

Rangkuman Komunikasi Data chapter 4

by webmaster - Saturday, March 18, 2017

<http://suyatno.dosen.akademitelkom.ac.id/index.php/2017/03/18/rangkuman-komunikasi-data-chapter-4/>

Kelas : 15 Tel 05

Nama Anggota Kelompok :

- Nurul Rachma Putri (15160148)
- Faradiba Mauludi (15160154)
- Hilwa Mumtaza (15160169)
- Ratu Danya Saniskara (15160174)

MEDIA TRANSMISSION

Guided Transmission Media

Guided transmission media atau media transmisi terpandu merupakan [jaringan](#) yang menggunakan [sistem](#) kabel.

Twisted Pair Cable

Twisted pair cable atau kabel pasangan berpilin terdiri dari dua buah konduktor yang digabungkan dengan tujuan untuk mengurangi atau meniadakan interferensi elektromagnetik dari luar seperti [radiasi elektromagnetik](#) dari kabel Unshielded Twisted Pair (UTP), dan [crosstalk](#) yang terjadi di antara kabel yang berdekatan.

Ada dua macam Twisted Pair Cable, yaitu :

1. Kabel STP (Shielded Twisted Pair) yang merupakan salah satu jenis kabel yang digunakan dalam jaringan komputer. Kabel ini berisi dua pasang kabel (empat kabel) yang setiap pasang dipilin. Kabel STP lebih tahan terhadap gangguan yang disebabkan posisi kabel yang tertekuk. Pada kabel STP attenuasi akan meningkat pada frekuensi tinggi sehingga menimbulkan *crosstalk* dan sinyal [hidung](#).

Kategori kabel Twisted Pair

- CAT 1 – Kabel UTP Category 1 [Cat1] adalah jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang terendah, didesain untuk mendukung komunikasi suara analog saja.
- CAT 2 – Kabel UTP Category 2 [Cat2] adalah jenis kabel UTP memiliki kualitas transmisi yang

lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Cat1, jenis atau kategori ini didesain untuk mendukung komunikasi data dan juga suara digital. Kabel ini bisa mentransmisikan data sampai 4 megabit/detik.

- CAT 3 – Kabel UTP Category 3 [Cat3] adalah kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel UTP Category 2, jenis atau kategori ini didesain untuk mendukung komunikasi data dan suara pada kecepatan hingga 10 megabit per detik.
- CAT 4 – Kabel UTP Category 4 [Cat4] adalah suatu jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang jauh lebih baik jika dibandingkan dengan kabel UTP Category 3 (Cat3) atau sebelumnya, didesain untuk mendukung komunikasi data dan juga suara sampai kecepatan 16 megabit/detik.
- CAT 5 – Kabel UTP Category 5 [Cat5] adalah suatu jenis kabel UTP dengan kualitas transmisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan kabel UTP Category 4 (Cat4) atau yang sebelumnya, didesain untuk mendukung komunikasi data dan komunikasi suara pada kecepatan sampai 100 megabit/detik.
- CAT 6 – Kabel UTP Category 6 [Cat6] adalah jenis standar kabel UTP dengan sertifikasi resmi paling tinggi.
- CAT 7 – Kabel UTP Category 7 [Cat7] adalah jenis kabel premium yang sangat cocok sekali sebagai media yang high traffic berbagai macam aplikasi dalam 1 kabel (single cable). Maksimum data yang terkirim sampai 10 Gbit/detik, dengan frekuensi 1000 Mhz.

2. Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) yang banyak digunakan dalam instalasi jaringan komputer. Kabel ini berisi empat pasang kabel yang tiap pasangannya dipilin (twisted). Kabel ini tidak dilengkapi dengan pelindung (unshilded). Kabel UTP mudah dipasang, ukurannya kecil, dan harganya lebih murah dibandingkan jenis media lainnya. Kabel UTP sangat rentan dengan efek interferensi listrik yang berasal dari media di sekelilingnya.

Coaxial Cable

[Kabel koaksial](#) adalah suatu jenis kabel yang menggunakan dua buah konduktor. Kabel ini banyak digunakan untuk mentransmisikan [sinyal frekuensi](#) tinggi mulai 300 kHz keatas. Karena kemampuannya dalam menyalurkan frekuensi tinggi tersebut, maka sistem transmisi dengan menggunakan kabel koaksial memiliki kapasitas [kanal](#) yang cukup besar. Ada beberapa jenis kabel koaksial, yaitu thick coaxial cable (mempunyai diameter besar) dan thin coaxial cable (mempunyai diameter lebih kecil).

Keunggulan kabel koaksial adalah dapat digunakan untuk menyalurkan [informasi](#) sampai dengan 900 kanal telepon, dapat ditanam di dalam tanah sehingga biaya perawatan lebih rendah, karena menggunakan penutup isolasi maka kecil kemungkinan terjadi interferensi dengan sistem lain.

