

کاربردهای ویژه
ارتباطات ماهواره‌ای اینمارست
در صنعت و تجارت

این کتاب با تکیه بر اصل حفظ و پاسداشت زبان فارسی و با استفاده از
واژگان و رسماً الخط مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی نگاشته شده است.

تألیف : مهرداد علی‌اکبر عربی

سرنامه	:	عربی علی اکبر، ۱۳۳۲
عنوان و نام پدیدآور	:	کاربردهای ویژه ارتباطات ماهواره‌ای اینمارست در صنعت و تجارت / تألیف علی اکبر عربی
مشخصات نشر	:	تهران : علی اکبر عربی، ۱۳۹۱
مشخصات ظاهری	:	۴۴۰ ص : مصور ، جدول ، نمودار
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۸۴۹۶-۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	واژه نامه
موضوع	:	ارتباطات ماهواره‌ای سیار
موضوع	:	ماهواره‌های مخابراتی دریانوردی
ردمبندی کنگره	:	۱۳۹۱ ک ۲ ج ۴ / TK۵۱۰۴
ردمبندی دیویی	:	۶۲۱/۳۸۲۵۴
شماره کتابخانه ملی	:	۲۸۳۵۵۱۲

کاربردهای ویژه ارتباطات ماهواره‌ای اینمارست در صنعت و تجارت

مؤلف	:	علی اکبر عربی
ناشر	:	مؤلف
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۸۴۹۶-۸
شمارگان	:	۲۰۰۰ نسخه
تاریخ چاپ	:	دی ماه ۱۳۹۲
نوبت چاپ	:	اول
طرح جلد	:	امیر مسعود عربی
صفحه آرایشی و ویراستاری	:	مؤلف
چاپ و صحافی	:	گنجینه مینیاتور
قیمت	:	۲۸۰۰۰ تومان

نشانی رایانامه برای خرید کتاب یا تماس با مؤلف : arabialiakbar@ gm ailcom

تمامی حقوق چاپ و نشر این کتاب در انحصار مؤلف است و هر گونه استفاده مستقیم یا غیر مستقیم از محتوای آن بدون کسب مجوز از مؤلف ممنوع است.

پیش‌گفتار

در حال حاضر شبکه‌های تلفن همراه به شدت رو به گسترش هستند و چنانچه با خوش بینی تصور کنیم که تا یک مقطع زمانی خاص همه کشورهای جهان نسبت به ایجاد یا توسعه این گونه شبکه‌ها اقدام کنند، می‌توان با اطمینان گفت که در آن زمان تنها ۱۵٪ از مساحت کره زمین تحت پوشش این شبکه‌ها قرار خواهد گرفت و بسیار بعید است که حتی در آینده دور هم این شبکه‌ها تا اندازه‌ای گسترش یابند که در همه نقاط کره زمین به‌ویژه مناطق اقیانوسی، جنگلی، کویری و کوهستانی بتوانیم به این شبکه‌ها دسترسی داشته باشیم و حداقل در موارد اضطراری بتوانیم ارتباط برقرار کنیم. نگارنده این کتاب که چند سالی از عمر خود را به‌عنوان افسر مخابرات کشتی‌های تجاری اقیانوس‌پیما در دریا گذرانده و همه گونه مخاطرات و وضعیت‌های اضطراری را در دریا و حتی در آسمان تجربه کرده است، با تمام وجود اهمیت سامانه‌های ارتباطی قابل اطمینان را که در آن روزها وجود نداشت درک کرده است.

