



Universidad Nacional de Lanús

Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico

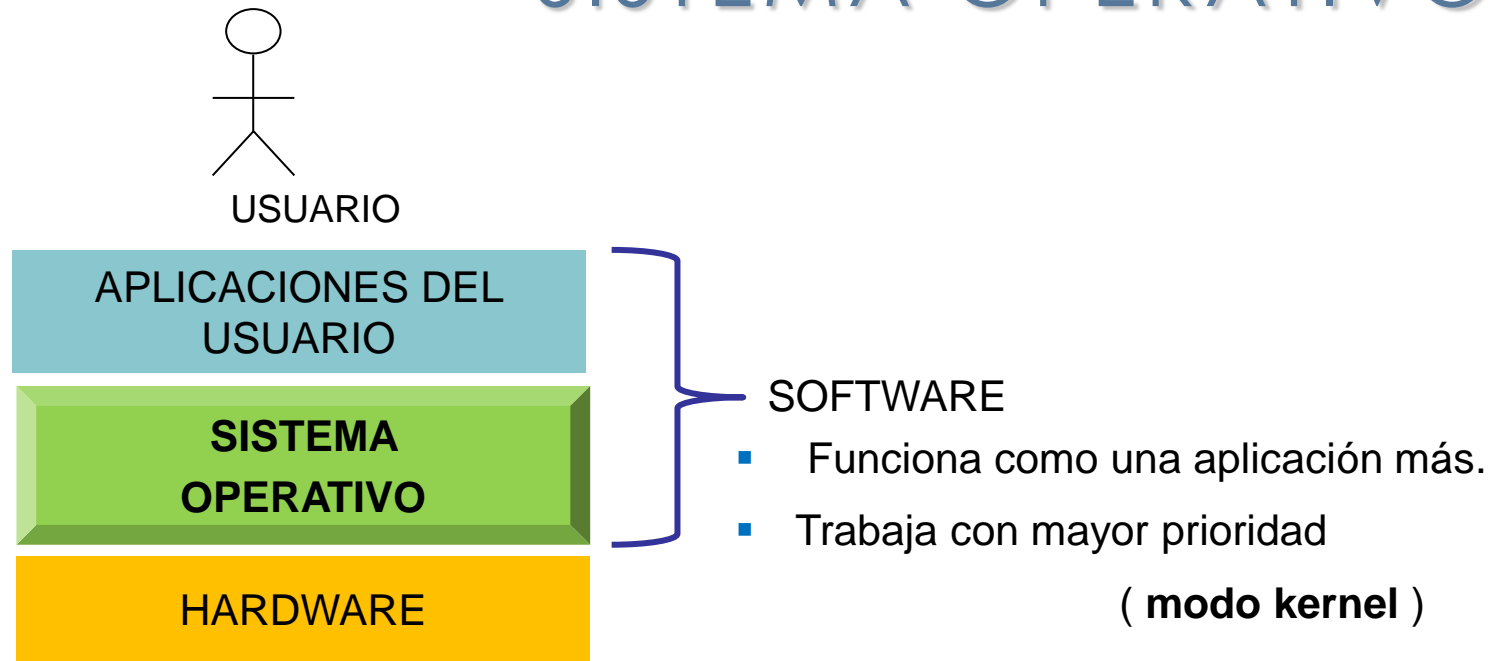
Licenciatura en Sistemas

PRESENTACIÓN DE REPASO PARA EL EXAMEN PARCIAL



Sistemas Operativos

SISTEMA OPERATIVO



➤ Objetivos del SO:

- Abstraer la complejidad del hardware al usuario y sus aplicaciones.
- Administrar y proteger los recursos de la computadora:

de Procesos
de Entrada/Salida
de Procesadores
de Memoria
de Sistemas de Archivos
de Seguridad

SISTEMA OPERATIVO

- **Unidad 1:** *Administración de concurrencia entre procesos en sistemas operativos*
- **Unidad 2:** *Manejo de Interbloqueo en sistemas operativos*
- **Unidad 3:** *Sistemas Operativos Distribuidos*
- **Unidad 4:** *Comunicación y sincronización en Sistemas Operativos Distribuidos*
- **Unidad 5:** *Memoria compartida en sistemas distribuidos*
- **Unidad 6:** *Administración de Recursos y Archivos en sistemas distribuidos*
- **Unidad 7:** *Seguridad y Transacciones en sistemas operativos distribuidos*
- **Unidad 8:** *Sistemas Operativos Especiales*
- **Unidad 9:** *Convivencia de sistemas operativos*

SINCRONIZACIÓN DE PROCESOS

Procesos Concurrentes
sin Sincronización



Procesos
Concurrentes
Sincronizados



➤ *Exclusión Mutua*

SINCRONIZACIÓN DE PROCESOS

➤ *Exclusión Mutua*

- Controla el acceso de los Recursos Compartidos de los Procesos



buscando garantizar la *Exclusión Mutua*.

○ Condiciones:

- ✓ Si no hay ningún proceso dentro de la región crítica, un proceso que desee accederla podrá hacerlo.
- ✓ Sólo un proceso por vez puede acceder a la región crítica.
- ✓ Un proceso puede estar en la región crítica un tiempo finito.
- ✓ En algún momento un proceso debe poder acceder a su región crítica.
- ✓ Un fallo de un proceso fuera de la región crítica no debe afectar al resto.
- ✓ No se debe asumir velocidad de procesamiento ni cantidad de procesos.

SINCRONIZACIÓN DE PROCESOS

➤ *Exclusión Mutua*

- Mecanismos de Implementación:

	¿Confiable?	¿Dificultad para implementar y probar?	¿Equitativo?	¿Espera Activa?
Software (puro)	Poco	Mucha	Depende implementación	Sí
Hardware (puro)	Sí (con 1 CPU y sin bugs)	Regular	Poco	
Semáforos	Mucho		Poco	Sí
Monitores				

