

Conceptos básicos de comunicaciones

La telemática es una disciplina científica y tecnológica, originada por la convergencia entre las tecnologías de las telecomunicaciones y de la informática.

Algunas de las aplicaciones de la telemática podrían ser cualquiera de las siguientes:

- Cualquier tipo de comunicación a través de internet (como por ejemplo el acceso a páginas web o el envío de correos electrónicos) es posible gracias al uso de las tecnologías desarrolladas en este ámbito.
- El uso de las mensajerías instantáneas está directamente relacionado con la telemática, ya que esta materia se encarga en parte de controlar ese intercambio de mensajes entre dos entidades distintas.
- Los sistemas GPS (Global Positioning System).

Más información: <http://es.wikipedia.org/wiki/Telem%C3%A1tica>

1. Protocolos de comunicación

Un protocolo de comunicación es un conjunto de normas que están obligadas a cumplir todos las máquinas y programas que intervienen en una comunicación de datos entre ordenadores, o cualquier otro dispositivo sin las cuales la comunicación resultaría caótica y por tanto imposible.

En nuestro caso vamos a ver Arduino como el elemento para comunicar cualquier elemento físico con otro, una red interna o con Internet usando diversos protocolos estándar. Arduino es capaz de implementar estos protocolos y comunicar directamente o usado como una pasarela para un elemento sin posibilidad de comunicación.

Por ejemplo, podemos usar Arduino para conectar un sistema de riego y una estación meteorológica con Internet o con una plataforma de terceros mediante protocolos estándar.

Algunos tipos de protocolos de comunicaciones:

- **Protocolos punto a punto:** Son los protocolos más antiguos y elementales utilizados para la comunicación mediante una línea de datos entre dos únicos ordenadores. Un ejemplo es la comunicación serie que ya hemos visto.
- **Comunicación entre redes.** Al contrario que los punto a punto, han de especificar la forma de identificar al terminal concreto de la red con el que se debe establecer la comunicación, por ejemplo asignando un número a cada uno de los terminales. En el caso de una red de ordenadores se denomina LAN (Local Area Network) donde los ordenadores se están comunicando directamente. Otro ejemplo de protocolo de comunicación de redes industriales es modbus.
- **Protocolos de transmisión de paquetes.** En los protocolos de transmisión de paquetes la transmisión se apoya en la propia información contenida en los datos que transitan por las redes de comunicaciones, mientras que en los protocolos anteriores, la responsabilidad del buen funcionamiento de las comunicaciones recae sobre los equipos y las líneas de datos. Para ello los datos se “trocean” y organizan en paquetes, como cartas de correo ordinario, con sus datos de origen y destino y van de equipo en equipo como las cartas van de estafeta en estafeta, de tren correo a camión de reparto y de otra estafeta al bolso del cartero quien finalmente la hace llegar a su destinatario.

- **Modelo TCP/IP.** TCP/IP son las siglas de “Transfer Control Protocol / Internet Protocol” y éste es el conjunto de normas de transporte y lenguaje definidas para la Red Internet e incorporado por otras redes. TCP/IP es un protocolo de transmisión de paquetes. Cuando un ordenador quiere mandar a otro un fichero de datos, lo primero que hace es partirlo en trozos pequeños (alrededor de unos 4 Kb) y posteriormente enviar cada trozo por separado. Cada paquete de información contiene la dirección en la Red donde ha de llegar, y también la dirección de remite, por si hay que recibir respuesta. Los paquetes viajan por la Red de forma independiente. En el destino el ordenador que recibe todos los paquetes se encarga de ordenarlos y mostrar el contenido al ordenador. Otra consecuencia de la estructura y forma de actuar de TCP/IP es que admite la eventualidad de que algún paquete de información se pierda por el camino por algún suceso indeseado como que un ordenador intermediario se apague o se sature cuando está pasando por él un trozo de un determinado fichero en transmisión. Si esto ocurre, siempre queda abierta la posibilidad de volver a solicitar el paquete perdido, y completar la información sin necesidad de volver a transferir todo el conjunto de datos.

