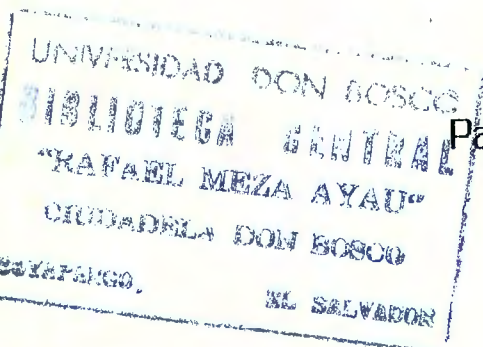


UNIVERSIDAD DON BOSCO
Facultad de Ingeniería
Departamento de Electrónica



Montaje de un BBS (Bulletin Board Service) destinado al servicio público, para el intercambio de datos entre computadoras, via telefónica y redes X.25

Trabajo Presentado por
Angel Ernesto Soriano Rodríguez



Para optar por el título de
Ingeniero Electrónico

Asesor
Michael J. Trank


Marzo 1995
San Salvador, El Salvador, Centro América

AGRADECIMIENTOS

El secreto del éxito del hombre está en la paciencia y el empeño que le pone a cada quehacer de su vida ...

Dedicado este trabajo a mis progenitores, Lic. Salvador Héctor Soriano y Lic. Ana Josefa Rodríguez de Soriano, por su apoyo continuo y fiel, a mis hermanos por su compañía inquieta, a Kathy por su comprensión y firmeza, a mis maestros ...

Reconocimientos especiales a Michael Trank, por la oportuna y desinteresada asesoría, a Néstor Lara, por permitir que desarrollará mis capacidades en la empresa que dirige, a Victor Hugo Servellón por su orientación y guía, y a todo el personal que labora en EUROMAYA Tecnologías S.A. de C.V., que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.


Michael Trank
Asesor

INDICE

Agradecimientos	ii
Indice	iii
Listados de figuras	vii
Introducción	ix
CAPITULO I	
Introducción	2
Computadoras como medio de comunicación	2
1. Definiciones Básicas	5
1.1 Transmisión de datos	5
1.2 Protocolo	6
1.3 Interfases	7
1.3.1 Puerto paralelo	7
1.3.2 Puerto serie	7
1.4 Comunicación serie	9
1.5 Modem	10
1.5.1 Comunicación entre la computadora (DTE) y el modem (DCE)	12
1.5.2 Consideraciones para una comunicación entre dos modems	15
1.5.3 Comunicación entre DCE y DCE	18
1.6 Velocidad de transmisión	18
1.7 Redes de comunicaciones	19
1.8 Redes conmutadas	19

1.8.1 Redes conmutadas de circuitos	19
1.8.2 Redes conmutadas de mensajes	20
1.8.3 Redes conmutadas de paquetes	20
1.9 Red X.25	21
1.10 Protocolo de enlace de datos HDLC	25
1.10.1 Formato de las tramas HDLC	26
1.10.2 Numeración de la trama	29

CAPITULO II

Modelos de referencia	30
2.1 Modelos de referencia	30
2.2 Modelo de referencia OSI	34
2.2.1 Nivel Físico	39
2.2.2 Nivel de enlace de datos	40
2.2.3 Nivel de red	41
2.2.4 Nivel de transporte	41
2.2.5 Nivel de sesión	42
2.2.6 Nivel de presentación	42
2.2.7 Nivel de aplicación	42
2.2.8 Servicios y protocolos	43

CAPITULO III

3.1 BBS	44
3.2 BBS y correo electrónico	49
3.3 Correo electrónico a través de la red	51
3.4 Estándar INTERNET para servicio de correo electrónico	56
3.5 BBS y transferencia de archivos	56

CAPITULO IV

Acceso al BBS	59
4.1 Puertos seriales e interrupciones	59
4.2 Instalación del modem	59
4.3 Configuración del modem	61
4.4 Configuración del software de comunicaciones	62
4.5 Conectándose al BBS	62

CAPITULO V

Sistema operativo UNIX	64
5.1 SCO UNIX. Sistema multiusuario y multitarea	64
5.2 Instalación del sistema	65
5.2.1 Memoria RAM	65
5.2.2 Disco duro	65
5.2.3 Tarjeta serial	65
5.2.4 Controlador de disco duro	65
5.2.5 Disk drive 3 _{1/2} HDD (Alta densidad)	66

	vi
5.2.6 CD ROM	66
5.3 UNIX Y Shell	66
5.4 UNIX y correo electrónico	66
5.5 Creando una cuenta	68
CAPITULO VI	
Desarrollo del programa	70
6.1 Inicio de una sesión	70
6.2 Menú principal	71
6.3 Utilidades y comandos	76
6.4 Programas	79
Conclusiones y Recomendaciones	91
Bibliografía	93
Anexos	95
Programas desarrollados	96
Cartas recibidas a través de correo electrónico	105

LISTADO DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura 1.1 Interfase RS-232C. Pin out.	8
Figura 1.2 Comunicación entre dos DTEs	10
Figura 1.3 Modos del reloj. Interno y externo	15
Figura 1.4 Comunicación entre dos máquinas mediante un modem para la transmisión a través de las línea telefónica	17
Figura 1.5 Paralelo de los niveles X.25 con los niveles del Modelo de referencia OSI	22
Figura 1.6 DTE comunicándose con dos o más valiéndose de una red con interfases X.25	23
Figura 1.7 Formato de paquetes X.25	24
Figura 1.8 Formato de la trama HDLC	26
Figura 1.9 Formato de trama de control sin numeración	27
Figura 1.10 Formato de trama de control para supervisión	28
Figura 1.11 Formato de trama de control de información	28

CAPITULO II

Figura 2.1 Modelo de referencia	32
Figura 2.2 Modelo abstracto de una red	35
Figura 2.3 Funciones de una arquitectura en niveles	36
Figura 2.4 Modelos de referencia OSI	38

CAPITULO III

- Figura 3.1 Acceso al BBS mediante la red de circuitos conmutados,
red telefónica 46
- Figura 3.2 Acceso al BBS mediante la red de paquetes conmutados 47

CAPITULO IV

- Figura 4.1 Conectores del modem para el conector RJ11, Interruptores
de configuración e interfase RS232C 60
- Figura 4.2 Conexiones del modem 61

INTRODUCCION

El trabajo que se presenta es el resultado de aplicar la teoría de comunicación de datos a través de la línea telefónica y redes X.25 utilizando una computadora personal, que hace las veces de terminal, y un modem, dispositivo que adecua la señal digital de la computadora a la línea telefónica.

El documento está dividido en seis capítulos que proporcionan la información necesaria para que se logre percibir el proceso de montaje del BBS, así como la teoría de funcionamiento de los dispositivos utilizados.

En el CAPITULO I se presentan las definiciones básicas, sobre todo lo relacionado con la comunicación de datos: velocidad de transmisión, modem, tipos de redes, redes X.25, protocolos, protocolo HDLC. Con esto se tiene el ambiente necesario para la comprensión del proyecto realizado.

Luego en el CAPITULO II se presenta la teoría de los Modelos de referencia, haciendo resaltar la importancia de estos para los sistemas de comunicación, en lo particular las normas que rigen la comunicación de datos (protocolos de comunicación); y lo efectivo y fácil de comprender los diferentes sistemas. Se hace también la presentación del Modelo de Referencia OSI, que define una serie de estándares para protocolos de comunicación y un modelo particular de siete niveles que permiten a los diseñadores de las diferentes arquitecturas optar por este tipo sugerido de sistema abierto.

En el CAPITULO III se desarrolla todo lo referente al BBS, su definición, la manera de accederlo, los servicios que ofrece y lo necesario para establecer la comunicación a través de la línea telefónica o la red X.25. Así mismo se expone la manera que el correo electrónico hace su recorrido a través de la red.

Posteriormente en el CAPITULO IV está plasmado todo lo relacionado con la instalación, configuración y manejo del modem y del software de comunicaciones para lograr el acceso al BBS.

Ya en el CAPITULO V se hace referencia al sistema operativo utilizado para el proyecto, mostrando las ventajas reales encontradas y el porqué de su elección. Así mismo se hace un recuento de todo el hardware que se debe tener disponible para el desarrollo del proyecto.

Finalmente en el CAPITULO VI, se tiene la presentación del menu que tiene el BBS, y el servicio que cada opción presta. Además se explica la manera de configurar los archivos del sistema para lograr el intercambio de correo local e internacional; y las estructuras generales de los programas realizados (utilidades y comandos).

Los programas realizados son presentados en la sección de anexos y se tienen presentando también ejemplos de carta recibidas a través del correo electrónico, que han sido transferidas a la máquina local de acceso y recuperadas con un procesador de palabras (Worperfect 6.0).

CAPITULO I

INTRODUCCION

COMPUTADORAS COMO MEDIO DE COMUNICACION

Desde un principio el hombre ha buscado siempre forma más eficiente de comunicarse. Surge así el comienzo de una historia cuyo recorrido aún no finaliza y avanza rápidamente. No bastaban los gestos, ni los medios inmediatos de la naturaleza para hacer saber lo que se pensaba, lo que se quería. Fue necesario unificar la manera de transmitir el mensaje. La locución fue el resultado de un deseo por entenderse más, por lograr el acuerdo en las actividades. Fue el sonido, al igual que las señales de humo y otras primeras formas, lo que dieron la pauta para el desarrollo de un proceso de comunicación entre las personas.

El tiempo en su curso fue encontrando diferentes formas de comunicación que se volvían cada vez más sofisticadas y con una serie de códigos y símbolos necesarios para una comunicación más efectiva.

No bastó la comunicación entre seres a pequeñas distancias sino que se fue buscando el método, la forma para hacer llegar el mensaje cada vez más lejos con efectividad y confiabilidad. La revolución de los mensajeros, que llevaban su encomienda de un lado a otro para informar la llegada de nuevos eventos o la

advertencia de situaciones conflictivas fue una de esas apretadas soluciones que eran, en su contexto la manera más ideal. Todo esto es de siempre. La necesidad de comunicar a otro lo necesario, lo urgente lo extraño, era siempre una inquietud que exigía una respuesta rápida, inmediata y de costos cada vez más reducidos.

Con el descubrimiento de la energía eléctrica, intrínseca en la madre naturaleza, tuvo lugar el seguimiento de soluciones concretas para poder llegar más lejos en materia de comunicación, sin presencia física. El teléfono marcó una pauta radical y mostró ser una respuesta real y satisfactoria a la necesidad de comunicarse. El hecho de escuchar la voz de otra persona en tal aparato, y sabiendo que la distancia involucrada era considerable, sorprendió aún a los mismos promotores de ese proyecto. Sin embargo, no era ese el final, se quería siempre algo más.

Se logra pronto el incremento en las líneas telefónicas que cubren grandes distancias y mantienen una comunicación en tiempo real y a costos muy accesibles. El incremento de solicitudes a este servicio fue bastante considerable y la necesidad de redes grandes era ya una exigencia inevitable. Lógicamente la respuesta de las compañías encargadas del servicio no fue lenta, por el contrario, se establece la meta de llegar a los lugares más retirados.

Con esta evidente evolución en el campo de las comunicaciones, la agilización de gestiones políticas, sociales, económicas, religiosas, etc. fue un hecho

palpable que mostraba resultados satisfactorios innegables en una sociedad en vistas a un desarrollo en todos los campos.

Con el desarrollo del teléfono surgieron nuevos dispositivos para transmitir los mensajes, que, utilizando la misma línea telefónica hacen posible en nuestros días transmisiones hacia y desde cualquier parte del mundo. Muestra de ello es el fax, una manera de comunicarse de forma escrita utilizando el mismo medio físico de transmisión para las comunicaciones telefónicas.

El incremento en el envío de mensajes provocó la búsqueda de sistemas con tecnología adaptable a la nueva problemática. Técnicas de transmisión hicieron su aparición compartiendo medios, tiempos y rangos de frecuencias. La multiplexación abrió un campo efectivo en esta área. A cada usuario se le asigna un tiempo, un rango de frecuencia, para transmitir su mensaje, ganando tiempo y reduciendo el costo con resultados inmediatos.

En nuestros días las computadoras marcan el paso de una nueva era, una revolución tecnológica de beneficios no explotados por completo. La introducción de las computadoras en las comunicaciones ha abierto las puertas a inimaginables horizontes que se han de alcanzar muy pronto.

Ya no bastó la transmisión de voz, se pensó en la transmisión de datos a través de un medio efectivo, disponible y compatible con las nuevas máquinas. El medio inmediato era la línea telefónica. A través de ella pueden transmitirse

datos, que arreglados de forma conveniente son transmisibles a través de la red. Junto con las computadoras surgen los modem, dispositivos capaces de adecuar las señales provenientes de una computadora y transmitirla hacia otra entre regiones distantes dentro del mismo país y fuera de él.

Hoy se utilizan las computadoras para la comunicación en tiempo real, para el envío y recepción de mensajes (correo electrónico) simple transferencia de archivos y sesiones remotas.

El desarrollo de la informática ha llevado a un avance en el ámbito de las comunicaciones y permitir acortar aún más las distancias y evitar los atrasos innecesarios. Se ha convertido por lo tanto en un instrumento de comunicación eficiente que logra el objetivo de transmisión de mensajes de manera oportuna y satisfactoria.

1. DEFINICIONES BASICAS

Se pretende en esta sección establecer los conceptos básicos sobre lo que está fundamentado el trabajo de tesis. Son definiciones a nivel general que dan un panorama fácil de comprensión sobre el trabajo.

1.1 TRANSMISION DE DATOS

Encaminamiento de la información de un punto a otro a través de un medio particular de comunicaciones. Si se considera individual el termino transmisión, este se refiere al intercambio de información sobre un canal de comunicaciones.

La información puede ser voz, video, y para nuestro caso son datos.

1.2 PROTOCOLO

Son convenciones formales que guían la transmisión y manejo de información. Son implementados en computadoras u otras unidades conectadas a la red, para ayudar al control de transferencia de los datos desde un dispositivo a otro usando las facilidades proporcionadas por elementos de hardware.

Los protocolos funcionan a varios niveles:

1. A nivel de transporte de bytes o paquetes y
2. A nivel de acceso a bases de datos, en él nivel de aplicación.

Los protocolos son una parte integral de todos los tipos de computadoras y redes de comunicación. El formalismo y estandarización adoptada con respecto a los protocolos ayuda a regular, entre otras cosas, el control de flujo de información y la detección de error.

La estandarización de los protocolos es importante. Los protocolos deben ser compatibles para cada nivel del modelo ISO¹/OSI² para comunicarse con su correspondiente nivel residente en el otro equipo. Esto puede llevarse a cabo si:

¹. OSI: Open System Interconnection.

²ISO: International Standards Organization.

1. Se adoptan los mismos protocolos en el nivel correspondiente.
2. Adoptando el apropiado protocolo de transformación en una pasarela.

1.3 INTERFASES

1.3.1 PUERTO PARALELO

También denominado "lpt", en el se envían varios bits simultáneamente por lo que es necesario (n+1) hilos (1 común) para transmitir n bits simultáneamente. Este tipo de puertos presentan el inconveniente de ser más sensibles al ruido ya que el ser varias líneas juntas se acoplan las señales de unas a otras y por lo tanto existen restricciones en longitud máxima.

La capacidad de información es mayor que ningún otro puerto, por eso es el bus utilizado internamente por todos los equipos informáticos, para enviar gran cantidad de datos a un periférico cercano como suele ocurrir con la impresora y otros enlaces cortos (simple transferencia de datos o control de procesos).

1.3.2 PUERTO SERIE

También llamado puerto "com" (communications) es una interfase que utiliza un chip UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) destinado a las comunicaciones "serie"³ del computador. Para poder transmitir un mensaje bastan dos hilos, para poder recibir datos se necesitarán otros dos. Como uno de ellos puede ser común, la capacidad de transmisión "duplex" se logra con tres hilos.

³Transmisión serie, se denomina así cuando se transmite un bit detrás de otro por un par de hilos.

Se añaden más hilos por necesidades de control del flujo de datos, hasta un total de 8.

En un computador personal hay normalmente dos puertos serie que se identifican como COM1 y COM2.

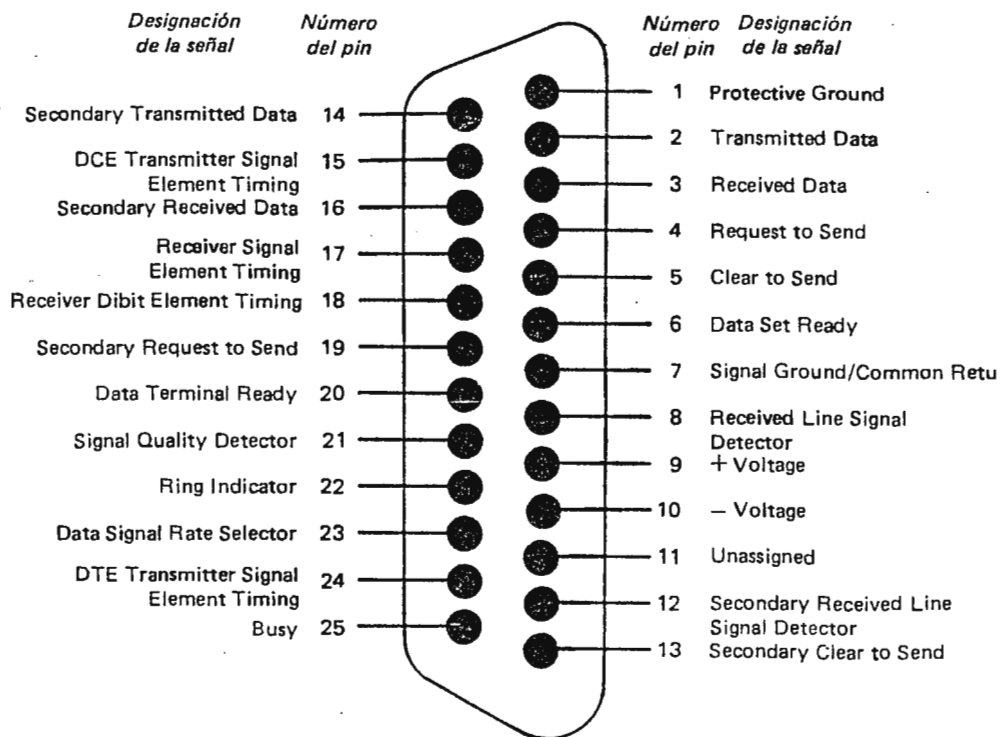


Figura 1.1 Interfase RS-232C. Pin out.

