

مخابرات سیار

مؤلفین:

افشین سوزنی

(پژوهشگر مؤسسه تحقیقات و ارتباطات و فناوری اطلاعات)

لادن اسمعیلی

(پژوهشگر مؤسسه تحقیقات و ارتباطات و فناوری اطلاعات)

سید امیر اصغری

(دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

سرشناسه	: سوزنی، افشین، ۱۳۵۲-
عنوان و نام پدیدآور	: مخابرات سیار/ افشین سوزنی، لادن اسمعیلی، سید امیر اصغری.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۴۶۴ :. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۱۷-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه
موضوع	: ارتباطات بی‌سیم
موضوع	: مخابرات -- سیستم‌های سیار
موضوع	: مخابرات -- سیستم‌های سیار جهانی
شناسه افزوده	: اصغری، امیر، ۱۳۶۳-
شناسه افزوده	: اسمعیلی، لادن، ۱۳۵۵-
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۱ م۳/س۹/TK۵۱۰۳
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۱۱۵۳۲



نام کتاب	: مخابرات سیار
تألیف	: افشین سوزنی- لادن اسمعیلی- سید امیر اصغری
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
طراح جلد	: کیانا آرین
ناشر	: نیاز دانش
لیتوگرافی / چاپ	: سریع - گنجینه
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۱
شمارگان	: ۱۰۰۰
قیمت	: ۲۰۰۰۰ ریال

ISBN:978-600-6481-17-3

شابک : ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۶۴۸۱ - ۱۷ - ۳

آدرس انتشارات: تهران - خیابان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان شهدای ژاندارمری - ساختمان ایرانیان - واحد ۱۶

تلفن: ۶۶۴۸۴۳۰۴

مرکز پخش: تهران - میدان انقلاب - خیابان منیری جاوید - بن بست مبین - شماره ۶ - انتشارات نص

۶۶۴۶۵۶۷۴ - ۶۶۴۱۲۳۸۵ - ۶۶۴۰۵۳۷۲ - ۰۹۱۲-۷۰۷۳۹۳۵

فروشگاه: میدان انقلاب - ضلع جنوب شرقی - پلاک ۲۵ - کانون کتاب ایرانیان - انتشارات نص - ۶۶۴۰۵۳۷۲

مشاوره جهت نشر: ۲۱۰۶۷۰۹ - ۰۹۱۲

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به ناشر می‌باشد

فهرست مطالب

۱	مقدمه‌ای بر سیستم‌های ارتباط سیار.....	۱۴
۱-۱	شناخت شبکه‌های ارتباط سیار.....	۱۴
۲-۱	معرفی شبکه‌های مختلف ارتباط سیار (نسل اول تا نسل چهارم).....	۱۴
۱-۲-۱	نسل اول مخابرات سیار (1G).....	۱۴
۲-۲-۱	نسل دوم مخابرات سیار (2G).....	۱۵
۳-۲-۱	نسل 2.5G.....	۱۶
۴-۲-۱	نسل سوم مخابرات سیار (3G).....	۱۶
۵-۲-۱	مقدمه‌ای بر نسل چهارم مخابرات سیار (4G).....	۲۰
۲	مبانی انتقال.....	۳۰
۱-۲	سیگنال‌های مورد استفاده برای انتقال اطلاعات.....	۳۰
۱-۱-۲	مفاهیم مربوط به دامنه یا قلمروی زمان.....	۳۰
۲-۱-۲	مفاهیم مربوط به حوزه فرکانس.....	۳۴
۳-۱-۲	ارتباط بین نرخ داده و پهنای باند.....	۳۵
۲-۲	انتقال داده‌های آنالوگ و دیجیتال.....	۳۸
۱-۲-۲	داده‌های آنالوگ و دیجیتال.....	۳۸
۲-۲-۲	سیگنالینگ آنالوگ و دیجیتال.....	۳۹
۳-۲-۲	انتقال دیجیتال و آنالوگ.....	۴۲
۳-۲	ظرفیت کانال.....	۴۳
۱-۳-۲	پهنای باند نایکوئیست.....	۴۴
۲-۳-۲	فرمول ظرفیت شانون.....	۴۵
۴-۲	وسایل ارتباطی برای انتقال.....	۴۷
۱-۴-۲	مایکروویو زمینی.....	۴۹
۱-۱-۴-۲	تعریف فیزیکی.....	۴۹
۲-۱-۴-۲	کاربردها.....	۴۹
۳-۱-۴-۲	مشخصه‌های انتقال.....	۴۹
۲-۴-۲	مایکروویو ماهواره‌ای.....	۵۰
۱-۲-۴-۲	تعریف فیزیکی.....	۵۰
۲-۲-۴-۲	کاربردها.....	۵۱
۳-۲-۴-۲	مشخصه‌های انتقال.....	۵۱
۳-۴-۲	انتقال رادیویی.....	۵۲
۱-۳-۴-۲	تعریف فیزیکی.....	۵۲
۲-۳-۴-۲	کاربردها.....	۵۳
۳-۳-۴-۲	مشخصه‌های انتقال.....	۵۳
۴-۴-۲	مادون قرمز.....	۵۳
۵-۲	مالتی پلکس کردن.....	۵۳
۶-۲	پرسش‌های لازم برای مرور.....	۵۸
۷-۲	مسائل.....	۵۹

