

# Introducción

Norberto Fernández  
Departamento de Ingeniería Telemática  
<http://www.it.uc3m.es/berto/>



Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M



1

## Objetivos

- Como vimos en la presentación los objetivos de la asignatura son:
  - Describir tecnologías de uso común para la distribución y acceso a **contenidos** digitales
  - ... así como tecnologías para la prestación de **servicios** digitales

Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

2

# Distribución de Contenidos

## Definición

- Contenido:

*Products available in digital form. It typically refers to music, **information** and images that are available for download or distribution on electronic media.*

Fuente: PC Magazine

## Motivación

- YouTube:
  - Contenido = multimedia (vídeos)
  - 4 ° sitio en popularidad en la Web (2011, Alexa)
  - En 2008:
    - Aprox. 12.000 visionados por segundo
    - 38% de los vídeos visualizados en Internet venían de YouTube
    - Unos 140 millones de vídeos
  - En Mayo 2010, sólo en EE.UU.:
    - Casi 34 millones de visionados de vídeo
    - En YouTube más del 40%



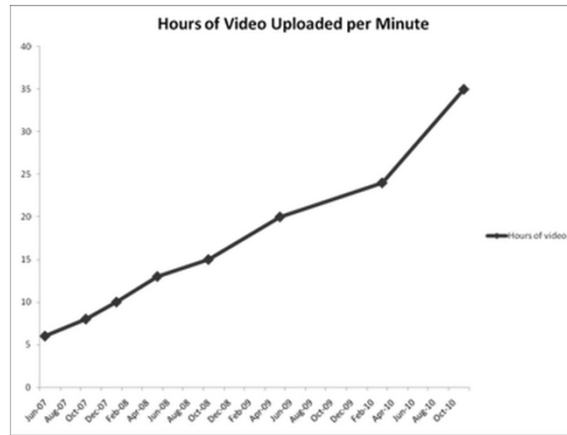
## Motivación

- eBay:
  - Portal de subastas
  - Contenido = páginas Web
  - 21° sitio en popularidad en la Web (2011, Alexa)
  - En 2008:
    - 212 millones de usuarios registrados
    - 100 millones de productos en subasta
    - 1.000 millones de visitas a páginas en un día



# Motivación

- Gran volumen de datos disponibles
  - Web, Multimedia
  - ¡ Creciendo rápidamente!
  - En 2014 el 90% del tráfico de Internet será vídeo (Cisco)



Fuente: Blog oficial de YouTube (Nov. 2010)

Tecnologías de Distribución de Contenidos - UC3M

7

# Motivación

- Gran número de usuarios que quieren acceder a los contenidos
  - Especialmente problemático si es concurrente
    - *Flash crowds / slashdot effect*



Fuente: Wikipedia (Sept. 2011)

Tecnologías de Distribución de Contenidos - UC3M

8

## Motivación

- Hacer frente a esas dificultades → Tecnologías de Distribución de Contenidos
  - Tienen cabida distintos aspectos...
    - Técnicas de codificación (*codecs*, compresores)
    - Protocolos (*streaming*, P2P)
    - Arquitecturas (CDN)

## Codificación

- Representar información en binario
  - ... con mínimo tamaño posible (compresión)
    - Sin pérdidas
    - Con pérdidas (habitual en audio y vídeo)
      - Audio: MP3, MPEG-4 AAC (*Advanced Audio Coding*)
      - Vídeo: H.264/MPEG-4 AVC (*Advanced Video Coding*)
- Especialmente relevante en multimedia
  - Reducir el ancho de banda necesario
    - 2-4 Mbps vídeo estándar, hasta 10Mbps vídeo HD
- No se verán en la asignatura

## Peer to peer

- Traducción: *de igual a igual*
  - A veces se traduce como *entre pares*
- Nodos en red P2P tienen todos mismo papel
  - Simétricos (proveedores y consumidores)
    - Mientras que *streaming* usualmente cliente/servidor modelo asimétrico
- Descarga de contenidos
  - Aunque también alternativas para *streaming*
- Se hace popular a finales del los 90
  - Napster

## Peer to peer

- Multitud de protocolos...
  - Gnutella, Gnutella2, CAN (*Content Addressable Network*), Chord, Pastry, Tapestry, Kademia, BitTorrent, FastTrack, MFTP (*Multisource File Transfer Protocol*), FreeNet, ...
- En 2010 la aplicación con mayor consumo de tráfico en Internet

# Streaming

- Recepción de contenidos al mismo tiempo que se ofrece desde el proveedor
  - Sin esperar la descarga del contenido completo
  - Primeros experimentos en los 90s
    - Habitual para multimedia hoy día
  - Se esperaba que en 2010 superase al P2P como mayor consumidor de tráfico en Internet
  - En mayo de 2011 Netflix generaba alrededor del 22% del tráfico de EE.UU.