INTERBLOQUEO ENTRE PROCESOS

➤ DeadLock

también denominado Interbloqueo entre Procesos,

Bloqueo Mutuo o Abrazo Mortal

1) *Mutua Exclusión*

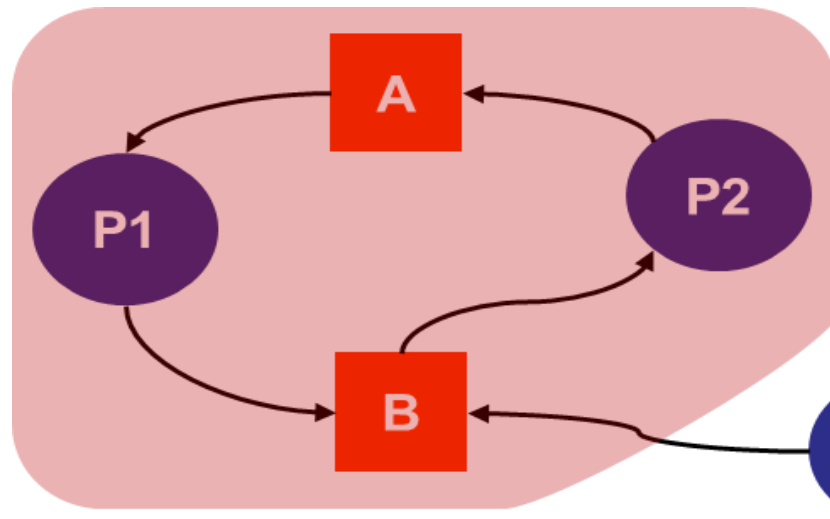
2) *Tomar y Esperar*

3) *Recursos No Apropriativos*

4) *Espera Circular*

Condiciones
Necesarias

Condición
Suficiente







DeadLock

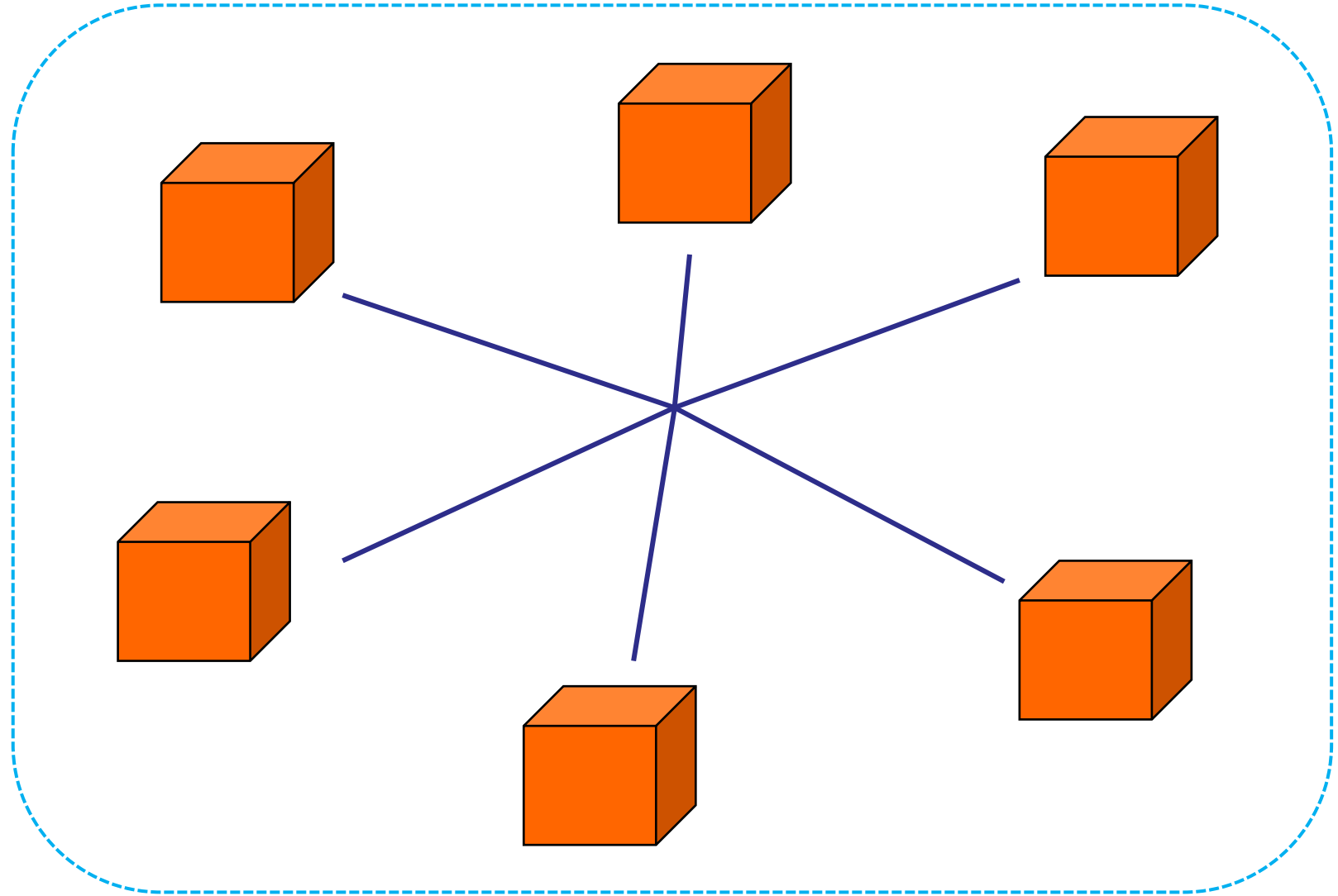
Starvation

INTERBLOQUEO ENTRE PROCESOS

- Mecanismos para resolver DeadLock & Starvation:

- ❑ Estrategia del Avestruz → *No hacer nada* 
- ❑ Prevenir → *Eliminar las condiciones del DeadLock* 
- ❑ Evitar → *Asignar Recursos si no hay Espera Circular
(Algoritmo del Banquero)* 
- ❑ Detectar & Eliminar → *Si hay Espera Circular, romperla* 

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

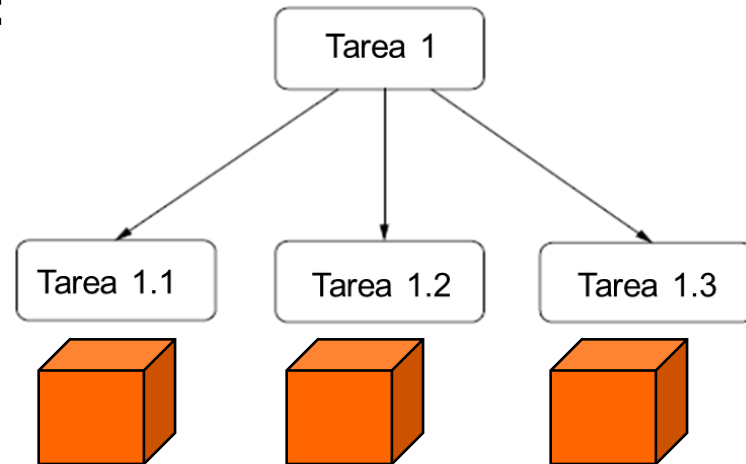


Conjunto de computadoras que se integran para hacer desaparecer la dualidad local / remoto para ofrecer la visión de un «sistema único»

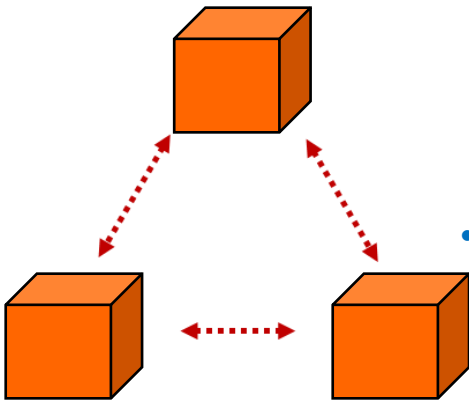
SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Objetivos de un Sistema Distribuido:

- Distribuir el Trabajo.



- Compartir Recursos.



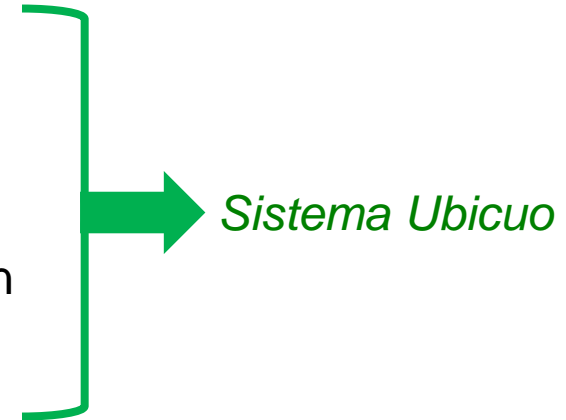
- Logrando:
 - ✓ Alto Rendimiento
 - ✓ Alta Escalabilidad
 - ✓ Alta Disponibilidad

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Características de un Sistema Distribuido:

✓ Transparencia de...

