

تجزیه و تحلیل سیگنالها
جهت کنترل رباتها
از طریق شبکه اینترنت

تجزیه و تحلیل سیگنالها جهت کنترل رباتها
از طریق شبکه اینترنت
علیرضا اصغرپور

ناشر: عاصم

صفحه آرای: واحد هنری انتشارات عاصم

نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۰

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۴۱۶-۹۰-۹

قیمت روی جلد: ۳۰۰/۰۰۰ ریال

سرشناسه: اصغرپور، علیرضا، ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور: تحلیل سیگنالها جهت کنترل رباتها
از طریق شبکه اینترنت/ علیرضا اصغرپور.
مشخصات نشر: تبریز: انتشارات عاصم
مشخصات ظاهری: ۱۰۴ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۴۱۶-۹۰-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۰۱-۱۰۴.
موضوع: روباتیک -- شبیه سازی کامپیوتری
موضوع: Robotics -- Computer simulation
موضوع: روباتیک -- خودکاری -- داده پردازی
موضوع: Robotics -- Automation -- Data processing
موضوع: کنترل از راه دور
موضوع: Remote control
موضوع: پردازش سیگنالها
موضوع: Signal processing
رده بندی کنگره: TJ۲۱۱
رده بندی دیویی: ۶۲۹/۸۹۲
شماره کتابشناسی ملی: ۷۶۳۴۸۵۰

همه حقوق چاپ و نشر این کتاب اعم از چاپ، کپی، تکثیر، ذخیره در
سیستم های بازیابی محفوظ است.

فهرست

مقدمه	۱۳
-------	----

فصل اول: اینترنت و مروری بر پروتکل TCP/IP

اینترنت چیست؟	۱۹
تاریخچه و دورنمایی از اینترنت	۱۹
مهم‌ترین مسائل موجود در شبکه‌ی اینترنت	۲۰
۱. تراکم در شبکه	۲۰
۲. تأخیر و گم شدن بسته	۲۰
لایه بندی پروتکل TCP/IP	۲۱
لایه‌های نرم افزار TCP/IP	۲۱
آدرس دهی پخش متعدد	۲۲
ضعف در آدرس دهی سیستم ارتباط بین شبکه‌ای	۲۳
کاربردهای عملیات از راه دور اینترنت	۲۴

فصل دوم: مدل سازی سیستمهای عملیات از راه دور

مدل سازی سیستم عملیات از راه دور	۲۹
۱. مدل کلی یک سیستم دو طرفه‌ی عملیات از راه دور	۲۹
۲. مدل مقاوم نهایی سیستم عملیات از راه دور (Z-Hu)	۳۱

۳۳	۳. مدل یک سیستم عملیات از راه دور دو طرفه (Hashtrudi-zaad).....
۳۴	معرفی معیارهای پایداری، ردیابی، پابندی، کارایی.....
۳۴	۱. معیار پایداری.....
۳۶	۲. معیار ردیابی.....
۳۷	۳. پابندی.....
۳۷	۴. کارایی.....
۳۸	مسئله‌ی تأخیر زمانی در سیستمهای عملیات از راه دور.....

فصل سوم: کاهش اثرات تأخیر زمانی در سیستمهای عملیات از راه دور

۴۶	۱. روش متغیرهای موج.....
۴۸	۲. شبیه سازی سیستم عملیات از راه دور (۱).....
۵۴	۴. روش پیش بینی گفده‌ی امنیت.....
۵۶	۵. ساختار ترکیبی S.W.....
۵۸	۶. شبیه سازی تأثیر نویز روی سیستم عملیات از راه دور (۲).....
۶۰	۷. شبیه سازی سیستم بهنگام عدم دریافت سیگنال در مقطع (۳).....

فصل چهارم: پایداری سیستمهای عملیات از راه دور

۶۹	معرفی روشی جهت پایداری سازی سیستم همراه با تأخیر زمانی.....
۷۱	شبیه سازی سیستم عملیات از راه دور.....

فصل پنجم: اندازه گیری تأخیر زمانی نقاط روی خط اینترنت

۷۹	۱. عملکرد اینترنتی.....
۸۰	۲. امنیت اینترنتی.....
۸۰	۳. مشخصات مسیر یاب و ویژوالی VisualRoute.....
۸۰	۴. مسیر یابی مسیر پست الکترونیکی.....
۸۱	۵. مشخصه ویژوالی.....
۸۱	۶. مشخصه مجتمع.....

