



**DECSAI**

**Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.**

Universidad de Granada



# Aplicaciones web

© Fernando Berzal, [berzal@acm.org](mailto:berzal@acm.org)

# Aplicaciones web



- Sistemas de información en Internet
- Arquitectura
- Rendimiento
- Control
- Obligaciones legales



# Aplicaciones web



Ventajas que ofrecen:

- Ubicuidad.
- Simplicidad (TCP/IP).
- Coste (más barato que tecnologías "propietarias").
- Independencia de proveedores [vendedor lock-in].



# Aplicaciones web



Limitaciones que presentan:

- Tiempos de respuesta impredecibles (TCP/IP basado en conmutación de paquetes).
- Interfaces de usuario (sólo parcialmente solventadas con HTML5).
- Rendimiento (p.ej. XML/JSON más ineficiente que binario).



# Aplicaciones web



## Requisitos no funcionales

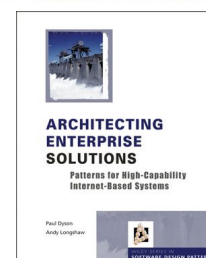
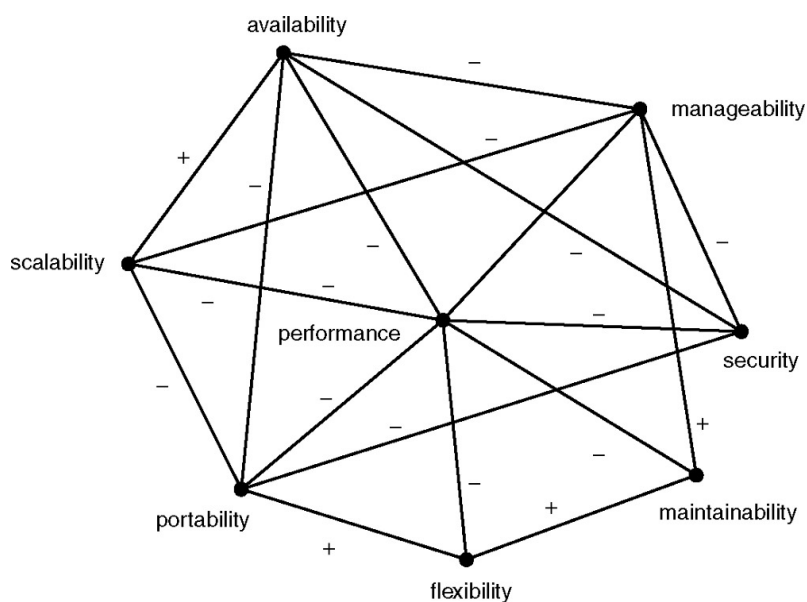
- Disponibilidad: MTBF [mean time between failures].
- Rendimiento: latencia & throughput.
- Escalabilidad: crecimiento de la base de usuarios.
- Seguridad: privacidad & control de acceso.
- Flexibilidad: cambios de configuración.
- Mantenibilidad: actualizaciones & "parches".
- Portabilidad: cambios tecnológicos.



# Aplicaciones web



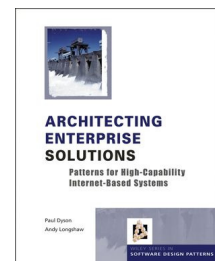
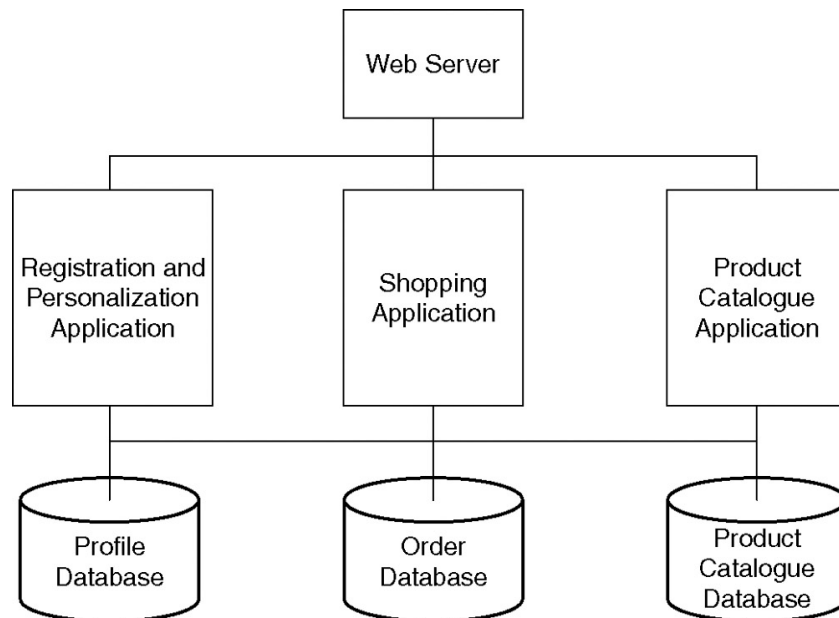
## Requisitos no funcionales



# Arquitectura



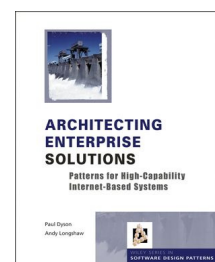
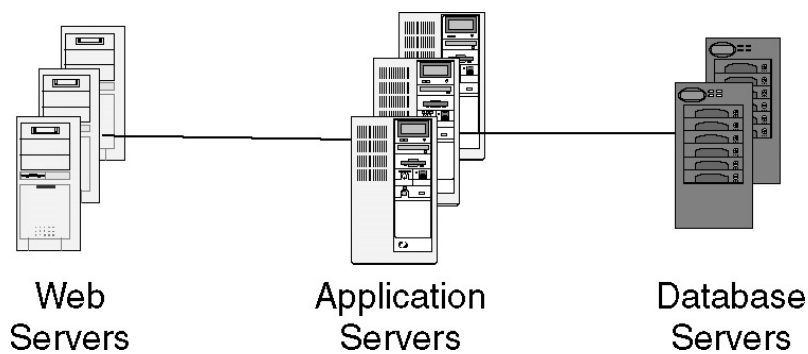
Arquitectura de las primeras aplicaciones web:



# Arquitectura



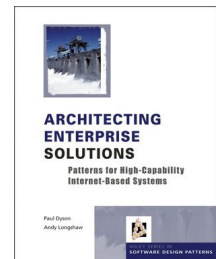
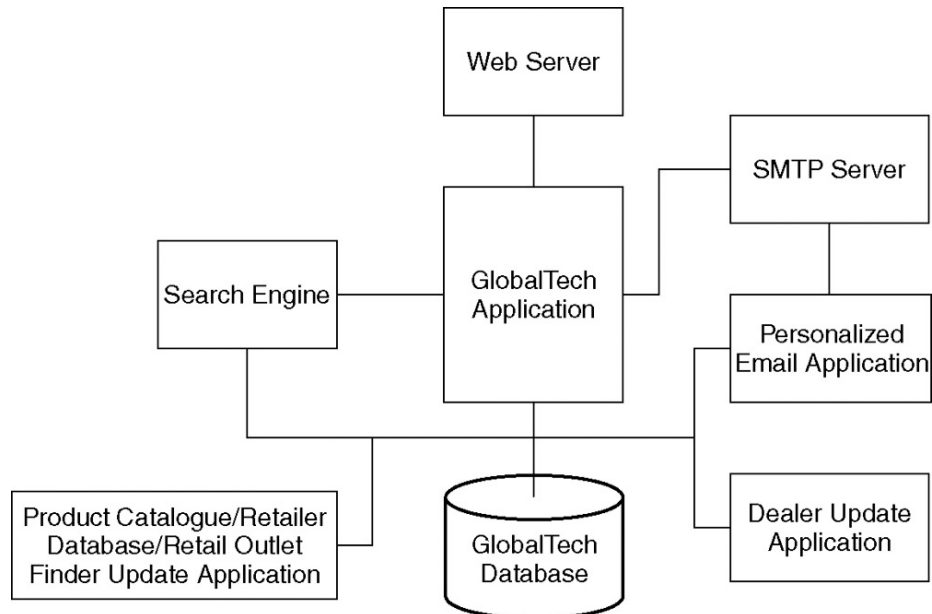
Uso de servidores de aplicaciones:



# Arquitectura



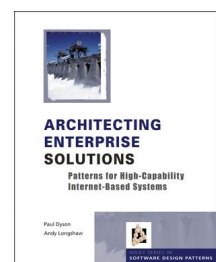
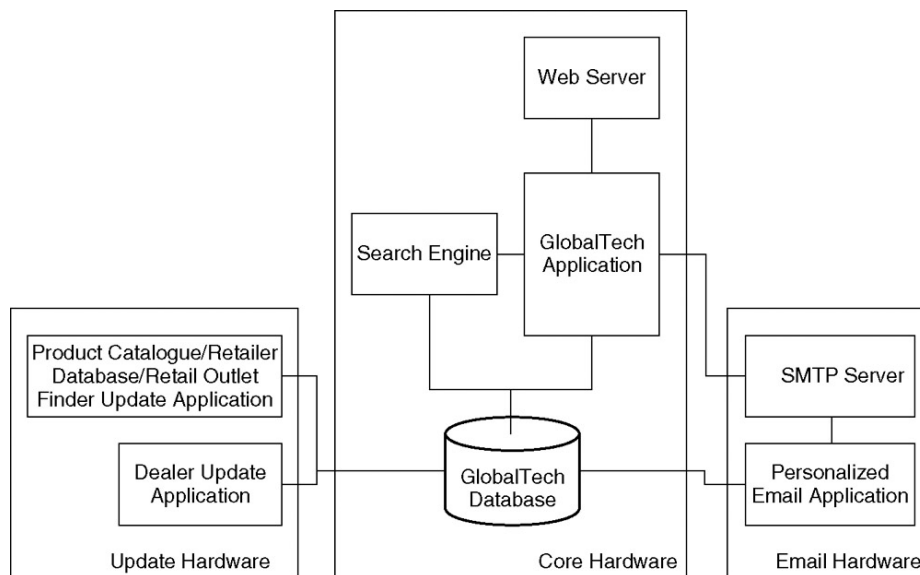
En la práctica, con servidores especializados:



# Arquitectura



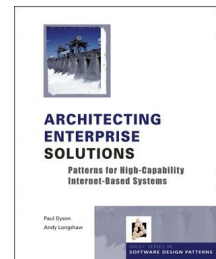
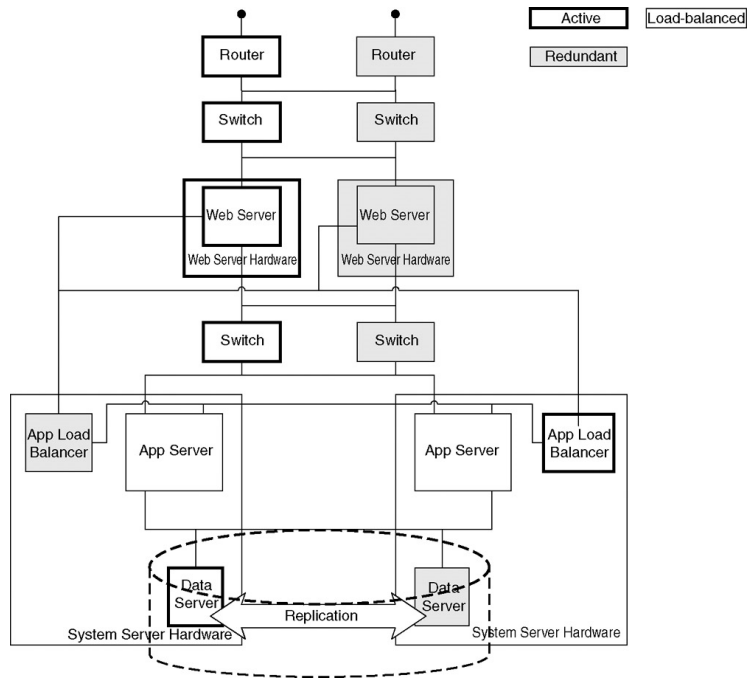
Su distribución hardware:



# Arquitectura



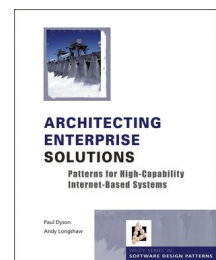
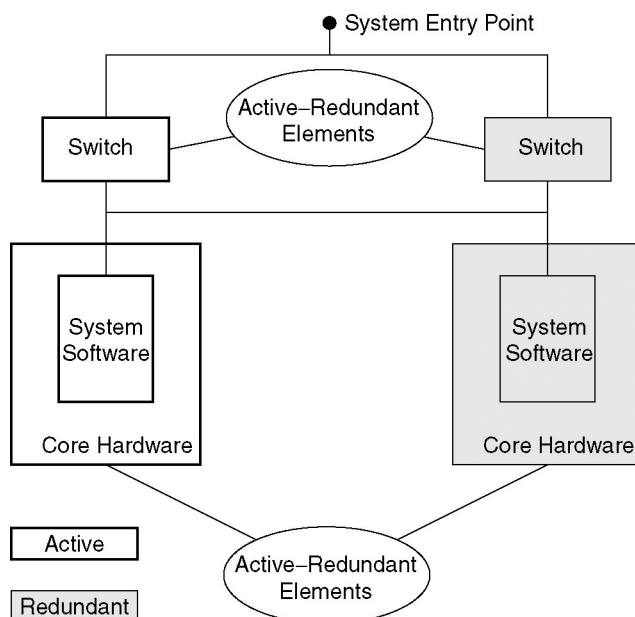
... para un sistema comercial real:



# Rendimiento



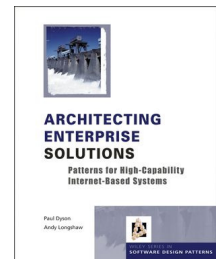
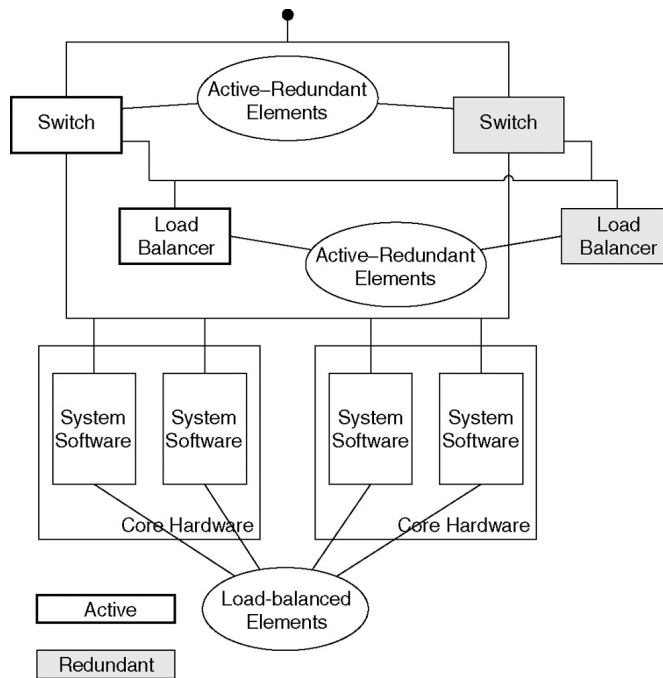
## Hardware redundante



# Rendimiento



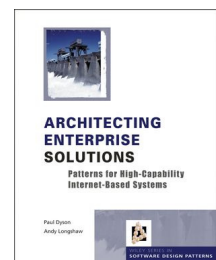
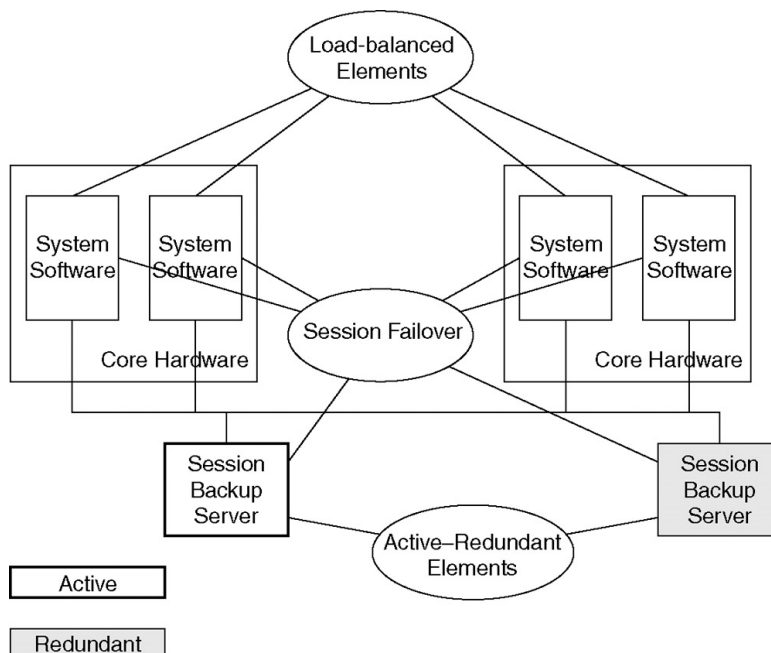
## Balanceado de carga