۶۲	 آنتن‌ها و انتشار	۳
۶۲	 ۱-۳ آنتن‌ها	۳-۱
۶۲	 ۱-۱-۳ نمودارهای تشعشعی	۳-۱-۱
۶۳	 ۲-۱-۳ انواع آنتن	۳-۱-۲
۶۶	 ۳-۱-۳ (گین) بهره آنتن	۳-۱-۳
۶۷	 ۲-۳ حالت‌های انتشار	۳-۲
۶۷	 ۱-۲-۳ انتشار با موج زمینی	۳-۲-۱
۶۸	 ۲-۲-۳ انتشار با موج زمینی	۳-۲-۲
۶۸	 ۳-۲-۳ انتشار در مسیر با دید مستقیم	۳-۲-۳
۷۲	 ۳-۳ ارسال در خط دید مستقیم	۳-۳-۱
۷۳	 ۱-۳-۳ تضعیف	۳-۳-۲
۷۴	 ۲-۳-۳ افت فضای آزاد	۳-۳-۳
۷۶	 ۳-۳-۳ نویز	۳-۳-۴
۷۸	 عبارت E_b/N_0	۳-۳-۵
۸۰	 ۵-۳-۳ جذب اتمسفری	۳-۳-۶
۸۰	 ۶-۳-۳ چند مسیری	۳-۳-۷
۸۱	 ۷-۳-۳ انکسار	۳-۳-۸
۸۱	 ۴-۳ محوشدگی (fading) در محیط‌های موبایل (متحرک)	۳-۳-۹
۸۲	 ۱-۴-۳ انتشار چند مسیری	۳-۳-۱۰
۸۴	 ۲-۴-۳ انواع محوشدگی	۳-۳-۱۱
۸۷	 ۳-۴-۳ مکانیزم‌های جبران خطا	۳-۳-۱۲
۹۲	 ۵-۳ پرسش‌های لازم برای مرور	۳-۳-۱۳
۹۲	 ۶-۳ مسائل	۳-۳-۱۴
۹۸	 تکنیک‌های کدگذاری سیگنال	۴
۹۹	 ۱-۴ معیارهای کدگذاری سیگنال	۴-۱
۱۰۱	 ۲-۴ داده‌های دیجیتال، سیگنال‌های آنالوگ	۴-۲
۱۰۲	 ۱-۲-۴ Amplitude- shift keying (ASK)	۴-۲-۱
۱۰۲	 ۲-۲-۴ frequency- shift keying (FSK)	۴-۲-۲
۱۰۵	 ۳-۲-۴ Phase- Shift keying	۴-۲-۳
۱۰۵	 ۱-۳-۲-۴ PSK دو سطحی	۴-۲-۴
۱۰۶	 ۲-۳-۲-۴ PSK چهار سطحی	۴-۲-۵
۱۰۷	 ۳-۳-۲-۴ PSK چند سطحی	۴-۲-۶
۱۰۹	 ۴-۲-۴ عملکرد	۴-۲-۷
۱۱۲	 ۵-۲-۴ مدولاسیون دامنه چهار سطحی	۴-۲-۸
۱۱۳	 ۳-۴ داده‌های آنالوگ، سیگنال آنالوگ	۴-۳
۱۱۴	 ۱-۳-۴ مدولاسیون دامنه	۴-۳-۱
۱۱۶	 ۲-۳-۴ مدولاسیون زاویه	۴-۳-۲
۱۱۹	 ۴-۴ داده‌های آنالوگ، سیگنال‌های دیجیتال	۴-۳-۳
۱۲۰	 ۱-۴-۴ مدولاسیون کد پالس	۴-۳-۴