برای پاسخگویی به این نقصان و ارائه بسیاری از خدمات ارتباطی که عرضه آنها به‌ویژه از نظر پهنای باند توسط این شبکه‌ها میسر نیست، شبکه‌های ارتباطات ماهواره‌ای سیار ایجاد شدند. در حال حاضر تعداد زیادی شبکه ماهواره‌ای در جهان ایجاد شده‌اند که بعضی از آنها فعال هستند و خدمات ارتباطی سیار به مشترکان می‌دهند و تعدادی هم در آینده نزدیک فعال خواهند شد. بعضی از آنها پوشش جهانی دارند و برخی منطقه‌ای. به عنوان مثال می‌توان از شبکه‌های ماهواره‌ای «اینمارست»، «گلوبال استار» و «ایریدیم» نام برد که در حال حاضر فعال و در سطح جهانی در دسترس هستند. این شبکه‌ها به ترتیب در سال‌های ۱۹۷۹، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱ ایجاد شدند. شبکه مشهور دیگری را که می‌توان نام برد شبکه «ثریا» (Thuraya) متعلق به امارات متحده عربی است که فعالیت تجاری خود را از ماه می سال ۲۰۰۱ به‌طور منطقه‌ای آغاز کرد و خدمات آن هم‌اکنون در ۹۹ کشور جهان از جمله کشورهای اروپایی، آفریقایی مرکزی و شمالی، خاور میانه، آسیای مرکزی و قسمت‌هایی از شبه‌قاره هندوستان در دسترس و در ایران هم شناخته شده است و از آن بهره‌برداری می‌شود. شبکه ACeS در سال ۲۰۰۰ توسط اندونزی ایجاد شد که هفت کشور آسیایی را پوشش می‌دهد. شبکه Orbcomm هم پوشش جهانی دارد و همانند اینمارست خدمات خود را در سطح کل جهان ارائه می‌کند. شبکه Ellipso نیز دارای پوشش جهانی است.

این شبکه‌ها از جنبه‌های متعددی قابل مقایسه هستند. پس از منطقه پوشش، مهم‌ترین عاملی که می‌تواند به یک متقاضی استفاده از خدمات آنها کمک کند تا متقاعد شود تجهیزات ارتباطی یکی از آنها را انتخاب و خریداری کند قیمت تجهیزات، هزینه هر دقیقه ارتباط، پهنای باند، نرخ بیت، حجم، اندازه، قابلیت حمل و نقل و مدت دوام باتری برای کارکرد مداوم است. در بین این شبکه‌ها، شبکه «اینمارست» یکی از پیشرفته‌ترین شبکه‌های ارتباطی جهان است که تاکنون عرضه شده و به دلیل داشتن بیش از سی و چهار سال تجربه در ارائه خدمات ارتباطی ماهواره‌ای سیار، پیشنهاد بودند در عرضه خدمات ارتباط داده‌ای سیار، ارائه راه‌حل‌های مبتکرانه برای نیازهای

ارتباطی خاص، در دسترس بودن در نزدیک به ۹۸ درصد مساحت کره زمین (۱۷۰ کشور) و بسیاری برتری‌های دیگر که نسبت به سایر شبکه‌های ارتباط ماهواره‌ای جهانی دارد، موضوع بحث این کتاب انتخاب شده است تا به صورت یک کتاب راهنما، هم جوابگوی نیازهای اطلاعاتی کاربران و متقاضیان استفاده از خدمات ارتباط ماهواره‌ای در بخش صنعت و تجارت باشد و هم مرجعی باشد برای دانشجویان رشته مخابرات برای آشنایی با ارتباطات ماهواره‌ای سیار.

علاوه بر چند سال تجربه دریانوردی نگارنده، این کتاب یک پشتوانه علمی هم دارد و آن اینکه حدود ۲۵ سال از دوران خدمت اداری من در حوزه ارتباطات سیار راه آهن، ارتباطات ماهواره‌ای شرکت مخابرات ایران، ارتباطات ماهواره‌ای شرکت ارتباطات زیرساخت، و بخش ارتباطات ماهواره‌ای سازمان فضایی ایران سپری شده است. تمامی بخش‌های این کتاب اعم از مباحث فنی و یا موضوعات عملیاتی شبکه، همزمان با عرضه شدن هر یک از خدمات ارتباطی شبکه اینمارست، یادداشت برداری و با ذکر تاریخ واقعی ثبت شده‌اند و از این جهت این کتاب در واقع تاریخ مکتوب وقایع سازمان قدیمی اینمارست یا «شرکت اینمارست» امروزی تمیز هست. به همین دلیل زمان رخداد کلیه وقایع در آن به تاریخ میلادی ذکر شده‌اند.