# Rendimiento



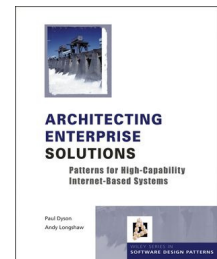
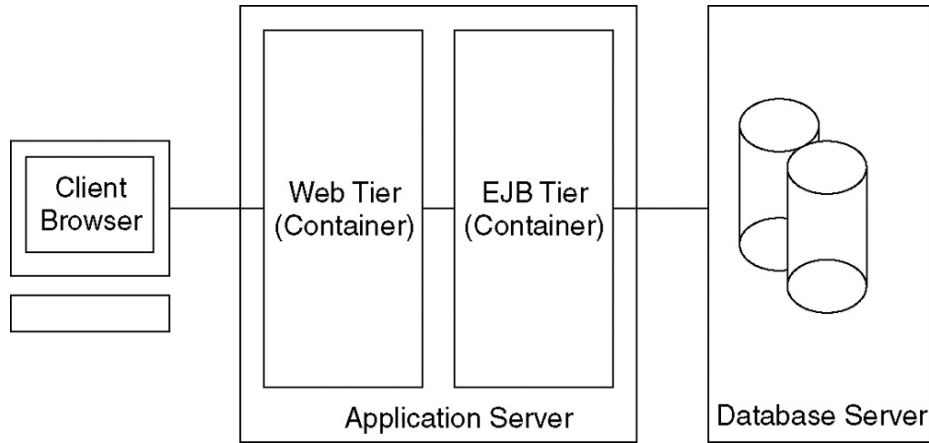
## Session failover



# Rendimiento



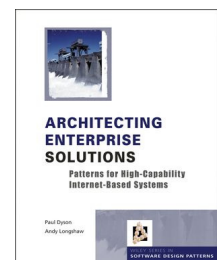
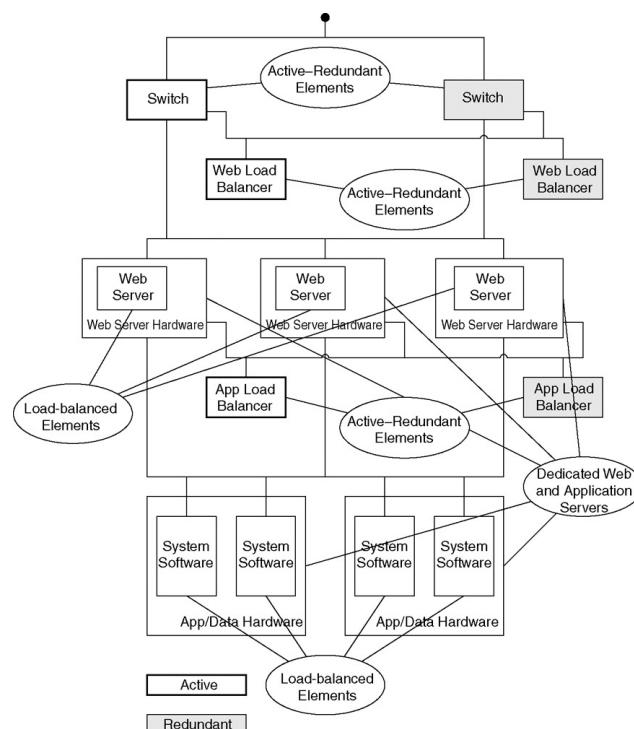
## Hardware tiers 3 layers – 2 tiers



# Rendimiento



## Arquitectura física





# Rendimiento



## Utilización de recursos

Para evitar que se degrade el rendimiento del sistema:

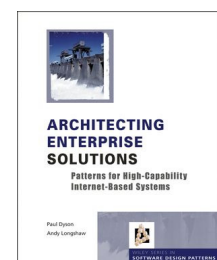
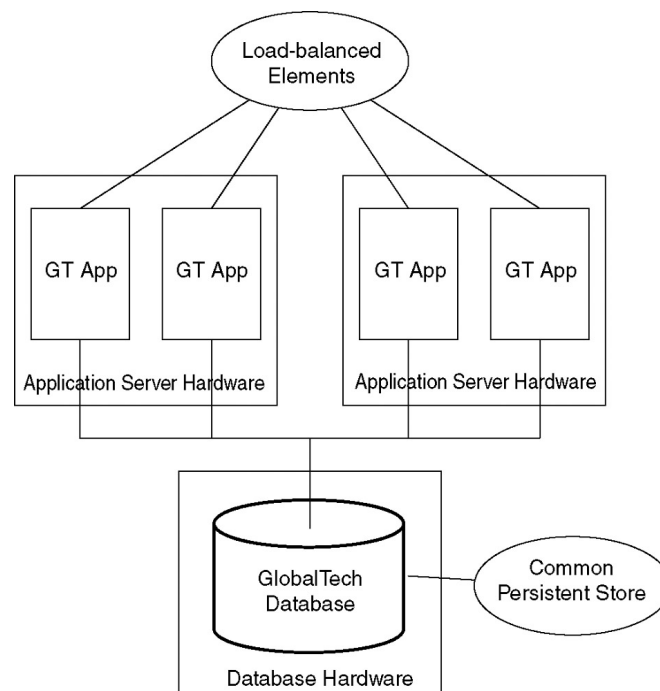
- Se puede limitar el número de usuarios que acceden al sistema simultáneamente.
- Se puede emplear un "pool" de recursos dinámico (p.ej. cloud computing).
- Se pueden usar cachés locales (p.ej. navegador web) o redes de distribución de contenidos [CDN].
- Se pueden descargar los servidores de aplicaciones para que determinadas operaciones se hagan offline.



