



دانشگاه تهران

تشخیص نفوذ در شبکه های حسگر بی سیم

نویسنده: مهندس کمال کمانی

بهار ۱۳۹۴



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

عنوان و نام پدیدآور: تشخیص نفوذ در شبکه حسگر بی سیم / نویسنده کمال

کمایی مشخصات نشر: پژوهندگان راه دانش، ۱۳۹۴

مشخصات ظاهری: ۱۰۹ ص. : مصور، جدول، نمودار

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۰۱۸-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: شبکه های حسگر بی سیم - تحقیق - امنیت

موضوع: شبکه های حسگر بی سیم - تامین انرژی

رده بندی کنگره: ۱۳۹۴ ش ۸۵۲/ TKV۸۷۲

رده بندی دیویی: ۰۰۴/۶۸۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۳۸۸۶۵۳۷



Pajohandegan
انتشارات پژوهندگان راه دانش

ناشر: انتشارات پژوهندگان راه دانش

نام کتاب: تشخیص نفوذ در شبکه های حسگر بی سیم

نویسنده: مهندس کمال کمایی

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ: تورنگ

قطع: وزیری

شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۰۱۸-۹

چاپ: ۱۳۹۴

نوبت چاپ: اول

صفحه آرای: موسسه ویرایش نو

قیمت: ۱۹۰۰۰۰ ریال

www.ketab.ir/pajo

۰۹۱۲۸۸۴۹۶۹-۶۶۱۲۰۵۵۴-۶۶۱۲۰۵۶۶

۰۹۱۶۱۱۵۱۱۸-۳۲۲۰۲۸۰۲-۳۲۲۱۹۲۰۲

تهران: خیابان ۱۶ آذر شمالی ساختمان بعثت طبقه سوم

اهواز: خیابان نادری شرقی نبش خیابان کرمی خراط

مقدمه نویسنده



انرژی و توان عملیاتی در شبکه‌های حسگر بی‌سیم به دلیل عدم امکان شارژ و یا تعویض باتری موضوعی بسیار حیاتی است. پروتکل مسیریابی نقش مهمی در مصرف انرژی و هدایت ترافیک به عهده دارد. اگر سیستم تشخیص نفوذ عملکردی مناسب در پروتکل مسیریابی نداشته باشد باعث از بین رفتن منابع حیاتی مانند انرژی می‌شود. متأسفانه تاکنون ارزیابی و بررسی مناسب و عمیقی بر روی پیاده‌سازی سیستم تشخیص نفوذ در سیستم عامل استاندارد Contiki و پروتکل مسیریابی آن RPL صورت نگرفته است. یکی از راهبردهای اصلی در انجام این تحقیق راه اندازی بستر مناسب برای انجام پژوهش‌های آتی در این خصوص است.

در این تحقیق در مرحله اول نواقص نصب و پیاده‌سازی IDS در شبیه‌ساز مانند خطای ROM را برطرف و در مرحله دوم پروتکل RPL را در حالت IDS، با استفاده از ابزار شبیه‌ساز Cooja پیاده‌سازی و ارزیابی می‌کنیم. داده‌گرها در بازه شبیه‌سازی در Loglistener ذخیره و با استفاده از Powertrace و ابزار CollectView مورد تحلیل و مقایسه قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این ارزیابی نشان می‌دهد که IDS مصرفی شبکه را تا ۲۰/۱۸٪ افزایش داده و از توان شبکه در بازه کوتاهی می‌کاهد. بررسی بازه چرخه کار رادیو یا RDC شبکه حسگر در زمان دریافت تا میزان ۲۲/۷۲٪ و در زمان ارسال تا ۲۸۸/۵۰٪ افزایش مصرف انرژی را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از این ارزیابی‌ها نشان می‌دهد این میزان از مصرف انرژی در سیستم تشخیص نفوذ برای شبکه حسگر بحرانی برآورد می‌شود. به دلیل ضرورت نیاز وجود IDS در شبکه، برای بهینه نمودن عملکرد IDS ایجاد و تغییر توابع هدف OF، اصلاح متریک مسیریابی بر مبنای گره و لینک پیشنهاد شده است.

