

## **BLOQUEOS**

- INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)
- CONCEPTOS DE RECURSOS
- BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO
- MODELACION DE BLOQUEOS
- AREAS PRINCIPALES EN LA INVESTIGACION DE BLOQUEOS
- EL ALGORITMO DEL AVESTRUZ O DE OSTRICH
- DETECCION DE BLOQUEOS
- RECUPERACION DE BLOQUEOS
- EVASION DE BLOQUEOS
- PREVENCION DE BLOQUEOS
- OTROS ASPECTOS
- TENDENCIAS DEL TRATAMIENTO DEL BLOQUEO

BLOQUEOS

1

## **INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)**

BLOQUEOS

2

## **INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)**

- UN PROCESO DENTRO DE UN SISTEMA DE MULTIPROGRAMACION ESTA EN UN ESTADO DE *INTERBLOQUEO* (O *INTERBLOQUEADO*) SI ESTA ESPERANDO POR UN EVENTO DETERMINADO QUE NO OCURRIRA.

BLOQUEOS

3

## **INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)**

- CUANDO LOS RECURSOS SON COMPARTIDOS ENTRE USUARIOS:
  - ◆ PUEDEN PRODUCIRSE *INTERBLOQUEOS* EN LOS CUALES LOS PROCESOS DE ALGUNOS USUARIOS NUNCA PODRAN LLEGAR A SU TERMINO.
  - ◆ SE DEBE CONSIDERAR LA *PREVENCION*, *EVITACION*, *DETECCION* Y *RECUPERACION* DEL INTERBLOQUEO Y LA *POSTERGACION INDEFINIDA*:
    - ⇒ UN PROCESO, AUNQUE NO ESTE INTERBLOQUEADO, PUEDE ESTAR ESPERANDO POR UN EVENTO QUE PROBABLEMENTE NUNCA OCURRIRA.
  - ◆ EN ALGUNOS CASOS:
    - ⇒ EL PRECIO DE LIBERAR INTERBLOQUEOS EN UN SISTEMA ES DEMASIADO ALTO.
    - ⇒ PERMITIR EL INTERBLOQUEO PODRIA RESULTAR CATASTROFICO.

BLOQUEOS

4

## **INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)**

- LOS SISTEMAS DE COMPUTOS TIENEN MUCHOS RECURSOS QUE SOLO PUEDEN SER UTILIZADOS POR UN PROCESO A LA VEZ:
  - ◆ EJ.: IMPRESORAS, UNIDADES DE CINTA, ESPACIO DE LA TABLA DE NODOS-I.
  - ◆ LOS S. O. TIENEN LA CAPACIDAD DE OTORGAR TEMPORALMENTE A UN PROCESO EL *ACCESO EXCLUSIVO* A CIERTOS RECURSOS.
  - ◆ FRECUENTEMENTE UN PROCESO NECESITA EL ACCESO EXCLUSIVO NO SOLO A UN RECURSO, SINO A VARIOS.

BLOQUEOS

5

## **INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)**

- EJ. DE *BLOQUEO (DEADLOCK)*:
  - ◆ DOS PROCESOS DESEAN IMPRIMIR GRANDES ARCHIVOS EN CINTA.
  - ◆ EL PROCESO A SOLICITA LA IMPRESORA, QUE SE LE CONCEDE.
  - ◆ EL PROCESO B SOLICITA LA UNIDAD DE CINTA, QUE SE LE CONCEDE.
  - ◆ EL PROCESO A SOLICITA LA UNIDAD DE CINTA:
    - ⇒ SE DENIEGA LA SOLICITUD HASTA QUE B LA LIBERA.
  - ◆ EL PROCESO B SOLICITA LA IMPRESORA:
    - ⇒ SE PRODUCE EL *BLOQUEO (DEADLOCK)*.

BLOQUEOS

6

## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)

- **EJEMPLO DE INTERBLOQUEO DE TRAFICO:**
- TIENE SIMILITUD CON EL CONGESTIONAMIENTO DEL TRANSITO EN LAS CIUDADES.
- EL TRAFICO PUEDE DETENERSE COMPLETAMENTE.
- ES NECESARIA UNA INTERVENCION EXTERNA PARA PONER ORDEN Y RESTABLECER LA NORMALIDAD.

BLOQUEOS

7

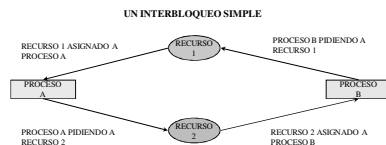
## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)

- **EJEMPLO DE INTERBLOQUEO DE UN RECURSO SIMPLE:**
- TIENE SU ORIGEN EN LA CONTENCIÓN NORMAL DE LOS RECURSOS DEDICADOS O REUTILIZABLES EN SERIE:
  - ◆ PUEDEN SER UTILIZADOS POR UN SOLO USUARIO A LA VEZ.
  - ◆ CADA PROCESO ESTA ESPERANDO POR EL OTRO PARA LIBERAR UNO DE LOS RECURSOS.
  - ◆ EL RECURSO RETENIDO NO SERA LIBERADO HASTA QUE EL OTRO PROCESO USUARIO LIBERE SU RECURSO.
  - ◆ ESTE ULTIMO PROCESO USUARIO NO LIBERARA SU RECURSO RETENIDO HASTA QUE EL PRIMER PROCESO USUARIO LIBERE SU RECURSO RETENIDO.
  - ◆ SE PRODUCE UNA *ESPERA CIRCULAR*.

BLOQUEOS

8

## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)



BLOQUEOS

9

## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)

- **EJEMPLO DE INTERBLOQUEO EN SISTEMAS DE SPOOL:**
- UN SISTEMA DE SPOOL ES UTILIZADO PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE EJECUCION DEL SISTEMA, AL DISASOCIAR UN PROGRAMA DE LA LENTA VELOCIDAD DE LOS DISPOSITIVOS (EJ.: IMPRESORAS):
  - ◆ SI UN PROGRAMA ENVIA LINEAS A UNA IMPRESORA, EN REALIDAD SON ENVIADAS A UN DISPOSITIVO MAS RAPIDO (DISCO).
  - ◆ SE ALMACENAN TEMPORALMENTE HASTA SER IMPRESAS.

BLOQUEOS

10

## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)

- VARIOS TRABAJOS EN EJECUCION QUE GENERAN LINEAS DE SPOOL PUEDEN INTERBLOQUEARSE SI EL ESPACIO DISPONIBLE SE LLENA ANTES DE COMPLETARSE ALGUNO DE ESTOS TRABAJOS:
  - ◆ SE REDUCE LA PROBABILIDAD DE INTERBLOQUEOS DEL SPOOL:
    - PROPORCIONANDO UN ESPACIO EN DISCO CONSIDERABLEMENTE MAYOR QUE EL NECESARIO, PREFERENTEMENTE CON ASIGNACION DINAMICA.
    - LIMITANDO LOS *SPOOLERS* DE ENTRADA PARA QUE NO LEAN MAS TRABAJOS CUANDO LOS ARCHIVOS DE *SPOOL* LLEGAN A CIERTO NIVEL DE SATURACION.

BLOQUEOS

11

## INTRODUCCION Y EJEMPLOS DE BLOQUEO (O INTERBLOQUEO)

- **UN PROBLEMA RELACIONADO: POSTERGACION INDEFINIDA:**
- ES POSIBLE QUE UN PROCESO SEA POSTERGADO INDEFINIDAMENTE EN TANTO QUE OTROS RECIBEN LA ATENCION DEL SISTEMA:
  - ◆ SE TRATA DE LA **POSTERGACION INDEFINIDA**:
    - CUANDO LOS RECURSOS SON PLANIFICADOS EN FUNCION DE PRIORIDADES, UN PROCESO DADO PUEDE ESPERAR INDEFINIDAMENTE, MIENTRAS SIGAN LLEGANDO PROCESOS DE PRIORIDADES MAYORES.
- EN ALGUNOS SISTEMAS, LA POSTERGACION INDEFINIDA SE EVITA AL PERMITIR QUE LA PRIORIDAD DE UN PROCESO AUMENTE MIENTRAS ESPERA POR UN RECURSO:
  - ◆ A ESTO SE LLAMA **ENVEJECIMIENTO**.

BLOQUEOS

12

## CONCEPTOS DE RECURSOS

BLOQUEOS

13

## CONCEPTOS DE RECURSOS

- EL S. O. ES, SOBRE TODO, UN ADMINISTRADOR DE RECURSOS.
- LOS RECURSOS PUEDEN SER "APROPRIATIVOS", COMO LA CPU Y LA MEMORIA PRINCIPAL.
- LA APROPIATIVIDAD ES EXTREMADAMENTE IMPORTANTE PARA EL ÉXITO DE LOS SISTEMAS COMPUTACIONALES MULTIPROGRAMADOS.
- CIERTOS RECURSOS SON "NO APROPIATIVOS", COMO LAS UNIDADES DE CINTA O CARTRIDGE MAGNÉTICOS:
  - ◆ NO PUEDEN SACARSE DE LOS PROCESOS A LOS QUE ESTÁN ASIGNADOS.
- ALGUNOS RECURSOS:
  - ◆ PUEDEN SER COMPARTIDOS ENTRE VARIOS PROCESOS.
  - ◆ PUEDEN ESTAR DEDICADOS A PROCESOS INDIVIDUALES.

BLOQUEOS

14

## CONCEPTOS DE RECURSOS

- TAMBIÉN SON RECURSOS COMPARTIBLES (DE USO COMPARTIDO) CIERTOS PROGRAMAS:
  - ◆ SE CARGA UNA COPIA DEL CÓDIGO A MEMORIA.
  - ◆ SE HABILITAN VARIAS COPIAS DE LAS ESTRUCTURAS DE DATOS, UNA PARA CADA USUARIO.
  - ◆ COMO EL CÓDIGO PUEDE SER UTILIZADO POR VARIOS USUARIOS A LA VEZ, NO PUEDE CAMBIAR DURANTE LA EJECUCIÓN:
    - EL CÓDIGO QUE NO CAMBIA DURANTE LA EJECUCIÓN SE DENOMINA *REENTRANTE*.
    - EL CÓDIGO QUE PUEDE SER CAMBIADO, PERO SE INICIALIZA CADA VEZ QUE SE USA, SE DENOMINA *REUTILIZABLE EN SERIE*.

