بسم الله الرحمن الرحيم

١٢٦٦٩١

دانشکده‌ی فنی و مهندسی

گروه مهندسی برق

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی برق گرایش الکترونیک

بهینه سازی عرض پنجره متوسط گیری سیگنال دریافتی جهت فرآیند دست‌به‌دست شدن

استاد راهنما:

دکتر قاسم عازمی

مهدی مهدیان دهکردی

۱۳۸۸/۹/۱۸

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
شعبه مرکز

خرداد ماه ۱۳۸۸

۱۲۶۶۶۱

کلیه حقوق مادی در ارتباط با نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه رازی است.

دانشگاه رازی
دانشکده‌ی فنی و مهندسی
گروه مهندسی برق

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی برق گرایش الکترونیک

مهدی مهدیان دهکردی

تحت عنوان

بهینه سازی عرض پنجره متوسط گیری سیگنال دریافتی جهت فرآیند دست‌به‌دست شدن

در تاریخ ۱۳۸۸/۰۳/۲۴ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه‌ی عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه: دکتر **قاسم عازمی** با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

۲- استاد داور داخل گروه: دکتر **سید وهاب الدین مکی** با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

۳- استاد داور خارج از گروه: دکتر **سید بهرام ظهیر اعظمی** با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

بدینوسیله اعلام می‌کنم که تحقیق انجام شده در این پایان‌نامه، قبلاً در این دانشگاه و یا هیچ مؤسسه‌ی آموزش عالی دیگر در داخل یا خارج از کشور، برای دریافت گواهی یا مدرک تحصیلی، انجام نشده است. تا آنجا که می‌دانم و یا گمان می‌کنم، در این پایان‌نامه از مطالب یا نتایج هیچ تحقیق یا فعالیتی که توسط دیگران نوشته یا منتشر شده، استفاده نگردیده است، مگر در مواردی که مرجع آن در جای خود ذکر شده باشد.

امضاء :

سپاسگزاری

سپاس خداوند را که نعمتش از شماره افزون است و شکرش از حد قدرت ما بیرون، به روز روشن غبار ظلمت می‌زداید و به نور دانش پرده جهل می‌گشاید. رهنمای خرد، کلام اوست و آرامش دل پیام او و آرامش جان، ذکر نام او. به عجز خویش اقرار داریم که نتوانیم شکر نعمت او گزاریم. اگر دست ما نگیرد همگی از دست برویم و اگر پای ما استوار ندارد جملگی از پای درآییم. اوست که به حکمت این جهان را بیافرید و انسان را خلیفه خود گردانید و جهان را بدو سپرد و کلید خرد به دست او داد که از گنج هستی، راز بگشاید و به قدر طاقت بشری از سر حکمت او آگاه گردد.

خداوند را شاکرم که توفیق کسب علم به من عطا فرمود و بدون خواست و کمک او انجام هیچ‌یک از مراحل این تحقیق امکان پذیر نبود.

از زحمات بی‌دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه و راهنمایی‌های ارزشمند استاد گرامی جناب آقای دکتر عازمی که در تمامی مراحل با راهنمایی‌ها و همفکری‌هایشان مرا در انجام این تحقیق یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. اگر تلاشها و حمایتهای ایشان نبود این تحقیق به سرانجام نمی‌رسید.

این تحقیق از حمایت‌های مالی و معنوی مرکز تحقیقات مخابرات ایران برخوردار بوده است. بدینوسیله از آن مرکز تشکر می‌شود.

تقدیم به

مادرم

که مرا اندیشیدن آموخت نه اندیشه‌ها را

چکیده

در سیستمهای مخابرات سیار بدلیل محدودیت پهنای باند فرکانسی و کانالهای ارتباطی، ناچار به استفاده مجدد از فرکانس هستیم، بنابراین محدوده سرویس‌دهی را سلول‌بندی می‌کنیم. به همین دلیل فرآیند دست به دست شدن یا Handover (HO) بسیار مهم است.

