهیه این کتاب، معرفی و کاربرد این شبکه‌ها به‌عنوان یکی از رویکردهای نسل جدید در شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی برای دانشجویان و محققان فعال در حوزه شبکه می‌باشد. تمرکز این کتاب بر روی معرفی این شبکه‌ها، کاربردها و تفاوت‌های آن با سایر شبکه‌ها است. برای درک درست مطالب، پیش از مطالعه این کتاب، توصیه می‌شود تا خوانندگان از دانش پایه‌ای در خصوص شبکه برخوردار بوده باشند و دانشجویان، درس شبکه‌های کامپیوتری را گذرانده باشند. همچنین، برای استفاده از محیط شبیه‌سازی و راه‌اندازی و اجرای این شبکه‌ها، تسلط بر زبان‌های برنامه‌نویسی جاوا، پایتون و ++C مورد نیاز است. این کتاب برای دانشجویان مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی در رشته‌های مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر و یا توسعه‌دهندگان شبکه، خصوصاً کارشناسان مراکز داده توزیع شده مثل محیط‌های ابری مناسب می‌باشد. به خصوص برای افراد علاقه‌مند به تحقیق و توسعه در حوزه شبکه‌های نوین و همچنین محققانی که قصد ارائه مقالات و یا شبیه‌سازی در این زمینه را دارند، این کتاب زمینه مناسبی را ایجاد خواهد کرد.

در سال‌های اخیر، مفاهیم جدیدی در حوزه شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی معرفی شده است که به نوعی می‌توان گفت مفاهیم و رویکردهای قبلی را از جهات مختلف تحت‌تأثیر قرار داده است. از همین رو، شبکه‌های نسل جدید در حوزه صنعت و دانشگاه از اهمیت زیادی برخوردار است. به خصوص در شبکه‌های بی‌سیم سلولی نسل جدید و یا مباحثی مانند رایانش ابری و مراکز داده بزرگ، اهمیت این موضوع دو چندان می‌شود. این موضوع خصوصاً در دوره کنونی که شاهد گسترش استفاده از شبکه اینترنت بنا به دلایل گوناگون هستیم و مدیریت آن به امری غامض و پیچیده تبدیل شده است، اهمیت خود را بیش از پیش نشان می‌دهد؛ چراکه مدیریت و رسیدگی به تقاضای کاربران این شبکه برای ترافیک داده، رویکردهای جدیدی را می‌طلبد. روش‌های سنتی قدیمی برای پاسخگویی به تمامی این نیازها مناسب نمی‌باشند؛ از همین رو، شبکه‌های نسل جدید سعی بر آن دارند تا در درجه نخست، مدیریت شبکه را ساده کنند. این امر برای فراهم‌کنندگان خدمات چه در حوزه اینترنت و چه در حوزه بسترهای مخابراتی بسیار مهم می‌باشد و به خصوص در مورد کنترل هزینه‌ها بسیار بحرانی و قابل توجه می‌شود. شبکه‌های نسل جدید، راه‌کارهای مختلفی را برای حل این مشکلات ارائه داده‌اند. شبکه‌های SDN یکی از این راه‌حل‌ها است که می‌تواند مزایای بسیار زیادی را برای شرکت‌های کوچک و بزرگ فراهم نماید.

در حال حاضر، شرکت‌های بزرگ به خصوص در زمینه ارائه خدمات و تولید ادوات شبکه از این رویکرد در طراحی شبکه‌ها و مراکز داده خود استفاده می‌کنند.

همچنین، بنا به دلایل مختلفی ممکن است برای کاهش هزینه‌ها و یا مدیریت ساده و حتی ارائه خدمات مناسب از سوی بعضی از شرکت‌های کوچک به‌طور ناخودآگاه به سمت استفاده از این رویکرد در استخوان‌بندی شبکه‌های خود گرایش پیدا کرده باشند.

در این کتاب سعی شده است که ابتدا با یک دید علمی، مبحث مربوط به این شبکه‌ها به صورت تئوری بررسی شود و تفاوت و مزایای آن با شبکه‌های در حال استفاده و یا شبکه‌های سنتی بیان شود. در ادامه آن، مباحث مربوط به کاربردهای این شبکه‌ها در سایر شبکه‌ها و موضوعات مهم بیان گردیده و در نهایت، آموزش مقدماتی و پایه‌ای کار با این شبکه‌ها از سطح بسیار پایین و ساده ارائه شده است.

شایان ذکر است که مجموعه‌ی مطالب ارائه شده در این کتاب، حاصل دانش و تجربه نویسندگان در طول سال‌ها مطالعه، تحقیق و تدریس در این حوزه و حوزه‌های مرتبط می‌باشد و از آنجایی که همه مطالب برداشت نویسندگان است، به هیچ منبع و مرجعی در متن به صورت مستقیم ارجاع داده نشده است. در پایان، هر گونه پیشنهاد از سوی اساتید، دانشجویان و صاحب نظران محترم را پذیرا می‌باشیم و سعی خواهد شد تا از این نظرات ارزشمند در جهت بهبود کیفیت این کتاب بهره گرفته شود. امید است این کتاب در راستای بومی‌سازی این فناوری و آشنایی فعالان حوزه شبکه در دانشگاه و در صنعت مفید واقع شود.