En los computadores personales se ha asumido un estándar denominado RS-232C.

1.4 COMUNICACION SERIE

Para establecer una comunicación entre dos computadores se establece un protocolo de señales eléctricas entre las dos interfases RS232C. Se describe a continuación la forma en que se lleva a cabo la comunicación entre las terminales, en una comunicación de tipo asincrónica.

- Al encender los equipos pasa a alto la señal DTR (Data Terminal Ready) a través del pin 20, indicando con esto que se encuentran listos para trabajar.
- Luego para empezar a transmitir datos la terminal transmisor TX cambia a estado uno la señal RTS (Request To Send) a través del pin 4, mediante la cual solicita enviar datos.
- El terminal receptor RX detecta la señal RTS y activa la señal CTS (Clear To Send) a través del pin 5, para indicarle al TX que la línea está disponible para enviar los datos.
- El TX comienza a transmitir los datos por el pin 2 (Transmit Data), los cuales son recibidos a través del pin 3 (Received Data).

Cuando la conexión deseada es para compartir sus unidades de disco, o transmitir un archivo la comunicación es relativamente sencilla, basta un cable de tres hilos que interconecten sus puertos serie y utilizar un programa de la amplia gama de paquetes comerciales que existen con esa facilidad (LapLink, por ejemplo).

Sin embargo cuando los computadores están en puntos muy distantes, es necesario el uso de cables ya instalados, es decir el par telefónico y por lo tanto de un equipo de comunicaciones, asumiendo que la velocidad de transferencia será menor por sus limitaciones de ancho de banda y amplitud de señales.

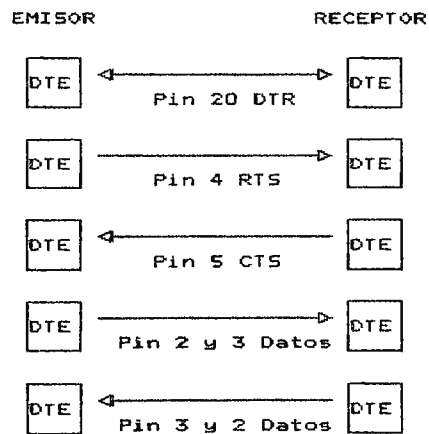


Figura 1.2. Comunicación entre dos DTEs.

1.5 MODEM

Los problemas de transmitir los datos a través de un línea pueden resumirse en:

- Se trabaja con señales digitales, "0" y "1", mientras que el teléfono lo hace con señales analógicas en la banda de audio.
- Para enviar mucha información es necesario enviar los datos a altas velocidades, eso implica aumentar la frecuencia de la señal, lo cual no es factible en la línea telefónica en la que su ancho de banda está entre los 300Hz y 3400Hz y se encuentra afectada por la atenuación de la señal, por lo

que la velocidad de transmisión se ve limitada. Esto hace poco fiable la conexión directa de computadores.

La solución es convertir los pulsos digitales en tonos de audio, por ejemplo, a un "0" le corresponde una frecuencia de 800 Hz y a un "1" le corresponde una frecuencia de 1600 Hz. Esto es lo que se denomina modulación de frecuencia o FSK (Frequency Shift Keying). En el receptor deberá existir un dispositivo denominado demodulador que se encargue de convertir los tonos de frecuencia en sus correspondientes valores lógicos.

Una terminal que requiera capacidad duplex, es decir que transmita y reciba señales de la línea telefónica deberá tener ambos dispositivos, de ahí que se denomine MO(dulador) y DEM(odulador) ó MODEM.

El MODEM hace posible las comunicaciones de datos a través de la línea telefónica sin ningún problema, su comportamiento es similar al de un terminal telefónico (teléfono), que a pesar de parecer simple lleva asociado varias etapas:

- Al descolgar el teléfono aparece un tono que indica el buen estado de la línea para realizar la llamada.
- Se realiza la marcación del número telefónico por pulsos o por tonos de distintas frecuencias.
- Una vez localizado el terminal que corresponde al código numérico aparece

un tono de llamada en el terminal originario. En el caso de que se encuentre el terminal destino ocupado el tono recibido será distinto.

- Una vez que se descuelga el teléfono destino, ocurre un cambio de tensión en la línea y empieza la comunicación.

Entre modems se ha de establecer el mismo "Protocolo" (lenguaje de comunicación) que en los teléfonos. Una vez establecido el circuito de comunicación si se trata de RTC⁴, procedimiento que a veces puede durar hasta unos minutos según la saturación de las líneas, se transmitirá el conjunto de datos convenientemente modulados o adaptados a la línea telefónica.

1.5.1 COMUNICACION ENTRE LA COMPUTADORA (DTE³) Y EL MODEM (DCE⁴)

Para que se establezca el protocolo entre modems debe existir un programa y un modem con un mínimo grado de inteligencia para que pueda detectar los distintos estados de la línea telefónica. Además el hecho de que sea un programa el que controla la comunicación, permite otras funciones interesantes, como la de registro telefónico que automatice los procesos de conexión. El programa que controla las comunicaciones necesita de una configuración previa de los parámetros más importantes que intervienen en la comunicación:

- Puerto serie al que está conectado el modem (COM1, COM2, ...)

⁴. RTC-Red Telefónica Conmutada también conocida como PTC, (Public Telephone Company).

³. DTE: Data Terminal Equipment. Equipo Terminal de Datos.

⁴. DCE: Data Circuit Terminating Equipment. Equipo de COMUNICACION de datos.

- Velocidad máxima de transmisión (600,1200,2400,9600,... comunicación). Siempre será la máxima que soportan ambos modems.
- Número de bits por caracter (7,8, ...)
- Paridad (Par, impar, No paridad)

1.5.2 CONSIDERACIONES PARA UNA COMUNICACION ENTRE DOS MODEMS

Puerto Serie: Para velocidades de transmisión entre 300 comunicación y 19.2 Kbps se necesita una interfase denominada RS-232C la cual tiene un conector DB9 (conectado al puerto serial) y otro DB25 (conectado al terminal del modem).

Protocolo: El protocolo de comunicación en ambos extremos (local y remoto) deben ser iguales, sino puede haber incompatibilidad en las transmisiones de datos.

Control de Flujo: La velocidad de transmisión o recepción del DTE y DCE en el extremo local y remoto tiene que ser la misma. De lo contrario tiene que habilitarse el control de flujo, sino, puede haber pérdida de información en la transferencia de archivos. Existen dos formas:

XON/XOFF, por software

CTS/RTS, por hardware

Una característica fundamental en modems es el fallback, es decir, la capacidad de detectar problemas en la línea y así disminuir la velocidad y

aumentar la velocidad en caso de solucionarse el problema.

Líneas conmutadas: El modem receptor debe de estar en modo de autorespuesta (autoanswer), estar listo a recibir una llamada.

Líneas Dedicadas: En el enlace dedicado uno de los modem debe configurarse como "RX" (receptor) y el otro como "TX" (transmisor).

Comunicación Asíncrona: La mayoría de comunicaciones entre computadores personales son asíncronas. Los datos entre modems se pasan como caracteres, pero encapsulados entre un bit de comienzo, y de parada, que le marcan el comienzo y el fin. A veces puede usarse bit de paridad pero depende del formato seleccionado.

Comunicación Síncronica: Es una forma especializada de transmisión de datos. Requiere también combinación de los elementos en hardware y software. El modem actúa como una tubería que envía bits entre modems de acuerdo a intervalos regulares de tiempo.

Esta forma comunicación la manejan los protocolos especiales, que encapsulan datos en estructuras antes de la transmisión y los extrae en la recepción. Esta operación es hecha por el software, ya que el modem no requiere ningún formato.

En una comunicación síncrona debe de definirse un modem central o maestro y

un modem remoto o esclavo. Existe un único reloj de sincronización para el envío y recepción de los datos que lo pone el modem central, si es interno. Existen tres formas de configurar el reloj en una comunicación sincrónica:

- Reloj Interno (a través del pin 15).
- Reloj Externo (pin 24), el reloj externo lo pone el DTE.
- Reloj de recepción (pin 17).

En la figura se puede apreciar la forma de configurar el reloj en una comunicación sincrónica.

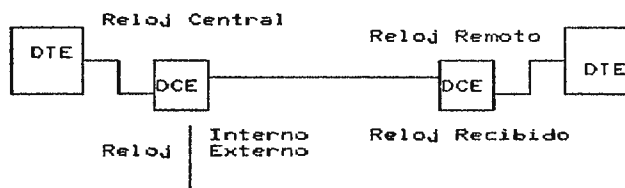


Figura 1.3 Modos de Reloj. Interno y Externo.

Modo de Operación: Para establecer la comunicación entre computadores se establece un protocolo de señales entre los dispositivos mediante la interfase RS-232C. A continuación se describe la forma en que se lleva a cabo la comunicación entre las terminales y los modems en una comunicación asincrónica.

1. Instalar en el computador el software de comunicaciones. Algunos paquetes

comerciales son PROCOMM, TELIX, CROSSTALK, etc.

2. Al encender el modem se activa la señal DSR (Data Send Ready) a través del pin 6. Indicando con esto que se encuentran listos para trabajar.

3. Las terminales también levantan una señal equivalente a la anterior y es la DTR (Data Terminal Ready) a través del pin 20.

4. Luego para empezar a transmitir datos la terminal emisora "Te" activa la señal RTS (Request To Send) a través del pin 4, mediante la cual se solicita enviar datos y el modem emisor levanta una señal portadora (sobre la cual se transportará los datos).

5. El modem receptor "Mr" detecta la señal portadora y lo reporta a su terminal activando la señal DCD (Data Carried Detect) a través del pin 8.

6. El modem emisor "Me" levanta la señal CTS (Clear To Send) a través del pin 5, para indicarle a la terminal emisora "Te" que la línea está disponible para enviar datos.

7. El modem emisor comienza a transmitir datos por el pin 2 (Transmit Data), los cuales recibe la terminal receptora a través del pin 3 (Received Data).

Comandos de Control: En el modo local existe una gran variedad de comandos de control que pueden enviarse al modem. Estos principalmente se encuentran estandarizados por el conjunto de comandos AT que sacó en su momento la firma comercial de modems "HAYES".

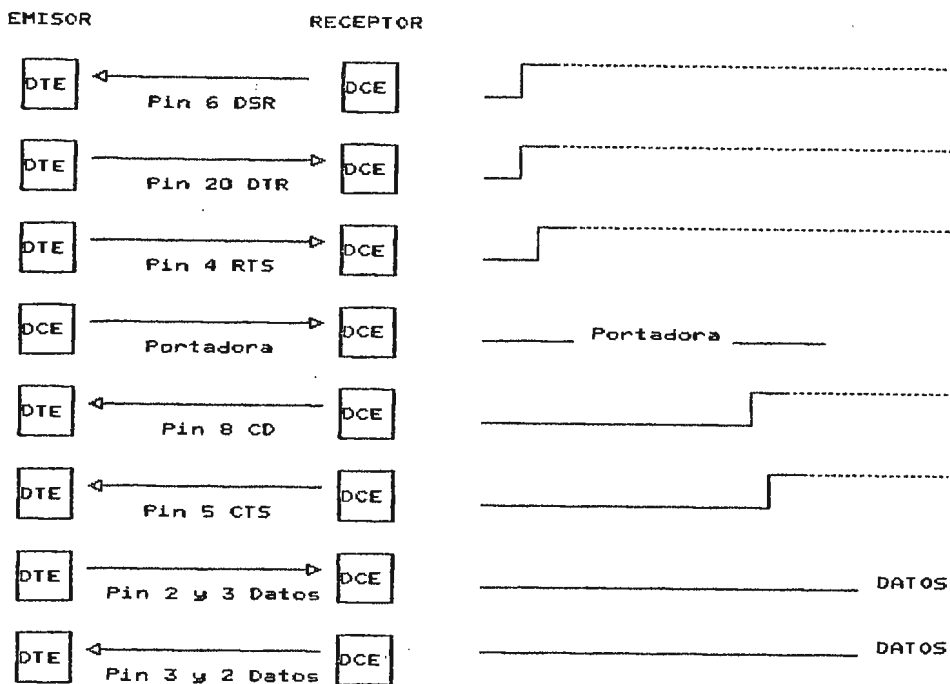


Figura 1.4. Comunicación entre dos máquinas mediante un modem para la transmisión a través de las líneas telefónicas.

Permiten realizar la marcación telefónica o contestar, pero no sirven para actividades de la comunicación. La única instrucción posible una vez establecida la comunicación es la de finalizarla.

Comienzan siempre con el prefijo "AT" (Atención) que pone al modem en estado de espera de un comando. Cuando se teclea enter una vez escrito el comando en pantalla este se hace efectivo en la configuración del MODEM.

1.5.3 COMUNICACION ENTRE DCE Y DCE

Un protocolo se podría denominar al conjunto de reglas que se aplica a una determinada área de comunicaciones. Permite a dos terminales comunicarse independientemente del hardware y software utilizado.

Para transferir un conjunto de datos es necesario especificar el conjunto de caracteres que permiten el establecimiento de comunicación, corregir errores e incluso comprimir la información de manera que la información sea mucho más eficiente.

1.6 VELOCIDAD DE TRANSMISION

Una de las características importantes de un sistema de comunicación, es la velocidad de transmisión que soporta. Tradicionalmente la velocidad de transmisión de datos varía desde 300 a 2400 comunicación, con velocidades actuales hasta de 9600 y 64000 comunicación.

Bit por segundo es la unidad de transmisión. Indica cuan rápido la transmisión es llevada a través del medio de comunicación. A menudo se da cierta confusión ya que se confunde comunicación con baud por segundo.

Baud es la unidad de modulación. Indica el número de veces por segundo que cambia una señal.

1.7 REDES DE COMUNICACIONES

Es un conjunto de canales y equipos de comunicación que forman un recurso compartido entre usuarios para intercambio de información. La red puede ser de naturaleza analógica o digital, dependiendo del tipo de información que transporte. También se suele hacer una división en dos grandes grupos:

1. Transmisión, que proporciona los caminos (físicos o virtuales) de transporte.
2. Conmutación, que proporciona las conexiones necesarias para lograr el enlace.

1.8 REDES CONMUTADAS

En este tipo de redes el terminal origen selecciona un terminal destino.

1.8.1 REDES CONMUTADAS DE CIRCUITOS

La red se encarga de establecer un circuito físico entre los dos terminales (origen y destino) utilizando facilidades de transmisión y conmutación. La red telefónica pública es un ejemplo de red de conmutación de circuitos. Este tipo de conmutación por tratarse de un camino físico, no sufre más retardo que el provocado por la longitud del enlace una vez que se ha establecido la llamada, aunque los tiempos de establecimiento pueden ser largos si la red está saturada.

Como se establece previamente la comunicación, no se necesita información de encaminamiento adicional.

1.8.2 REDES CONMUTADAS DE MENSAJES

En las centrales de conmutación se emplean técnicas de almacenamiento y envío para recibir y validar los mensajes que envía el emisor y tras almacenarlos, procede a su envío cuando los circuitos apropiados están disponibles para que alcance su destino. Este tipo está propenso a introducir grandes retrasos, cuando no hay circuitos disponibles para transmitir el mensaje.

1.8.3 REDES CONMUTADAS DE PAQUETES

Es una técnica que se deriva de la comunicación de mensajes, salvo que los mensajes se dividen en unidades denominadas paquetes, que se intercalan con paquetes procedentes de otros canales "virtuales" durante su transmisión a través de la red. Los paquetes disponen de cabeceras que permiten al receptor reconstruir todo el mensaje y detectar el origen y destino del paquete.

Circuitos Virtuales: Requiere establecer previamente una conexión lógica o circuito virtual, que se mantiene hasta que finaliza la comunicación. No hay almacenamiento con lo que el retraso, de magnitud variable, solo permanece en el momento del establecimiento de la conexión. Los paquetes sólo llevan información del circuito virtual al que pertenecen.

Datagramas: No requiere ningún circuito lógico, ni período de establecimiento

de conexión. Cada paquete lleva información de origen y destino, con lo que son los nodos de conmutación, en este caso inteligentes, quienes deciden el mejor camino a seguir para cada paquete.

Como la llegada de paquetes puede que no sea ordenada, requiere que los terminales tengan la capacidad de ordenarlos.

1.9 RED X.25

X.25 es una recomendación de interfase del CITT. Habilita el DTE para comunicarse con el DCE. El DTE accesa la red X.25 mediante la interfase X.25. Es comúnmente asociado al modelo OSI⁷. Los DTE pueden ser terminales inteligentes que manejan los protocolos X.25 (PAD, por ejemplo).

La interfase X.25 cumple con la conexión de los terminales de datos, computadoras, y otros sistemas de usuarios o dispositivos para redes de paquetes conmutados. Los sistemas de usuarios son llamados generalmente DATA TERMINAL EQUIPMENT (DTE, Equipo Terminal de Datos).

Su conexión a la red es hecha vía equipo de red denominado DATA CIRCUIT TERMINATING EQUIPMENT (DCE, Equipo de Comunicaciones). Un DTE normalmente desea establecer una comunicación con otro DTE (otro sistema usuario) y usa la red para este propósito. Ese DTE será conectado al DCE que controla su acceso a la red.

⁷. Open System Interconnection.

La red es responsable para manejar las comunicaciones entre DCEs. X.25 regula el flujo de datos entre DTE y DCE en cada terminal de la red.