تاکنون الگوریتمهای بسیاری برای فرآیند HO معرفی شده‌اند. در تمامی الگوریتمهای معرفی شده برای جلوگیری از دست به دست شدن‌های غیرضروری، از سیگنال دریافتی متوسط گیری زمانی می‌شود. بدین صورت که بدون توجه به سرعت دستگاه سیار، در بازه‌های زمانی ثابتی متوسط گیری انجام می‌گیرد که باعث افزایش تماسهای از دست رفته در بعضی از سرعتها می‌شود. متوسط گیری توسط یک پنجره مستطیلی انجام می‌شود، بدین صورت که تعداد مشخصی از نمونه‌های گرفته شده از سیگنال دریافتی را با یکدیگر جمع کرده و سپس میانگین‌گیری می‌کنیم.

در این تحقیق سعی شده است که از پنجره‌های مکانی برای متوسط گیری از سیگنال دریافتی استفاده شود. در متوسط گیری مکانی، تعداد نمونه‌هایی که درون یک پنجره متوسط گیری قرار می‌گیرند، همواره ثابت است و به عبارت دیگر طول پنجره برای سرعتهای مختلف، متفاوت است. در الگوریتم دست به دست شدن ابتدا سرعت دستگاه سیار توسط روشهای موجود تخمین زده شده سپس طول پنجره متوسط گیری بهینه انتخاب می‌شود. در ادامه از پنجره های دیگری غیر از پنجره مستطیلی برای متوسط گیری استفاده شده و طول پنجره متوسط گیری بهینه برای این پنجره‌ها را نیز بدست می‌آوریم، سپس نتایج بدست آمده از پنجره‌های پیشنهادی را با پنجره مستطیلی مقایسه می‌کنیم.

تمامی مراحل یاد شده با استفاده از شبیه سازی رایانه‌ای انجام گرفته است و با استفاده از این شبیه سازیها به نتایجی دست پیدا کرده‌ایم که در بخشهای آتی مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند. از نتایج بدست آمده با استفاده از شبیه‌سازی چنین به نظر می‌رسد که پنجره مستطیلی بهترین کارایی را در مقایسه با پنجره‌های پیشنهادی دارد.

مهدی مهدیان

بهار ۱۳۸۸

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱- فصل اول : مقدمه ۳

۱-۱- تاریخچه ارتباطات بی‌سیم ۳

۱-۲- دلایل انجام این تحقیق ۷

۱-۳- روش‌های موجود دست به دست شدن ۱۰

۱-۴- متوسط‌گیری و اهمیت آن در دست به دست شدن ۱۱

۱-۵- روش‌ها و اهداف انجام این تحقیق ۱۲

۱-۶- ساختار این پایان‌نامه ۱۲

۱-۷- مقالات ۱۳

۲- فصل دوم : مشخصات سیگنال دریافتی ۱۵

۲-۱- مقدمه ۱۵

۲-۲- انتشار رادیویی سیار ۱۵

۲-۳- مدل‌سازی انتشار ۲۰

۲-۴- مدلهای محوشدگی چند مسیره ۲۳

۲-۴-۱- محوشدگی چندمسیره‌ی غیر فرکانس‌گزین (تخت) ۲۳

۲-۵- توزیع پراکندگی ۲۵

۲-۵-۱- همبستگی و طیف سیگنال دریافتی ۲۶

۲-۵-۲- توزیع پوش و فاز دریافتی ۳۵

۲-۶- مدل‌های محوشدگی سایه‌ای ۳۸

۲-۶-۱- مدل لاگ‌نرمال ۳۹

۲-۶-۲- توزیع گاما ۴۰

عنوان | صفحه

۲-۶-۳- مدل همبستگی Gudmundson ۴۰
۲-۷- مدل های اتلافِ مسیر ۴۱
۲-۷-۱- تکنیکهای پویش پرتو ۴۱
۲-۷-۲- مدل‌های تجربی (آماری) برای اتلاف مسیر ۴۴
۲-۸- جمع‌بندی ۵۰