BLOQUEOS

15

## CONCEPTOS DE RECURSOS

- EL CÓDIGO REENTRANTE PUEDE SER COMPARTIDO SIMULTÁNEAMENTE POR VARIOS PROCESOS.
- EL CÓDIGO REUTILIZABLE EN SERIE PUEDE SER USADO SOLO POR UN PROCESO A LA VEZ.
- CUANDO SE CONSIDERAN COMPARTIDOS A DETERMINADOS RECURSOS:
  - ◆ SE DEBE ESTABLECER SI SON UTILIZABLES POR VARIOS PROCESOS SIMULTÁNEAMENTE O DE A UNO POR VEZ:
    - ESTOS ÚLTIMOS SON LOS RECURSOS QUE MÁS A MENUDO ESTÁN IMPLICADOS EN LOS INTERBLOQUEOS.

BLOQUEOS

16

## BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO

BLOQUEOS

17

## BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO

- LA SECUENCIA DE EVENTOS NECESARIOS PARA UTILIZAR UN RECURSO ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ SOLICITAR EL RECURSO.
  - ◆ UTILIZAR EL RECURSO.
  - ◆ LIBERAR EL RECURSO.
- SI EL RECURSO NO ESTÁ DISPONIBLE CUANDO SE LO SOLICITA:
  - ◆ EL PROCESO SOLICITANTE DEBE ESPERAR.
  - ◆ EN ALGUNOS S. O. EL PROCESO SE BLOQUEA AUTOMÁTICAMENTE Y SE DESPIERTA CUANDO DICHO RECURSO ESTÁ DISPONIBLE.
  - ◆ EN OTROS S. O. LA SOLICITUD FALLA Y EL PROCESO DEBE ESPERAR PARA LUEGO INTENTAR NUEVAMENTE.

BLOQUEOS

18

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO**

- UN **BLOQUEO** SE PUEDE DEFINIR FORMALMENTE COMO SIGUE:
  - ◆ UN CONJUNTO DE PROCESOS SE BLOQUEA SI CADA PROCESO DEL CONJUNTO ESPERA UN EVENTO QUE SOLO PUEDE SER PROVOCADO POR OTRO PROCESO DEL CONJUNTO:
    - YA QUE TODOS LOS PROCESOS ESTAN ESPERANDO:
      - NINGUNO REALIZARA UN EVENTO QUE PUEDA DESPERTAR A LOS DEMAS MIEMBROS DEL CONJUNTO.
      - TODOS LOS PROCESOS ESPERARAN POR SIEMPRE.

BLOQUEOS

19

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO**

- GENERALMENTE EL EVENTO QUE ESPERA CADA PROCESO ES LA LIBERACION DE CIERTO RECURSO QUE POSEE POR EL MOMENTO OTRO MIEMBRO DEL CONJUNTO:
  - CADA MIEMBRO DEL CONJUNTO DE PROCESOS BLOQUEADOS ESPERA UN RECURSO POSEIDO POR UN PROCESO BLOQUEADO.
  - NINGUNO DE LOS PROCESOS BLOQUEADOS PUEDE CONTINUAR SU EJECUCION, NI LIBERAR RECURSOS, NI PUEDE SER DESPERTADO.

BLOQUEOS

20

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO MODELACION DE BLOQUEOS**

BLOQUEOS

21

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO MODELACION DE BLOQUEOS**

- LAS **CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO** SON (COFFMAN):
  - ◆ LOS PROCESOS RECLAMAN CONTROL EXCLUSIVO DE LOS RECURSOS QUE PIDEN (CONDICION DE *EXCLUSION MUTUA*).
  - ◆ LOS PROCESOS MANTIENEN LOS RECURSOS QUE YA LES HAN SIDO ASIGNADOS MIENTRAS ESPERAN POR RECURSOS ADICIONALES (CONDICION DE *ESPERA POR*).
  - ◆ LOS RECURSOS NO PUEDEN SER EXTRAIDOS DE LOS PROCESOS QUE LOS TIENEN HASTA SU COMPLETA UTILIZACION (CONDICION DE *NO APROPIATIVIDAD*).
  - ◆ EXISTE UNA CADENA CIRCULAR DE PROCESOS EN LA QUE C / U MANTIENE A UNO O MAS RECURSOS QUE SON REQUERIDOS POR EL SIGUIENTE PROCESO DE LA CADENA (CONDICION DE *ESPERA CIRCULAR*).

BLOQUEOS

22

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO MODELACION DE BLOQUEOS**

- LA **MODELACION DE BLOQUEOS** SE PUEDE MOSTRAR MEDIANTE GRAFICAS DIRIGIDAS (HOLT).
- LAS GRAFICAS TIENEN DOS TIPOS DE NODOS:
  - ◆ PROCESOS (APARECEN COMO CIRCULOS).
  - ◆ RECURSOS (APARECEN COMO CUADRADOS).
  - ◆ UN ARCO DE UN NODO DE RECURSO A UNO DE PROCESO INDICA QUE EL RECURSO:
    - FUE SOLICITADO CON ANTERIORIDAD, FUE OTORGADO Y ES POSEIDO EN ESE MOMENTO POR DICHO PROCESO.
  - ◆ UN ARCO DE UN PROCESO A UN RECURSO INDICA QUE EL PROCESO ESTA BLOQUEADO, EN ESPERA DE ESE RECURSO.
  - ◆ UN CICLO EN LA GRAFICA INDICA LA EXISTENCIA DE UN BLOQUEO RELACIONADO CON LOS PROCESOS Y RECURSOS EN EL CICLO.

BLOQUEOS

23

## **BLOQUEOS Y CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO MODELACION DE BLOQUEOS**

- LAS **ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA ENFRENTAR LOS BLOQUEOS** SON:
  - ◆ IGNORAR TODO EL PROBLEMA.
  - ◆ DETECCION Y RECUPERACION.
  - ◆ EVITARLOS DINAMICAMENTE MEDIANTE UNA CUIDADOSA ASIGNACION DE RECURSOS.
  - ◆ PREVENION MEDIANTE LA NEGACION ESTRUCTURAL DE UNA DE LAS CUATRO CONDICIONES NECESARIAS.

BLOQUEOS

24

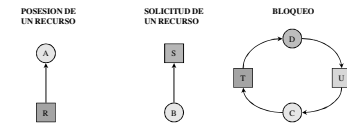
## MODELACION DE BLOQUEOS

BLOQUEOS

25

## MODELACION DE BLOQUEOS

### GRAFICAS DE ASIGNACION DE RECURSOS



BLOQUEOS

26

## MODELACION DE BLOQUEOS

### EJEMPLO DE LA OCURRENCIA DE UN BLOQUEO Y LA FORMA DE EVITARLO

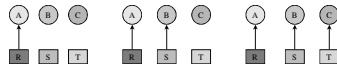
PROCESOS: A, B, C RECURSOS: R, S, T

SECUENCIA DEL PROCESO A:  
SOLICITUD DE R, SOLICITUD DE S, LIBERACION DE R, LIBERACION DE S.

SECUENCIA DEL PROCESO B:  
SOLICITUD DE S, SOLICITUD DE T, LIBERACION DE S, LIBERACION DE T.

SECUENCIA DEL PROCESO C:  
SOLICITUD DE T, SOLICITUD DE R, LIBERACION DE T, LIBERACION DE R.

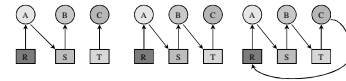
SECUENCIA DE SOLICITUDES DE RECURSOS QUE CONDUCE A BLOQUEO:  
A SOLICITUD R, B SOLICITUD S, C SOLICITUD T.  
A SOLICITUD S, B SOLICITUD T, C SOLICITUD R, BLOQUEO.



BLOQUEOS

27

## MODELACION DE BLOQUEOS



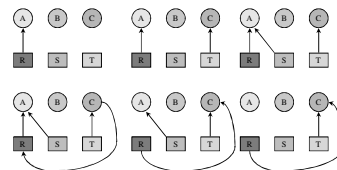
BLOQUEOS

28

## MODELACION DE BLOQUEOS

### SECUENCIA DE SOLICITUDES DE RECURSOS QUE NO CONDUCE A BLOQUEO:

A SOLICITUD R, C SOLICITUD T, A SOLICITUD S,  
C SOLICITUD R, A LIBERA R, A LIBERA S, NO EXISTE BLOQUEO.



BLOQUEOS

29

## AREAS PRINCIPALES EN LA INVESTIGACION DE BLOQUEOS

BLOQUEOS

30

## **AREAS PRINCIPALES EN LA INVESTIGACION DE BLOQUEOS**

- LOS PRINCIPALES ASPECTOS SON LOS SIGUIENTES:
  - ◆ PREVENCIÓN DEL BLOQUEO.
  - ◆ EVITACIÓN DEL BLOQUEO.
  - ◆ DETECCIÓN DEL BLOQUEO.
  - ◆ RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO.
- **PREVENCIÓN DEL BLOQUEO:**
  - ◆ EL INTERÉS SE CENTRA EN CONDICIONAR UN SISTEMA PARA QUE ELIMINE TODA POSIBILIDAD DE QUE ESTOS SE PRODUZCAN.
  - ◆ LOS MÉTODOS PUEDEN DAR COMO RESULTADO UNA POBRE UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS:
    - AUN ASÍ SON AMPLIAMENTE UTILIZADOS.

BLOQUEOS

31

## **AREAS PRINCIPALES EN LA INVESTIGACION DE BLOQUEOS**

- **EVITACIÓN DEL BLOQUEO:**
  - ◆ LA META ES IMPONER CONDICIONES MENOS ESTRUCTAS QUE EN LA PREVENCIÓN:
    - PARA INTENTAR LOGRAR UNA MEJOR UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS.
  - ◆ NO PRECONDICIONA AL SISTEMA PARA QUE EVITE TODAS LAS POSIBILIDADES DE QUE SE PRODUZCA UN BLOQUEO.
  - ◆ PERMITEN LA APARICIÓN DEL BLOQUEO, PERO SIEMPRE QUE SE PRODUCE UNA POSIBILIDAD DE BLOQUEO, ESTE SE ESQUIVA.