مقدمه

از آنجاییکه در جامعه مدرن کنونی، تکنولوژی روند رشد سریعی را طی می‌کند، استفاده از اینترنت، برای سرعت بخشیدن به آن، امری ضروری بشمار می‌آید. در آینده‌ای نزدیک، انجام اعمال فیزیکی از راه دور و کنترل فرایندها ضرورتی اجتناب ناپذیر خواهد بود. این اعمال فیزیکی از طریق شبکه‌ی اینترنت و با استفاده از سیستم کامپیوتری و تجهیزات دیگری مانند رباتها و مدارات واسط امکان پذیر می‌گردد. هدف بررسی سهولت استفاده از اینترنت برای اهداف عملیات از راه دور در زمان حقیقی و تلاش برای استفاده از اینترنت همانند یک شبکه مخابراتی ارزشمند، برای کاربرد در کنترل بلادرنگ می‌باشد. از طرفی بدلیل اینکه، اینترنت یک خط سیر ارزشمندی را برای انتقال اطلاعات مابین کنترلگر و دستگاه تحت کنترل فراهم می‌آورد، لذا استفاده از آن، برای ارسال و دریافت سگنالهای کنترلی جهت کنترل سیستمها، اسقبال چشمگیری را به همراه داشته است.

بطور کلی تکنولوژی کنترل یک وسیله یا یک ماشین از فاصله دور و از طریق یک محیط واسطه را عملیات از راه دور می‌نامند. این فاصله می‌تواند از ده‌ها سانتیمتر (عملیات ظریف) تا میلیون‌ها کیلومتر (کاربردهای فضایی) تغییر کند. عملیات از راه دور دارای اشکال مختلفی است و می‌تواند از طریق هر واسطه ارتباطی انجام گیرد. اخیراً، تمرکز اصلی و عمده بر روی انجام عملیات از راه دور از طریق اینترنت بوده است بواسطه قابلیت دسترسی، گستردگی، و هزینه اندک اینترنت، محققین بسیاری تلاش خود را بر روی عملیات راه دور

از طریق اینترنت متمرکز کرده‌اند.

تلفیق دو تکنولوژی عملیات از راه دور و اینترنت را می‌توان یکی از مهمترین جلوه‌های پیشرفت تکنولوژی در عصر حاضر داشت. به کمک سیستمهای عملیات از راه دور از طریق اینترنت به سادگی و با کمترین هزینه می‌توان به نقطه دور دست مورد نظر در کمترین زمان ممکن دسترسی پیدا کرد و عملیات از راه دور با دقتی حتی بالاتر از حضور واقعی در مکان دور دست انجام داد.

رباتیک يك تکنولوژی نوپا ولی با رشد سریع است. برخی متخصصین ربات ادعا می‌کنند که ربات‌ها نیز مشابه با کامپیوترها توسعه خواهند یافت و قابلیت دسترسی و استفاده از ربات‌ها بطور گسترده‌ای افزایش می‌یابد بطوریکه ربات‌ها در هر خانه و مغازه‌ای قابل دسترسی خواهند بود. با پیشرفت روز افزون تکنولوژی و فناوری اطلاعات و تبدیل شدن دنیا به دهکده جهانی نیاز به سیستمهای رباتیک امری اجتناب ناپذیر است.

در واقع با توسعه و تلفیق علوم رباتیک و تکنولوژی اینترنت، ربات‌های اینترنتی شکل گرفته‌اند که هم‌اکنون انقلابی عظیم و نوپا را در عرصه علوم و صنایع بوجود آورده‌اند. در نتیجه پیشرفت‌های بدست آمده در این زمینه (مشابه با اینترنت) يك ربات نیز وجود خواهد داشت که از طریق آن با کامپیوترها، ربات‌های دیگر، و حتی با انسان‌ها ارتباط برقرار می‌شود. بطورکلی، عملیات از راه دور تعمیم حواس انسان و قابلیت انجام کارها با استفاده از امکانات رباتیک، از يك مکان دور می‌باشد. لذا در حال حاضر منظور از عملیات راه دور، همان تکنولوژی کنترل رباتها از طریق اینترنت می‌باشد. این ارتباط دوسویه تا جایی می‌تواند پیشرفت کند که امکان جراحی به وسیله ربات‌ها در نقاط دیگر جهان فراهم شود، یعنی يك جراح حاذق در يك کشور با بهره‌گیری از ارتباطات اینترنتی بسیار قوی و زیر ساخت‌های فنی دقیق، این امکان را می‌یابد که در يك اتاق جراحی درکشور دیگری، به وسیله ربات‌ها، عمل جراحی انجام دهد. جراحی از راه دور، نوع پیشرفته‌ای از تله مدیسین است که در حال گسترش در سطح جهان است. استفاده از فناوری‌های نوین ارتباطی در پزشکی، مانند هر تکنولوژی دیگری، از خطا و اشتباه دور نیست و حتی می‌تواند مورد سوءاستفاده افراد سودجو قرار گیرد.

