

ALGORITMO DE DEKKER

LUIS ENRIQUE SANTOS LANDEROS

MIGUEL ALEJANDRO GUEVARA MENDOZA

IVAN MICHEL MADRIZ DELGADO

OCTAVIO CAMACHO PONCE

¿Qué es el algoritmo de Dekker?

El algoritmo de Dekker es un algoritmo de programación concurrente para exclusión mutua, que permite a dos procesos o hilos de ejecución compartir un recurso sin conflictos. Fue uno de los primeros algoritmos de exclusión mutua inventados, implementado por Edsger Dijkstra.

Si ambos procesos intentan acceder a la sección crítica simultáneamente, el algoritmo elige un proceso según una variable turno. Si el otro proceso está ejecutando en su sección crítica, deberá esperar su finalización.

Existen cinco versiones del algoritmo Dekker, teniendo ciertos fallos los primeros cuatro. La versión 5 es la que trabaja más eficientemente, siendo una combinación de la 1 y la 4.



Versión 1 - Alternancia Estricta

La primer versión del algoritmo de Dekker es llamado Alternancia Estricta, es llamado de esta manera ya que obliga a que cada proceso tenga un turno, osea que hay un cambio de turno cada vez que un proceso sale de la sección critica, por lo tanto si un proceso es lento atrasara a otros procesos que son rápidos.

Características:

- Garantiza la exclusión mutua
- Su sincronización es forzada
- Acopla fuertemente a los procesos (procesos lentos atrasan a procesos rápidos)
- No garantiza la progresión, ya que si un proceso por alguna razón es bloqueado dentro o fuera de la sección puede bloquear a los otros procesos.

Algoritmo

```
1  int turno_proceso; //1 proceso 1, 2 proceso 2
2  Proceso1()
3  {
4      while( true )
5      {
6          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
7          while( turno_proceso == 2 ){}
8          [SECCION_CRITICA]
9          turno_proceso = 2;
10         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
11     }
12 }
13
14 Proceso2()
15 {
16     while( true )
17     {
18         [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
19         while( turno_proceso == 1 ){}
20         [SECCION_CRITICA]
21         turno_proceso = 1;
22         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
23     }
24 }
25
26 iniciar(){
27     turno_proceso = 1;
28     Proceso1();
29     Proceso2();
30 }
```

Descripción del algoritmo

- Cuando un proceso es ejecutado verifica si es su turno, si no es su turno se queda en espera por medio de un ciclo while.(línea 7 y 19)
- De lo contrario si es su turno avanza a la sección crítica.
- Cuando el proceso sale de la sección crítica cambia de turno.(línea 9 y 21)

Versión 2 - Problema de Interbloqueo

Segunda versión del algoritmo de Dekker es llamado Problema de Interbloqueo, su nombre se debe a que si en cada ráfaga de CPU, cada proceso queda en el mismo estado, en el estado donde se le asigna que puede entrar a la sección crítica (línea 8 para el proceso 1 y línea 21 para el proceso 2). Entonces estando los dos procesos con opción a entrar, a la siguiente ráfaga de CPU ambos procesos verificarán si el proceso alterno puede entrar (línea 9 y 22), viendo que el proceso alterno tiene la opción de entrar, los procesos quedan bloqueados ya que se quedan encicladados bloqueándose mutuamente ya que no podrán entrar nunca a la sección crítica.