۳- فصل سوم : دست به دست شدن ۵۲

۳-۱- مقدمه ۵۲
۳-۲- دلایل انجام دست به دست شدن ۵۴
۳-۳- استراتژی‌های آشکارسازی دست به دست شدن ۵۵
۳-۴- پارامترهای استفاده شده برای تصمیم‌گیری ۵۸
۳-۵- معیارهای ارزیابی عملکرد الگوریتم‌های دست به دست شدن ۶۱
۳-۶- انواع دست به دست شدن ۶۳
۳-۶-۱- دست به دست شدن سخت ۶۳
۳-۶-۲- دست به دست شدن نرم ۶۶
۳-۷- تقسیم بندی ایستگاه‌ها ۶۹
۳-۸- پارامترهای دست به دست شدن نرم ۶۹
۳-۹- مزایا و معایب دست به دست شدن نرم ۷۱
۳-۹-۱- مزایای دست به دست شدن نرم ۷۱
۳-۹-۲- معایب دست به دست شدن نرم ۷۲
۳-۱۰- الگوریتم های دست به دست شدن مبتنی بر شناسایی الگو ۷۳
۳-۱۰-۱- الگوریتم طبقه‌بندی نزدیکترین همسایه ۷۵
۳-۱۱- الگوریتم‌های دست به دست شدن نرم ۷۷
۳-۱۱-۱- الگوریتم IS-95A یا الگوریتم اساسی Cdmaone ۷۷
۳-۱۱-۲- الگوریتم IS-95B یا الگوریتم Modified cdmaone ۷۹
۳-۱۱-۳- الگوریتم آستانه‌ی وابسته ۸۰

عنوان | صفحه

۴- فصل چهارم : متوسط گیری از سیگنال دریافتی ۸۳

۴-۱- مقدمه ۸۳

۴-۲- بررسی متوسط گیری و دلایل انجام این کار ۸۳

۴-۳- انواع پنجره‌های متوسط گیری ۸۶

۴-۴- دلایل نیاز به تخمین سرعت ۸۸

۴-۵- روش‌های موجود تخمین سرعت ۹۲

۴-۶- جمع بندی ۹۵

۵- فصل پنجم : شبیه سازی و نتایج ۹۷

۵-۱- مقدمه ۹۷

۵-۲- مدل سیگنال رادیویی بکار رفته در این پایان‌نامه ۹۷

۵-۳- سیگنال دریافتی ۹۹

۵-۴- الگوریتم دست به دست شدن ۱۰۱

۵-۴-۱- متوسط‌گیری از سیگنال دریافتی ۱۰۱

۵-۵- نتایج شبیه‌سازی ۱۰۲

۵-۵-۱- اثر طول پنجره‌ی متوسط‌گیری ۱۰۲

۵-۵-۲- مقایسه‌ی بین انواع پنجره‌های متوسط گیری ۱۰۶

۵-۵-۳- تاثیر همپوشانی پنجره‌های متوسط گیری بر الگوریتم HO ۱۰۹

۵-۶- اثر توزیع پراکندگی در الگوریتم دست به دست شدن ۱۱۳

۵-۷- اثر نویز سفید گوسی بر کارایی الگوریتم دست به دست شدن ۱۱۶

۶- فصل ششم : جمع بندی و پیشنهادات ۱۲۴

۶-۱- خلاصه پایان‌نامه و جمع بندی ۱۲۴

۶-۲- پیشنهادات ۱۲۵

منابع ۱۲۶

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱: یک نمونه بسیار ساده از شبکه مخابرات سلولی..... ۸

شکل ۱-۲: انواع دست به دست شدن بر اساس تغییر ناحیه شامل Cell، BSS و MSC[۱۳] ۱۰

شکل ۱-۳: انتشار چند مسیره در یک محیط سیار میکروسلولی [۱۲,ص.۴۰] ۱۰

شکل ۲-۱: نمودار تغییرات دامنه در پدیده محوشدگی چند مسیره بر حسب جابجایی واحد سیار [۱۵]..... ۱۷

