Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- 458 A.C. *Agamenón:* caída de Troya por Atenas
  - Distancia aprox. 500 Km.
  - Información preestablecida de antemano.
- Siglo II A.C. *Polibio:* Nuevo método de señalización: 2 conjuntos de antorchas (=5^2 símbolos)

Alfabeto: 5 bloques de 5 letras cada uno

Establecimiento Comunicación: 2 antorchas

DTIC
Área Ingeniería Telemática

francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

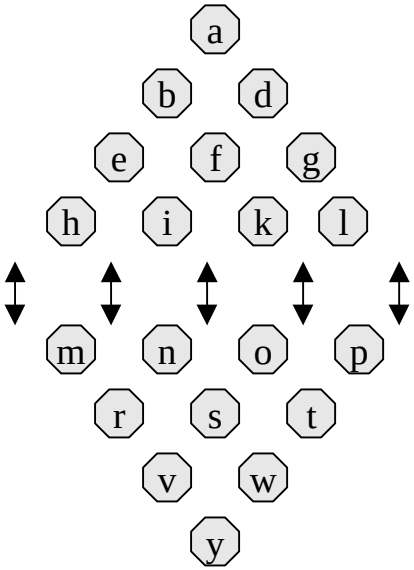
- 1793 *Claude Chappe*: Torres de madera encima de colinas. Telescopio y semáforo con 3 partes móviles: 1 regulador + 2 indicadores. 556 semáforos cubrían casi toda Francia.
- 12 junio 1837 *William Cooke*: "Método para dar señales y alarmas sonoras a lugares distantes usando corrientes eléctricas transmitidas a través de circuitos metálicos"

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones
Cinco agujas magnéticas, girando de 2 en 2.



DTIC
Área Ingeniería Telemática

francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

•Utilización telégrafo eléctrico *Cooke*: Ferrocarril.

Razón: Proteger tramos peligrosos (túneles, ...).

Sorpresa: Numerosos accidentes por malentendidos.

Ejemplo: Túnel de Clayton (protocolo inadecuado)

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- En cada extremo del túnel había telégrafo, semáforo y un operador.
- Semáforos pasaban a rojo automáticamente cuando pasaba un tren.
- Si falla el semáforo se dispara alarma y se usan banderas roja y blanca para señalizar.
- Para poner el semáforo en verde, el operador debía comprobar antes que el tren que acababa de entrar hubiese salido del túnel.

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- 2 vías, una en cada sentido.
- Telégrafo con mensajes predefinidos:
  - Tren en el túnel
  - ¿ Ha salido ya el tren ?
  - Túnel libre.
  - Túnel ocupado.

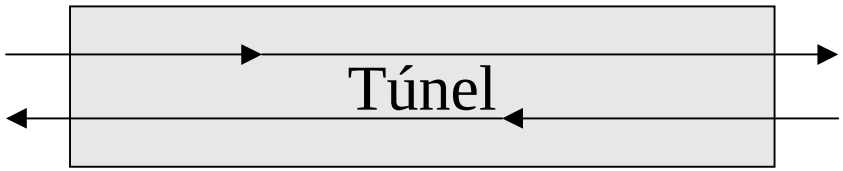
DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- Funcionamiento: Cuando un tren entra en el túnel se manda “tren en túnel”. Cuando el tren sale (si sale) se responde “Túnel libre”. Entonces el operador puede poner el semáforo en verde de nuevo.



DTIC
Área Ingeniería Telemática

francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- Agosto 1861
  - Tren pasa semáforo, no se pone rojo y, por tanto, suena la alarma. Se transmite “tren en túnel” y se utiliza bandera roja para parar trenes.
  - Un segundo tren (rápido) pasa el semáforo verde, pero consigue en el último momento ver la bandera roja.
  - Un tercer tren para viendo bandera roja.

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- Agosto 1861
  - Operador transmite (2º tren) “Tren en túnel”. (2 trenes en túnel es un evento no contemplado por el protocolo. 2 mensajes seguidos “Tren en túnel” no tienen sentido).
  - Operador transmite “¿ Ha salido ya el tren ?”
  - Al salir el primer tren se responde “Túnel libre”.
  - Operador no puede saber si han salido uno o dos trenes. No sabe si debe esperar 2 mensajes seguidos de “Túnel libre”.

