

PAR - Unidad 1

Introducción a los Sistemas de Comunicaciones

Representación de la Información

- **Información**
 - es el resultado de procesar datos de manera que aporte conocimiento al receptor
 - mide el estado de incertidumbre de un sistema
 - es aquello que reduce la incertidumbre del receptor:
 - -- Probabilidad de un suceso , ++ Información [$I(x) = \log_2(1/P(x))$]
- **Datos:** son números, caracteres, imágenes u otros productos de la conversión de fenómenos físicos en símbolos
- **Mensaje:** secuencia de símbolos
- **Transmisión:** envío de un mensaje haciendo uso de algún fenómeno físico (señal)
- **Señal:** magnitud física variable en el tiempo
- **Señalización:** propagación de una señal a través de un medio físico

Símbolos, Bits y Códigos

- **Símbolo**

- cada uno de los estados en los que puede encontrarse una fuente de transmisión o cada uno de las distintas unidades elementales que puede transmitir un emisor
- los símbolos son el soporte de la información
- p. e., una fuente que puede transmitir cualquiera de las letras del alfabeto, ¿cuántos estados/símbolos puede tener?

- **Bit (b)**

- es cada uno de los símbolos de una fuente binaria (Binary digiT) y, por tanto,
- es la unidad mínima de información, pudiendo tomar los valores 0 ó 1 (F o V)
 - mide la cantidad de información de un sistema de N símbolos: $\log_2 N$ bits (Truco: $\log_2 n = \log_{10} n / \log_{10} 2$ [$\log_{10} 2 \approx 0,3$])
 - **Byte (B)** mínima secuencia contigua de bits almacenable en un sistema (habitualmente 8 bits)

- **Código**

- regla para representar un conjunto de símbolos, p.e.: enteros, caracteres, ... en el código ASCII

El Sistema Binario

- **Sistema de Numeración Posicional**

- $N = a_{n-1} B^{n-1} + \dots + a_1 B^1 + a_0 B^0$

- **decimal**: $B = 10$ (0-9)

- **Sistemas de numeración usados en Informática**

- **binario**: $B = 2$ (0-1)

- **octal**: $B = 8$ (0-7) \Rightarrow 1 dígito oct. $=$ 3 bits

- **hexadecimal**: $B = 16$ (0-9, A-F) \Rightarrow 1 dígito hex. $=$ 4 bit

- **Unidades de medidas (prefijos binarios)**

- almacenamiento: **Byte (B)** (a veces en bits (b))

- multiplicadores son potencias de 2: Kilo/Kibi ($2^{10} = 1024$)

- otros multiplicadores ($\times 2^{10}$): Mega/Mebi, Giga/Gibi, Tera/Tibi, ...

- tasa de datos: **bits/s (b/s o bps)**

- multiplicadores son potencias de 10: Kilo ($10^3 = 1000$)

- otros multiplicadores (\times Kilo): Mega, Giga, Tera, Peta, Exa, Zetta, ...

Operaciones lógicas con Bits

- **NO - NOT (!)**
 - $!0 == 1$; $!1 == 0$
- **Y - AND (&)**
 - $1 \& 1 == 1$; en el resto de los casos es 0
- **O - OR (|)**
 - $0 | 0 == 0$; en el resto de los casos es 1
- **O..O - XOR (^)**
 - $0^1/1^0 == 1$; $0^0/1^1 == 0$

