

TEMA: TRANSMISION DE LA SEÑAL.

1. TRANSMISIÓN Y COMUNICACIÓN

Transmisión es el proceso por el cual se transportan señales de un lugar a otro.

Comunicación se puede definir como el intercambio de información entre dos individuos o dispositivos a través de un lenguaje común.

Siempre que hay comunicación hay transmisión, pero no es cierto el caso contrario. Esto puede ser debido a que una vez transmitida la información no es recibida por el receptor o no existe un lenguaje común con el cual entenderse.

2. CONCEPTOS BÁSICOS Y TERMINOLOGÍA

Con frecuencia se utilizan los términos bit, byte, Kbyte.... Son términos que indican unidades de información que el ordenador es capaz de manejar.

Bit es la mínima cantidad de información que un ordenador es capaz de manejar.

Las equivalencias entre dichas unidades son:

1 byte = 8 bits

1 Kbyte (Kilobyte) = 1.024 bytes = 2^{10} bytes

1 Mbyte (Megabyte) = 2^{10} Kbytes = 2^{20} bytes

1 Gbyte (Gigabyte) = 2^{10} Mbytes = 2^{20} Kbytes = 2^{30} bytes.

3. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN

En todo proceso de comunicación podemos distinguir una serie de elementos básicos.

➤ **Emisor y receptor:**

El **emisor** es el elemento terminal de la comunicación, que se encarga de proporcionar la información.

Receptor es el elemento terminal que recibe la comunicación procedente de un emisor. En muchas ocasiones, emisor y receptor intercambian sus papeles alternativamente produciendo un diálogo. Podemos encontrar casos con un emisor y varios receptores, o viceversa.

➤ Los terminales según su autonomía se pueden clasificar en:

- **Terminales tontos o simples:** Son aquellos que no poseen autonomía, disponen sólo de un monitor que visualiza los resultados de algún proceso que se ejecuta en otra máquina.
- **Terminales autónomos:** tienen cierta capacidad de proceso independiente, disponen ya de CPU y de un procesador capaz de ejecutar ciertas tareas.

- Según el **servicio que proporcionan** pueden ser:
 - **Terminales de propósito general:** Desarrollan una amplia gama de tareas, no están diseñados para nada específico.
 - **Terminales de propósito específico:** Realizan sólo la tarea para la que fueron diseñados, aunque podrían desarrollar otras.
- **Los transductores**
Se les puede llamar también Equipo Terminal de Circuito de Datos (**ETCD**).

Un transductor es un dispositivo encargado de transformar la naturaleza de la señal, por ejemplo una bombilla se podría considerar un transductor ya que cambia la señal eléctrica por una señal de tipo luminosa.

- **El canal o línea de comunicación**
Es el elemento que se encarga del transporte de la señal sobre la que viaja la información que el emisor y receptor pretenden intercambiar.

No todos los canales sirven para todos los tipos de señales, sino que cada canal de transmisión es adecuado para algunas señales determinadas. Por ejemplo, la señal eléctrica se propaga bien por canales metálicos, pues son buenos conductores de electricidad, pero no así de las señales luminosas.

4. LA CODIFICACION

Codificar es expresar una información de acuerdo con una norma o código. Para que haya comunicación debe ser posible la interpretación de los datos recibidos.

4.1. Código EBCDIC.

Es un código propuesto por IBM semejante al código ASCII. EBCDIC son las siglas de *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*. Representa cada carácter con 8 bits.

La transcodificación -cambio de código- entre ASCII y EBCDIC no suele representar ningún problema, puesto que ambos son muy parecidos y representan aproximadamente los mismos caracteres.

4.2. Códigos MPEG:

El MPEG (Moving Picture Experts Group) es un grupo de expertos que se encarga de definir estándares para la codificación de audio y video digital; como ejemplo tenemos el conocido MP3 para la codificación de audio, MPEG 2 para televisión digital e DVD, etc.

