

## Tema 1. Representación y comunicación de la información.

### Índice

#### 0. Introducción.

#### 1. Representación de la información.

1.1. Definiciones.

1.2. Justificación de la existencia de diferentes sistemas de representación.

1.3. Sistemas de representación.

1.3.1. Codificación de entrada/salida.

1.3.2. Sistemas de numeración.

#### 2. Comunicación de la información.

2.1. Elementos de un sistema de comunicación.

2.2. Clasificación de los sistemas de comunicación.

2.3. Redundancia en las codificaciones binarias. Bits de control.

2.4. Seguridad.

2.5. Protocolos y estándares

#### 3. Sistema educativo

#### 4. Conclusión.

#### 5. Bibliografía.

#### 0. Introducción.

En el presente tema, vamos a estudiar y analizar los aspectos fundamentales relacionados con la representación y comunicación de la información. Se trata de un tema de suma importancia dentro del campo de estudio de los sistemas de información, ya que un ordenador, en esencia, es un máquina que procesa información, por lo que la forma en la que representen esta información y se comunique va a condicionar su **comportamiento, y rendimiento**. Ésta es la justificación epistemológica del tema, el cual también tiene una justificación curricular, como veremos más en detalle en el apartado 3.

A continuación, vamos a analizar los aspectos más significativos referentes a la representación y comunicación de la información.

#### 1. Representación de la información.

##### 1.1 Definiciones.

Para ser rigurosos, es necesario explicar los siguientes términos que vamos a utilizar durante el tema:

- **Bit:** Unidad elemental de almacenamiento de información en los ordenadores, puede tomar 2 valores (1 ó 0).
- **Sistema de representación:** Conjunto de reglas y símbolos que determinan como se **codifica** una determinada información.

##### 1.2 Justificación de la existencia de diferentes sistemas de representación.

Existen **diferentes sistemas** de representación, ya que estos nos van a **condicionar**:

- El coste de **almacenamiento** de la información
- El coste de **traducción** de la información
- El coste de **tratamiento** de la información

Además, para **seleccionar** un sistema es importante tener en cuenta la **naturaleza de la información** que se desea representar, ésta se clasifica según los autores Alberto Prieto, Antonio Lloris, y Juan Carlos Torres, en su obra "Introducción a la Informática" (2006), en:

- Textos.
- Valores numéricos.
- Instrucciones.
- Sonidos.
- Imágenes y vídeos.

Dependiendo de estos factores, un determinado sistema resultará **más adecuado** que otro. De los tipos de datos anteriormente descritos, vamos a describir en los próximos apartados los dos primeros, dada su importancia.

### 1.3 Sistemas de representación.

#### 1.3.1 Codificación de entrada/salida.

Es utilizada para asociar a cada **carácter** una determinada combinación de bits.

Según el autor J. Glenn Brookshear, en su libro Introducción a la computación, en la década de los 40 y 50 se empezaron a utilizar una variedad muy amplia de diferentes códigos de E/S, lo que generó la existencia de problemas de comunicación, es por ello que actualmente se utilizan **códigos de E/S normalizados**, como por ejemplo:

- **EBCDIC** (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code): Utiliza 8 bits. Representa minúsculas, mayúsculas, símbolos especiales y caracteres de control.
- **ASCII** (American Standard Code for Information Interchange): Utiliza 7 bits. También existe el código ASCII extendido que utiliza 8 bits.
- **UNICODE**: Utiliza 16 bits, actualmente es el código más usado para representar la información interna de aplicaciones y sistemas operativos. Los símbolos están organizados por páginas, las cuales corresponden a diferentes idiomas o a un conjunto de símbolos determinado.

#### 1.3.2. Sistemas de numeración.

Existen sistemas de numeración **no posicionales**, como por ejemplo el utilizado para representar los números romanos, y sistemas de numeración **posicionales**.

