



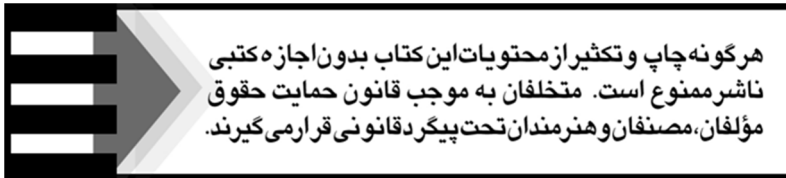
به نام خدا



پیاده سازی و مدیریت شبکه های LTE سازمانی (فرصت ها و چالش ها)

مؤلف

دکتر سید مهدی فقیه ایمانی



◀ عنوان کتاب: پیاده سازی و مدیریت شبکه های LTE سازمانی

◀ مولف : دکتر مهدی فقیه ایمانی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ صفحه آرای: شبنم هاشم زاده

◀ طراح جلد: داریوش فرسای

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۸

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۱۵۶-۷

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.dibagaran-tehran.com

www.mftdibagaran.ir

نشانی تلگرام: @mftbook

اپلیکیشن دیباگران تهران را از سایت های اینترنتی دیباگران دریافت نمایید.

سرشناسه: فقیه ایمانی، سید مهدی، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور: پیاده سازی و مدیریت شبکه های
LTE سازمانی / مولف: مهدی فقیه ایمانی.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری: ۱۴۶ص: مصور،
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۱۵۶-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: تکامل بلند مدت (مخابرات)
موضوع: Long-term evolution (Telecommunications)
رده بندی کنگره: TK ۵۱۰۳/۴۸۳۲۵
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۴۵۶
شماره کتابشناسی ملی: ۵۷۵۵۰۱۸

فهرست مطالب

فصل اول

فرصت‌ها و چالش‌های پیاده سازی سازمانی مربوط به شبکه سلولی LTE

۱-۱- مقدمه	۱۴
۱-۲- گزینه‌های فناوری LTE برای اپراتورها	۲۰
۱-۲-۱- فناوری FDD برای LTE	۲۳
۱-۲-۲- فناوری TDD برای LTE	۲۳
۱-۳- چالش‌های پیاده سازی LTE	۲۵
۱-۳-۱- چالش‌های فنی	۲۶
۱-۳-۲- چالش‌های نظارتی و تنظیم مقررات	۳۰
۱-۳-۳- چالش‌های اکوسیستم	۳۳
۱-۳-۴- بازگشت سرمایه	۳۷
۱-۳-۵- سلول‌های کوچک یا بزرگ	۳۸
۱-۳-۶- شبکه‌های خودسازمانده (SON)	۳۹
۱-۳-۷- امنیت	۴۰
۱-۳-۸- مدیریت ترافیک	۴۱
۱-۳-۹- طرح‌های نرخ تخت	۴۳
۱-۳-۱۰- حقوق مالکیت معنوی	۴۴

۴۵.....	۱۱-۳-۱- قابلیت همکاری
۴۶.....	۱۲-۳-۱- دو، سه، چهار
۴۷.....	۴-۱- گام‌های بعدی برای شرکت‌های مخابراتی
۴۷.....	۱-۴-۱- مشتری
۴۹.....	۲-۴-۱- استراتژی توسعه
۵۰.....	۳-۴-۱- صرفه جویی در هزینه
۵۲.....	۴-۴-۱- سیاست طیف

فصل دوم

فرصت‌ها و چالش‌ها برای مدیریت شبکه LTE

۵۸.....	۱-۲- مبانی مدیریت شبکه
۵۸.....	۱-۲-۱- حوزه‌های کاربردی مدیریت
۶۱.....	۲-۱-۲- طبقه بندی و پروتکل‌ها
۶۲.....	۳-۱-۲- تکامل فناوری‌ها و پروتکل‌ها
۶۶.....	۲-۲- خودمختاری و خودمدیریتی
۶۶.....	۱-۲-۲- محاسبات خودمختار
۶۶.....	۲-۲-۲- خودمدیریتی
۶۷.....	۳-۲-۲- خودسازماندهی شبکه (SON) و خود پیکربندی
۶۷.....	۳-۲- مدیریت مبتنی بر خط مشی (PBM)
۶۹.....	۴-۲- مدیریت و کنترل خط مشی برای LTE/4G

