

مخابرات سیار

فناوریهای نسل ۱-۵ (۱G - ۵G)

مؤلف:

دکتر کمال محامدپور

استاد دانشکده مهندسی برق

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



دانشگاه فنی و حرفه‌ای

بهار ۱۳۹۵

سرشناسه: محامدپور، کمال، ۱۳۳۲-
عنوان و نام پدیدآور: مخابرات سیار: فناوریهای نسل ۱- (۵G - ۱G) / مؤلف کمال محامدپور.
مشخصات نشر: تهران: دانشگاه فنی و حرفه‌ای، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ۲۰۱ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک: ۱۷۰۰۰۰ ریال ۵-۱-۹۵۵۶۱-۶۰۰-۹۷۸:
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: واژه‌نامه.
یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۰۰-۲۰۱.
موضوع: ارتباطات بی سیم
موضوع: Wireless communication systems
موضوع: مخابرات -- سیستم‌های سیار
موضوع: Mobile communication systems
شناسه افزوده: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
رده بندی کنگره: ۳۱۳۹۵ TK۵۱۰۳/۲/م
رده بندی دی‌سی: ۶۲۱۳۸
شماره کتابخانه ملی: ۴۲۴۴۵۰۶

مخابرات سیار

فناوریهای نسل ۱-۵ (۱G - ۵G)

مؤلف: دکتر کمال محامدپور (استاد دانشکده مهندسی برق،

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی)

ناشر: دانشگاه فنی و حرفه‌ای

چاپ اول: بهار ۱۳۹۵

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: هفده هزار تومان

چاپ و صحافی: مؤسسه نشاط

شابک: ۱-۵-۹۵۵۶۱-۶۰۰-۹۷۸

آدرس: تهران- میدان ونک- خیابان برزیل شرقی- پلاک چهار- سازمان مرکزی دانشگاه

فنی و حرفه‌ای- مرکز انتشارات دانشگاه فنی و حرفه‌ای

تلفن: ۴۲۳۵۰۰۰۰-۰۲۱

پست الکترونیک: entesharat@tvu.ac.ir

سایت: tvu.ac.ir

فصل اول: مروری بر نسل های مخابرات سیار، اول تا پنجم

۸	۱-۱ مقدمه
۸	۲-۱ سیستم های سلولی نسل دوم
۱۰	۳-۱ سیستم های بی سیم نسل اول (1G, Analogue Cellular)
۱۱	۴-۱ سیستم های بی سیم نسل دوم (2G, Digital Cellular)
۱۱	۱-۴-۱ تکنولوژی سیار GSM
۱۴	۵-۱ توسعه تدریجی از نسل 2G به 3G
۱۵	۱-۵-۱ GPRS و EDGE راه ورود به اینترنت سیار
۱۸	۶-۱ سیستم های سلولی نسل سوم (3G)
۱۸	۱-۶-۱ استاندارد جهانی نسل سوم (IMT-2000)
۲۱	۲-۶-۱ استاندارد اروپائی نسل سوم (UMTS)
۲۵	۷-۱ مروری بر مخابرات سیار نسل ۴ و ۵
۲۸	۸-۱ مروری بر سایر شبکه های بی سیم
۲۹	۹-۱ معماری شبکه های نسل جدید
۳۰	۱۰-۱ طیف فرکانسی

فصل دوم: مبانی مخابرات بیسیم و سیار

۳۴	۰-۲ مقدمه
۳۴	۱-۲ خصوصیات انتشاری سیگنال و مدل فضای آزاد ^۱
۳۶	۲-۲ توان سیگنال و شدت میدان الکتریکی
۳۷	۳-۲ تقریب ردیابی مسیر ^۲ در مدل انتشار
۳۸	۴-۲ مدل انتشار دو مسیری (Two-Ray)

^۱ Free Space

^۲ Ray Tracing

۴۱	۵-۲ مدل ساده شده اُفت مسیر.....
۴۲	۶-۲ مدل‌های تجربی.....
۴۵	۷-۲ اثرات سایه.....
۴۷	۸-۲ ترکیب سایه و اُفت.....
۴۸	۹-۲ منطقه پوشش سلولی.....
۴۹	۱۰-۲ پدیده انتقال داپلر (Doppler).....
۵۰	۱۱-۲ مدل‌های آماری کانال چندمسیری.....
۵۱	۱۲-۲ مدل فیدینگ باند باریک.....
۵۲	۱۳-۲ خودهمبستگی ^۲ ، همبستگی متقابل ^۴ و چگالی طیف توان.....
۵۸	۱-۲ تریج توان و پوش.....
۶۰	۱۵-۲ نرخ عبور ^۱ ، طح ^۵ و متوسط دوره فید ^۶
۶۳	۱-۱۵-۲ نرخ قطع.....
۶۴	۲-۱۵-۲ پرو فایل تأخیر.....
۶۵	۳-۱۵-۲ گسترش تأخیر.....
۶۶	۱۶-۲ پهنای باند همدوسی ^۸
۶۷	۱-۱۶-۲ زمان همدوسی ^۹ کانال و طیف توان داپلر.....
۶۹	مسائل.....

فصل سوم: اصول مخابرات سلولی

۷۴	۰-۳ مقدمه.....
۷۵	۱-۳ طرح سیستم سلولی.....
۷۶	۲-۳ بازکاربری فرکانسی ^{۱۰} در سیستم سلولی.....
۷۶	۱-۲-۳ بازکاربری فرکانسی در سیستم تقسیم‌کدی.....

