UNIDAD 4. INTEROPERABILIDAD ENTRE SISTEMAS OPERATIVOS

4.1. Interoperabilidad entre sistemas operativos

Los sistemas de información necesitan comunicarse e intercambiar información para lograr mayor productividad (Galliers, 2006). A través de los avances de la tecnología en comunicación de computadores se logra interconectar esos sistemas, pero eso no es suficiente para lograr la capacidad de mejora deseada. La completa realización de los beneficios del potencial de interacción sólo se puede lograr si se obtiene interoperabilidad entre los sistemas de información, la cual se logra, por lo general, por medio de estándares de marcado, lenguajes de consulta y servicios web (Parlanti et ál., 2008).

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) define interoperabilidad como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar  información y utilizar la información intercambiada.

Más allá de la perspectiva tecnológica, actualmente la interoperabilidad es entendida como un concepto más amplio con un grupo de dimensiones diferenciadas. En este sentido, el Marco Iberoamericano de Interoperabilidad recoge para el ámbito de la administración electrónica una de las definiciones más completas existentes actualmente en línea con la definición dada por la Comisión Europea, definiendo interoperabilidad como la habilidad de organizaciones y sistem*as*dispares y diversos para interaccionar con objetivos consensuados y comunes y con la finalidad de obtener beneficios mutuos. La interacción implica que las organizaciones involucradas compartan información y conocimiento a través de sus procesos de negocio, mediante el intercambio de datos entre sus respectivos sistemas de tecnología de la información y las comu*nicaciones.*

El ámbito de la administración electrónica ha dotado a la interoperabilidad de gran relevancia y ha impulsado estudios científicos que actualmente destacan otras dimensiones por encima de la dimensión técnica de la interoperabilidad. Es precisamente en este contexto donde se impone la interoperabilidad actualmente como uno de los elementos clave para la administración electrónica, reflejado en España a través del Esquema Nacional de Interoperabilidad.

Además de hablarse de la gobernanza de la interoperabilidad, se reconoce a la interoperabilidad actualmente, al menos, tres dimensiones bien diferenciadas:

* Dimensión técnica
* Dimensión semántica
* Dimensión organizacional

Característica de los ordenadores que les permite su interconexión y funcionamiento  conjunto de manera compatible. Esto no siempre es posible, debido a los diferentes sistemas operativos y arquitecturas de cada sistema,  pero los esfuerzos de estandarización están permitiendo que cada vez sean más los ordenadores capaces de interoperar entre sí.

Desde un punto de vista informático, interoperabilidad se define como la habilidad que tiene un sistema o producto para trabajar con otros sistemas o productos sin un esfuerzo especial por parte del cliente. Este concepto tiene una importancia creciente a tenor de las colecciones digitales distribuidas que utilizan distintos esquemas de metadatos. A pesar de la complejidad de este concepto y de sus múltiples implicaciones para los sistemas de recuperación de información basados en metadatos, es un concepto clave al hablar de esquemas de metadatos y de la necesidad de compatibilizar todos ellos, para una recuperación de información integral en distintas colecciones de datos y metadatos distribuidos. La interoperabilidad entre distintos esquemas de metadatos puede realizarse de diversas formas, por ejemplo a través del funcionamiento de un protocolo (tipo OAI) o bien a través del mapeo o establecimiento de correspondencias entre informaciones en diferentes formatos (por ej. MARC-DC, FGDC-DC, etc.) Para la conversión de elementos de meta información que permita hacerlos compatibles.

4.1.1 Sistemas de archivos y recursos (NFS, Impresoras)

Es la capacidad de diferentes sistemas informáticos, aplicaciones y servicios para comunicar, compartir e intercambiar datos, información y conocimiento de una forma precisa, efectiva y consistente.

La interoperabilidad semántica es la que se preocupa de asegurar que el significado preciso de la información que se intercambia es entendido por otra aplicación que no fue diseñada inicialmente para ese propósito. La interoperabilidad semántica permite que los sistemas de información recombinen información de varias fuentes y que la puedan procesar de una forma coherente.

La interoperabilidad técnica se preocupa de los problemas que existen para intercomunicación sistemas y servicios heterogéneos. Esta interoperabilidad tiene aspectos clave como el uso de interfaces y estándares abiertos, servicios de interconexión, integración de datos, middleware, presentación de datos e intercambio de información, accesibilidad y la garantía de seguridad de los servicios.

Neutralidad Tecnológica

La expresión neutralidad tecnológica se usa preferentemente a la hora de describir la actitud que se espera por parte de la Administración Pública en relación con sus proveedores, sobre todo tratándose de proveedores de bienes y servicios informáticos.