شکل ۲-۲ : پدیده‌های مختلف انتشار سیار در یک محیط نمونه [۴] ۱۸

شکل ۲-۳: افت مسیر، سایه افکنی و محو شدگی چند مسیره روی سیگنال دریافتی در واحدِ سیار بر حسب فاصله تا آنتن فرستنده ([۱۶، ص. ۲۵]). ۱۸

شکل ۲-۴ : اتلاف مسیر در فضای آزاد و محیط‌های ماکروسلولی شهری نوعی؛ $\beta = 4, \sigma_\pi = 8\,\mathrm{dB}$. شدت سیگنال دریافتی بر حسب dBm در یک فاصله‌ی 10 Km توزیع گوسی است با میانگین -70 dBm و واریانس $\sigma_\Omega^2\ dB$[۱۷]. ۲۰

شکل ۲-۵ : یک موج تخت نوعی در برخورد با یک گیرنده‌ی دستگاه سیار ۲۴

شکل ۲-۶: نمودار قطبی $p(\theta)$ بر حسب θ به ازای $\chi = 0$، $\chi = 1$ و $\chi = 10$ ۲۶

شکل ۲-۷ : خودهمبستگی مؤلفه‌های حقیقی و موهومی پوش مختلط دریافت شده با پراکندگی همسانگرد. ۲۹

شکل ۲-۸ : چگالی طیف توان مؤلفه‌های پوش متعامد دریافتی برای کانال پراکندگی همسانگرد دوبعدی با یک آنتن همسانگرد ۳۲

شکل ۲-۹ : منحنی قطبی $p(\theta)$ با پراکندگی همسانگرد 2-D بعلاوه‌ی یک مؤلفه‌ی LoS یا بازتابی که با زاویه‌ی ورود θ_0. ..... ۳۳

شکل ۲-۱۰ : یک محیط انتشار میکروسلولی شهری اغلب با پراکندگی غیر همسانگرد توصیف می‌شود. ۳۴

شکل ۲-۱۱ : تابع چگالی احتمالِ امواج تخت دریافتی در رابطه‌ی (۲- ۴۷) pdf نسبت به $\theta = 0$ متقارن است. ۳۴

شکل ۲-۱۲ : مدل دو مسیره یا دو پرتویی [۲۴]. ۴۲

شکل ۲-۱۳: مدل ده پرتویی [۲۴] ۴۳

شکل ۲-۱۴ : نمودار A_{mu} بر حسب فرکانس و فاصله از ایستگاه پایه [۴۴ , ص. ۱۱۷]. ۴۷

شکل ۳-۱: سیگنالینگ دست به دست شدن بر اساس MCHO [۵۰] ۵۶
شکل ۳-۲: سیگنالینگ دست به دست شدن بر اساس MAHO [۵۰] ۵۸
شکل ۳-۳: موقعیت‌های تصمیم‌گیری دست به دست شدن ۶۰
شکل ۳-۴: : اثر پینگ پنگ و هیسترزیس ۶۵
شکل ۳-۵: کنترل توان و دست به دست شدن سخت. ۶۷
شکل ۳-۶: تصمیم گیری دست به دست شدن با استفاده از شناسایی الگو ۷۴
شکل ۳-۷: نمایش یک الگوریتم تصمیم‌گیری برای دست به دست شدن بر اساس شناسایی الگوی شدت سیگنال دریافتی ۷۷
شکل ۳-۸: الگوریتم IS-95A ۷۸
شکل ۳-۹: الگوریتم آستانه‌ی وابسته ۸۱
شکل ۴-۱: نمونه‌ای از سیگنال دریافتی توسط دستگاه سیار. ۸۵
شکل ۴-۲: متوسط سیگنال دریافتی در شکل (۴-۱). ۸۵
شکل ۴-۳: نمایشی از چهار پنجره‌ی بکار رفته در شبیه‌سازی در فضای پیوسته و مقایسه آنها با پنجره‌ی مستطیلی ۸۷
شکل ۴-۴: اثر گوشه: دستگاه سیار در نقطه‌ی گوشه می‌چرخد، مؤلفه‌ی LOS از سوی ایستگاه پایه‌ی جاری (BTS1) از بین رفته و این مؤلفه بین دستگاه سیار و ایستگاه پایه‌ی مقصد (BTS2) برقرار می‌شود. ۸۹
شکل ۴-۵: شدت سیگنال دریافتی توسط دستگاه سیار از دو ایستگاه پایه‌ی مجاور بر اساس تابعی از فاصله. ۸۹
شکل ۴-۶: افزایش در تعداد مکالمات قطع شده در سیستم‌های میکروسلولی بعنوان تابعی از خطا در تخمین سرعت ([۷۳, ص. ۴]). ۹۱
شکل ۴-۷: یک سیستم چند لایه‌ای (میکروسلول/ماکروسلول روی هم قرار گرفته) [۷۵]. ۹۱
شکل ۵-۱: سناریوی مورد استفاده در شبیه‌سازی الگوریتم دست به دست شدن با در نظر گرفتن اثر گوشه. ۱۰۰
شکل ۵-۲: نمونه‌ای از سیگنال دریافتی توسط دستگاه سیار. ۱۰۰
شکل ۵-۳: تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته با میانگین‌گیری از سیگنال دریافتی بوسیله پنجره مستطیلی در چهار سرعت $5Km/h, 10Km/h, 30Km/h$ and $50Km/h$ ۱۰۳

