

30

Konsentrasi dan Akses Ganda

Bilamana sejumlah fasilitas tertentu tersedia untuk digunakan, fasilitas-fasilitas tersebut bisa ditentukan untuk para pemakai dalam sejumlah masalah tertentu atau sebuah masalah variabel. Anggaplah bahwa sebuah kantor sales (penjualan) memiliki 100 karyawan, masing-masing karyawan memerlukan sebuah meja pada kantor tersebut. Bagaimanapun juga, kebanyakan dari para karyawan tersebut bekerja dikantor tersebut hanya kadang-kadang. Pada akhir waktu tersebut, mereka berada di luar perjalanan atau bersama para pelanggan. Adapun kantor tersebut hanya mempunyai 20 meja dan, bilamana seorang karyawan datang ke kantor, dia memerlukan sebuah meja yang bebas. Ini merupakan sebuah *alokasi* variabel meja-meja tersebut, dan ini jelas memerlukan meja-meja yang lebih sedikit dan alokasi tertentu.

Dalam sistem perteleponan sekarang ini, loop atau putaran-putaran lokal biasanya didesain pada sebuah basis tertentu, dan trunk-trunk juga digunakan sangat lebih efisien daripada loops (putaran-putaran) lokal.

KONSENTRATOR

Anggaplah bahwa ada 100 langganan dalam sebuah lokalitas langganan yang tidak mempergunakan telepon mereka pada proporsi waktu yang lebih tinggi daripada salesman (penjual) di atas; yang mempergunakan meja mereka. Dalam teori tidak ada perlunya untuk 100 channel menyambungkan langganan kepada kantor pensaklaran lokal mereka. Dua puluh channel bisa digunakan dengan beberapa maksud mengalokasikan sebuah channel kepada seorang langganan bila-mana langganan tersebut memerlukanya. Teknik-teknik ini disebut *konsentrasi*. Ada beberapa macam cara yang bisa dipergunakan sekalipun ada semacam peralatan yang disebut *Konsentrator (pengkonsentrasi)*.

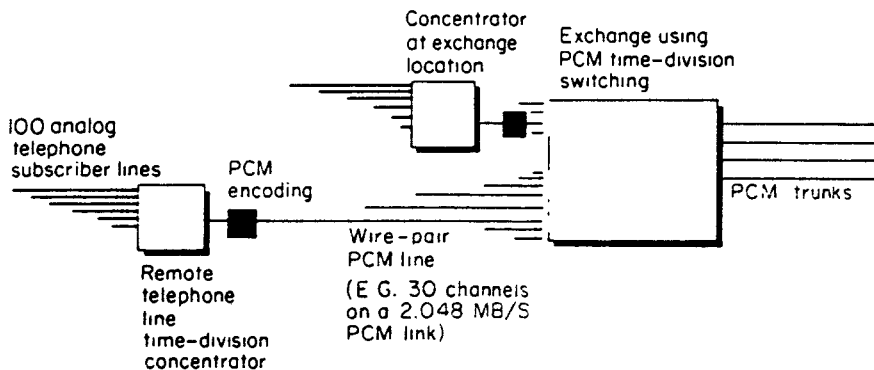
Catatlah bahwa ada sebuah perbedaan yang mendasar antara *konsentrasi dan multipleksing (pemultipleksan)*. Dengan multipleksing semua langganan dapat memiliki sebuah channel secara serempak jika menginginkan channel tersebut. Dengan konsentrasi, mereka tidak dapat memilih sebuah channel secara serempak. Pada contoh di atas, jika semua dari 20 channel tersebut sedang dalam penggunaan dan seorang langganan pertama; meminta sebuah channel, dia tidak akan beruntung. Dia juga menerima sebuah *sinyal sibuk* atau harus menunggu sampai sebuah channel menjadi bebas. Yang semacam itu merupakan sifat dari konsentrasi. Ini memerlukan keuntungan dari kenyataan bahwa tidak semua pemakai aktif sepanjang waktu. Kemungkinan atau kalkulasi antrian diperlukan dalam desain fasilitas-fasilitas konsentrator [1].

Sebuah mekanisme konsentrator bisa digunakan dalam sebuah bangunan apartemen dan sebuah jalan kota, jika ini ekonomis, untuk menghubungkan sejumlah langganan kepada kantor-kantor sentral lokal. Kadang-kadang digunakan pada daerah-daerah pedusunan, dimana para langganan berada pada jarak yang jauh dari kantor pusat (central office) mereka, untuk menghindari dari memiliki beberapa hubungan kabel pasangan yang panjang ke kantor pusat.