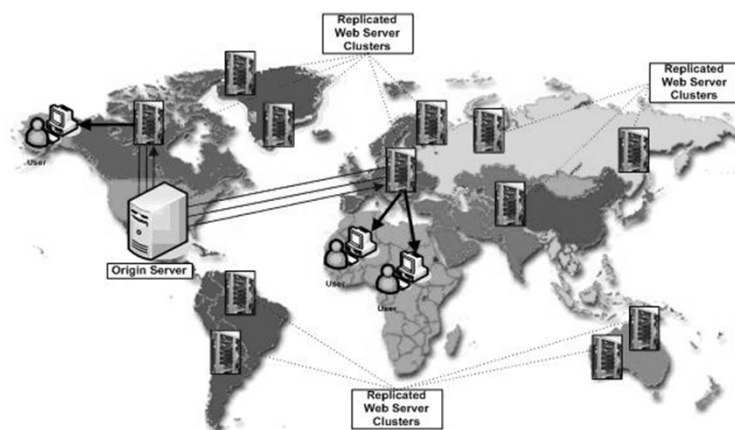
# Streaming

- Usualmente uso de protocolos específicos...
  - RSVP (*Resource ReSerVation Protocol*)
    - QoS mediante reserva de recursos en la red (RFC 2205)
  - RTP (*Real-time Transport Protocol*)
    - Transmisión de flujos (RFC 3550)
  - RTCP (*Real-time Transport Control Protocol*)
    - Control de RTP (RFC 3550)
  - RTSP (*Real Time Streaming Protocol*)
    - “Mando a distancia” (pausar, rebobinar, posicionar, ...) (RFC 2326)

# Content Distribution Networks

- También *Content Delivery Networks*
- Objetivo: acercar los contenidos a los consumidores
  - Replicándolos en servidores caché distribuidos geográficamente
  - Ventajas:
    - Balanceo de carga
    - Menor retardo

# Content Distribution Networks



Fuente: <http://ww2.cs.mu.oz.au/~apathan/CDNs.html>



## Content Distribution Networks

- Aparecen en los 90s
  - Distribución de contenidos Web
    - Fundamentalmente objetos (imágenes) vinculados desde HTML
  - Hoy en día más centradas en multimedia
- En 2004 más de 3000 compañías usaban CDNs
  - Propias (ej: Google)
  - Externalizadas (ej: eBay → Akamai)

## Prestación de Servicios

## Definición

### ■ Servicio:

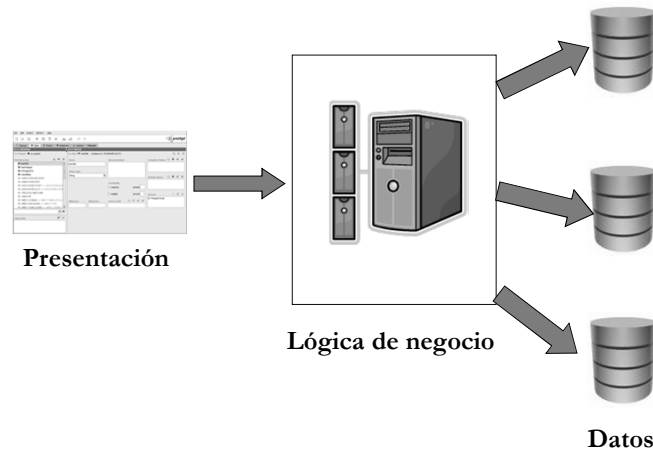
*“a mechanism to enable access to one or more **capabilities**, where the access is provided using a prescribed interface and is exercised consistent with constraints and policies as specified by the service description.”*