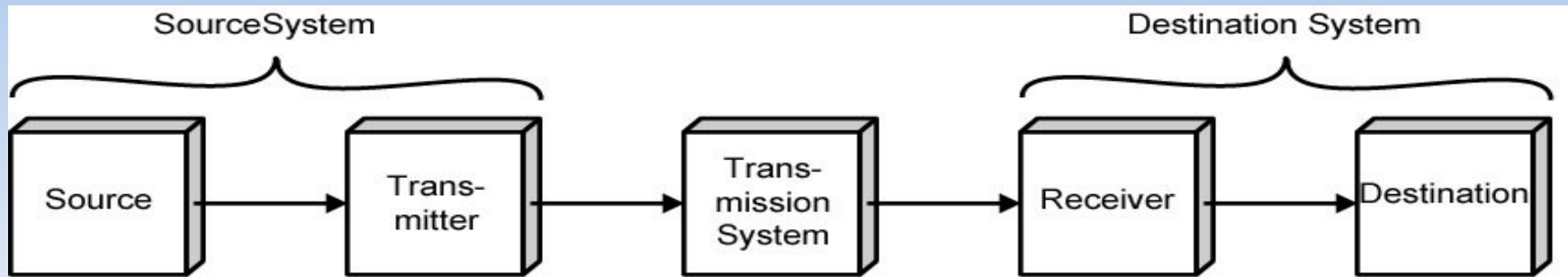
Compresión

- **Convierte una determinada sucesión de bits (o símbolos) en otra más corta**
 - de esta manera se consiguen transmisiones y almacenamientos más eficientes, manteniendo la mayor cantidad de información posible
- **Sin pérdida de información o reversible:**
 - sólo se consigue si el código original es ineficiente, es decir, es redundante (Objetiva)
 - se podría incluir aquí la *compresión con pérdida*, que no es percibida por el receptor (Subjetiva)
- **Con pérdida de información o irreversible**
 - no se puede reconstruir el símbolo original, pero sí con una aceptable aproximación

Modelo de Comunicaciones

- **Fuente**
 - genera los datos a transmitir
- **Transmisor**
 - convierte los datos en señales transmisibles
- **Sistema de transmisión**
 - transporta los datos/señales
- **Receptor**
 - convierte las señales recibidas en datos
- **Destino**
 - toma los datos que le llegan

Modelo Simplificado - Diagrama



(a) General block diagram



(b) Example

Figure 1.1 Simplified Communications Model

Modelo Simplificado - Proceso

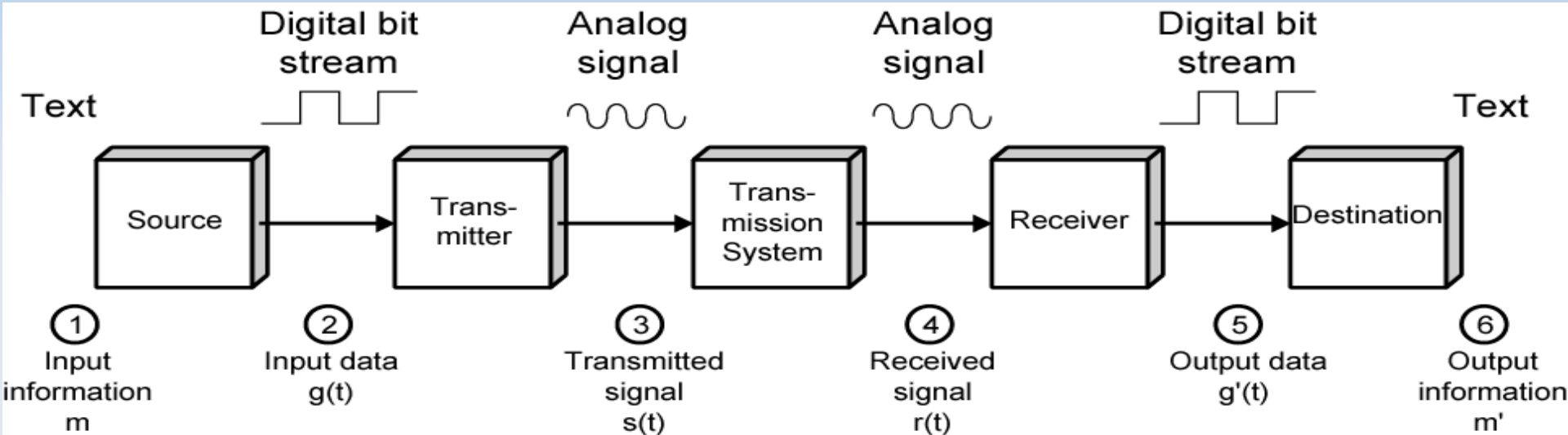


Figure 1.2 Simplified Data Communications Model

Redes de Área Amplia - WANs

- Cubren una extensa área geográfica a través de muchas y complejas interconexiones entre redes muy heterogéneas ==> compartir recursos: conmutar o multiplexar.
- Pueden ser privadas o construidas por ISPs para ofrecer conexión desde LANs a Internet.
- **Alternativas** tecnológicas:
 - punto a punto (línea dedicada)
 - conmutación de circuitos / paquetes
 - circuitos virtuales
- Hoy en día, Internet es la WAN por excelencia.
- Siendo muy variada las tecnologías para establecer el enlace entre LANs y WANs: xDSL, cablemódem, ...