* Hay quien entiende la neutralidad tecnológica como la igualdad de concurrencia de los proveedores ante el mercado de la Administración Pública.
* Otra acepción se refiere a la actitud que debe tomar la Administración Pública respecto de un proveedor que en el transcurso del tiempo ha adquirido respecto de la Administración Pública una situación privilegiada y de cuyos productos no podría prescindir sin arrastrar grandes costes.
* Desde el punto de vista del usuario, o del administrado, y especialmente en el ámbito de la Administración electrónica, la neutralidad tecnológica implica que dicho administrado debe poder dirigirse a la Administración Pública por vías telemáticas sin que le sea impuesta, de facto o explícitamente, ningún tipo de tecnología específica.
* Finalmente neutralidad tecnológica también se usa como la característica de una ley que enuncia derechos y obligaciones de las personas sin disponer nada acerca de los medios tecnológicos necesarios para que se cumplan. Se trata de leyes que se desinteresan del marco tecnológico.

4.1.2 Comunicación entre procesos (Sockets. RPC)

La comunicación entre procesos (comúnmente IPC, del inglés Inter-Process Communication) es una función básica de los sistemas operativos. Los procesos pueden comunicarse entre sí a través de compartir espacios de memoria, ya sean variables compartidas o buffers, o a través de las herramientas provistas por las rutinas de IPC. La IPC provee un mecanismo que permite a los procesos comunicarse y sincronizarse entre sí, normalmente a través de un sistema de bajo nivel de paso de mensajes que ofrece la red subyacente.

La comunicación se establece siguiendo una serie de reglas (protocolos de comunicación).

Los protocolos desarrollados para internet son los mayormente usados: IP (capa de red),  protocolo de control de transmisión (capa de transporte) y protocolo de transferencia de archivos, protocolo de transferencia de hipertexto (capa de aplicación).

Los procesos pueden estar ejecutándose en una o más computadoras conectadas a una red. Las técnicas de IPC están divididas dentro de métodos para: paso de mensajes, sincronización, memoria compartida y llamadas de procedimientos remotos (RPC).

El método de IPC usado puede variar dependiendo del ancho de banda y latencia (el tiempo desde el pedido de información y el comienzo del envío de la misma) de la comunicación entre procesos, y del tipo de datos que están siendo comunicados. El sistema operativo provee mínimamente dos primitivas, enviar y recibir, normalmente llamadas  send y receive. Asimismo, debe implementarse un enlace de comunicación entre los procesos de la comunicación. Este enlace puede ser unidireccional o multidireccional según permita la comunicación en solo uno o en varios sentidos.

**RPC**

(Remote Procedure Call / llamada a un procedimiento remoto) Permitir que los programas realicen llamadas a funciones localizadas en otras máquinas. Los programadores no se tienen que preocupar por los detalles de la programación de la red. Conceptualmente simple.

Desde el punto de vista de un programador la llamada a una función remota es y funciona de la misma manera que lo haría si la llamada fuese local. En este sentido, se logra transparencia.

Cada función pasa a tener dos partes: cliente, la máquina local donde se implementa la interface (prototipo de una función) para invocar las funciones remotas. Servidor, implementación de las funciones propiamente dichas.

-Paso de parámetros

No debería de existir ningún problema si dos máquinas son homogéneas, sin embargo la realidad no suele ser ésta. Pueden surgir problemas de diferentes codificación de caracteres (ej.: mainframe IBM: [EBCDIC](https://es.wikipedia.org/wiki/EBCDIC), IBM PC: [ASCII](https://es.wikipedia.org/wiki/ASCII)) o diferentes tipos de [ordenación de bytes](https://es.wikipedia.org/wiki/Endianness)  (ej.: Intel: little endian, Sun SPARC: big endian).

Como solución a estos problemas es importante lograr un acuerdo del protocolo usado.

La parte encargada de generar los mensajes no debe de presuponer el uso de un lenguaje de programación específico

**Comunicación orientada a mensajes**

Las comunicaciones RPC se basan en la idea que el receptor está operativo para poder invocar una cierta función, no podemos suponer que el receptor siempre estará operativo y esperando a comunicarse. La solución es definir la comunicación en término de paso de mensajes.

Mensajes momentáneos vs. Mensajes persistentes

Momentáneos: no soportan el envío de mensajes persistentes.

#### **Sockets**

Sistema fuertemente acoplado a las redes TCP/IP

Sockets API:

1.      socket: crea una nueva comunicación.

2.     bind: añade la dirección local al socket.

3.     listen: queda en espera de conexiones.

4.    accept: queda bloqueado hasta la llegada de un pedido de conexión.

5.     connect: pedido de establecimiento de conexión.

6.    send: enviar datos por la conexión.

7.     receive: recibir datos por la conexión.

8.    close: desvincula el socket la dirección local.