Kelemahan kabel koaksial adalah mempunyai redaman yang relatif besar sehingga untuk hubungan jarak jauh harus dipasang repeater-repeater, jika kabel dipasang diatas tanah, rawan terhadap gangguan-gangguan fisik yang dapat berakibat putusnya hubungan.

Fiber Optic Kabel Kaca

[Serat optik](#) adalah saluran transmisi yang terbuat dari [kaca](#) atau [plastik](#) yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal [cahaya](#) dari suatu tempat ke tempat lain. Berdasarkan mode transmisi yang digunakan serat optik terdiri atas Multimode Step Index, Multimode Graded Index, dan Singlemode Step Index.

Keuntungan serat optik adalah lebih murah, bentuknya lebih ramping, [kapasitas](#) transmisi yang lebih besar, sedikit sinyal yang hilang, data diubah menjadi sinyal cahaya sehingga lebih cepat, [tenaga](#) yang dibutuhkan sedikit, dan tidak mudah terbakar.

Kelemahan serat optik antara lain biaya yang mahal untuk peralatannya, memerlukan konversi data listrik ke cahaya dan sebaliknya yang rumit, memerlukan peralatan khusus dalam prosedur pemakaian dan pemasangannya, serta untuk perbaikan yang kompleks membutuhkan tenaga yang ahli di bidang ini.

Unguided Transmission Media

Unguided transmission media atau media transmisi tidak terpandu merupakan jaringan yang menggunakan sistem [gelombang](#).

Gelombang mikro

[Gelombang mikro](#) (microwave) merupakan bentuk gelombang radio yang beroperasi pada frekuensi tinggi (dalam satuan gigahertz), yang meliputi kawasan UHF, SHF dan EHF. Gelombang mikro banyak digunakan pada sistem jaringan [MAN](#), warnet dan penyedia layanan internet ([ISP](#)).

Keuntungan menggunakan gelombang mikro adalah [akuisisi](#) antar [menara](#) tidak begitu dibutuhkan, dapat membawa jumlah data yang besar, luas, frekuensi tinggi atau gelombang pendek karena hanya membutuhkan antena yang kecil.

Kelemahan gelombang mikro adalah rentan terhadap cuaca seperti hujan dan mudah terpengaruh [pesawat terbang](#) yang melintas di atasnya.

Untuk komunikasi berbasis tanah, transmisi dan menerima antena harus berada dalam garis yang efektif dari pandangan satu sama lain. Istilah yang efektif digunakan karena gelombang mikro yang bengkok atau dibiaskan oleh atmosfer. Jumlah dan bahkan arah tikungan tergantung pada kondisi, tetapi umumnya oven microwave bengkok dengan kelengkungan bumi dan oleh karena itu akan merambat lebih jauh dari pandangan optik.

Kawat koaksial

Deskripsi Fisik kabel Coaxial, seperti twisted pair, terdiri dari dua konduktor, tapi dibangun berbeda untuk memungkinkan untuk beroperasi pada rentang frekuensi yang lebih luas.

Ini terdiri dari konduktor silindris luar berongga yang mengelilingi satu dalam kawat konduktor (Gambar 4.2b). Konduktor dalam diadakan di tempat dengan baik teratur spasi cincin isolasi atau bahan dielektrik

padat.

Konduktorluarditutupi dengan jaket atau perisai. Sebuah kabel koaksial tunggal memiliki diameter dari 1 sampai 2,5 cm. Kabel koaksial dapat digunakan lebih dari jarak yang lebih jauh dan lebih banyak dukungan stasiun pada garis bersama dari twisted pair.

Kabel aplikasi Coaxial adalah media transmisi serbaguna, digunakan dalam berbagai-bagai aplikasi. Yang paling penting dari ini adalah

- Distribusi Televisi
- Transmisi telepon jarak jauh
- Short-run sistem komputer link
- jaringan area lokal

Kabel koaksial banyak digunakan sebagai sarana penyebaran sinyal TV untuk individu, TV rumah-kabel. Dari awal yang sederhana sebagai Community Antenna Television (CATV), yang dirancang untuk memberikan layanan kepada daerah terpencil, TV kabel mencapai hampir banyak rumah dan kantor sebagai telepon. Sebuah sistem TV kabel dapat membawa puluhan atau bahkan ratusan saluran TV di rentang sampai beberapa puluh kilometer. Kabel koaksial secara tradisional menjadi bagian penting dari jarak jauh telepon network. Sekarang, menghadapi meningkatnya persaingan dari fiber optik, terrestrial microwave, dan satelit. Menggunakan pembagian frekuensi multiplexing (FDM, lihat Bab 8), kabel koaksial dapat membawa lebih dari 10.000 saluran suara secara simultan. Kabel koaksial juga biasa digunakan untuk koneksi jarak pendek antarperangkat. Menggunakan sinyal digital, kabel koaksial dapat digunakan untuk memberikan kecepatan tinggi I/O saluran pada sistem komputer.