Más información en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1617.php>

Si bien los protocolos pueden variar mucho en propósito y sofisticación, la mayoría especifica una o más de las siguientes propiedades:

- Detección de la conexión física subyacente (con cable o inalámbrica), o la existencia de otro punto final o nodo.
- Handshaking, es un proceso automatizado de negociación que establece de forma dinámica los parámetros de un canal de comunicaciones establecido entre dos entidades antes de que comience la comunicación normal por el canal. De ello se desprende la creación física del canal y precede a la transferencia de información normal.
- Negociación de varias características de la conexión.
- Cómo iniciar y finalizar un mensaje.
- Procedimientos en el formateo de un mensaje.
- Qué hacer con mensajes corruptos o formateados incorrectamente (corrección de errores).
- Cómo detectar una pérdida inesperada de la conexión, y qué hacer entonces.
- Terminación de la sesión y/o conexión.
- Estrategias para mejorar la seguridad (autenticación, cifrado).
- Cómo se construye una red física.
- Cómo se conectan a la red los dispositivos que se comunican.

Los protocolos de comunicación permiten el flujo información entre equipos distintos con diferentes características pero que hablan el mismo lenguaje (protocolo) que lo tienen implementado internamente o usan una pasarela intermedia, por ejemplo, dos ordenadores conectados en la misma red pero con protocolos diferentes no podrían comunicarse jamás, para ello, es necesario que ambas “hablen” el mismo idioma. El protocolo TCP/IP fue creado para las comunicaciones en Internet. Para que cualquier computador o dispositivo se conecte a Internet es necesario que tenga instalado este protocolo de comunicación, ya sea mediante una tarjeta de red o WiFi..

Más información en: http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_comunicaciones

2. Capas OSI

En el campo de las redes informáticas, los protocolos se pueden dividir en varias categorías. Una de las clasificaciones más estudiadas es la OSI.

Según la clasificación OSI, la comunicación de varios dispositivos se puede estudiar dividiéndola en 7 niveles, que son expuestos desde su nivel más alto hasta el más bajo:

Nivel	Nombre	Categoría
Capa 7	<u>Nivel de aplicación</u>	Aplicación
Capa 6	<u>Nivel de presentación</u>	
Capa 5	<u>Nivel de sesión</u>	
Capa 4	<u>Nivel de transporte</u>	
Capa 3	<u>Nivel de red</u>	Transporte de datos
Capa 2	<u>Nivel de enlace de datos</u>	
Capa 1	<u>Nivel físico</u>	

Pinchando en cada capa hay una explicación detallada de cada una.

- **Capa física:** Es la que se encarga de la topología de la red y de las conexiones globales de la computadora hacia la red, tanto en lo que se refiere al medio físico como a la forma en la que se transmite la información.
Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_f%C3%ADsica
- **Capa de enlace de datos:** Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Es uno de los aspectos más importantes a revisar en el momento de conectar dos ordenadores, ya que está entre la capa 1 y 3 como parte esencial para la creación de sus protocolos básicos, para regular la forma de la conexión entre ordenadores determinando el paso de tramas. (**trama = unidad de medida de la información en esta capa**, que no es más que la segmentación de los datos trasladándolos por medio de paquetes)
Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_enlace_de_datos
- **Capa de red:** Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aún cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan encaminadores o enrutadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés routers.
Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_red
- **Capa de transporte:** Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que esté utilizando. En el caso del protocolo TCP/IP, la PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión. Trabajan, por lo tanto, con puertos lógicos y junto con la capa red dan forma a los conocidos como Sockets IP:Puerto (191.16.200.54:80).
Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_transporte

Listado de puertos TCP/UDP: <http://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>

- **Capa de sesión:** Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos dispositivos que están transmitiendo datos de cualquier índole. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda usar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándose en caso de interrupción. En muchos casos, los servicios de la capa de sesión son parcial o totalmente prescindibles.

Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_sesi%C3%B3n

- **Capa de presentación:** El objetivo es encargarse de la representación de la información, de manera que aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres los datos lleguen de manera reconocible. Esta capa cumple tres funciones principales. Estas funciones son las siguientes: Formateo de datos, Cifrado de datos y Compresión de datos.

Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_presentaci%C3%B3n

- **Capa de aplicación:** Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP), por UDP pueden viajar (DNS y Routing Information Protocol). Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones el número de protocolos crece sin parar.

Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente. En el caso de **Arduino** se utilizan unas librerías que implementan el protocolo y ofrecen una serie de métodos que son usando de forma sencilla en el sketch para realizar la comunicación.

Más información: http://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_aplicaci%C3%B3n

Pila OSI:

LA PILA OSI



Estas imágenes explican claramente lo que ocurre al pasar de capa a capa antes de mandar los bits por el medio físico.