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.1. Comienzos de los protocolos de comunicaciones

- Agosto 1861
  - Operador decide que ambos trenes ya deben haber salido del túnel, permitiendo la entrada del tercer tren.
  - El conductor del segundo tren vio la bandera roja. Paró en medio del túnel y, al cabo de un tiempo decidió dar marcha atrás y salirse del túnel para no correr riesgos.
  - 21 muertos y 176 heridos.

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.2. Las primeras redes

•1851: Bolsa de París y Londres interconectadas por telégrafo. Introducción del código Morse moderno.

•1875: más de 300.000Km. De línea telegráfica.

•1925: Redes “Telex” (*telegraph-exchange*) en pleno funcionamiento.

Paralelamente:

•Radio: *Guglielmo Marconi* 1897 -radiotelégrafo-

•Teléfono: *Alexander Graham Bell* 1876

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es

1.2. Las primeras redes

PROTOCOLOS MAESTRO-ESCLAVO

•1946: Universidad de Pensilvania: ENIAC (30 ton.)

•1950: ejecuciones automatizadas en *Mainframes* generan aumento en la robustez de los nuevos protocolos. Configuración 1 *mainframe* y varios periféricos “tontos”.

•1956: Primeras transmisiones de datos entre ordenadores a larga distancia a través de línea telefónica.

•Años 60: *mainframes* se interconectaban (redes de datos): La relación maestro-esclavo perdía el sentido.

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.2. Las primeras redes

PROTOCOLOS *PEER TO PEER*

•1961: *American Airlines: SABRE system* (reservas de vuelos)

•1969: *U.S. Dept. of Defense*: ARPA (*Advanced Research Projects Agency*).

•1985: 1.200 nodos

•1987: 25.000 nodos (Internet)

•Ag. 2001: 120.205 millones de hosts (www.netsizer.com)

1.3. Protocolo visto como lenguaje

•Abril 1967: Primer uso del término “protocolo” aplicado a un procedimiento de comunicación de datos.

•Protocolo: acuerdo sobre cómo intercambiar información en un sistema distribuido. Define:

- •Formato de mensajes válidos (sintaxis)
- •Reglas de intercambio de datos (gramática)
- •Vocabulario de mensajes válidos con su significado (semántica)

1.4. Estandarización de protocolos

Hay bastantes entidades. 2 importantes son:

- ISO (*International Standards Organization*)
- CCITT (*Comité Consultatif International Télégraphique et Télephonique*), parte de ITU (*International Telecommunications Union*)

Estándar Internacional no significa que funcione, significa que mucha gente que se ha puesto de acuerdo cree que funciona.

Es necesario disponer de metodología adecuada para diseñar, describir y comprobar un protocolo:

1.4. Estandarización de protocolos

•Para estandarizar es necesario un formato común para la especificación de protocolos: Lenguaje de Especificación de Protocolos.

•Hay 3 (referidos como “las 3 FDT -Formal Description Technique-) de interés: SDL (Specification and Description Language), Lotos y Estelle.

1.4. Estandarización de protocolos

• SDL (*Specification and Description Language*). Recomendación Z101-Z104 del CCITT. Pensado originalmente para diseñar sistemas de telecomunicaciones. Dispone de 2 versiones equivalentes: Gráfica y textual.

• Lotos (*Language of Temporal Ordering Specifications*). Álgebra de procesos basada en CCS (*Calculus of Communication Systems*). IS8807. ISO TC97/SC21/WG21

•Estelle. IS9074. ISO TC97/ SC21/WG21

1.5. Resumen

•El diseño de protocolos es tan viejo como la propia comunicación. Cada vez los protocolos ofrecen mayor fiabilidad y funcionalidad, a la par de mayor complejidad y tamaño.

•La cuestión es diseñar de manera eficiente, consistente, mínima y completa grandes conjuntos de reglas de intercambio de información.

Tema 1: Introducción

Ingeniería de Protocolos y Servicios

1.5. Resumen

Habrá que ser capaz de:

•Solucionar sistemáticamente un problema cumpliendo las especificaciones de diseño.

•Dado un protocolo, demostrar que cumple los requisitos de corrección (debe considerarse incorrecto hasta que se demuestre lo contrario).

DTIC
Área Ingeniería Telemática
francesc.burrull@upct.es