در نگارش این کتاب نهایت تلاش برای پاسداشت و غنای زبان فارسی به عمل آمده و تا حد توان و تا جایی که خواندن کتاب را سخت و ملال‌آور نکند، به جای واژگان بیگانه لذت‌واژگان برساخته و مصوب فرهنگستان زبان و ادبیات فارسی استفاده شده است. برای واژگان بیگانه‌ای که هنوز در دستور کار فرهنگستان قرار نگرفته‌اند نیز بر پایه اصول و ضوابط واژه‌گزینی مصوب فرهنگستان، معادل‌های فارسی ساخته و در کتاب به کار برده‌ام که شانس زیادی برای تصویب دارند. برای آنکه این کار موجبات زحمت خوانندگان محترم را فراهم نیابد ضمن اینکه فهرستی از این واژگان در انتهای کتاب عرضه شده است، در متن کتاب نیز گهگاه در مقابل هر واژه برساخته، اصل واژه انگلیسی نیز داخل پرانتز ذکر شده است تا از یک‌سو خللی در انتقال مطالب پیش نیاید و از سوی دیگر موجب توانمند شدن خوانندگان کتاب در مطالعه متون فنی و وب‌گاه اینمارست به زبان انگلیسی شود. امید است که این اثر در آستانه پیوستن کشور جمهوری اسلامی ایران به جامعه کشورهای دارای فناوری فضایی، گامی باشد در جهت ارتقای سطح دانش ارتباطات ماهواره‌ای در کشور و همین‌طور اعتلای زبان شیرین فارسی.

علی اکبر صریحی

خرداد سال ۱۳۹۱

بخش اول : ساختار شبکه

فصل اول (اینمارست چیست؟) ۱۵

۱۶	تاریخچه سازمان اینمارست
۱۸	تاریخچه ارتباطات ماهواره‌ای در ایران
۱۹	انواع خدمات ارتباطی
۲۰	ویژگی‌های خدمات ارتباطی
۲۱	کاربران و کاربردها

فصل دوم (ساختار تشکیلات) ۲۷

۲۸	بخش فضایی و نسل‌های ماهواره‌ها
۳۵	بخش زمینی
۳۹	بخش پایانه‌های سیار

فصل سوم (فعال‌سازی پایانه‌ها) ۴۱

۴۲	ساختار شماره MN
۴۵	مسدودسازی موقت و دائم سرویس‌ها
۴۶	حسابرسی ارتباطات اینمارست
۴۷	تنظیم آنتن پایانه‌ها

فصل چهارم (نحوه دسترسی به شبکه) ۵۱

۵۲	کدهای دسترسی به شبکه
۵۳	کدهای دسترسی به ایستگاه‌های زمینی
۵۴	کدهای دسترسی ویژه
۵۴	سامانه مدیریت جابه‌جایی پایانه‌ها

فصل پنجم (نحوه شماره‌گیری و تماس با پایانه‌ها) ۵۹

۶۰	ارتباط تلفنی سیار به ثابت
۶۱	ارتباط تلفنی ثابت به سیار
۶۳	ارتباط تلکس سیار به ثابت
۶۴	ارتباط تلکس ثابت به سیار
۶۵	ارتباط دورنگار سیار به ثابت
۶۶	ارتباط سیار به سیار
۶۶	ارسال رایانامه به پایانه‌ها