Conmutación de Circuitos

- Redes **orientadas a la conexión**
- Circuito de comunicación dedicado que se establece durante la duración completa de la conversación
- Antes de enviar ningún dato, el origen debe establecer una conexión con el destino a través de la red (retardo)
- Se envían mensajes de señalización entre centralitas para establecer los circuitos
- La tasa de bit asociada a la conexión está prefijada y es constante
- **Modelo: la red telefónica**

Conmutación de Paquetes

- Redes **no orientadas a la conexión**.
- Envío de datos sin necesidad de establecer previamente un camino determinado.
- Los **mensajes se dividen en paquetes** más pequeños, cada uno con dirección de origen y destino y sin garantía de que llegue (= cartas)
- La red está compuesta por encaminadores (routers) que deciden el camino a seguir por cada paquete (retardo), pudiendo estos no llegar, llegar fuera de orden o llegar duplicados.
- Se puede mezclar con técnicas orientadas a la conexión mediante circuitos virtuales.
- **Modelo: el sistema postal.** Y es le fundamento de Internet

Circuitos Virtuales

- Los **circuitos virtuales** combinan:
 - la conmutación de paquetes, transmitiendo los datos en paquetes,
 - con la conmutación de circuitos, estableciendo un único camino para todos los paquetes
- Esto consigue **reducir la redundancia** en los paquetes (p.e. no necesita las direcciones) y que estos lleguen ordenados
- Hay dos técnicas principales:
 - **Frame Relay**: antigua, tramas de tamaño variable
 - **ATM**: paquetes de tamaño fijo (celdas)