Características:

- Garantiza la exclusión mutua
- No garantiza espera limitada

Algoritmo

```
1  boolean p1_puede_entrar, p2_puede_entrar;
2
3  Proceso1()
4  {
5      while( true )
6      {
7          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
8          p1_puede_entrar = true;
9          while( p2_puede_entrar ){ }
10         [SECCION_CRITICA]
11         p1_puede_entrar = false;
12         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
13     }
14 }
15
16 Proceso2()
17 {
18     while( true )
19     {
20         [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
21         p2_puede_entrar = true;
22         while( p1_puede_entrar ){ }
23         [SECCION_CRITICA]
24         p2_puede_entrar = false;
25         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
26     }
27 }
28
29 iniciar()
30 {
31     p1_puede_entrar = false;
32     p2_puede_entrar = false;
33     Proceso1();
34     Proceso2();
35 }
```

Descripción del algoritmo

- El proceso que es ejecutado después de realizar sus tareas iniciales, a este proceso se le permite entrar (línea 8 y 21).
- Cuando ya puede entrar verifica si otro proceso tiene la opción de poder entrar, si otro proceso también tiene la opción de poder entrar se da un interbloqueo. De lo contrario el proceso avanza a la sección crítica (línea 9 y 22).
- Al salir de la sección crítica el proceso cambia su opción (línea 11 y 24). Y permite al otro proceso avanzar a la sección crítica.

Versión 3 - Colisión región crítica no garantiza la exclusión mutua

La Tercera versión del algoritmo de Dekker es llamado Colisión región crítica no garantiza la exclusión mutua, como su nombre lo indica se da una colisión en la región crítica por la forma en que son colocados por así decirlo los permisos, ya que primero se comprueba si otro proceso esta dentro y luego se indica que el proceso en el que se esta actualmente cambia diciendo que esta dentro. Y el problema se da cuando los procesos después de haber tenido sus ráfagas de CPU pasan de la fase de comprobación (línea 8 y 21) y se tiene libre el camino para entrar a la región crítica, generando esto una colisión.

Características

- No garantiza la exclusión mutua
- Colisión en la región crítica

Algoritmo

```
1  boolean p1_esta_dentro, p2_esta_dentro;
2
3  Proceso1()
4  {
5      while( true )
6      {
7          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
8          while( p2_esta_dentro ){
9              p1_esta_dentro = true;
10             [SECCIÓN_CRITICA]
11             p1_esta_dentro = false;
12             [REALIZA_TAREAS_FINALES]
13         }
14     }
15
16  Proceso2()
17  {
18      while( true )
19      {
20          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
21          while( p1_esta_dentro ){
22              p2_esta_dentro = true;
23              [SECCIÓN_CRITICA]
24              p2_esta_dentro = false;
25              [REALIZA_TAREAS_FINALES]
26          }
27     }
28
29  iniciar()
30  {
31      p1_esta_dentro = false;
32      p2_esta_dentro = false;
33      Proceso1();
34      Proceso2();
35  }
```

Descripción del Algoritmo

- Al ejecutarse el proceso y después de realizar sus tareas iniciales, verifica si otro proceso esta dentro de la sección critica (linea 8 y 21).
- Si el otro proceso esta dentro entonces espera a que salga de la sección critica. De lo contrario pasa la fase de comprobación y cambia su estado a que esta dentro (linea 9 y 22).
- Luego de pasar la sección critica cambia su estado (linea 11 y 24), termina sus tareas finales.

Versión 4 - Postergación Indefinida

Cuarta versión del algoritmo de Dekker es llamado Postergación Indefinida, su nombre se debe a que en una parte del código (línea 12 y 30) es colocado un retardo con un tiempo aleatorio, y el retardo puede ser muy grande que no se sabe hasta cuando entrara a la sección crítica.

Características

- Garantiza la exclusión mutua.
- Un proceso o varios se quedan esperando a que suceda un evento que tal vez nunca suceda.