بخش دوم : آشنایی با پایانه‌ها

۶۹	فصل ششم (سامانه اینمارست - A)
۷۰	 ساختار سامانه
۷۱	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۷۳	 انواع پایانه‌ها
۷۷	 انواع کانال‌های ارتباطی
۷۹	 فرایند برقراری ارتباط تلفنی
۸۷	 فرایند برقراری ارتباط تلکس
۹۳	 ارتباطات داده‌ای و دورنگار
۹۳	 ارتباطات وضعیت اضطراری
۹۷	 انواع برخوردانی پایانه‌ها
۸۹	 تحولات بخش فضایی
۱۰۱	فصل هفتم (سامانه اینمارست - C)
۱۰۲	 ساختار سامانه
۱۰۳	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۱۰۵	 پیام‌رسانی به شیوه ذخیره و ارسال
۱۰۶	 شبکه ایمنی
۱۰۷	 شبکه ناوگان
۱۰۹	 سرویس گزارش داده‌ها
۱۱۱	 سرویس داده‌خواهی
۱۱۴	 کلاس پایانه‌ها
۱۱۵	 انواع پایانه‌ها
۱۲۲	 کانال‌های ارتباطی
۱۲۴	 نحوه برقراری ارتباط
۱۳۳	فصل هشتم (سامانه‌های اینمارست B و M)
۱۳۴	 ساختار سامانه‌ها
۱۳۶	 سامانه اینمارست - B
۱۳۶	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۱۳۹	 سرویس برخوردانی گروهی
۱۳۹	 انواع پایانه‌ها

۱۴۰	درگاه‌های موجود روی پایانه‌ها
۱۴۱	نحوه شماره‌گیری و تماس
۱۴۲	سامانه اینمارست - M
۱۴۲	قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۱۴۴	سرویس برخوانی گروهی
۱۴۵	انواع پایانه‌ها
۱۴۷	درگاه‌های موجود روی پایانه‌ها
۱۴۷	نحوه شماره‌گیری و تماس
۱۴۹	فصل نهم (سامانه اینمارست mini-M)
۱۵۰	ساختار سامانه
۱۵۱	قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۱۵۳	انواع پایانه‌ها
۱۵۷	درگاه‌های موجود روی پایانه‌ها
۱۵۸	عملیات در پرتوهای نقطه‌ای
۱۶۰	خدمات ارتباطی مکمل
۱۶۳	فصل دهم (سامانه اینمارست Aero)
۱۶۴	ساختار سامانه
۱۶۵	انواع کانال‌های ارتباطی
۱۶۶	انواع پایانه‌ها
۱۷۵	فصل یازدهم (سامانه‌های اینمارست D و D+)
۱۷۵	قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۱۷۷	اینمارست D+
۱۷۹	انواع پایانه‌ها
۱۸۰	مقایسه پایانه‌های mC با D+
۱۸۱	شرکت‌های عرضه‌کننده خدمات ردگیری ماهواره‌ای
۱۸۱	سامانه تعیین موقعیت جغرافیایی (GPS)
۱۸۳	فصل دوازدهم (سامانه‌های اینمارست E و E+)
۱۸۵	ساختار و طرز کار سامانه

۱۹۱	فصل سیزدهم (سامانه‌های پرسرعت مبتنی بر پیشدوس اینترنت)
۱۹۳	 سامانه اینمارست-GAN
۱۹۴	 انواع سرویس‌های ارتباطی
۲۰۵	 انواع پایانه‌ها
۲۰۸	 درگاه‌های موجود روی پایانه‌ها
۲۰۹	 سرعت‌های بالاتر با پایانه‌های GAN
۲۱۰	 SDN سیار یا MPDS
۲۱۲	 سامانه اینمارست-Fleet
۲۱۳	 انواع پایانه‌ها
۲۲۱	 سامانه اینمارست-Sw 464
۲۲۳	 انواع پایانه‌ها
۲۲۷	فصل چهاردهم (سامانه‌های بسیار پرسرعت مبتنی بر IP)
۲۲۸	 سامانه BGAN منطقه‌ای (R-BGAN)
۲۲۹	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۲۳۲	 پایانه‌های R-BGAN
۲۳۳	 درگاه‌های موجود روی پایانه‌ها
۲۳۶	 پیکره‌بندی پایانه برای ارتباط سیار VPN
۲۳۹	 سامانه اینمارست-BGAN
۲۴۱	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۲۴۴	 انواع پایانه‌ها
۲۴۸	 سرویس BGAN X-Stream
۲۵۰	 سامانه فیلیت عریض‌بند-(FleetBB)
۲۵۰	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۲۵۲	 انواع پایانه‌ها
۲۵۳	 سامانه سوئیفت عریض‌بند-(Sw 464BB)
۲۵۳	 قابلیت‌ها و مشخصات فنی
۲۵۴	 انواع پایانه‌ها