۱۲۲	۲-۴-۴ مدولاسیون دلتا.....
۱۲۴	۳-۴-۴ راندمان.....
۱۲۶	۵-۴ پرسش‌های لازم برای مرور.....
۱۲۷	۶-۴ مسائل.....

۵ طیف گسترده..... ۱۳۲

۱۳۲	۱-۵ مفهوم طیف گسترده.....
۱۳۳	۲-۵ طیف گسترده با جهش فرکانسی.....
۱۳۳	۱-۲-۵ رویکرد اصلی.....
۱۳۶	۲-۲-۵ FHSS با استفاده از MFSK.....
۱۳۸	۳-۲-۵ موارد مربوط به عملکرد FHSS.....
۱۳۸	۳-۵ طیف گسترده با دنباله مستقیم.....
۱۳۹	۱-۳-۵ DSSS با استفاده از BPSK.....
۱۴۱	۲-۳-۵ موارد مربوط به عملکرد DSSS.....
۱۴۳	۴-۵ دستیابی چندگانه با تقسیم کدها.....
۱۴۳	۱-۴-۵ قواعد اصلی.....
۱۴۶	۲-۴-۵ CDMA برای طیف گسترده در توالی مستقیم.....
۱۴۷	۵-۵ ایجاد دنباله گسترش دهنده.....
۱۴۷	۱-۵-۵ دنباله‌های شبه نویز (PN).....
۱۴۸	۱-۱-۵-۵ مشخصه‌های PN.....
۱۴۹	۲-۱-۵-۵ کاربرد شیفت رجیستر با فیدبک خطی.....
۱۵۳	۳-۱-۵-۵ مشخصه‌های دنباله‌های M.....
۱۵۵	۴-۱-۵-۵ دنباله‌های طلایی (Gold Sequences).....
۱۵۷	۵-۱-۵-۵ دنباله‌های کازامی (Kasami Sequences).....
۱۵۸	۲-۵-۵ کدهای متعامد.....
۱۵۸	۱-۲-۵-۵ کدهای والش (Walsh Codes).....
۱۵۹	۲-۲-۵-۵ کدهای متعامد از مرتبه‌های متغیر.....
۱۵۹	۳-۵-۵ گسترش چندگانه.....
۱۶۰	۶-۵ پرسش‌های لازم برای مرور.....
۱۶۰	۷-۵ مسائل.....

۶ رمزگذاری و کنترل خطا..... ۱۶۸

۱۶۸	۱-۶ تشخیص خطا.....
۱۷۰	۱-۱-۶ بررسی پریته (Parity check).....
۱۷۰	۲-۱-۶ بررسی تلفات دوره‌ای.....
۱۷۷	۲-۶ کدهای تصحیح خطای دسته‌ای.....
۱۷۸	۱-۲-۶ قواعد کد بلوکی یا دسته‌ای.....
۱۸۲	۲-۲-۶ کدهای Hamming.....
۱۸۵	۳-۲-۶ کدهای دوره‌ای.....
۱۹۰	۴-۲-۶ کدهای BCH.....