Karakteristik transmisi kabel Coaxial :

Digunakan untuk mengirimkan baik analog dan sinyal digital. Kabel koaksial memiliki frekuensi karakteristik yang unggul daripada twisted pair dan bisa maka digunakan secara efektif pada frekuensi dan data yang lebih tinggi tingkat. Karena terlindung, konstruksi konsentris yang, kabel koaksial jauh lebih rentan terhadap gangguan dan crosstalk dari twisted pair.

Kendala utama pada kinerja yang atenuasi, termal kebisingan, dan intermodulation noise. Yang terakhir ini hadir hanya ketika beberapa saluran (FDM) atau frekuensi band yang di gunakan pada kabel.

Untuk transmisi jarak jauh dari sinyal analog, amplifier dibutuhkan setiap beberapa kilometer, dengan jarak lebih dekat diperlukan jika frekuensi yang lebih tinggi yang used. The spektrum dapat digunakan untuk analog sinyal meluas ke sekitar 500 MHz. For sinyal digital, repeater adalah dibutuhkan setiap kilometer atau lebih, dengan jarak lebih dekat diperlukan untuk kecepatan data yang lebih tinggi.

Fiber optik

Deskripsi Fisik Sebuah serat optik adalah tipis (2 sampai), media yang fleksibel yang mampu

membimbing sebuah gelas ray. Various optik dan plastik dapat digunakan untuk membuat serat optik. Kerugian terendah telah diperoleh dengan menggunakan serat ultra murni menyatu silika. Serat ultra murni sulit untuk memproduksi; tinggi badan kaca multikomponen serat yang lebih ekonomis dan tetap memberikan kinerja yang baik. Serat plastik bahkan lebih murah dan dapat digunakan untuk link jarak pendek, yang kerugian cukup tinggi diterima.

Kabel serat optik memiliki bentuk silinder dan terdiri dari tiga konsentris bagian: inti, cladding, dan jacket. Inti adalah terdalam yang bagian dan terdiri dari satu atau lebih sangat helai tipis, atau serat, yang terbuat dari kaca atau plastik; inti memiliki diameter dalam kisaran 8 untuk setiap serat dikelilingi oleh cladding sendiri, kaca atau plastik pelapis yang memiliki sifat optik yang berbeda dari orang-orang dari inti dan diameter antar muka antara inti dan cladding bertindak sebagai reflektor untuk membatasi cahaya yang lain akan melarikan diri inti. Lapisan terluar, sekitar satu atau seikat serat cladded, adalah jacket. Jacket terdiri dari plastik dan bahan lainnya berlapis untuk melindungi terhadap kelembaban, abrasi, menghancurkan, dan bahaya lingkungan lainnya.

Aplikasi serat optik sudah menikmati penggunaan yang cukup besar dalam jarak jauh telekomunikasi, dan penggunaannya dalam aplikasi militer berkembang. Yang melanjutkan peningkatan kinerja dan penurunan harga, bersama-sama dengan yang melekat.

Keuntungan serat optik, telah membuat semakin menarik untuk jaringan area lokal. karakteristik sebagai berikut membedakan serat optik dari twisted pair atau kawat koaksial:

- Kapasitas lebih besar: Potensi bandwidth, dan karenanya data rate, dari optik serat sangat besar; tarif data ratusan Gbps selama puluhan kilometer harus dibuktikan. Bandingkan dengan maksimum praktis ratusan Mbps selama sekitar 1 km untuk kabel koaksial dan hanya beberapa Mbps lebih 1 km atau naik 100 Mbps untuk 10 Gbps selama beberapa puluh meter untuk twisted pair.
- Ukuran lebih kecil dan bobot yang lebih ringan: serat optik yang jauh lebih tipis dari kabel koaksial atau dibundel twisted-pair kabel-setidaknya urutan besarnya tipis untuk kapasitas transmisi informasi yang sebanding. Untuk saluran sempit di gedung-gedung dan bawah tanah di sepanjang hak-of-cara umum, keuntungan dari ukuran kecil cukup besar. Yang sesuai pengurangan berat badan mengurangi persyaratan dukungan struktural.
- Redaman rendah: Pelemahan ini secara signifikan lebih rendah untuk serat optik dibandingkan kabel koaksial atau twisted pair (Gambar 4.3c) dan konstan melalui berbagai.
- Isolasi elektromagnetik: sistem serat optik tidak terpengaruh oleh eksternal medan elektromagnetik. Dengan demikian sistem ini tidak rentan terhadap gangguan, dorongan suara, atau crosstalk. Dengan cara yang sama, serat tidak memancarkan energi, sehingga ada sedikit gangguan dengan peralatan lainnya dan ada tingkat tinggi keamanan dari menguping. Selain itu, serat secara inheren sulit untuk menyadap.
- Repeater lebih spasi: sedikit repeater berarti biaya yang lebih rendah dan sumber yang lebih sedikit kesalahan. Kinerja sistem serat optik dari sudut pandang ini memiliki telah terus membaik. spasi Repeater di puluhan kilometer untuk optik serat adalah umum, dan jarak repeater ratusan kilometer telah ditunjukkan. Coaxial dan twisted-pair sistem umumnya memiliki repeater setiap beberapa kilometer.