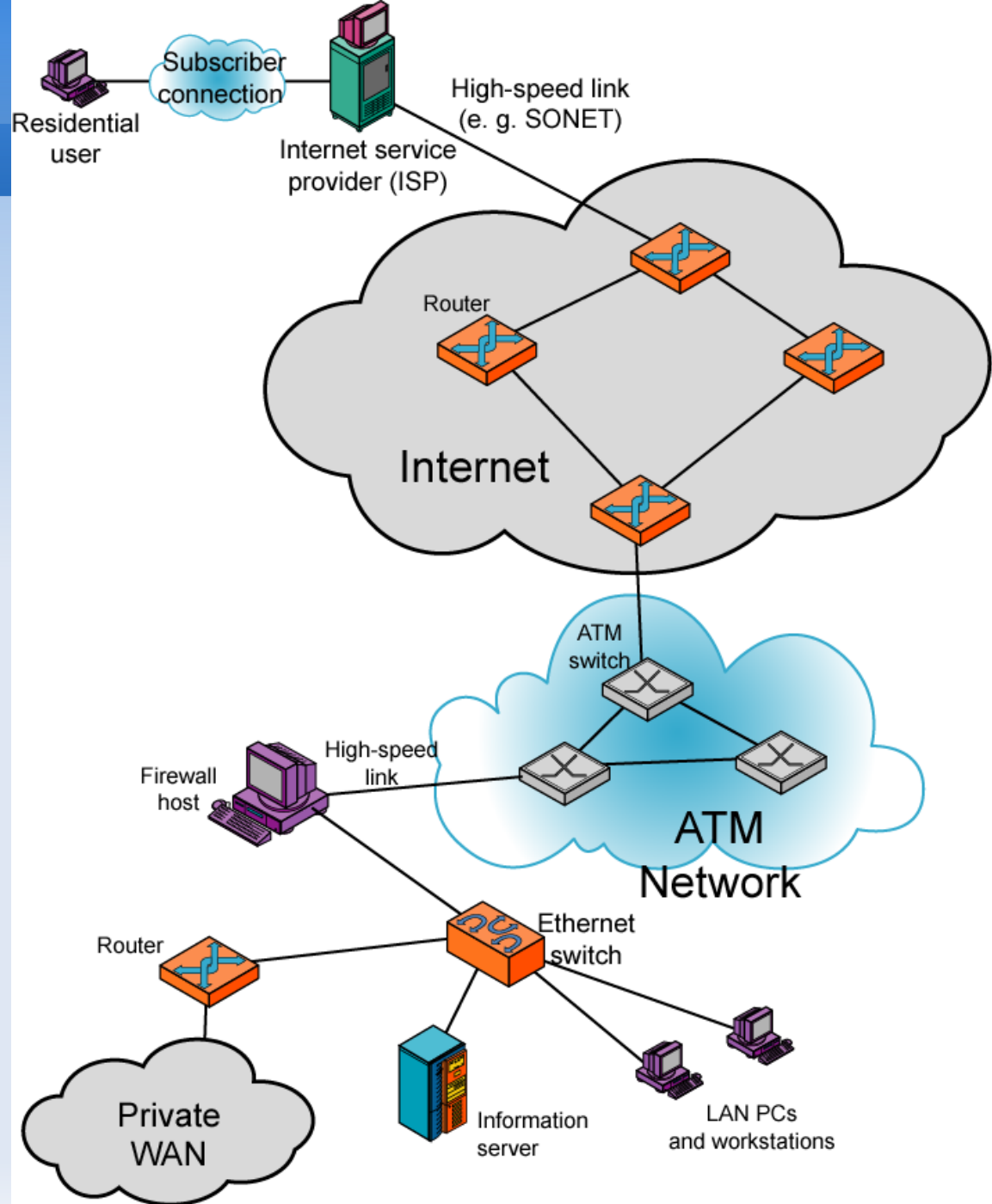
Redes de Área Local - LANs

- Cubre una pequeña área física
 - sala, edificio o campus pequeño
- Usualmente pertenece a la misma organización que los dispositivos conectados al red
- Tasas de datos muy altas
- Es factible difundir mensajes a toda la red
- Alternativas tecnológicas:
 - conexión alámbrica: Ethernet/IEEE 802.3
 - conexión inalámbrica: Wifi/IEEE 802.11
- También se habla de las **redes de área personal (PANs)** con alcances de hasta unos 10 metros usando tecnologías como bluetooth, IR, usb, ...

Redes de Área Metropolitana

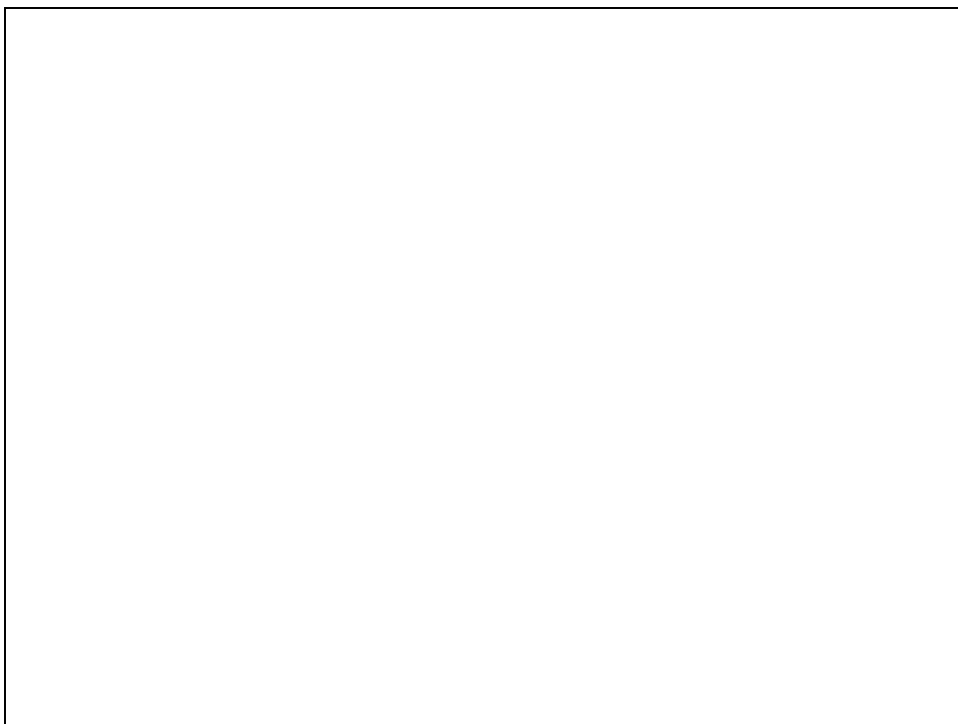
- Las MANs suelen ser redes de alta velocidad y área de término medio entre una LAN y una WAN
- Red privada o pública que proporciona la conexión de muchas LANs entre sí y/o a una WAN (como Internet)
- Implementación:
 - alámbrica: fibra óptica y cable coaxial
 - inalámbrica: ondas de radio, microondas, láser