BLOQUEOS

32

## **AREAS PRINCIPALES EN LA INVESTIGACION DE BLOQUEOS**

- **DETECCIÓN DEL BLOQUEO:**
  - ◆ SE UTILIZA EN SISTEMAS QUE PERMITEN QUE ESTOS OCURRAN, YA SEA VOLUNTARIA O INVOLUNTARIAMENTE.
  - ◆ LA META ES DETERMINAR SI HA OCURRIDO UN BLOQUEO:
    - SE DEBE DETECTAR CON PRECISIÓN LOS PROCESOS Y RECURSOS IMPLICADOS EN EL BLOQUEO.
    - SE PUEDE ELIMINAR EL BLOQUEO DETECTADO.
- **RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO:**
  - ◆ SE UTILIZA PARA DESPEJAR BLOQUEOS DE UN SISTEMA PARA QUE:
    - CONTINUE OPERANDO SIN ELLOS.
    - TERMINEN LOS PROCESOS ESTANCADOS.
    - SE LIBEREN LOS RECURSOS CORRESPONDIENTES A ELLOS.
  - ◆ GENERALMENTE SE LOGRA "EXTRAYENDO" (CANCELANDO) A UNO O VARIOS DE LOS PROCESOS BLOQUEADOS:
    - SE REINICIAN LUEGO DE FORMA NORMAL.

BLOQUEOS

33

## **EL ALGORITMO DEL AVESTRUZ O DE OSTRICH**

BLOQUEOS

34

## **EL ALGORITMO DEL AVESTRUZ O DE OSTRICH**

- EL PUNTO DE VISTA MÁS SIMPLE ES PRETENDER QUE NO EXISTE EL PROBLEMA.
- ESTA ESTRATEGIA PUEDE GENERAR DISTINTAS REACCIONES:
  - ◆ MATEMÁTICAMENTE ES INACEPTABLE, CONSIDERÁNDOSE QUE LOS BLOQUEOS DEBEN EVITARSE A TODA COSTA.
  - ◆ DESDE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE PODRÍA CONSIDERARSE CUAL ES LA FRECUENCIA ESPERADA DEL PROBLEMA, CUALES SON SUS CONSECUENCIAS ESPERADAS, CUALES SON LAS FRECUENCIAS ESPERADAS DE FALLAS DE OTRO TIPO, ETC.
- ALGUNOS S. O. SOPORTAN POTENCIALMENTE BLOQUEOS QUE NI SIQUIERA SE DETECTAN, YA QUE SE ROMPEN AUTOMÁTICAMENTE.

BLOQUEOS

35

## **EL ALGORITMO DEL AVESTRUZ O DE OSTRICH**

- LOS S. O. QUE IGNORAN EL PROBLEMA DE LOS BLOQUEOS ASUMEN LA SIGUIENTE HIPÓTESIS:
  - ◆ LA MAYORÍA DE LOS USUARIOS PREFERIRÍA UN BLOQUEO OCASIONAL, EN VEZ DE UNA REGLA QUE RESTRINGIERA A TODOS LOS USUARIOS EN EL USO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RECURSOS.
- EL PROBLEMA ES QUE SE DEBE PAGAR UN CIERTO PRECIO PARA ENCARAR EL PROBLEMA DEL BLOQUEO:
  - ◆ EN RESTRICCIONES PARA LOS PROCESOS.
  - ◆ EN EL USO DE RECURSOS.
- SE PRESENTA UNA CONTRADICCIÓN ENTRE LA CONVENIENCIA Y LO QUE ES CORRECTO.

BLOQUEOS

36

## EL ALGORITMO DEL AVESTRUZ O DE OSTRICH

- ES MUY DIFÍCIL ENCONTRAR TEÓRICAMENTE SOLUCIONES PRÁCTICAS DE ORDEN GENERAL APLICABLES A TODOS LOS TIPOS DE S. O.
- UN CRITERIO DE ORDEN GENERAL UTILIZADO POR LOS S. O. QUE NO HACEN TRATAMIENTO ESPECÍFICO DEL BLOQUEO CONSISTE EN:
  - ◆ INTENTAR ACCEDER AL RECURSO COMPARTIDO.
  - ◆ DE NO SER FACTIBLE EL ACCESO:
    - ESPERAR UN TIEMPO ALEATORIO.
    - REINTENTAR NUEVAMENTE.

BLOQUEOS

37

## DETECCION DE BLOQUEOS

BLOQUEOS

38

## DETECCION DE BLOQUEOS

- EL S. O. NO INTENTA EVITAR LOS BLOQUEOS:
  - ◆ INTENTA DETECTAR CUANDO HAN OCURRIDO.
  - ◆ ACCIONA PARA RECUPERARSE DESPUÉS DEL HECHO.
- LA DETECCIÓN DEL BLOQUEO ES EL PROCESO DE:
  - ◆ DETERMINAR SI DE HECHO EXISTE O NO UN BLOQUEO.
  - ◆ IDENTIFICAR CUALES SON LOS PROCESOS Y RECURSOS IMPLICADOS EN EL BLOQUEO.
- LOS ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE BLOQUEOS IMPLICAN CIERTA SOBRECARGA EN TIEMPO DE EJECUCIÓN:
  - ◆ SURGE EL SIGUIENTE INTERROGANTE:
    - ¿COMPENSA LA SOBRECARGA IMPLÍCITA EN LOS ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE BLOQUEOS, EL AHORRO POTENCIAL DE LOCALIZARLOS Y ROMPERLOS ?.

BLOQUEOS

39

## DETECCION DE BLOQUEOS

- **GRÁFICAS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS:**
- UNA GRÁFICA DIRIGIDA INDICA LAS ASIGNACIONES Y PETICIONES DE RECURSOS.
- LOS CUADROS REPRESENTAN PROCESOS.
- LOS CÍRCULOS GRANDES INDICAN CLASES DE RECURSOS IDENTICOS.
- LOS CÍRCULOS PEQUEÑOS, DIBUJADOS DENTRO DE LOS GRANDES, REPRESENTAN EL N° DE RECURSOS IDENTICOS DENTRO DE CADA CLASE.

BLOQUEOS

40

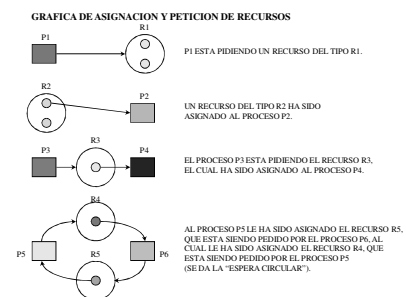
## DETECCION DE BLOQUEOS

- **REDUCCIÓN DE GRÁFICAS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS:**
- SI LAS PETICIONES DE RECURSOS DE UN PROCESO PUEDEN SER CONCEDIDAS:
  - ◆ SE DICE QUE UNA GRÁFICA PUEDE SER *REDUCIDA* POR ESE PROCESO.
- LA REDUCCIÓN DE UNA GRÁFICA POR UN PROCESO DETERMINADO SE MUESTRA RETIRANDO:
  - ◆ LAS FLECHAS QUE VAN DE LOS RECURSOS AL PROCESO (LOS RECURSOS ASIGNADOS AL PROCESO).
  - ◆ LAS FLECHAS QUE VAN DEL PROCESO AL RECURSO (LAS PETICIONES ACTUALES DEL PROCESO).
- SI UNA GRÁFICA PUEDE SER REDUCIDA POR TODOS SUS PROCESOS, ENTONCES NO HAY INTERBLOQUEO.
- SI UNA GRÁFICA NO PUEDE SER REDUCIDA POR TODOS SUS PROCESOS, ENTONCES LOS PROCESOS “IRREDUCIBLES” CONSTITUYEN LA SERIE DE PROCESOS INTERBLOQUEADOS DE LA GRÁFICA.

BLOQUEOS

41

## DETECCION DE BLOQUEOS

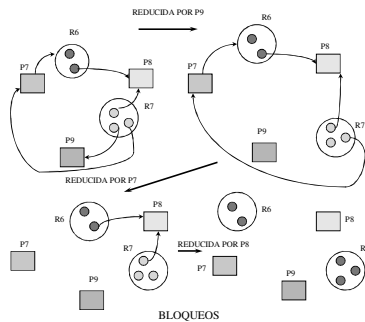


BLOQUEOS

42

## DETECCION DE BLOQUEOS

REDUCCIONES DE GRAFICAS



43

## DETECCION DE BLOQUEOS

- **DETECCION DE BLOQUEOS DE FORMA “UN RECURSO DE CADA TIPO”:**
- NO SE DISPONE DE MAS DE UN OBJETO DE CADA CLASE DE RECURSO.
- SI LA GRAFICA DE RECURSOS CONTUVIERA UNO O MAS CICLOS:
  - ◆ EXISTIRIA UN BLOQUEO.
- CUALQUIER PROCESO QUE FORME PARTE DE UN CICLO ESTA BLOQUEADO:
  - ◆ SI NO EXISTEN CICLOS, EL SISTEMA NO ESTA BLOQUEADO.

BLOQUEOS

44

## DETECCION DE BLOQUEOS

- **EJEMPLO: SISTEMA CON 7 PROCESOS (“A” A “G”) Y 6 RECURSOS (“R” A “W”):**
  - ◆ LA POSESION DE LOS RECURSOS ES LA SIGUIENTE:
    - EL PROCESO A POSEE A R Y DESEA A S.
    - EL PROCESO B NO POSEE RECURSO ALGUNO Y DESEA A T.
    - EL PROCESO C NO POSEE RECURSO ALGUNO Y DESEA A S.
    - EL PROCESO D POSEE A U Y DESEA S Y A T.
    - EL PROCESO E POSEE A T Y DESEA A V.
    - EL PROCESO F POSEE A W Y DESEA A S.
    - EL PROCESO G POSEE A V Y DESEA A U.

BLOQUEOS

45

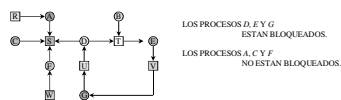
## DETECCION DE BLOQUEOS

- ◆ LA PREGUNTA ES:
  - ¿ESTA BLOQUEADO ESTE SISTEMA Y, EN TAL CASO, CUALES SON LOS PROCESOS BLOQUEADOS?
- ◆ LA RESPUESTA SE OBTIENE MEDIANTE LA GRAFICA DE RECURSOS:
  - SI LA GRAFICA PRESENTA UN CICLO SIGNIFICA PROCESOS BLOQUEADOS.