Fuente: OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*)

## Motivación

- ¿Por qué son importantes los servicios digitales?
  - Sistemas de información → usualmente constituidos por tres capas:
    - Capa de presentación
      - Presentar información a una entidad externa
    - Capa de lógica de aplicación o lógica de negocio
      - Permitir el procesamiento de la información
    - Capa de gestión de recursos
      - Almacenamiento y gestión de datos
  - Dependiendo de como se organicen → arquitectura del sistema de información → típicas: 3 o N niveles

## Arquitectura de 3 niveles



Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

21

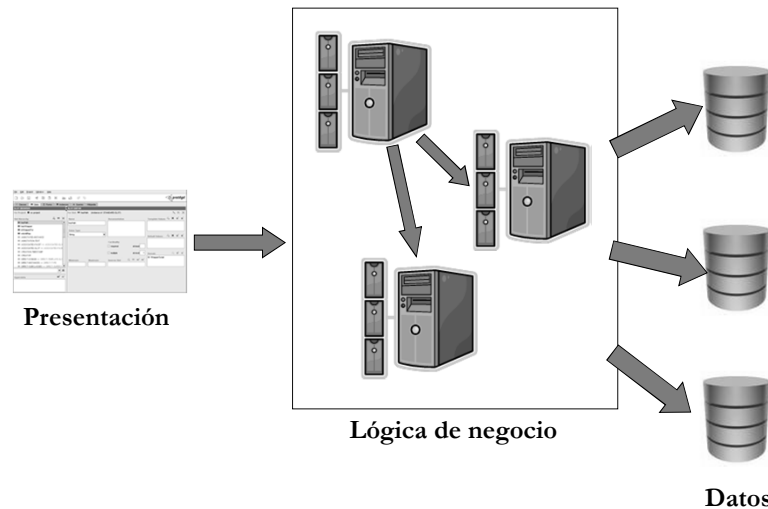
## Arquitectura de N niveles

- Evolución de la de 3 niveles: la lógica de negocio se subdivide en **componentes** encargados de funciones de negocio concretas
- Componentes fácilmente reutilizables y pueden instalarse en servidores de aplicaciones distribuidos
  - Balanceo de carga, tolerancia a fallos, escalabilidad, flexibilidad (añadir nuevos componentes, sustituir unos por otros)
- Componentes pueden encapsular aplicaciones heredadas
- Componentes → implementación como **servicios**

Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

22

## Arquitectura de N niveles



Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

23

## Motivación

- ¿Qué problemas ofrece el desarrollo de servicios?
  - Entornos distribuidos
  - Heterogeneidad
    - Distintos S.O., lenguaje de programación, arquitectura hardware, etc.
- Tradicionalmente: *sockets* TCP/IP y protocolos específicos.
  - Diseñar protocolos tarea costosa y propensa a error
  - Programador debe resolver dificultades anteriores
- Para evitar esto: middleware

Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

24

# Middleware

*“Middleware is a distributed software layer that sits above the network operating system and below the application layer and **abstracts the heterogeneity** of the underlying environment. It **provides an integrated distributed environment** whose objective is to simplify the task of programming and managing distributed applications and also to provide **value-added services such as naming and transactions** to enable distributed application development.”*

Fuente: Middleware for communications

Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

25

## Tipos de Middleware

- No existe una clasificación clara en la que todo el mundo esté de acuerdo, pero se suelen incluir:
  - *Remote Procedure Call* (RPC)
    - Ej.: SUN RPC, XML-RPC
  - Middleware orientado a objeto
    - Ej.: Tecnologías de objetos distribuidos: RMI, CORBA
  - Middleware orientado a mensaje
    - Ej.: JMS (*Java Messaging System*)
  - Otros: Middleware para bases de datos, middleware para GRID, etc.
- Nos centraremos en los servicios Web
  - Pero comentaremos brevemente otras

Tecnologías de Distribución de  
Contenidos - UC3M

26

# Bibliografía

## ■ Cliente/servidor y objetos: Guía de supervivencia



- Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards (3º Ed., 2002)
- Oxford México. ISBN: 0-471-31615-6.

## ■ Middleware for Communications

- Qusay H. Mahmoud (2004).
- John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-86206-3.