4.3. Código ASCII.

El código ASCII es el más utilizado en la actualidad para la representación de información alfanumérica. ASCII son las siglas de *American Standard Code for Information Interchange*

En un principio (1963) el código ASCII utilizó 7 bits para representar cada carácter. En la actualidad se ha extendido a 8 bits con el fin de representar 256 caracteres distintos y dar así cabida a los caracteres acentuados y otros especiales.

Tabla 2.8. Código ASCII extendido

bits	7654															
3210	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p								
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q								
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r								
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s								
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t								
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u								
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v								
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w								
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x								
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z								
1011	VT	ESC	+	:	K	[	k	{								
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|								
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}								
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~								
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL								

El código ASCII

sigla en inglés de American Standard Code for Information Interchange
(Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información)

www.elcodigoascii.com.ar

Caracteres de control ASCII				Caracteres ASCII imprimibles												ASCII extendido											
DEC	HEX	Simbolo ASCII		DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo	DEC	HEX	Simbolo
00	00h	NULL (carácter nulo)		32	20h	espacio	64	40h	@	96	60h	'	128	80h	Ç	160	A0h	à	192	C0h	À	224	E0h	Ó			
01	01h	SOH (inicio encabezado)		33	21h	!	65	41h	A	97	61h	a	129	81h	Ù	161	A1h	á	193	C1h	Á	225	E1h	Ô			
02	02h	STX (inicio texto)		34	22h	"	66	42h	B	98	62h	b	130	82h	Ú	162	A2h	â	194	C2h	Â	226	E2h	Õ			
03	03h	ETX (fin de texto)		35	23h	#	67	43h	C	99	63h	c	131	83h	Û	163	A3h	ã	195	C3h	Ã	227	E3h	Ö			
04	04h	EOT (fin transmisión)		36	24h	\$	68	44h	D	100	64h	d	132	84h	Ü	164	A4h	ä	196	C4h	Ä	228	E4h	Ø			
05	05h	ENQ (enquiry)		37	25h	%	69	45h	E	101	65h	e	133	85h	Ý	165	A5h	å	197	C5h	Å	229	E5h	Ù			
06	06h	ACK (acknowledgement)		38	26h	&	70	46h	F	102	66h	f	134	86h	ÿ	166	A6h	æ	198	C6h	Æ	230	E6h	Ú			
07	07h	BEL (timbre)		39	27h	'	71	47h	G	103	67h	g	135	87h	ç	167	A7h	ç	199	C7h	Ç	231	E7h	Û			
08	08h	BS (retroceso)		40	28h	(	72	48h	H	104	68h	h	136	88h	è	168	A8h	è	200	C8h	È	232	E8h	Ü			
09	09h	HT (tab horizontal)		41	29h	)	73	49h	I	105	69h	i	137	89h	é	169	A9h	é	201	C9h	É	233	E9h	Ý			