# Rendimiento



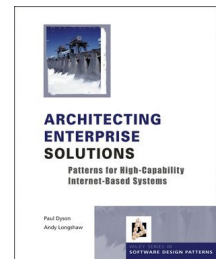
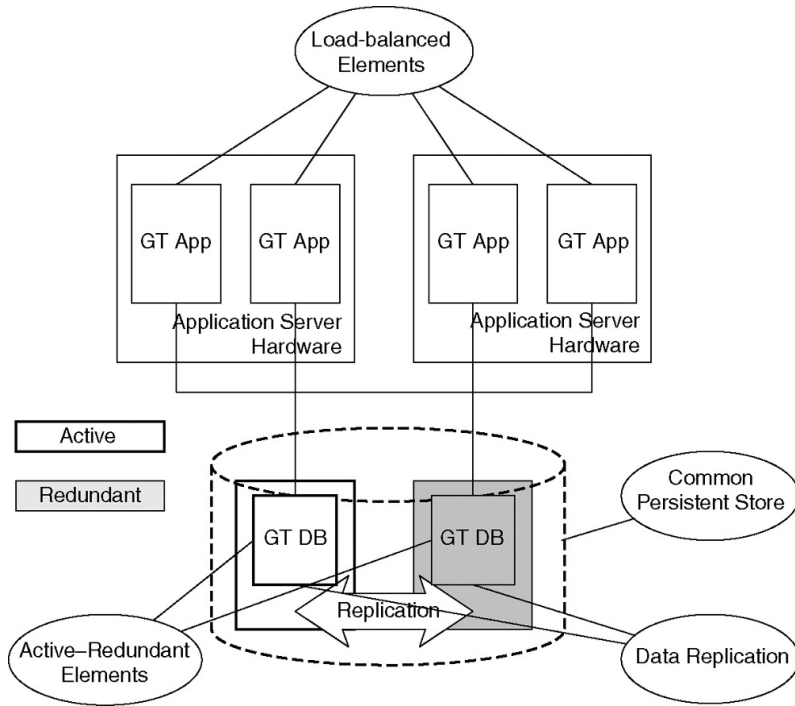
## Almacenamiento de datos



# Rendimiento



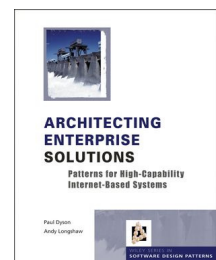
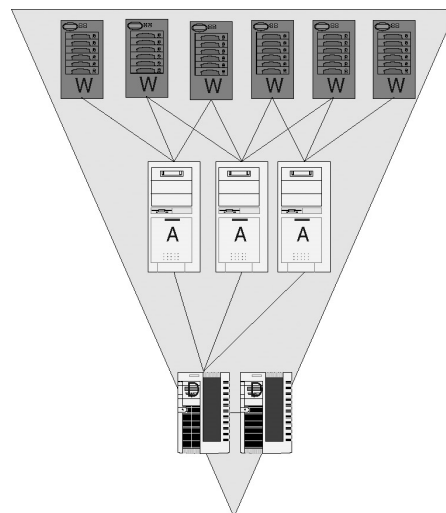
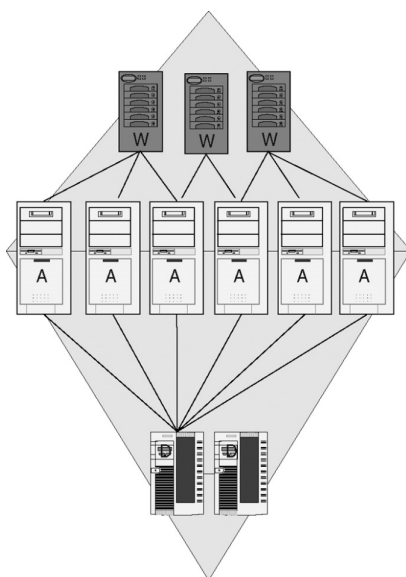
## Replicación de datos



# Rendimiento



## Hardware



Kite layout

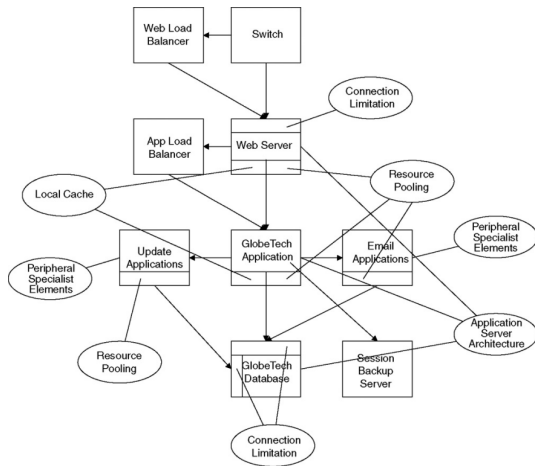
Inverted triangle layout



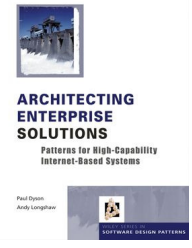
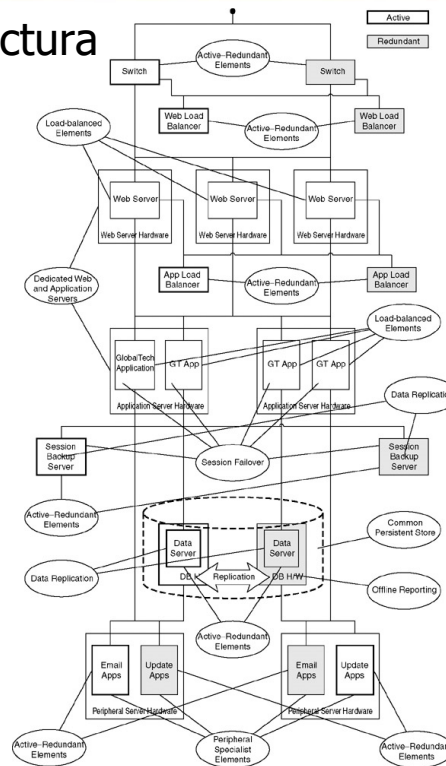
# Rendimiento