۱۹۱	۵-۲-۶ کدهای رید سولمون.....
۱۹۱	۶-۲-۶ Block Interleaving.....
۱۹۲	۳-۶ کدهای حلقه‌ای.....
۱۹۴	۱-۳-۶ دزد کردن و یا رمزگشایی.....
۱۹۷	۲-۳-۶ کدهای توربو.....
۲۰۰	۴-۶ درخواست تکرار اتوماتیک.....
۲۰۰	۱-۴-۶ کنترل جریان.....
۲۰۵	۲-۴-۶ کنترل خطا.....
۲۰۷	۵-۶ پرسش‌های لازم برای مرور.....
۲۰۷	۶-۶ مسائل.....

۷ مفاهیم مربوط به سیستم‌های سلولی - مبانی طراحی سیستم..... ۲۱۴

۲۱۴	۱-۷ مقدمه.....
۲۱۵	۲-۷ استفاده مجدد از فرکانس.....
۲۱۹	۳-۷ استراتژی‌های اختصاص کانال.....
۲۲۰	۴-۷ استراتژی‌های جایگشت (Handoff).....
۲۲۳	۱-۴-۷ تعیین اولویت برای Handoff ها.....
۲۲۴	۲-۴-۷ ملاحظات عملی برای Handoff.....
۲۲۶	۵-۷ تداخل و ظرفیت سیستم.....
۲۲۶	۱-۵-۷ تداخل هم-کانال و ظرفیت سیستم.....
۲۳۰	۲-۵-۷ تداخل کانال‌های مجاور.....
۲۳۲	۳-۵-۷ کنترل توان برای کاهش میزان تداخل.....
۲۳۳	۶-۷ Trunking و میزان سرویس‌دهی.....
۲۴۳	۷-۷ بهبود ظرفیت در سیستم‌های سلولی.....
۲۴۴	۱-۷-۷ تقسیم سلول‌ها.....
۲۴۷	۲-۷-۷ سکتوربندی.....
۲۵۰	۳-۷-۷ یک مفهوم جدید برای سلول‌های کوچکتر منطقه‌ای.....
۲۵۲	۸-۷ خلاصه.....
۲۵۳	۹-۷ مسائل.....

۸ انتشار امواج رادیویی موبایل: افت مسیر در مقیاس کلان..... ۲۵۸

۲۵۸	۱-۸ مقدمه‌ای بر انتشار امواج رادیویی.....
۲۶۰	۲-۸ مدل انتشار در فضای آزاد.....
۲۶۳	۳-۸ ارتباط توان با میدان الکتریکی.....
۲۶۶	۴-۸ سه مکانیزم اصلی انتشار.....
۲۶۷	۵-۸ انعکاس.....
۲۶۷	۱-۵-۸ انعکاس سطوح دیالکتریک.....
۲۷۲	۲-۵-۸ زاویه بروستر (Brewster).....
۲۷۳	۳-۵-۸ انعکاس از رسانای کامل.....
۲۷۳	۶-۸ مدل انعکاس زمین (۲ پرتوی).....