شکل ۵-۴: تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته با میانگین‌گیری از سیگنال دریافتی بوسیله پنجره Bartlett در چهار سرعت $5Km/h, 10Km/h, 30Km/h$ and $50Km/h$ ۱۰۴
شکل ۵-۵: تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته با میانگین‌گیری از سیگنال دریافتی بوسیله پنجره Hanning در چهار سرعت $5Km/h, 10Km/h, 30Km/h$ and $50Km/h$ ۱۰۴
شکل ۵-۶: تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته با میانگین‌گیری از سیگنال دریافتی بوسیله پنجره Hamming در چهار سرعت $5Km/h, 10Km/h, 30Km/h$ and $50Km/h$ ۱۰۵
شکل ۵-۷: تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته با میانگین‌گیری از سیگنال دریافتی بوسیله پنجره Gaussian در چهار سرعت $5Km/h, 10Km/h, 30Km/h$ and $50Km/h$ ۱۰۵
شکل ۵-۸: مقایسه‌ی بین عملکرد پنجرها با پنجره مستطیلی در سرعت $5Km/h$ ۱۰۶
شکل ۵-۹: مقایسه‌ی بین عملکرد پنجرها با پنجره مستطیلی در سرعت $10Km/h$ ۱۰۷
شکل ۵-۱۰: مقایسه‌ی بین عملکرد پنجرها با پنجره مستطیلی در سرعت $30Km/h$ ۱۰۸
شکل ۵-۱۱: مقایسه‌ای بین عملکرد پنجرها با پنجره مستطیلی در سرعت $50Km/h$ ۱۰۸
شکل ۵-۱۲: نمایی از همپوشانی در پنجره‌های متوسط گیری ۱۱۰
شکل ۵-۱۳: رفتار پنجره‌ی مستطیلی در الگوریتم با همپوشانی‌های متفاوت در سرعت $5Km/h$ ۱۱۱
شکل ۵-۱۴: رفتار پنجره‌ی مستطیلی در الگوریتم با همپوشانی‌های متفاوت در سرعت $10Km/h$ ۱۱۱
شکل ۵-۱۵: رفتار پنجره‌ی مستطیلی در الگوریتم با همپوشانی‌های متفاوت در سرعت $30Km/h$ ۱۱۲
شکل ۵-۱۶: رفتار پنجره‌ی مستطیلی در الگوریتم با همپوشانی‌های متفاوت در سرعت $50Km/h$ ۱۱۳
شکل ۵-۱۷: اثر توزیع پراکندگی بر روی الگوریتم دست به دست شدن در سرعت $5Km/h$ ۱۱۴
شکل ۵-۱۸: اثر توزیع پراکندگی بر روی الگوریتم دست به دست شدن در سرعت $10Km/h$ ۱۱۴
شکل ۵-۱۹: اثر توزیع پراکندگی بر روی الگوریتم دست به دست شدن در سرعت $30Km/h$ ۱۱۵
شکل ۵-۲۰: اثر توزیع پراکندگی بر روی الگوریتم دست به دست شدن در سرعت $50Km/h$ ۱۱۵
شکل ۵-۲۱: سیگنال اولیه و سیگنال با نویز $SNR=10dB$ اضافه شده به سیگنال اصلی ۱۱۷
شکل ۵-۲۲: سیگنال اولیه و سیگنال با نویز $SNR=15dB$ اضافه شده به سیگنال اصلی ۱۱۷
شکل ۵-۲۳: سیگنال اولیه و سیگنال با نویز $SNR=20dB$ اضافه شده به سیگنال اصلی ۱۱۸
شکل ۵-۲۴: سیگنال اولیه و سیگنال با نویز $SNR=25dB$ اضافه شده به سیگنال اصلی ۱۱۸
شکل ۵-۲۵: سیگنال اولیه و سیگنال با نویز $SNR=30dB$ اضافه شده به سیگنال اصلی ۱۱۹