## Arquitectura l3gica



## Arquitectura f3sica

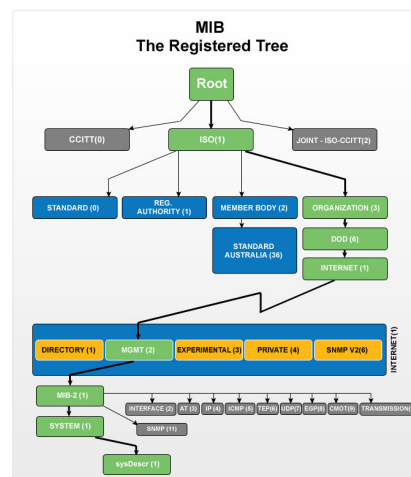
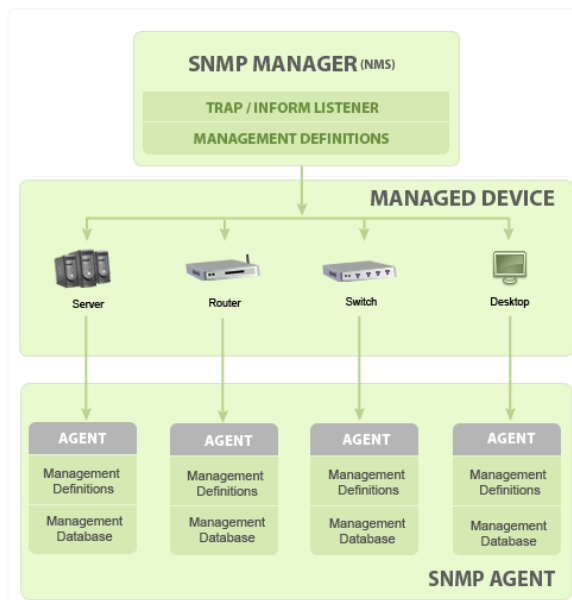


# Control



## Monitorizaci3n del sistema

## Simple Network Management Protocol [SNMP]

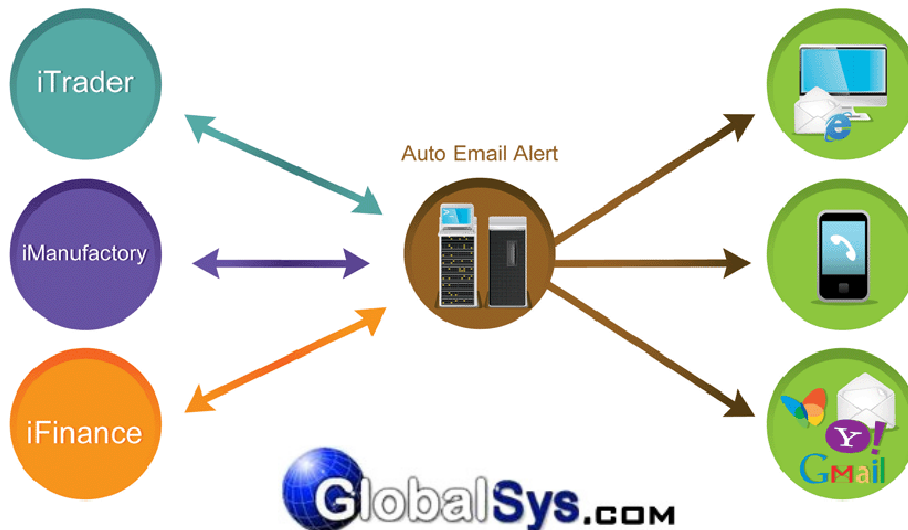


# Control



## Monitorización del sistema

### Sistema de alertas



# Control



## Monitorización del sistema

### Logs



### Niveles

- Debug (trazas de ejecución)
- Information (warnings: timeouts, datos erróneos...)
- Error (fallos en las conexiones...)

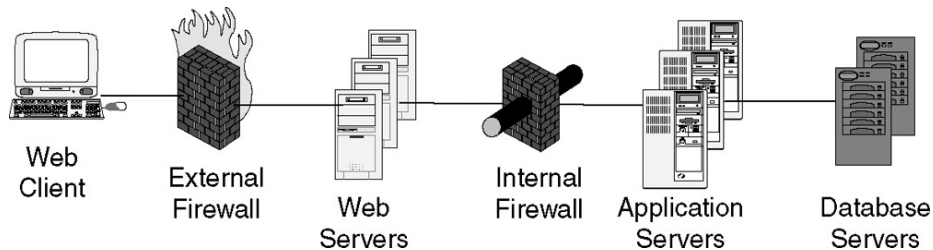


# Control



## Seguridad

- Firewalls: Zona demilitarizada [DMZ]



- Protección de los datos: Técnicas criptográficas

- Protección de las comunicaciones:  
**HTTPS** = HTTP over SSL [Secure Sockets Layer]

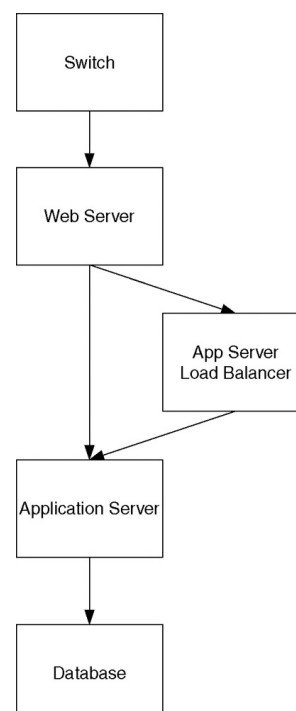
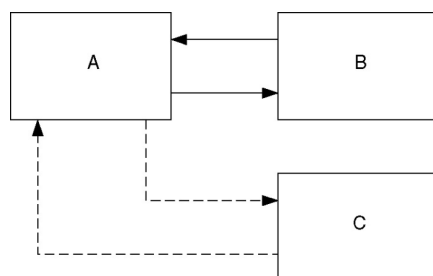


24

# Control



## Dependencias



Recomendación:  
Evitar dependencias circulares.



25

# Control



## Configuración dinámica del sistema

- Capacidad de añadir nuevos servidores cuya carga se reequilibra automáticamente.
- Mecanismos de descubrimiento automático de nuevos recursos (plug&play).