Ejemplo



Asociaciones de estándares

- **Estándar:** es una norma establecida o requisito. Usualmente es un documento formal que establece criterios, métodos, procesos y prácticas uniformes de ingeniería o técnicos,
- Normalización o Estandarización:
 - estándar obligatorio/voluntario
 - estándar *de iure/de facto*
- Asociación de estándares: entidad cuya actividad primaria es desarrollar, coordinar, promulgar, revisar, interpretar y mantener estándares que dirigen los intereses de una amplia base de usuarios externos a ellas.



Capítulo 1/2
Ap. 2.7 de S.p.N.

Representación de la Información

- **Información**
 - es el resultado de procesar datos de manera que aporte conocimiento al receptor
 - mide el estado de incertidumbre de un sistema
 - es aquello que reduce la incertidumbre del receptor:
 - . -- Probabilidad de un suceso , ++ Información [$I(x) = \log_2(1/P(x))$]
- **Datos:** son números, caracteres, imágenes u otros productos de la conversión de fenómenos físicos en símbolos
- **Mensaje:** secuencia de símbolos
- **Transmisión:** envío de un mensaje haciendo uso de algún fenómeno físico (señal)
- **Señal:** magnitud física variable en el tiempo
- **Señalización:** propagación de una señal a través de un medio físico

Símbolos, Bits y Códigos

- **Símbolo**

- cada uno de los estados en los que puede encontrarse una fuente de transmisión o cada uno de las distintas unidades elementales que puede transmitir un emisor
- los símbolos son el soporte de la información
- p. e., una fuente que puede transmitir cualquiera de las letras del alfabeto, ¿cuántos estados/símbolos puede tener?

- **Bit (b)**

- es cada uno de los símbolos de una fuente binaria (Binary digiT) y, por tanto,
- es la unidad mínima de información, pudiendo tomar los valores 0 ó 1 (F o V)
 - mide la cantidad de información de un sistema de N símbolos: $\log_2 N$ bits (Truco: $\log_2 n = \log_{10} n / \log_{10} 2$ [$\log_{10} 2 \approx 0,3$])
 - **Byte (B)** mínima secuencia contigua de bits almacenable en un sistema (habitualmente 8 bits)

- **Código**

- regla para representar un conjunto de símbolos, p.e.: enteros, caracteres, ... en el código ASCII

El Sistema Binario

- **Sistema de Numeración Posicional**

- $N = a_{n-1} B^{n-1} + \dots + a_1 B^1 + a_0 B^0$

- **decimal**: $B = 10$ (0-9)

- **Sistemas de numeración usados en Informática**

- **binario**: $B = 2$ (0-1)

- **octal**: $B = 8$ (0-7) ==> 1 dígito oct. == 3 bits

- **hexadecimal**: $B = 16$ (0-9, A-F) ==> 1 dígito hex. == 4 bit

- **Unidades de medidas (prefijos binarios)**

- almacenamiento: **Byte (B)** (a veces en bits (b))

- multiplicadores son potencias de 2: Kilo/Kibi ($2^{10} == 1024$)

- otros multiplicadores ($\times 2^{10}$): Mega/Mebi, Giga/Gibi, Tera/Tibi, ...

- tasa de datos: **bits/s (b/s o bps)**

- multiplicadores son potencias de 10: Kilo ($10^3 == 1000$)

- otros multiplicadores (\times Kilo): Mega, Giga, Tera, Peta, Exa, Zetta, ...