۲۷۸.....	۷-۸ انکسار (پراش).....
۲۷۸.....	۱-۷-۸ شکل هندسی ناحیه فرینل.....
۲۸۲.....	۲-۷-۸ مدل انکسار با لبه تیز.....
۲۸۷.....	۳-۷-۸ انکسار چندگانه با لبه تیز.....
۲۸۷.....	۸-۸ پراکندگی.....
۲۸۸.....	۱-۸-۸ مدل مقطع راداری.....
۲۸۹.....	۹-۸ برنامه‌ریزی بودجه لینک‌های عملی با استفاده از مدل‌های افت مسیر.....
۲۹۱.....	۱-۹-۸ مدل فاصله لگاریتمی برای افت مسیر.....
۲۹۲.....	۲-۹-۸ سایه افکنی نرمال لگاریتمی.....
۲۹۴.....	۳-۹-۸ تعیین درصد ناحیه تحت پوشش.....
۲۹۷.....	۱۰-۸ مدل‌های انتشار بیرونی.....
۲۹۸.....	۱-۱۰-۸ مدل لانگلی - رایس.....
۲۹۹.....	۲-۱۰-۸ مدل دورکین - یک مورد تجربی.....
۳۰۴.....	۳-۱۰-۸ مدل اکومورا (Okumura).....
۳۰۸.....	۴-۱۰-۸ مدل هاتا.....
۳۰۸.....	۵-۱۰-۸ تعمیم PCS به مدل هاتا.....
۳۰۸.....	۶-۱۰-۸ مدل والفیش و برتونی (Walfisch & Bertoni).....
۳۰۹.....	۷-۱۰-۸ مدل باند وسیع میکروسلولی PCS.....
۳۱۰.....	۱۱-۸ مدل‌های انتشار درونی.....
۳۱۱.....	۱-۱۱-۸ افت‌های دیوارهای در یک طبقه.....
۳۱۳.....	۲-۱۱-۸ افت دیوارهای بین طبقات.....
۳۱۴.....	۳-۱۱-۸ مدل افت مسیر با فاصله لگاریتمی.....
۳۱۵.....	۴-۱۱-۸ مدل اریکسون با چند نقطه انفصال.....
۳۱۶.....	۵-۱۱-۸ مدل ضریب تضعیف.....
۳۱۹.....	۱۲-۸ نفوذ سیگنال به داخل ساختمان‌ها.....
۳۲۰.....	۱۳-۸ مدل‌سازی با تعیین مکان و ردیابی پرتو.....
۳۲۱.....	۱۴-۸ مسائل.....

۹ انتشار امواج رادیویی موبایل: محوشدگی (fading) و چند مسیری در مقیاس کوچک.. ۳۳۰

۳۳۰.....	۱-۹ انتشار چندمسیری در مقیاس کوچک.....
۳۳۱.....	۱-۱-۹ عوامل مؤثر بر محوشدگی در مقیاس کوچک.....
۳۳۲.....	۲-۱-۹ شیفت دوپلر.....
۳۳۳.....	۲-۹ مدل پاسخ ضربه برای یک کانال چندمسیری.....
۳۳۸.....	۱-۲-۹ ارتباط بین پهنای باند و توان دریافتی.....
۳۴۳.....	۳-۹ اندازه‌گیری‌های مربوط به چند مسیری در مقیاس کوچک.....
۳۴۳.....	۱-۳-۹ سیستم پالس مستقیم RF.....
۳۴۴.....	۲-۳-۹ صدا سنجی کانال به صورت هماهنگ‌کننده کاهشی با طیف گسترده.....
۳۴۸.....	۳-۳-۹ صدا سنجی کامال با دامنه فرکانسی.....
۳۴۹.....	۴-۹ پارامترهای کانال‌های چندمسیری موبایل.....
۳۵۰.....	۱-۴-۹ پارامترهای پراکندگی زمانی.....