۷۰	۲-۴-۱- خط مشی و کنترل شارژ 3GPP (PCC)
۷۳	۲-۴-۲- کنترل خط مشی
۷۴	۲-۴-۳- کنترل دروازه
۷۴	۲-۴-۴- کنترل QoS
۷۵	۲-۴-۵- شارژ مبتنی بر جریان
۷۵	۲-۴-۶- خط مشی ارائه چالش ها
۷۶	۲-۵- جمع بندی

فصل سوم

معماری شبکه سازمانی با استفاده از 4G/LTE

۸۰	۳-۱- مقدمه
۸۱	۳-۲- برنامه های کاربردی معماری های شبکه 4G LTE
۸۱	۳-۲-۱- اتصال اولیه
۸۳	۳-۲-۲- Failover شبکه های
۸۵	۳-۲-۳- شبکه های موازی
۸۶	۳-۲-۴- همگرایی شبکه
۸۷	۳-۲-۵- گوناگونی شبکه گسترده بیسیم
۸۸	۳-۲-۶- شبکه های درون خودرویی
۸۹	۳-۲-۷- ماشین به ماشین (M2M)
۹۰	۳-۳- مدیریت شبکه از طریق ابر: مزایای مدیریت ابر سازمانی
۹۱	۳-۴- کلیدهای موفقیت

فصل چهارم

فرصت یک شبکه LTE اختصاصی برای اینترنت اشیا، تجاری و صنعتی

۴-۱- مقدمه	۹۴
۴-۲- سهولت گسترش LTE اختصاصی	۹۵
۴-۳- اینترنت اشیا و LTE اختصاصی	۹۶
۴-۴- فرصت‌های بزرگ برنامه‌های کاربردی صنعتی و تجاری ویژه	۹۸
۴-۴-۱- بخش‌های LTE اختصاصی	۹۹
۴-۴-۲- کاربردهای LTE اختصاصی	۱۰۰
۴-۴-۳- نیازمندی‌های LTE اختصاصی	۱۰۱
۴-۵- الزامات مشتری باعث انطباق	۱۰۱
۴-۶- امکانات جدید بیسیم مورد نیاز	۱۰۵
۴-۷- کاربردها و مطالعه موردی از LTE اختصاصی	۱۰۸
۴-۷-۱- معدن	۱۱۰
۴-۷-۲- بندر	۱۱۲
۴-۷-۳- کارخانه	۱۱۳
۴-۷-۴- شرکت اکادو	۱۱۳
۴-۷-۵- گروه اینل	۱۱۴
۴-۷-۶- جمع بندی مطالعات موردی	۱۱۵
۴-۸- پول و قطعات پشت سر LTE اختصاصی	۱۱۶
۴-۹- چشم انداز آینده برای LTE با تکنولوژی MulteFire و CBRS	۱۲۰

۱۲۴	۵-۱- مقدمه
۱۲۵	۵-۲- ساختار مدل LTE-EPC در ns-3
۱۲۶	۵-۳- معیارهای طراحی
۱۲۶	۵-۳-۱- مدل LTE
۱۲۹	۵-۳-۲- مدل EPC
۱۳۱	۵-۴- معماری
۱۳۱	۵-۴-۱- مدل LTE
۱۳۱	۵-۴-۲- مدل EPC
۱۳۲	۵-۵- کانال و انتشار
۱۳۲	۵-۵-۱- استفاده از مدل Buildings با LTE
۱۳۴	۵-۶- لایه فیزیکی
۱۳۴	۵-۶-۱- مرور کلی
۱۳۴	۵-۶-۲- ساختار زیرفریم
۱۳۶	۵-۶-۳- تأخیر کانال به MAC
۱۳۶	۵-۶-۴- بازخورد CQI
۱۳۹	۵-۷- کنترل دسترسی به رسانه

- ۱-۷-۵- مدل تخصیص منبع ۱۳۹
- ۲-۷-۵- مدولاسیون سازگاری و کدگذاری ۱۴۰
- ۳-۷-۵- مدل بلوک انتقال ۱۴۱
- ۴-۷-۵- واسط زمانبند MAC ۱۴۱