در حال حاضر عمده‌ترین کاربرد این فناوری، مشاوره‌های پزشکی است که هم در ایران و هم در نقاط دیگر جهان به راحتی در حال انجام می‌باشد. امکانات پیشرفته ارتباطی نظیر فیبرهای نوری، خطوط ماهواره‌ای و موارد مشابه دیگر امکانات گسترده‌ای را در انتقال اطلاعات فراهم می‌کنند.

مهم‌ترین مانعی که بر سر راه توسعه سیستم‌های عملیات از طریق اینترنت وجود دارد، رفتار تصادفی و متغیر با زمان دینامیکهای اینترنت در سیستمهای کنترل پیاده‌سازی شده بر بستر اینترنت است که موجب ناپایداری و ایجاد خطا در سیستمهای کنترل مربوطه می‌گردد. در این کتاب با معرفی و شناسایی اثرات مخرب دینامیکهای اینترنت بر روی سیستمهای عملیات از راه دور از طریق اینترنت، تلاش می‌کنیم تا راهکارهایی را به منظور مقاوم‌سازی سیستم در برابر این اثرات ارائه دهیم. بدین منظور در ابتدا دینامیکهای اینترنت و چگونگی و میزان تأثیر هر یک از پارامترهای دینامیکی اینترنت در توجیه رفتار اینترنت مورد بررسی قرار گرفته است.

مهم‌ترین عامل در این امر، مسئله تأخیر زمانی می‌باشد که بایستی در محاسبات کنترلی آن را در نظر داشت. لذا در این راستا یک سری تستهای انجام گرفته تا برآوردی از تأخیر زمانی هنگام انتقال داده، داشته فراهم آید. بدون اطلاع از اندازه تأخیر زمانی در روی خط اینترنت، استفاده از اینترنت در کارهای کنترلی کار بیهوده‌ای بوده و در بعضی از موارد زیانهای جبران ناپذیری را به همراه خواهد داشت. سپس به منظور دستیابی به درک درست، واقعی و منطقی از رفتار تأخیر در اینترنت، مستقیماً به اندازه‌گیری تأخیر انتقال داده بر روی شبکه اینترنت در نقاط مختلف این شبکه در ایران پرداخته شده است. مهم‌ترین نتایج حاصل از این اندازه‌گیری و همچنین آنالیز نتایج مربوط به پروژه‌های مشابه، پی بردن به نوعی رفتار پر یودیک با وجود طبیعت نامنظم تأخیر اینترنت و همچنین وجود تغییرات شدید و ناگهانی در رفتار دینامیکی تأخیر در اینترنت است. رفتار سیستم با ارسال و دریافت سیگنالهای کنترلی و با اعمال تغییر پارامترهای اساسی همچون تأخیر زمانی شبیه‌سازی شده است. علاوه بر آن روی مفاهیم اساسی همچون پایداری، ردیابی، کارایی و اغتشاش و

غیره در زمینه سیستمهای عملیات از راه دور بحث شده است.

موضوعهای زیادی جهت فعالیت و تحقیق در این زمینه وجود دارد که بعداً برای دانشجویان علاقه مند به مباحث کنترلی قابل تعریف خواهد بود. در ادامه، مواردی که در این کتاب عملی نشده بعنوان پیشنهادهایی جهت ادامه‌ی کار ارائه می‌گردد:

تست عملی و اجرای روشهای کاهش اثرات تأخیر زمانی و نیز روشهای پایدارسازی سیستمهای عملیات از راه دور، روی یک سیستم عملیات از راه دور واقعی، می‌تواند یک پیشنهاد برای ادامه کار در این زمینه باشد.

در این کتاب برای کنترل بهره مقدار بهره در هر دو مسیر مقدار ثابتی در نظر گرفته شده است. ارائه‌ی یک طرحی که در آن بهره بصورت خودکار کنترل شده و مانع از ناپایداری سیستم عملیات از راه دور شود، می‌تواند یک پیشنهاد دیگری برای ادامه کار در این زمینه باشد.

شبیه سازی سیستم به ازای مقادیر مختلف ایدانسی مشخصه و سایر پارامترها مورد پیشنهادی دیگری برای ادامه‌ی کار در این زمینه است.