- Nombre
- Ubicación
- Replicación
- Ejecución



✓ Concurrencia

✓ Interoperabilidad y Modularidad ➡ *Sistema Abierto*

✓ Fiabilidad y Confiabilidad ➡ *Sistema Seguro*

✓ Consistencia

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Tipos de Sistemas Distribuidos:

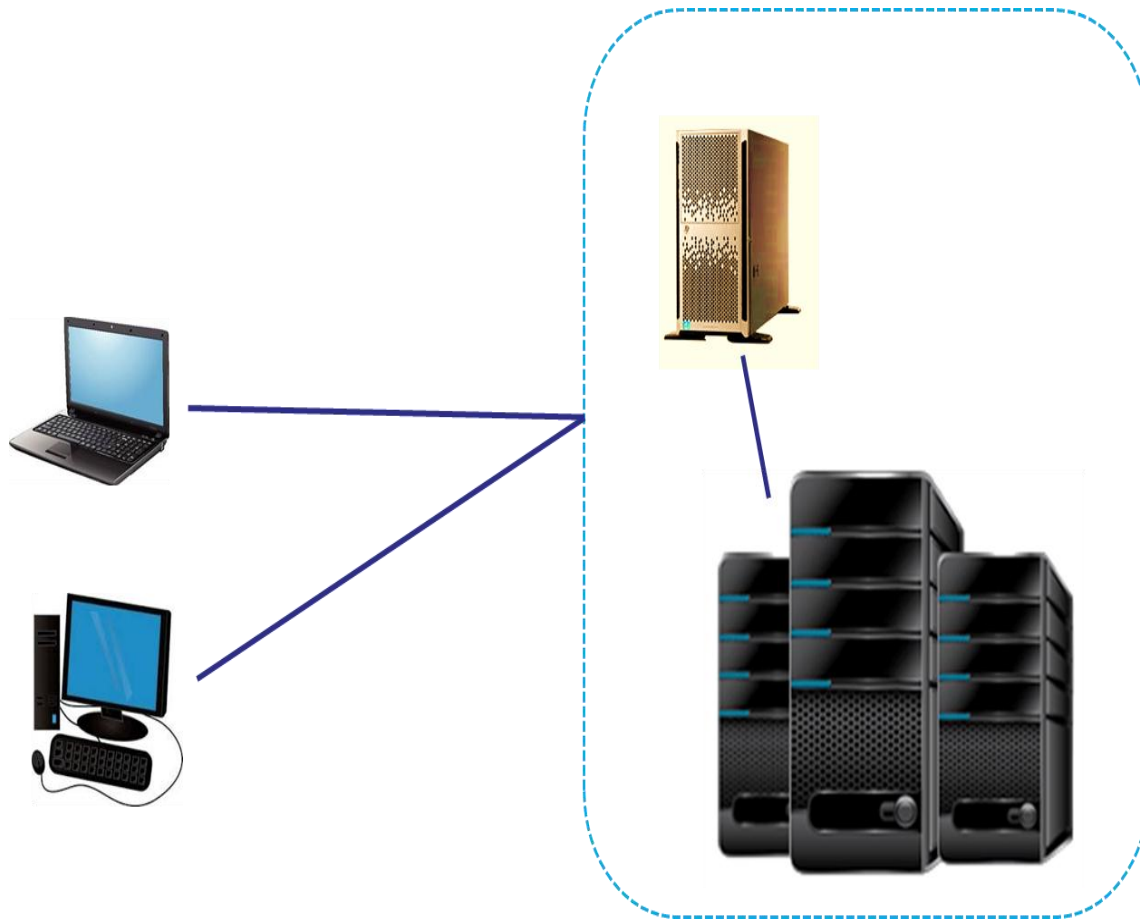
- ❖ **CLUSTER**

- ❖ **GRID**

- ❖ **SIMÉTRICO O P2P**

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ CLUSTER:



Equipos Homogéneos

Brindan Servicios
Específicos

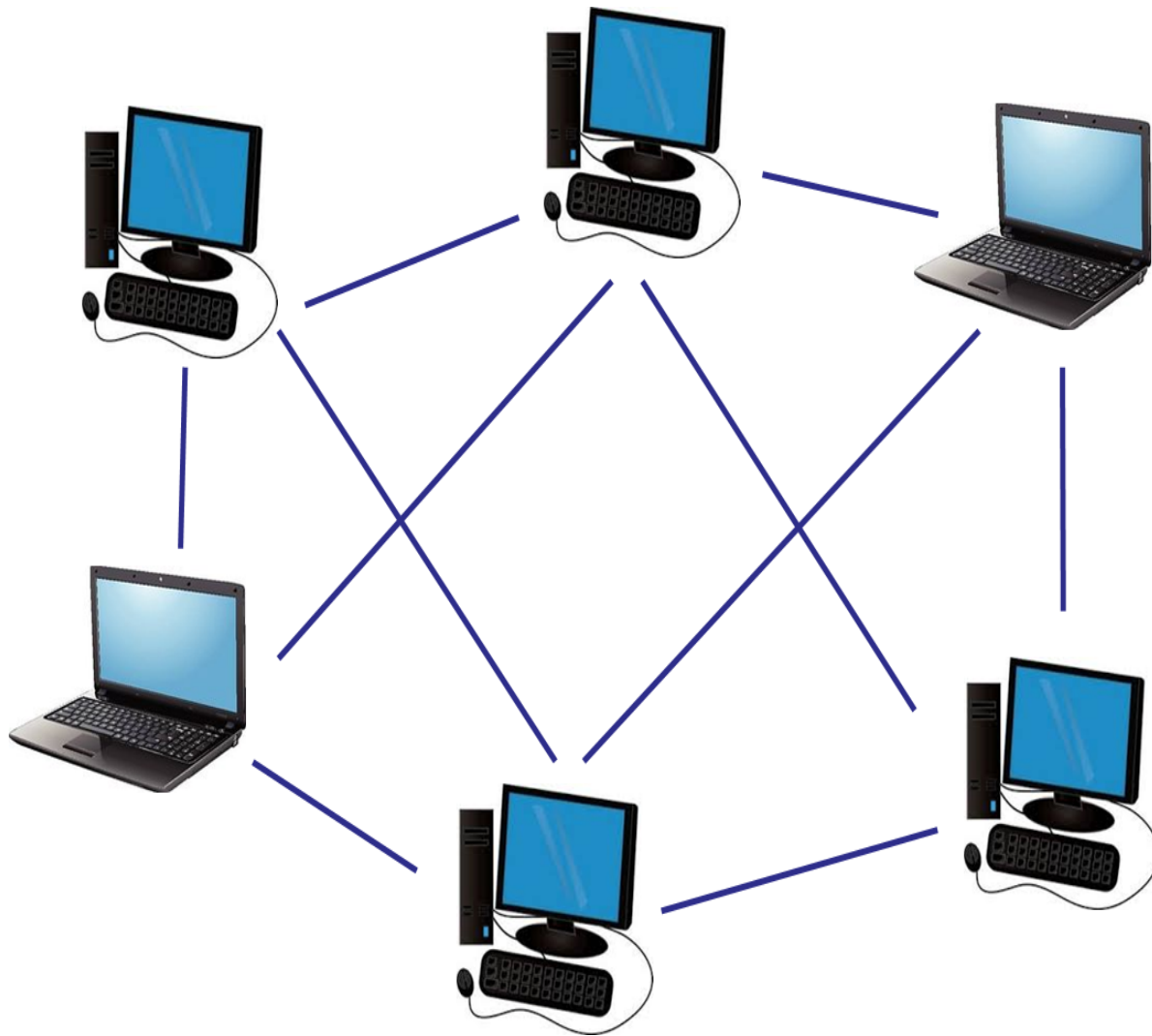
Cualquier nodo puede
realizar las tareas
brindadas
(nodos especializados)

Decisiones Centralizadas
(«Nodo Coordinador»)

Interconectadas en subred
LAN pequeña

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ SIMÉTRICO o P2P:



Equipos Heterogéneos

Realizan diferentes tipos de Tareas y Servicios

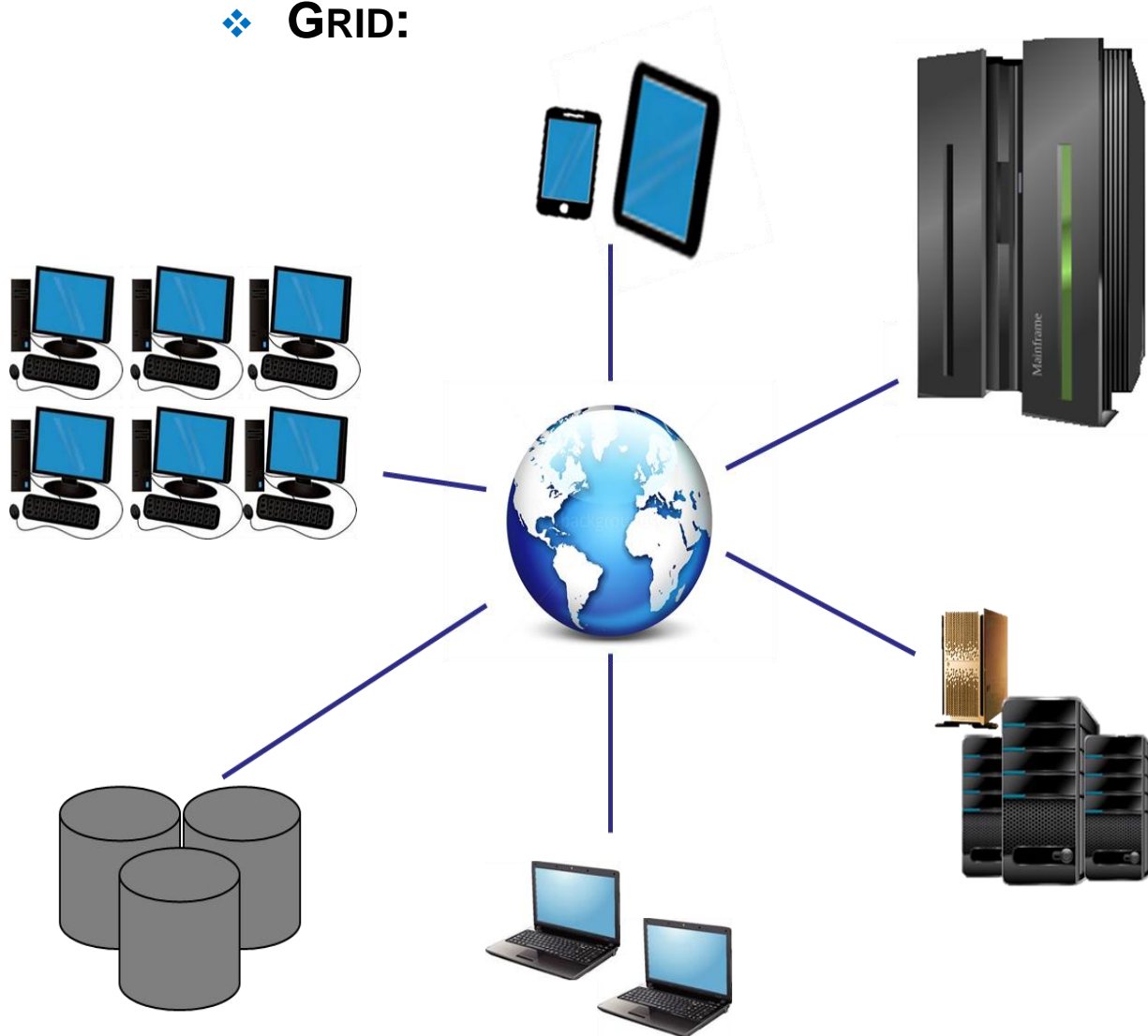
Cualquier nodo puede realizar cualquier tarea
(nodos generalizados)

Decisiones
Descentralizadas
(Todos los Nodos)

Interconectadas en LAN
mediana

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ GRID:



Equipos Heterogéneos

Realizan diferentes tipos
de Tareas y Servicios

Grupos de nodos realizan
ciertas tareas
(grupos de nodos
especializados)

Decisiones Mixtas
(Estructura Jerárquica)

Interconectadas en WAN
mediana o grande
(Organizaciones Virtuales)

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ **Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:**

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

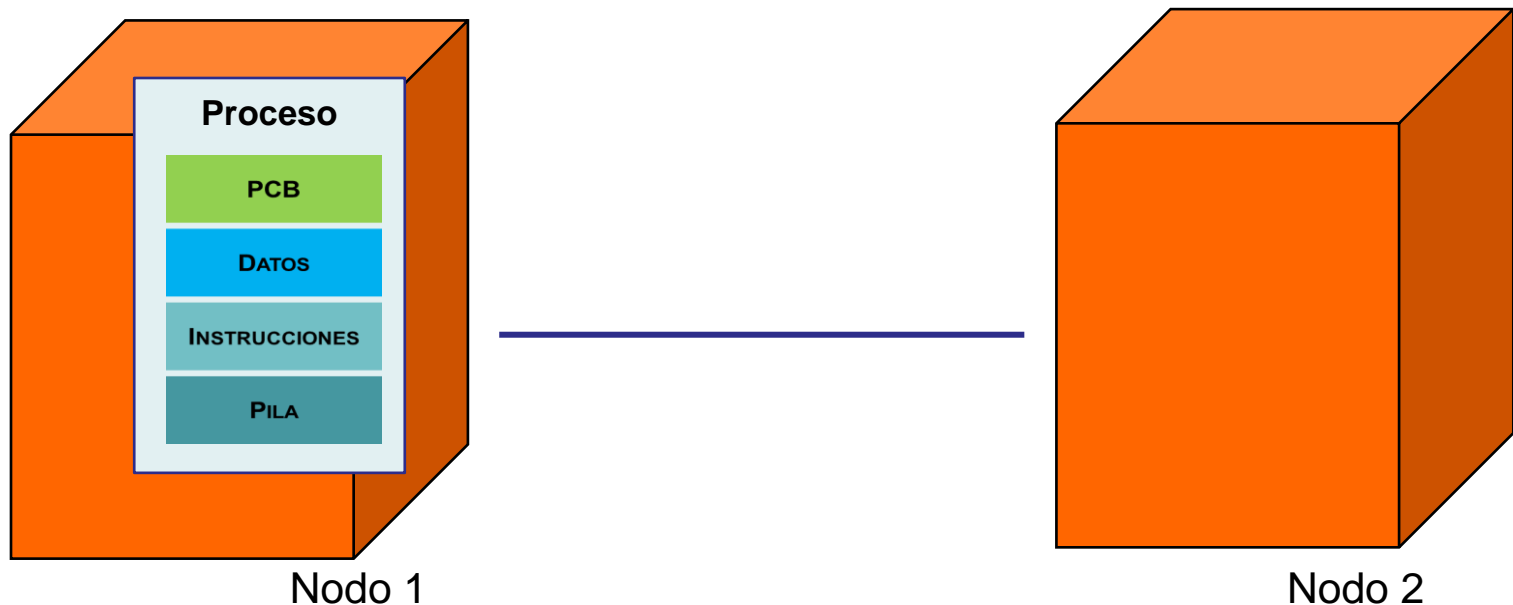
➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Migración de Procesos:

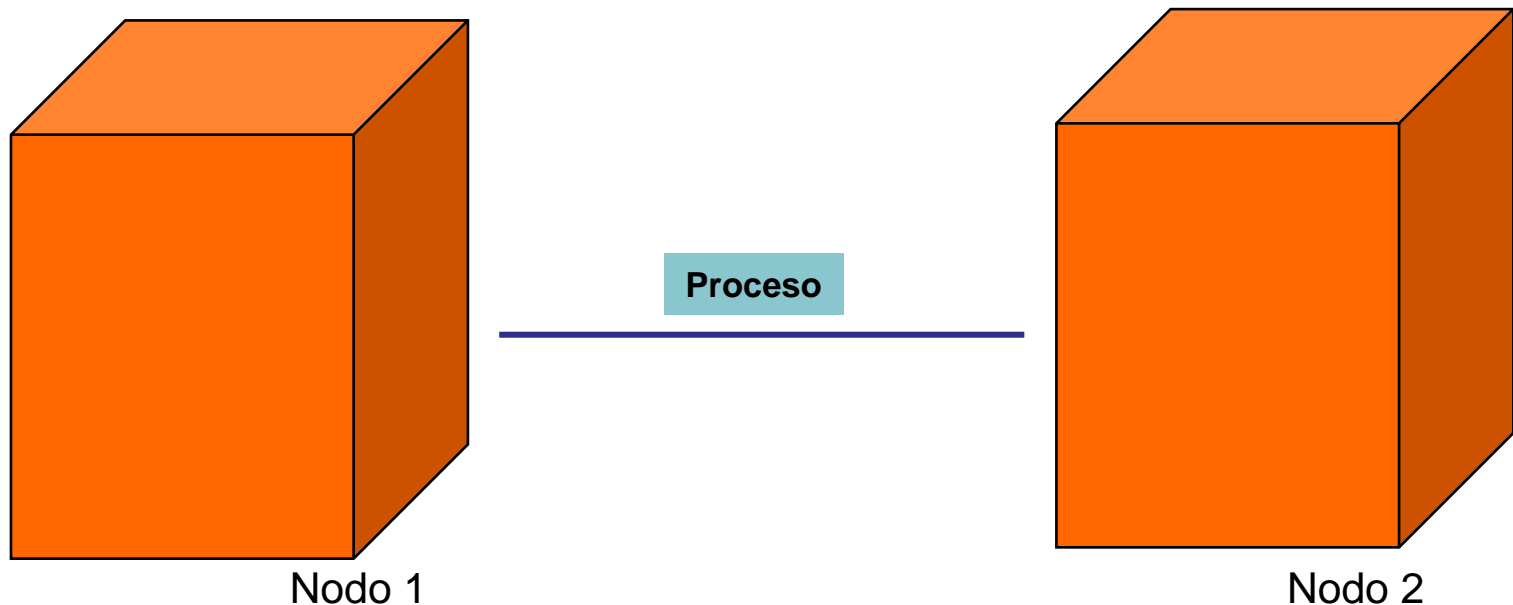
- Mecanismo que permite cambiar la computadora en que se ejecuta un proceso transfiriéndolo a otra de la misma red.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Migración de Procesos:

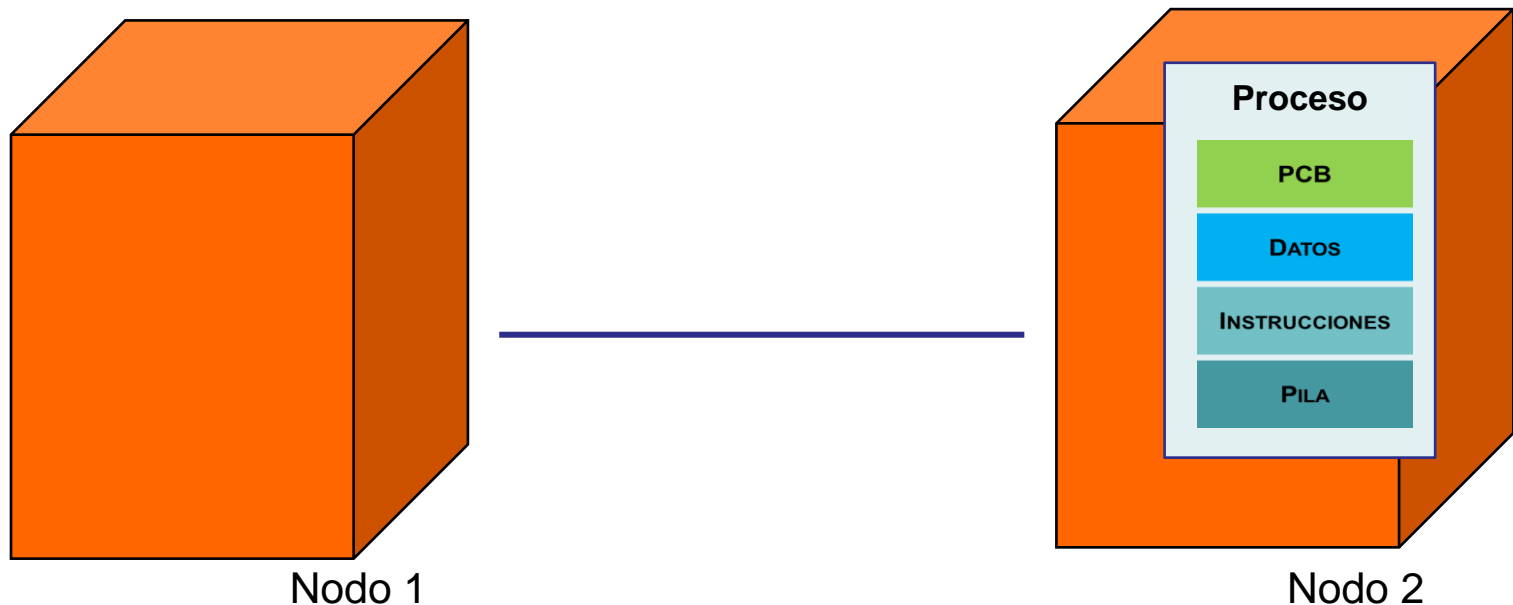
- Mecanismo que permite cambiar la computadora en que se ejecuta un proceso transfiriéndolo a otra de la misma red.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Migración de Procesos:

- Mecanismo que permite cambiar la computadora en que se ejecuta un proceso transfiriéndolo a otra de la misma red.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ DISTRIBUIR LA CARGA DE TRABAJO:

(Load Distribution o Load Sharing)

- Método usado para compartir el trabajo a realizar entre varias computadoras.
- Idealmente se logra un «*balance de la carga*».
- Ventajas:
 - ✓ Mejor rendimiento.
 - ✓ Mayor disponibilidad.
 - ✓ Menor uso de la red.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Migración de Procesos:

- Requerimientos:
 - Ejecución determinística
 - Transparencia de ubicación
 - Transferencia no perjudicial
 - Escalabilidad
 - Heterogeneidad
- Cuestiones de Implementación:
 - a) Política de Información
 - b) Política de Transferencia
 - c) Política de Selección
 - d) Política de Ubicación

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Estado Global Consistente:

- Está definido en un Sistema Distribuido por:
 - el estado interno de cada computadora (*memoria*)
 - el estado de los canales de comunicación (*mensajes encolados*)
- Se utiliza para :
 - ✓ detección del deadlock.
 - ✓ establecimiento de puntos de recuperación.
 - ✓ detección de objetos que no se encuentren referenciados o utilizados por los procesos.
 - ✓ detección de procesos finalizados (correctamente o por error).



▪ *No existe memoria compartida* → Mensajes

▪ *No existe un 'reloj global'* → Relojes Virtuales

} Algoritmo de la Instantánea
o Snapshot

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Sincronización de Procesos:

❑ Implementación de Exclusión Mutua mediante **Mensajes**:

- Se basa en la utilización de las primitivas de comunicación (sockets + mensajes) para controlar el acceso a la región crítica

- Funciones:

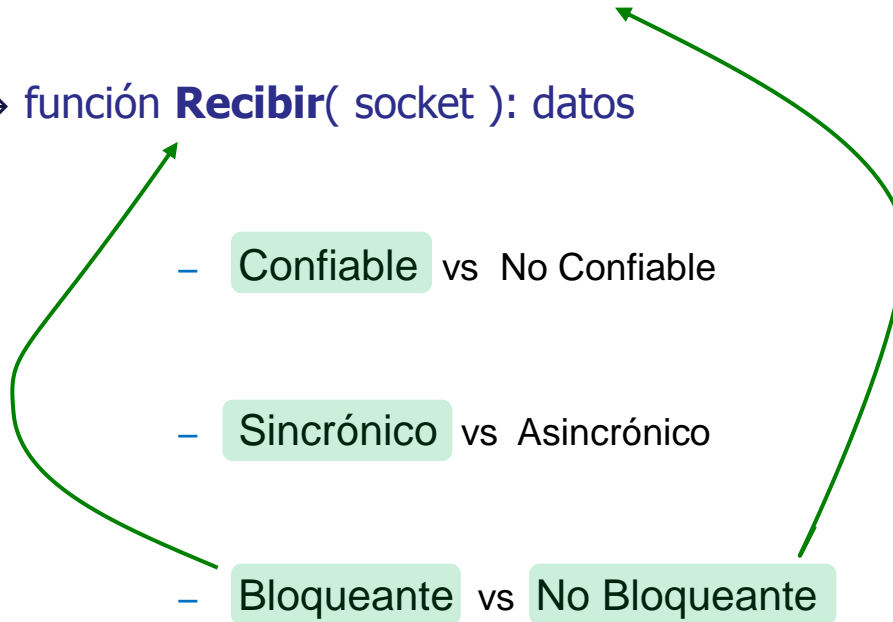
→ función **Enviar**(socket, datos)

→ función **Recibir**(socket): datos

– **Confiable** vs No Confiable

– **Sincrónico** vs Asincrónico

– **Bloqueante** vs **No Bloqueante**



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Sincronización de Procesos:

- ¿Cómo manejar la sincronización con mensajes cuando existen múltiples nodos y procesos?