BLOQUEOS

46

## DETECCION DE BLOQUEOS



BLOQUEOS

47

## DETECCION DE BLOQUEOS

- SE HACE NECESARIO UN ALGORITMO FORMAL PARA LA DETECCION DE BLOQUEOS QUE SE PUEDA UTILIZAR EN LOS SISTEMAS REALES.
- **EJEMPLO DE ALGORITMO APLICABLE A CADA NODO N DE LA GRAFICA:**
  - ◆ 1 - SE CONSIDERA A N COMO NODO INICIAL.
  - ◆ 2 - SE INICIALIZAN:
    - LA ESTRUCTURA DE DATOS L COMO UNA LISTA VACIA.
    - TODOS LOS ARCOS COMO NO MARCADOS.
  - ◆ 3 - SE AÑADE EL NODO ACTIVO AL FINAL DE L Y SE VERIFICA SI EL NODO APARECE EN L DOS VECES:
    - SI APARECE DOS VECES EXISTE UN CICLO Y EL ALGORITMO TERMINA.

BLOQUEOS

48



## DETECCION DE BLOQUEOS

- ◆ 4 - DESDE EL NODO DADO SE VERIFICA SI EXISTEN ARCOS QUE SALGAN DE DICHO NODO Y NO ESTEN MARCADOS:
  - EN CASO AFIRMATIVO SE VA AL PASO 5.
  - EN CASO NEGATIVO SE VA AL PASO 6.
- ◆ 5 - SE ELIGE AL AZAR UN ARCO DE SALIDA NO MARCADO Y SE LE MARCA:
  - LUEGO SE SIGUE ESTE ARCO HASTA EL NUEVO NODO ACTIVO Y SE REGRESA AL PASO 3.
- ◆ 6 - SE HA LLEGADO A UN PUNTO DONDE NO SE PUEDE CONTINUAR:
  - SE REGRESA AL NODO ANTERIOR, ES DECIR AL QUE ESTABA ACTIVO ANTES DEL ACTUAL.
  - SE SEÑALA DE NUEVO COMO NODO ACTIVO.
  - SE PASA AL PASO 3.
  - SI ESTE NODO ERA EL NODO INICIAL:
    - LA GRAFICA NO CONTIENE CICLOS Y EL ALGORITMO TERMINA.

BLOQUEOS

49

## DETECCION DE BLOQUEOS

- LA APLICACION DEL ALGORITMO PRECEDENTE AL EJEMPLO ANTERIOR DE GRAFICA DIRIGIDA ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ SE PARTE DE  $R$  Y SE INICIALIZA  $L$  COMO LA LISTA VACIA.
  - ◆ SE AÑADE  $R$  A LA LISTA Y SE MUEVE A LA UNICA POSIBILIDAD,  $A$ .
  - ◆ SE AÑADE  $A$  A LA LISTA:  $L=[R,A]$ .
  - ◆ SE PASA DE  $A$  A  $S$ , QUEDANDO  $L=[R,A,S]$ .
  - ◆  $S$  NO TIENE ARCOS QUE SALGAN DE EL, POR LO QUE NO SE PUEDE CONTINUAR Y SE REGRESA A  $A$ .
  - ◆ YA QUE  $A$  NO TIENE ARCOS DE SALIDA NO MARCADOS SE REGRESA A  $R$ , FINALIZANDO LA INSPECCION DE  $R$ .
  - ◆ SE INICIA NUEVAMENTE EL ALGORITMO PARTIENDO DE  $A$ , SIENDO  $L$  OTRA VEZ LA LISTA VACIA.
  - ◆ LA BUSQUEDA TERMINA RAPIDAMENTE Y SE PARTE DE  $B$ .

BLOQUEOS

50

## DETECCION DE BLOQUEOS

- ◆ DE  $B$  SE SIGUEN LOS ARCOS DE SALIDA HASTA LLEGAR A  $D$ , SIENDO  $L=[B,T,E,V,G,U,D]$ .
- ◆ SE EFECTUA UNA ELECCION AL AZAR.
- ◆ SI SE ELIGE  $S$  LLEGAMOS A UN PUNTO SIN SALIDA Y DEBEMOS REGRESAR A  $D$ .
- ◆ LA SEGUNDA VEZ SE ELIGE  $T$  QUEDANDO  $L=[B,T,E,V,G,U,D,T]$ :
  - SE HA DESCUBIERTO UN CICLO Y EL ALGORITMO SE DETIENE.

BLOQUEOS

51

## DETECCION DE BLOQUEOS

- **DETECCION DE BLOQUEOS DE FORMA "VARIOS RECURSOS DE CADA TIPO":**
- SE CONSIDERA UN ALGORITMO BASADO EN MATRICES PARA LA DETECCION DE UN BLOQUEO ENTRE  $n$  PROCESOS,  $P_1$  HASTA  $P_n$ .
- SE CONSIDERA  $m$  EL N° DE CLASES DE RECURSOS CON:
  - ◆  $E_1$  RECURSOS DE LA CLASE 1.
  - ◆  $E_2$  RECURSOS DE LA CLASE 2.
  - ◆  $E_i$  RECURSOS DE LA CLASE  $i$  (1 MENOR O IGUAL QUE  $i$  MENOR O IGUAL QUE  $m$ ).
  - ◆  $E$  ES EL VECTOR DE RECURSOS EXISTENTES.

BLOQUEOS

52

## DETECCION DE BLOQUEOS

- EN TODO MOMENTO ALGUNOS DE LOS RECURSOS ESTAN ASIGNADOS:
  - ◆ NO ESTAN DISPONIBLES.
- SE CONSIDERA UN VECTOR  $A$  DE RECURSOS DISPONIBLES:
  - ◆  $A_i$  INDICA EL N° DE INSTANCIAS DISPONIBLES DEL RECURSO  $i$ :
    - SE REFIERE A RECURSOS NO ASIGNADOS.
- SE UTILIZAN:
  - ◆ LA MATRIZ  $C$  DE LA ASIGNACION ACTUAL.
  - ◆ LA MATRIZ  $R$  DE SOLICITUDES.
- EL RENGLON  $i$ -ESIMO DE  $C$  INDICA EL N° DE INSTANCIAS DE CADA CLASE  $P_i$  POSEIDAS EN ESE MOMENTO.
- $C_{ij}$  ES EL N° DE INSTANCIAS DEL RECURSO  $j$  DESEADAS POR  $P_i$ .

BLOQUEOS

53

## DETECCION DE BLOQUEOS

- CADA RECURSO ESTA ASIGNADO O DISPONIBLE:
  - ◆ LA SUMA DE LAS INSTANCIAS DEL RECURSO  $j$  ASIGNADAS Y EL N° DE INSTANCIAS DISPONIBLES ES EL N° DE INSTANCIAS EXISTENTES DE ESA CLASE DE RECURSO.
- EL ALGORITMO DE DETECCION DE BLOQUEOS SE BASA EN LA COMPARACION DE VECTORES:
  - ◆ DEFINIMOS QUE  $A$  ES MENOR O IGUAL QUE  $B$  SI Y SOLO SI  $A_i$  ES MENOR O IGUAL QUE  $B_i$  PARA  $i$  ENTRE 0 Y  $m$ , AMBOS INCLUSIVE.
- LOS PROCESOS NO ESTAN MARCADOS AL PRINCIPIO.
- AL AVANZAR EL ALGORITMO LOS PROCESOS SE MARCARAN:
  - ◆ ESTO INDICA QUE PUEDEN TERMINAR SU LABOR, YA QUE NO ESTAN BLOQUEADOS.
  - ◆ AL CONCLUIR EL ALGORITMO SE SABE QUE LOS PROCESOS NO MARCADOS ESTARAN BLOQUEADOS.

BLOQUEOS

54

## DETECCION DE BLOQUEOS

- LOS PASOS BASICOS DEL ALGORITMO DE DETECCION DE BLOQUEOS SON LOS SIGUIENTES:
  - ◆ 1 - SE BUSCA UN PROCESO NO MARCADO  $P_i$ , PARA EL CUAL EL  $i$ -ESIMO RENGLON DE  $R$  SEA MENOR QUE  $A$ .
  - ◆ 2 - SI SE ENCUENTRA TAL PROCESO, SE SUMA EL  $i$ -ESIMO RENGLON DE  $C$  A  $A$ , SE MARCA EL PROCESO Y SE REGRESA AL PASO 1.
  - ◆ SI NO EXISTE TAL PROCESO, EL ALGORITMO TERMINA.

BLOQUEOS

55

## DETECCION DE BLOQUEOS

ESTRUCTURAS DE DATOS NECESARIAS PARA EL ALGORITMO DE DETECCION DE BLOQUEOS

RECURSOS EN EXISTENCIA:  $(E_1, E_2, E_3, \dots, E_n)$

RECURSOS DISPONIBLES:  $(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$

MATRIZ DE ASIGNACION ACTUAL:  $\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & \dots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & \dots & C_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{i1} & C_{i2} & C_{i3} & \dots & C_{in} \end{bmatrix}$

EL RENGLON  $i$  ES LA ASIGNACION ACTUAL PARA EL PROCESO  $i$ .

MATRIZ DE SOLICITUDES:  $\begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} & \dots & R_{1n} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} & \dots & R_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{i1} & R_{i2} & R_{i3} & \dots & R_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{n1} & R_{n2} & R_{n3} & \dots & R_{nn} \end{bmatrix}$

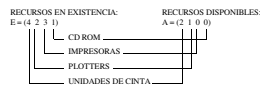
EL RENGLON 2 ES LO QUE NECESITA EL PROCESO 2.

BLOQUEOS

56

## DETECCION DE BLOQUEOS

UN EJEMPLO DEL ALGORITMO DE DETECCION DE BLOQUEOS



BLOQUEOS

57

## DETECCION DE BLOQUEOS

- EN EL EJEMPLO TENEMOS 3 PROCESOS Y 4 CLASES DE RECURSOS.
- EL PROCESO 1 TIENE 1 IMPRESORA.
- EL PROCESO 2 TIENE 2 UNIDADES DE CINTA Y 1 UNIDAD DE CD ROM.
- EL PROCESO 3 TIENE 1 PLOTTER Y 2 IMPRESORAS.
- LA MATRIZ  $R$  INDICA LAS NECESIDADES DE RECURSOS ADICIONALES.
- EL ALGORITMO DE DETECCION DE BLOQUEOS BUSCA UN PROCESO CUYA SOLICITUD DE UN RECURSO PUEDA SER SATISFECHA:
  - ◆ EL PROCESO 1 NO SE PUEDE SATISFACER POR NO DISPONER DE UNA UNIDAD DE CD ROM.
  - ◆ EL PROCESO 2 NO SE PUEDE SATISFACER POR NO DISPONER DE UNA IMPRESORA.
  - ◆ EL PROCESO 3 SI SE PUEDE SATISFACER, POR LO QUE SE EJECUTA, REGRESANDO EN CIERTO MOMENTO SUS RECURSOS, LO QUE RESULTA EN:  $A = (2, 2, 2, 0)$ .