10	0Ah	LF (salto de línea)		42	2Ah	*	74	4Ah	J	106	6Ah	j	138	8Ah	ê	170	AAh	ê	202	CAh	Ê	234	EAh	Û			
11	0Bh	VT (tab vertical)		43	2Bh	+	75	4Bh	K	107	6Bh	k	139	8Bh	ï	171	ABh	ï	203	CBh	Ï	235	EBh	Ü			
12	0Ch	FF (form feed)		44	2Ch	,	76	4Ch	L	108	6Ch	l	140	8Ch	î	172	ACh	î	204	CAh	Î	236	EBh	Ý			
13	0Dh	CR (retorno de carro)		45	2Dh	-	77	4Dh	M	109	6Dh	m	141	8Dh	ï	173	ADh	ï	205	CBh	Ï	237	EBh	Û			
14	0Eh	SO (shift Out)		46	2Eh	.	78	4Eh	N	110	6Eh	n	142	8Eh	ä	174	AEh	ä	206	CEh	Ä	238	EBh	Ü			
15	0Fh	SI (shift In)		47	2Fh	/	79	4Fh	O	111	6Fh	o	143	8Fh	å	175	AFh	å	207	CEh	Å	239	EBh	Û			
16	10h	DLE (data link escape)		48	30h	0	80	50h	P	112	70h	p	144	90h	æ	176	B0h	æ	208	DEh	Æ	240	EBh	Ü			
17	11h	DC1 (device control 1)		49	31h	1	81	51h	Q	113	71h	q	145	91h	æ	177	B1h	æ	209	DEh	Æ	241	EBh	Û			
18	12h	DC2 (device control 2)		50	32h	2	82	52h	R	114	72h	r	146	92h	æ	178	B2h	æ	210	DEh	Æ	242	EBh	Ü			
19	13h	DC3 (device control 3)		51	33h	3	83	53h	S	115	73h	s	147	93h	æ	179	B3h	æ	211	DEh	Æ	243	EBh	Û			
20	14h	DC4 (device control 4)		52	34h	4	84	54h	T	116	74h	t	148	94h	æ	180	B4h	æ	212	DEh	Æ	244	EBh	Ü			
21	15h	NAK (negative acknowledge)		53	35h	5	85	55h	U	117	75h	u	149	95h	æ	181	B5h	æ	213	DEh	Æ	245	EBh	Û			
22	16h	SYN (synchronous idle)		54	36h	6	86	56h	V	118	76h	v	150	96h	æ	182	B6h	æ	214	DEh	Æ	246	EBh	Ü			
23	17h	ETB (end of trans. block)		55	37h	7	87	57h	W	119	77h	w	151	97h	æ	183	B7h	æ	215	DEh	Æ	247	EBh	Û			
24	18h	CAN (cancel)		56	38h	8	88	58h	X	120	78h	x	152	98h	æ	184	B8h	æ	216	DEh	Æ	248	EBh	Ü			
25	19h	EM (end of medium)		57	39h	9	89	59h	Y	121	79h	y	153	99h	æ	185	B9h	æ	217	DEh	Æ	249	EBh	Û			
26	1Ah	SUB (substitute)		58	3Ah	:	90	5Ah	Z	122	7Ah	z	154	9Ah	æ	186	BAh	æ	218	DEh	Æ	250	EBh	Ü			
27	1Bh	ESC (escape)		59	3Bh	;	91	5Bh	[	123	7Bh	{	155	9Bh	æ	187	BAh	æ	219	DEh	Æ	251	EBh	Û			
28	1Ch	FS (file separator)		60	3Ch	<	92	5Ch	\	124	7Ch	|	156	9Ch	æ	188	BAh	æ	220	DEh	Æ	252	EBh	Ü			
29	1Dh	GS (group separator)		61	3Dh	=	93	5Dh	]	125	7Dh	}	157	9Dh	æ	189	BAh	æ	221	DEh	Æ	253	EBh	Û			
30	1Eh	RS (record separator)		62	3Eh	>	94	5Eh	^	126	7Eh	~	158	9Eh	æ	190	BAh	æ	222	DEh	Æ	254	EBh	Ü			
31	1Fh	US (unit separator)		63	3Fh	?	95	5Fh	_				159	9Fh	f	191	BFh	f	223	DFh		255	FFh				

5. LA FRECUENCIA Y EL ANCHO DE BANDA

Frecuencia de una señal es el número de veces que la señal varía por unidad de tiempo.

Para transmitir a mayor velocidad, solo tenemos que aumentar la frecuencia de la señal transmitida, pero no podemos incrementar la velocidad de la señal de forma arbitraria. El canal por el que transmitamos la señal nos va a imponer un rango de frecuencias mínima y máxima. A ese rango de frecuencias se le denomina **ancho de banda**.

Cuanto mayor sea el ancho de banda del canal, mayor cantidad de información podremos transmitir por él en una unidad de tiempo. El ancho de banda depende del medio de transmisión utilizado y de limitaciones gubernamentales establecidas.