Desain dari konsentrator tersebut tergantung pada tipe sinyal, tipe sinyal ini adalah untuk mengkonsentrasi. Seringkali konsentrator digunakan dalam jaringan data dimana desain-desain konsentrator tersebut diatur untuk tipe lalu lintas data [2]. Konsentrator tersebut membaca data ke dalam penyimpanan dari line-line (jalur-jalur) dengan pemanfaatan yang rendah dan kemudian mentransmit data tersebut melewati satu jalur atau lebih dengan pemanfaatan yang tinggi. Sebuah konsentrator untuk jalur-jalur telepon bisa menjadi sebuah peralatan yang elektromekanikal yang mengamati sebuah ikatan dari data-data tersebut yang mencari

jalur-jalur yang bebas. Ini bisa menjadi sebuah sirkuit (state) padat atau solid state circuit yang mengkonsentrasikan lalu lintas PCM untuk berjalan melewati sebuah trunk digital.

Sebuah contoh dari konsentrator jaringan dalam operasi akan mempersilahkan langganan menghubungkan konsentrator divisi waktu yang disambungkan kepada (exchange) terdekat dengan jalur PCM (Gambar 30.1). Jalur-jalur ini kemungkinan membawa 24 channel, Seperti karier Bell T1, atau 30 channel seperti jalur-jalur CCITT 2.048-Mbps. (Exchange) tersebut akan menggunakan pensaklaran divisi waktu. Dengan pola-pola lalu lintas sekarang, antara 100 dan 200 langganan yang membuat panggilan acak bisa dihubungkan kepada satu macam konsentrator, dan sebuah tingkat layanan yang baik akan diberikan. Itu adalah akan sebuah kemungkinan yang sangat rendah dari seorang langganan yang memperoleh sebuah sinyal yang sibuk, sebab konsentrator dan jalur PCM tidak mempunyai sebuah channel yang bebas. Sejumlah langganan yang lebih kecil dari pada ini mungkin bisa dihubungkan bilamana mereka tidak membuat panggilan-panggilan acak. Sebuah rencana seperti ini memberikan suatu pemanfaatan (utilitisasi) yang lebih tinggi atas bagian-bagian lokal kedalam (exchange). Konsentrasi digital yang digunakan dalam cara ini merupakan sebuah metode yang efektif dari maksud layanan digital yang meluas ke dalam putaran langganan lokal. AT&T mempergunakan sebuah peralatan konsentrasi yang disebut SLC96 yang menyediakan layanan-layanan digital lokal seperti bagian dari konfigurasi kantor sentral 5SEE.



Gambar 30.1. Konsentrator telepon jarak jauh yang dirancang untuk sebuah jalur PCM.

AKSES GANDA

Bilamana sejumlah besar lokasi akan dihubungkan, kantor-kantor pensaklaran akan digunakan untuk sejumlah sambungan yang lebih rendah yang diperoleh. Bilamana channel yang berkapasitas tinggi tersedia pada biaya yang lebih rendah, ada sebuah alternatif untuk kantor-kantor pensaklaran. Beberapa poin akses yang diedarkan secara geografis dapat membagi channel yang sama, bilamana sebuah mekanisme kontrol digunakan untuk memperbolehkan poin-poin tersebut berinterkomunikasikan seperti yang mereka perlukan.

Channel yang berkapasitas tinggi tersedia; sambungan-sambungan PCM, radio digital, kabel-kabel CATV, serat optik, dan satelit-satelit. Jika channel tersebut merupakan channel analog, channel tersebut bisa dibagi dengan divisi frekuensi. Jika channel tersebut digunakan dalam sebuah cara digital, channel tersebut bisa dibagi dengan divisi waktu. Kebanyakan trunk telepon dibagi dengan pemultipleksan titik ke titik. Jika ada beberapa poin akses lebih dari dua, teknik tersebut diarahkan sebagai *akses berganda*. Jika ini dilakukan dalam cara divisi waktu digital, ini disebut *akses berganda divisi waktu*. Biasanya diarahkan sebagai TDMA.

Akses multipel atau berganda divisi frekuensi (FDMA = Frequency Division Multiple Access) juga digunakan. Divisi frekuensi menyatakan secara tidak langsung bahwa frekuensi-frekuensi yang terpisah dialokasikan kepada para pemakai yang berbeda, dan setiap pemakai harus tahu pada waktu-waktu apa dia harus mentransmisi dan menerima.