شکل ۵-۲۶: تأثیر نویز $SNR = 10dB$ بر تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته .. ۱۲۰
شکل ۵-۲۷: تأثیر نویز $SNR = 15dB$ بر تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته .. ۱۲۰
شکل ۵-۲۸: تأثیر نویز $SNR = 20dB$ بر تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته.. ۱۲۱
شکل ۵-۲۹: تأثیر نویز $SNR = 25dB$ بر تعداد متوسط دست به دست شدن و مکالمات از دست رفته .. ۱۲۱
شکل ۵-۳۰: مقایسه میان تعداد متوسط دست به دست شدن و درصد مکالمات از دست رفته در حالت بدون نویز اضافه شده به سیگنال اصلی و نویز اضافه شده به میزان $SNR = 10,15 \text{ and } 20dB$ ۱۲۲

کوتاه نوشت‌ها

AMPS	Advanced Mobile Phone Service
AoA	Angle of Arrival
BER	Bit Error Rate
BLER	BLock Error Rate
BS	Base Station
BSS	Base Station Sub-system
BTS	Base Transciver Station
CDMA	Code Division Multiple Access
CIR	Carrier to Interference Ratio
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
FCC	Federal Communication Commission
FDD	Frequency Division Duplex
FDMA	Frequency-Division Multiple Access
CE	Channel Element
GIS	Geographical Information System
GO	Geometrical Optics
GoS	Grade of Service
GPRS	General Packet Radio Service
GRT	General Ray Tracing
GSM	Global System for Mobile communications/Group Special for Mobile
HO	HandOff/HandOver
i.i.d.	independent identically distributed
I/Q	In-phase/Quadrature-phase
IF	Instantaneous Frequency
ISI	Inter-Symbol Interference
ITU	International Telecommunication Union
JRC	Joint Radio Committee
LCR	Level-Crossing Rate
LoS	Line-of-Sight
MAHO	Mobile Assisted Handover
MCHO	Mobile Controlled Handover
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Centre
NCHO	Network Controlled Handover
NLoS	Non-Line-of-Sight
PCS	Personal Communication Services
PDF	Probability Distribution Function
PSD	Power Spectral Density (Power Spectrum)
QOS	Quality Of Service

ROM	Rate of maxima
SER	Symbol Error Rate
SIR	Signal to Interference Ratio
RSS	Recived Signal Strenght
SHOCE	Soft Handover Channel Element
SHOWC	Soft Handover Walsh Code
T_C	Carried Traffic
THO	Traditional HandOff/HandOver
UHF	Ultra High Frequency
UTMS	Universal Mobile Telecommunications System
TDD	Time Division Duplex
TDMA	Time-Division Multiple Access
TRE	Trunking Resource Efficiency
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WE	Word Error
WSS(US)	Wide Sense Stationary (Uncorrelated Scattering)
ZCR	Zero-Crossing Rate