Operaciones lógicas con Bits

- **NO - NOT (!)**
 - $!0 == 1$; $!1 == 0$
- **Y - AND (&)**
 - $1 \& 1 == 1$; en el resto de los casos es 0
- **O - OR (|)**
 - $0 | 0 == 0$; en el resto de los casos es 1
- **O..O - XOR (^)**
 - $0^1/1^0 == 1$; $0^0/1^1 == 0$

Compresión

- **Convierte una determinada sucesión de bits (o símbolos) en otra más corta**
 - de esta manera se consigue transmisiones y almacenamientos más eficientes, manteniendo la mayor cantidad de información posible
- **Sin pérdida de información o reversible:**
 - sólo se consigue si el código original es ineficiente, es decir, es redundante (Objetiva)
 - se podría incluir aquí la *compresión con pérdida*, que no es percibida por el receptor (Subjetiva)
- **Con pérdida de información o irreversible**
 - no se puede reconstruir el símbolo original, pero sí con una aceptable aproximación

Modelo de Comunicaciones

- **Fuente**
 - genera los datos a transmitir
- **Transmisor**
 - convierte los datos en señales transmisibles
- **Sistema de transmisión**
 - transporta los datos/señales
- **Receptor**
 - convierte las señales recibidas en datos
- **Destino**
 - toma los datos que le llegan

C1 Introducción a las redes de computadores. R.d.C (UOC)

Modelo Simplificado - Diagrama

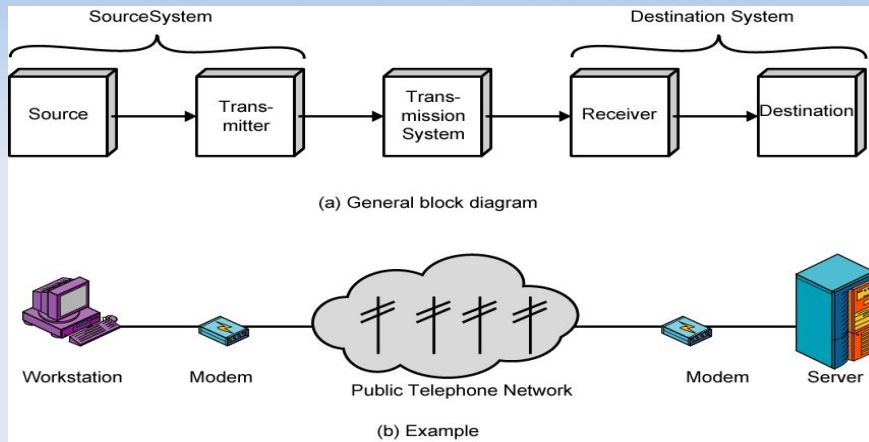


Figure 1.1 Simplified Communications Model

A. 1.2 Aparecen los primeros ordenadores
R.d.C. (UOC)

Modelo Simplificado - Proceso

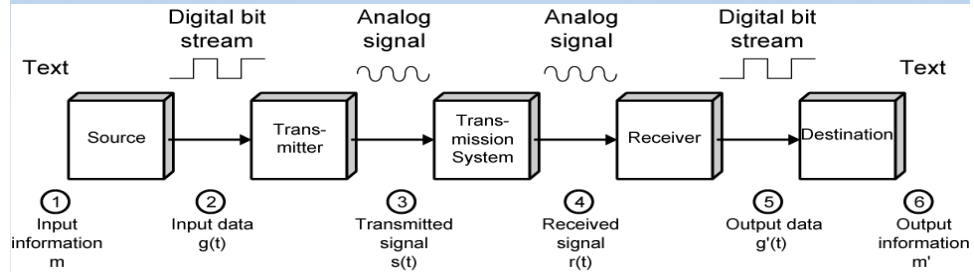


Figure 1.2 Simplified Data Communications Model

Ejemplos:

- Transmisión de un texto(email) entre Pcs
- Conversación telefónica

Redes de Área Amplia - WANs

- Cubren una extensa área geográfica a través de muchas y complejas interconexiones entre redes muy heterogéneas ==> compartir recursos: conmutar o multiplexar.
- Pueden ser privadas o construidas por ISPs para ofrecer conexión desde LANs a Internet.
- **Alternativas** tecnológicas:
 - punto a punto (línea dedicada)
 - conmutación de circuitos / paquetes
 - circuitos virtuales
- Hoy en día, Internet es la WAN por excelencia.
- Siendo muy variada las tecnologías para establecer el enlace entre LANs y WANs: xDSL, cablemódem, ...