PENENTUAN PERMINTAAN

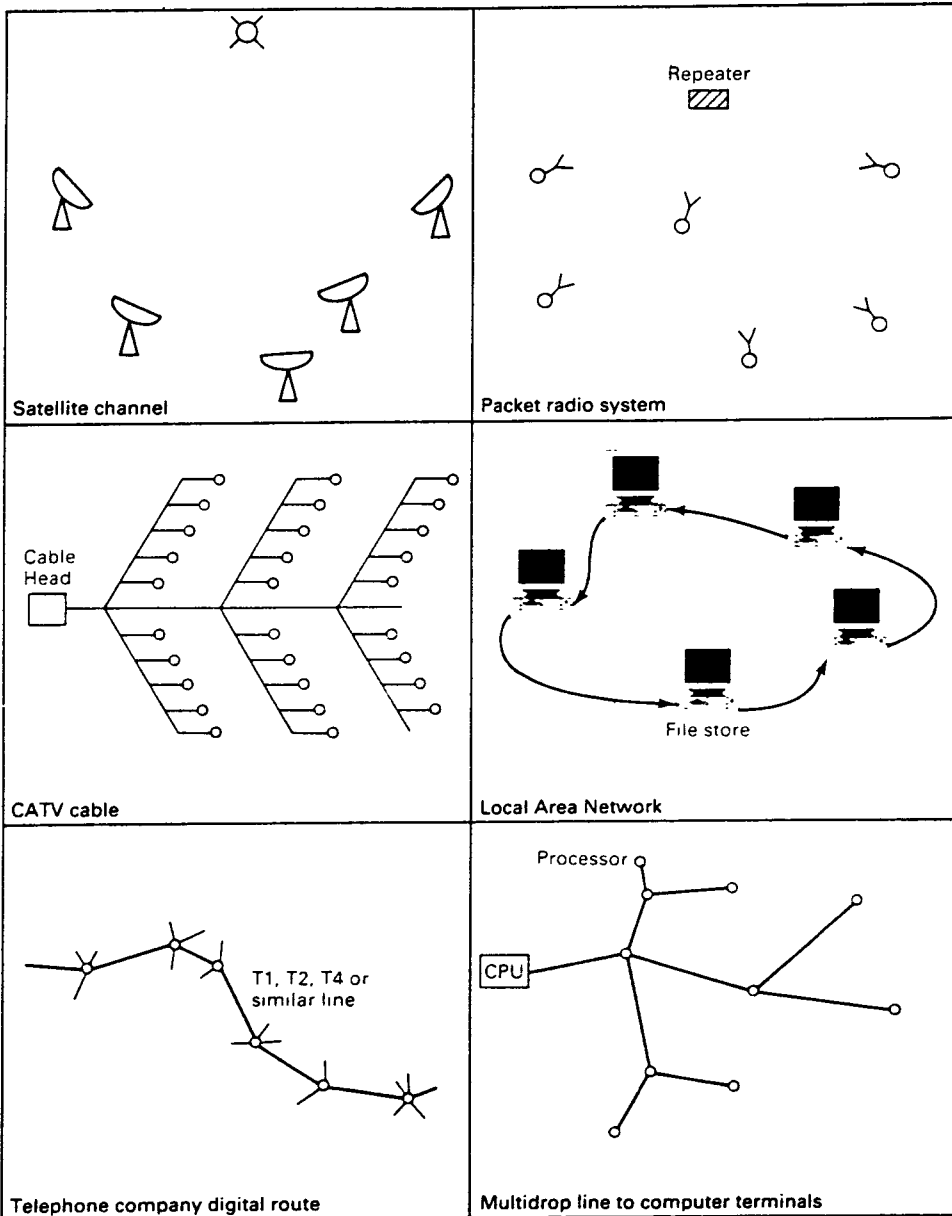
Rencana akses berganda bisa beroperasi dengan permintaan channel tertentu terhadap bermacam-macam pemakai atau dengan channel yang ditentukan dalam sebuah cara yang beragam menurut permintaan. Kalimat di atas disebut *penentuan permintaan*. Penentuan permintaan menyatakan secara tidak langsung bahwa, bilamana seorang pemakai menginginkan sebuah channel, dia membuat sebuah permintaan dan setelah lag (kelambatan) waktu yang singkat, sebuah channel akan dialokasikan untuknya (pemakai tersebut). Akronim DAMA digunakan untuk *Demand Assigned Multiple Access*. Ada beraneka ragam tipe dari mekanisme kontrol DAMA.

Permintaan TDMA yang ditentukan dapat digunakan pada kabel channel televisi. Sebab sebuah kabel televisi menghubungkan beberapa lokasi, mungkin ada komunikasi *di antara* lokasi tersebut jika mekanisme kontrol yang benar digunakan. Arus digital dari beberapa juta bit per detik diperoleh dari upstream yang digunakan. Arus bit dapat dibagi lagi untuk suara, pesan, atau masih merupakan komunikasi khayalan. Bilamana kabel-kabel CATV serat optik digunakan, akan ada sebuah suku bit yang cukup tinggi untuk memberlakukan komunikasi video di antara rumah-rumah pada kabel atau antara rumah-rumah dan fasilitas-fasilitas pada kabel kepada (het kabel = Cabel Head).

Suatu ragam fasilitas transmisi yang luas bisa memberlakukan TDMA. Gambar 30.2 menggambarkan beberapa dari fasilitas-fasilitas transmisi tersebut. Fasilitas-fasilitas tersebut tersebut sistem video, transponder video, dan jaringan daerah lokal.