BLOQUEOS

58

## DETECCION DE BLOQUEOS

- SE EJECUTA EL PROCESO 2, EL CUAL REGRESA SUS RECURSOS, OBTENIENDOSE:  $A = (4, 2, 2, 1)$ .
- SE EJECUTA EL PROCESO RESTANTE:
  - ◆ NO EXISTE BLOQUEO EN EL SISTEMA.
- SI SE CONSIDERA LA SIGUIENTE VARIANTE:
  - ◆ EL PROCESO 2 NECESITA 1 UNIDAD DE CD ROM, LAS 2 UNIDADES DE CINTA Y EL PLOTTER.
  - ◆ NO SE PUEDEN SATISFACER LAS 3 SOLICITUDES Y TODO EL SISTEMA SE BLOQUEA.
- CUANDO BUSCAR LOS BLOQUEOS:
  - UNA POSIBILIDAD ES CADA VEZ QUE SE SOLICITA UN RECURSO:
    - ◆ ESTO PODRIA SOBRECARGAR AL SISTEMA.
  - OTRA POSIBILIDAD ES VERIFICAR CADA  $k$  MINUTOS.
  - OTRO CRITERIO ES VERIFICAR CUANDO EL USO DE LA CPU BAJE DE CIERTO VALOR FIJO:
    - ◆ SI SE BLOQUEAN SUFICIENTES PROCESOS:
      - EXISTIRAN POCOS PROCESOS EN EJECUCION.
      - LA CPU ESTARA INACTIVA CON MAS FRECUENCIA.

BLOQUEOS

59

## RECUPERACION DE BLOQUEOS

BLOQUEOS

60

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- PARA ROMPER EL BLOQUEO DE UN SISTEMA HAY QUE ANULAR UNA O MAS DE LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA EL BLOQUEO.
- NORMALMENTE, VARIOS PROCESOS PERDERAN ALGO O TODO LO REALIZADO HASTA EL MOMENTO.

BLOQUEOS

61

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- LOS PRINCIPALES FACTORES QUE DIFICULTAN LA RECUPERACION DEL BLOQUEO SON LOS SIGUIENTES:
  - ◆ PUEDE NO ESTAR CLARO SI EL SISTEMA SE HA BLOQUEADO O NO.
  - ◆ MUCHOS SISTEMAS TIENEN LIMITACIONES PARA SUSPENDER UN PROCESO POR TIEMPO INDEFINIDO Y REANUDARLO MAS TARDE:
    - ⇒ EJ.: LOS PROCESOS DE TIEMPO REAL, QUE DEBEN FUNCIONAR CONTINUAMENTE, NO SON FACILES DE SUSPENDER Y REANUDAR.
  - ◆ LOS PROCEDIMIENTOS DE SUSPENSION / REANUDACION IMPLICAN UNA SOBRECARGA CONSIDERABLE.
  - ◆ LA SOBRECARGA DE RECUPERACION ESTA EN FUNCION DE LA MAGNITUD DEL BLOQUEO (ALGUNOS, DECENAS O CENTENAS DE PROCESOS INVOLUCRADOS).

BLOQUEOS

62

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- GENERALMENTE LA RECUPERACION SUELE REALIZARSE:
  - ◆ RETIRANDO FORZOSAMENTE (CANCELANDO) A UN PROCESO.
  - ◆ RECLAMANDO SUS RECURSOS.
  - ◆ PERMITIENDO QUE LOS PROCESOS RESTANTES PUEDAN FINALIZAR.

BLOQUEOS

63

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- LOS PROCESOS PUEDEN SER RETIRADOS (CANCELADOS) DE ACUERDO A UN ORDEN DE PRIORIDADES, EXISTIENDO LAS SIGUIENTES DIFICULTADES:
  - ◆ PUEDEN NO EXISTIR LAS PRIORIDADES DE LOS PROCESOS BLOQUEADOS.
  - ◆ LAS PRIORIDADES INSTANTANEAS (EN UN MOMENTO DADO), PUEDEN SER INCORRECTAS O CONFUSAS DEBIDO A CONSIDERACIONES ESPECIALES:
    - ⇒ EJ.: PROCESOS DE BAJA PRIORIDAD QUE TIENEN PRIORIDAD ALTA MOMENTANEAMENTE DEBIDO A UN TIEMPO TOPE INMINENTE.
  - ◆ LA DECISION OPTIMA PUEDE REQUERIR UN GRAN ESFUERZO.

BLOQUEOS

64

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- ALGUNAS FORMAS DE RECUPERACION ANTE BLOQUEOS SON:
  - ◆ RECUPERACION MEDIANTE LA APROPIACION.
  - ◆ RECUPERACION MEDIANTE ROLLBACK.
  - ◆ RECUPERACION MEDIANTE LA ELIMINACION DE PROCESOS.

BLOQUEOS

65

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- RECUPERACION MEDIANTE LA APROPIACION.
- EN CIERTOS CASOS PODRIA SER POSIBLE TOMAR UN RECURSO TEMPORALMENTE DE SU POSEEDOR Y DARSELO A OTRO PROCESO:
  - ◆ EJ.:
    - ⇒ RETIRAR UNA IMPRESORA DE UN PROCESO PARA DEDICARLA A OTRO PROCESO.
    - ⇒ RETOMAR LUEGO EL PRIMER PROCESO REASIGNANDOLA AL MISMO.
- LA RECUPERACION DE RECURSOS DE ESTA FORMA DEPENDE EN GRAN MEDIDA DE LA NATURALEZA DEL RECURSO.
- LA ELECCION DEL PROCESO A SUSPENDER DEPENDE MUCHO:
  - ◆ DE CUALES PROCESOS POSEEN RECURSOS QUE PUEDEN SER TOMADOS CON FACILIDAD.
  - ◆ DE LAS POSIBILIDADES DE RECUPERACION LUEGO DE LA APROPIACION.

BLOQUEOS

66

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- **RECUPERACION MEDIANTE ROLLBACK.**
- EN LOS S. O. DONDE ES POSIBLE QUE OCURRAN BLOQUEOS SE PUEDE HACER QUE LOS PROCESOS SEAN **VERIFICADOS** PERIODICAMENTE:
  - ◆ SU ESTADO SE GRABA EN UN ARCHIVO DE MODO QUE PUEDA VOLVER A INICIAR MAS TARDE.
  - ◆ **EL PUNTO DE VERIFICACION O DE CONTROL** CONTIENE:
    - LA IMAGEN DE LA MEMORIA.
    - EL ESTADO DE LOS RECURSOS:
      - DETALLE DE LOS RECURSOS ASIGNADOS AL PROCESO EN ESE INSTANTE.
  - ◆ LOS PUNTOS DE VERIFICACION GRABADOS DURANTE UN PROCESO SE MANTIENEN SIN SER REGRABADOS.
- AL DETECTARSE UN BLOQUEO ES FACIL VER CUALES SON LOS RECURSOS NECESARIOS.

BLOQUEOS

67

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- PARA LA RECUPERACION:
  - ◆ UN PROCESO QUE POSEE UN RECURSO NECESARIO REGRESA HASTA CIERTO INSTANTE EN EL TIEMPO ANTERIOR A LA ADQUISICION:
    - INICIALIZA ALGUNO DE SUS ANTERIORES PUNTOS DE VERIFICACION.
    - EL PROCESO REGRESA A UN MOMENTO ANTERIOR EN EL QUE NO POSEIA EL RECURSO.
    - EL RECURSO SE ASIGNA AHORA A UNO DE LOS PROCESOS BLOQUEADOS.
    - SI EL PROCESO QUE VOLVIO A INICIAR INTENTA ADQUIRIR DE NUEVO EL RECURSO:
      - TENDRA QUE ESPERAR HASTA QUE ESTE DISPONIBLE.

BLOQUEOS

68

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- **RECUPERACION MEDIANTE LA ELIMINACION DE PROCESOS.**
- ES LA FORMA MAS SENCILLA DE ROMPER UN BLOQUEO.
- UNA POSIBILIDAD ES ELIMINAR UN PROCESO DEL CICLO:
  - ◆ SI EL BLOQUEO NO SE ROMPE, SE PUEDE INTENTAR CON OTRO PROCESO DEL CICLO, HASTA ROMPER DICHO CICLO.
- OTRA POSIBILIDAD ES ELIMINAR UN PROCESO QUE NO ESTE EN EL CICLO, PARA PODER LIBERAR SUS RECURSOS:
  - ◆ DEBE ELEGIRSE UN PROCESO QUE POSEA RECURSOS NECESARIOS POR ALGUN PROCESO DEL CICLO.

BLOQUEOS

69

## **RECUPERACION DE BLOQUEOS**

- SIEMPRE QUE SEA POSIBLE, ES MEJOR ELIMINAR UN PROCESO QUE PUEDA VOLVER A INICIAR SU EJECUCION SIN EFECTOS DAÑINOS:
  - ◆ ES PREFERIBLE ELIMINAR UN PROCESO DE COMPILACION QUE UN PROCESO DE ACTUALIZACION DE UNA BASE DE DATOS:
    - LA COMPILACION SE PUEDE REPETIR SIN PROBLEMAS.
    - LA ACTUALIZACION DE UNA BASE DE DATOS NO SIEMPRE SE PUEDE REPETIR DIRECTAMENTE.

BLOQUEOS

70

## **EVASION DE BLOQUEOS**

BLOQUEOS

71

## **EVASION DE BLOQUEOS**

- EN ESTE ANALISIS SE SUPONE IMPLICITAMENTE QUE SI UN PROCESO SOLICITA RECURSOS, LOS SOLICITA TODOS AL MISMO TIEMPO:
  - ◆ EN LA MAYORIA DE LOS SISTEMAS LOS RECURSOS SE SOLICITAN UNO A LA VEZ.
  - ◆ EL S. O. DEBE PODER:
    - DECIDIR SI EL OTORGAMIENTO DE UN RECURSO ES SEGURO O NO.
    - ASIGNARLO SOLO EN CASO DE QUE SEA SEGURO.
- EL OBJETIVO ES EVITAR EL BLOQUEO HACIENDO LA ELECCION CORRECTA TODO EL TIEMPO:
  - ◆ PARA EVITAR LOS BLOQUEOS SE REQUIERE DE CIERTA INFORMACION DE ANTEMANO.