Autocorrelation
 Cross-correlation
 Level Crossing
 Fade Duration
 Outage Rate
 Band Coherency
 Time Coherency
 Frequency Reusing

۷۷	۲-۲-۳ بازکاربری فرکانسی در تقسیم فرکانسی و زمانی
۸۱	۳-۳ تخصیص دینامیکی منابع در سیستم‌های سلولی
۸۲	۴-۳ کارایی طیفی منطقه‌ای
۸۳	۵-۳ مدل تداخل
۸۵	۱-۵-۳ فاصله تکرار، ظرفیت چندسلولی و کارایی سطحی
۸۵	۲-۵-۳ محاسبه کارایی
۹۰	۶-۳ اثر کنترل توان بر تداخل
۹۲	۷-۳ کم اثر کردن تداخل
۹۴	۸-۳ تراکم سیگنال و درجه سرویس سیستم سلولی
۹۹	۹-۳ دایورسیتی ^{۱۱}
۹۹	۱-۹-۳ تحقق مس‌های محل فیدینگ
۱۰۱	۲-۹-۳ مدل سیستم دایورسیتی
۱۰۳	۱-۱۰-۳ روش ترکیب انتخابی
۱۰۶	۲-۱۰-۳ روش ترکیب آستانه ^{۱۲}
۱۱۰	۳-۱۰-۳ روش ترکیب حداکثر نسبت (MRC)
۱۱۲	۴-۱۰-۳ روش ترکیب بهره یکسان (EG)
۱۱۳	۱۱-۳ تکنیک‌های دسترسی چندگانه در سیستم سلولی
۱۱۴	۱-۱۱-۳ دسترسی چندگانه تقسیم فرکانسی (FDMA)
۱۱۶	۲-۱۱-۳ دسترسی چندگانه تقسیم زمانی (TDMA)
۱۲۰	۳-۱۱-۳ دسترسی چندگانه تقسیم کدی (CDMA)
۱۲۵	مسائل

فصل چهارم: مروری بر تکنولوژی‌های GSM، GPRS، EDGE (2G, 2G+)

۱۳۲	۱-۴ مقدمه
۱۳۲	۱-۴ آشنایی با GSM ^{۱۴}

^{۱۱}. Diversity

^{۱۲}. Selection Combining

^{۱۳}. Threshold Combining

^{۱۴}. Global System for Mobile

۱۳۳	۱-۱-۴ شبکه سلولی GSM
۱۳۵	۲-۱-۴ اجزاء شبکه GSM
۱۳۸	۳-۱-۴ ارتباطات در شبکه GSM
۱۴۱	۲-۴ EDGE و GPRS
۱۴۲	۱-۲-۴ مروری بر GPRS
۱۴۸	۳-۴ مروری بر EDGE
۱۴۹	۴-۴ HSPA ^{۱۵} و WiMAX ^{۱۶}
۱۵۲	۵-۴ مروری بر فناوری WiMAX
۱۵۹	۶-۴ مروری بر فناوری LTE ^{۱۷}

فصل پنجم: فناوری های نسل چهارم به بعد

۱۷۴	۵-۵ مقدمه
۱۷۵	۱-۵ مروری بر نسل ۴. LTE
۱۷۷	۱-۱-۵ قابلیت شبکه ۴ ^{۱۸}
۱۷۸	۲-۱-۵ توسعه شبکه ۴ ^{۱۹}
۱۸۰	۳-۱-۵ نسخه های مختلف LTE
۱۸۲	۴-۱-۵ نسخه ۱۰ و LTE-Advance
۱۸۴	۲-۵ دیدگاه و اهداف نسل ۵
۱۸۵	۱-۲-۵ نیازمندی های اصلی نسل ۵
۱۸۷	۲-۲-۵ گره های دسترسی رادیویی تمام حیطه
۱۸۸	۳-۲-۵ نقشه راه و زمانبندی نسل ۵

۱۹۲	منابع و مراجع
۱۹۶	واژه نامه انگلیسی - فارسی
۲۰۱	واژه نامه فارسی - انگلیسی

پیشگفتار

پس از انتشار ویراست دوم کتاب "اصول مخابرات بی سیم و سار" که بر مبنای مواد درسی مصوب تحصیلات تکمیلی تدوین و تألیف شده است، نیاز به نمونه ای که بیشتر فناوریانه بوده و بتواند مورد استفاده دانشجویان دوره کارشناسی قرار گیرد، انگیزه آماده سازی این کتاب گردید. پوشش داده فرصتی شد تا آخرین تحولات تکنولوژی مربوط به نسل ۴ و نیز اقداماتی که در زمینه استانداردسازی نسل ۵ در جریان است به این مجموعه جدید اضافه شود که قرار است در سال ۲۰۲۰ در جهان ارائه و به کار گرفته شود.

منابع متنوعی به ترتیب استفاده در فصل ۱ تا ۱۰ کتاب گردآوری شده که برای مطالعات عمیق تر می تواند مورد بهره برداری قرار گیرند. همچنین در باب برخی فصول مسائل متعددی مطرح شده است که حاصل یک دوره طولانی تدریس درس فوق می باشد که حل آنها به درک مفاهیم پایه فناوری بیسیم و سار کمک می نماید. با تشکر از دانشگاه فنی حرفه ای که مشوق آماده سازی این کتاب شده اند، بار دیگر خداوند منان را سپاسگزارم که توفیق این خدمت را عنایت فرمود تا با توجه به نیاز دانشجویان، دانش پژوهان و صنعتگران این کتاب نامی هرچند کوچک برداشته و به آنها عرضه نمایم.

و الیه المستعان

دکتر کمال محامدپور

استاد گروه مخابرات، دانشکده مهندسی برق

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دی ماه ۱۳۹۴