Akses multipel merupakan kunci untuk menghemat penggunaan satelit dengan beberapa lokasi pemakai, seperti yang dibahas dalam Bab 22. Stasiun satelit bumi tersedia dengan mekanisme kontrol yang membolehkan beberapa lokasi yang membagi sebuah transponder pada sebuah basis permintaan. Dalam mekanisme semacam itu yang lalu, menggunakan akses multipel divisi frekuensi. Modem-modem ledakan (burst) yang berkecepatan tinggi untuk satelit-satelit memperbolehkan penggunaan TDMA yang bisa memberikan alokasi channel yang lebih fleksibel. Mekanisme TDMA yang agak mirip bisa membolehkan pembagian sebuah channel video dengan para pemakai yang terpencar-pencar secara geografis, sebuah kabel CATV, sebuah pohon sambungan data yang tersusun, atau channel PCM perusahaan telepon seperti T1, T2, atau T4 membawa sambungan, atau sebanding dengan CCITT. TDMA dapat menjadi berharga bila digunakan bersama sambungan telepon bilamana permintaan untuk channel tersebut sangat berfluktuasi.

Mungkin kebanyakan bentuk umum dari akses berganda kepada sebuah channel yang berkecepatan tinggi dapat ditemukan dalam operasi jaringan komputer daerah lokal (LANs). Sebagaimana yang kita bahas dalam Bab 16, sebuah LAN pada dasarnya merupakan sebuah channel tunggal berkecepatan tinggi (antara 5 dan 10-Mbps) untuk semua peralatan yang diperkerjakan pada LAN ini dapat memiliki akses. Metode-metode yang berbeda dari pengiriman data melalui sebuah LAN akan digunakan. Mayoritas jaringan daerah lokal yang besar yang dipasang (diinstal) dalam kantor-kantor sekarang ini hanya mentransmit data. LAN-LAN broad band (Broad band LANs) yang menggunakan teknologi CATV



Gambar 30.2. Tipe Channel yang Memerlukan Kontrol Akses Berganda.

dan pemultipleksan divisi frekuensi, dapat menghasilkan (membaca) tipe-tipe lalu lintas, suara, data, video, dan sebagainya yang berbeda, pada channel yang berbeda dengan alokasi frekuensi yang berbeda. Pada umumnya, bagaimana, hanya data jaringan daerah lokal seperti Ethernet atau (token-passing ring) menyediakan akses berganda untuk sebuah channel umum, tetapi bandwidth yang tersedia terbatas, dan bandwidth yang berbeda tidak tersedia pada permintaan. Seperti yang akan kita bahas kemudian dalam Bab ini, ada beberapa fiber bandwidth LANs optis sangat tinggi yang bersifat percobaan yang menggunakan suatu bentuk TDMA.

RESERVASI

Kebanyakan sistem TDMA memperkerjakan suatu bentuk mekanisme reservasi yang agak mirip sebuah sistem pembukuan tempat duduk dinas penerbangan. Beberapa pemakai dalam beberapa lokasi secara geografis mungkin menginginkan pemesanan tempat duduk tersebut. Adapun ini perlu menyambungkan para pemakai ini kepada sebuah komputer reservasi pusat.

Sebuah sistem TDMA bisa memperkerjakan sebuah komputer reservasi. Waktu yang diperoleh sub-channel digunakan sebagai sebuah channel kontrol yang menghubungkan semua pemakai kepada komputer reservasi. Bilamana sebuah stasiun pemakai ingin mentransmit, stasiun ini mengirimkan sebuah permintaan dan menentukan celah waktu apa yang bebas yang akan memuaskan pemakai ini. Stasiun ini membuat reservasi untuk set (sekumpulan) celah waktu yang cocok; sebuah sub-channel yang mendapat waktu; dan memberikan informasi keduanya; partai yang memanggil dan partai yang dipanggil, yang mana celah waktu tersebut akan digunakan kedua partai tersebut kemudian mentransmit dan menerima dalam alokasi celah waktu.

Dalam beberapa sistem TDMA, reservasi adalah semua untuk tipe channel; sebuah channel suara, atau sebuah channel data dari sebuah kecepatan yang diberikan. Pada sistem lain, secara luas channel yang beraneka ragam channel yang didapat dari arus bit yang berkecepatan tinggi.

TIGA TIPE KONTROL

Sebuah mekanisme perlu untuk mengurus kontrol melewati alokasi channel. Ada tiga tipe cara mengontrol transmisi:

1. Kontrol Pusat

Sebuah komputer pada poin kontrol pusat dapat menerima permintaan untuk channel tersebut, mengalokasikan channel kepada para peminta, dan menginformasikan partai-partai yang berminat yang mana channel tersebut dialokasikan untuk para peminta tersebut. Permintaan dan alokasi akan ditransmit pada sebuah kontrol umum channel pensinyalan ke semua stasiun yang mendengar.

