

Pengembangan Aplikasi Pemodelan Propagasi Gelombang Radio di Lingkungan dalam Ruang Menggunakan Metode Ray Tracing untuk Perencanaan Penempatan Titik Akses Wi-Fi = Development of a Ray Tracing-Based Radio Wave Propagation Modeling Application in Indoor Environments for Wi-Fi Access Point

Muhammad Rafky Alfarrakhan. S, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920565049&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini, telah dikembangkan aplikasi grafis untuk memodelkan propagasi gelombang radio pada frekuensi umum Wi-Fi 2.4 GHz dan 5 GHz. Algoritma yang dikembangkan memodelkan propagasi gelombang radio pada denah ruang dua dimensi melalui pendekatan Ray Tracing (RT) dengan metode Shooting and Bouncing Rays (SBR) dengan pemodelan refleksi dan transmisi yang berbasis kepada prinsip Geometrical Optics (GO) bersama pemodelan difraksi berbasis yang berbasis kepada Geometric Theory of Diffraction (GTD) untuk melakukan prediksi terhadap daya yang diterima dan rugi jalur.

Aplikasi diimplementasikan dalam bentuk program yang ditulis dengan bahasa pemrograman modern Rust dan berbasis pada suatu objek segmen garis dua dimensi yang merepresentasikan jalur sinar antara dua titik serta interaksi-interaksinya terhadap objek penghalang pada ruang, yang direpresentasikan dalam segmen-segmen garis dinding. Program yang diimplementasikan berhasil memprediksi rugi jalur pada denah sederhana dengan tingkat kesalahan 13% baik pada 2.4 GHz maupun 5 GHz. Pada pengujian ruang nyata, program berhasil memberikan tingkat kesalahan 10.3% pada 2.4 GHz dan 9.3% pada 5 GHz, yang senada dengan pendekatan asimtotik yang mengasumsikan frekuensi tinggi. Pada perbandingan dengan pengukuran, aplikasi memberikan kesalahan yang cukup signifikan pada area yang sulit dijangkau sinar, yaitu hingga 40%, pada frekuensi 2.4 GHz. Sementara itu pada frekuensi 5 GHz, aplikasi berhasil memberikan bacaan yang relatif cukup lebih baik, yaitu hingga 10%.

.....In this study, a graphical software has been developed to model radio frequency propagation, especially in common Wi-Fi frequencies of 2.4 GHz and 5 GHz. The developed algorithm models radio frequency propagation for a 2-dimensional floorplan environment by ray tracing approach with shooting and bouncing rays (SBR) method, reflection and transmission modelling based on Geometrical Optics (GO) principle, and diffraction modelling based on Geometric Theory of Diffraction (UTD) with goal to predict the perceived power and path loss at some points in the modelled room. The application implemented as a computer program written in bleeding edge Rust language and based on a line segment object in 2D space representing ray path between two points and its interactions with obstacles in the space, represented as wall line segments. The implemented program is able to predict the path loss of a simple floorplan with 13% error rate, both in 2.4 GHz and 5 GHz. In real floorplan scenario, the program able to reach satisfying error rates of 10.3% in 2.4 GHz and 9.3% in 5 GHz, showing an agreement with asymptotic approach that prefers higher frequencies. In comparison to measurement, the program shows a significant error spike up to 40% in areas hard to be reached by rays, in 2.4 GHz, while it gives relatively fair error rate up to 10% in 5 GHz.