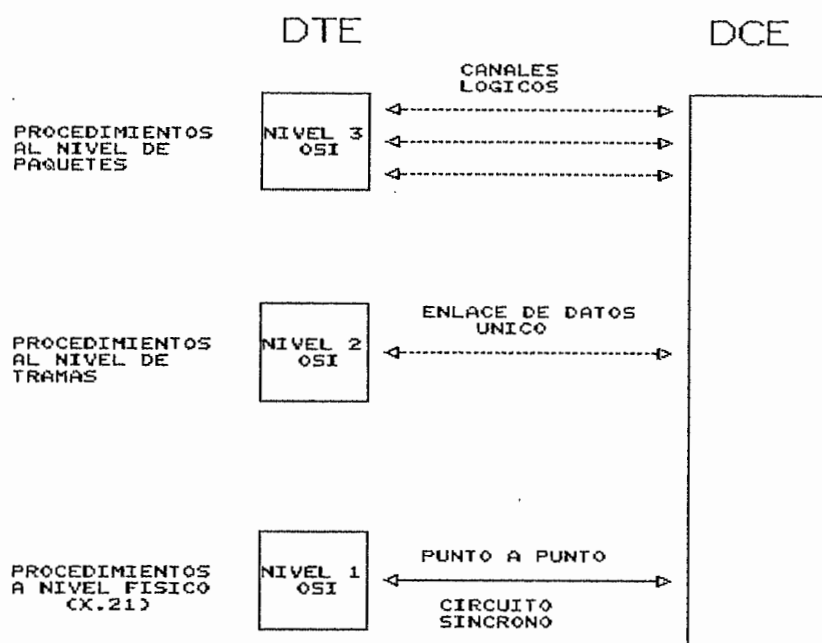


Figura 1.5. Paralelo de los Niveles X.25 con los Niveles del Modelo de Referencia OSI.

X.25 es una identificación de interfase. Gobierna la interacción entre un DTE y un DCE al que está conectado. Los detalles de comunicación entre DCEs, usando la red conectada a ellos, son dejados al operario de la red. Estos detalles son ocultos para los usuarios de la red.

X.25 está organizado entre niveles que corresponden a los tres niveles más bajos de OSI (Ver Figura 1.5). En los niveles indicados, el nivel más bajo

asegura que exista una conexión física válida entre el DTE y el DCE. En el segundo nivel se tiene el protocolo HDLC. El formato es en tramas. El tercer nivel es denominado nivel de paquetes en terminología X.25. X.25 establece conexiones a través de canales virtuales (VC). Los canales lógicos son numerados para este propósito sobre una conexión particular X.25. Hasta 4095 conexiones lógicas pueden establecerse entre el DCE y el DTE. Un campo de direcciones de 12 bit es usado para este propósito. Esto implica que el mismo número de llamadas puede realizarse entre un DTE y otro en la red.

En la Figura 1.6 se muestra un DTE comunicándose con dos DTEs dispersos geográficamente.

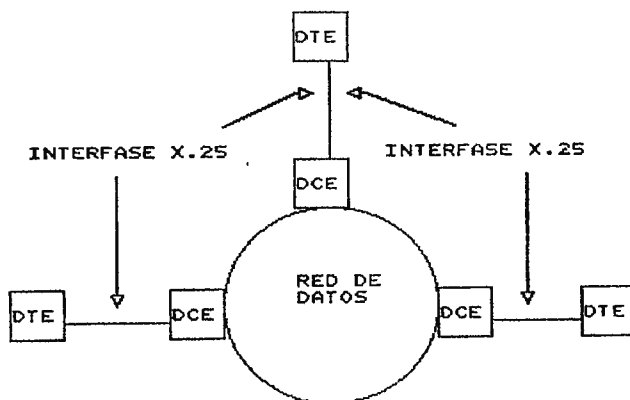


Figura 1.6. DTE comunicándose con dos más valiéndose de una red con interfaces X.25.

En los paquetes de datos desde un DTE, cada uno lleva su propio número de

canal lógico, una vez que se ha establecido la llamada. Todos son multiplexados para compartir el mismo enlace de datos, y el mismo proveedor de servicio, del nivel inferior, que es el nivel enlace de datos. Cada interfase DTE-DCE asigna su propio conjunto de canales lógicos. Así que un circuito virtual completo, terminal a terminal entre dos DTE que se comunican, pueden usar diferentes canales lógicos al final del circuito virtual.

El formato de un paquete X.25 se muestra en la Figura 1.7

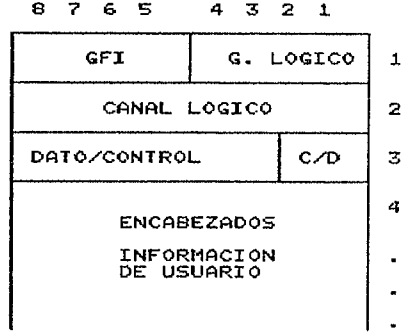


Figura 1.7. Formato de Paquetes X.25.

En el modelo X.25 el software de protocolos detecta y maneja errores a todos los niveles. En el nivel de enlace, protocolos complejos son utilizados para hacer la transferencia entre una host y el switch de paquetes al que está conectada. Un algoritmo acompaña cada paquete que es transferido reconociendo el

receptor cada paquete recibido. El nivel de enlace de datos provee timeout⁸ y algoritmos de transmisión⁹ para la recuperación automática de datos en caso que haya algún fallo en la transmisión. En el nivel de paquetes también se provee detección de error y recuperación de paquetes enviados a través de la red, usando también timeout y técnicas de retransmisión.

1.10 PROTOCOLO DE ENLACE DE DATOS HDLC

Es una disciplina de transferencia de información por un canal de comunicación bit por bit en forma serial. El intercambio de información puede ser FULL/HALF DUPLEX, punto a punto, multipunto, línea conmutada o dedicada. Incluye detección de errores de transmisión introducidos al canal de comunicación.

Bit Stuffing: Técnica empleada por HDLC, que inserta un cero después de transmitir cinco unos binarios seguidos, realizando el proceso inverso en el receptor con el objeto de provocar un cambio de estado en la señal de transmisión. Esto no es aplicable a las banderas de transmisión (F).

⁸. Timeout es una característica de los protocolos de transmisión cuya función es contabilizar el tiempo permitido para recibir un reconocimiento de parte de la estación receptora. Si el tiempo expira la máquina retransmite el mensaje.

⁹. Los algoritmos de transmisión consisten en obtener un checksum, suma de los datos transmitidos, divididos entre una cantidad determinada según el protocolo utilizado. Este dato es incorporado en cada paquete, el receptor recibe los datos, hace una operación similar, comparando el resultado con el recibido. Si es igual se da por bien recibido, si no se pide una retransmisión.

1.10.1 FORMATO DE LAS TRAMAS HDLC

Todas las transmisiones en HDLC están organizadas en un formato específico o trama. Este formato o trama contiene una bandera de inicio y una final (F), un campo de dirección, un campo de control, un campo de información y un campo para la detección de errores. El formato de la trama puede observarse en la Figura 1.8.

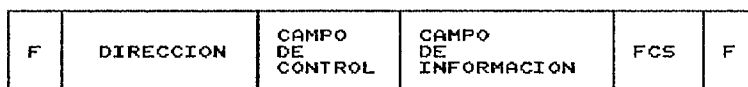


Figura 1.8. Formato de la Trama HDLC.

La bandera F es un número binario 01111110, y su función es ayudar a la sincronización de las tramas. Esta bandera va al inicio y al final de la trama.

El campo de dirección se encuentra a continuación de la primera bandera en una trama HDLC y contiene siempre la dirección de la estación secundaria (donde se dirige el mensaje) del enlace de datos. Tiene una magnitud de ocho bits.

En el campo de control, de magnitud de ocho bits, se define la función de las tramas. Estas pueden ser:

1. Sin Numerar (U)
2. Supervisión (S)
3. Información (I)

La trama sin numerar (U) se emplea en:

- Inicialización de la estación destino o secundaria.
- Control de respuesta de la estación secundaria.
- Reportar errores.
- Transferir datos cuando estos no serán chequeados.

El formato es:

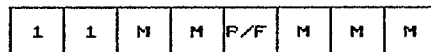


Figura 1.9. Formato de Trama de control sin numeración.

Los dos primeros bits indican que es una trama U (11), M que pueden haber 32 tramas U diferentes para ser transmitidas, P/F habilita el mecanismo de comando-respuesta, un P (poll) es enviado a la estación secundaria para requerir que inicie una transmisión, F es enviado de la estación secundaria a la primaria, para informarle que la última trama HDLC ha sido enviada.

La trama de supervisión (S), es usada para asistir la transferencia de información. No transfiere información del usuario (Su formato de muestra en la Figura 1.10. Sus funciones son:

- Confirmar tramas recibidas.
- Informar condición de las estaciones (Busy, ready, etc.).
- Reportar errores en la trama HDLC para ser retransmisión.

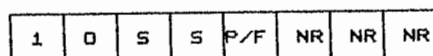


Figura 1.10. Formato Trama de Control para supervisión.

La trama de información, es el vehículo para la transferencia de datos de usuario de HDLC (Su formato se muestra en la Figura 1.11). Contiene información de control sobre tramas enviadas y recibidas, las cuales son usadas para asegurar que las tramas sean recibidas en el orden apropiado y que sean aceptados.

El campo de información está a continuación del campo de control y es la parte de la trama HDLC que transporta la información del usuario. Este campo puede o no llevar información, para el caso de el formato de supervisión, no existe información en el campo de información. Este campo transporta información de longitud variable pero en múltiplos de 8 bits.

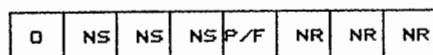


Figura 1.11. Formato Trama de Control de Información.

A continuación del campo de información se encuentra el campo de chequeo de secuencia de tramas (CSF).

Está después del IF (campo de información) o del CF (campo de control) si es una trama de supervisión con el propósito de chequear las tramas recibidas por posibles errores. Este campo contiene bits de chequeo de secuencia y el resultado del cómputo del campo de información. El receptor hace una operación similar y si los resultados son iguales se acepta la trama, de lo contrario se reporta como error.

1.10.2 NUMERACION DE TRAMA

Es una facilidad del protocolo HDLC de poder enviar una serie de tramas HDLC (hasta 7 trama) sin requerir una respuesta del receptor si no existen errores de transmisión.

Estas tramas son auditadas por medio del campo de control para chequear su integridad en cuanto a su secuencia de transmisión y que sean recibidos sin errores internos en la trama.

CAPITULO II

MODELOS DE REFERENCIA

Es importante en el ámbito de las comunicaciones tener en cuenta los modelos existentes para tener una referencia sobre la cual basarse, para el desarrollo de sistemas de comunicación, en cuanto al hardware y software se refiere.

2.1 MODELOS DE REFERENCIA

Un modelo es una representación o simplificación que hace a un concepto más comprensible. Para comprender modelos de sistemas complejos, es importante dividir las estructuras en partes fácilmente comprensibles. Los sistemas de comunicación se consideran a menudo en una serie de niveles con funciones específicas.

EL sistema se estructura en un conjunto de niveles que sirven para proporcionar una ejecución apropiada de las funciones que asegurarán:

- a. Independencia entre las funciones de los diferentes niveles.
- b. Transparencia desde el punto de vista del usuario.
- c. Utilización común de servicios por aplicaciones distintas.
- d. Secuencia de eventos entre nivel y nivel.

La arquitectura del modelo de referencia, consiste en un conjunto jerárquico

de niveles, según se muestra en la Figura 2.1. Cada nivel tiene una función específica y proporciona un servicio al nivel superior y utiliza el servicio del nivel inferior. Se puede definir de la siguiente forma:

1. El nivel (n) de la estructura hace uso de los servicios tipo (n-1) proporcionados por los niveles inferiores, a través del acceso de tipo (n-1).
2. El nivel (n) se compone de funciones de tipo (n) que cooperan de acuerdo a un protocolo de tipo (n).
3. Funciones de tipo (n) que utilizan los servicios de tipo (n-1) para proporcionar servicios de tipo (n) a la capa (n+1).

Para entender mejor, se usará un ejemplo muy ilustrativo. El nivel (n+1) es una persona que habla español, el nivel (n) es una persona que habla español e inglés, y por último el nivel (n-1) es una persona que solo habla inglés. La persona que representa el nivel que habla solo español, (n+1) quiere comunicarse con la persona del nivel que habla solo inglés, (n-1), para hacerlo, necesita del servicio de la persona representando el nivel n, que habla inglés y español (y realiza una función n, en este caso de traducción). Con esto el nivel n realiza un servicio al nivel (n+1) y a la vez recibe un servicio del nivel (n-1).

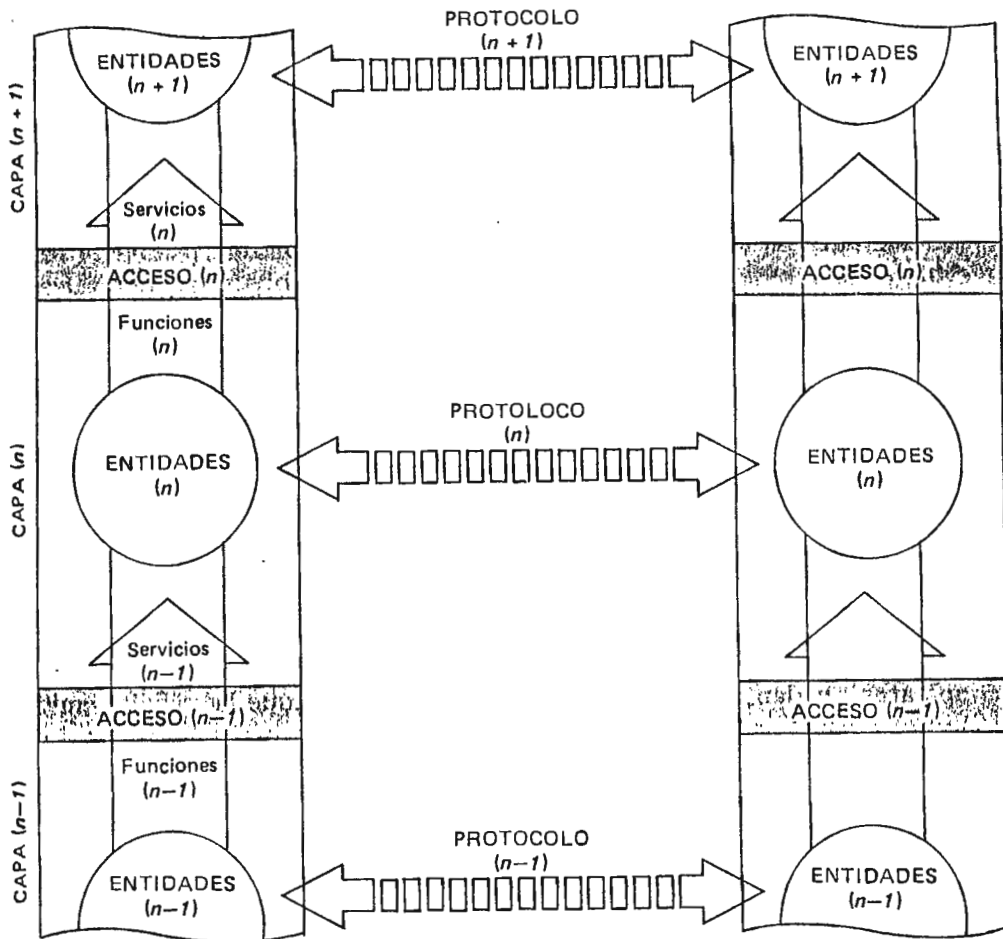


Figura 2.1. Modelo de Referencia.

Al hablar de un nivel en particular, el cual se sirve de los servicios de los niveles inferiores mediante las funciones de acceso, no significa que exista la interconexión correspondiente en cualquier implementación de una parte de la red, sino que sólo es una manera de describir la estructura lógica de la red.

El propósito del Modelo de Referencia es proporcionar una estructura de referencia completa para alcanzar los estándares necesarios para la

interconexión.

Con esto se tiene en perspectiva estándares definidos para la interconexión; identificando las áreas que requieren un desarrollo adicional; aumentando, sin interrumpir los protocolos definidos y las interconexiones; sujetándose a la formalización y estructuración, para determinar que la funcionalidad sea correcta y completa.

2.2 MODELO DE REFERENCIA OSI

La comunicación mediante computadoras (correo electrónico, transferencia de archivos, sesiones remotas) ha llevado el desarrollo de nuevos conceptos en el área de comunicaciones, sobre todo en el de arquitecturas de referencia que resultan transparentes¹⁰, lográndose un intercambio de información confiable y segura. Ya no sólo dos computadoras entre sí pueden comunicarse sino una serie de redes de sistemas distintos y a grandes distancias. Esta interconexión de redes, para que dos o más de ellas puedan intercambiar información, exige dos condiciones:

1. Que la información sea entregada a su destino de manera correcta y oportuna.
2. Que la información entregada sea reconocible por el usuario final.

¹⁰. Transparencia es la propiedad de una red de presentar la información de los usuarios de manera que este no tenga que velar más que por la aplicación utilizada. El usuario se comunica sin tener que conocer los detalles de transporte de la información, el tipo de red, y el medio de transmisión utilizado.

La primera condición se refiere a la interconexión entre máquinas. La Figura 2.2 muestra un modelo abstracto de una red. Se quiere que la información enviada por A sea recibida por B. Y por otro lado, que ésta información sea reconocida por B. Se necesita por lo tanto un sistema capaz de proveer estos servicios, de transmisión e interpretación de la información. Así, en la Figura 2.2, si A quiere comunicarse con B, puede hacerlo, aunque el sistema de A difiera en algunas características de B (velocidad de transmisión, técnica de transmisión, sistema operativo, etc).

Se hace indispensable por lo tanto un *sistema abierto*¹¹ para la interconexión de redes.

Esta interconexión de redes requiere de: una realización de tareas en forma organizada, para establecer las condiciones antes mencionadas; de una arquitectura de comunicaciones que sea vínculo de unión para todos los productos de comunicaciones.

Puesto que las funciones deben ser independientes se podría dividir esta arquitectura en *niveles*, dando lugar a una arquitectura en niveles, para la comunicación entre redes.

¹¹. Sistema abierto, en este caso es un sistema al que se puede acceder, sin importar la tecnología utilizada.