2. Kontrol yang Terdesentralisasi

Mungkin tidak ada lokasi sentral, tetapi masing-masing stasiun memiliki bentuk kontrolnya sendiri. Setiap stasiun memperoleh ruang channel yang membuat sebuah permintaan untuk stasiun ini pada kontrol channel pensinyalan. Setiap stasiun lain yang mendengar permintaan tersebut, dan beberapa bentuk protokol sendiri menentukan bagaimana channel tersebut dialokasikan.

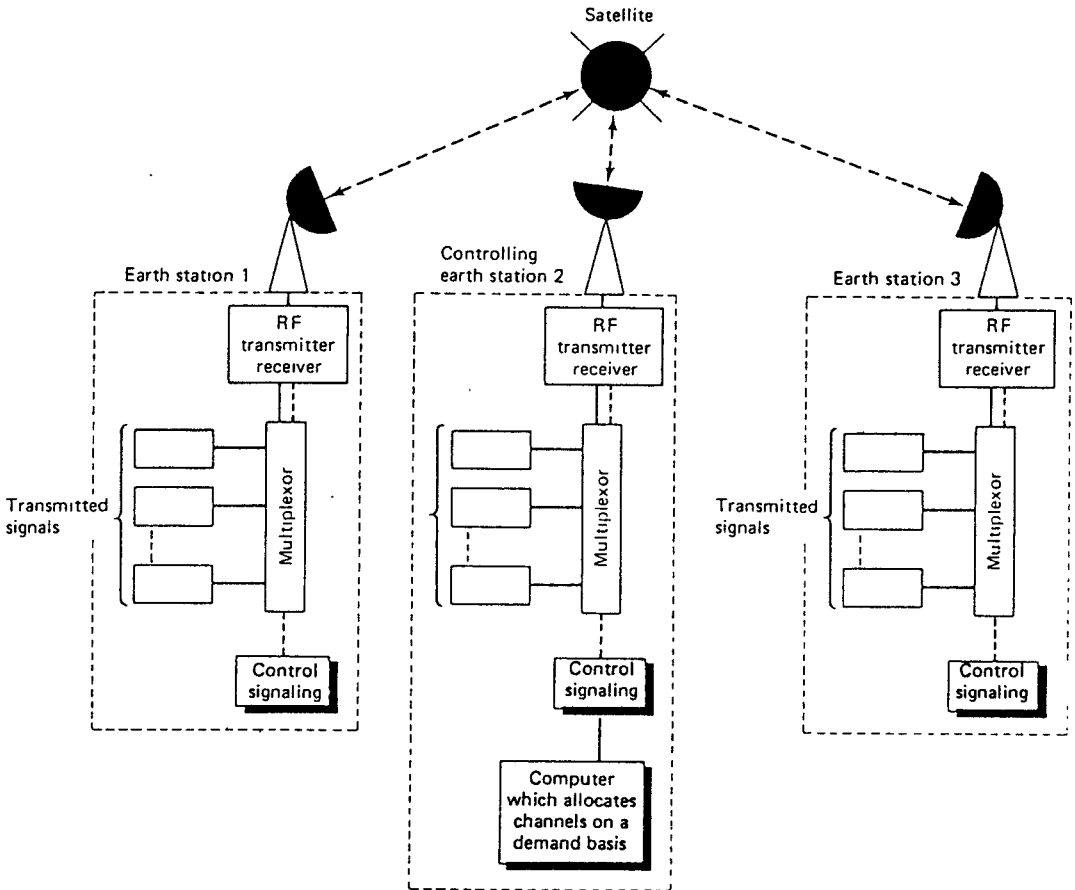
3. Kontensi (Pernyataan)

Sebuah channel berkapasitas tinggi bisa dibagi dalam sebuah cara bebas untuk semua cara. Stasiun hanya diijinkan mengirimkan sebuah burst (ledakan) informasi yang pendek pada suatu saat. Stasiun-stasiun tersebut melakukannya secara acak. Kadang-kadang ledakan-ledakan dari stasiun yang berbeda dan yang saling merusak. Masing-masing stasiun bisa mendeteksi bilamana ini terjadi dan sehingga mentransmit lagi (retransmits) ledakan (burst)nya. Bentuk operasi yang rupanya sembrono ini memiliki keuntungan-keuntungan dalam keadaan yang pasti sebagaimana yang kita bahas dalam Bab 32.

KONTROL YANG TERSENTRALISASI

Beberapa sistem akses berganda akan menggunakan kontrol yang terdesentralisasi. Sebuah komputer pada satu lokasi menerima permintaan untuk ruang channel, membuat alokasi, dan mencatat partai-partai yang memanggil dan partai-partai yang dipanggil. Masing-masing stasiun berkomunikasi dengan sebuah sentral yang mengontrol komputer secara terus-menerus pada sebuah sub-channel yang diperoleh secara permanen.

