

مخابرات سیار

ونقش آن در مأموریت‌های ناجا

مؤلفان

هناس علی مرادی

مؤلفان: امید دوستعلی

(عضو هیئت علمی دانشگاه علوم انتظامی امین)

دانشگاه علوم انتظامی امین

۱۳۹۷



انتشارات دانشگاه
علوم انتظامی امین

مخابرات سیار و نقش آن در مأموریت‌های ناجا

مؤلفان: علی مرادی - حمید دوستعلی

ویراستار علمی: دکتر علی رستگار

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۷

شمارگان: ۵۰ نسخه

قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: راه فردا

نشانی: تهران، ابتدای بزرگراه شهید خرازی، خیابان شهید جدی اردبیلی، دانشگاه علوم انتظامی امین،

تلفن: ۴۸۹۳۱۲۹۳

هرگونه بهره‌برداری از این اثر بدون اخذ مجوز از ناشر پیگرد قانونی دارد.

سرشناسه: مرادی، علی، ۱۳۶۱ -

عنوان و نام پدیدآور: مخابرات سیار و نقش آن در مأموریت‌های ناجا/مؤلفان علی مرادی، حمید دوستعلی؛

تحت نظر علی رستگار.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه علوم انتظامی امین، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۲۱۸ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۶۳-۲۸۶-۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: ارتباطات بی سیم

موضوع: مخابرات - سیستم‌های سیار

شناسه افزوده: دوستعلی، حمید، ۱۳۵۶ -

شناسه افزوده: رستگار، علی، ۱۳۴۴ -

شناسه افزوده: دانشگاه علوم انتظامی امین

شناسه افزوده: Amin Police University

رده بندی کنگره: TK ۱۳۹۷۲/۵۱۰۳ م۴۳ /

رده بندی دیویی: ۳۸۲/۶۲۱

شماره کتابشناسی ملی: ۵۲۲۰۱۹۸

یادداشت: کتابنامه: ص ۲۰۰.
موضوع: Wireless communication systems
موضوع: Mobile communication systems

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار.....	۱۶
فصل اول: آشنایی با مخابرات سیار.....	۱۵
۱-۱. مقدمه.....	۱۶
۱-۱-۱. اصول مقدماتی طراحی سیستم های مخابراتی رادیویی.....	۱۶
۱-۱-۲. نگاهی به تاریخ تکامل سیستم های مخابراتی.....	۱۷
۱-۱-۳. نمایش ریزش سیگنال های مخابراتی.....	۱۸
۱-۱-۴. بررسی نیاز به سیستم های مخابراتی.....	۱۹
۱-۱-۵. انواع سیستم های انتقال.....	۲۱
۱-۱-۶. جنبه های مختلف در طراحی یک شبکه مخابراتی.....	۲۲
۲-۱. اصول کلی سیستم های رادیویی سیار.....	۲۵
۱-۲-۱. اصول سیستم های رادیویی موبایل.....	۲۶
۱-۲-۱. فرکانس های بهره برداری و نوع آنتن.....	۲۶
۲-۲-۱. یک سیستم رادیویی سیار ساده.....	۲۷
۲-۲-۳. توصیف محیط های رادیویی سیار.....	۲۸
۲-۳-۱. سیستم CTCSS.....	۳۱
۲-۳-۲. سیستم احضار انتخابی.....	۳۲
۲-۴-۱. سیستم های فراخوان.....	۳۲
۲-۴-۱. سیستم های فراخوان عمومی.....	۳۳
۲-۵-۱. رادیوهای دستی.....	۳۳
۲-۶-۱. سیستم های شماره گیری.....	۳۴