BLOQUEOS

72

## EVASION DE BLOQUEOS

- **TRAYECTORIAS DE RECURSOS.**
- LOS PRINCIPALES ALGORITMOS PARA EVITAR LOS BLOQUEOS SE BASAN EN EL CONCEPTO DE **ESTADOS SEGUROS**.
- EL EJEMPLO DE MODELO GRAFICO UTILIZADO INDICA LO SIGUIENTE:
  - ◆ ES VALIDO PARA DOS PROCESOS Y DOS RECURSOS.
  - ◆ EL EJE HORIZONTAL REPRESENTA EL N° DE INSTRUCCIONES EJECUTADAS POR EL PROCESO A.
  - ◆ EL EJE VERTICAL REPRESENTA EL N° DE INSTRUCCIONES EJECUTADAS POR EL PROCESO B.
  - ◆ EN *11* A SOLICITA UNA IMPRESORA Y EN *12* NECESITA UN PLOTTER.
  - ◆ EN *13* E *14* SE LIBERAN LA IMPRESORA Y EL PLOTTER.

BLOQUEOS

73

## EVASION DE BLOQUEOS

- ◆ EL PROCESO *B* NECESITA EL PLOTTER DESDE *15* HASTA *17* Y LA IMPRESORA DESDE *16* HASTA *18*.
- ◆ CADA PUNTO DEL DIAGRAMA REPRESENTA UN ESTADO CONJUNTO DE LOS DOS PROCESOS.
- ◆ EL ESTADO INICIAL ES *p*, SIN QUE LOS PROCESOS HAYAN EJECUTADO INSTRUCCION ALGUNA.
- ◆ SI EL PLANIFICADOR DEL S. O. ELIGE A SE PASA A *q*, EN DONDE A HA EJECUTADO INSTRUCCIONES PERO NO B.
- ◆ EN *q* LA TRAYECTORIA SE VUELVE VERTICAL, YA QUE EL PLANIFICADOR HA ELEGIDO EJECUTAR *B*.

BLOQUEOS

74

## EVASION DE BLOQUEOS

- ◆ CON UN MONOPROCESADOR TODAS LAS TRAYECTORIAS SERAN HORIZONTALES O VERTICALES (NO DIAGONALES).
- ◆ CUANDO A CRUZA LA LINEA *11* EN LA TRAYECTORIA DE *r* A *s*:
  - ⇒ SOLICITA Y SE LE OTORGA LA IMPRESORA.
- ◆ CUANDO B ALCANZA EL PUNTO *t*, SOLICITA EL PLOTTER.
- ◆ LA REGION DELIMITADA POR *11*, *13*, *16* E *18* REPRESENTA QUE AMBOS PROCESOS POSEEN LA IMPRESORA:
  - ⇒ ESTO ES IMPOSIBLE Y LA REGLA DE EXCLUSION MUTUA IMPIDE LA ENTRADA A ESTA REGION.
- ◆ LA REGION DELIMITADA POR *12*, *14*, *15* E *17* REPRESENTA QUE AMBOS PROCESOS POSEEN EL PLOTTER, LO QUE ES IMPOSIBLE.

BLOQUEOS

75

## EVASION DE BLOQUEOS

- ◆ SI EL SISTEMA INGRESARA A LA REGION DELIMITADA POR *11*, *12*, *15* E *16* SE BLOQUEARA EN LA INTERSECCION DE *12* E *16*:
  - ⇒ ACA, A SOLICITA EL PLOTTER Y B LA IMPRESORA, QUE YA ESTAN ASIGNADOS.
  - ⇒ TODA LA REGION NO ES SEGURA Y NO HAY QUE ENTRAR A ELLA:
    - EN *t*, LO UNICO SEGURO ES EJECUTAR A HASTA LLEGAR A *14*.
    - LUEGO SE PUEDE UTILIZAR CUALQUIER TRAYECTORIA HASTA *u*.

BLOQUEOS

76

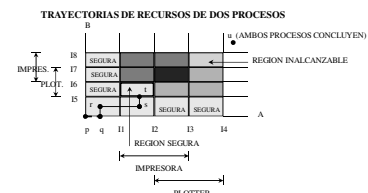
## EVASION DE BLOQUEOS

- ◆ EN *t*, *B* SOLICITA UN RECURSO:
  - ⇒ EL S. O. DEBE DECIDIR SI LO OTORGA O NO.
  - ⇒ SI LO OTORGA, EL SISTEMA ENTRARA A UNA REGION INSEGURA Y SE BLOQUEARA EN ALGUN MOMENTO.
  - ⇒ PARA EVITAR EL BLOQUEO, HAY QUE SUSPENDER A *B* HASTA QUE A HAYA SOLICITADO Y LIBERADO EL PLOTTER.

BLOQUEOS

77

## EVASION DE BLOQUEOS



BLOQUEOS

78

## EVASION DE BLOQUEOS

- **ESTADOS SEGUROS E INSEGUROS.**
- UN ESTADO ACTUAL ESTA CONFORMADO POR  $E, A, C$  Y  $R$ :
  - ◆  $E$ : VECTOR DE RECURSOS EN EXISTENCIA.
  - ◆  $A$ : VECTOR DE RECURSOS DISPONIBLES.
  - ◆  $C$ : MATRIZ DE ASIGNACION ACTUAL.
  - ◆  $R$ : MATRIZ DE SOLICITUDES.
- UN ESTADO ES SEGURO SI:
  - ◆ NO ESTA BLOQUEADO.
  - ◆ EXISTE UNA FORMA DE SATISFACER TODAS LAS SOLICITUDES PENDIENTES, MEDIANTE LA EJECUCION DE LOS PROCESOS EN CIERTO ORDEN.

BLOQUEOS

79

## EVASION DE BLOQUEOS

- EJEMPLO CON UN RECURSO PARA DEMOSTRAR QUE EL ESTADO EN (a) ES SEGURO:
  - ◆ EL ESTADO ES SEGURO YA QUE EXISTE UNA SUCESION DE ASIGNACIONES QUE PERMITEN TERMINAR A TODOS LOS PROCESOS:
    - ⇨ LA SUCESION DE ASIGNACIONES ES LA SIGUIENTE:

T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T: TIENE
A	3	9	A	3	9	A	3	9	A	3	9	M: MAXIMO
B	2	4	B	4	4	B	0	-	B	0	-	L: LIBRE
C	2	7	C	2	7	C	2	7	C	7	7	C: 0
L: 3			L: 1			L: 5			L: 0			L: 7
(a)			(b)			(c)			(d)			(e)

BLOQUEOS

80

## EVASION DE BLOQUEOS

- EJEMPLO CON UN RECURSO PARA MOSTRAR UN ESTADO INSEGURO:
  - ◆ NO SE PUEDE GARANTIZAR QUE TERMINEN LOS TRES PROCESOS.
  - ◆ SI EL PROCESO A PIDE Y SE LE OTORGA UNA UNIDAD:
    - ⇨ PUEDE PRODUCIRSE UN BLOQUEO DE TRES VIAS SI  $C / U$  DE LOS PROCESOS NECESITA AL MENOS OTRA UNIDAD DEL RECURSO ANTES DE LIBERAR NINGUNA.
- **UN ESTADO INSEGURO:**
  - ◆ NO IMPLICA LA EXISTENCIA, NI SIQUIERA EVENTUAL, DE BLOQUEO.
  - ◆ SI IMPLICA QUE ALGUNA SECUENCIA INFORTUNADA DE EVENTOS DE COMO RESULTADO UN BLOQUEO.
- LA DIFERENCIA ENTRE ESTADO SEGURO E INSEGURO ES QUE:
  - ◆ A PARTIR DE UN ESTADO SEGURO, EL SISTEMA PUEDE GARANTIZAR LA CONCLUSION DE TODOS LOS PROCESOS.
  - ◆ A PARTIR DE UN ESTADO INSEGURO, NO EXISTE TAL GARANTIA.

BLOQUEOS

81

## EVASION DE BLOQUEOS

T	M	T: TIENE
A	8	10
B	2	5
C	1	3
L: 1		

T	M	T: TIENE
A	1	4
B	4	6
C	5	8
L: 2		
L: 1		

BLOQUEOS

82

## EVASION DE BLOQUEOS

- EJEMPLO DE UNA TRANSICION DE ESTADO SEGURO A ESTADO INSEGURO:
  - ◆ DADO UN ESTADO ACTUAL SEGURO, ELLO NO IMPLICA QUE VAYAN A SER SEGUROS TODOS LOS ESTADOS FUTUROS.

BLOQUEOS

83

## EVASION DE BLOQUEOS

- **EL ALGORITMO DEL BANQUERO (DE DIJKSTRA) PARA SOLO UN RECURSO.**
- ES UN ALGORITMO DE PLANIFICACION QUE PUEDE EVITAR LOS BLOQUEOS.
- EN LA ANALOGIA:
  - ◆ LOS CLIENTES SON LOS PROCESOS, LAS UNIDADES DE CREDITO SON LOS RECURSOS DEL SISTEMA Y EL BANQUERO ES EL S. O.
  - ◆ EL BANQUERO SABE QUE NO TODOS LOS CLIENTES NECESITARAN SU CREDITO MAXIMO OTORGADO EN FORMA INMEDIATA:
    - ⇨ RESERVA MENOS UNIDADES (RECURSOS) DE LAS TOTALES NECESARIAS PARA DAR SERVICIO A LOS CLIENTES.

BLOQUEOS

84

## EVASION DE BLOQUEOS

- UN ESTADO INSEGURO *NO TIENE* QUE LLEVAR A UN BLOQUEO.
- EL ALGORITMO DEL BANQUERO CONSISTE EN:
  - ◆ ESTUDIAR CADA SOLICITUD AL OCURRIR ESTA.
  - ◆ VER SI SU OTORGAMIENTO CONDUCE A UN ESTADO SEGURO:
    - EN CASO POSITIVO, SE OTORGA LA SOLICITUD.
    - EN CASO NEGATIVO, SE LA POSPONE.
  - ◆ PARA VER SI UN ESTADO ES SEGURO:
    - VERIFICA SI TIENE LOS RECURSOS SUFICIENTES PARA SATISFACER A OTRO CLIENTE:
      - EN CASO AFIRMATIVO, SE SUPONE QUE LOS PRESTAMOS SE PAGARAN.
      - SE VERIFICA AL SIGUIENTE CLIENTE CERCANO AL LIMITE Y ASI SUCESIVAMENTE.
    - SI EN CIERTO MOMENTO SE VUELVEN A PAGAR TODOS LOS CREDITOS, EL ESTADO ES SEGURO Y LA SOLICITUD ORIGINAL DEBE SER APROBADA.