Para conocer el valor que representa un número en un sistema posicional, se calcula aplicando **el teorema fundamental de la numeración**, el cual dice que dado un número  $N = \{x_n \dots x_0, x_{-1} \dots x_{-d}\}$ , su valor **en base B** es:

$$N = \sum_{i=-d}^n X_i x B^i$$

Alguno de los **sistemas de numeración** más utilizados son:

- Binario (base 2). Es el sistema de representación de los ordenadores
- Decimal (base 10). Es el sistema de representación numérico del hombre.
- Hexadecimal (base 16)

Así, para **transformar un número de base binaria a decimal** se puede aplicar el teorema fundamental de la numeración, por ejemplo:

$$10)_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0)_{10} = 2$$

A su vez, para **transformar un número entero de base decimal a base binaria**, se obtiene dividiendo por 2, y después se realizan sucesivamente divisiones por los cocientes obtenidos, hasta llegar a un cociente menor a 2. El resultado es el último cociente junto con los restos obtenidos en el orden inverso de aparición.

Para representar **números enteros**, existen varios sistemas. Los más utilizados son:

- Signo magnitud:  $1101_2 = -5_{10}$
- Complemento a 1:  $1010_2 = -5_{10}$
- Complemento a 2:  $1011_2 = -5_{10}$

Para representar números reales o muy grandes se suele utilizar la **notación punto flotante**, la cual se basa en la propiedad de que todo número  $n$  se puede representar por  $n = m \cdot B^e$  donde  $m$  es la mantisa,  $B$  es la base (no es necesario explicitar este valor) y  $e$  es el exponente.

Actualmente, existe la **norma IEEE 754** de aceptación prácticamente universal, que representa número reales con 32 o con 64 bits. Así, por ejemplo, el sistema gestor de base de datos Oracle en sus últimas versiones utiliza este estándar para los tipos de datos BINARY\_DOUBLE y BINARY\_FLOAT.

## 2 Comunicación de la información.

### 2.1 Elementos de un sistema de comunicación.

Para analizar los sistemas de comunicación, en primer lugar, es esencial conocer los **elementos** básicos que intervienen en el proceso de comunicación, los cuales son:

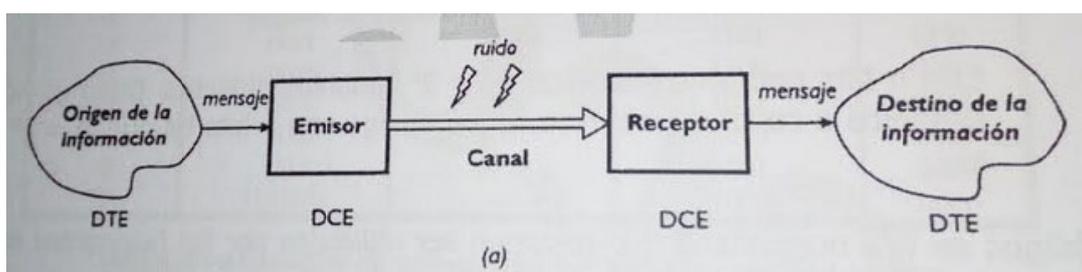


Figura 1. Elementos en el proceso de comunicación

- **Receptor (ETD, equipo terminal de datos):** Ente que recibe la información.
- **Emisor (ETD):** Ente que transmite la información.
- **Canal:** Medio por el cual se trasmite la información, inevitablemente contendrá ruido.
- **Mensaje:** Conjunto de señales, signos y símbolos que son objeto de la comunicación.
- **Equipo terminal de circuito de datos (ETCD):** Se encarga de transformar las señales.