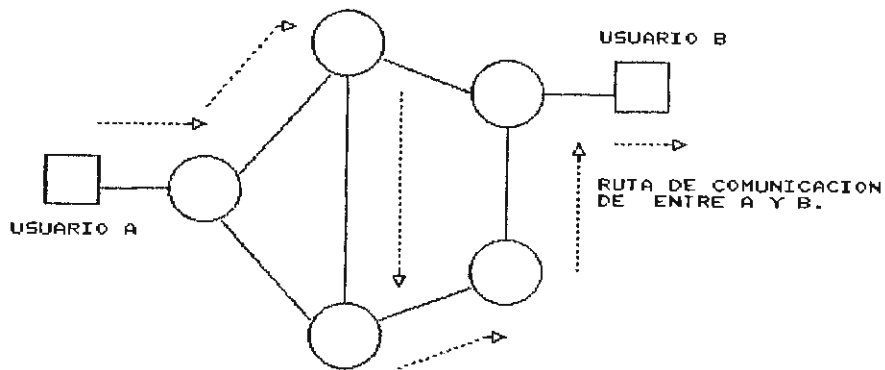


Figura 2.2 Modelo Abstracto de una red.

El modelo de referencia OSI, un Sistema Abierto de Interconexión, es un estándar internacional de arquitectura en niveles. Esta arquitectura está acorde a las condiciones antes planteadas, asegurando la entrega de la información, de manera oportuna y correcta, con formatos reconocibles. Un número de protocolos de red han sido desarrollados para cumplir con la primera condición. La segunda condición se cumple mediante los protocolos de alto nivel. Una arquitectura completa como esta involucra ambas clases de protocolos en un solo sistema. Aunque en un sistema particular no necesariamente tienen que existir todos.

La Figura 2.3 representa la comunicación entre los usuarios A y B de la Figura 2.2. En terminos de redes, la palabra usuario adquiere un significado complejo: podría representar a una persona frente a un teclado de una computadora o terminal, o podría representar un impresor, una terminal remota, o podría representar un programa de aplicación en una computadora, incluso sistemas inteligentes de comunicación.

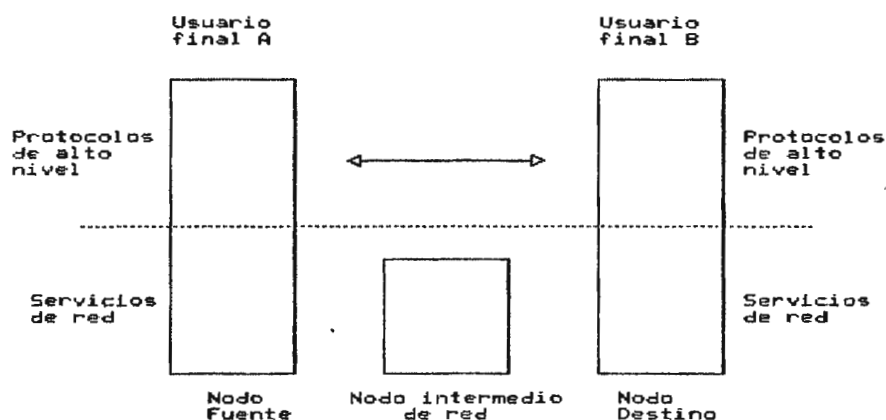


Figura 2.3. Funciones de una arquitectura en niveles.

Se muestra también un nodo intermedio. Este podría tener conectado algún usuario, incluso tener asociados a él protocolos de alto nivel. Sin embargo, para el caso, la función de este nodo es nada más proveer el servicio adecuado de red (un medio para la transmisión de la información). Los dos grupos de protocolos mencionados, los que proveen el servicio de red y los protocolos de alto nivel se dividen en una serie de niveles.

Cada nivel está para proveer un servicio en términos de las condiciones antes descritas: entrega de los datos, a tiempo y en forma reconocible. El Modelo de Referencia OSI, ha sido creado de tal forma que cada nivel proporcione un servicio al nivel inmediato superior.

El módulo de referencia consiste en siete niveles, mostrados en la figura 2.4. Los tres niveles inferiores proveen los servicios de red. Los otros cuatro niveles superiores proveen el servicio a los usuarios y están asociados con el usuario terminal y no con la red en sí. Estos llevan a cabo el procesamiento requerido, en uno y otro extremo de la red, para presentar los datos al usuario final en un forma apropiada y entendible.

El Modelo de referencia OSI propone una descomposición en siete niveles, cada uno de los cuales realiza una función bien definida y correspondiente a un cierto nivel de abstracción. Además no hay que perder de vista que este modelo no constituye una arquitectura de red en el sentido que no está especificado ni protocolo, ni servicio correspondiente a los niveles. Sin embargo, el ISO ha publicado separadamente un cierto número de estándares para cada uno de los niveles.

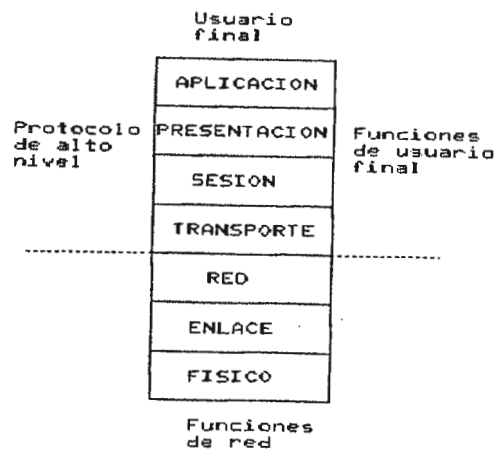


Figura 2.4. Modelo de Referencia OSI.

Los siete niveles del modelo son:

1. Nivel 1: nivel físico
2. Nivel 2: nivel de enlace de datos
3. Nivel 3: nivel de red
4. Nivel 4: nivel de transporte
5. Nivel 5: nivel de sesión
6. Nivel 6: nivel de presentación
7. Nivel 7: nivel de aplicación.

En el concepto OSI, un sistema es un conjunto de una o más computadoras, el

software asociado, los periféricos, los operadores humanos, los procesos físicos, los medios de transferencia de información, etc., que forman un ente autónomo con capacidad de realizar el procesamiento de la información. OSI pone atención al intercambio de información entre sistemas y no al funcionamiento interno de cada sistema en particular. En otras palabras, el MODELO DE REFERENCIA OSI constituye el marco de trabajo para el desarrollo de protocolos estándares para la comunicación entre dos capas homónimas ubicadas en equipos separados. El objetivo a largo plazo de ISO es desarrollar una compatibilidad total inter-sistemas, entre los muchos productos y servicios ofrecidos por los proveedores y las redes transportadoras alrededor del mundo.

Dividiendo el problema de las comunicaciones en siete niveles de abstracción, con funciones bien definidas, es más fácil la compatibilidad y la complejidad del diseño disminuye.

La mayoría de estas capas son transparentes para el usuario. El usuario sólo participará en el mínimo de operaciones necesarias.

2.2.1 NIVEL FISICO

Define las reglas y protocolos usados en las conexiones y los cables. Esto puede incluir rutinas de establecimiento de enlace (handshaking) (rastreo hasta que esté lista la tarea) y especificaciones de transmisión. Su función es la de asegurar la transmisión de bits entre entidades físicas (interfase, modem, concentrador, etc) Existen aspectos importantes en este nivel: codificación, modo

síncrono o asíncrono.

2.2.2 NIVEL DE ENLACE DE DATOS

Se encarga de las manipulaciones de entrada y salida en la interfase de la red, enmascarando las características de la red y detectando y corrigiendo los errores en los datos. Con la aparición de redes multipunto surge la necesidad de crear dos subniveles importantes:

El subnivel MAC (*Medium Access Control*): Este subnivel de control de acceso al soporte es el más básico de los dos del nivel de enlace de datos. Se trata de solucionar los conflictos de acceso al canal.

El subnivel de enlace de datos: Este subnivel asegura la transparencia de los diferentes protocolos del subnivel MAC. Se trata de ofrecer al nivel superior la posibilidad de pedir la transmisión de paquetes en modo datagrama, es decir, sin relación entre las diferentes emisiones.

Con las capas 1 y 2, ya tenemos la forma de conectar físicamente dos nodos adyacentes y de transferir un mensaje de datos entre ellos, manejando direccionamiento, control de errores, etc.

En esta capa (DLC : Data Line Control), se determina el uso de una disciplina de comunicaciones conocida como HDLC (High-Level DATA LINK CONTROL). Como hemos mencionado, el HDLC es el protocolo de línea considerado como un estándar

universal, el cual muchos toman como modelo. Los datos, en HDLC, se organizan en tramas.

2.2.3 NIVEL DE RED

Se encarga de resolver los problemas de encaminamiento. En este nivel se requiere el conocimiento de la topología de red, para poder encaminar los paquetes de un punto a otro. Cada paquete se transfiere a los dos niveles más bajos para su destino. Existen dos posibilidades de hacer la conexión o servicios:

No orientado a conexión: Recibe del nivel superior datagramas, calculando individualmente la ruta para cada uno de ellos. Independientemente de que sea un mensaje dividido. Aún utilizando este método existen protocolos de nivel superior con la capacidad de ofrecer enlaces orientados a conexión.

Orientado a conexión: Se apoya en los circuitos virtuales, sólo establece inicialmente la ruta entre las entidades a conectar. Entre sus ventajas está que aseguran el flujo de control y de errores.

2.2.4 NIVEL DE TRANSPORTE

Este nivel permite la comunicación entre dos aplicaciones. Chequea la integridad de los datos en la red y ordena los paquetes en el orden correcto, en caso de ser necesario. En este nivel se ejecuta el reordenamiento de los datos, cuando estos no tienen un orden de llegada determinado. Garantiza el control de

flujo, ensamblado y desensamblado de paquetes, configuración de mensajes.

2.2.5 NIVEL DE SESION

Es el primero en ofrecer servicios orientados al usuario. Ofrece:

Sesión: El protocolo inicial entre computadoras para el establecimiento de conexión en una máquina remota.

Gestión de diálogo: En uno o en ambos sentidos.

Sincronización de intercambios: Repetición en caso de error.

2.2.6 NIVEL DE PRESENTACION

Su principal ocupación es la semántica de la información, codificación de objetos, compresión y criptografía. Ofrece las representaciones estándares de objetos. Asiste a un usuario con tareas tales como la referencia de ficheros y la ejecución de programas.

2.2.7 NIVEL DE APLICACION

El software de aplicación de la red corre en la red en esta etapa. En el se definen aplicaciones de uso común como:

Mensajería electrónica (e-mail)

Transferencia de archivos (ftp)

Sesion remota (Telnet)

2.2.8 SERVICIOS Y PROTOCOLOS

Entre capas se establecen unos vinculos o relaciones que se llaman **servicios** que se ofrece al nivel inferior.

La comunicación entre dos computadores en una red se establece mediante la comunicación virtual entre capas del mismo nivel, el lenguaje utilizado se denomina **Protocolo**. Es comunicación virtual porque la información que se envía ha de descender por todos los niveles hasta transmitirse, y una vez recibidas han de ascender hasta el correspondiente nivel.

CAPITULO III

3.1 BBS

El BBS (Bulletin Board Service) no es más que una pizarra electrónica. Al igual que un periódico mural se dejan mensajes para que sean leídos por todos, o mensajes para alguien en particular.

En el BBS se tiene la opción de correo electrónico y de transferencia de archivos del interés de los usuarios.

El acceso al BBS se hace a través de la red telefónica (red de circuitos conmutados), o a través de la red de paquetes conmutados (red pública de datos).

Para acceder mediante la red de circuitos conmutados (red telefónica), se debe disponer de una computadora (XT,AT) personal, software de comunicaciones (PROCOM, AMERICA ON LINE, TELIX, WINDOW, etc) y un modem 1200 bps, ya sea este interno o externo. Estos son los elementos básicos para el acceso.

EL software de comunicaciones debe ser capaz de controlar el modem para establecer una ruta a través de la red telefónica. Esto significa que el software debe soportar los comandos necesarios para marcar el número telefónico al cuál está asociado el BBS.

El número destino (del BBS) puede ser marcado mediante los comandos estándar AT, establecidos por HAYES. El comando debe ser:

ATDP # *telefónico* para una marcación por pulsos.

ATDT # *telefónico* para marcación por tono.

El modem receptor, está configurado para responder automáticamente luego del primer RING. Si la línea está desocupada y se ha establecido la conexión aparece el mensaje siguiente: "CONNECT", indicando que la conexión está hecha.

A continuación aparece el mensaje de bienvenida correspondiente al BBS. En estos momentos el software de comunicación está emulando una terminal ANSI-BBS o TTY¹². Quien accesa al BBS mira este enlace como un enlace "*transparente*", es decir que el usuario no tiene que interesarse por la forma de conexión, el transporte de los datos, ni la ruta seguida. Puesto que el software de comunicaciones simula una terminal, el enlace hecho da la apariencia de que el programa correspondiente en la computadora remota BBS reside en el sistema local, cuando en verdad lo único que se transmite y recibe son los datos de requisición y respuesta, quedando el programa respectivo en la computadora remoto.

El BBS tiene diferentes numerales por lo que se puede optar, según el interés del público, incluyendo aquella que hace posible la salida del BBS. Al

¹². ANSI, American National Standar Institute. TTY Abreviación de teletypewriter.

seleccionar esta opción, quien está utilizando el BBS queda automáticamente desconectado, fuera del programa anfitrión. En este tipo de acceso la transmisión de la computadora al modem es asincrónica.

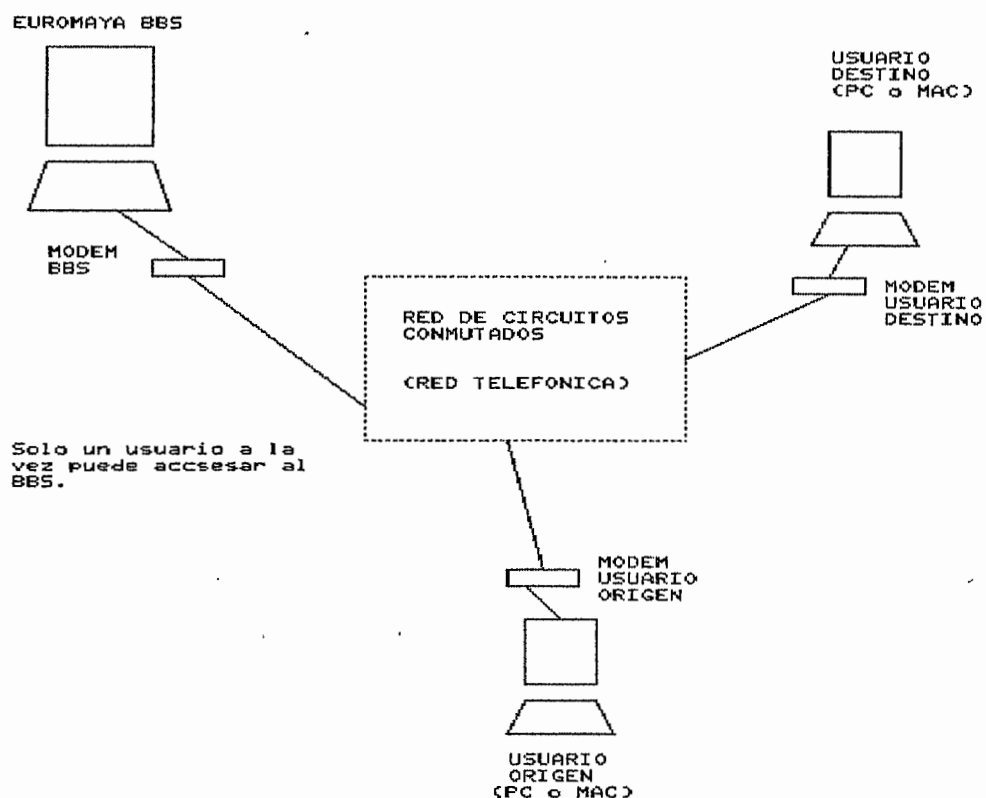


Figura 3.1. Acceso al BBS mediante la red de circuitos conmutados, red telefónica.

En la forma de acceso anterior se ha utilizado un circuito particular en la

red telefónica que enlaza solamente a dos usuarios: el local (usuario) y el remoto (BBS). Mientras se mantenga en línea el usuario, ningún otro usuario puede tener acceso al BBS.

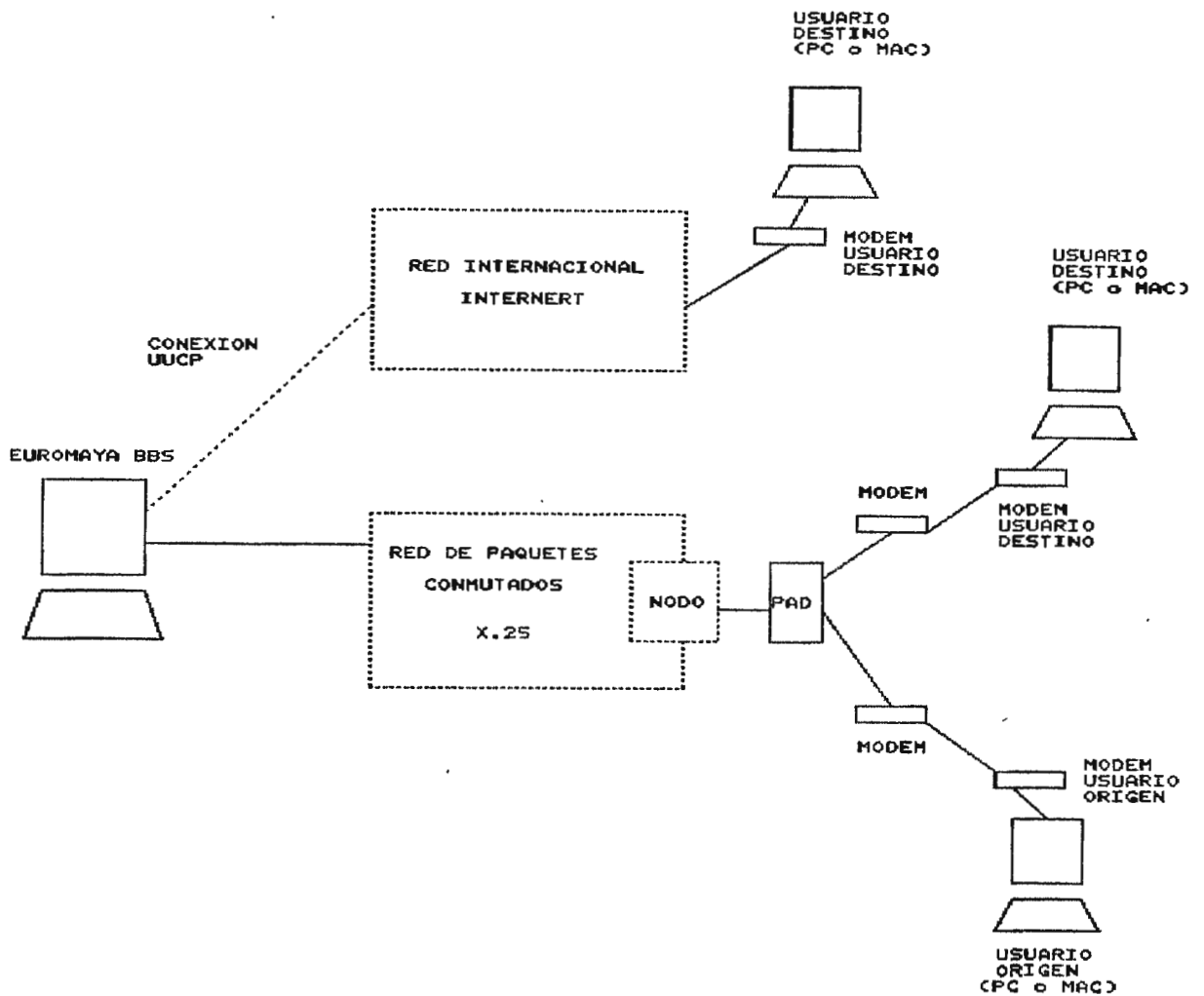


Figura 3.2. Acceso al BBS mediante la red de paquetes conmutados, red X.25.