۲۵۵	فصل پانزدهم (نسل جدید سامانه‌های بسیار پر سرعت)
۲۵۶	سامانه آی‌ست‌فُن (IsatPhone)
۲۵۶	پایانه‌های آی‌ست‌فُن
۲۵۷	نحوه ثبت پایانه در شبکه
۲۶۲	سامانه لندفُن (LandPhone)
۲۶۲	پایانه‌های لندفُن
۲۶۵	نحوه ثبت پایانه در شبکه
۲۶۹	سامانه فلیت‌فُن (FleetPhone)
۲۶۹	پایانه‌های فلیت‌فُن
۲۷۱	نحوه ثبت پایانه در شبکه
۲۷۴	سامانه آی‌ست‌اِم‌تو‌اِم (IsaM2M)
۲۷۴	پایانه‌های آی‌ست‌اِم‌تو‌اِم
۲۷۵	نحوه ردگیری از راه دور
۲۷۷	سامانه آی‌ست‌فُن پرو (IsatPhone Pro)
۲۷۷	پایانه‌های آی‌ست‌فُن پرو
۲۷۹	سامانه آی‌ست‌فُن لینک (IsatPhone Link)
۲۷۹	پایانه‌های آی‌ست‌فُن لینک
۲۸۱	سامانه آی‌ست‌دیتا پرو (IsaData Pro)
۲۸۲	پایانه‌های آی‌ست‌دیتا پرو

بخش سوم : کاربردهای ویژه

۲۸۷	فصل شانزدهم (اینمارست برای ارتباطات صوتی)
۲۸۸	کُدواکدهای صوتی
۲۸۸	کُدبندی PCM
۲۸۹	کُدبندی ADPCM
۲۹۰	کُدبندی MPEG
۲۹۲	کاربرد پایانه‌ها برای امور شبکه‌های رادیویی
۲۹۲	ارسال تاخیری گزارش رادیویی
۲۹۲	ارسال زنده برنامه رادیویی
۲۹۴	بخش صوت در اینترنت

فصل هفدهم (اینمارست برای ارتباطات تصویری) ۲۹۵

۲۹۵	.....	کُدوآکدهای تصویری
۲۹۷	.....	ارتباط تصویری تاخیری
۳۰۰	.....	ارتباط ویدئو کنفرانس
۳۰۲	.....	ارتباط تلویزیونی زنده
۳۰۳	.....	دورپایش تصویری
۳۰۴	.....	بخش ویدئو در اینترنت
۳۰۴	.....	ردگیری هواپیما و بمب
۳۰۵	.....	مراقبت تصویری از سواحل

فصل هجدهم (اینمارست برای ارتباطات داده‌ای) ۳۰۷

۳۰۷	.....	انتقال پرونده‌های رایانه‌ای
۳۱۳	.....	سرعت ارتباطات داده‌ای
۳۱۶	.....	سرعت‌های بالاتر با پایانه‌های GAN
۳۱۹	.....	اینمارست-C برای ارتباطات داده‌ای
۳۲۱	.....	اینمارست-B و M و mM برای ارتباطات داده‌ای
۳۲۲	.....	انواع کاربردهای HSD
۳۲۳	.....	HSD برای امور اکتشاف نفت
۳۲۴	.....	HSD برای دورحضور
۳۲۴	.....	HSD برای ارتباطات صوتی و تصویری
۳۲۴	.....	HSD برای هم‌تافتگری کانال‌های ارتباطی
۳۲۴	.....	HSD برای ارتباط با شبکه‌ها
۳۲۵	.....	HSD برای امور عکاسی
۳۲۶	.....	HSD برای امور بانکداری
۳۲۷	.....	HSD برای مبادله الکترونیکی داده‌ها
۳۳۰	.....	بهینه‌سازی ارتباطات داده‌ای