Untuk melindungi sistem terhadap kegagalan komputer kontrol, atau komunikasi yang menghubungkannya, sebuah lokasi kedua bisa juga mempunyai sebuah



Gambar 30.3. Kontrol yang tersentralisasi atas penentuan permintaan yang dilakukan oleh sebuah komputer stasiun bumi 2.

kontrol komputer pada “hot stand by”, siap mengambil alih segera fungsi pengontrolan, jika perlu. Dengan beberapa jaringan lokal, *setiap* stasiun bisa mengambil alih fungsi kontrol.

Pada sebuah sistem satelit, sebuah stasiun yang ingin mentransmit harus terhubung dengan satelit melalui sub-channel yang secara permanen digunakan

untuk kontrol. Dalam Gambar 30.3, kontrol yang tersentralisasi dilakukan sebuah komputer di stasiun bumi 2.

Jika stasiun bumi 1 ingin mentransmit ke stasiun bumi 3, stasiun bumi 1 mengirimkan sebuah permintaan pada channel kontrol umum. Permintaan diterima oleh stasiun bumi 2, dimana sebuah komputer pengontrol menguji sebuah daftar channel bebas dan mengalokasikan satu channel untuk memenuhi permintaan stasiun bumi 1. Stasiun bumi 2 mengirimkan sebuah pesan pada channel kontrol umum ke stasiun bumi 1 dan 10 yang mengatakan bahwa sebuah channel yang pasti dialokasikan untuk transmisi antar stasiun-stasiun tersebut. Bilamana transmisi berakhir, stasiun bumi 1 dan 10 juga mensinyal stasiun bumi 2, yang menunjukkan bahwa transmisi selesai. Komputer pengontrol memperbaharui daftar channel bebasnya sehingga channel yang sedang digunakan sekarang dapat dialokasikan kepada pemakai lainnya.

Pada sebuah sistem satelit, bilamana sebuah stasiun meminta sebuah channel, stasiun ini tidak dapat memilikinya dengan segera. Stasiun ini biasanya harus menunggu sekurang-kurangnya 540 mili second (mili detik) untuk permintaannya kepada masing-masing lokasi pengontrolan dan tanggapannya akan dikembalikan. Untuk transmisi yang banyak, penundaan ini tidak menjadi masalah. Ini merupakan sesuatu yang remeh dibandingkan dengan waktu yang memerlukan sebuah pemakai telepon untuk memperoleh hubungan yang dipilih.

Jika sebuah transmisi tersebut pendek, sedikit sekali karakter yang berjalan antara sebuah komputer dan sebuah terminal, yang kemudian biaya eksploitasi atas penyediaan sebuah channel untuk transmisi ini dan penterminalan reservasi (tempat penampungan) ini bisa jadi terlalu tinggi. Teknik-teknik yang berbeda juga digunakan untuk para pemakai terminal komputer yang mempergunakan channel satelit.

KONTROL YANG DIDESENTRALISASIKAN

Dengan kontrol yang didesentralisasikan atas reservasi channel, daftar dari channel yang tersedia harus diberikan pada *setiap* stasiun lebih baik daripada pada lokasi kontrol. Sebuah stasiun berharap mentransmit ke stasiun lain akan menyelesaikan sebuah channel yang bebas dan akan mengirimkan sebuah pesan kontrol ke stasiun yang meminta ijin mentransmit pada channel tersebut. Pesan-pesan kontrol dikirimkan lagi pada sebuah pensinyalan kontrol umum. Stasiun penerimaan menanggapi jika channel yang dipilih masih bebas; yang mengatakan apakah

stasiun ini siap menerima. Jika stasiun yang memulai menerima terusan ini dengan benar, stasiun ini akan mentransmit. Bilamana channel diakhiri dengan (transmisi yang akhiri), pesan kontrol akan dikirimkan untuk efek tersebut sehingga semua stasiun dapat memperbaharui daftar channel mereka yang tersedia.

Secara kebetulan dua stasiun yang terpisah menyeleksi channel yang sama dan meminta ijin mentransmit pada channel tersebut. Dalam kasus ini, protokol yang terprogram harus menentukan yang manakah stasiun yang akan menerima ijin untuk meneruskan transmisi tersebut. Kemungkinan kedua permintaan yang diabaikan, dan stasiun pada pertanyaan harus membuat permintaan baru.