Conmutación de Circuitos

- Redes **orientadas a la conexión**
- Circuito de comunicación dedicado que se establece durante la duración completa de la conversación
- Antes de enviar ningún dato, el origen debe establecer una conexión con el destino a través de la red (retardo)
- Se envían mensajes de señalización entre centralitas para establecer los circuitos
- La tasa de bit asociada a la conexión está prefijada y es constante
- **Modelo: la red telefónica**

A. 1.2 Teléfono
p. 22 R.d.C. (UOC)

Conmutación de Paquetes

- Redes **no orientadas a la conexión**.
- Envío de datos sin necesidad de establecer previamente un camino determinado.
- Los **mensajes se dividen en paquetes** más pequeños, cada uno con dirección de origen y destino y sin garantía de que llegue (= cartas)
- La red está compuesta por encaminadores (routers) que deciden el camino a seguir por cada paquete (retardo), pudiendo estos no llegar, llegar fuera de orden o llegar duplicados.
- Se puede mezclar con técnicas orientadas a la conexión mediante circuitos virtuales.
- **Modelo: el sistema postal**. Y es le fundamento de Internet

Ap. 1.2.2. Las redes de datos R.d.C (UOC)

Circuitos Virtuales

- Los **circuitos virtuales** combinan:
 - la conmutación de paquetes, transmitiendo los datos en paquetes,
 - con la conmutación de circuitos, estableciendo un único camino para todos los paquetes
- Esto consigue **reducir la redundancia** en los paquetes (p.e. no necesita las direcciones) y que estos lleguen ordenados
- Hay dos técnicas principales:
 - **Frame Relay**: antigua, tramas de tamaño variable
 - **ATM**: paquetes de tamaño fijo (celdas)

Redes de Área Local - LANs

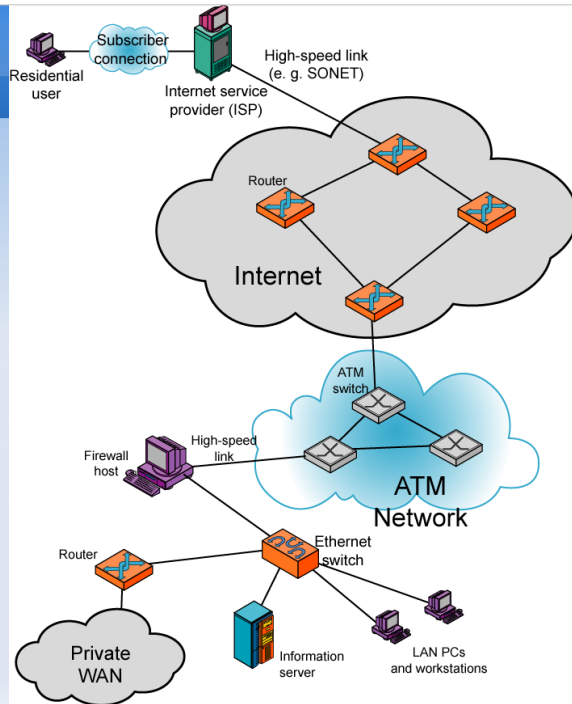
- Cubre una pequeña área física
 - sala, edificio o campus pequeño
- Usualmente pertenece a la misma organización que los dispositivos conectados al red
- Tasas de datos muy altas
- Es factible difundir mensajes a toda la red
- Alternativas tecnológicas:
 - conexión alámbrica: Ethernet/IEEE 802.3
 - conexión inalámbrica: Wifi/IEEE 802.11
- También se habla de las **redes de área personal (PANs)** con alcances de hasta unos 10 metros usando tecnologías como bluetooth, IR, usb, ...

Ap. 1.2.3. Las redes de área local R.d.C. (UOC)

Redes de Área Metropolitana

- Las MANs suelen ser redes de alta velocidad y área de término medio entre una LAN y una WAN
- Red privada o pública que proporciona la conexión de muchas LANs entre sí y/o a una WAN (como Internet)
- Implementación:
 - alámbrica: fibra óptica y cable coaxial
 - inalámbrica: ondas de radio, microondas, láser

Ejemplo



Asociaciones de estándares

- **Estándar:** es una norma establecida o requisito. Usualmente es un documento formal que establece criterios, métodos, procesos y prácticas uniformes de ingeniería o técnicos,
- Normalización o Estandarización:
 - estándar obligatorio/voluntario
 - estándar *de iure/de facto*
- Asociación de estándares: entidad cuya actividad primaria es desarrollar, coordinar, promulgar, revisar, interpretar y mantener estándares que dirigen los intereses de una amplia base de usuarios externos a ellas.