□ Estrategias:

- Centralizada → *el Nodo Monitor puede ser un 'cuello de botella'*
- Descentralizada:
 - Con Token → *se puede perder el 'Token' (se debe regenerar)*
 - Sin Token → *requiere intercambiar muchos mensajes en redes muy grandes*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

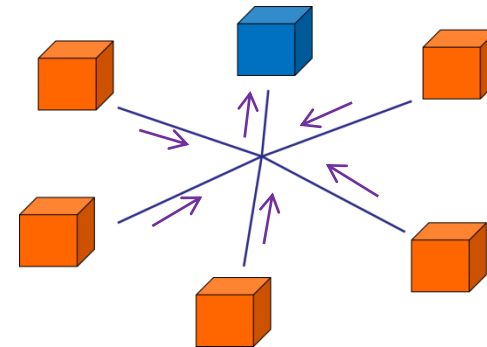
SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ DeadLock:

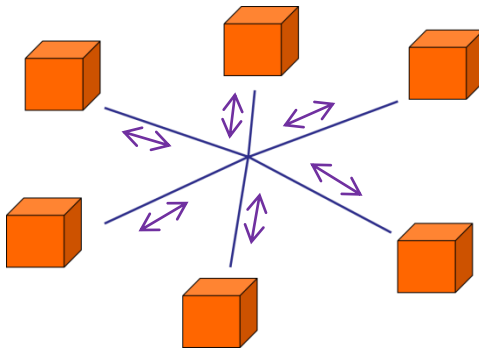
- ¿Cómo detectar el Deadlock entre múltiples procesos ejecutando en distintos nodos?

□ Estrategias:

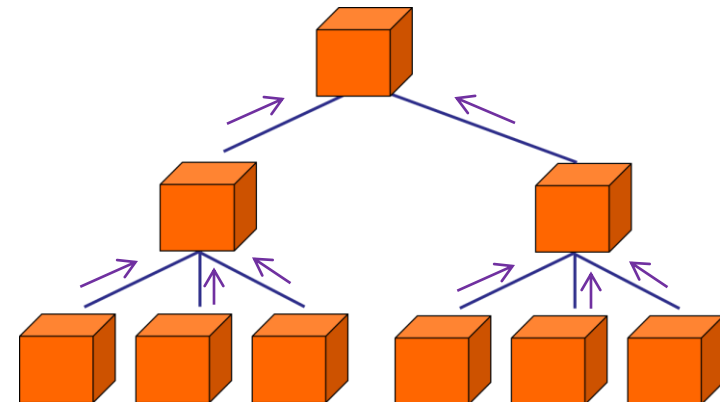
- Centralizada



- Descentralizada



- Jerárquica



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ **Administración de Recursos:**

❖ ¿Cómo acceder a recursos sin conocer su ubicación?

→ Nombres Globales (usando «*servidores de nombre*»)

❖ ¿Cómo mejorar el acceso de Recursos Remotos?

→ Transferencia Masiva
& Cache Datos (debe ser consistente)

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ **Administración de Recursos:**

❖ ¿Cómo mejorar la Disponibilidad de Recursos?

➔ Replicación de Recursos (Manejo de Copias)

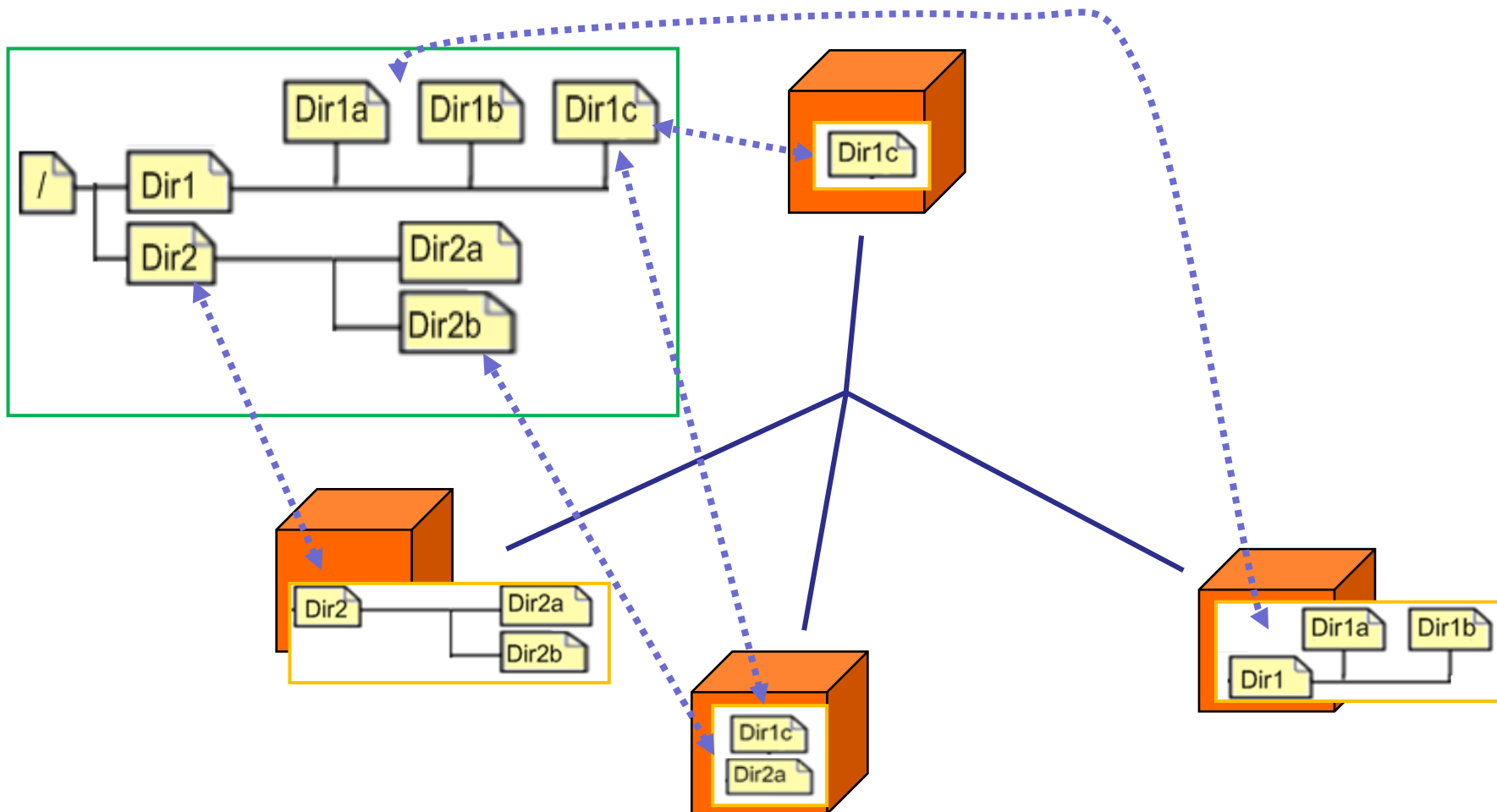
usando:

- Versionado
- Transacciones
- Algoritmos:
 - Actualiza Todo o Nada
 - Primera Copia
 - Gossiping
- Manejo del Quorum

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Sistema de Archivos Distribuido:

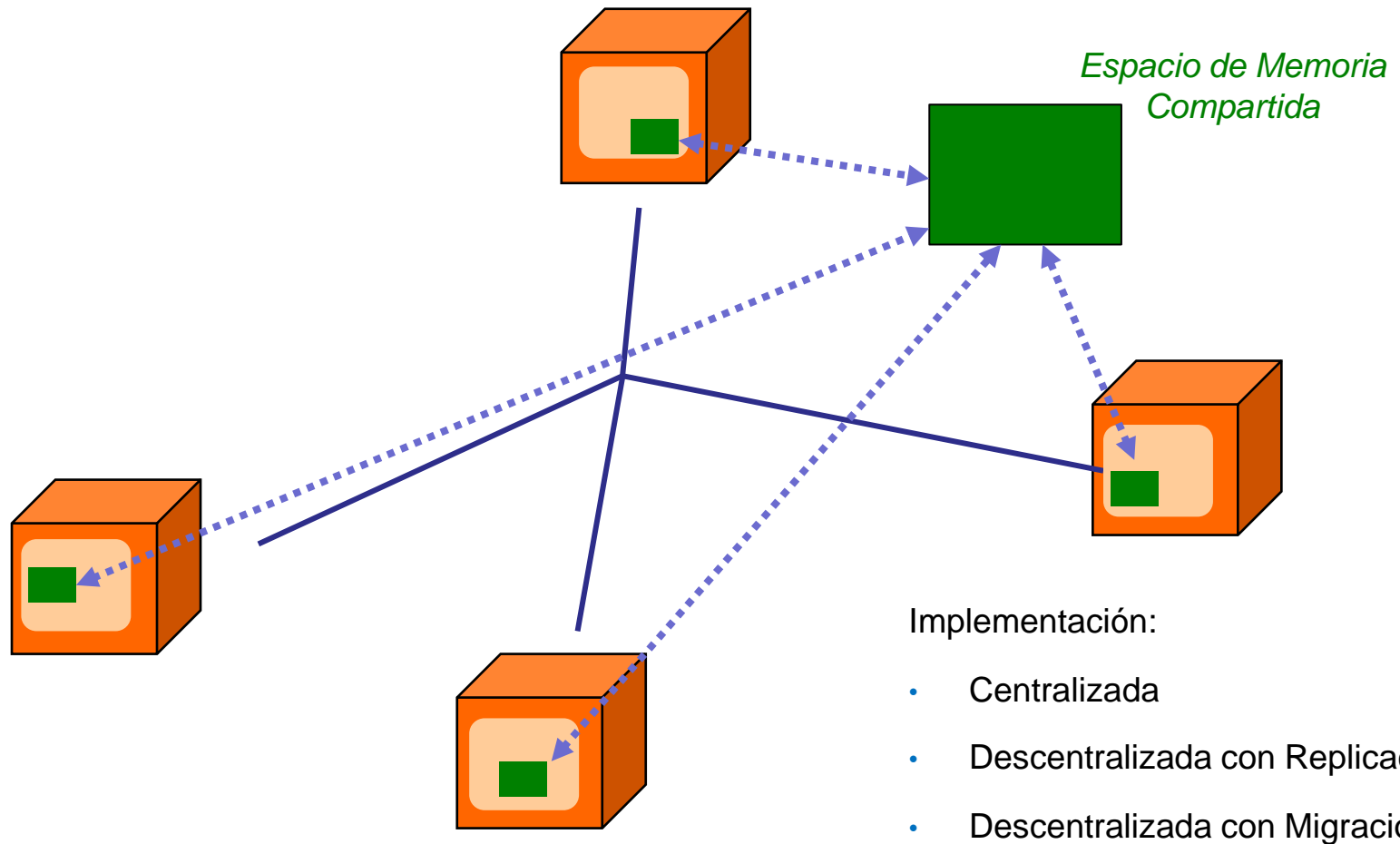
- Permite generar un *Sistema de Archivos Global* compartido entre los nodos de un Sistema Distribuido.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❑ Memoria Distribuida:

- Permite generar secciones de *Memoria Compartida* entre los nodos de un Sistema Distribuido.



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?*
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?*
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?*
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?*
- ❖ *¿Cómo lograr un ‘Estado Consistente’?*
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

→ Transacciones Distribuidas

- ✓ Garantizan condición ACID (ACAP)
- ✓ Pueden ser de 1 o 2 fases

→ Manejo de Fallos en Sistemas Distribuidos

- ✓ Recuperación de Fallos
 - hacia Adelante
 - hacia Atrás (basado en Transacciones, Estados o ambos)
- ✓ Tolerancia a Fallos

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*

→ Seguridad en Sistemas Distribuidos

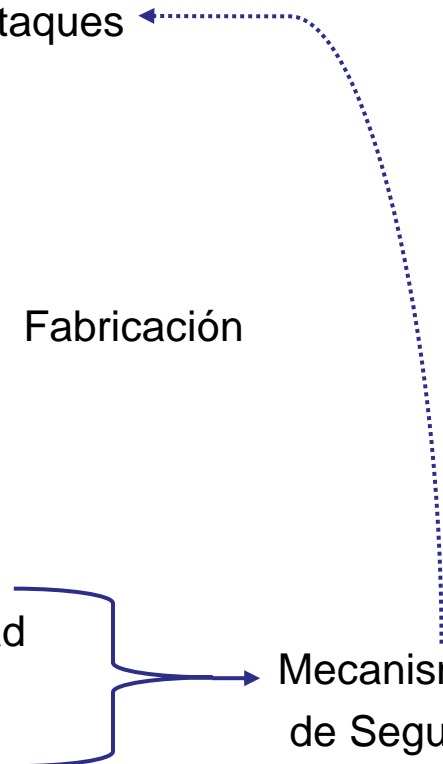
✓ Tipos de Amenazas y Ataques

- Interrupción
- Intercepción
- Modificación & Fabricación

✓ Políticas de Seguridad

- Confidencialidad
- Integridad

Mecanismos
de Seguridad



SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?*







→ Seguridad en Sistemas Distribuidos

✓ Mecanismos de Seguridad

- Kerberos:
 - Autenticación de Usuarios
 - Acceso a Servicios
- Encriptación de Mensajes:
 - usando sólo clave simétrica
 - usando claves simétricas y asimétricas con hash
(Digital Envelope)

SISTEMAS OPERATIVOS DISTRIBUIDOS

➤ Cuestiones para implementar un Sistema Distribuido:

- ❖ *¿Cómo distribuir la Carga de Trabajo?* 
- ❖ *¿Cómo administrar los Recursos Compartidos?* 
- ❖ *¿Cómo lograr la Sincronización de Procesos?* 
- ❖ *¿Cómo manejar el Deadlock?* 
- ❖ *¿Cómo lograr un 'Estado Consistente'?* 
- ❖ *¿Cómo asegurar la Confiabilidad y Fiabilidad?* 

SISTEMA OPERATIVO



**SISTEMAS
OPERATIVOS**



**SISTEMAS
OPERATIVOS
EMBEBIDOS**



**SISTEMAS
OPERATIVOS DE
TIEMPO REAL**



SISTEMAS OPERATIVOS ESPECIALES

➤ SISTEMAS OPERATIVOS DE TIEMPO REAL:

(o RTOS)

