

MODULO 1. Antecedentes Básicos de los Sistemas Distribuidos



Introducción

*CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS
SISTEMAS DISTRIBUIDOS Y ENTENDER LA
FORMA EN QUE ESTÁN CONSTITUIDOS.*

ING. CARMEN GUTIÉRREZ

Citando textualmente a Grosch



- La economía es tan solo la raíz cuadrada del incremento de la velocidad, es decir, para obtener un precio 10 veces más bajo, debe fabricarse 100 veces más veloz.

ASPECTOS DEL DISEÑO



Transparencia

- Da la imagen a cada uno de los usuarios de ser un sistema con un único procesador de tiempo compartido
- Se da a dos niveles
 - Nivel de usuario: ocultar la distribución a los usuarios
 - Nivel de programa: Hacer que el sistema sea transparente a los programas

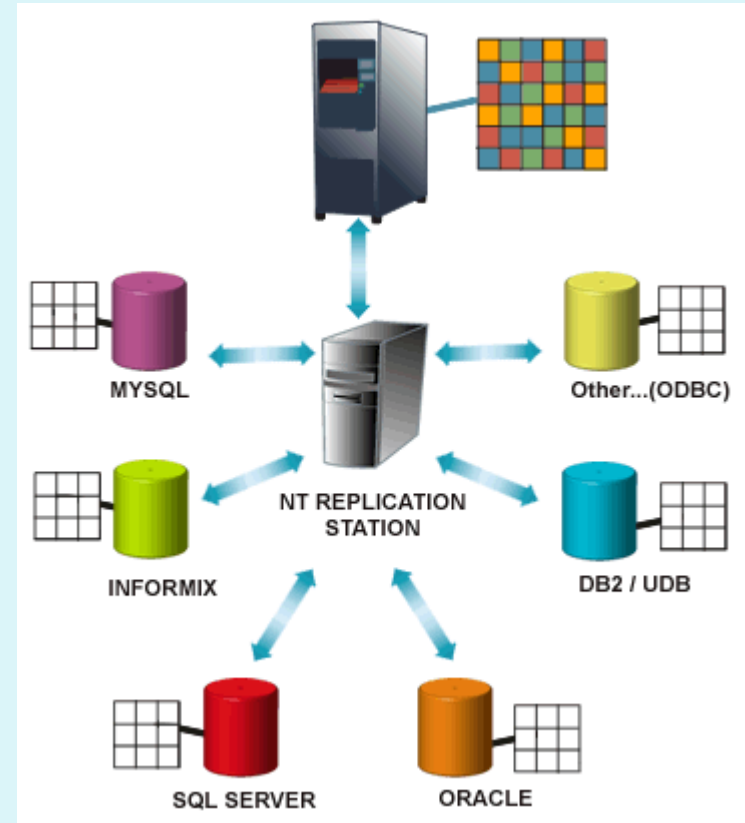
¿Qué significa en realidad la transparencia?



- La transparencia hace referencia a la habilidad que tienen las aplicaciones de tratar al sistema en el que operan sin importar si este es distribuido o no y sin importar el hardware o la implementación.

La transparencia en las bases de datos distribuidas

- Oculta al usuario el cómo están organizadas las bases de datos distribuidas en los diferentes nodos físicos en las que se encuentran, esto hace que el usuario vea a la base de datos distribuida como una sola base de datos.



Distintos aspectos de la transparencia:

De Localización

mismo acceso a recursos locales y remotos

De Migración

se pueden mover recursos sin que por ello cambie su nombre

De Copia

el sistema puede hacer las copias oportunas sin avisar a los usuarios

De Concurrencia

gestión de accesos concurrentes

De paralelismo

Ejecución en paralelo

La transparencia de localización



- Los usuarios no pueden indicar la localización de los recursos de hardware y software
 - los CPU
 - Impresoras
 - Archivos
 - Bases de datos.

La transparencia de migración



- Significa que los recursos deben moverse de una posición a otra sin tener que cambiar sus nombres.

Transparencia de réplica



- Si un sistema distribuido tiene transparencia de réplica, entonces el sistema operativo es libre de fabricar por su cuenta copias adicionales de los archivos y otros recursos sin que lo noten los usuarios.

Transparente con respecto a la concurrencia



- Si el sistema es transparente con respecto a la concurrencia, los usuarios no notarán la existencia de otros usuarios.
- Un mecanismo para lograr esta forma de transparencia sería que el usuario cerrara en forma automática un recurso, una vez que alguien haya comenzado a utilizarlo, elimina el bloqueo sólo hasta que termine el acceso.

Transparencia con respecto al paralelismo



- Las actividades pueden ocurrir en paralelo sin que el usuario tenga conocimiento de ello.