Por otro lado y disponiendo de los elementos básicos, la otra alternativa de acceso al BBS es mediante la red pública de datos (paquetes conmutados). Al igual que el tipo de acceso anterior, se hace necesario que se marque un número

telefónico, se establece un circuito hacia un modem. Este está asociado a un PAD (Packet Assembler/Disassembler) que empaqueta la formación recibida del modem. Al PAD se pueden conectar varios a la vez. La función del PAD es colocar la información recibida de cada modem en forma de paquetes para ser enviados a través de la red al nodo de la red, y este a la vez enruta los datos recibidos hacia el BBS, que tiene un adaptador X.25. La línea del nodo al BBS es una línea dedicada. Cada usuario utiliza un "canal virtual" del enlace X.25.

Se ha mencionado que el enlace realizado entre un usuario y el BBS resulta ser transparente. Es por tanto un sistema abierto que posee transparencia para el intercambio de información. Entendiendo por transparencia la capacidad de que componentes del sistema efectúen funciones complejas sin afectar el trabajo del usuario final, usando una variedad de programas almacenados en el sistema, sin conocer su ubicación específica o qué tipo de equipo está involucrado.

A diferencia del acceso mediante la red de circuitos conmutados, donde solamente un usuario a la vez puede acceder al BBS, esta segunda forma hace posible que varios usuarios puedan acceder al BBS simultáneamente, a través de la red, asignándoseles un canal virtual. El hecho de que varios usuarios a la vez puedan acceder al BBS es ya una ventaja muy importante.

Por el lado económico, la ventaja sobresaliente de utilizar la red de paquetes conmutados es el costo resultante.

Cuando el acceso se hace a través de la red de circuitos conmutados, los costos son fijos, es decir que, independientemente de que se transmitan datos o no, siempre hay un costo determinado. Al igual que una llamada telefónica, no importa si los interlocutores hablen o no, el costo siempre es el mismo, y cuando no se transmite voz, y para el caso datos, la línea se subutiliza, sin disminuir los costos. En cambio con la red de paquetes conmutados la utilización del medio de comunicación se aprovecha al máximo, disminuyendo considerablemente los costos; ya que varios usuarios se valen del mismo medio para la transmisión de sus datos. Así, si un usuario no transmite nada, ese espacio es cubierto por otro, y la utilización del medio está en función del tráfico promedio, y no en función del tiempo que se utiliza la línea.

Para el BBS desarrollado, resulta mucho más conveniente el uso de la red de paquetes conmutados, por la facilidad que tienen los usuarios para el acceso. Porque si todos los usuarios accedieran mediante la red de circuitos conmutados, tendría que utilizarse una línea telefónica para cada uno. Cosa que eleva los costos. Y en nuestro medio la disponibilidad de líneas es muy poca.

3.2 BBS Y CORREO ELECTRONICO

Dentro de las opciones del BBS existe una que es la de correo electrónico, servicio que es similar al correo convencional.

Por ejemplo, cuando se escribe una carta, esta lleva la dirección del remitente, la dirección del destinatario y el contenido. Una vez elaborada la

carta esta tiene que ser depositada en un buzón, donde es recogida por el delegado de la oficina del correo, o llevada directamente a la oficina de correos. Una vez allí se seleccionan según el área o región de destino, nacional o internacional. La selección se hace de acuerdo a la dirección destino, así como de la ruta a elegir. La correspondencia es entregada a la oficina postal más cercana al lugar del destinatario, y es distribuida junto con otras de la región. Si se da el caso de que la correspondencia no tiene la dirección correcta, o el destinatario no existe aquella es devuelta a su remitente, indicándole que no fue entregada por no disponerse de la información adecuada. Esto significa una inversión de tiempo y por lo tanto un retraso en la recepción y entrega de información.

El servicio de correo electrónico en el BBS, residente en una computadora que actúa como HOST, procede de manera similar, con la diferencia de que es mucho más rápido, confiable y bastante accesible.

Dentro del formato del correo electrónico existe la dirección del remitente, la dirección del destino, el asunto del mismo y su contenido. Una ventaja es la de poder enviar la misma correspondencia a diferentes personas y almacenar la correspondencia enviada. Y si alguna dirección es incorrecta o el destinatario no existe, el mismo sistema envía mensajes al remitente indicando que la entrega no se ha realizado, solicitando la revisión de los datos proporcionados del destinatario. Además el programa en el BBS para el correo electrónico indica cuando el sistema remoto ha fallado. Es lógico pensar que no sería del gusto del

usuario del correo electrónico esperar esperar hasta que el sistema de correo destino responda correctamente, y por lo tanto tener que abortar la transferencia de información.

El correo electrónico utiliza una técnica llamada "spooling" (similar a un buzón). Cuando un usuario envía un mensaje de correo, el sistema coloca una copia en su buzón privado (spool), con la identificación del remitente (origen), del destinatario (destino), máquina destino y la fecha de depósito. Luego el sistema realiza la transferencia de mensajes mediante un proceso de ejecución secundaria (background task).

Este proceso busca se hace una conexión UUCP a la máquina destino, donde reside el correo electrónico destino, que encamina el mensaje al destinatario indicado. Se hace prueba de entrega, si esta tarea tiene éxito, se copia el mensaje en el buzón del sistema destino y se remueve la copia local. Si no es posible realizar esto, el proceso graba la fecha de intento y termina. El sistema periódicamente rastrea el buzón (spool), en busca de correo aún no entregado. Cuando un mensaje es encontrado, o cuando se ha depositado uno nuevo, prueba entregarlo de nuevo. Si el programa de correo encuentra que el mensaje no puede ser liberado, luego de un tiempo considerable, retorna el mensaje al remitente, con el respectivo mensaje de falla.

3.3 CORREO ELECTRONICO A TRAVES DE LA RED

Se explicará a continuación cómo un mensaje llega de un usuario a otro,

valiéndose de la red (sea esta de circuitos conmutados, de paquetes conmutados o red internacional, como INTERNET).

Ya en el capítulo II se hizo referencia a una abstracción de red, a través de la cual se podían comunicar dos usuarios. Cuando un usuario accesa al BBS se vuelve un usuario origen, cuando envía un mensaje, y usuario destino cuando recibe un mensaje. El BBS actúan como recolector, en él residen los mensajes de cada usuario suscrito. Cuando una persona envía un mensaje, especifica el nombre del usuario destino, quedando tal mensaje almacenado en el BBS. Cada usuario tiene asignado un espacio de memoria, que hace las veces de buzón personal. El BBS transfiere el mensaje recibido al buzón correspondiente. Cuando el usuario destino desea revisar su buzón solo accesa al BBS y busca por llegada de correo, si lo hay, lee el mensaje, lo borra o lo almacena. Nunca el usuario origen tuvo una sesión directa con el usuario destino. Los mensajes se almacenan y luego se distribuyen a su respectivo destino. Este tipo de comunicación a través de correo electrónico ofrece la ventaja a los usuarios de no tener que estar en sesión directa para enviar y recibir sus mensajes. Este tipo de comunicación es para una red local de circuitos conmutados o paquetes conmutados, y en particular a nivel nacional y centroamericano. La recepción y distribución de mensajes lo hace el sistema en el que reside el programa de correo electrónico.

Hasta el momento se identifica solo un salto, del usuario origen al BBS o del usuario destino al BBS. Esto es porque los usuarios que se comunican residen en el listado de usuarios contenido dentro del BBS, así inmediatamente el BBS los

identifica y transfiere los mensajes. Hasta aquí solo se hace necesario la utilización de la red de circuitos conmutados y la red de paquetes conmutados.

Cuando el mensaje que se envía no va dirigido a un usuario suscrito al BBS, sino que está fuera del país, en un sistema de correo distinto, el BBS encamina el mensaje a otra máquina (que se le conoce como BAD HOST, para el caso en VIRGINIA, Estados Unidos, y contiene el acceso directo a la red INTERNET). El mensaje es enviado vía una conexión UUCP del sistema UNIX. El mensaje es depositado allí y enviado a su destino en cualquier parte del mundo. Para que el mensaje llegue a su destino es necesario a veces que este sea encaminado por varias máquinas, en diferentes lugares.

Es pertinente denotar cómo los mensajes llegan a su destino. Cada usuario que posee una casilla electrónica (buzón) dentro del correo electrónico, tiene una dirección única en el mundo. Que según en el sistema en el que resida su casilla así será su dirección.

Siendo específicos, EUROMAYA Tecnologías S.A. de C.V., tiene una dirección a nivel mundial. Todo mensaje dirigido a algún usuario del BBS en EUROMAYA tiene el siguiente formato: *nombre del usuario@nombre dominio*. El nombre del usuario contiene el nombre de quien tiene una casilla en el BBS. El nombre dominio contiene el nombre de la empresa (algunas veces incluye el nombre de algún departamento de está) y un código especificado por el Centro de Información de Redes (NIC-Network Information Center-).

Por ejemplo un usuario actual del BBS es angel, cuya dirección de correo electrónico sería: `angel@euromaya.com`. A nivel mundial angel tiene una dirección única, y puede recibir correo de cualquier parte del mundo. Así mismo puede enviar correo a cualquier parte del mundo.

Nótese que aquí se pueden dar varios saltos. Del usuario al BBS y del BBS al sistema en VIRGINIA (entrada a la red INTERNET) y luego, que resulta impredecible, hasta el usuario destino. Aquí se hace necesaria la utilización de la red de circuitos conmutados, la red de paquetes conmutados y valerse de la red internacional de computadoras INTERNET.

El correo utiliza nombres alternativos (a los que se les llama alias) para designar a los destinatarios. Por ejemplo un usuario quiere enviar correo electrónico a otro, cuya dirección es `angel@euromaya.com`. Resulta tedioso escribir la dirección completa. Sin embargo el sistema de correo permite asignar a esa dirección específica un nombre alternativo (alias), que para el caso podría ser angel. Y así para todas las direcciones que se quiera. Cuidando de no repetir los nombre asignados a cada dirección. Luego que un usuario termina un mensaje de correo y nombra un destinatario, el programa de correo consulta con la tabla local de alias para reemplazarlo (al que se le ha asignado un alias) por la dirección correspondiente. Así mismo el correo utiliza la tabla de alias para asignar la dirección correcta al correo entrante. El hecho de tener alias en el sistema incrementa sustancialmente la funcionalidad y conveniencia del correo. Permite a la vez al usuario tener múltiples indentificadores.

Existe la alternativa para la entrega de correo electrónico, la que no es el caso en estudio, pero es preciso mencionar. Esto es valerse de computadoras pasarelas (Gateway). En tal caso, el sistema de correo local (BBS) no hace enlace directo con el sistema de correo destino. El correo llega de uno a otro a través de una o más máquinas intermedias que facilitan la llegada del mensaje. La desventaja de este tipo de entrega es que se introduce cierta posibilidad de fallo. Una vez que la máquina remitente transmite el mensaje a la primera máquina intermedio, remueve su copia local. Así que mientras el mensaje está en tránsito, ni uno ni otro tiene una copia del mensaje. El fallo en una máquina intermedio puede ocasionar la pérdida del mensaje sin previo aviso al remitente ni al destino. El mensaje se pierde si la máquina intermedio enruta el correo incorrectamente. Otra desventaja es que las máquinas intermedio introducen un retraso en la entrega de los mensajes, pudiendo retener los mensajes por minutos, horas o días, si la máquina no puede entregar el mensaje. Nuevamente el remitente no puede determinar dónde se estancó el mensaje, por qué no llegaron y cuál fue el retraso máximo. El punto importante es que el remitente depende de las máquinas sobre las cuales no tiene ningún control.

Ahora ¿Si la entrega de correo a través de máquinas intermedias (gateway) tiene posibilidades de error, por qué es ampliamente usada?. La gran ventaja es su *INTEROPERABILIDAD*. Provee conexiones entre sistemas de correo estándar INTERNET y sistemas de correo no estándar, tanto como entre INTERNET y redes que no soportan protocolos INTERNET.

3.4 ESTANDAR INTERNET PARA SERVICIO DE CORREO ELECTRONICO

Para extender la interoperatibilidad del correo electrónico, alrededor del mundo, internet divide los estándar en dos:

- a. Uno que especifica el formato del mensaje de correo y
- b. otro que especifica los estándar para el intercambio de correo electrónico entre dos computadoras.

Para el formato del mensaje de correo especifica los encabezados del correo y la interpretación semántica de cada campo del encabezado. El cuerpo del formato es dejado al remitente. Los encabezados contienen texto solicitando alguna información. Por ejemplo: un encabezado que comienza con *to:* contiene la dirección del usuario destino; una línea que dice *from:* contiene la dirección del remitente; una línea que muestra *reply to:* indica que se envía una copia del mensaje al usuario indicado (que no es necesariamente el remitente). Manteniendo este formato del encabezado es posible que sea usado un amplio conjunto de sistemas (incluyendo computadoras personales).

3.5 BBS Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS

Adicional al servicio de correo electrónico, intercambio de mensajes a nivel nacional e internacional, el BBS ofrece a los usuarios el servicio mediante el cual el mensaje de correo de interes de un usuario en particular, puede ser transferido a su sistema local mediante protocolos de transferencia de archivos. Cada mensaje es presentado en hojas pantalla y al final se tiene la opción de

obtener tal mensaje en forma de archivo, seleccionando el protocolo adecuado.

Los protocolos usuados son *Xmodem* y *Zmodem*. Para usar el protocolo *Xmodem* se deben usar los parámetros 8 N 1. *Xmodem* envía paquetes de información de 128 bytes (1 byte = 8 bits). La detección de errores se realiza al añadir el valor ASCII de módulo 256 de la suma de todos sus bytes, la suma de todos los bytes dividido entre 256. El transmisor calcula este valor y lo incluye en su transmisión. El receptor recalcula el parámetro con los datos recibidos y dependiendo de su coincidencia:

Si, envía una señal "ACK" (Acknowledgment) y el transmisor continúa con su transmisión.

No, envía una señal "NACK" (Negative Acknowledgment) que obliga al transmisor a retransmitir el paquete.

Este protocolo no es totalmente infalible. Cuando hay ruido puede en algunas ocasiones darse válido el paquete a pesar de haber datos erróneos.

Por otro lado el protocolo *Zmodem* usa un CRC de 32 bits para detectar errores de transmisión. Permite transferencias en grupos y además no espera a que el receptor le de el reconocimiento que ha recibido bien los paquetes. El continúa enviando paquetes hasta que recibe una señal NACK, que causa que el transmisor reenvíe el paquete entero. Este método mejora significativamente la eficiencia.

de la transmisión.

Otro protocolo utilizado es el ASCII. Una transmisión ASCII no protege de errores, solo realiza el establecimiento de la comunicación mediante caracteres de control Xon/Xoff o S y Q. Cuando el transmisor recibe S deja de enviar datos hasta que recibe Q. El enviar solo caracteres ASCII permite en la configuración del puerto serie utilizar solo 7 bits de datos, paridad par y un bit de parada (7 E 1).

CAPITULO IV

ACCESO AL BBS

Se especifica en este capítulo, el procedimiento y las conexiones necesarias para lograr el acceso al BBS. El acceso para la prueba del proyecto se realizo con una computadora con sistema operativos DOS, un modem HAYES 1200, utilizando TELIX, software de comunicaciones, para controlar el modem. El acceso puede hacerse también a través de window; con una macintosh o con una macintosh o con cualquier otra máquina que contenga el sistema operativo UNIX.

4.1 PUERTOS SERIALES E INTERRUPCIONES

Para poder utilizar la maquina adecuadamente deben configurarse los puertos, con su respectiva interrupción, para no tener problemas con la transferencia de los datos. Para el caso de una PC se configura para tener acceso al puerto COM1, cuya direccion es 03F8h y su interrupcion 4, asi si se utiliza COM2 la direccion sera 02F8h y su interrupcion sera 3.

4.2 INSTALACION DEL MODEM

El siguiente procedimiento de instalacion es para quien accesa al BBS, no es la instalacion del modem en el BBS. El procedimiento es el siguiente:

1. Apagar la computadora.
2. Utilizando un cable serie, con conectores DB9 (conectado al puerto

serial) y DB25 (conectado al modem), hacer la conexión del modem a la computadora.

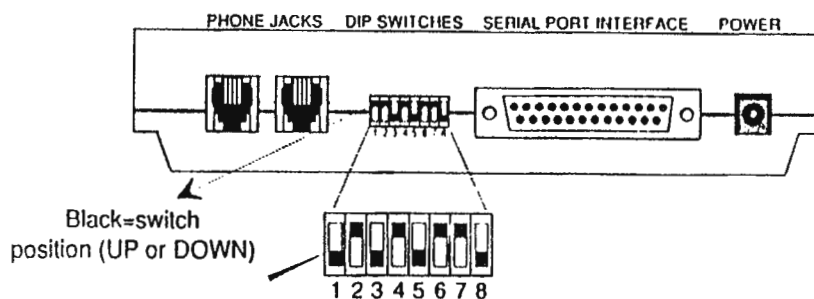


Figura 4.1. Conectores del modem para el conector RJ11, interruptores de configuración e interfase RS232C.