- Es un SO donde la planificación del procesador está regulada y controlada.
- Características:
 - Considera criticidad además de la prioridad de los Procesos
 - Da importancia a los Deadlines
 - Planificación de tareas periódicas y aperiódicas
 - Módulos de E/S probados y cronometrados
 - Puede ser Rígidos / Duros ó Flexibles / Blandos
- Es:
 - ✓ *predecible*
 - ✓ *determinista*
 - ✓ *fiable*

SISTEMAS OPERATIVOS ESPECIALES

➤ **SISTEMAS OPERATIVOS EMBEBIDOS:**

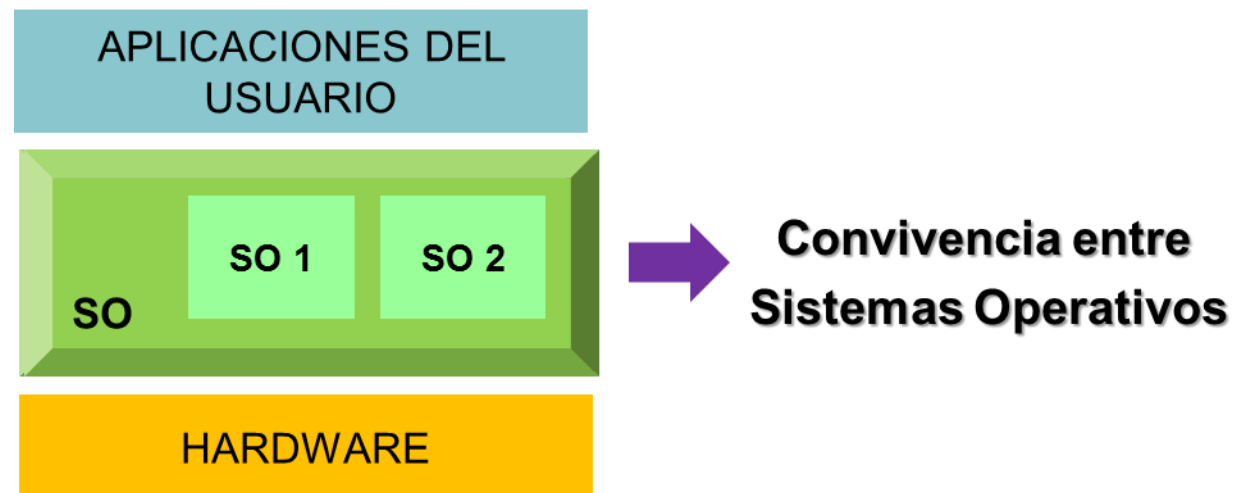
(o SO Móviles)

- Sistemas Operativos que se ejecutan en HW no convencionales.
- Características:
 - Diseño optimizado
 - Puede ser en Tiempo Real o no.
 - Manejo de dispositivos especiales
(con drivers incorporados al SO).
 - Generalmente no soportan el uso de Memoria Virtual.
 - Funcionalidades para el manejo de energía.
 - Gran tolerancia a fallos.

CONVIVENCIA ENTRE SO

➤ Virtualización:

- Framework que permite distribuir los recursos existentes en un computadora en múltiples ambientes.
- Los ambientes pueden aplicar un hardware similar o se puede *emular* uno diferente.

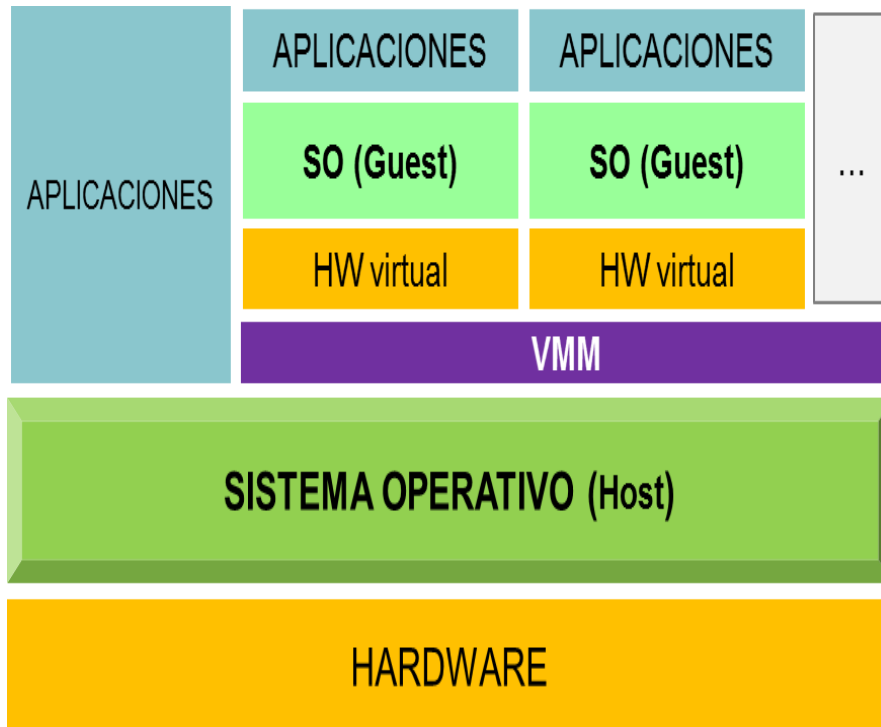


CONVIVENCIA ENTRE SO

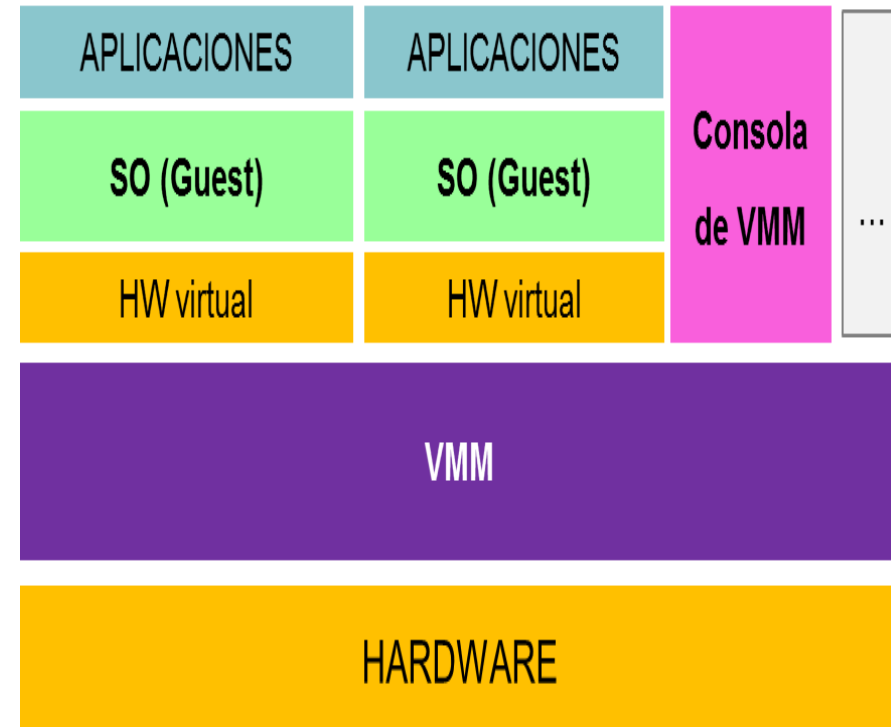
➤ Virtualización:

- Arquitecturas:

- Hosted*



- Hypervisor*



CONVIVENCIA ENTRE SO

➤ Virtualización:

- Tipos:
 - *Virtualización Completa*
(*Full Virtualization*)
 - *Virtualización Parcial*
(*Paravirtualización*)

CONVIVENCIA ENTRE SO

➤ **Virtualización:**

- Aplicaciones:
 - ✓ Aplicaciones Software Heredadas
 - ✓ Software Poco Confiable
 - ✓ Encapsulamiento de Ambientes
 - ✓ Consolidación de Servidores

Preguntas



¡¡GRACIAS!!