BLOQUEOS

85

## EVASION DE BLOQUEOS

- EL ALGORITMO DEL BANQUERO (DE DIJKSTRA) PARA VARIOS RECURSOS.
- ACA TAMBIEN LOS PROCESOS DEBEN ESTABLECER SUS NECESIDADES TOTALES DE RECURSOS ANTES DE SU EJECUCION:
  - ◆ DADA UNA MATRIZ DE RECURSOS ASIGNADOS, EL S. O. DEBE PODER CALCULAR EN CUALQUIER MOMENTO LA MATRIZ DE RECURSOS NECESARIOS.
- SE DISPONE DE:
  - ◆ *E*: VECTOR DE RECURSOS EXISTENTES.
  - ◆ *P*: VECTOR DE RECURSOS POSEIDOS.
  - ◆ *A*: VECTOR DE RECURSOS DISPONIBLES.

BLOQUEOS

86

## EVASION DE BLOQUEOS

- EL ALGORITMO PARA DETERMINAR SI UN ESTADO ES SEGURO ES EL SIGUIENTE:
  - ◆ 1. SE BUSCA UN RENGLO *R* CUYAS NECESIDADES DE RECURSOS NO SATISFECHAS SEAN MENORES O IGUALES QUE *A*:
    - SI NO EXISTE TAL RENGLO, EL SISTEMA SE BLOQUEARA EN ALGUN MOMENTO:
      - NINGUN PROCESO PODRA CONCLUIRSE.
  - ◆ 2. SUPONGAMOS QUE EL PROCESO DEL RENGLO ELEGIDO SOLICITA TODOS LOS RECURSOS QUE NECESITA Y CONCLUYE:
    - SE SEÑALA EL PROCESO COMO CONCLUIDO Y SE AÑADEN SUS RECURSOS AL VECTOR *A*.

BLOQUEOS

87

## EVASION DE BLOQUEOS

- ◆ 3. SE REPITEN LOS PASOS 1 Y 2:
  - HASTA QUE TODOS LOS PROCESOS QUEDEN SEÑALADOS COMO CONCLUIDOS, EN CUYO CASO, EL ESTADO INICIAL ERA SEGURO, O
  - HASTA QUE OCURRA UN BLOQUEO, EN CUYO CASO, NO LO ERA.

BLOQUEOS

88

## EVASION DE BLOQUEOS

### EL ALGORITMO DEL BANQUERO CON VARIOS RECURSOS

#### RECURSOS ASIGNADOS

A 3 0 1 1  
B 0 1 0 0  
C 1 1 1 0  
D 1 1 0 1  
E 2 0 0 0

↑ PROCESOS

#### RECURSOS NECESARIOS

A 1 1 0 0  
B 0 1 1 2  
C 3 1 0 0  
D 0 0 1 0  
E 2 1 1 0

E=(6 3 4 2)  
P=(5 3 2 2)  
A=(1 0 2 0)

BLOQUEOS

89

## EVASION DE BLOQUEOS

- ASIGNACION DE RECURSOS POR EL ALGORITMO DEL BANQUERO.
- SE PERMITEN LAS CONDICIONES DE "EXCLUSION MUTUA", "ESPERA POR" Y "NO APROPIATIVIDAD".
- LOS PROCESOS RECLAMAN USO EXCLUSIVO DE LOS RECURSOS QUE REQUIEREN.
- LOS PROCESOS MANTIENEN LOS RECURSOS MIENTRAS PIDEN Y ESPERAN POR OTROS RECURSOS ADICIONALES:
  - ◆ NO PUEDEN APROPIARSE DE UN PROCESO QUE MANTENGA ESOS RECURSOS.
- LAS PETICIONES SON DE UN RECURSO A LA VEZ.

BLOQUEOS

90

## **EVASION DE BLOQUEOS**

- EL S. O. PUEDE CONCEDER O NEGAR C / U DE LAS PETICIONES.
  - ◆ SI SE NIEGA UNA PETICION:
    - EL PROCESO RETIENE LOS RECURSOS QUE YA TIENE ASIGNADOS.
    - ESPERA UN TIEMPO FINITO HASTA QUE LE SEA ATENDIDA LA PETICION.
- *EL S. O. CONCEDE PETICIONES QUE DEN COMO RESULTADO SOLO ESTADOS SEGUROS.*
- DADO QUE EL SISTEMA SE MANTIENE SIEMPRE EN ESTADO SEGURO, TODAS LAS PETICIONES SERAN ATENDIDA EN UN TIEMPO FINITO.

BLOQUEOS

91

## **EVASION DE BLOQUEOS**

- **DEBILIDADES DEL ALGORITMO DEL BANQUERO.**
- REQUIERE QUE EXISTA UN N° FIJO DE RECURSOS ASIGNABLES, PERO GENERALMENTE NO SE PUEDE CONTAR CON QUE EL N° DE RECURSOS SE MANTENGA SIEMPRE CONSTANTE.
- REQUIERE QUE LA POBLACION DE USUARIOS SE MANTENGA CONSTANTE, LO CUAL ES IRRAZONABLE.
- REQUIERE QUE EL S. O. GARANTICE QUE TODAS LAS PETICIONES SERAN CONCEDIDAS EN UN TIEMPO FINITO, PERO EN LA REALIDAD SE REQUIEREN MAYORES GARANTIAS.
- REQUIERE QUE LOS PROCESOS REINTEGREN LOS RECURSOS EN UN TIEMPO FINITO, PERO EN LA REALIDAD SE REQUIEREN MAYORES GARANTIAS.
- REQUIERE QUE LOS PROCESOS INDIQUEN SUS NECESIDADES MAXIMAS DE RECURSOS POR ADELANTADO, LO CUAL GENERALMENTE NO OCURRE.
- GENERALMENTE NO ES UTILIZADO EN S. O. REALES.

BLOQUEOS

92

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

BLOQUEOS

93

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- SI SE PUEDE GARANTIZAR QUE AL MENOS UNA DE LAS CUATRO CONDICIONES DE COFFMAN PARA EL BLOQUEO NUNCA SE SATISFACE:
  - ◆ LOS BLOQUEOS SERAN IMPOSIBLES POR RAZONES ESTRUCTURALES (ENUNCIADO DE HAVENDER).

BLOQUEOS

94

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- HAVENDER SUGIRIO LAS SIGUIENTES ESTRATEGIAS PARA EVITAR VARIAS DE LAS CONDICIONES DE BLOQUEO:
  - ◆ CADA PROCESO:
    - DEBERA PEDIR TODOS SUS RECURSOS REQUERIDOS DE UNA SOLA VEZ.
    - NO PODRA PROCEDER HASTA QUE LE HAYAN SIDO ASIGNADOS.
  - ◆ SI A UN PROCESO QUE MANTIENE CIERTOS RECURSOS SE LE NIEGA UNA NUEVA PETICION, ESTE PROCESO DEBERA:
    - LIBERAR SUS RECURSOS ORIGINALES.
    - EN CASO NECESARIO, PEDIRLOS DE NUEVO JUNTO CON LOS RECURSOS ADICIONALES.
  - ◆ SE IMPONDRA LA ORDENACION LINEAL DE LOS TIPOS DE RECURSOS EN TODOS LOS PROCESOS:
    - SI A UN PROCESO LE HAN SIDO ASIGNADOS RECURSOS DE UN TIPO DADO, EN LO SUCESIVO SOLO PODRA PEDIR AQUELLOS RECURSOS DE LOS TIPOS QUE SIGUEN EN EL ORDENAMIENTO.

BLOQUEOS

95

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- HAVENDER NO PRESENTA UNA ESTRATEGIA CONTRA EL USO EXCLUSIVO DE RECURSOS POR PARTE DE LOS PROCESOS:
  - ◆ SE DESEA PERMITIR EL USO DE RECURSOS DEDICADOS.
- **PREVENCION DE LA CONDICION DE EXCLUSION MUTUA.**
- SI NINGUN RECURSO SE ASIGNARA DE MANERA EXCLUSIVA A UN SOLO PROCESO, NUNCA TENDRIAMOS BLOQUEOS:
  - ◆ ESTO ES IMPOSIBLE DE APLICAR, EN ESPECIAL EN RELACION A CIERTOS TIPOS DE RECURSOS, QUE EN UN MOMENTO DADO NO PUEDEN SER COMPARTIDOS (EJ.: IMPRESORAS).
- SE DEBE:
  - ◆ EVITAR LA ASIGNACION DE UN RECURSO CUANDO NO SEA ABSOLUTAMENTE NECESARIO.
  - ◆ INTENTAR ASEGURARSE DE QUE LOS MENOS PROCESOS POSIBLES PUEDAN PEDIR EL RECURSO.

BLOQUEOS

96



## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- **PREVENCION DE LA CONDICION “DETENERSE Y ESPERAR” O “ESPERA POR”.**
- SI SE PUEDE EVITAR QUE LOS PROCESOS QUE CONSERVAN RECURSOS ESPEREN MAS RECURSOS, SE PUEDEN ELIMINAR LOS BLOQUEOS.
- UNA FORMA ES EXIGIR A TODOS LOS PROCESOS QUE SOLICITEN TODOS LOS RECURSOS ANTES DE INICIAR SU EJECUCION:
  - ◆ SI NO PUEDE DISPONER DE TODOS LOS RECURSOS, DEBERA ESPERAR, PERO SIN RETENER RECURSOS AFECTADOS.
- UN PROBLEMA ES QUE MUCHOS PROCESOS NO SABEN EL N° DE RECURSOS NECESARIOS HASTA INICIAR SU EJECUCION.
- OTRO PROBLEMA ES QUE PUEDE SIGNIFICAR DESPERDICIO DE RECURSOS:
  - ◆ TODOS LOS RECURSOS NECESARIOS PARA UN PROCESO ESTAN AFECTADOS AL MISMO DESDE SU INICIO HASTA SU FINALIZACION.