3. Colocar un extremo del conector RJ11 a la caja de la línea telefónica, y el otro conector al respectivo en el modem.
4. Si el modem tiene dos conectores para RJ11, uno es para la conexión del modem y el otro para la conexión del teléfono. Con esta conexión se puede hacer recepción y transmisión de voz o de datos.
5. Conectar el cable de alimentación del modem.
6. Si el modem es interno, identificar el slot libre, insertarlo en él y asegurarse de que no haya conflicto con otro dispositivo.

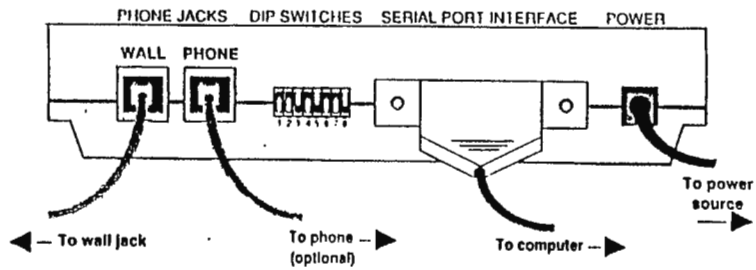


Figura 4.2. Conexiones del modem.

4.3 CONFIGURACION DEL MODEM

Esta configuración se hace a través de los interruptores que están en la tarjeta de circuito impreso en el modem. Para el modem utilizado se tienen ocho interruptores que se configuran en la posición alto o bajo según se quiera la función de respuesta del modem.

La posición de los interruptores en el modem es la siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8
ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF

Con esta configuración hace que las respuestas de los comandos sean legibles y sólo este en condición de hacer llamadas y no responder.

4.4 CONFIGURACION DEL SOFTWARE DE COMUNICACIONES

Se tiene que hacer la aclaración que se ha utilizado el programa de comunicaciones TELIX, como software de comunicaciones para poder acceder al BBS. Así el procedimiento es el siguiente:

1. Encienda la computadora y el modem.
2. Cargue el programa que contiene al software de comunicaciones.
3. Coloque la velocidad de transmisión del puerto.
4. Especifique el puerto serial a usar y la correspondiente IRQ.
5. Coloque el formato de los datos con una magnitud de 8 bits, no paridad y un bit de parada.
6. Seleccionar la forma de control de flujo (RTS/CTS, XON/XOFF).

Con esto el modem está en la disposición de poder recibir los comandos. Para asegurar que la instalación y configuración están bien, teclee el comando "AT", luego enter, e inmediatamente aparecerá el término "OK" indicando que la computadora está en modo terminal. Si el término OK no aparece es posible que se haya hecho mal la configuración o que algún cable está en malas condiciones.

4.5 CONECTANDOSE AL BBS

Para lograr la conexión al BBS, utilizando el modem HAYES 1200, se tienen que seguir los pasos siguientes:

1. Cargar el software de comunicaciones.

2. Colocar la computadora en modo terminal. Introduzca el comando siguiente:

ATDT 2981334 <ENTER>

3. En el momento que se hace la conexión no aparece nada en pantalla durante unos segundos, luego, si se logra la conexión se recibe el mensaje "CONNECT", indicando que la conexión esta hecha.

4. Si ya se tiene cuenta, solo se da el nombre autorizado y el password respectivo, sino, se teclea el nombre "nuevo", y el password "nuevo", para obtener información sobre el BBS.

CAPITULO V

SISTEMA OPERATIVO UNIX

Es de mucha ventaja la utilización del sistema operativo para la realización de este proyecto, ya que tiene características que satisfacen las exigencias del BBS, sobre todo la función multiusuario y multitarea.

5.1 SCO UNIX. SISTEMA MULTIUSUARIOS Y MULTITAREAS

Uno de las mayores ventajas del sistema operativo UNIX, es que fue diseñado para ser un sistema multiusuario y multitarea. Una simple computadora, hace, en un sistema de tiempo compartido, el trabajo de varias terminales tontas. Como un sistema multiusuarios, UNIX soporta un esquema de protección tal como password y permisos para archivos. Esto permite a un grupo de usuarios tener una cuenta particular, con su propio directorio, para fácil acceso.

Un sistema multitarea puede correr varios programas simultáneamente, en la misma maquina. Esto hace que muchos programas corran al mismo tiempo no necesariamente manteniéndose activos. Esto significa por ejemplo, que si se tiene una aplicación en particular, y sin importar el momento, se puede empezar con otra, y todo esto puede estar sucediendo y recibir en ese instante correo. Además el sistema operativo contiene una serie de comandos que realizan tareas específicas facilitando el trabajo.

5.2 INSTALACION DEL SISTEMA

Para la instalación el sistema SCO UNIX se requiere de los discos y la guía de instalación. El hardware necesario para la instalación del sistema es el siguiente:

5.2.1 MEMORIA RAM

SCO UNIX requiere al menos 4MB en memoria RAM, el sistema utilizado tiene una capacidad en RAM de 16MB.

5.2.2 DISCO DURO

En el disco duro se almacenan los programas y archivos. Cuando se instala UNIX la información de instalación de los drive (manejadores) es colocada en él. Se hace necesario al menos un disco de 80MB para instalar el sistema. El disco duro utilizado es de 520MB.

5.2.3 TARJETA SERIAL

Utilizada para la conexión del modem a la maquina, y a través de ella hacer la transferencia hacia afuera del sistema.

5.2.4 CONTROLADOR DE DISCO DURO

El controlador es un ESDI (Enhanced Small Device Interfase). A La hora de la instalación debe tomarse en cuenta el tipo de controlador que se ha de utilizar.

5.2.5 DISK DRIVE 3^{1/2} HDD (Alta densidad)

Indispensable a la hora de la instalación, puesto que los discos del sistema vienen en formato 3^{1/2}.

5.2.6 CD ROM

Como adición al sistema para tener acceso a información contenida en discos de mayor capacidad de almacenaje.

5.3 UNIX Y SHELL

El Shell es un programa que interpreta los comandos de interacción entre el usuario y la maquina (esto se logra mediante la interfase ofrecida por el Kernel, que es el núcleo del sistema operativo, y sirve como una interfase entre el hardware y el sistema operativo). Dos shell se identifican en el sistema: Bourne Shell y C Shell. Además de interpretar los comandos introducidos a través del teclado, el shell interpreta los comandos contenidos dentro de un archivo, que se le conoce como `file script`, convirtiéndose en un archivo ejecutable. Para la edición de estos archivos se utiliza el `vi editor`, que es un programa interactivo que hace posible la edición de los archivos.

5.4 UNIX Y CORREO ELECTRONICO

El correo electrónico en SCO UNIX es manejado por dos utilidades, el MAIL USER AGENT (MUA) y el MAIL TRANSPORT AGENT (MTA). El MUA es el programa, tal como `mail`, que permite a los usuarios enviar, leer y dirigir mensajes de correo. El MUA transfiere los mensajes a MTA, que lo constituyen el conjunto de programas

que enrutan y liberan los mensajes a su destino. El MTA en el sistema operativo SCO UNIX es MMDF (Multichannel Memorandum Distribution Facility).

MMDF provee a los usuarios el acceso transparente a las diferentes redes, través de canales y protocolos de transporte, haciendo caso omiso de MUA (un canal es un método, tal como UUCP¹³-unix to unix copy program-, usado para liberar mensajes; un protocolo es un conjunto de reglas de comunicación sobre una red e incluye al formato estándar para correo electrónico).

Con MMDF el usuario puede enviar correo sobre la red local UNIX o sobre redes de área local interconectadas a través de un grupo de redes conocida como INTERNET.

Cuando el usuario selecciona la opción de correo electrónico en el BBS, este invoca la utilidad mail, para conformar el mensaje. El MUA requiere que el usuario especifique el encabezado "To" (a quien dirige el mensaje) cuando crea el mensaje, entonces MUA agrega otro encabezado "Subject" (que es el asunto del

¹³. UUCP permite e a dos sistema UNIX comunicarse UUCP es un acrónimo de UNIX to UNIX Copy Program. UUCP permite el enlace con otra maquina a través de las líneas telefónicas. UUCP almacena los mensajes para transferirlos luego, cuando se haya establecido el contacto entre los dos sistemas. Para el caso particular del BBS en Euromaya, el contacto es hacia Virginia (USA). Para conformar un sistema de comunicación con UUCP, se necesita:

1. Al menos un puerto serial para uso de UUCP.
2. El programa de UUCP y MAIL contenido en el disco de instalación.
3. Un modem, configurado de acuerdo a las necesidades del sistema.
4. Un conector estándar para teléfono.
5. Un cable serie para la conexión del puerto serial al modem.

mensaje).

El MUA permite a los usuarios crear, editar y comenzar un mensaje. Entonces el MUA transfiere el mensaje a `execmail`, el cual lo envía a `submit`. Este usa la información contenida en la línea `To` y los archivos de configuración del MMDf para construir el `fully qualified domain name` (que es el nombre completo que indica la dirección del usuario: `name@domain name`). Aquí el `submit` determina el canal a usar cuando envía el mensaje y luego lo coloca en el canal apropiado para ser procesado más tarde por el programa `deliver`. El mensaje puede ser liberado dentro del mismo sistema o transferido a un sistema remoto, que podría ser otro sistema UNIX o cualquier otro sistema. Es así como es posible el envío de correo a cualquier sitio del planeta.

5.5 CREANDO UNA CUENTA

La única persona que puede crear una cuenta en el sistema es el supervisor, quien conoce el password de acceso, y tiene todo el poder para hacer los cambios que se requieren. Los privilegios del supervisor son ilimitados. Para agregar un usuario al sistema se teclea el comando `sysadmsh` luego se selecciona en secuencia `Account`, `User`, `Create`, desde el menú. Posteriormente se hacen las siguientes tareas:

1. Crear un directorio para el nuevo usuario.
2. Asignar un login shell¹⁴.

¹⁴. Cada vez que se crea una cuenta, se le asigna un login shell a cada usuario. El login shell es un archivo ejecutable (Shell Script) contenido en un directorio particular, y el

3. Asignar un ID¹⁵.
4. Asignar grupo.
5. Colocar el adecuado archivo de inicialización según el shell.
6. Asignar un password inicial para la cuenta¹⁶

ingresar al sistema este se ejecuta automáticamente. Para el caso del BBS montado, el login Shell contiene el programa principal para la presentación del BBS y enlaza otros programas según la opción del usuario. Al seleccionar el literal "salir" el usuario queda fuera del sistema, fuera del login shell. Esta opción activa el comando "exit" que es el digitado cuando se requiere salir del sistema operativo.

¹⁵. ID es un numero de identificación para cada usuario.

¹⁶. El password es una medida de seguridad para el usuario y cuando es digitado este no se ve en la pantalla. Se puede asignar un tiempo determinado para su vencimiento.

CAPITULO VI

DESARROLLO DEL PROGRAMA

Se hace en este capítulo una referencia rápida de las utilidades y comandos utilizados para el desarrollo de la práctica, así como el conjunto de los diferentes programas realizados.

6.1 INICIO DE UNA SESION

Al iniciar una sesión, sea a través de la línea telefónica, sea a través de la red pública de datos, el modem corresponde la llamada y establece el respectivo intercambio de información con la computadora.

Al estar ya conectado al BBS el primer mensaje es el siguiente:

```
euromaya!login:_
```

aquí se deberá colocar el nombre asignado (o seleccionado por el usuario) por el supervisor del sistema y presionar enter. A continuación se solicita el password del usuario:

```
password:_
```

cada usuario tiene un password definido, y para su seguridad este no aparece en pantalla cuando se digita. Una vez dado el password, aparece la presentación del

sistema, como BIENVENIDOS ... EUROMAYA BBS, la fecha y el tipo de terminal a utilizar.

La pantalla siguiente es el menú principal que tiene las siguientes opciones:

6.2 MENÚ PRINCIPAL

MENÚ PRINCIPAL

1. Correo Electrónico
2. Sesiones Remotas
3. Información sobre transferencia de archivos
4. Noticias
5. Ayuda
6. Salir

Introduzca el número correspondiente a su opción ...

1. Correo Electrónico

Al seleccionar esta opción se está en la capacidad de poder enviar correo electrónico a cualquier parte del mundo, leer los mensajes recibidos, borrar, colocar un alias a un determinado usuario. El correo en función es compatible con la red internacional INTERNET. La pantalla que aparece es la siguiente:

CORREO ELECTRÓNICO

```
> 1 mmdf    Wed   Jun   8     15:02 23/665    Failed Mail
    2 mike    Thu   Jun   9     19:41 11/299    Test from terminal
```

Held 2 Messages in /usr/spool/mail/angel

```
in(d)ice (l)eer (b)orrar (n)uevo (a)yuda al(i)as (s)alir
email?_
```

Esta pantalla muestra si hay mensajes para el usuario. La primera columna (>) es la posición del mensaje a leer, luego parece el nombre de quien envía el mensaje (tercera columna), fecha y hora de envío, tamaño del mensaje y el asunto del mensaje (subject).

EL mensaje "Held 2 messages ,..." indica que los mensajes son almacenados en el archivo angel, y solo hay dos almacenados.

En cuanto el menú para el correo propiamente:

in(d)ice: Al seleccionar esta opción aparece el menú de selección nuevamente Presenta los mensajes recibidos en el correo si existen.

(l)eer: Con esta opción el usuario puede leer el mensaje de correo que le ha sido enviado. Basta con teclear el número ,del mensaje que se quiere

leer, para que este aparezca en pantalla inmediatamente.

(b)orrar: Con esta selección el usuario puede borrar el mensaje que desee. Aparecerá el mensaje siguiente:

```
# de mensaje(s) ==>_
```

El usuario puede seleccionar un número hasta un máximo según el número de mensajes que tiene almacenados. Por ejemplo luego de indicar el número de mensajes a borrar (supongamos 2) aparece el mensaje:

```
1 mike Thu Jun 9 19:41 11/299 Test from terminal
```

```
Held 1 Messages in /usr/spool/mail/angel
```

Indicando que se borro el mensaje número 2 y solo queda el mensaje 1, enviado por mike, que antes era 2. El usuario puede borrar los mensajes que desee de una vez, basta con escribir los números de los mensajes separados por un espacio, por ejemplo, si hubieran varios mensajes y se quieren borrar los mensajes 1,3 y 4, se escribe:

```
# de mensaje(s) ==> 1 3 4
```

y luego se presiona enter. El usuario habrá borrado los mensajes 1, 3 y 4.

(n)uevo: Permite el usuario enviar un mensaje a otro usuario, no importa donde se encuentre. Al seleccionar esta opción aparece el mensaje siguiente:

To: _

que es una petición del nombre o dirección del usuario a quien se envía el mensaje. Se escribe el nombre del usuario destino, luego se presiona enter y aparece lo siguiente:

Subject: _

donde se escribe el asunto del mensaje (similar a un memorándum). Se presiona enter y el BBS esta listo para recibir el mensaje. Cuando se termina el mensaje se tecléa en una línea blanca el punto ".", luego enter y se regresa nuevamente al menú de correo. Esto da a entender al programa que el mensaje ha sido terminado y esta listo para enviarse. Otra forma de indicar al programa que se ha terminado de escribir el mensaje es presionando simultáneamente la tecla de control (CTRL) junto con la tecla D.

(a)yuda: Selecciona el archivo de ayuda, el cual aparece en la pantalla.

al(i)as: Con esta opción se puede asignar un alias a un usuario determinado.

Un nombre alternativo, corto, que representa la dirección completa del destinatario.

2. Sesiones remotas

En esta opción se tiene acceso directo a la red internacional de computadoras INTERNET.

3. Información sobre Transferencia de archivos

En esta opción se tiene la Información perteneciente sobre la manera de como se pueden transferir los archivos del BBS a la maquina local en uso. El mensaje es el siguiente:

TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS

La transferencia de archivos se realiza a través de los protocolos xmodem, zmodem, y ascii. Se debe disponer del software correspondiente para poder obtener los archivos que se desean.

Al final de cada archivo texto (informe, noticia o mensaje de correo) se ofrece la posibilidad de transferir el archivo con el protocolo seleccionado. Si el archivo se quiere transferir se optara por las selección S (s), apareciendo a continuación el protocolo a escoger.

Si la opción es N (no) el programa en el BBS continuará su rutina.

4. Noticias

Esta opción incluye Información pertinente sobre el sistema implementado, mejoras establecidas, servicios adicionales de la empresa.

5. Ayuda

Es un beneficio para el usuario que le indica la forma de utilizar el sistema y la función correspondiente a cada opción.

6. Salir

Con está opción se termina la sesión con el BBS y se retorna nuevamente al sistema local.

6.3 UTILIDADES Y COMANDOS

Luego de haber hecho un recorrido por la opciones del correo, se indicara el proceso seguido, tanto como el programa realizado para lograr la implementación del BBS.

El punto inicial es la instalación del sistema. Donde se especifica el tipo de teclado, fecha de acuerdo al país, idioma, y asignaciones de memoria. Se hace necesario valerse de la guía de instalación del sistema operativo que se obtiene junto a los manuales de referencia al comprar el software.

Una vez instalado el sistema, lo siguiente es configurar los archivos que han de manejar los puertos seriales de la maquina. En primer lugar hay que

habilitar el puerto. Esto se logra mediante el comando `enable`, que habilita el manejador de dispositivo¹⁷.

La línea para habilita el puerto es:

```
# enable tty1A <ENTER>
```

que habilita el archivo manejador de dispositivo (`tty1A`) destinado al puerto serie conectado al modem.

Luego hay que chequear el archivo `/etc/inittab` para estar seguro que de se ha hecho efectiva la configuración: el archivo debe contener la línea siguiente:

```
t1A:2:respawn:/etc/getty tty1A 3
```

Para hacer efectiva la configuración del segundo modem (sincrónico) se procede de manera similar:

```
# enable tty2A <ENTER>
```

y se verificara la configuración en el archivo `/etc/inittab` que debe contener la línea siguiente:

¹⁷. Manejador de dispositivo es una interfase entre el dispositivo de hardware y la computadora, controlando la comunicación entre los dos.

```
t2A:3:respawn: /etc/getty tty2A 4
```

El archivo `/etc/getty` junto con el argumento `tty2A` o `tty1A` mas un numero, indica los parámetros a ser utilizados. Estos parámetros son buscados en el archivo `/etc/gettydefs`. Esto habilita al sistema para poder recibir llamadas desde otro sistema.