Lima kategori dasar dari aplikasi telah menjadi penting untuk serat optik:

- Batang Long-haul
- Batang Metropolitan
- Batang pertukaran Pedesaan
- Loop Subscriber
- Jaringan area lokal

Lokal transmisi serat jarak jauh menjadi semakin umum di telepon jaringan. Rute jarak jauh rata-rata sekitar 1.500 km panjang dan menawarkan tinggi kapasitas (biasanya 20.000 sampai 60.000 kanal suara) sistem. Ini bersaing secara ekonomi dengan microwave dan memiliki kabel koaksial sehingga underpriced di banyak dikembangkan negara-negara yang kabel koaksial cepat yang dihapus dari jaringan telepon dinegara tersebut. Bawah kabel serat optik juga telah menikmati meningkatnya penggunaan. Metropolitan trunking sirkuit memiliki panjang rata-rata 12 km dan mungkin memiliki sebanyak 100.000 kanal suara dalam kelompok trunk. Kebanyakan fasilitas dipasang di bawah tanah saluran dan repeaterless, bergabung pertukaran telepon di metropolitan atau wilayah kota. Termasuk dalam kategori ini adalah rute yang menghubungkan fasilitas microwave jarak jauh yang berakhir pada perimeter kota untuk utama pusat kota telepon bangunan pertukaran. batang pertukaran pedesaan memiliki panjang sirkuit mulai dari 40 160 km dan link kota dan desa. Di Amerika Serikat, mereka sering menghubungkan pertukaran yang berbeda perusahaan telepon. Sebagian besar sistem ini memiliki kurang dari 5000 kanal suara.

Teknologi yang digunakan dalam aplikasi ini bersaing dengan fasilitas microwave. Subscriber lingkaran sirkuit adalah serat yang dijalankan langsung dari pertukaran pusat untuk pelanggan. Fasilitas ini mulai menggantikan twisted pair dan coaxial link kabel jaringan telepon berkembang menjadi jaringan layanan lengkap mampu penanganan tidak hanya suara dan data, tetapi juga gambar dan video. Awal penetrasi serat optik dalam aplikasi ini adalah untuk pelanggan bisnis, tapi transmisi serat ke dalam rumah akan segera mulai muncul.

Sebuah aplikasi penting akhir serat optik untuk jaringan area lokal. Standar telah dikembangkan dan produk diperkenalkan untuk jaringan serat optik yang memiliki kapasitas total 100 Mbps untuk 10 Gbps dan dapat mendukung ratusan atau bahkan ribuan stasiun di gedung kantor besar atau kompleks bangunan.

Keuntungan dari serat optik : lebih twisted pair dan kabel koaksial menjadi lebih menarik karena permintaan untuk semua jenis informasi (suara, data, gambar, video) meningkat. Karakteristik transmisi serat optik mentransmisikan sinar sinyal-encoded cahaya dengan cara refleksi internal total. Refleksi internal total dapat terjadi dimedia transparan yang memiliki indeks lebih tinggi pembiasan dari sekitarnya medium. Akibatnya, serat optik bertindak sebagai Waveguide untuk frekuensi di kisaran sekitar untuk Hertz; ini meliputi bagian-bagian dari spektrum inframerah dan terlihat. Menunjukkan prinsip transmisi serat optik. Cahaya dari sumber memasuki kaca silinder atau inti plastik. Sinar pada sudut dangkal tercermin dan disebarkan sepanjang serat; sinar lainnya diserap oleh material. This

sekitarnya bentuk propagasi disebut langkah-index multimode, mengacu pada berbagai sudut yang akan reflect. With transmisi multimode, beberapa jalur propagasi ada, masing-masing dengan panjang jalan yang berbeda dan karenanya waktu untuk melintasi fiber. This menyebabkan elemen sinyal (Pulsa cahaya) untuk menyebar dalam waktu, yang membatasi tingkat di mana data dapat akurat diterima. Dengan kata lain, kebutuhan untuk meninggalkan jarak antara batas pulsa tipe data rate. Serat ini paling cocok untuk transmisi jarak yang sangat pendek. Ketika jari-jari inti serat berkurang, sudut sedikit akan mencerminkan. Dengan mengurangi radius dari inti ke urutan panjang gelombang, hanya sudut tunggal atau modus dapat lulus: aksial sinar. propagasi single-mode ini memberikan kinerja yang unggul untuk berikut alasan. Karena ada jalur transmisi tunggal dengan transmisi single-mode, yang distorsi ditemukan di multimode tidak dapat terjadi. Single-mode biasanya digunakan untuk jarak jauh aplikasi, termasuk telepon dan televisi kabel. Akhirnya, dengan memvariasikan indeks bias inti, jenis ketiga transmisi, dikenal sebagai dinilai-indeks multimode, adalah jenis possible. ini adalah penengah antara dua lainnya dalam karakteristik.

Indeks bias lebih tinggi (dibahas kemudian) di pusat membuat cahaya sinar bergerak menyusuri muka sumbu lebih lambat dari orang-orang dekat cladding. Agak dari zig-zag dari cladding, lampu di kurva inti spiral karena indeks bergradasi, mengurangi kejauhan. Apartemen wisata diperpendek jalan dan kecepatan yang lebih tinggi memungkinkan cahaya di pinggiran untuk tiba di penerima pada waktu yang sama dengan sinar lurus di sumbu inti. serat dinilai-indeks yang sering digunakan dalam jaringan area lokal.

Dua jenis sumber cahaya yang digunakan dalam sistem serat optik: lightemitting yang diode (LED) dan injeksi dioda laser (ILD). Keduanya semikonduktor perangkat yang memancarkan sinar cahaya bila tegangan adalah LED applied. Yang lebih murah, beroperasi pada rentang temperatur yang lebih besar, dan memiliki ILD life. Yang operasional lagi, yang beroperasi pada prinsip laser, lebih efisien dan dapat mempertahankan kecepatan data yang lebih besar.

Ada hubungan antara panjang gelombang yang digunakan, tipe transmisi, dan dicapai data rate. Kedua single mode dan multimode dapat mendukung beberapa berbeda panjang gelombang cahaya dan dapat mempekerjakan laser atau sumber cahaya LED. Dalam serat optik, berdasarkan karakteristik redaman menengah dan atas sifat cahaya sumber dan penerima, empat jendela transmisi sesuai. Perhatikan bandwidth besar yang tersedia. Selama empat jendela, masing-masing bandwidth yang 33 THz, 12 THz, 4 THz, dan 7 THz. 1 ini adalah beberapa pesanan besarnya lebih besar dari bandwidth yang tersedia di spektrum frekuensi radio. Salah satu aspek membingungkan tokoh redaman dilaporkan untuk transmisi serat optik adalah bahwa, selalu, kinerja serat optik ditentukan dalam hal panjang gelombang bukan frekuensi. Panjang gelombang yang muncul dalam grafik dan tabel adalah panjang gelombang yang sesuai dengan transmisi dalam ruang hampa. Namun, pada serat, yang kecepatan propagasi kurang dari kecepatan cahaya dalam ruang hampa (c); hasilnya adalah bahwa meskipun frekuensi sinyal tidak berubah, panjang gelombang berubah.

Empat jendela transmisi berada di bagian inframerah dari spektrum frekuensi, di bawah bagian cahaya tampak, yang 400-700 nm. Yang kerugian lebih rendah pada yang lebih tinggi panjang gelombang, yang memungkinkan kecepatan data yang lebih besar jarak yang lebih jauh. Banyak aplikasi lokal hari ini menggunakan 850-nm sumber cahaya LED. Meskipun kombinasi ini relatif murah, umumnya terbatas pada kecepatan data di bawah 100 Mbps dan jarak beberapa kilometer.

Untuk mencapai kecepatan data yang lebih tinggi dan jarak yang lebih jauh, atau sumber laser 1300-nm LED diperlukan. Studi kecepatan data tertinggi dan jarak terpanjang membutuhkan sumber laser 1500-nm. menunjukkan pelemahan terhadap panjang gelombang untuk fiber. optik khas bentuk yang tidak biasa dari kurva ini disebabkan oleh kombinasi berbagai faktor yang berkontribusi untuk attenuation. kedua yang paling penting dari ini adalah penyerapan dan hamburan.

Dalam konteks ini, hamburan merujuk perubahan arah sinar cahaya setelah mereka menyerang partikel kecil atau kotoran dalam medium. Tiga rentang umum frekuensi yang menarik dalam diskusi kami transmisi nirkabel. Frekuensi dalam kisaran sekitar 1 GHz sampai 40 GHz disebut sebagai microwave frequencies. Pada frekuensi tersebut, balok sangat terarah yang mungkin, dan microwave sangat cocok untuk point-to-point transmission. Microwave juga digunakan untuk komunikasi satelit. Frekuensi dalam kisaran 30 MHz sampai 1 GHz cocok untuk applications. Kita omnidirectional menyebut kisaran ini sebagai kisaran radio. rentang frekuensi lain yang penting, untuk aplikasi lokal, adalah bagian inframerah dari spectrum. Selimut ini, kira-kira, dari ke Inframerah adalah berguna untuk lokal point-to-point dan aplikasi multipoint dalam area terbatas, seperti satu kamar.

Untuk media unguided, transmisi dan penerimaan yang dicapai melalui suatu antena. Sebelum melihat kategori tertentu dari transmisi nirkabel, kami menyediakan pengantar singkat untuk antena.

Antena

Antena dapat didefinisikan sebagai konduktor listrik atau sistem konduktor digunakan baik untuk memancarkan energi elektromagnetik atau mengumpulkan energi elektromagnetik. Untuk transmisi energi listrik sinyal, frekuensi radio dari pemancar diubah menjadi energi elektromagnetik oleh antena dan diradiasikan ke sekitarnya lingkungan (suasana, ruang, air). Untuk penerimaan sinyal, elektromagnetik energi menimpa antena diubah menjadi frekuensi radio energi listrik dan makan ke penerima.

Dalam komunikasi dua arah, antena yang sama bisa dan sering digunakan untuk kedua transmisi dan penerimaan. Hal ini dimungkinkan karena setiap transfer antenna energi dari lingkungan sekitarnya untuk terminal penerima input dengan efisiensi yang sama bahwa transfer energi dari terminal output pemancar ke lingkungan sekitarnya, dengan asumsi bahwa frekuensi yang sama digunakan dalam kedua arah. Dengan kata lain, karakteristik antena pada dasarnya sama apakah antena sedang mengirim atau menerima energi elektromagnetik.

Antena akan memancarkan daya ke segala arah tetapi, biasanya, tidak melakukan sama dengan baik di segala arah. Sebuah cara yang umum untuk menggambarkan kinerja suatu antena adalah pola radiasi, yang merupakan representasi grafis dari radiasi sifat antena sebagai fungsi dari koordinat ruang. Pola paling sederhana adalah diproduksi oleh antena ideal yang dikenal sebagai antena isotropik. sebuah isotropic antena adalah titik dalam ruang yang terpancar daya ke segala arah sama. Sebenarnya pola radiasi untuk antena isotropik adalah bola dengan antena di pusat. Parabolic Reflektif Antena Suatu jenis penting dari antena parabola yang antena reflektif, yang digunakan dalam aplikasi microwave dan satelit terestrial. Sebuah parabola adalah lokus dari semua titik berjarak sama dari garis tetap dan titik tetap tidak di telepon. Intinya tetap disebut fokus dan garis tetap disebut directrix. Jika parabola yang berputar pada porosnya, permukaan yang dihasilkan disebut paraboloid a. Sebuah penampang melalui paralel paraboloid ke porosnya membentuk parabola dan penampang tegak lurus terhadap sumbu membentuk

lingkaran. Seperti itu permukaan yang digunakan dalam lampu, teleskop optik dan radio, dan antena microwave karena properti berikut: Jika sumber energi elektromagnetik (atau suara) ditempatkan pada fokus paraboloid, dan jika paraboloid adalah mencerminkan permukaan, maka gelombang akan bangkit kembali garis sejajar dengan sumbu dari paraboloid tersebut; menunjukkan efek ini secara cross section. Dalam teori, efek ini menciptakan parallel balok tanpa dispersi. Dalam prakteknya, akan ada beberapa dispersi, karena sumber energi harus menempati lebih dari satu titik. Semakin besar diameter antena, semakin erat directional adalah balok. Pada penerimaan, jika gelombang datang sejajar dengan sumbu paraboloid mencerminkan, sinyal yang dihasilkan akan terkonsentrasi di fokus.

Gain antena adalah ukuran dari directionality dari antena. Gain antena didefinisikan sebagai output daya, dalam arah tertentu, dibandingkan dengan yang menghasilkan segala arah dengan antena omnidirectional yang sempurna (isotropic antena). Sebagai contoh, jika antena memiliki gain 3 dB, antena yang meningkatkan atas antena isotropik arah itu dengan 3 dB, atau faktor 2. peningkatan daya terpancar dalam arah tertentu adalah dengan mengorbankan arah lain. Akibatnya, meningkat daya terpancar dalam satu arah dengan mengurangi kekuatan terpancar di lain arah. Penting untuk dicatat bahwa gain antena tidak mengacu memperoleh lebih daya output dari daya masukan melainkan untuk directionality.

Sebuah konsep yang terkait dengan antena gain adalah luas efektif antena. Luas efektif antena adalah terkait dengan ukuran fisik antena dan bentuk hubungan. Diantaranya gain antena dan daerah yang efektif adalah Terrestrial Microwave. Secara umum tipe dari antena microwave adalah tipe parabola, berdiameter 3m. Microwave antena tetap kaku dan berfokus sinar sempit untuk mencapai transmisi line-of-sight dengan antena penerima. Antena microwave biasanya terletak pada ketinggian yang cukup besar diatas permukaan tanah untuk memperluas jangkauan antara antena dan untuk mengirim dari interverensi rintangan.

Aplikasi Penggunaan :

Untuk penggunaan sistem microwave terrestrial adalah layanan telekomunikasi jarak jauh, sebagai alternatif kabel koaksial atau fasilitas microwave fiber. Microwave biasanya digunakan untuk suara dan transmisi televisi. Penggunaan umum dari microwave adalah untuk link pendek Point-to-Point antar bangunan.

Karakteristik Transmisi:

Microwave mencakup sebagian besar dari spektrum elektromagnetik. Frekuensi umum digunakan untuk transmisi berada dikisaran 1-10 Ghz. Semakin tinggi frekuensi yang digunakan, semakin tinggi bandwidth potensial dan karena itu semakin tinggi potensi data rate.

Satelit Microwave

Satelit komunikasi pada dasarnya, sebuah stasiun relay microwave. Hal ini digunakan untuk menghubungkan 2 atau lebih transmitter/receiver tanah berbasis. Satelit menerima transmisi pada satu pita frekuensi (uplink), menguatkan atau mengulang sinyal, dan mengirimkan pada frekuensi lain.

Aplikasi yang penting untuk satelit:

? Distribusi Televisi

? Transmisi telepon jarak jauh

? Jaringan bisnis pribadi

? Global positioning karena sifat siaran mereka

Aplikasi terbaru dari teknologi satelit untuk distribusi televisi adalah Direct Broadcast Satelit (DBS), dimana sinyal video satelit di transmisikan langsung ke biaya rumah sang pengguna.

GPS terdiri dari 3 segmen :

? Sebuah konstelasi satelit mengorbit sekitar 20.000 km diatas permukaan bumi. Mengirimkan sinyal mulai pada 2 frekuensi di bagian microwave radio spectrum.

? Penerima, baik pengguna sipil dan militer setiap satelit mentransmisikan urutan yang unik didigital kode 1 dan 0.

Karakteristik Transmisi :

Rentang frekuensi optimum untuk transmisi satelit adalah dalam kisaran 1 sampai 10 GHz.

Dibawah 1 GHz ada suara dari sumber alami, galaksi, matahari dan gangguan humanmade dari perangkat elektronik. Diatas 10GHz, sinyal sangat dilemahkan oleh penyetrapan atmosfer dan curah hujan.

Broadcast Radio

Perbedaan utama antara radio siaran dan microwave adalah omnidirectional dan directional. Antena tidak perlu dipasang untuk keselarasan.

Karakteristik Transmisi :

Rentang 30 MHz sampai 1 GHz merupakan salah satu yang efektif untuk siaran komunikasi. Gelombang radio yang kurang peka terhadap pelemahan dari curah hujan. Gangguan gelombang radio siaran gangguan multipath. Refleksi dari benda-benda alam atau buatan manusia.

Refraksi

Refraksi terjadi karena kecepatan gelombang elektromagnetik merupakan fungsi dari kepadatan medium yang dilalui dalam perjalanan. Dalam ruang hampa, sebuah gelombang elektromagnetik (seperti cahaya atau gelombang radio) berjalan kurang lebih 3×10^8 m/s. hal ini adalah keadaan konstan, c , sering disebut sebagai kecepatan cahaya, tapi benar-benar mengacu pada kecepatan cahaya dalam ruang hampa. Di udara, air, kaca, dan transparan atau sebagian media transparan, gelombang elektromagnetik berada pada kecepatan kurang dari c .

Ketika gelombang elektromagnetik bergerak dari media satu kepadatan ke media kepadatan lain, kecepatannya berubah. Efeknya adalah untuk menyebabkan satu kali membungkuk dari arah gelombang

pada batas antara dua media. Pindah dari media yang kurang padat ke yang lebih padat, gelombang akan menekuk ke arah lebih padat. Fenomena ini dapat dengan mudah diamati dengan cara merendam sebagian tongkat dalam air.

Indeks bias, suatu medium relatif ke lainnya adalah sinus dari sudut insiden dibagi dengan sinus dari sudut refraksi. Indeks bias juga sama dengan rasio kecepatan dua media. Indeks mutlak bias dari suatu medium dihitung dengan membandingkan hal itu dari ruang hampa. Indeks bias bervariasi dengan panjang gelombang, sehingga efek bias yang berbeda untuk sinyal dengan panjang gelombang yang berbeda.

Meskipun tiba-tiba, satu kali perubahan arah terjadi sebagai sinyal bergerak dari satu medium ke medium lainnya, terus menerus, sinyal lentur bertahap akan terjadi jika itu bergerak melalui media di mana indeks bias secara bertahap berubah. Dalam kondisi propagasi normal, indeks bias atmosfer menurun dengan tinggi sehingga gelombang radio berjalan lebih lambat dekat tanah dari pada hasil altitudes. Hasilnya adalah gelombang radio lentur sedikit ke arah bumi.

Optik dan Radio Line of Sight, tanpa ada halangan intervensi, penglihatan garis optik dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$d = 3.572\sqrt{h}$$

dimana d adalah jarak antara antena dan cakrawala dalam kilometer dan h adalah tinggi antena dalam meter.

4.4 TRANSMISI LINE-OF-SIGHT

Bagian 3.3 membahas berbagai gangguan transmisi umum untuk kedua panduan dan transmisi nirkabel. Pada bagian ini, kami memperluas diskusi untuk memeriksa beberapa gangguan khusus untuk transmisi line-of-sight nirkabel.

Free Space Loss

Untuk semua jenis komunikasi nirkabel sinyal menyebar dengan jarak tertentu. Karena itu, antena dengan daerah tetap akan kurang menerima sinyal dari antena pemancar. Untuk komunikasi satelit, hal ini adalah mode utama dari signal loss (kehilangan sinyal). Bahkan jika tidak ada sumber lain dari pelemahan atau penurunan yang bisa diasumsikan, sebuah sinyal yang dikirimkan makin melemah karena sinyal sedang tersebar di area yang semakin besar.

Penyerapan atmosfer

Kehilangan tambahan antara pemancar dan penerima antena merupakan penyerapan atmosfer. uap air dan oksigen berkontribusi untuk redaman. Sebuah puncak pelemahan terjadi di sekitar 22 GHz karena uap air. Pada frekuensi di bawah 15 GHz, redaman berkurang. Keberadaan oksigen pada puncak penyerapan berada di sekitar 60 GHz, tapi kurang berkontribusi pada frekuensi di bawah 30 GHz. Hujan dan kabut menyebabkan gelombang radio menghasilkan redaman. Ini bisa menjadi penyebab utama kehilangan sinyal.

Multipath

Untuk fasilitas nirkabel di mana ada pilihan antenna bebas dietakkan dimana, mereka dapat ditempatkan, sehingga jika tidak ada halangan di dekatnya yang mengganggu, maka ada jalan line-of-sight langsung dari pemancar ke receiver. Hal ini umumnya merupakan kasus untuk beberapa fasilitas satelit dan untuk point-to-point microwave. Dalam kasus lain, seperti telepon seluler, ada kendala dalam abundance. sinyal dapat direfleksikan oleh hambatan sehingga beberapa salinan dari sinyal dengan berbagai penundaan dapat diterima. Bahkan, dalam kasus yang ekstrim, mungkin tidak ada sinyal langsung. Tergantung pada perbedaan panjang jalur langsung dan gelombang yang direfleksikan, sinyal bisa saja lebih besar atau lebih kecil dari sinyal langsung. penguatan dan pembatalan sinyal dapat dikontrol untuk komunikasi antara fixed, antenawell-sited, dan antara satelit dan stasiun bumi tetap. Satu pengecualian adalah ketika berada di dalam air. Untuk telepon selular dan komunikasi untuk antenayang tidak well-sited, pertimbangan multipath sangatlah penting.

Refraksi

Gelombang radio dibiaskan (atau bengkok) ketika mereka merambat melalui atmosfer. Refraksi disebabkan oleh perubahan kecepatan sinyal dengan ketinggian atau oleh perubahan tata ruang lainnya pada atmosfer. Biasanya, kecepatan sinyal meningkat dengan ketinggian, menyebabkan gelombang radio menekuk ke bawah. Namun, pada kesempatan tertentu, kondisi cuaca dapat menyebabkan variasi dalam kecepatan dengan tinggi yang berbeda secara signifikan dari variasi yang khas. Hal ini dapat mengakibatkan situasi di mana hanya sebagian kecil atau tidak ada bagian dari line-of-sight gelombang mencapai antena penerima.