

SDCoulouris5ed.pdf

Introducción

Un sistema distribuido es aquel en el que los componentes ubicados en computadoras en red se comunican y coordinan sus acciones solo pasando mensajes. Esta definición lleva a las siguientes características especialmente significativas de los sistemas distribuidos: concurrencia de componentes, falta de un reloj global y fallas independientes de los componentes.

Los desafíos que surgen de las construcciones de sistemas distribuidos son la heterogeneidad de sus componentes, la apertura (que permite agregar o reemplazar componentes), la seguridad, la escalabilidad, el manejo de fallas, la concurrencia de componentes, la transparencia y la calidad de los servicios.

Definimos un sistema distribuido como uno en el que los componentes de hardware y software ubicados en computadoras en red se comunican y coordinan sus acciones solo pasando mensajes. Las computadoras que están conectadas por una red pueden estar separadas espacialmente por cualquier distancia. Nuestra definición de sistemas distribuidos tiene las siguientes consecuencias significativas:

Concurrencia: la capacidad del sistema para manejar recursos compartidos se puede aumentar agregando más recursos a la red. La coordinación de la ejecución simultánea de programas que comparten recursos también es un tema importante y recurrente.

Sin reloj global: cuando los programas necesitan cooperar, coordinan sus acciones mediante el intercambio de mensajes. La coordinación estrecha a menudo depende de una idea compartida del momento en que ocurren las acciones de los programas. Pero resulta que hay límites en la precisión con la cual las computadoras en una red pueden sincronizar sus relojes: no existe una noción global única de la hora correcta. Esta es una consecuencia directa del hecho de que la única comunicación es mediante el envío de mensajes a través de una red.

Fallos independientes: todos los sistemas informáticos pueden fallar, y es responsabilidad de los diseñadores de sistemas planificar las consecuencias de posibles fallas. Los sistemas distribuidos pueden fallar de nuevas maneras. Las fallas en la red provocan el aislamiento de las computadoras que están conectadas a ella, pero eso no significa que dejen de funcionar. De hecho, los programas en ellos pueden no ser capaces de detectar si la red ha fallado o se ha vuelto inusualmente lenta. Del mismo modo, la falla de una computadora, o la terminación inesperada de un programa en algún lugar del sistema (un bloqueo), no se da a conocer de inmediato a los otros componentes con los que se comunica. Cada componente del sistema puede fallar de forma independiente, dejando a los demás aún en ejecución.

La principal motivación para construir y utilizar sistemas distribuidos proviene del deseo de compartir recursos.

Ejemplos de sistemas distribuidos

- ❑ Comercio y finanzas: Comercio en línea como Amazon y eBay; tecnologías de pagos online como Paypal; la banca electrónica.
- ❑ Manejo de la información: La World Wide Web como repositorio de información y conocimiento; buscadores web como Google; librerías digitales en línea con eBooks como Google Books, contenido generado por usuarios, como en Youtube y Wikipedia; redes sociales como Facebook.
- ❑ Entretenimiento: Gaming online; música y películas desde el hogar a través de centros de medios en red o en Internet a través de contenido descargable o de streaming; creación de arte.
- ❑ Medicina: Registros electrónicos de pacientes en línea y cuestiones relacionadas con la privacidad; telemedicina en el apoyo del diagnóstico remoto o servicios como la cirugía remota; sistemas remotos de vida asistida.
- ❑ Educación: E-learning por medio de herramientas web, como los entornos virtuales de aprendizaje; aprendizaje a distancia; soporte para el aprendizaje colaborativo.
- ❑ Transporte y logística: Uso de GPS para sistemas de búsqueda de rutas y de información de tráfico; el automóvil moderno como sistema complejo distribuido (aeronaves también); servicios basados en la web de mapas como Google Maps.
- ❑ Ciencia: Redes neuronales de computadoras como soporte para almacenamiento, análisis y procesamiento de grandes cantidades de datos científicos; tecnologías para colaboración con grupos científicos de todo el mundo.
- ❑ Gestión ambiental: Sensores en red para administrar y monitorear el medio ambiente; advertencia previa de tsunamis, inundaciones o terremotos; coordinar respuestas de emergencia; filtro y análisis de parámetros del ambiente para estudiar fenómenos naturales como el cambio climático.

SDCoulourisEsp3ed.pdf

Los desafíos con los que se trabaja al momento de diseñar sistemas distribuidos son variados, aquí se muestran algunos que los diseñadores deben considerar al momento de desarrollar sistemas distribuidos.

Heterogeneidad

Se debe permitir la variedad y diferencia en cuestiones de redes, hardware de computadoras, Sistemas Operativos, Lenguajes de programación, Implementaciones de diferentes desarrolladores

Extensibilidad:

Es la capacidad de que el sistema pueda tener nuevas funcionalidades sin necesidad de tener cambios muy significativos. La extensibilidad se adquiere al utilizar interfaces para hacer uso de las funciones del sistema.

Seguridad:

El sistema debe cumplir con las tres características principales de seguridad: confidencialidad, integridad y disponibilidad. Esto se garantiza a través del uso de cifrados e implementaciones de autenticación en el sistema, la infraestructura del sistema y las buenas prácticas usadas por los programadores.

Escalabilidad:

El sistema es capaz de crecer en cuanto recursos y usuarios. Esto quiere decir que si al sistema se le es agregado un recurso como memoria o poder de procesamiento, el sistema seguirá funcionando de una manera eficiente y en el caso de los usuarios la carga es proporcional al uso de recursos.

Tratamiento de Fallos:

Un sistema distribuido debe ser capaz de lidiar con los fallos, si uno de sus componentes dejase de funcionar este debe ser transparente al usuario. El correcto funcionamiento del sistema se garantiza a través de diversas técnicas para preservar información, para preservar el software y para el correcto uso de los recursos. Esto lo conocemos como tolerancia ante fallos.

Funciones principales:

- Detección de fallos
- Enmascaramiento de fallos
- Tolerancia de fallos
- Reparación frente a fallos
- Redundancia

Concurrencia:

Capacidad del sistema para interactuar con varios usuarios que acceden a distintos recursos sin que esto provoque algún conflicto entre los mismos usuarios. Se hace un aislamiento de los procesos.

Transparencia:

Define que tanto puede ver el usuario del sistema. Por ejemplo:

- De acceso
- De Ubicación
- De concurrencia
- De replicación
- De frente a fallos
- De movilidad
- De prestaciones
- De escalado

Preguntas

¿Cuál es la motivación principal de los sistemas distribuidos?

- A. Compartir Recursos
- B. Distribución del trabajo
- C. Dispersión geográfica
- D. Es más económico muchos ordenadores pequeños conectados que uno muy grande

¿Cuál es una característica de un sistema distribuido?

- A. Fallos independientes de los componentes
- B. Temporización o reloj general
- C. Divergencia en los componentes
- D. Ejecución aislada de programas que comparten recursos

¿Cuáles son las 3 características esenciales de seguridad en un sistema distribuido?

- A. Confidencialidad, integridad y disponibilidad
- B. Atomicidad, aislamiento, transparencia
- C. Encriptación, codificación, decodificación
- D. Consistencia, encriptación, durabilidad

¿Que característica de un sistema distribuido hace referencia a que tanto el usuario puede ver del sistema?

- E. Transparencia
- F. Seguridad
- G. Tratamiento de fallos
- H. Heterogeneidad

¿Que característica de un sistema distribuido hace referencia a que el sistema pueda crecer cuanto a usuarios como a recursos?

- A. Escalabilidad
- B. Seguridad
- C. Transparencia
- D. Concurrencia