Satu keuntungan dari kontrol yang didesentralisasikan adalah bahwa sistem tersebut tidaklah mudah diserang kegagalan dari satu stasiun kontrol. Sebuah kerugian adalah bahwa sistem ini mungkin bisa jadi lebih mahal, khususnya jika ada beberapa stasiun. Kontrol yang tersentralisasi mungkin bisa lebih tepat bilamana rencana alokasi yang rumit digunakan, seperti alokasi beberapa kapasitas channel yang berbeda. Dengan bentuk dari kontrol itu juga, sebuah lokasi yang tersentralisasi bisa memiliki fungsi-fungsi tagihan para pemakai untuk waktu channel yang mereka gunakan.

LEDAKAN (BURSTS)

Dengan akses multipel divisi waktu, masing-masing stasiun diperbolehkan mentransmit sebuah ledakan bit yang berkecepatan tinggi selama periode waktu yang singkat. Waktu-waktu ledakannya akan secara hati-hati dikontrol sehingga tidak ada dua ledakan yang saling melengkapi. Selama periode ledakannya, stasiun tersebut memiliki seluruh channel yang tersedia untuk stasiun tersebut.

Agar supaya TDMA beroperasi, *modem-modem ledakan* dipergunakan untuk mentransmit ledakan data yang berkecepatan tinggi. Masing-masing ledakan membawa maksud sinkronisasinya sendiri; sehingga ledakan ini bisa ditransmisikan dan bisa diterima dalam isolasi. Masing-masing ledakan mulai dengan sebuah pola sinkronisasi yang memungkinkan modem penerimaan memperoleh karier dan mengatur (mendemodulate)-nya dengan benar, dan untuk memperoleh pemberian waktu jam dan untuk mengetahui yang manakah data pertama dari bit-bit data. Ledakan-ledakan berisi sebuah code yang mendeteksi kesalahan yang berkekuatan penuh yang memungkinkan peralatan yang menerima mengetahui apakah data telah diterima dengan benar. Ledakan ini juga berisikan informasi kontrol yang mengatakan dimanakah ledakan ini pertama-tama dimulai dan ke manakah ledak-

an ini dialamatkan. Celah waktu yang kecil meninggalkan antara ledakan-ledakan untuk memastikan bahwa mereka (ledakan) tersebut tidak mengganggu. Masing-masing ledakan berisikan bit-bit sinkronisasi dan sebuah mukadimah (kata-kata pengantar) yang berisi informasi kontrol. Dengan demikian stasiun tersebut mentransmit ledakan-ledakan mereka, satu ledakan setelah yang lainnya, dengan pemberian waktu yang terkontrol secara tepat.

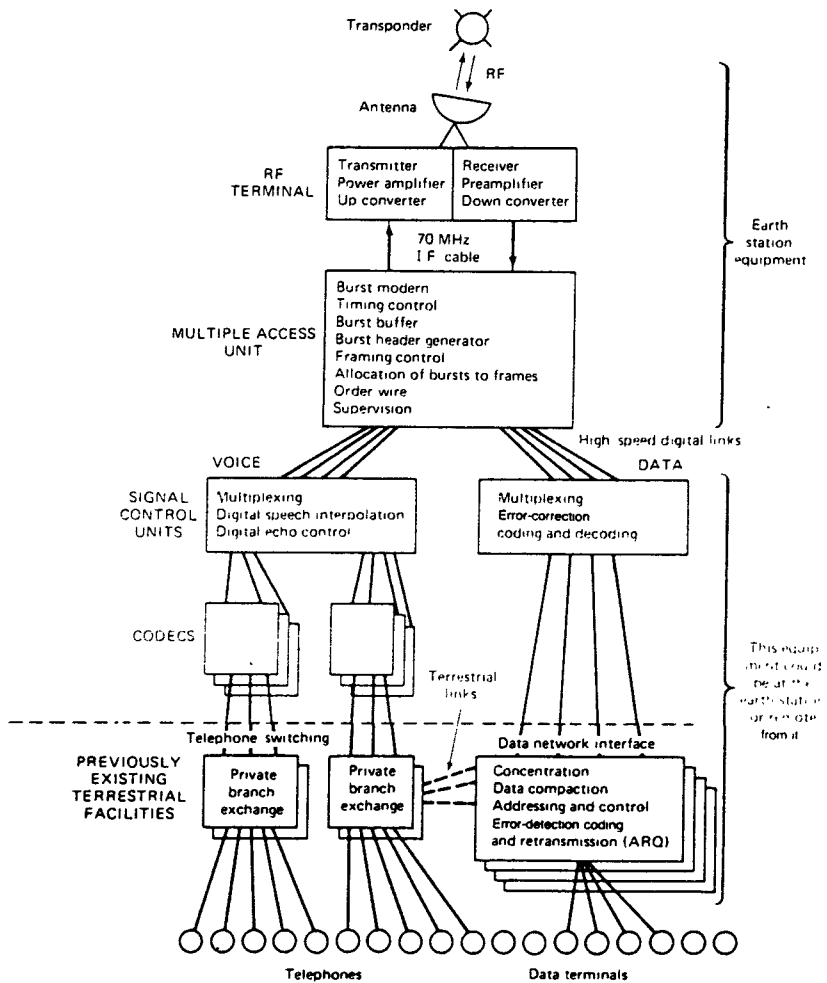
Dalam bentuk yang paling sederhana dari TDMA, masing-masing stasiun dialokasikan sebuah ledakan (burst) yang panjang (cara berputar burung robin). Bagaimanapun juga, untuk menjadikannya lebih efisien, stasiun-stasiun tersebut harus dapat memvariasikan suku transmisi mereka; sehingga ledakan-ledakan tersebut akan menjadi variabel yang berkepanjangan atau ledakan yang lainnya harus rencana lainnya harus mengijinkan beberapa stasiun mentransmit lebih sering daripada stasiun lainnya. Sebuah sistem TDMA dengan penentuan channel yang *tertentu* lebih baik daripada penentuan channel *variabel* yang memerlukan mekanisme kontrol yang agak sedikit mahal. Stasiun *penentuan tertentu* akan selalu mentransmit ledakan yang panjangnya sama dalam sebuah putaran (cycle). Sebuah stasiun *penentuan permintaan* akan memvariasikan penentuan waktu dan daya tahan ledakan-ledakanya menurut volume lalu lintas yang seketika itu juga.