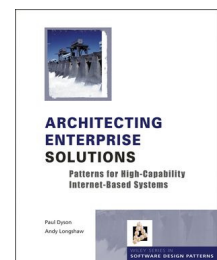
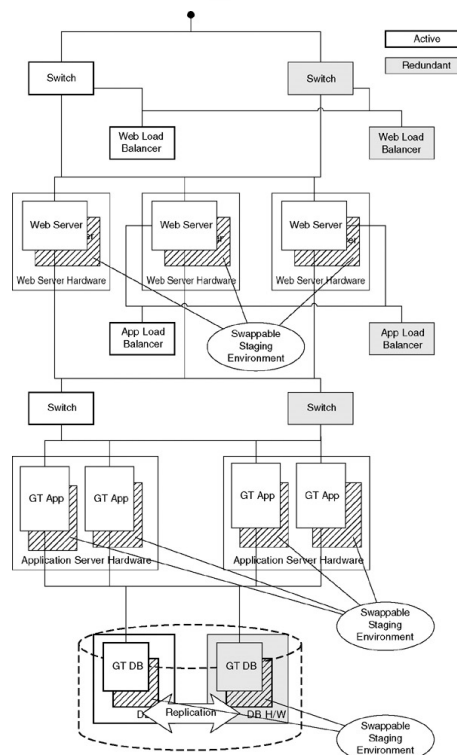


# Control



## Staging

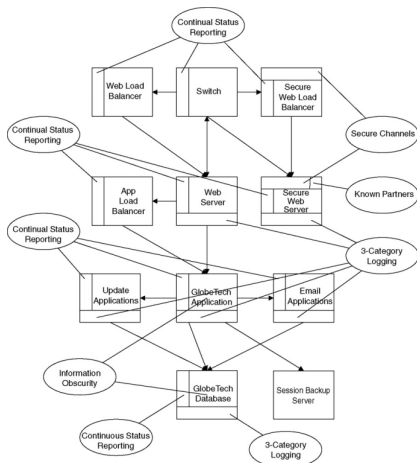
Añadir nueva funcionalidad sin que el sistema deje de funcionar...



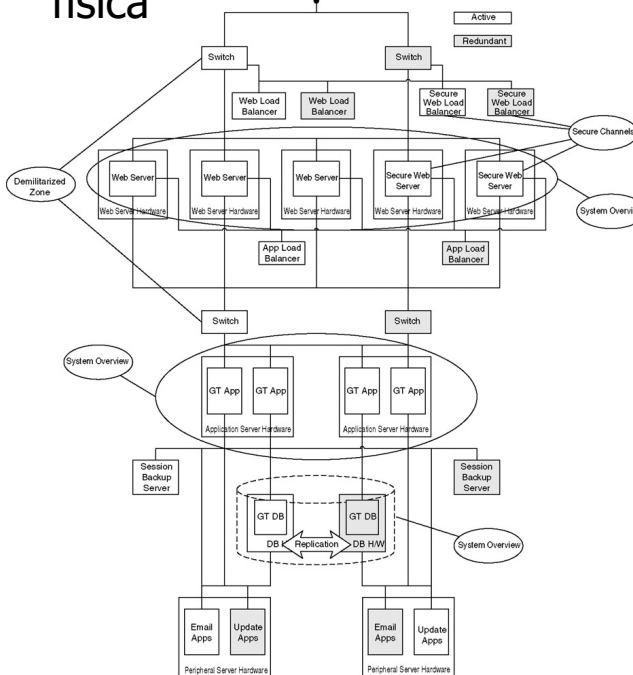
# Control



## Arquitectura lógica



## Arquitectura física



**ARCHITECTING ENTERPRISE SOLUTIONS**  
Patterns for High-Capability Internet-Based Systems

Paul Dwyer  
Andy Lambson



# Obligaciones legales



## Ley para la Defensa de los Consumidores

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-20555-consolidado.pdf>

Deber de informar sobre...

- **Características de los bienes y servicios.**  
Descripción física del producto y posibles restricciones de las ofertas.
- **Identidad del vendedor.**  
Nombre comercial, razón social de la empresa o autónomo, datos de la inscripción en el Registro.
- **Dirección y teléfono de contacto** para que el consumidor se pueda poner en contacto con la empresa de forma eficaz.



# Obligaciones legales



## Ley para la Defensa de los Consumidores

Deber de informar sobre...

- **Precio total** incluidos los impuestos y tasas (si no se puede calcular de antemano hay que explicar al cliente cómo se determina), así como los gastos adicionales de transporte.
- Si el contrato de una compra online tiene una duración indeterminada, se renueva automáticamente o es una suscripción regular, como un periódico o una revista, se deben indicar los costes por período de facturación y los gastos mensuales.



# Obligaciones legales



## Ley para la Defensa de los Consumidores

Deber de informar sobre...

- **Coste de utilizar un determinado canal de comunicación** (p.ej. llamadas telefónicas).
- **Procedimientos de pago, entrega, ejecución y fecha** en la que el vendedor se compromete a servir el producto o prestar un servicio, así como el sistema de tratamiento de reclamaciones.
- La existencia de **asistencia técnica**, servicios posventa y garantías comerciales (y sus condiciones).
- **Idiomas** en los que se puede formalizar la compra.





# Obligaciones legales



## Ley para la Defensa de los Consumidores

Deber de informar sobre...

- **Duración del contrato**  
(condiciones en las que se puede dar por finalizado, compromisos de permanencia y penalizaciones en caso de baja anticipada).
- **Derecho de desistimiento:** condiciones, plazo y procedimientos para solicitar una devolución de artículos; formulario para que el consumidor pueda ejercer este derecho y en qué circunstancias tendría que asumir los costes por renunciar a un pedido.