- ۷-۲-۱. سیستم‌های رادیو تلفنی سیار ۳۴
- ۸-۲-۱. سیستم‌های ترانکینگ ۳۵
- ۳-۱. روش برقراری پوشش ارتباطی در مناطق وسیع ۳۶
- ۴-۱. روش نمایش و ارائه شدت میدان دریافتی ۳۷
- ۱-۴-۱. فیدینگ ۳۸
- ۱-۱-۴-۱. فیدینگ درازمدت ۳۸
- ۲-۴-۱. فیدینگ کوتاه‌مدت ۴۱
- ۵-۱. روش پیش‌بینی و تخمین افت انتشار ۴۵
- ۱-۵-۱. تخمین انتشار استفاده از اندازه‌گیری ۴۶
- ۲-۵-۱. تخمین افت انتشار روی سطح زمین صاف ۴۸
- ۱-۲-۵-۱. یک مدل برای تخمین افت مسیر ۴۸
- ۲-۲-۵-۱. روش پیش‌بینی افت مسیر ناحیه به ناحیه ۴۹
- ۱-۲-۲-۵-۱. رابطه عمومی برای محاسبه افت مسیر روی محیط‌های مختلف ۵۱
- ۳-۲-۵-۱. یک مدل ساده برای محاسبه افت مسیر در سیستم‌های رادیویی سیار ۵۱
- ۱-۳-۲-۵-۱. پاره‌ای ملاحظات عملی در انتشار امواج رادیویی در کانال‌های سیار ۵۵
- ۲-۳-۲-۵-۱. مشخصات نوین ساخت انسان در سیستم‌های رادیویی سیار ۵۶
- ۳-۵-۱. محاسبه احتمال دریافت رضایت‌بخش سیگنال در داخل یک طول با ترازداد آستانه ۵۸
- ۶-۱. سیستم‌های عمومی رادیو تلفنی سیار ۶۰
- ۱-۶-۱. استاندارد GSM ۶۴
- ۱-۱-۶-۱. معماری استاندارد GSM ۶۵
- ۱-۱-۶-۱. مرکز سویچینگ سیار (MSC) ۶۶
- ۲-۱-۶-۱. مرکز عملیات و نگهداری (OMC) ۶۶
- ۳-۱-۶-۱. بانک اطلاعاتی دائمی موقعیت (HLR) ۶۶

۶۷	۴-۱-۱-۶-۱ بانک اطلاعاتی موقتی موقعیت (VLR)
۶۷	۵-۱-۱-۶-۱ مرکز تصدیق صحت (AC)
۶۷	۶-۱-۱-۶-۱ بانک اطلاعاتی هویت دستگاه (EIR)
۶۸	۲-۱-۶-۱ مشخصات رادیویی سیستم GSM
۶۹	۲-۶-۱ استانداردهای WiFi و Wimax
۷۱	۱-۲-۶-۱ WiFi
۷۱	۱-۱-۲-۶-۱ استانداردهای مختلف WiFi
۷۳	۲-۱-۲-۶-۱ امنیت در WiFi
۷۵	۲-۲-۶-۱ Wimax
۷۶	۱-۲-۶-۱ استانداردهای Wimax
۷۷	۲-۲-۶-۱ مشخصات شبکه‌های Wimax
۷۹	۳-۶-۱ استانداردهای نسل‌های سوم و چهارم
۷۹	۱-۳-۶-۱ مروری بر شبکه‌های نسل چهارم
۸۰	۱-۱-۳-۶-۱ انواع شبکه‌های Wireless
۸۰	۲-۳-۶-۱ مخابرات سیار
۸۱	۳-۳-۶-۱ نسل سوم مخابرات سیار (۳G)
۸۱	۴-۳-۶-۱ نسل چهارم مخابرات سیار (۴G)
۸۱	۱-۴-۳-۶-۱ شبکه LTE
۸۲	۱-۱-۴-۳-۶-۱ معماری LTE
۸۷	۲-۴-۳-۶-۱ مدیریت حرکت
۹۲	۴-۶-۱ معرفی استاندارد ۵G
۹۴	۱-۴-۶-۱ دلایل حرکت به سمت نسل پنجم
۹۶	۲-۴-۶-۱ تعریف نسل پنجم و ملزومات آن