Para que el sistema pueda hacer llamadas hacia otro sistema, se configura un nuevo archivo, el cual esta contenido en `/usr/lib/uucp/Devices`, que debe contener las especificaciones correctas según el modem a utilizar. Este archivo debe contener las siguientes líneas:

```
Direct tty1A -1200-2400 direct
ACU tty1A -1200-2400 /usr/lib/uucp/dialH24
```

Esto hace que el sistema pueda realizar llamadas hacia el exterior.

Luego de configurar los archivos correspondientes para el manejo de los puertos conectados a modem se procede a la configuración de sistema UUCP (Unix to Unix Copy Program), modificando ciertos archivos de información.

Lo primero a configurar es el dispositivo serial a utilizar por UUCP. El archivo `/usr/lib/uucp/Devices` contiene esta información. Este contiene una línea por cada dispositivo serial.

El primer campo puede ser Direct (cuando la conexión directa entre las maquinas) o ACU (Automatic Call Unit) para un modem. El campo dos indica el tipo de dispositivo. El tercero no es usado y puede colocarse o no. El siguiente indica el rango de velocidad del dispositivo utilizado, y el ultimo el programa utilizado para ejercer control sobre el dispositivo.

El siguiente paso es editar, en un archivo particular, el nombre de las computadoras remotas con las que ha de comunicar el sistema y a la cuales tiene acceso (para el caso solo una en Virginia). El archivo /usr/lib/uucp/Systems contiene la información que necesita UUCP para conectarse a un sistema remoto. El archivo lista los nombres del sistema remoto, el dispositivo que se usa para el acceso, y día y hora de la conexión, la secuencia de inicio de sesión, incluyendo el nombre de ingreso y el password.

Al igual que el archivo Devices, Systems contiene una línea por sistema. Cada línea del archivo es dividida en seis campos: nombre del sistema, hora de llamada, tipo de dispositivo, numero telefónico, y secuencia para una sesión de inicio.

6.4 PROGRAMAS

El desarrollo del software consiste en archivos script (archivos ejecutables), que contienen comandos destinados para la presentación y manejo de información. Los programas son archivos ejecutables aislados que son llamados según una rutina preestablecida. Se tiene pues una programación estructurada.

El programa desarrollado para el sistema es hecho en lenguaje de programación de alto nivel: Bourne y C Shell. Pero antes de observar completo el programa se hará una referencia rápida de las utilidades y comandos empleados en el programa.

El primer programa es `clear`, cuya función es limpiar la pantalla. Util en los diversos programas para hacer la presentación del BBS.

```
# clear <ENTER>
```

Para hacer que el texto aparezca en cada menú, se usa el comando `echo`. Este hace que el texto se presente en la pantalla.

```
# echo 'prueba de pantalla' <ENTER>
```

```
prueba de pantalla
```

Para desplegar en pantalla un archivo texto particular, se hace uso de la utilidad `cat`.

```
# cat información
```

`información` es el nombre del archivo del que se quiere saber el texto que contiene. En caso que el archivo a observar sea muy extenso, se hace uso del comando `pg` que presenta el texto del archivo, solo que lo hace por página.

```
# pg información <ENTER>
```

Si aun se quiere que el texto aparezca con mas detenimiento e utiliza el siguiente formato:

```
# cat información | more
```

que hace que el texto vaya avanzando línea por línea.

Se utiliza en el programa comandos de control que cambian el orden de ejecución de los comandos en el archivo ejecutable (shell script).

Uno de los comandos de control (dentro de Bourne Shell) es el comando de selección múltiple `case`, que hace posible que se seleccione entre un conjunto de opciones comparando el patrón de entrada con uno ya establecido. Tiene el siguiente formato:

```
case palabra in
    patron1)
        comandos;;
    patron2)
        comandos;;
    patron3)
        comandos;;
    *)
```

```
comandos;;  
esac
```

La palabra `esac` es a menudo una variable o comando de sustitución. El símbolo `;;` indica el final de un conjunto de comandos. `esac` indica el final de la construcción `case`. La opción `*` indica los comandos a ejecutar cuando la variable de entrada no coincide con ningún patrón.

Otro comando de control es el comando condicional `if`. Tiene la forma `if ... then, que podría traducirse a: si alguna condición es verdadera, entonces ejecute los comandos siguientes ... si no termine la estructura y continúe con el programa. El formato es el siguiente:`

```
if  
    comando de prueba  
then  
    comando  
fi
```

`fi` marca el final de la estructura `if`. Para cada estructura, es evidente que se debe contar con una variable a ser evaluada. El comando `read`, en Bourne Shell recoge la variable a ser evaluada y la almacena temporalmente con un nombre dado escogido por el programador:

```
# read input <ENTER>
```

el nombre de la variable es `input`, y es almacenada temporalmente con ese nombre.

Las dos estructuras vistas anteriormente son utilizadas en el lenguaje de programación Bourne Shell.

Las estructuras presentadas a continuación pertenecen al lenguaje de programación C Shell del sistema.

La primera es `foreach`, utilizada en el arreglos de lazos. Esta ejecuta una serie de comandos, uno para cada línea dentro de una lista determinada. Tiene el formato siguiente:

```
foreach variable (argumento de la lista)
  comando;;
end
```

Para cada petición del lazo, la próxima línea o argumento de la lista es asignada a la variable dentro de la estructura `foreach`. Esta variable puede ser utilizada dentro de los comandos del lazo.

El lazo condicional `while` hace que el shell ejecute un conjunto de comandos repetidamente mientras se alcanza una condición determinada. Tiene el formato siguiente:

```
while (expresion)
  Comandos
end
```

El shell ejecutará el comando entre `while` y `end`, hasta que la expresión sea verdadera (0). Cuando la expresión sea falsa (1) el control pasa al comando que esta a continuación de `end`.

Otro comando de control es `switch`, que es bastante similar a `case` en Bourne Shell. Su formato se muestra a continuación:

```
switch (variable de entrada)  
  case [patron1]  
    comandos  
  case [patron2]  
    comandos  
  case [patron3]  
    comandos  
  breaksw  
  default:  
    comandos  
  breaksw  
endsw
```

La entrada es una variable o un comando de sustitución. La estructura prueba si la entrada coincide con algún patrón, si es así ejecuta los comandos correspondientes a ese patrón, sino ejecuta los comandos a continuación de `default`.

Se utiliza también la utilidad `awk`, entre otras cosas, puede ejecutar

cálculos matemáticos, hacer cambios a entradas de texto y arreglar líneas o partes de la línea hacia un formato distinto al original.

La utilidad `awk` opera buscando en la entrada, un patrón o cierto campo y ejecuta acciones sobre las líneas o campos de la entrada. Los patrones a buscar y las acciones a ejecutar son especificadas en la forma de un programa.

```
awk 'programa' [file]
```

'programa' es el programa que consta de un patrón y de una acción a ejecutarse sobre él. Los patrones a buscar y las acciones a ejecutar son especificadas en la forma de un programa. El formato general es:

```
patrón {acción}
```

Por ejemplo en el programa desarrollado (en el archivo ejecutable `/usr/angel/grupos`) aparece la línea:

```
set aliases = ('awk '/alias/ {print2}' /#home/mailgroups')
```

La utilidad `awk` hace imprimir dentro de los paréntesis las palabras segundas en la línea que contiene la palabra `alias`, del archivo `/#home/mailgroups`.

`set` es un comando que hace posible la fijación de variables. Estas son

variables no numéricas. Para la asignación de variables numéricas se utiliza el caracter @ y a continuación el nombre de la variable y un valor:

```
# @ count = 0 <ENTER>
```

fija un valor de 0 a la variable count,

```
# @ count++ <ENTER>
```

incrementa en uno la variable count,

```
# @ count-- <ENTER>
```

hace disminuir la variable count en uno.

Para la edición de archivos ejecutables o de texto, se utiliza el editor vi. Se hace lo siguiente:

```
# vi menú <ENTER>
```

vi es el comando para invocar al editor, menú es el nombre del archivo a editar. La pantalla que aparece es la siguiente:

particular, y cada uno tiene información como la que se presenta:

```
- rwx rwx r-x 1  angel  other  1267  Apr  6 22 56  prueba
```

-: indica que no es un directorio es un directorio (si lo fuera aparecería la letra d)

r: con permiso de lectura.

w: con permiso de escritura.

x: ejecutable.

Las primeras letras (rwx) son el permiso para un usuario particular, las siguientes tres (rwx) representan autorizaciones para los de un grupo determinado, y las ultimas tres (r-x), el permiso para otros (cualquier otro). El numero 1 que continua indica el numero de enlaces; angel, es el nombre del dueño del archivo, o de quien lo edito; 1267, tamaño del archivo; Apr 6 22 56, la fecha y hora de la ultima modificación; y por ultimo, prueba, el nombre del archivo.

Cabe recalcar que los archivos de cada usuario tienen autorización para lectura, escritura y ejecución, sobretodo de aquellos especiales para el sistema operativo. El comando para conceder los permisos es `chmod`. Su forma general es:

```
# chmod ugo+rwx [file]
```

ugo es para autorizar a algún usuario particular (u), algún grupo (g) y a

otros (o). rw y x, autoriza para lectura, escritura y ejecución. file, es el archivo al que hay que dar autorizaciones.

MMDF

El sistema operativo utiliza MMDF (Multichannel Memorandum Distribution Facility) para enrutar localmente del correo y también sobre otras redes. La utilidad `custom` instala el MMDF y configura un sistema básico para enviar el correo sobre una maquina local.

MMDF es muy versátil y puede configurarse para enrutar correo. La configuración de MMDF comienza con el archivo `/usr/mmdf/mmdftailor`, el cual define la maquina y los domain names, la tablas (alias, canales, domain) y otra información de configuración. Para cambiar la configuración de MMDF sobre el sistema, se tiene que iniciar una sesión como `mmdf` y editar los archivos de configuración. Sin embargo se puede cambiar el directorio sobre el que se ha de enrutar la información, y se debe por lo tanto rehacer la base de datos correspondiente. Los archivos a considerar son:

`/usr/mmdf/mmdftailor`

`/usr/mmdf/table/alias.list`

`/usr/mmdf/alias.user`

`/usr/mmdf/table/*.chn`

`/usr/mmdf/table/*.dom`

`/usr/spool/mail/*`

`/usr/spool/mmdf/*`

El archivo `mmdf`tailor define todos los atributos de correo para la maquina local; `alias.list` define los alias para programas, usuarios y cuentas; `domain`, busca los domain name de las host remotas; `channel`, especifica la dirección necesaria para alcanzar la host o el domain name.

Una utilidad muy importante del sistema es `mail`, que provee un ambiente flexible para enviar y recibir mensajes de correo electrónico. `mail` provee los comandos para permitir el grabado, borrado y respuesta de los mensajes recibidos. El correo entrante es almacenado en un archivo estándar para cada usuario, llamado el "buzón" del usuario. Cuando se invoca `mail` para hacer la lectura de mensajes, el buzón es el archivo por defecto al que se dirige `mail`. Cuando los mensajes son leídos, son removidos hacia otro archivo secundario, no pudiendo ser leídos nuevamente. El archivo por defecto para almacenar los mensajes leídos tiene el nombre de "mbox". El usuario puede acceder el archivo secundario con la opción de `mail -f`. Así los mensajes allí almacenados pueden ser leídos. La utilidad `mail` tiene varias opciones, `-f`, que lee los mensajes almacenados en el archivo secundario, `-H`, que imprime solo el índice, `-n`, que ignora el funcionamiento por defecto. En el programa correspondiente al correo electrónico se encuentra utilizada la opción según el caso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES: El proyecto realizado ha tenido el propósito de lograr, de manera efectiva, la comunicación de datos entre dos puntos, distantes o no, con la ventaja de ser sistemas abiertos, destinado al servicio público en general. El correo electrónico, la transferencia de archivos y las sesiones remotas han sido el punto fuerte del proyecto, que nos lleva a considerar una nueva tecnología disponible para las necesidades de comunicación. Los usuarios del sistema tienen ahora una opción para establecer vínculos estrechos y mantenerse al día en los diferentes aspectos de la vida diaria. Al principio se hicieron pruebas a nivel nacional, y luego, con mucho éxito se logró el contacto directo y en diferido con usuarios en el exterior del país. La máquina utilizada tiene la capacidad de brindar servicio a muchos usuarios, en la actualidad están inscritos aproximadamente unos 100, que pueden acceder al BBS, con el fin de comunicarse vía la red pública de datos (X.25) y la red telefónica. Se hizo necesario conocer mucho acerca de la teoría de transmisión de datos, redes, y la manera de como lograr la compatibilidad con otros sistemas fuera del utilizado (Sistema Operativo UNIX). El proyecto es un adelanto de lo mucho que ha de desarrollarse en un futuro próximo, y siempre estar en sintonía con el avance tecnológico del país. Se logro el propósito esperado, y aún más. El montaje del BBS es un triunfo de muchos que se han de alcanzar.

RECOMENDACIONES: Más adelante será necesario la modificación del sistema, puesto que la tecnología es una realidad cambiante en nuestros días y está siempre en movimiento continuo logrando el propósito de agilizar las tareas del ser humano. Quien lea por primera vez este documento se dará cuenta que hay mucho que investigar, y que por mucho que se quiera poner en el no sería posible abarcar todo lo que se hizo para la implementación del BBS. Así, pues, una tarea es de buscar la información general para luego llegar a la específica y tener en cuenta que cuando se lea este documento tal vez ya sea obsoleto. Los sistemas de comunicación son una realidad fácil de comprender, solo falta el empeño justo para ello. Y siendo puntual, la opción del sistemas por el acceso a través de la red X.25 es la más recomendable, puesto que minimiza los costos, y se tiene la posibilidad de tener en sesión varios usuarios a la vez. Aún así no se descarta la posibilidad de contar con la red de circuitos conmutados (red telefónica). La decisión de usar el Sistemas Operativo UNIX es acertada si se piensa en un sistema que requiera la realización simultánea de tareas y el acceso múltiple al mismo tiempo. Así la utilización de modem de velocidades altas (arriba de 4800 bps) acelerará el proceso de comunicación entre los usuario. El conocimiento de los protocolos de comunicación y la elección adecuada hace que el desarrollo de proyectos de esta índole sea un éxito.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Douglas E. Comer, Internetworking With TCP/IP, Principles, Protocols, and Architecture, Prentice Hall, 1988.
- [2] Mischa Schwartz, Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, 1987.
- [3] Sheila Blust/Wes Mode/Ross Oliver, Using SCO UNIX, M^c Graw Hill, 1990.
- [4] Brian W. Kernighan/Rob Pike, El Entorno de Programacion UNIX, Prentice Hall, 1987.
- [5] John C. Dvorak/Nick Anis, Dvorak's Guide To PC Telecommunication, M^c Graw Hill, 1990.
- [6] Jean-Marie Rifflet, Comunicaciones en UNIX, M^c Graw Hill, 1990.
- [7] Exar, XR-212AS Modem Design Booklet, Segunda Edicion, 1986.
- [8] John C. Dvorak/Nick Anis, Dvorak's Guide to Dos and PC Performance, M^c Graw Hill, 1990.
- [9] Allen L. Wyatt, Computer Professional's Dictionary, M^c Graw Hill, 1990.
- [10] Dimitris N. Chorafas, Personal Computers and Data Communications, Computer Science Press, 1986.
- [11] Alfred Grossbrenner and Nick Anis, Hard Disk Handbook, M^c Graw Hill, 1990.
- [12] Carlos Garcia Bayon, Seminario de Comunicaciones de Datos, CONCAPAN EL SALVADOR 1994, 17 Noviembre 1994.
- [13] Mark G. Sobell, A Practical Guide to UNIX System V, The Benjaming/Cummings Publishing Company, Inc., 1995.
- [14] Néstor González Sainz, Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos, Mc Graw Hill, 1986.
- [15] Mc Graw Hill's Networking Technology Magazine, Data Communications, Lan Interconnect, January 21, 1994.
- [16] Mc Graw Hill's Networking Technology Magazine, Data Communications, High End Routers, December 1993.
- [17] Mc Graw Hill's Networking Technology Magazine, Data Communications,

Management Framework, February 1994.

[18] Mc Graw Hill's Networking Technology Magazine, Data Communications, Hot Product, January 1994.

[19] PBI Magazine, Via Satellite, Volume IX, Number 9, September 1994.

PROGRAMAS DESARROLLADOS

El programa tiene una secuencia lógica. Se han editado los programas en archivos ejecutables dentro de los cuales se solicita la función de otros. Así se hace posible que se enlacen los diferentes programas. A continuación se presentan los programas desarrollados, que se encuentran en archivos separados. Se indicara el nombre del archivo y su función.