کمال کمایی

دانشگاه تهران - بهار ۱۳۹۴

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات	۱
۱-۱ مقدمه	۱۲
۲-۱ طرح مسئله	۱۲
۳-۱ اهداف تحقیق	۱۳
۴-۱ روش تحقیق	۱۳
۵-۱ مراحل انجام تحقیق	۱۴
۶-۱ ساختار تحقیق	۱۴
فصل دوم: آشنایی با شبکه حسگر بی سیم	۱۵
۱-۲ مقدمه	۱۶
۲-۲ تاریخچه شبکه حسگر بی سیم	۱۷
۳-۲ ساختار کلی شبکه حسگر بی سیم	۱۸
۴-۲ ویژگی های شبکه حسگر بی سیم	۲۱
۵-۲ محدودیت ها	۲۱
۱-۵-۲ عملکرد بی مراقب	۲۲
۲-۵-۲ قابلیت توسعه	۲۲
۳-۵-۲ توپولوژی	۲۲
۴-۵-۲ محدودیت سخت افزاری	۲۲
۵-۵-۲ قابلیت اطمینان	۲۳
۶-۵-۲ مقیاس پذیری	۲۴
۷-۵-۲ هزینه تولید	۲۴
۸-۵-۲ رسانه ارتباطی	۲۴
۹-۵-۲ توان مصرفی گره ها	۲۵
۱۰-۵-۲ نظارت بلادرننگ	۲۵
۱۱-۵-۲ امنیت	۲۶
۶-۲ کاربرد شبکه های حسگر بی سیم	۲۷

۲۷	۷-۲ مسیریابی در شبکه‌های حسگر بی سیم
۳۱	۷-۲-۱ مسیریابی سلسله مراتبی
۳۲	۷-۲-۲ پروتکل مسیریابی RPL
۳۳	۸-۲ خلاصه فصل
۳۵	فصل سوم: سیستم عامل و پروتکل مسیریابی
۳۶	۱-۳ سیستم عامل و شبیه‌سازهای شبکه حسگر
۳۶	۲-۳ ابزارها و محیط‌های شبیه‌ساز شبکه حسگر
۳۶	۲-۳-۱ GloMoSimt
۳۷	۲-۳-۲ شبیه‌ساز شبکه حسگر ns-2
۳۷	۲-۳-۳ شبیه‌ساز JIST
۳۸	۲-۳-۴ شبیه‌ساز OMNeT+
۳۹	۲-۳-۵ شبیه‌ساز TOSSIM
۳۹	۲-۳-۶ شبیه‌ساز EmStar
۴۰	۲-۳-۷ شبیه‌ساز Aurora
۴۰	۲-۳-۸ شبیه‌ساز Cooja
۴۱	۳-۳ پروتکل مسیریابی، لایه‌ها و پارامترها Contiki OS
۴۴	۱-۳-۳ لایه فیزیکی یا MAC
۴۴	۲-۳-۳ لایه شبکه
۴۴	۳-۳-۳ لایه انتقال
۴۵	۴-۳-۳ لایه کاربرد
۴۵	۴-۳ چرخه کارگر در شبکه حسگر
۴۶	۵-۳ ساختار پروتکل RPL
۴۷	۱-۵-۳ پیکربندی و توپولوژی RPL
۴۸	۲-۵-۳ نحوه مسیریابی در پروتکل RPL
۴۸	۳-۵-۳ انواع پیام‌ها در پروتکل RPL
۴۹	۴-۵-۳ معیار مسیریابی در پروتکل
۵۰	۵-۵-۳ اندازه‌گیری معیار کارایی
۵۱	۶-۵-۳ محدودیت مسیریابی
۵۱	۷-۵-۳ تابع هدف یا OF
۵۱	۸-۵-۳ زمان سنج Trickle Timer