۳۵۳	۲-۴-۹ پهنای باند هماهنگ
۳۵۴	۳-۴-۹ گسترش دوپلر و زمان هماهنگی
۳۵۶	۵-۹ انواع مختلف محوشدگی در مقیاس کوچک
۳۵۷	۱-۵-۹ آثار محوشدگی ناشی از گسترش تأخیر زمان
۳۵۷	۱-۱-۵-۹ محوشدگی تخت
۳۵۸	۲-۱-۵-۹ محوشدگی با انتخاب فرکانس
۳۵۹	۲-۵-۹ آثار محوشدگی ناشی از گسترش دوپلر
۳۵۹	۱-۲-۵-۹ محوشدگی سریع
۳۶۰	۲-۲-۵-۹ محوشدگی کند
۳۶۱	۶-۹ توزیع Rayleigh و Ricean
۳۶۱	۱-۶-۹ توزیع محوشدگی رایلی (Rayleigh)
۳۶۳	۲-۶-۹ توزیع محوشدگی رایسین (Ricean)
۳۶۵	۷-۹ مدل‌های آماری برای کانال‌های محوشدگی چند مسیری
۳۶۵	۱-۷-۹ مدل کلارک برای محوشدگی تخت
۳۶۷	۱-۱-۷-۹ شکل طیفی حاصل از گسترش دوپلر در مدل کلارک
۳۷۰	۲-۷-۹ شبیه‌سازی مدل محوشدگی گنس و کلارک
۳۷۳	۳-۷-۹ عبور از سطح و مقادیر آماری محوشدگی
۳۷۶	۴-۷-۹ مدل محوشدگی رایلی دو شعاعی
۳۷۶	۵-۷-۹ مدل داخلی صالح و والنزولا
۳۷۷	۶-۷-۹ مدل‌های آماری داخلی و بیرونی SIRCIM و SMRCIM

۱۰ تکنیک‌های دستیابی چندگانه در شبکه‌های ارتباطات بی‌سیم ۳۸۶

۳۸۶	۱-۱۰ مقدمه
۳۸۷	۱-۱-۱۰ آشنایی با روش‌های دستیابی چندگانه
۳۸۹	۲-۱۰ دستیابی چندگانه با تقسیم فرکانس (FDMA)
۳۹۲	۳-۱۰ دستیابی چندگانه با تقسیم زمانی (TDMA)
۳۹۶	۴-۱۰ دستیابی چندگانه با طیف گسترده
۳۹۶	۱-۴-۱۰ دستیابی چندگانه با پرش فرکانسی (FHMA)
۳۹۷	۲-۴-۱۰ دستیابی چندگانه با تقسیم کد (CDMA)
۳۹۹	۳-۴-۱۰ تکنیک‌های طیف گسترده هیبرید
۴۰۱	۵-۱۰ دستیابی چندگانه با تقسیم فضا (SDMA)
۴۰۲	۶-۱۰ رادیویی بسته‌ای (packet radio)
۴۰۳	۱-۶-۱۰ پروتکل‌های رادیویی بسته‌ای
۴۰۴	۱-۱-۶-۱۰ ALOHA خالص
۴۰۵	۲-۱-۶-۱۰ ALOHA شیاریبندی شده
۴۰۶	۲-۶-۱۰ پروتکل‌های دستیابی چندگانه با حس حامل (CSMA)
۴۰۸	۳-۶-۱۰ پروتکل‌های ذخیره‌ای
۴۰۸	۱-۳-۶-۱۰ ALOHA ذخیره‌ای
۴۰۸	۲-۳-۶-۱۰ دستیابی چندگانه با ذخیره بسته (PRMA)
۴۰۸	۴-۶-۱۰ تأثیر تسخیر در radio packet