6. TIPOS DE TRANSMISIÓN.

6.1. Transmisión analógica y digital.

Las señales analógicas pueden tomar infinitos valores y las señales digitales un número finito de valores (en el caso de los ordenadores 0 y 1).

Como ejemplos de información digital que admiten sólo ciertos valores podemos citar: los tres estados de un semáforo; cantidades codificadas como mucho, poco o nada; abierto o cerrado; largo o corto, etc., valores diferenciados que sólo admiten un número limitado de estados en un intervalo de tiempo acotado.

6.2. Transmisión serie y paralelo.

Se dice que una transmisión es *serie* cuando todas las señales se transmiten por una única línea una detrás de otra. Esta forma de envío es más **adecuada en transmisiones a largas distancias**.

La transmisión de los datos se efectúa en *paralelo* cuando se transmiten simultáneamente un grupo de bits, uno por cada línea del mismo canal. Como cada bit se transmite por una línea, hace que el método resulte bastante costoso y con peligro de interferencias; por tanto **sólo se emplea en cortas distancias**.

6.3. Comunicación simplex, duplex y semiduplex.

Una línea de transmisión tiene dos sentidos de transmisión que pueden existir simultáneamente o no. Por eso, los distintos tipos de transmisión de un canal de comunicaciones pueden ser de tres clases diferentes:

6.3.1. Comunicación símplex.

Es aquella en que una estación siempre actúa como emisor y la otra siempre como receptor.

6.3.2. Comunicación semidúplex(Half-duplex).

En las comunicaciones semidúplex la comunicación puede ser bidireccional, es decir, emisor y receptor pueden intercambiarse los papeles, sin embargo, la bidireccionalidad no puede ser simultánea. Cuando el emisor transmite, el receptor necesariamente recibe.

6.3.3. Comunicación dúplex(Full-duplex).

En la comunicación dúplex la comunicación es bidireccional y además, simultánea

6.4. Transmisión síncrona y asíncrona.

Se llama **SINCRONIZACIÓN** al proceso mediante el que un emisor informa a un dispositivo receptor sobre los instantes en que van a transmitirse las correspondientes señales.

En la transmisión digital el receptor debe reconocer el comienzo y el final de un bloque de bits.

TRANSMISIÓN ASÍNCRONA

Consiste en acompañar a cada unidad de información de un bit de arranque (start) y otro de parada (stop).

TRANSMISIÓN SÍNCRONA

Es una técnica más eficaz que la anterior, que consiste en el envío de una trama de datos que configura un bloque de información comenzando con un conjunto de bits de sincronización (SYN) y termina con otro conjunto de bits de final de bloque (ETB). En este caso, los bits de sincronismo tienen la función de sincronizar los relojes existentes tanto en el emisor como en el receptor, ahorrando los bits de start y stop de cada carácter.

Esta transmisión es por tanto más rápida que la asíncrona.

6.5. Transmisión en Banda Base y en Banda Ancha.

Se utilizan principalmente dos técnicas de transmisión: Banda Base y Banda Ancha.

BANDA BASE. Transmite información digital. La comunicación es bidireccional y algunos pueden transmitir y recibir a la vez. Es un sistema sencillo y barato pero no vale para grandes distancias. Se utiliza en LAN.

Recuerda al ser información digital utiliza repetidores.

BANDA ANCHA. Transmite información analógica. Tiene la ventaja de ser un sistema que consiga grandes distancias y alta velocidad, a la vez que permite la transmisión simultánea de otro tipo de señales, como voz o vídeo. Resulta más caro que el sistema en Banda Base, por la mayor complejidad de los equipos. Con transmisión en banda ancha, el flujo de la señal es unidireccional, por lo tanto para transmitir en ambos sentidos deben existir dos caminos: uno de ida y otro de vuelta.

Recuerda al ser información analógica utiliza amplificadores.