- ۹۸ ۳-۴-۶-۱. فعالیت‌های انجام شده در سطح جهان پیرامون نسل پنجم
- ۹۹ ۴-۴-۶-۱. زمانبندی شبکه‌های نسل پنجم
- ۱۰۱ ۵-۴-۶-۱. اینترنت اشیاء (IOT)
- ۱۰۲ ۱-۵-۴-۶-۱. اینترنت اشیاء در ایران
- ۱۰۲ ۲-۵-۴-۶-۱. آینده اینترنت اشیاء
- ۱۰۳ ۶-۴-۶-۱. تحقیقات انجام شده در خصوص نسل‌های مخابرات سیار
- ۱۰۵ ۵-۶-۱. رفری شبکه حسگر
- ۱۰۶ ۱-۶-۶-۱. ساختار کلی شبکه حسگر بی سیم
- ۱۰۹ ۲-۵-۶-۱. بردها، شبکه حسگر
- ۱۱۰ ۳-۵-۶-۱. پشته پروتکل
- ۱۱۱ ۴-۵-۶-۱. موضوعات طرح
- ۱۱۷ ۶-۶-۱. فناوری Bluetooth
- ۱۱۸ ۷-۶-۱. فاکتورهای امنیتی در شبکه‌های بی سیم
- ۱۲۰ ۱-۶-۶-۱. سیستم تشخیص نفوذ
- ۱۲۱ ۲-۶-۶-۱. چالش‌های امنیتی در شبکه‌های بی سیم
- ۱۲۵ ۷-۶-۱. مخابرات ماهواره
- ۱۲۸ ۱-۷-۶-۱. مدارات ماهواره Orbits
- ۱۲۹ ۲-۷-۶-۱. زمان پرلودیک ماهواره
- ۱۳۱ ۳-۷-۶-۱. مدار ماهواره ساکن
- ۱۳۲ ۴-۷-۶-۱. مسیر انتقال و برد سیستم ماهواره
- ۱۳۵ ۵-۷-۶-۱. محاسبات لینک ماهواره
- ۱۳۵ ۱-۵-۷-۶-۱. افست مسیر
- ۱۳۶ ۲-۵-۷-۶-۱. روش‌های مختلف دسترسی چندگانه