Sebuah ledakan membawa suara, video, data, atau sesuatu yang dapat disandikan secara digital. Sebuah stasiun dapat mentransmit beberapa channel suara atau kemungkinan sebuah channel video, dalam kasus ini; ini sering dialokasikan ledakan yang sering dan ledakan yang besar. Pada aturan lain, ini bisa dialokasikan ledakan yang sering atau ledakan yang kecil sebab stasiun ini memiliki sedikit bit yang dikirimkan secara relatif.

Sebuah bentuk ledakan sebuah stasiun bisa berisi informasi untuk beberapa stasiun lainnya. Masing-masing stasiun mendapat setiap ledakan. Sebuah stasiun hanya menyaring item (artikel) tersebut dari ledakan yang dialamatkan pada stasiun tersebut. Stasiun ini menyimpan item dalam sebuah buffer (penyangga) dan mengumpulkannya, ledakan setelah ledakan, sinyal telepon dan lalu lintas lain yang dikirimkan kepada stasiun ini. Kontrol dari ledakan tersebut, dan alokasi untuk para pemakai, ini dilakukan oleh dengan sebuah mekanisme yang menyerupai bagian-bagian sebuah sistem pengoperasian komputer. Sebab ledakan tersebut dapat menjadi penganekaragaman lama secara luas, dan bit tersebut dapat membawa semua tipe sinyal, teknik tersebut secara ekstrim adalah fleksibel.

FUNGSI SISTEM TDMA SATELIT

Gambar 30.4 menunjukkan fungsi penting dari sebuah sistem TDMA yang menangani lalu lintas suara dan lalu lintas data. Unit-unit kontrol yang menyandikan sinyal kedalam bentuk digital; yang mana sinyal ini ditransmisikan dan menyandikanya setelah transmisi, bisa diremot (dikendalikan jarak jauh) dari stasiun bumi. Unit-unit tersebut menyambungkan (merelay) sebuah arus bit kepada



Gambar 30.4. Fungsi Dasar dari sebuah Sistem TDMA yang Digunakan untuk Lalu-lintas Telephone dan Data.

unit-unit akses yang multipel, kemungkinan melebihi sebuah terestrial T1 atau sambungan karier PCM lainnya, kemungkinan melebihi sambungan mikrowave pribadi, sirkuit serat optis, atau fasilitas wideband lainnya.

Unit tersebut yang memproses pengucapan yang siap untuk transmisi terpisah dari unit yang mempersiapkan data. Data memerlukan sebuah kode yang mendeteksi kesalahan mengingat pengucapan bisa tidak siap. Intropolasi pengucapan data ditunjukkan sedang digunakan untuk menyingkatkan lalu lintas telepon. Adapun, data tidak bisa dikirimkan melewati channel suara oleh karena pemotongan pengucapan yang terjadi. *Kontrol echo* merupakan kepentingan mayor dalam pemrosesan pengucapan.

Arus bit yang berkecepatan tinggi dari keduanya; pengucapan dan unit akses data akan dikirimkan untuk fasilitas akses yang multipel, yang mana arus bit yang berkecepatan tinggi ini menyangga lalu lintas ini dan mentransmitnya dalam ledakan yang tentukan waktunya secara tepat. Unit-unit akses data dan pengucapan didesain untuk menginterkoneksi kepada fasilitas terestrial yang ada, seperti exchange cabang pribadi, jaringan jalur ikatan kerja sama, konsentrator jaringan data, dan seterusnya.