Algoritmo

```
1  boolean p1_puede_entrar, p2_puede_entrar;
2
3  Proceso1()
4  {
5      while( true )
6      {
7          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
8          p1_puede_entrar = true;
9          while( p2_puede_entrar )
10         {
11             p1_puede_entrar = false;
12             retardo( tiempo_x ); //tiempo_x es un tiempo aleatorio
13             p1_puede_entrar = true;
14         }
15         [SECCION_CRITICA]
16         p1_puede_entrar = false;
17         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
18     }
19 }
20
21 Proceso2()
22 {
23     while( true )
24     {
25         [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
26         p2_puede_entrar = true;
27         while( p1_puede_entrar )
28         {
29             p2_puede_entrar = false;
30             retardo( tiempo_x ); //tiempo_x es un tiempo aleatorio
31             p2_puede_entrar = true;
32         }
33         [SECCION_CRITICA]
34         p2_puede_entrar = false;
35         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
36     }
37 }
38
39 iniciar()
40 {
41     p1_puede_entrar = false;
42     p2_puede_entrar = false;
43     Proceso1();
44     Proceso2();
45 }
```

Descripción del algoritmo

- Luego de realizar sus tareas iniciales el procesos solicita poder entrar en la sección crítica, si el otro proceso no puede entrar (línea 9 y 27) ya que su estado es falso entonces el proceso entra si problema a la sección crítica.
- De lo contrario si el otro proceso también puede entrar entonces se entra al ciclo donde el proceso actual se niega el paso así mismo y con un retardo de x tiempo siendo este aleatorio (línea 12 y 30) se pausa el proceso, para darle vía libre a los otros procesos.
- Luego de terminar su pausa entonces el proceso actual nuevamente puede entrar y nuevamente si el otro proceso puede entrar se repite el ciclo y si no hay otro proceso, entonces el proceso puede entrar en la sección crítica.
- Cambia su estado (línea 16 y 34) y luego realiza sus tareas finales.

Versión 5 - Algoritmo Optimo

Quinta versión del algoritmo de Dekker Algoritmo Optimo, este algoritmo es una combinación del algoritmo 1 y 4.

Características

- Garantiza la exclusión mutua.
- Progreso
- Espera limitada

Algoritmo

```
1  boolean p1_puede_entrar, p2_puede_entrar;
2  int turno;
3
4  Proceso1()
5  {
6      while( true )
7      {
8          [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
9          p1_puede_entrar = true;
10         while( p2_puede_entrar )
11         {
12             if( turno == 2 )
13             {
14                 p1_puede_entrar = false;
15                 while( turno == 2 ){}
16                 p1_puede_entrar = true;
17             }
18         }
19         [REGION_CRITICA]
20         turno = 2;
21         p1_puede_entrar = false;
22         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
23     }
24 }
25
26 Proceso2()
27 {
28     while( true )
29     {
30         [REALIZA_TAREAS_INICIALES]
31         p2_puede_entrar = true;
32         while( p1_puede_entrar )
33         {
34             if( turno == 1 )
35             {
36                 p2_puede_entrar = false;
37                 while( turno == 1 ){}
38                 p2_puede_entrar = true;
39             }
40         }
41         [REGION_CRITICA]
42         turno = 1;
43         p2_puede_entrar = false;
44         [REALIZA_TAREAS_FINALES]
45     }
46 }
47
48 iniciar()
49 {
50     p1_puede_entrar = false;
51     p2_puede_entrar = false;
52     turno = 1;
53     Proceso1();
54     Proceso2();
55 }
```

Descripción del algoritmo

- Se realiza las tareas iniciales, luego se verifica si hay otro procesos que puede entrar, si lo hay se entra al ciclo y si es el turno de algún otro proceso (línea 12 y 34) cambia su estado a ya no poder entrar a la sección crítica y nuevamente verifica si es el turno de algún otro proceso (línea 15 y 37) si lo es se queda enciclado hasta que se da un cambio de turno, luego nuevamente retoma su estado de poder entrar a la sección crítica, regresa al ciclo y verifica si hay otro proceso que puede entrar entonces nuevamente se encicla, de lo contrario entra a la sección crítica.
- Al salir de la sección crítica el proceso cambia su turno, cambia su estado y realiza sus tareas finales.(línea 20 y 42)

Referencias

<https://bourneshell.wordpress.com/2012/10/26/algoritmos-de-dekker/>

<http://aprendiendo-software.blogspot.com/2011/12/algoritmo-de-dekker-version-1.html>

<http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/65551>