۴۰۹.....	۷-۱۰ ظرفیت سیستم‌های سلولی.....
۴۱۴.....	۱-۷-۱۰ ظرفیت CDMA سلولی.....
۴۱۷.....	۲-۷-۱۰ ظرفیت CDMA با چندین سلول.....
۴۲۳.....	۳-۷-۱۰ ظرفیت در دستیابی چندگانه با تقسیم فضا.....
۴۲۷.....	مسائل.....
۴۳۲.....	۱۱ ساختار سیستم و آدرس‌دهی.....
۴۳۲.....	۱-۱۱ توصیف کلی.....
۴۳۴.....	۲-۱۱ آدرس‌ها و شناسه‌ها.....
۴۳۴.....	۱-۲-۱۱ هویت تجهیزات بین‌المللی ایستگاه موبایل (IMEI).....
۴۳۵.....	۲-۲-۱۱ هویت بین‌المللی مشترک موبایل (IMSI).....
۴۳۵.....	۳-۲-۱۱ شمارهٔ مشترک موبایل (MSISDN).....
۴۳۶.....	۴-۲-۱۱ شمارهٔ رومینگ دستگاه موبایل (MSRN).....
۴۳۷.....	۵-۲-۱۱ هویت ناحیهٔ مکانی (LAI).....
۴۳۸.....	۶-۲-۱۱ شناسهٔ موقت مشترک موبایل (TMSI).....
۴۳۸.....	۷-۲-۱۱ شناسهٔ محلی مشترک موبایل (LMSI).....
۴۳۸.....	۸-۲-۱۱ شناسهٔ سلول (CI).....
۴۳۹.....	۹-۲-۱۱ کد شناسایی ایستگاه فرستنده-گیرندهٔ اصلی (BSIC).....
۴۳۹.....	۱۰-۲-۱۱ شناسایی رجیسترهای موقعیت و MSC.....
۴۳۹.....	۳-۱۱ ساختار سیستم.....
۴۳۹.....	۱-۳-۱۱ دستگاه موبایل (MS).....
۴۴۰.....	۲-۳-۱۱ شبکهٔ رادیویی- زیرسیستم ایستگاه اصلی (BSS).....
۴۴۱.....	۳-۳-۱۱ شبکهٔ سوئیچینگ موبایل (MSS).....
۴۴۲.....	۱-۳-۳-۱۱ مرکز سوئیچینگ موبایل (MSC).....
۴۴۳.....	۲-۳-۳-۱۱ رجیسترهای محلی و اصلی (HLR, VLR).....
۴۴۳.....	۴-۳-۱۱ عملیات و نگهداری (OMSS).....
۴۴۳.....	۱-۴-۳-۱۱ نظارت و نگهداری شبکه.....
۴۴۴.....	۲-۴-۳-۱۱ تأیید اعتبار کاربر و رجیستر کردن تجهیزات.....
۴۴۵.....	۴-۱۱ داده‌های مشترکین در GSM.....
۴۴۶.....	۵-۱۱ پیکربندی PLMN و اینترفیس‌ها.....
۴۴۷.....	۱-۵-۱۱ اینترفیس‌ها.....
۴۴۹.....	۲-۵-۱۱ پیکربندی.....
۴۵۲.....	مراجع.....

مقدمه

تکنولوژی بی‌سیم در حال تبدیل شدن به یک قطب قدرتمند ارتباطی است که تنوعی از سرویس‌های مختلف را ارائه می‌دهد. تلفن‌های موبایل، سرویس‌های ماهواره‌ای مختلف و هم‌اکنون، اینترنت و شبکه‌های ناحیه محلی بی‌سیم، تنوعی از این گوناگونی تکنولوژی بی‌سیم هستند که با گذشت مدت زمان کوتاهی، مطرح شده‌اند. این کتاب حول محور تکنولوژی بی‌سیم، یک سری موضوعات کلیدی را در دسته‌بندی‌های کلی زیر ارائه می‌دهد:

✓ **تکنولوژی و معماری:** در این دسته، پارامترهایی همچون باندهای فرکانسی، تکنیک‌های کدینگ سیگنال و معماری شبکه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

✓ **انواع شبکه:** این کتاب، انواع مهم شبکه‌های بی‌سیم مانند ماهواره‌ها، شبکه‌های سلولی، شبکه‌های دسترسی بی‌سیم ثابت و شبکه‌های ناحیه محلی بی‌سیم را معرفی می‌کند.

✓ **رویکردهای طراحی:** این کتاب، طراحی‌های مختلفی را برای شبکه‌های بی‌سیم ارائه نموده و آنها را از نقطه نظر پارامترهای مختلف ارزیابی می‌کند.