۵۱	DIO ۱-۸-۵-۳ بازه مینیمم
۵۲	DIO ۲-۸-۵-۳ بازه دو برابر
۵۲	۳-۸-۵-۳ بازه چرخه کار
۵۲	۴-۸-۵-۳ فرکانس پیام‌های کاربردی
۵۳	۶-۳ معیارهای عملکرد
۵۳	۱-۶-۳ زمان همگرایی شبکه
۵۳	۲-۶-۳ سربار ترافیک کنترلی
۵۳	۳-۶-۳ مصرف انرژی
۵۴	۵-۶-۳ نرخ تحویل بسته PDR
۵۴	۷-۳ بخش‌های اصلی شبیه ساز Cooja
۵۵	۱-۷-۳ رابط‌ها در شبیه ساز
۵۷	۲-۷-۳ ماژول‌ها در شبیه ساز
۵۸	۱-۲-۷-۳ ماژول شبکه
۶۰	۲-۲-۷-۳ ماژول کنترل شبیه ساز
۶۱	۳-۲-۷-۳ ماژول خروجی گره‌ها
۶۲	۴-۲-۷-۳ ماژول پیامهای رادیویی
۶۳	۵-۲-۷-۳ ماژول ویرایشگر کد
۶۳	۶-۲-۷-۳ ماژول شنود بافر
۶۳	۷-۲-۷-۳ ماژول Power Tracker
۶۵	۸-۲-۷-۳ ماژول گرافیکی خط زمانی
۶۶	۱-۸-۲-۷-۳ خط زمانی در شبیه ساز
۶۶	۲-۸-۲-۷-۳ همزمان سازی در شبکه حسگر
۶۷	۳-۸-۲-۷-۳ توان و انرژی در شبکه حسگر
۶۷	۴-۸-۲-۷-۳ تجسم تراکم در شبکه حسگر
۶۸	۹-۲-۷-۳ ماژول کمپایل برنامه‌ها در شبیه ساز
۶۹	۳-۷-۳ رابط گرافیکی کاربر
۷۰	۴-۷-۳ رسانه رادیو
۷۰	۵-۷-۳ تخصیص IP
۷۱	۶-۷-۳ پیکر بندی سیستم
۷۱	۷-۷-۳ محیط شبیه سازی توسعه یافته
۷۲	۸-۷-۳ اجرای شبیه ساز

۷۲	contiki برنامه ۱-۸-۷-۳
۷۲	ایجاد نوع گره ۲-۸-۷-۳
۷۳	اضافه کردن گره‌ها ۳-۸-۷-۳
۷۴	شروع شبیه سازی ۴-۸-۷-۳
۷۵	دکمه گره ۵-۸-۷-۳
۷۵	ارسال بسته رادیویی ۶-۸-۷-۳
۷۶	هدایت بسته رادیویی ۷-۸-۷-۳
۷۶	نمایشگر رابط گره‌ها ۸-۸-۷-۳
۷۷	شبیه سازی و تنظیمات شبکه حسگر ۸-۳
۷۷	مدل گراف صفحه‌ای ۱-۸-۳
۷۸	خلاصه فصل ۹-۳

فصل چهار: پیاده سازی و تحلیل ۷۹

۸۰	۱-۴ پیاده سازی در شبکه حسگر
۸۱	۲-۴ تنظیمات شبیه ساز
۸۱	۱-۲-۴ پیکربندی شبکه حسگر در حالت عادی
۸۳	۲-۱-۲-۴ خروجی شبیه ساز
۸۴	۳-۱-۲-۴ loglistener در گره‌ها در خروجی
۸۴	۴-۱-۲-۴ خروجی گره‌ها در خط زمانی
۸۵	۵-۱-۲-۴ Radio Massage در گره‌ها در خروجی
۸۶	۶-۱-۲-۴ ارزیابی خروجی گره‌ها
۸۶	۱-۶-۱-۲-۴ گراف شبکه حسگر
۸۶	۲-۶-۱-۲-۴ متوسط متریک شبکه
۸۸	۳-۶-۱-۲-۴ توان و انرژی مصرفی
۸۸	۴-۶-۱-۲-۴ اطلاعات گره‌ها
۸۹	۵-۶-۱-۲-۴ متوسط چرخه کار رادیو
۹۵	۲-۲-۴ پیکربندی شبکه حسگر در حالت نصب IDS
۹۴	۱-۲-۲-۴ خروجی شبیه ساز
۹۵	۲-۲-۲-۴ loglistener در گره‌ها در خروجی
۹۶	۳-۲-۲-۴ خروجی گره‌ها در خط زمانی
۹۷	۴-۲-۲-۴ Radio Massage در گره‌ها در خروجی

۹۸.....	۵-۲-۲-۴ collect view خروجی
۹۹.....	۱-۵-۲-۲-۴ گراف شبکه
۱۰۰.....	۲-۶-۲-۲-۴ متوسط متریک شبکه
۱۰۰.....	۳-۶-۲-۲-۴ توان و انرژی مصرفی
۱۰۱.....	۴-۶-۲-۲-۴ اطلاعات گره‌ها
۱۰۲.....	۵-۶-۲-۲-۴ متوسط چرخه کار رادیو
۱۰۲.....	۳-۴ تحلیل و ارزیابی
۱۰۵.....	۴-۴ خلاصه فصل
۱۰۷.....	فصل پنجم: نتایج و کارهای آینده
۱۰۸.....	۱-۵ نتیجه گیری
۱۱۰.....	۲-۵ کارهای آینده
۱۱۲.....	منابع: