

Communication Basics for Networking System

Candra Setiawan
CSCO 10489136

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya



Analog dan Digital Transmission

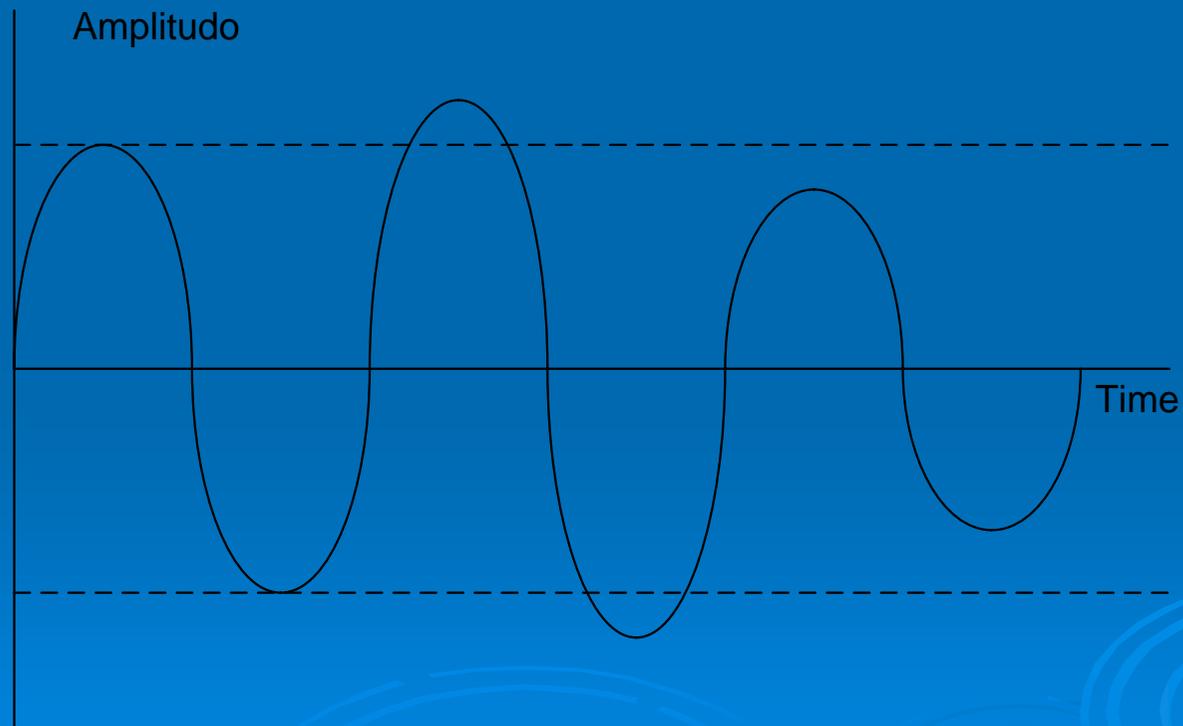
- Ada dua cara komunikasi data:
 - Melalui analog transmission
 - Melalui digital transmission

- Analog transmission adalah sinyal yang besaran powernya bisa berubah-ubah atau dikenal dengan nama *amplitude* dan banyaknya perubahan besaran power didalam satu siklus waktu tertentu dikenal dengan nama *frequency*

- Sebuah analog transmission hampir mempunyai kemampuan yang tak terbatas dalam berkomunikasi. Sebagai contoh: Pada saat kita menggunakan analog sinyal dalam berkomunikasi secara verbal (lisan), suara kita yang kita hasilkan akan bergetar diudara pada frekwensi dan amplitudo yang berbeda. Getaran ini diterima oleh *eardrum* (gendang telinga) dan di interprestasikan sebagai kata. Perubahan-perubahan kecil pada suara dan volume secara dramatis akan mengubah maksud dari apa yang kita katakan.

- Gambar dibawah menunjukkan contoh dari sebuah analog transmission. Perhatikan bahwa amplitudo puncak gelombang berubah-ubah setiap siklus waktu. Setiap puncak gelombang dari ketiga amplitudo itu digunakan untuk menyampaikan informasi yang berbeda sesuai dengan karakter alpanumerik yang kita ucapkan. Merupakan cara yang sangat efisien dalam menyampaikan informasi, setiap siklus gelombang bisa digunakan untuk menyampaikan informasi tambahan.

➤ Contoh dari sebuah analog transmission

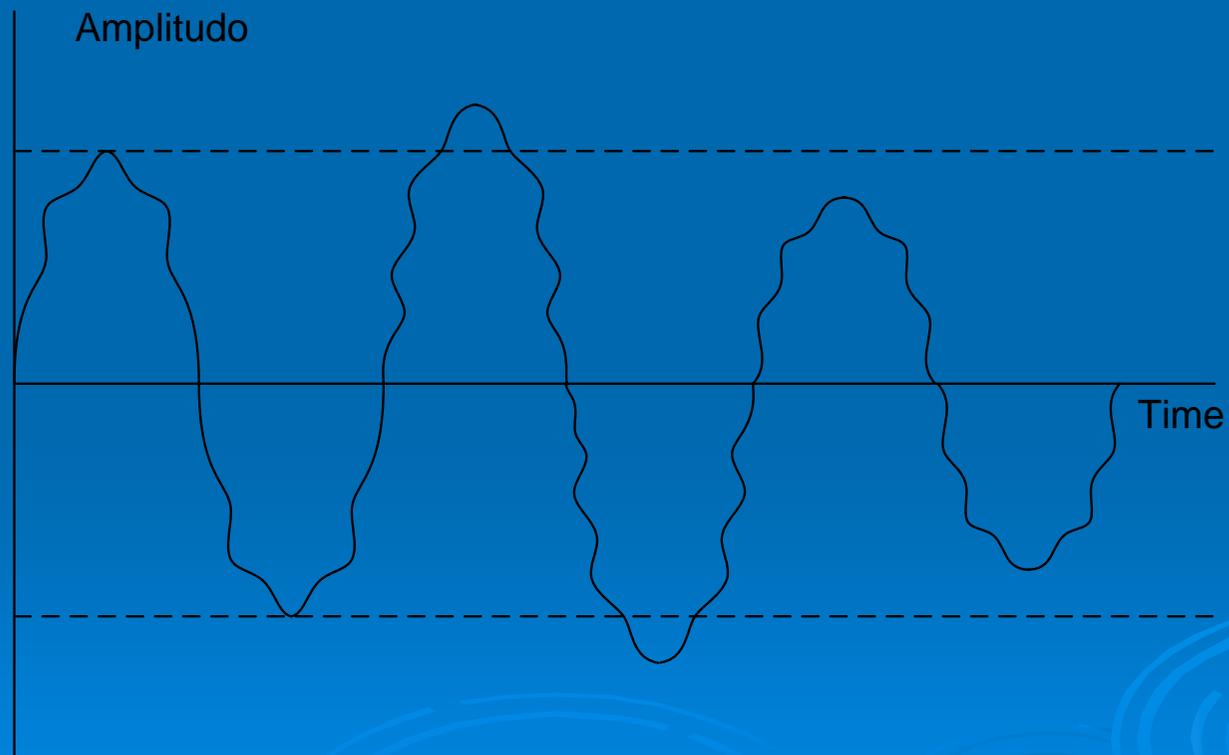


- Permasalahan yang sering terjadi pada analog transmission adalah mudah sekali terkena gangguan *Noise*, atau interferensi. *Noise* adalah sinyal tambahan yang tidak diinginkan. Sehingga bisa menghasilkan sejumlah retransmission data, dan mengakibatkan lambatnya suatu pengiriman (transfer) informasi.

- Contoh suatu percakapan di dalam ruang kelas yang *crowded* (ramai). Setiap orang berbicara sehingga menghasilkan noise, sehingga sangat sulit membedakan antara suatu diskusi dengan pembicaraan yang lain dalam suatu ruang kelas itu. Sehingga seorang moderator musti mengulang suatu pertanyaan dengan pertanyaan “*apa?*” atau “*apa yang anda katakan?*” sehingga memperlambat transfer/pengiriman informasi dan ini dikenal dengan istilah *Retransmission Data*.

- Gambar dibawah memperlihatkan sinyal analog yang terpengaruh noise. Sehingga sangat sulit menentukan amplitudo yang sebenarnya dari tiap bentuk gelombang. Ini bisa menghasilkan informasi yang salah atau membutuhkan retransmission data untuk mendapatkan informasi yang benar.

➤ Sinyal Analog yang terpengaruh noise

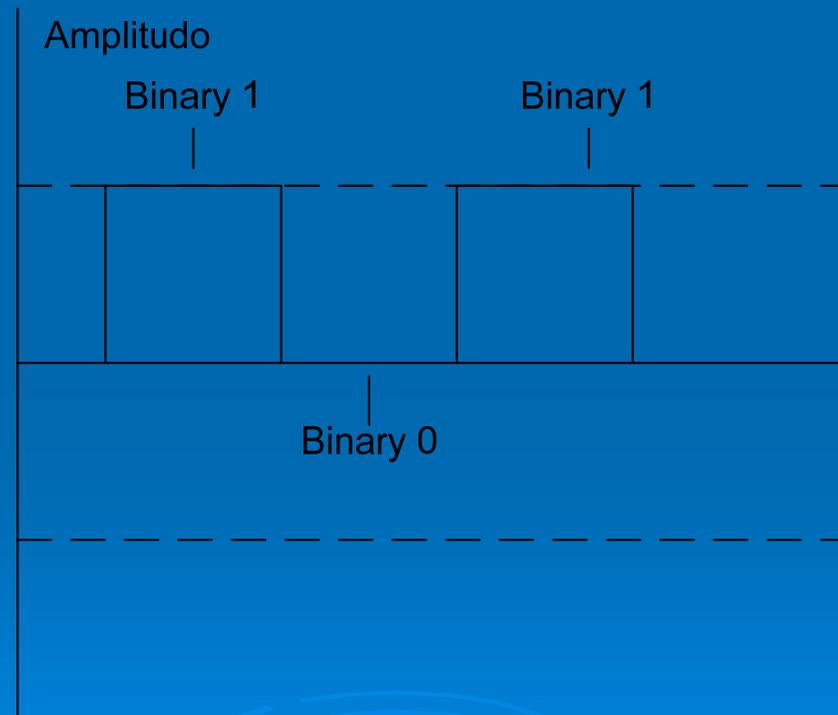


- Untuk mengatasi semua itu muncullah digital transmission. Digital Transmission berbasis sistem binari. Hanya dua bagian yang ditransmisikan yaitu 1 dan 0. Didalam suatu rangkaian listrik 0 biasanya direpresentasikan dengan tegangan nol volt, dan 1 direpresentasikan dengan tegangan lima volt.

- Ini secara radikal berbeda dengan analog transmission, dimana digital transmission bisa mempunyai kemampuan tak terbatas dalam menyampaikan informasi. 1 dan 0 ini berangkai bersama dalam suatu pola tertentu dalam menyampaikan informasi. Sebagai contoh, ekivalen binari dari huruf A adalah *01000001*.

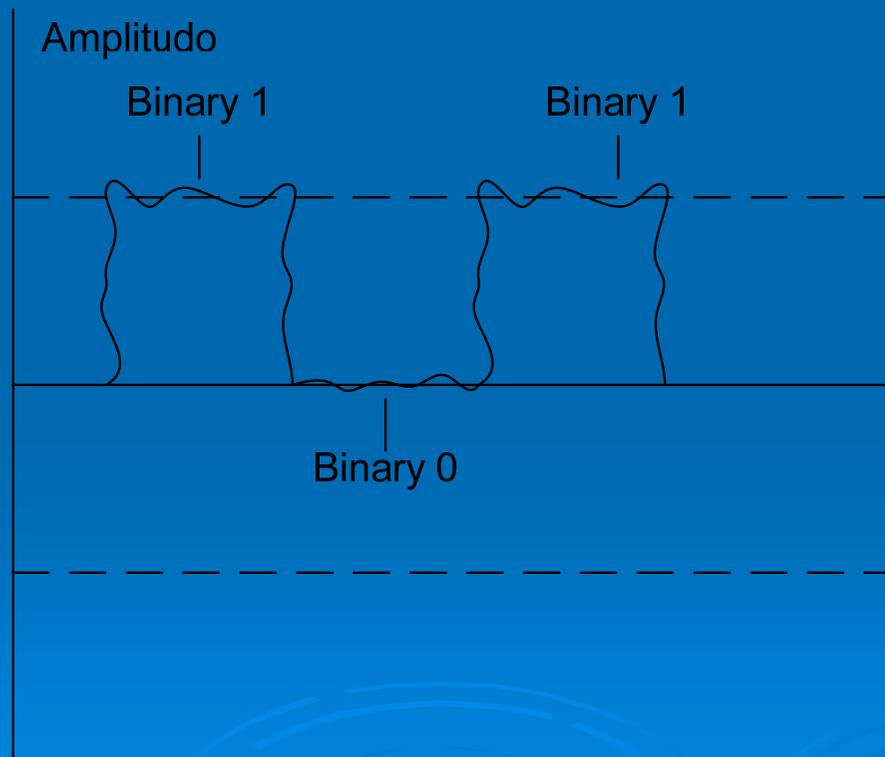
- Tiap individual signal atau pulsa digital dikenal sebagai sebuah *bit*. Jika delapan bit berangkai bersama (seperti binari dari A) itu dikenal sebagai *byte*. Tiap byte menyampaikan satu bagian lengkap dari informasi seperti huruf A. Pada gambar dibawah anda bisa melihat perubahan bentuk gelombang, berdasarkan bentuk dan format yang sudah ditentukan.

➤ Bentuk sinyal digital



- Karena bentuk sinyal ini bisa diprediksi dan variasi sinyal yang dihasilkan sangat besar, pada sinyal digital kita akan lebih mudah menentukan bentuk sinyal yang sedang ditransmisikan. Seperti gambar dibawah, walaupun terpengaruh oleh noise, kita masih bisa menentukan mana binari 1 dan mana binari 0.

➤ Sinyal digital yang terpengaruh noise



- Ini merupakan bentuk yang simpel, digital communication lebih resistant/tahan terhadap noise, tapi juga mempunyai kelemahan yang besar. Pada sinyal analog penyampaian informasi untuk ASCII karakter A bisa ditransmisikan dengan single gelombang analog atau single vibration (getaran), tetapi penransmisian dengan menggunakan binari atau digital membutuhkan delapan gelombang atau vibration (untuk mentransmisikan 01000001),

- meskipun mempunyai kelemahan, biasanya lebih efisien menggunakan digital communication pada saat yang diperlukan. Rangkaian analog membutuhkan lebih banyak overhead pada saat mendeteksi dan memperbaiki noisy transmission. Inilah mengapa jaringan moderen menggunakan digital communications.

- Overhead-adalah banyaknya informasi tambahan yang harus ditransmisikan pada suatu circuit untuk memastikan sistem penerima dalam mendapatkan data yang benar dan data itu bebas dari kesalahan. Secara tipikal ketika suatu circuit membutuhkan lebih banyak overhead, bandwidth yang tersedia untuk mengirim data yang sebenarnya menjadi berkurang.

- Ini seperti kemasan yang digunakan pada saat kita ingin mengirimkan suatu barang, tentu kita tidak menginginkan seratus styrofoam yang kecil, tapi lebih menginginkan agar barang tersebut disimpan didalam kotak yang bisa memuat semuanya dan memastikan barang yang akan kita kirimkan aman.

- Nilai tambah yang besar yang lain untuk digital communication adalah bahwa komputer bisa memproses informasi pada bentuk digital.

PENYEBAB NOISE

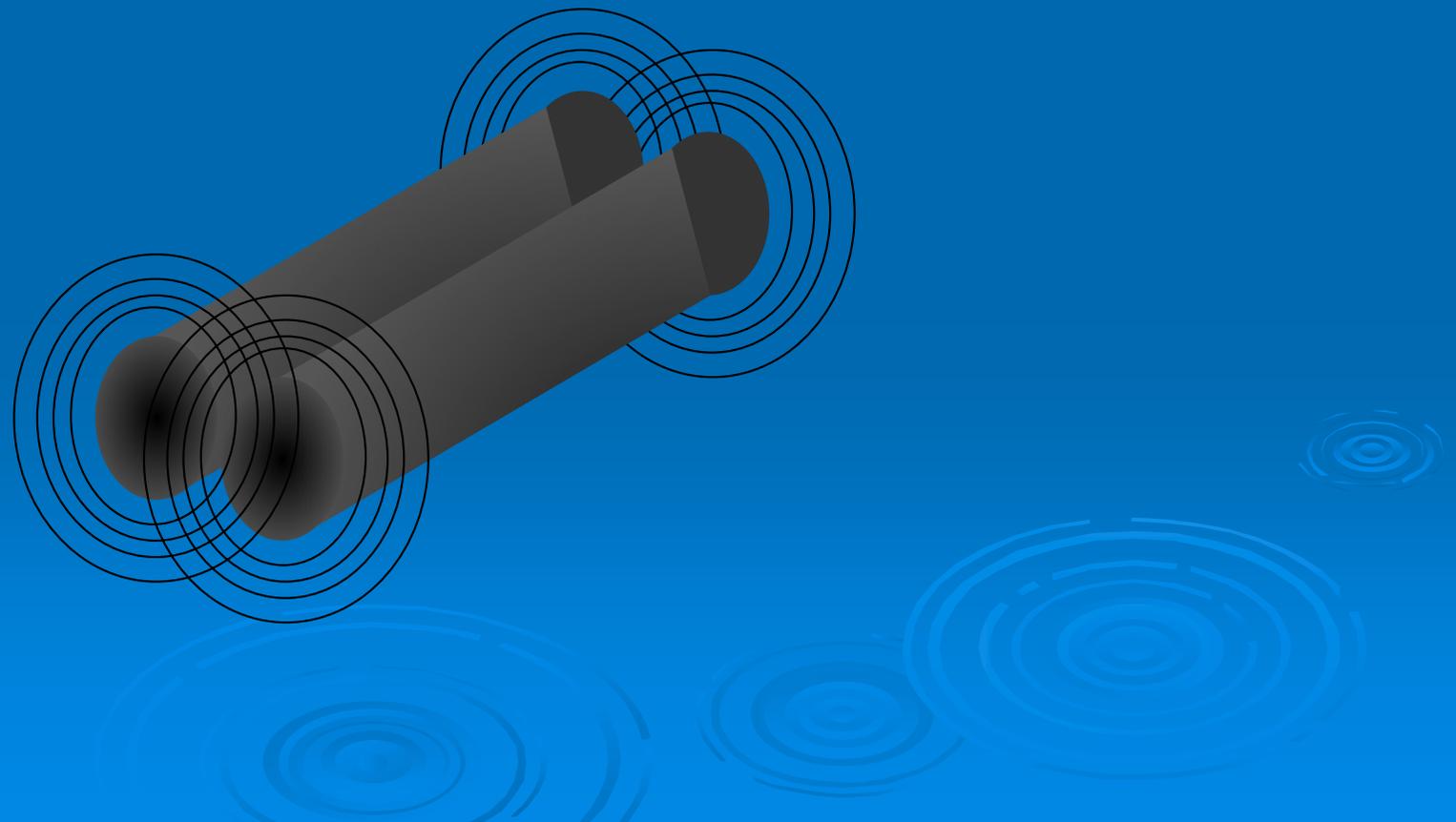
- Noise bisa dibagi dalam dua kategori
- Electromagnetic interference (EMI)
- Radio frequency interference (RFI)

- EMI dihasilkan oleh circuit yang menggunakan Alternating Signal (Sinyal bolak-balik). Sebagai contoh jika anda menyambungkan kabel pada sebuah aki mobil maka arus listrik akan mengalir pada kabel tersebut dan jika anda mengukurnya dengan alat multimeter maka besar tegangan tetap konstan 12 volts. Aki mobil merupakan contoh dari Direct Current Circuit (arus searah).

- Dan jika anda memasang kabel pada sebuah stop kontak listrik rumah, dan arus listrik mengalir pada kabel itu dan anda mengukur dengan menggunakan multimeter maka anda akan melihat jarum berubah antara +120 volts dan -120 volts. Besarnya tegangan secara konstan berubah. Besaran tegangan akan menyerupai analog signal seperti pada gambar diatas. Ketika tegangan berubah dan arus mengalir pada kabel, elektron secara dominant akan mengalir pada permukaan. Pada inti kabel hampir tidak ada elektron yang mengalir.

- Jika kita menaikkan frekwensi dari siklus power maka elektron yang mengalir pada permukaan akan lebih banyak sehingga hampir tidak ada yang mengalir pada inti kabel. Contoh dari peristiwa ini adalah permainan *Sky Air*, jika kecepatan boat ditambah maka *Sky Air* yang ditarik cenderung meninggalkan permukaan dan menjauhi dasar air. Ketika siklus power dinaikkan energi akan memulai radiasi pada sudut 90 derajat dari arah arus. Radiasi ini secara langsung berhubungan dengan signal pada kabel: Jika tegangan atau frekwensi dinaikkan, maka besarnya energi yang meradiasi juga akan meningkat

- EMI yang terjadi antar kabel yang berdekatan



- Energi ini mempunyai sifat magnetik dan menjadi dasar bagaimana electromagnet dan transformator (trafo) bekerja. Radiasi elektromagnetik bisa menghasilkan sinyal listrik ke kabel lain jika berdekatan. Interferensi ini mempengaruhi sinyal yang ada dan menjadi noise.

- EMI bisa menyebabkan sinyal menjadi Loss. Energi yang menjadi EMI adalah energi tidak bisa digunakan untuk membawa sinyal mengalir pada kabel.



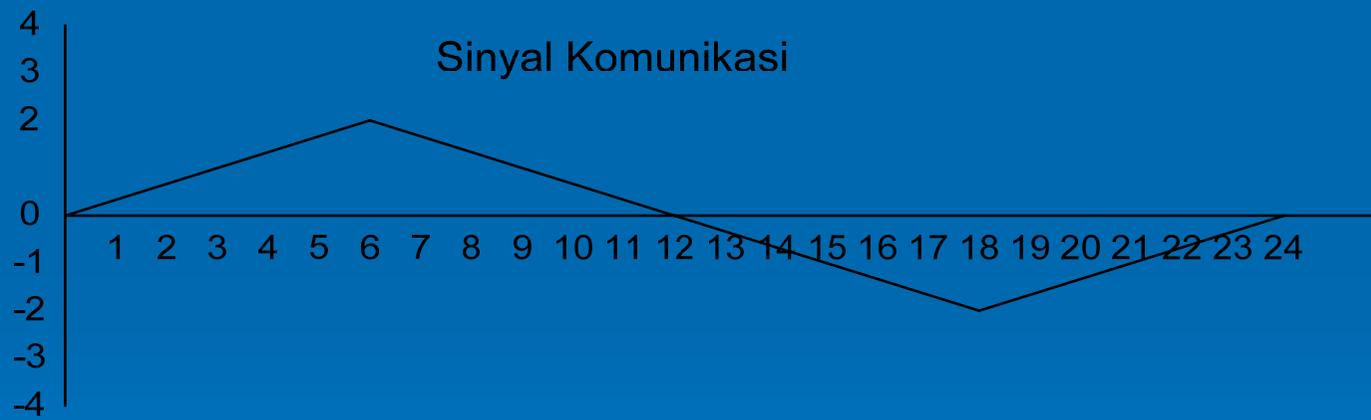
Radio Frequency Interference (RFI)

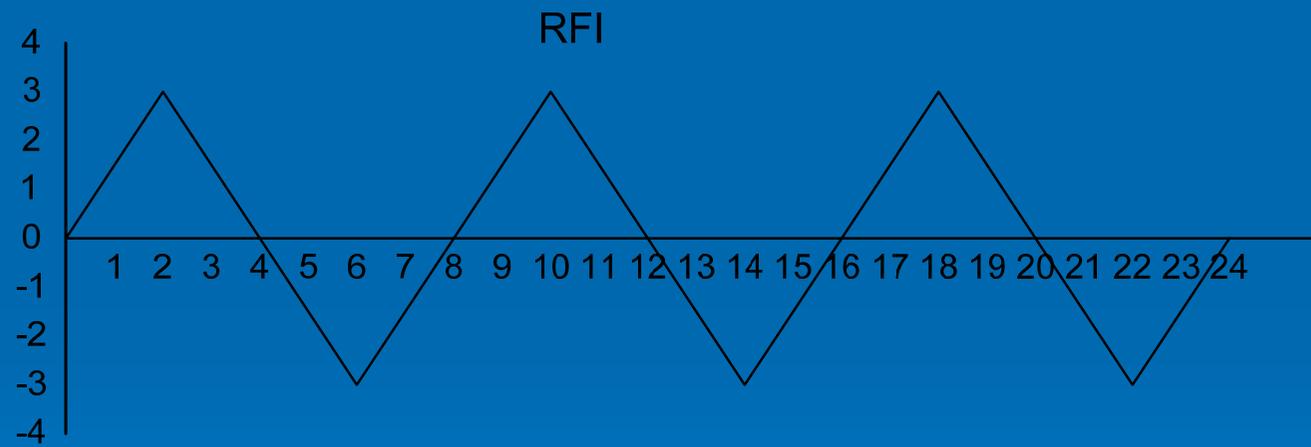
- Radio Frequency Interference (RFI) dihasilkan jika dua signal mempunyai properti yang sama. Bentuk gelombang bisa bergabung, sehingga bisa mengubah frekwensi dan amplitude dari sinyal yang asli. Inilah mengapa secara geogrfis dua stasiun radio tidak boleh mengirim sinyal pada frekwensi yang berdekatan, jika terjadi radio penerima tidak bisa menerima sinyal dengan baik.

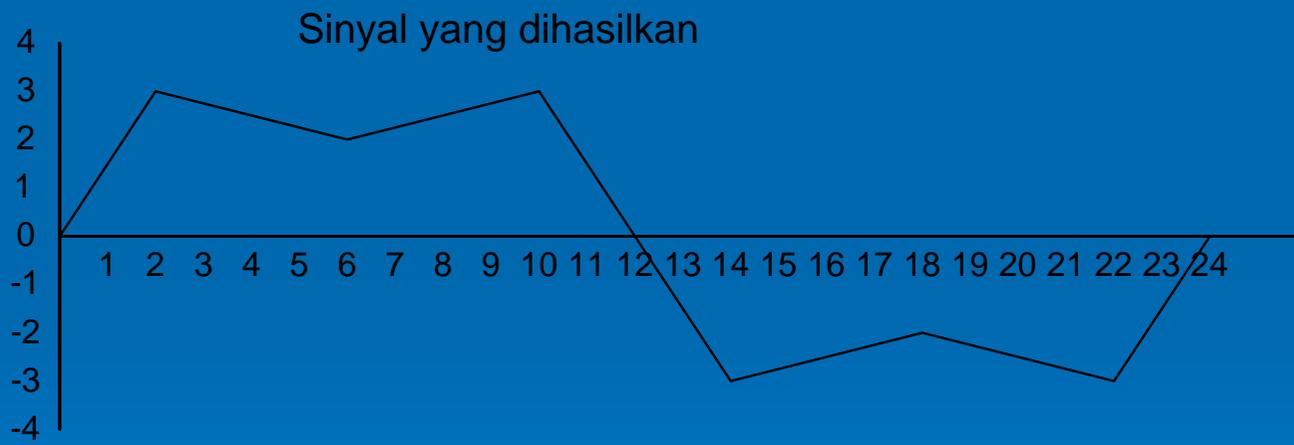
- Pada gambar 1 dibawah ini diasumsikan sebuah sinyal komunikasi yang ditransmisikan antara dua sistem. Pada gambar 2 adalah sebuah RFI yang menginterferensi. Kedua sinyal bergabung dan menghasilkan transmisi seperti seperti gambar 3. Sinyal yang dihasilkan ini jauh dari bentuk asli sinyal semula yang ditransmisikan.

- Kebanyakan penyebab RFI pada networking ini diakibatkan oleh suatu kondisi yang dikenal sebagai reflection. Reflection terjadi ketika sinyal dipantulkan kembali oleh beberapa komponen sepanjang jalur transmisi itu.

- Sebagai contoh connector yang rusak didalam suatu circuit bisa memantulkan kembali sinyal itu ke pengirimnya. Inilah mengapa setiap end point pada pada network harus mempunyai kemampuan tidak hanya menerima sinyal, tetapi juga mampu mengabsorbsi seluruh energi sinyal.







Communication Synchronization

- Hal penting lainnya dalam komunikasi adalah dengan membuat sistem penerima mengetahui ketika transmisi data dimulai. Jika sebuah sistem penerima tidak bisa menentukan permulaan dari suatu transmisi data, sistem itu mungkin akan melakukan kesalahan dalam menerima sebuah transmisi data.

Time Division

- Satu cara untuk mencapai penjadwalan signal yang sesuai adalah dengan membuat sistem melakukan sinkronisasi komunikasinya sehingga setiap transmit data dilakukan pada waktu tertentu time. Sebagai contoh jika dua sistem untuk melakukan pengiriman data tiap satu detik dan kemudian mengirimnya ke sistem lain (mirip dengan percakapan manusia secara bergantian).

- Tipe komunikasi ini dikenal sebagai *time division*, karena waktu yang diperlukan dalam transmisi data dibagi antar dua sistem. Cukup simpel dan sederhana, tetapi cara ini memiliki sejumlah kelemahan. Pertama, jika sebuah station tidak melakukan pengiriman data, akan terjadi pemborosan waktu karena station yang lain akan berada dalam kondisi idle (tidak aktif), menunggu untuk mengirim agar dapat mengirim informasi tambahan.

- Juga jika *clock* kedua station berbeda maka akan terjadi tabrakan sinkronisasi dan saling menggagalkan komunikasi satu sama lain. Akhirnya, dengan mempertimbangkan apa yang akan terjadi selanjutnya jika station itu terpasang pada circuit yang sama dan mempunyai sesuatu yang ingin ditransmisikan, akan terjadi renegotiasi waktu, tetapi ini akan menyebabkan berkurangnya besar data yang bisa ditranmisikan pada circuit ini pada waktu yang bersamaan.

- Meskipun mempunyai kelemahan, komunikasi dengan menggunakan *time division* sangat efektif dan banyak digunakan oleh banyak *Wide Area Network* (WAN Technology). Ini karena WAN circuit secara tipikal hanya menghubungkan dua tempat (host). Ini mengurangi problem jika harus membuat time division untuk banyak system. Secara fakta *time division* juga membuat alokasi bandwidth menjadi lebih efektif dalam mentransmit data yang sangat sensitive terhadap waktu seperti video dan voice.

The Preamble

- Untuk memecahkan permasalahan dengan time division, banyak teknologi networking berkomunikasi dengan sebuah *Preamble*: *Preamble* didefinisikan sebagai rangkaian pulsa telekomunikasi dimana memberi tahu seluruh system penerima bahwa ada data yang ingin dikirimkan.

- Dengan menggunakan preamble sistem pada network melakukan pendekatan untuk berkomunikasi. Preamble memastikan seluruh station untuk melakukan sinkronisasi dan menerima data pada waktu yang bersamaan pada saat data dikirim, persis seperti sebuah grup band dimana seorang penyanyi atau drummer memulai suatu beat untuk menandai bahwa sebuah lagu kan dimulai, sehingga anggota band lain juga memulai memainkan alat musiknya pada waktu yang bersamaan dan saling mensinkronisasikan musik mereka antara satu dengan yang lain.

- Karena station hanya mengirim preamble pada saat akan mengirim data, ini mengurangi pemborosan waktu dengan cara membuat circuit tetap tersedia untuk sistem yang membutuhkannya. Juga menjaga agar transmisi data dapat mengatasi permasalahan tabrakan sinkronisasi antar sistem karena kesalahan penjadwalan, karena station tetap bisa saling mensinkronisasikan pengiriman data mereka.

Materi Minggu Depan:

- Understanding Topologies
- Connection Types
- Data Packaging

Tugas

1. Apa perbedaan antara Analog Transmission dan Digital Transmission
 2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Noise dan sebutkan sumber-sumbernya
 3. Apa tujuan dari Communication Synchronization
 4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Time Division
 5. Apa yang dimaksud dengan Preamble
 6. Preamble terdapat dalam frame IEEE 802.2 dan frame IEEE 802.3 cari literatur tentang kedua frame tersebut lewat Internet
- Tugas dikumpul selambat-lambatnya sebelum kuliah berikutnya dimulai,