۱-۶-۷-۶-۱.....انواع سیستم‌های ارتباطی ماهواره‌های رایج ۱۳۷

۱-۶-۷-۶-۱..... ماهواره‌های Intelsat ۱۳۷

۱-۶-۷-۶-۲..... ماهواره‌های هواشناسی ۱۳۹

۱-۶-۷-۶-۳..... ماهواره پخش برنامه‌های عمومی ۱۴۰

۱-۶-۷-۶-۴..... ماهواره‌های مخابراتی برای سرویس‌های دریایی ۱۴۰

۷-۱..... خلاصه فصل ۱۴۱

فصل دوم: وضعیت بهره‌برداری از مخابرات سیار در کشور ۱۴۳

۱-۲..... مقدمه ۱۴۴

۲-۲..... وضعیت ارائه خدمات مبتنی بر مخابرات سیار در کشور ۱۴۶

۱-۲-۲..... میزان بهره‌ریزی و رضایتمندی کاربران ۱۵۵

۳-۲..... وضعیت اپراتورهای ارائه دهنده خدمات سیار ۱۵۵

۱-۳-۲..... وضعیت موجود ۱۵۹

۱-۳-۲-۱..... شبکه تلفن همراه دوستی سور ۱۵۹

۱-۳-۲-۲..... شبکه تلفن همراه اعتباری آلیا ۱۶۲

۱-۳-۲-۳..... شبکه تلفن همراه ایرانسل ۱۶۲

۱-۳-۲-۴..... شبکه تلفن همراه رایتل ۱۶۳

۴-۲..... وضعیت مطلوب و مقایسه ۱۶۴

۴-۲-۱..... بررسی پوشش شبکه درون شهری ۱۶۴

۴-۲-۲..... بررسی پوشش شبکه برون شهری ۱۶۶

۴-۲-۳..... بررسی میزان سرعت اینترنت ۱۶۸

۴-۲-۳..... آزمایش افت بسته‌های شبکه ۱۷۲

۴-۲-۴..... آزمایش قدرت سیگنال ۱۷۳

۴-۲-۵..... آزمایش تداوم سرویس (دست به دست شدن سلولی) ۱۷۳

۱۷۴.....	۶-۴-۲. آزمایش دریافت پیام کوتاه
۱۷۵.....	۷-۴-۲. آزمایش ویژه
۱۷۷.....	۵-۲. خلاصه فصل
۱۷۹.....	فصل سوم: شناسایی مأموریت‌های ناجا مبتنی بر مخابرات سیار
۱۸۰.....	۱-۳. مقدمه
۱۸۲.....	۲-۳. چگونگی و وسعت مأموریت‌های ناجا
۱۸۵.....	۳-۳. نیازمندی‌های مأموریتی مطرح در حوزه‌های مختلف ناجا
۱۸۷.....	۴-۳. وضعیت تحقق نیازمندی‌های مطرح
۱۸۸.....	۱-۴-۳. درصد تحقق
۱۹۰.....	۲-۴-۳. مشکلات و چالش‌ها
۱۹۰.....	۵-۳. خلاصه فصل
۱۹۱.....	فصل چهارم: مخابرات سیار و مأموریت‌های ناجا
۱۹۲.....	۱-۴. مقدمه
۱۹۲.....	۲-۴. اهمیت و ضرورت
۱۹۳.....	۳-۴. میزان بهره‌برداری در مأموریت‌های ناجا
۱۹۳.....	۱-۳-۴. آشنایی با برخی از انواع بی‌سیم
۱۹۴.....	۱-۱-۳-۴. آشنایی با بی‌سیم GM950I
۱۹۶.....	۲-۱-۳-۴. آشنایی با بی‌سیم GM338
۱۹۷.....	۳-۱-۳-۴. آشنایی با بی‌سیم GP338 & GP338 Plus - Motorola
۱۹۸.....	۴-۱-۳-۴. آشنایی با بی‌سیم موتورولا GP328 - Motorola
۱۹۹.....	۵-۱-۳-۴. آشنایی با بی‌سیم GM360
۲۰۰.....	۲-۳-۴. آشنایی با انواع تکرارکننده‌های شبکه رادیویی

۲۰۰	۱-۲-۳-۴. شیوه کار تکرارکننده‌ها و اجزای آن
۲۰۲	۲-۲-۳-۴. انواع تکرارکننده‌ها
۲۰۲	۴-۴. مزایایی بهره‌برداری در مأموریت‌های ناجا
۲۰۳	۵-۴. خدمات جدید قابل بهره‌برداری در ناجا
۲۰۳	۴-۵-۱. در حوزه پلیس‌های تخصصی
۲۰۴	۴-۵-۲. در حوزه پشتیبانی
۲۰۵	۴-۶. وضعیت مطلوب در ناجا
۲۰۶	۴. ... خلاصه فصل
۲۰۷	مراجع
۲۰۸	پیوست الف: آشنایی با راه‌ملاحظات شبکه‌های بی‌سیم

پیشگفتار

با توجه به توسعه و پیشرفت‌های روزافزون فناوری مخابرات سیار، لزوم آشنایی، لزوم و امکان بهره‌برداری از این فناوری در انجام مأموریت‌های ناجا امری ضروری محسوب می‌گردد. همچنین با توجه به هزینه‌های بالای نگهداری بسترهای ارتباطی باسیم، شرکت مخابرات کشور نیز ارائه خدمات سیار را در اولویت قرار داده است. همان‌طور که می‌دانیم پایه مخابرات سیار مبتنی بر شبکه سلولار است و در مرکز هر سلول، یک دکل مخابراتی وجود دارد که با استفاده از آن می‌توان خدمات مختلفی ارائه نمود. البته لازم به ذکر است که هر فناوری، مشکلاتی را نیز به همراه دارد، در مخابرات سیار نیز مشکلاتی از جمله عدم ارائه خدمات مطلوب در شرایط بدی آب‌وهوا، ساختن سازه‌های جدید با ارتفاع زیاد در مناطق شهری و حومه آن و ... را می‌توان برشمرد که در باب این‌ها بن این فناوری قابل‌پذیرش‌اند. مطالب ارائه‌شده در این کتاب حاصل مطالعه و تجربه مؤلف در این حوزه است و شامل مجموعه‌ای از مطالب فنی و آخرین وضعیت خدمات سیار ارائه شده مخابرات، سیار در جهان، وضعیت اپراتورهای کشور در ارائه خدمات سیار، وضعیت کلی مأموریت‌های پلیس و پیشنهادهایی برای موردتوجه قرار دادن مخابرات سیار و بهره‌برداری از آن در مأموریت‌های آتی پلیس است. امید است مطالب این کتاب بتواند مورد استفاده مهندسین و کارشناسان مخابرات باسیم در ناجا و سایر نیروهای مسلح قرار گرفته و شروعی برای ارتقاء توان علمی همکاران در این حوزه باشد.

با تقدیم احترام و آرزوی موفقیت