# Obligaciones legales



## LSSI: Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico

- Ley 34/2002, 11 de julio de 2002
- Real Decreto-Ley 13/2012, 30 de marzo de 2012  
(transposición de la Directiva 2009/136/CE)

### Uso de cookies

<http://politicadecookies.com/>

- Información sobre los usos que se darán a las cookies.
- Información sobre la finalidad del tratamiento.
- Procedimiento para revocar el consentimiento y eliminar las cookies.

hasta 150.000€  
de sanción



# Obligaciones legales



## **LSSI: Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico**

<http://www.lssi.gob.es/>

**Aviso Legal** en la página web:

- Datos identificativos del responsable de la página web.
- Dominio(s) utilizado(s).
- Autorizaciones administrativas.

...

NOTA: Es habitual incluir también información referida a propiedad intelectual, uso de contenidos, responsabilidades y protección de datos.



# Obligaciones legales



## **LOPD: Ley Orgánica de Protección de Datos**

Ley Orgánica 15/1999, 13 de diciembre de 1999

Real Decreto 1720/2007, 19 de enero de 2008 (reglamento)

- **Política de privacidad** para los datos personales (clientes y usuarios, datos recogidos en formularios, "trabaja con nosotros"...)
- **Registro** de los fichero de datos correspondientes en la Agencia de Protección de Datos.

AYUDA LEY  
**Protección DATOS**

<http://ayudaleyprotecciondatos.es/>



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

### **Consentimiento**

- No se permite el consentimiento tácito.
- Consentimiento revocable en cualquier momento.
- Los datos sólo se pueden emplear para los fines para los que fueron recabados.

Más información: <http://www.agpd.es>



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

### **Comunicación de fallos**

- Los fallos de seguridad deben comunicarse a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) en un plazo de 72 horas.
- Se debe disponer de un sistema efectivo para comunicar el fallo a los afectados.

Más información: <http://www.agpd.es>



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

### **DPO [“data protection officer”]**

- El delegado de protección de datos ha de analizar los posibles riesgos (identificación de riesgos y evaluación de impacto) y buscar soluciones...
- No sólo debe “garantizar” la seguridad, sino probar que se han tomado todas las medidas oportunas...
- **Certificación de los delegados de protección de datos:** **No** es obligatoria. Se puede obtener de entidades acreditadas por ENAC conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17024:2012



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

99 artículos y 88 páginas de normativa interpretable (ambigua) que puede acarrear serias sanciones:

- Multa hasta **10M€** o hasta el **2%** de volumen de negocio anual a nivel mundial: Obligaciones.
- Multa hasta **20M€** o hasta el **4%**: Principios básicos, derechos, transferencias internacionales.
- Multa hasta **20M€** o hasta el **4%**: Incumplimiento de resoluciones de APD.

Imprecisión en la tipificación de las infracciones (según la propia AEPD)



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

- Cláusulas informativas que se deben incluir en los formularios de solicitud de información (clientes, proveedores y candidatos a un puesto de trabajo).
- Anexo a los contratos de prestación de servicios (p.ej. empresas de desarrollo de software).
- Registro de actividades de tratamiento de datos (clientes, proveedores, empleados, candidatos...).



# Obligaciones legales



## **RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]**

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

Medidas mínimas de seguridad para datos personales de bajo riesgo:

- **Organizativas:** deber de confidencialidad y secreto, derechos de los titulares de los datos (acceso, rectificación, supresión y portabilidad), videovigilancia...
- **Técnicas:** identificación [login], contraseñas (al menos 8 caracteres, mezcla de números y letras), deber de salvaguarda (equipos actualizados, antivirus, firewall, cifrado de datos [cuando los datos salgan fuera], copia de seguridad periódica).



# Obligaciones legales



## RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]

Unión Europea, aplicable a partir del 25 de mayo de 2018

Lo anterior no se considera suficiente para tratamientos de datos personales que incluyan datos personales relativos al origen étnico o racial, ideología política religiosa o filosófica, filiación sindical, datos genéticos y biométricos, datos de salud, y datos de orientación sexual de las personas así como cualquier otro tratamiento de datos que entrañe alto riesgo para los derechos y libertades de las personas (p.ej. Geolocalización). En situaciones así, se exige la realización de un **análisis de riesgos**...



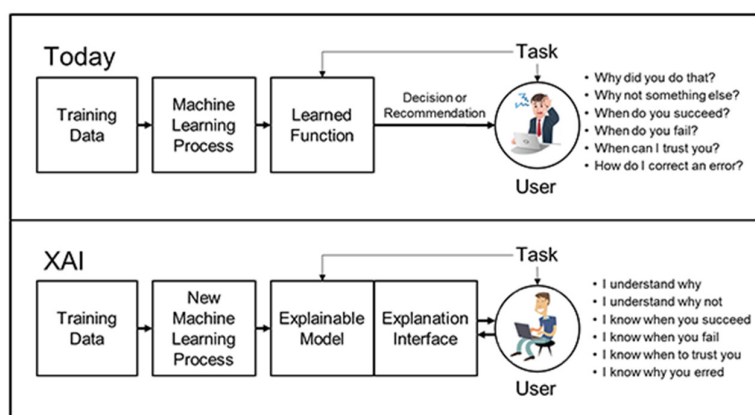
# Obligaciones legales



## RGPD [Reglamento General de Protección de Datos]

Más aún ("**responsabilidad algorítmica**"):

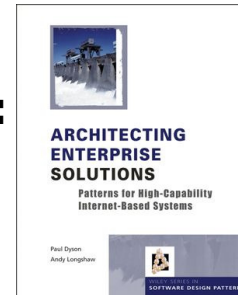
El interesado tiene derecho a recibir una explicación de las decisiones tomadas [de forma algorítmica].



# Bibliografía recomendada



- Paul Dyson & Andrew Longshaw:  
**Architecting Enterprise Solutions:  
Patterns for High-Capability  
Internet-based Systems.**  
Wiley, 2004. ISBN 0470856122



- Martin Fowler:  
**Patterns of Enterprise  
Application Architecture**  
Addison-Wesley, 2003.  
ISBN 0321127420  
<http://martinfowler.com/eaCatalog/>