BLOQUEOS

97

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- OTRO CRITERIO APLICABLE CONSISTE EN:
  - ◆ EXIGIR A UN PROCESO QUE SOLICITA UN RECURSO QUE LIBERE EN FORMA TEMPORAL LOS DEMAS RECURSOS QUE MANTIENE EN ESE MOMENTO.
  - ◆ HACER QUE EL PROCESO INTENTE LUEGO RECUPERAR TODO AL MISMO TIEMPO.

BLOQUEOS

98

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- **PREVENCION DE LA CONDICION DE “NO APROPIACION”.**
- UNA DE LAS ESTRATEGIAS DE HAVENDER REQUIERE QUE CUANDO A UN PROCESO QUE MANTIENE RECURSOS LE ES NEGADA UNA PETICION DE RECURSOS ADICIONALES:
  - ◆ DEBERA LIBERAR SUS RECURSOS Y SI ES NECESARIO PEDIRLOS DE NUEVO JUNTO CON LOS RECURSOS ADICIONALES.
- LA IMPLEMENTACION DE ESTA ESTRATEGIA NIEGA LA CONDICION DE “NO APROPIACION”:
  - ◆ LOS RECURSOS PUEDEN SER RETIRADOS DE LOS PROCESOS QUE LOS RETIENEN ANTES DE LA TERMINACION DE LOS PROCESOS.
- EL PROBLEMA CONSISTE EN QUE EL RETIRO DE CIERTOS RECURSOS DE UN PROCESO PUEDE SIGNIFICAR:
  - ◆ LA PERDIDA DEL TRABAJO EFECTUADO HASTA ESE PUNTO.
  - ◆ LA NECESIDAD DE REPETIRLO LUEGO.
- UNA CONSECUENCIA SERIA ES LA POSIBLE POSTERGACION INDEFINIDA DE UN PROCESO.

BLOQUEOS

99

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- **PREVENCION DE LA CONDICION DE “ESPERA CIRCULAR”.**
- UNA FORMA ES QUE UN PROCESO SOLO ESTA AUTORIZADO A UTILIZAR UN RECURSO EN CADA MOMENTO:
  - ◆ SI NECESITA OTRO RECURSOS, DEBE LIBERAR EL PRIMERO:
    - ESTO RESULTA INACEPTABLE PARA MUCHOS PROCESOS.

BLOQUEOS

100

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- OTRA FORMA ES LA SIGUIENTE:
  - ◆ TODOS LOS RECURSOS SE NUMERAN GLOBALMENTE.
  - ◆ LOS PROCESOS PUEDEN SOLICITAR LOS RECURSOS EN CUALQUIER MOMENTO:
    - LAS SOLICITUDES SE DEBEN HACER SEGUN UN CIERTO ORDEN NUMERICO (CRECIENTE) DE RECURSO:
      - LA GRAFICA DE ASIGNACION DE RECURSOS NO TENDRA CICLOS.

BLOQUEOS

101

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- ◆ EN CADA INSTANTE UNO DE LOS RECURSOS ASIGNADOS TENDRA EL N° MAS GRANDE:
  - EL PROCESO QUE LO POSEA NO PEDIRA UN RECURSO YA ASIGNADO.
  - EL PROCESO TERMINARA O SOLICITARA RECURSOS CON N° MAYORES , QUE ESTARAN DISPONIBLES:
    - AL CONCLUIR LIBERARA SUS RECURSOS.
    - OTRO PROCESO TENDRA EL RECURSO CON EL N° MAYOR Y TAMBIEN PODRA TERMINAR.
    - TODOS LOS PROCESOS PODRAN TERMINAR Y NO HABRA BLOQUEO.

BLOQUEOS

102

## **PREVENCION DE BLOQUEOS**

- UNA VARIANTE CONSISTE EN ELIMINAR EL REQUISITO DE ADQUISICION DE RECURSOS EN ORDEN CRECIENTE:
  - ◆ NINGUN PROCESO DEBE SOLICITAR UN RECURSO CON N° MENOR AL QUE POSEE EN EL MOMENTO.
- EL PROBLEMA ES QUE EN CASOS REALES PODRIA RESULTAR IMPOSIBLE ENCONTRAR UN ORDEN QUE SATISFAGA A TODOS LOS PROCESOS.

## **OTROS ASPECTOS**

## **OTROS ASPECTOS**

- LOS METODOS PARA PREVENIR EL BLOQUEO PUEDEN RESUMIRSE COMO SIGUE:
  - ◆ CONDICION: EXCLUSION MUTUA.
  - ◆ METODO: REALIZAR UN SPOOLING GENERAL.
  - ◆ CONDICION: DETENERSE Y ESPERAR.
  - ◆ METODO: SOLICITAR TODOS LOS RECURSOS AL PRINCIPIO.
  - ◆ CONDICION: NO APROPIACION.
  - ◆ METODO: RETIRAR LOS RECURSOS.
  - ◆ CONDICION: ESPERA CIRCULAR.
  - ◆ METODO: ORDENAR LOS RECURSOS EN FORMA NUMERICA.
- OTROS ASPECTOS INTERESANTES RELACIONADOS CON BLOQUEOS SON:
  - ◆ LA CERRADURA DE DOS FASES.
  - ◆ LOS BLOQUEOS SIN RECURSOS.
  - ◆ LA INANICION.

## **OTROS ASPECTOS**

- **CERRADURA DE DOS FASES.**
- UNA OPERACION FRECUENTE EN SISTEMAS DE BASES DE DATOS CONSISTE EN:
  - ◆ SOLICITAR EL CIERRE DE VARIOS REGISTROS.
  - ◆ ACTUALIZAR TODOS LOS REGISTROS CERRADOS.
  - ◆ ANTE LA EJECUCION DE VARIOS PROCESOS AL MISMO TIEMPO, EXISTE UN GRAVE RIESGO DE BLOQUEO.

## **OTROS ASPECTOS**

- EL METODO DE LA CERRADURA DE DOS FASES CONSISTE EN:
  - ◆ PRIMER FASE: EL PROCESO INTENTA CERRAR TODOS LOS REGISTROS NECESARIOS, UNO A LA VEZ.
  - ◆ SEGUNDA FASE: SE ACTUALIZA Y SE LIBERAN LAS CERRADURAS.
  - ◆ SI DURANTE LA PRIMER FASE SE NECESITA ALGUN REGISTRO YA CERRADO:
    - EL PROCESO LIBERA TODAS LAS CERRADURAS Y COMIENZA EN LA PRIMER FASE NUEVAMENTE.
    - GENERALMENTE ESTO NO RESULTA APLICABLE EN LA REALIDAD:
      - NO RESULTA ACEPTABLE DEJAR UN PROCESO A LA MITAD Y VOLVER A COMENZAR.
      - EL PROCESO PODRIA HABER ACTUALIZADO ARCHIVOS, ENVIADO MENSAJES EN LA RED, ETC.

## **OTROS ASPECTOS**

- **BLOQUEOS SIN RECURSOS.**
- LOS BLOQUEOS TAMBIEN PUEDEN APARECER EN SITUACIONES QUE NO ESTAN RELACIONADAS CON LOS RECURSOS.
- PUEDE OCURRIR QUE DOS PROCESOS SE BLOQUEEN EN ESPERA DE QUE EL OTRO REALICE CIERTA ACCION:
  - ◆ EJ.: OPERACIONES EFECTUADAS SOBRE SEMAFOROS (INDICADORES O VARIABLES DE CONTROL) EN ORDEN INCORRECTO.

### **OTROS ASPECTOS**

- INANICION.
- EN UN SISTEMA DINAMICO PERMANENTEMENTE HAY SOLICITUDES DE RECURSOS.
- SE NECESITA UN CRITERIO (POLITICA) PARA DECIDIR:
  - ◆ QUIEN OBTIENE CUAL RECURSO.
  - ◆ EN QUE MOMENTO.
- PODRIA SUCEDER QUE CIERTOS PROCESOS NUNCA LOGRARAN EL SERVICIO, AUN SIN ESTAR BLOQUEADOS:
  - ◆ SE PRIVILEGIA EN EL USO DEL RECURSO A OTROS PROCESOS.
- LA INANICION SE PUEDE EVITAR MEDIANTE EL CRITERIO DE ASIGNACION DE RECURSOS "EL PRIMERO EN LLEGAR ES EL PRIMERO EN DESPACHAR (SER ATENDIDO)".
- EL PROCESO QUE HA ESPERADO EL MAXIMO TIEMPO SE DESPACHARA A CONTINUACION:
  - ◆ EN EL TRANSURSO DEL TIEMPO, CUALQUIERA DE LOS PROCESOS DADOS:
    - SERA EL MAS ANTIGUO.
    - OBTENDRA EL RECURSO NECESARIO.

BLOQUEOS

109

### **TENDENCIAS DEL TRATAMIENTO DEL BLOQUEO**

BLOQUEOS

110

### **TENDENCIAS DEL TRATAMIENTO DEL BLOQUEO**

- GENERALMENTE LOS S. O. HAN CONSIDERADO AL BLOQUEO COMO UNA INCOMODIDAD LIMITADA.
- MUCHOS S. O. IMPLEMENTAN METODOS BASICOS DE PREVENCION DE BLOQUEOS SUGERIDOS POR HAVENDER:
  - ◆ LOS RESULTADOS SON SATISFACTORIOS EN GRAN N° DE CASOS.

BLOQUEOS

111

### **TENDENCIAS DEL TRATAMIENTO DEL BLOQUEO**

- LA TENDENCIA ES A QUE EL BLOQUEO TENGA UNA CONSIDERACION MUCHO MAYOR EN LOS NUEVOS S. O., DEBIDO A:
  - ◆ ORIENTACION HACIA LA OPERACION ASINCRONICA EN PARALELO:
    - INCREMENTO DEL MULTIPROCESAMIENTO Y DE LAS OPERACIONES CONCURRENTES.
  - ◆ ASIGNACION DINAMICA DE RECURSOS:
    - CAPACIDAD DE LOS PROCESOS DE ADQUIRIR Y LIBERAR RECURSOS SEGUN LAS NECESIDADES.
    - IGNORANCIA A PRIORI DE LOS PROCESOS RESPECTO DE SUS NECESIDADES DE RECURSOS.
  - ◆ CONSIDERACION DE LOS DATOS COMO UN RECURSO:
    - SIGNIFICA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DEL S. O. PARA ADMINISTRAR GRAN N° DE RECURSOS.

BLOQUEOS

112