## 2.2 Clasificación de los sistemas de comunicación.

Según los siguientes **criterios** los sistemas de comunicación se pueden clasificar en:

- Según **el sistema de transmisión**
  - Guiado
  - Inalámbrico
- Según la **direccionalidad de la transmisión**
  - Simplex
  - Half-duplex
  - Full-duplex
- Según la **forma de sincronización**
  - Asíncrono
  - Síncrono
- Según la **naturaleza de la señal**
  - Analógicos
  - Digitales

## 2.3 Redundancia en las codificaciones binarias. Bits de control.

Para **mejorar** la fiabilidad de las comunicaciones, se puede añadir un bit de **paridad** para conseguir que el número de 1 de una cadena sea **par o impar**, de tal forma que el receptor considerará que se ha producido un error si la paridad no es la esperada, por ejemplo:

Dato	Paridad
0000 0001	0
0101 0001	0
0101 0101	1
0000 0000	1

Figura 2. Ejemplos de cálculo del bit de paridad (**impar**)

Sin embargo, este método no es capaz de detectar cambios que se haya producido en **un número par de bits**. Es por ello que existen otros métodos más fiables, como por ejemplo el **código de redundancia cíclica**.

## 2.4 Seguridad.

Para asegurar la **confidencialidad** en las comunicaciones, se utilizan sistemas criptográficos, con los que se obtiene un texto inteligible a priori a partir de un texto en claro.

Los algoritmos de cifrado se clasifican en:

- **Algoritmos de clave simétrica:** Utilizan la misma clave para el cifrado y descifrado. Por ejemplo AES.
- **Algoritmos de clave asimétrica:** Existe una clave pública y privada, las cuales sirven para descifrar la información cifrada por la otra clave. Por ejemplo RSA.

## 2.5 Protocolos y estándares

Por último, es necesario para que la comunicación sea efectiva, que tanto emisor como receptor sigan un determinado conjunto de reglas en la comunicación. A éstas, se les denomina protocolos.

En la actualidad existen multitud de protocolos, y muchos de ellos se encuentran estandarizados, como es el caso del conjunto de protocolos TCP/IP.

## 3 Sistema educativo

Este tema es aplicado en el aula en los módulos profesionales:

- Específicamente la representación de la información
  - Sistemas informáticos: 1º del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de aplicaciones multiplataforma (orden de 16 de junio de 2011), y de desarrollo de aplicaciones web (orden de 16 de junio de 2011)
  - Montaje y mantenimiento de equipos: 1º del ciclo de grado medio de sistemas microinformáticos y redes (orden de 7 de julio de 2009)
  - Fundamentos de hardware: 1º del ciclo de grado superior de administración de sistemas informáticos en red (orden de 19 de julio de 2010)
- Específicamente la comunicación de la información.
  - Redes locales (1º de SMR)
  - Planificación y administración de redes. (1º de ASIR).

Y adicionalmente en la asignatura Programación y computación: 2º de bachillerato (libre configuración autonómica) y Tecnologías de la Información y la Comunicación I: 1º de bachillerato (Orden de 14 de julio de 2016) (específicamente para el apartado de comunicación de la información).

Un ejemplo de aplicación de este tema en el aula podría darse en el módulo de Sistemas informáticos, realizándose una actividad de conversión entre sistemas de numeración binario y decimal, como vimos en el ejemplo del apartado 1.3.2

## 4 Conclusión.

A modo de síntesis, podríamos destacar la tendencia y necesidad actual por parte de los fabricantes de la **adopción de estándares**, así podemos nombrar Unicode para el caso de la representación de caracteres alfanuméricos, e indicar que la representación y comunicación de la información es un objeto de estudio complejo, cuya mejora y resolución de sus problemas inherentes no es trivial.

## 5 Bibliografía

- PC y dispositivos móviles. Hardware y componentes. Juan Enrique Herrerías Rey. Anaya. 2016.
- Introducción a la computación. J. Glenn Brookshear, Pearson, 11ª edición, 2012
- Introducción a la Informática. Alberto Prieto Espinosa, Antonio Lloris Ruiz, Juan Carlos Torres Cantero. McGraw-Hill, 4ª edición, 2006.
- Fundamentos de los computadores, Pedro de Miguel Anasagasti. Paraninfo. 9ª edición. 2004.
- Departamento de arquitectura y tecnología de computadores de la Universidad de Granada <http://atc.ugr.es> .
- IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica). <http://www.ieee.org>.