EL primer archivo es el llamado bbs, que contiene la presentación del trabajo de graduación.

```
clear
echo ' TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TITULO DE '
echo
echo
echo '
echo          INGENIERO ELECTRÓNICO
echo
echo
echo
echo
echo 'Trabajo presentado por: ANGEL ERNESTO SORIANO RODRIGUEZ'
echo
echo
echo '
echo          Asesor: MICHAEL TRANK
echo
echo          'Este trabajo fue posible gracias a la ayuda de:'
echo
echo
echo
echo ' \033[5;1mE U R O M A Y A   T E C N O L O G I A S   S.A. de C.V.\033[0m'
echo
echo
echo
echo
echo 'Presione \033[5;1menter \c'
echo '\033[0mpara continuar ... \c'
read b
bbs1
```


end

la primera opción en el menú es la de correo electrónico, cuyo programa desarrollado es el siguiente:

```
clear
echo
echo CORREO ELECTRÓNICO
echo
echo
echo "Mensajes Esperando:\n"
mail -N <<+ # archivo script
h
quit
+
echo hello
echo
emp="in(d)ice (l)eer (b)orrar "
emp2='(n)uevo (s)alir (a)yuda al(i)as \nemail?\c'
cmd1=''
while (test "$cmd1" != "s")
do
echo "          "#emp
echo "          "#emp2
cmd1=''
cmd2=''
cmd3=''
cmd4=''
read cmd1 cmd2 cmd3 cmd4
flag=''
echo $cmd1 $cmd2 $cmd3 $cmd4
case $cmd1 in
D|d) echo "Mensajes Esperando:\n"
mail ;
B|b) if (test "$cmd2" = '') then
echo "# de mensaje(s) ==>\c"
read cmd2 cmd3 cmd4
fi
if (test "$cmd2" != '')
then flag='b'
fi;;
S|s) echo 'Saliendo Correo Electrónico';
sleep 1;;
```

```

1:2:3:4:5:6:7:8:9:10:11:12:13:14:15:16:17:18:19:20)
    flag='t';;
L:1) if (test "$cmd2" = '') then
    echo "# de mensaje(s) ==>\c"
    read cmd2 cmd3 cmd4
        fi
        if (test "$cmd2" != '')
    then flag='l'
        fi;;
N:n) To='';
    echo 'To: \c';
    read To;
    echo "Subject: \c"
    read Subject;
    echo "Teclee texto del mensaje."
    echo '\033[5;1mTeclee CTRL-D o un "." en una línea\c'
    echo ' blanca para\c'
    echo ' terminar.\033[0m'
    echo
    mail -s"$Subject" $To;;
I:i) csh grupos;; #run the group/alias maint. program.
*) echo 'Selección Inválido!';;
esac
if (test "$flag" = "b")
    then echo "d $cmd2 $cmd3 $cmd4" > mailrcp;
        mail -N < mailrcp;
        mail -H -n;
    fi
if (test "$flag" = "t")
    then echo "t $cmd1" > mailrcp;
        mail < mailrcp ; pg;
    fi
if (test "$flag" = "l")
    then echo "t $cmd2 $cmd3 $cmd4" > mailrcp;
        mail -N < mailrcp ; pg -s -p" Enter para continuar o 'q' para terminar:
";
        echo "\033[1m\nDesea Usted capturar este mensaje por \"download\"? (s/n)
==>\033[0m\c"
        read yesno
        if (test $yesno = "s")
            then echo "(x)modem or (a)scii download? (x/a) ==>\c"
                read yesno
                if (test $yesno = "x")
                    then mail -N < mailrcp > $LOGNAME
                        xmodem -sbl $LOGNAME
                    fi
            fi
exit

```



```

# LOOP until users selects exit.
# show main menu.
clear
set select1 = ' ' # initialize menu selection variable
while (#select1 != '4')
  clear
  echo '\n\n'
  tr "%" "\033"<<+++ # the "\0nnn" doesn't work with the C shell
%[1mMANTENIMIENTO DE GRUPOS Y ALIASES PARA CORREO.%[0m
+++
  # so I did it this way with "tr" and a HERE document!!
  echo '\n'
  echo '1. Mantenimiento de Aliases.'
  echo '2. Mantenimiento de Grupos.'
  echo '3. Ayuda.'
  echo '4. Salida.' # menu shown on screen.
  echo '\n'
  set select1 = ' '
  while ((#select1 != '1') && (#select1 != '2') && (#select1 != '3') &&
        (#select1 != '4'))
    echo 'Teclee su seleccion aqui (1,2,3 o 4) ==> \c'
    set select1 = `head -1`
  end #select1
  switch (#select1)
    # case of user input 1. Alias maintenance.
    case [1]:
      set select2 = ' '
      while (#select2 != '3')
        clear
        echo '\n'
        tr "%" "\033"<<+++
%[1mMANTEMIENTO DE ALIASES.%[0m
+++
        echo '\n'
        echo "Usted tiene definidas #anum alias."
        echo '\n'
        echo " # ALIAS NOMBRE/DIRECCION"
        echo " _____"
        @ count = 0
        foreach A (#aliases)
          @ count++
          if (#ad[#count] != 'd') then
            echo " #count #aliases[#count] #alnames[#count]"
          endif #dont show if delete flag set.
        end #foreach loop
        echo '\n'
        echo 1. Anade nuevo alias.

```

```

echo 2. Borrar un alias.
echo 3. Salida.
echo '\n'
setup select2 = ' '
while ((#select2 != "1") && (#select2 != "2") && (#select2
!= "3"))
    echo 'Teclee su seleccion aqui (1,2 o 3) ==> \c'
    setup select2 = `head -1`
end
switch (#select2)
case [1]: # add a new alias
    echo '\n'
    echo 'Teclee el nombre y direccion de lo quien usted quiere dar un
alias:'
    echo '      Por ejemplo: francisco@compsci.ucla.edu'
    echo '\n      ==> \c'
    set newname = `head -1`
    echo '\n'
    echo 'Teclee el nuevo alias para $newname:'
    echo '      Por ejemplo: fran'
    echo '\n      ==> \c'
    set newalias = `head -1`
    echo '\n'
    echo '      $newalias      sera alias para      $newname'
    echo '      OK? (S/N) ==> \c'
    set yesno = `head -1`
    if (($yesno == "s") || ($yesno == 'S')) then
        @ anum++
        set aliases = ($aliases $newalias)
        set alnames = ($alnames $newname)
        set ad = (#ad 'ok')
    endif
    breaksw

case [2] # remove an alias
    echo '\n'
    echo 'Teclee el numero del alias que sera borrado ==> \c'
    set del = `head -1`
    echo '\nBorre alias      $aliases[$del]? (S/N) ==>\c'
    set yesno = 'n'
    set yesno = `head -1`
    if (($yesno == "S") || ($yesno == "s")) set ad[$del] = 'd'
    breaksw

endsw
end # while select2
breaksw
endsw

```

```

# Now write the file mailgroups with what is still in memory
# without delete flags

if ((-e /$home/mailgroups) == 1) then
    rm /$home/mailgroups          # erase current file
    cat > /$home/mailgroups <<+++
alias sysop mike
+++
endif

@ count = 0 # counter for counting to anum
foreach A ($aliases)
    @ count++
    if ($ad[$count] == 'ok') then
        echo "alias $aliases[$count] $alnames[$count]" >> $home/mailgroups
    endif
end #foreach A

```

En la opción de sesiones remotas se desarrolló el programa que se presenta a continuación:

```

clear
echo '                \033[1mSESION REMOTA\033[0m'
echo ' '
echo ' '
echo '                \033[1m1.\033[0m Costa Rica'
echo '                \033[1m2.\033[0m Internet'
echo '                \033[1m3.\033[0m Salir'
echo '                \033[1m4.\033[0m Compuserver'
echo ' '
echo ' '
echo 'Teclee la el \033[1mnumero\033[0m que corresponda a su opcion ... \c'
read sesion
case $sesion in
    1) exec cu racsa;/usr/angel/menu;;
    2) exec cu inter;/usr/angel/menu;;
    3) . /usr/angel/menu;;

```

```
4) cu compu;;
*) /usr/angel/modem;;
esac
```

El programa correspondiente para la descarga de archivos es:

```
clear
echo 'Captura de Archivos'
echo '*****'
echo "  "
echo '\n\n'
echo "Escriba el nombre del archivo para capturar con XMODEM."
echo '\n==> \c'
read file
xmodem sb $file
clear
exit
```

Y para la carga de archivos al BBS es el siguiente:

```
clear
echo 'Escriba el nombre del archivo a enviar:'
echo '==> \c'
read name
xmodem rbdlc $HOME/$name
exit
```

CARTA RECIBIDAS A TRAVES DE CORREO ELECTRONICO

A continuación se presenta dos cartas recibida en el correo electrónico, una desde Luossiana y Carolina del Sur estados unidos, y han sido transferidas a la máquina local desde donde se accesa el BBS.

Message 2:

From uga.cc.uga.edu!uupsi9!lsuvm.sncc.lsu.edu!cxsori Fri Sep 30 00:33:13 1994
 Received: from uupsi9 by euromaya.com id aa08800; 30 Sep 94 0:33 CST
 Received: from uga.cc.uga.edu by uu9.psi.com (5.65b/4.0.071791-PSI/PSINet) via SMTP;

id AA04660 for ANGEL; Thu, 29 Sep 94 20:21:18 -0400
 Received: from LSUVM.SNCC.LSU.EDU by uga.cc.uga.edu (IBM VM SMTP V2R2)
 with BSMTMP id 8526; Thu, 29 Sep 94 20:18:33 EDT
 Received: from LSUVM.SNCC.LSU.EDU (NJE origin CXSORI@LSUVM) by
 LSUVM.SNCC.LSU.EDU (LMail V1.2a/1.8a) with BSMTMP id 1791; Thu,
 29 Sep 1994 19:16:47 -0500
 Date: Thu, 29 Sep 94 18:29:16 CDT
 From: CXSORI@LSUVM.SNCC.LSU.EDU
 Subject: CARTA
 To: angel ernesto soriano <ANGEL@EUROMAYA.COM>
 Message-Id: <940929.191645.CDT.CXSORI@LSUVM.SNCC.LSU.EDU>
 Status: RO

HOLA ERNESTO! ja! finalmente pude entrar en esta computadora o disque porque es ta mas vieja la pobre, pero bueno lo importante es que hoy nos sera mas facil c omunicarnos y mas barato. mi mami parece que estaba algo concern about this, p ero tranquilizarla y decile que no es ningun problema para mi, tengo esta cuent a desde que vine pero como no tenia a nadie a quien escribirle nunca me habia p reocupado por aprender y por eso no les habia comentado nada tampoco. he recibid0 todas sus cartas, estuve muy contenta de recibir tantas cartas, dec ile a pablo que recibí su cassette, ya lo escuche no se cuantas veces, por supu esto recibí su carta tambien. con respecto a la carta de chamba solo tengo un pequeno comentario (lo siento no enes con palito arriba) como dirian aqui yeah right! a buscarme a mi llego elizabeth... ahora caigo en la cuenta porque aqui no tengo tantas amigas, no wonder, aqui no tengo hermanos...aunque alguien por alli vio una foto de luis y deja de preguntarme cuando va a venir a visitarme. Tengo montones de cosas que contarte, este semestre esta siendo mas emocionante de lo que pense. entre otras cosas, nada menos ahora comenzamos con la producc ion de un programa de television para lsu tv, se llama lsu latino y lo estamos produciendo con dos companeros ticos. yo tengo que cubrir varios reportajes y editar parte del programa. este sera transmitido los lunes y miercoles media ho

ra, y vaya todo lo que hay que trabajar por solo 30 minutos en el aire. voy a grabar todos los programas para que luego pueda agregarlos en mi curriculum. van a ser 10 por todos, durante el semestre. Antes que se me ocurriera meterme en esto había aplicado para la lsu tv y antenoche me han llamado para incluirme en la producción de un talk show (esos como el de cristina) al principio voy a tener un mini-entrenamiento y bueno luego con posibilidades de quedarme en el canal(trabajando con este programa), me dijeron también de otro programa, pero ya esto es suficiente.

Ya dentro de poco nos van a poner al aire en la radio, hay!, no es justo no solo nos hacen estar allí a las seis de la mañana, escribir las noticias y AHORA QUIERE QUE LAS LEEAMOS TAMBIEN... BUENO NO IMPORTA, DESPUES DE TODO, ME PONGO A PENSAR QUE ESTO ME AMPLIA MI CURRICULUM AUN MAS... Y LA VERDAD, ESTOY MUY CONTENTA DE HACER TODO ESTO.

con mis clases de foto tengo que pasarme en los laboratorios al menos ocho horas semanales por cada clase. Estos haciendo ampliaciones en blanco y negro, color, y diapositivas, si de alguna manera puedo ayudarte con tu tesis ya sabes. yo tengo que preparar una presentación de diapositivas como parte de mi nota final y he pensado hacerlo acerca de la temporada de fútbol americano por que todos se vuelven locos por esto. AH! en mi otra clase de tv news tengo que preparar otro video y tengo que hacerlo todo yo solita, cámara, entrevistas, edición y audio. Ya he hecho mi primera edición, al principio estaba super afligida que no iba a poder coordinar todo ese montón de botones de la máquina editora, me comí unas que luego me dolían los dedos, y todo para nada, luego resultó ser más fácil de lo que imaginaba, así que ahora ya no me aflige más de los necesarios.

HABLANDO DE OTRA COSA, CREO QUE LES HABLE (si ya recibieron mi poderosa carta de seis paginas) a cerca de una actividad para celebrar el día de la independencia de los países centroamericanos, pues dejame decirte que resultó todo super bien, carmen, mi "prima" y gina, mi amiga ecuatoriana(a falta de salvadoreñas) cocinamos pupusas y quesadillas, y modestia a parte quedaron super buenas. a la gente le facino increíblemente, se tragaron todo, mas tardaba en llevarlas de la cocina a la mesa en que se acabaron. mi tia blanca me dijo como hacerlas, una noche antes le había llamado por telefono y ella me convencio a cocinar, sharon estuvo muy contenta por todo esto.

bueno, creo que es suficiente por ahora, ah! tantas cosas emocionantes, espero que you be able to receive my message y me contestes pronto. de donde dice from es mi cuenta. ah se me olvidaba contarte algo raro que me pasa en mis clases de espanol, las clases obviamente son de espanol (literatura) y no se por que en ingles, en verdad no quisiera hacerlo, pero es inconsciente, se hace tan raro recibir una clase en mi idioma, despues de sufrir tanto con otro que no es el mio. Saludes a mi papi, cuidenlo de las bichas locas, o que aprovecha, porque y a voy yo de regreso, a mi mami, chamba, coke y pablo, que me imagino que ya andaran mas bichas rondando la casa y con mucha razon!!saludame a mi gente de la don bosco, especialmente a carlos, adalberto, luis cativo y todos los demas, elizabeth, marla y sonia, si todavia andan por ahi y a roberto.

tal vez puedes imprimir la carta y llevarla a la casa.

te quiero

un monton
tu hermana
ana maria.-

sept 29, 1994

ah! le mande \$20 a pablo por favor decime si los recibio, tambien olvidaba decirte que hace un par de dias anduvo por aque la nina merceditas (de la santa maria) y pudimos vernos un ratito.

buona sera!
(buenas noches en italiano) ya son las 720
salu.
Held 10 messages in /usr/spool/mail/angel

Message 38:

From univscvm.csd.scarolina.edu!uupsi9!epi.epi.scarolina.edu!roberto_alvarenga
Thu Apr 20 01:06:57 1995
Received: from uupsi9 by euromaya.com id aa07546; 20 Apr 95 1:06 CST
Received: from univscvm.csd.scarolina.edu by uu9.psi.com
(5.65b/4.0.071791-PSI/PSINet) via SMTP;
id AA02563 for angel; Wed, 19 Apr 95 16:27:15 -0400
Received: from epi.epi.scarolina.edu by UNIVSCVM.CSD.SCAROLINA.EDU
(IBM VM SMTP V2R2) with TCP; Wed, 19 Apr 95 16:26:19 EDT
Received: from EPI FirstClass (2400150)
by epi.epi.scarolina.edu (PostalUnion/SMTP 1.1.5)
id AA2400150.225823; Wed, 19 Apr 1995 16:28:01 EST
Message-Id: <1995Apr19.162710.225823@epi.epi.scarolina.edu>
To: angel@euromaya.com
From: Roberto_Alvarenga@epi.epi.scarolina.edu
Organization: English Programs for Internationals
Date: Wed, 19 Apr 1995 16:27:10 EST
Subject: Desde Carolina del Sur
Status: RO

Angel:

He recibido tu respuesta a mi mensaje de prueba, me complace enormemente el hecho de poder establecer contacto contigo. Ojala que hayas disfrutado mucho de tus vacaciones de Semana Santa y que hayas repuesto por completo las energias pues no tendras descanso sino hasta agosto.

Averiguate constantemente con P. Pierre cuando llegaran las solicitudes para las becas de Fullbright-Laspau. Aqui todo es muy interesante y el que tu seas un becario de dicho programa es una cosa extraordinaria que tanto

latinos como gringos te felicitan por dicho logro.

Prepara el examen de TOELF, apunta al mas alto puntaje (550 seria suficiente, 670 es el mas alto) y ademas es conveniente preparar el GRE en el cual debes de sacar un puntaje de 900 a 1200 como suma de la habilidad cuantitativa mas la habilidad verbal, la habilidad analitica es ganancia pero no hay que descuidarla.

Cuentame como te ha ido en tu trabajo, como se han desarrollado las cosas, recuerda que el Ciclo II/95 esta a las puertas y como vicedecano estaras con una responsabilidad tan grande en tus hombros que a veces te sentiras pequeno. Pero animo no desfallezcas que tu capacidad es la necesaria para salir adelante exitosamente. Cuentame si llego mi esposa a dejarte unos libros que yo necesitaba le entregaras a Sandra Manzon y un sobre a Oscar Lopez.

Si fuera posible solicitaria le hicieras llegar algunos mensajes a algunos companeros de trabajo.

- ING. CHINCHILLA: Me he puesto en contacto con Mr. Glen Rice, quien al leer su carta, se puso muy contento ya que le alegra enormemente y le da mucho valor el saber que ud. aun sigue en el camino del Senor. Mr. Rice le envia saludos. Actualmente recibo la clase de Communication Seminar con el y lo bueno es que el topico es Experience Columbia, asi que nos llevan a conocer varios lugares de la ciudad. Envie la carta que me encomendo, la otra nota que me dio, no pude entregarla personalmente pero solicite le fuera entregada a la persona a quien venia dirigida.

- ING. MARENCO: Aun no he encontrado la informacion del MathCad que me solicito, seguire buscando.

En general, envio saludes a todos los companeros de trabajo, especialmente a los Ingenieros Amaya, Sandra Manzon y Cesar Barahona. Suerte con todo y procurare mantenerte informado de las noticias que sean de tu interes sobre lo referente a tu solicitud de beca. Cualquier pregunta hazmela saber que con mucho gusto procurare contestarla.

Roberto Alvarenga.

* English Programs for Internationals
 * University of South Carolina
 * Byrnes 310, Columbia, SC 29208 USA
 * (803) 777-3867 ** (803) 777-6839 (fax)
 * epi-info@epi.sc Carolina.edu * <http://www.epi.sc Carolina.edu>

Held 38 messages in /usr/spool/mail/angel