مراجع ۱۴۵

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

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 "دکتر مهدی فقیه ایمانی" 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 دوران نه چندان دور، قبل از LTE سازمانی هیچ کس پیش‌بینی نمی‌کرد که کسب و کار بتواند از فناوری WiFi برای شبکه‌های خصوصی بی‌سیم فاصله بگیرد. در برخی موارد، گزینه‌هایی مانند WiFi و LTE عمومی ایده‌آل نبودند. همچنین شرکت‌ها از محدودیت‌های فناوری‌های اتصال متداول مانند اترنت که امن و قابل اعتماد اما با هزینه بالا و غیر قابل انعطاف هستند و نیز Wi-Fi که هزینه کم و قابلیت اطمینان پایین‌تری دارد، رنج می‌بردند. اما امروزه نقش شبکه‌های بی‌سیم در سازمان‌ها و شرکت‌های تجاری با پیشرفت سریع تکنولوژی ارتباطات موبایل تغییر کرده است. با تداوم تراکم شبکه‌های موبایل و گسترش ظرفیت آنها با قابلیت ارتباطات 4G و دسترسی به هزینه‌های پایین‌تر، مفهوم جدید شبکه‌های LTE اختصاصی به یک راه‌حل مناسب برای کسب و کار موفق در صنعت تبدیل شده است.

از مزایای LTE اختصاصی می‌توان به صرفه‌جویی در مصرف داده و افزایش ترافیک تا امنیت اطلاعات بهتر و کاهش مصرف هزینه و انرژی اشاره کرد. با استفاده از شبکه LTE اختصاصی، سازمان‌های حرفه‌ای می‌توانند کارایی عملیاتی خود را افزایش دهند، سریع‌تر نوآوری کنند و به مشتریان خود خدمات بهتری ارائه دهند. یک شبکه LTE اختصاصی می‌تواند ارتباطات انسان و ماشین را در یک شبکه قابل اعتماد متحرک پشتیبانی کند و به دنیای اینترنت اشیا ورود کند. در واقع LTE اختصاصی به تکمیل شبکه اترنت و Wi-Fi کمک خواهد کرد تا تحولات دیجیتالی را در بسیاری از صنایع فعال سازد. همچنین با افزایش روزافزون محبوبیت LTE اختصاصی در بازار، LTE اختصاصی می‌تواند شروع کننده نقش منحصر به فردی در جهان برای شبکه بی‌سیم باشد و در مسیر رسیدن به 5G گام بردارد.

تاکنون گزارشات صنعتی متعددی در قالب مقالات سفید (White paper) از جانب سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی بزرگ مانند کوالکام، کریدل پوینت، رادیسیس، هاربر و ... برای شبکه LTE اختصاصی (سازمانی) به چاپ رسیده است. ولی تا به امروز کتابی که کلیه مباحث مطرح شده در این شبکه‌ها را به طور جامع پوشش دهد و مطابق با فرصت‌ها و چالش‌های به روز دنیا باشد، در دسترس نبوده است. بنابراین پس از سال‌ها تحقیق و پژوهش در زمینه شبکه‌های کامپیوتری و با توجه به احساس نیاز صنعت در راستای روش‌های کسب و کار نوین از طریق فناوری‌های برتر بر آن شدم که تلاش خود را در جهت تألیف و گردآوری چنین کتابی به انجام رسانم. در این کتاب سعی شده است کلیه مطالب به صورت کاملاً ساده، روان و تخصصی در قالب پنج فصل به شرح زیر باشد:

در فصل اول، فرصت‌ها و چالش‌های پیاده‌سازی سازمانی مربوط به شبکه LTE بیان شده است. همچنین به گام‌های بعدی که شرکت‌های مخابراتی در این راستا باید بردارند، اشاره شده است.

فصل دوم به مدیریت شبکه‌های LTE می‌پردازد. در این فصل ابتدا به اصول مدیریتی در شبکه‌ها و سپس به مدیریت و کنترل خط مشی در شبکه LTE پرداخته شده است.

فصل سوم شامل معماری شبکه سازمانی با استفاده از LTE است که در این معماری مدیریت ابر سازمانی نیز مطرح می‌شود.

در فصل چهارم شبکه‌های LTE اختصاصی با رویکرد اینترنت اشیا در جهت ایجاد کسب و کارهای نوین صنعتی و تجاری معرفی شده است. چشم انداز آینده این نوع شبکه‌ها نیز بررسی شده است.

در نهایت فصل پنجم به مدل پیاده‌سازی شده برای شبکه‌های LTE در یکی از بهترین و محبوب‌ترین شبیه‌سازهای دنیا به نام شبیه‌ساز ns-3 اشاره شده است.

در پایان بدیهی است که محتوا و نگارش کتاب خالی از اشکال نخواهد بود. لذا اینجانب صمیمانه از دریافت انتقادات و نقطه نظرات اساتید گرامی، محققان و صنعتگران در این عرصه استقبال می‌کنم.

سیدمهدی فقیه ایمانی

بهار ۱۳۹۸