7. LA MODULACIÓN

La modulación es un proceso en el que se modifican las características de una señal para poder transmitirla por el canal de comunicaciones. Todo proceso de modulación lleva aparejado un proceso de demodulación. El dispositivo que se encarga de este proceso recibe el nombre de módem (modular/demodular). Hoy en día, el modem se encuentra integrado con otros dispositivos y reciben nombres como modem-router, cable-modem y router-ADSL.

8. LA MULTIPLEXACIÓN

La multiplexación es una técnica utilizada en comunicaciones por la que se hace que señales procedentes de emisores distintos y con destino distinto compartan a la vez el canal. Se dirá entonces que varios canales lógicos comparten un canal físico.

9. PROBLEMAS EN LA TRANSMISIÓN.

En una transmisión de información puede haber problemas producidos por cualquiera de las partes que intervienen (emisor, receptor, canal, información).

Los problemas más fáciles de detectar son los causados por las personas (emisor o receptor) Por ejemplo, podemos quejarnos de que no nos ha llegado un mensaje a nuestro ordenador, y darnos cuenta de que no teníamos encendido nuestro router.

Los problemas más difíciles de solucionar son los relacionados con la naturaleza de las señales a transmitir y del medio empleado, generalmente problemas de tipo electromagnético.

Las alteraciones de la señal las denominaremos **distorsiones**.

Las distorsiones se producen principalmente por los siguientes factores:

- **Distancia entre emisor y receptor.** A mayor distancia, mayor probabilidad de problemas en la transmisión ya que la señal va perdiendo potencia. A la pérdida de potencia se le denomina atenuación de la señal o distorsión por atenuación.
- **Entorno en el que se da la transmisión.** Si el entorno está afectado por más emisiones electromagnéticas existen muchas posibilidades de que interactúen unas con otras. Cuando esto ocurre se dice que la señal sufre **interferencias** o **distorsión por interferencias**.
- **Elementos por los que tiene que pasar una señal.** A mayor número de componentes que se tengan que atravesar, más modificaciones sufrirá la señal.

10. LIMITACIONES DE LOS MEDIOS FISICOS DE TRANSMISIÓN.

Hay una serie de factores que intervienen en el proceso de transmisión de señales y que deforman o alteran las mismas. Estas perturbaciones pueden conducir a pérdidas de información y a que los mensajes no lleguen a sus destinos con integridad.

Se pueden distinguir las siguientes perturbaciones:

10.1. Atenuación.

La atenuación es un efecto producido por el debilitamiento de la señal, debido a la resistencia eléctrica que presentan tanto el canal como los demás elementos que intervienen en la transmisión, por tanto le afecta la longitud del canal.

Estos problemas se solucionan mediante amplificadores y repetidores.

10.2. Distorsión.

La distorsión consiste en la deformación de la señal.

10.3. Interferencia.

La interferencia es la adición de una señal conocida y no deseada a la señal que se transmite.

Por ejemplo, se produce una interferencia en una emisión radiofónica cuando dos estaciones emisoras emiten en la misma frecuencia, produciendo la superposición de ambos mensajes.

10.4. Ruido.

El ruido es la suma de múltiples interferencias.

11. MÉTODOS DE CONTROL DE ERRORES.

La pérdida de información no significa que la información sea enviada por el emisor y no sea nunca recibida por el destinatario de la misma. Más bien significa cambios imprevistos y no deseados en la información. En el caso de información digital y binaria, cambios en el valor de los bits, es decir, que los bits que sean 0 se conviertan en 1 y viceversa

Por muchos medios que se pongan para que las transmisiones sean seguras, siempre hay una posibilidad de riesgo. En ocasiones, el problema no reside tanto en la posibilidad de errores en la transmisión, sino en detectar que efectivamente los hubo.

Por tanto, tenemos un primer problema que es esencial: podemos aceptar que las comunicaciones necesariamente sean susceptibles de error, pero éste debe ser detectado.

Otro asunto distinto es que una vez detectado el error se sepa corregirlo mediante técnicas sofisticadas de cálculo o por retransmisión de la información.