✓ **کاربردها:** تکنولوژی بی‌سیم در گستره متنوعی از کاربردها مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این کتاب به برخی از این کاربردها پرداخته می‌شود.

در فصل اول این کتاب، مقدمه‌ای بر سیستم‌های ارتباط سیار ارائه می‌شود و نسل‌های مخابرات معرفی می‌گردند.

فصل دوم به بررسی مبانی انتقال در شبکه‌های ارتباطی می‌پردازد. مفاهیمی همچون، حوزه زمان، حوزه فرکانس، سیگنالینگ‌های آنالوگ و دیجیتال و ظرفیت کانال، از جمله مواردی هستند که در این فصل معرفی می‌شوند.

فصل سوم بر روی آنتن‌ها و انتشار امواج متمرکز می‌شود. در این فصل، انواع آنتن‌ها و انتشارها مورد بررسی قرار می‌گیرند. تضعیف، نویز و محوشدگی از دیگر مفاهیم مهمی هستند که در ادامه این فصل مطرح می‌گردند.

در فصل چهارم به معرفی تکنیک‌های کدگذاری سیگنال پرداخته می‌شود. در ادامه این فصل، انواع روش‌های مدولاسیون سیگنال مورد بررسی قرار می‌گیرند.

فصل پنجم بطور خاص بر روی مفهوم طیف گسترده سیگنال متمرکز می‌شود. در همین راستا، چند روش طیف گسترده همانند FHSS و DSSS نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند.

با توجه به اهمیت تشخیص و تصحیح خطا در شبکه‌های بی‌سیم، در فصل ششم به بررسی این دسته از روش‌ها برای کنترل خطا پرداخته می‌شود.

در فصل هفتم به بررسی مفاهیم مرتبط با سیستم‌های سلولی و همچنین مبانی طراحی این دسته از سیستم‌ها پرداخته می‌شود.

فصل هشتم به بررسی انتشار امواج رادیویی موبایل می‌پردازد. مدل انتشار در فضای آزاد، انعکاس و پراکندگی از جمله موارد دیگری هستند که در ادامه این فصل مورد توجه قرار می‌گیرند.

در فصل نهم و در ادامه مباحث فصل هشتم، انتشار امواج رادیویی موبایل با تأکید بر روی محوشدگی و چند مسیری در مقیاس کوچک مورد بررسی قرار می‌گیرند.

فصل دهم، تکنیک‌های دستیابی و دسترسی چندگانه را در شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم معرفی می‌کند. در این راستا، روش‌هایی همچون FDMA ، CDMA ، FHMA ، SDMA ، CSMA و ... مورد بررسی قرار می‌گیرند.

فصل یازدهم نیز به عنوان آخرین فصل این کتاب، به بررسی ساختار سیستمی در شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم و نحوه آدرس‌دهی در آنها می‌پردازد.

در تهیه این کتاب از کتاب شبکه‌های بی‌سیم پروفسور استالینگز و همچنین شبکه‌های بی‌سیم پروفسور راپاپورت نیز استفاده شده است که در زمینه طراحی شبکه‌های بی‌سیم از جمله کتاب‌های بسیار ارزشمند هستند. در مجموع، سعی شده است که کتاب پیش‌رو، کتابی مفید در زمینه مفاهیم شبکه‌های بی‌سیم باشد. این کتاب می‌تواند برای دانشجویان رشته‌های برق- مخابرات، کامپیوتر، ارتباطات و فناوری اطلاعات (ICT) و تمامی علاقمندان به شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، مرجع مناسبی باشد. بسیار سپاسگزار خواهیم شد که در صورتی که انتقادی بر مفاهیم این کتاب وارد می‌دانید، از طریق آدرس پستی زیر ایراد فرمایید تا در چاپ‌های بعدی مدنظر قرار گیرد.

Seyyed_asghari@aut.ac.ir

با تشکر از تمامی شما، هموطنان عزیز