فصل نوزدهم (اینمارست برای دسترسی به اینترنت) ۳۳۵

۳۳۷	.....	دسترسی به رایانامه
۳۴۰	.....	دسترسی به شبکه LAN
۳۴۸	.....	HSD برای ارتباط بین شبکه‌های LAN
۳۴۹	.....	HSD برای تاسیس کافی‌نت سیار
۳۵۰	.....	VHSD برای تاسیس کافی‌نت سیار

فصل بیستم (اینمارست برای امور مخابراتی) ۳۵۳

اینمارست m in EM برای امور مخابراتی	۳۵۳
برای ایجاد تلفن عمومی	۳۵۴
برای ایجاد دفتر مخابراتی	۳۵۴
برای ایجاد تلفنخانه	۳۵۵
برای ایجاد مرکز سودهی	۳۵۶
برای ایجاد تلفن روستایی	۳۵۷
HSD برای هم تافتگری کانال‌های ارتباطی	۳۵۸

فصل بیست و یکم (اینمارست برای ارتباطات ایمن) ۳۶۱

تلفن‌های ایمن سری STU	۳۶۲
تلفن‌های ایمن سری STE	۳۶۴
ارتباط ایمن با اینمارست-A	۳۶۴
ارتباط ایمن با اینمارست-M و m in EM	۳۶۵
ارتباط ایمن با اینمارست-B	۳۶۶
ارتباط ایمن با اینمارست-GAN	۳۶۸

فصل بیست و دوم (اینمارست برای دورپایش ماهواره‌ای) ۳۷۱

ترکیب اجزای یک سامانه اسکادا	۳۷۲
اسکادا برای مدیریت و پایش ناوگان‌ها	۳۷۶
اسکادا برای امور کشاورزی	۳۸۱
اسکادا برای کنترل خطوط انتقال نفت و گاز	۳۸۳
اسکادا برای مدیریت فاضلاب‌های شهری	۳۸۳
اسکادا برای امور هواشناسی	۳۸۴
اسکادا برای دورپایش محیط زیست	۳۸۵
اسکادا برای کنترل خطوط انتقال برق	۳۸۵
اسکادا برای کنترل آب سدها	۳۸۶
اسکادا برای کنترل آب رودخانه‌ها	۳۸۶
اسکادا برای پیش‌بینی وقوع سیل و زلزله	۳۸۸
اسکادا برای مطالعات اقیانوس‌شناسی	۳۸۹
اسکادا برای صنعت شیلات	۳۹۰
اسکادا برای مبارزه با قاچاق کالا	۳۹۲
M PDS برای دورسنجی	۳۹۴
M PDS برای مراقبت تصویری	۳۹۶

۳۹۹	 فصل بیست و سوم (اینمارست برای خدمات دورپزشکی)
۴۰۰	 زیرساختارها و امکانات لازم
۴۰۱	 HSD برای امور دورپزشکی
۴۰۲	 برای دورمشورت
۴۰۳	 برای دورپرنوشناسی
۴۰۳	 برای دور- درونبینی
۴۰۴	 برای دورآسیب شناسی
۴۰۴	 برای دورپیوست پزشکی
۴۰۴	 برای دورپایش علایم حیاتی
۴۰۵	 برای دورآموزی
۴۰۷	 پیوست اول (کدهای دسترسی ایستگاههای زمینی)
۴۲۵	 پیوست دوم (فروشنندگان پایانهها)
۴۲۹	 پیوست سوم (سرواژهها)
۴۳۶	 پیوست چهارم (واژگان مصوب فرهنگستان)