فهرست نشانه‌ها

$r(t)$	سیگنال مختلط دریافتی
$g(t)$	پوش سیگنال مختلط دریافتی
$\alpha(t)$	اندازه پوش سیگنال دریافتی (در فصل ۲)
$R(t)$	اندازه پوش سیگنال دریافتی
$\phi(t)$	فاز سیگنال دریافتی
$s(t)$	شدت سایه‌افکنی
$\delta(t)$	تابع ضربه
$J_0(x)$	تابع بسل مرتبه صفر نوع اول
$\overline{PL}$	اتلاف مسیر
K	فاکتور K توزیع رایس
m	پارامتر سایه‌افکنی در مدل Abdi, *et al.* ؛ همچنین پارامتر شکل در توزیع ناکاگامی
f_m	حداکثر فرکانس دوپلر
f_c	فرکانس حامل
$p(\theta)$	توزیع پراکندگی زاویه دریافت
$p_R(r)$	تابع چگالی احتمال (توزیع) پوش سیگنال دریافتی
$S_R(f)$	تابع طیف توان پوش سیگنال دریافتی
Ω	متوسط توان مؤلفه LoS
Ω_P	متوسط توان سیگنال دریافتی
Ω_t	توان انتقال داده
$2b_0$	متوسط توان مؤلفه‌های پراکندگی
μ_n	گشتاور مرتبه n ام پوش سیگنال دریافتی
τ_n	تأخیر مسیر n ام
C_n	شدت سیگنال مسیر nام
σ_Ω	انحراف معیار
$\mu_{\Omega P}$(dBm)	میانگین توان سیگنال دریافتی بر حسب dBm
T_s	دوره تناوب نمونه‌برداری
E [.]	عملگر امید ریاضی

Var [.]	عملگر واریانس
Re{}	عملگر قسمت حقیقی
Im{}	عملگر قسمت موهومی
d	متغیر فاصله
λ	طول موج
β	ضریب اتلاف مسیر
ε	متغیر تصادفی گوسی با میانگین صفر
f	متغیر فرکانس
t	متغیر زمان

پیش‌گفتار

این پایان‌نامه، نتیجه‌ی تحقیقات من در زمینه پنجره‌های متوسط‌گیری از سیگنال دریافتی در گیرنده‌های مخابرات سیار و اثر طول و نوع پنجره‌های متوسط‌گیری بر روی کارآیی الگوریتم‌های موجود دست به دست شدن با استفاده از بررسی تعداد متوسط دست به دست شدن‌ها و درصد مکالمات قطع شده می‌باشد. موضوع این تحقیق توسط استاد راهنمای محترم، پیشنهاد شد و کار بر روی آن از آذر ۱۳۸۶ آغاز شد و تا خرداد ماه ۱۳۸۸ به طول انجامید.

پنجره‌های متوسط‌گیری که در حال حاضر در الگوریتم‌های کنترلی سیستم‌های مخابرات سیار موجود استفاده می‌شوند، پنجره‌های زمانی هستند که در آنها یک طول زمانی ثابت برای پنجره در نظر گرفته شده و به سرعت حرکت دستگاه سیار بستگی ندارد. در این تحقیق نشان داده شده است که الگوریتم‌های دست به دست شدنی که از این نوع پنجره جهت متوسط‌گیری از سیگنال دریافتی استفاده می‌کنند، با توجه به محدوده تغییرات ممکن برای سرعت دستگاه سیار، دارای کارآیی قابل قبول نیستند. با استفاده از شبیه‌سازیِ یک الگوریتم دست به دست شدن نوعی، در شرایطی نزدیک به پارامترهای سلول‌های موجود، طول بهینه را برای پنجره‌ی مکانی بدست آورده‌ایم. در ادامه، اثر تعداد دیگری از پنجره‌های متوسط گیری را مورد بررسی قرار دادیم.

امیدوارم که نتایج این تحقیق بتواند مورد استفاده دانشجویان، محققین و مهندسین در زمینه‌ی مخابرات سیار قرار گیرد و در بهبود سیستم‌های مخابرات سیار موجود و یا طراحی سیستم‌های آینده، مفید واقع شود.