Flexibilidad



- Cada máquina debe ejecutar un núcleo tradicional que proporcione la mayoría de los servicios.
- El núcleo debe proporcionar lo menos posible y que el grueso de los servicios del sistema operativo se obtenga a partir de los servidores al nivel usuario.
 - núcleo monolítico
 - micronúcleo

The diagram illustrates the evolution of operating system kernels. It starts with '1- Kernel monolítico' represented by a cluster of green and yellow bubbles. A large blue arrow points to '2- MicroKernel'. To the right of the microkernel section, a yellow oval contains the text 'La flexibilidad: El diseño de un sistema debe hacerse con la idea de facilitar los cambios futuros'. The entire diagram is set against a light gray background with a blue border at the bottom.

1- Kernel monolítico

- S.O tradicional aumentado con facilidades para red y servicios remotos.

2- MicroKernel

- Kernel pequeño y servidores en el nivel de usuario que proporcionan los servicios del S.O
 - Más flexible
 - IPC, gestión de memoria, gestión de procesos y planificación, E/S a bajo nivel

La flexibilidad: El diseño de un sistema debe hacerse con la idea de facilitar los cambios futuros

El núcleo monolítico



- Es el sistema operativo centralizado, aumentado con capacidades de red y la integración de servicios remotos.
- La mayoría de las llamadas al sistema se realizan mediante señalamientos al núcleo, en donde se realiza el trabajo, para que después el núcleo regrese el resultado deseado al proceso del usuario.

Entre los sistemas operativos que cuentan con núcleos monolíticos se encuentran:



- Núcleos tipo Unix
 - Linux
 - Syllable
 - Unix
 - BSD (FreeBSD, NetBSD, OpenBSD)
 - Solaris
- Núcleos tipo DOS
 - DR-DOS
 - MS-DOS
 - Familia Microsoft Windows 9x (95, 98, 98SE, Me)
- Núcleos del Mac OS hasta Mac OS 8.6
- OpenVMS
- XTS-400

Micronúcleo



- El micronúcleo es más flexible, ya que casi no hace nada.
- Proporciona sólo cuatro servicios mínimos:
 - Un mecanismo de comunicación entre procesos.
 - Cierta administración de la memoria.
 - Una cantidad limitada de planificación y administración de procesos de bajo nivel.
 - Entrada/salida de bajo nivel.



Entre los sistemas operativos con micronúcleo podemos citar:

- AIX
- AmigaOS
- Amoeba
- Minix
- Hurd
- MorphOS
- NeXTSTEP (algunos lo consideran un núcleo híbrido)
- L4
- Netkernel
- RaOS
- RadiOS
- ChorusOS
- QNX
- SO3
- Symbian
- SymbOS
- AmayaOS
- Windows 10

Confiabilidad



- Un sistema ampliamente confiable debe ser muy disponible, pero eso no es suficiente.
- Los datos confiados al sistema no deben perderse o mezclarse de manera alguna.
- En general, mientras se tengan más copias, será mejor la disponibilidad.

- Tolerancia de fallas.
- Supongamos que un servidor falla y vuelve a arrancar de manera súbita.
¿Qué ocurre? ¿Se extiende esta falla del servidor a una falla con los usuarios?
- Si el servidor tiene tablas con importante información acerca de actividades en proceso, lo menos que ocurrirá es que la recuperación será difícil.

Desempeño



- Algunas *métricas del desempeño* son:
 - Tiempo de respuesta.
 - Rendimiento (número de trabajos por hora).
 - Uso del sistema y cantidad consumida de la capacidad de la red.



- Para *optimizar el desempeño* frecuentemente hay que:
- Minimizar el número de mensajes:
 - La dificultad es que la mejor forma de mejorar el desempeño es tener muchas actividades en ejecución paralela en distintos procesadores, pero esto requiere el envío de muchos mensajes.
- Centralizar el trabajo en una sola máquina:
 - Resulta poco apropiado para un sistema distribuido.

Escalabilidad



- Es la propiedad deseable de un sistema que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.



- Existen *cuellos de botella potenciales* que se debe intentar evitar en los *sistemas distribuidos* de gran escala:
 - *Componentes centralizados:*
 - ✦ Ej.: un solo servidor de correo para todos los usuarios.
 - *Tablas centralizadas:*
 - ✦ Ej.: un único directorio telefónico en línea.
 - *Algoritmos centralizados:*
 - ✦ Ej.: realización de un ruteo con base en la información completa.



- Sólo se deben utilizar los algoritmos descentralizados. Estos tienen las siguientes características:
 - Ninguna máquina tiene la información completa acerca del estado del sistema
 - Las máquinas toman decisiones sólo con base en la información local.
 - La falla de una máquina no arruina el algoritmo.
 - No existe una hipótesis implícita de la existencia de un reloj global.