

# Proyecto 3: Scheduling en Tiempo Real

Oscar Blandino, Emmanuel Barrantes, Esteban Chavarria

Tecnologico de Costa Rica  
Sistemas Operativos Avanzados  
I Semestre - 2018

June 3, 2018

# Algoritmo Rate Monotonic (RM)

Presentado por Liu y Layland en 1973.

Algoritmo de scheduling dinamico, derivado de HPF Prioridades Fijas.

Supuestos de RM:

- Las solicitudes de todas las tareas criticas son periodicas.
- Todas las tareas son independientes.
- El deadline de cada tarea es igual al periodo.
- Se conoce a priori el tiempo de computacion.
- El cambio de contexto es igual a cero, o esta incluido en el tiempo de computacion.

La condicion suficiente para la schedulability de  $n$  tareas bajo RM es:

$$\mu \leq U(n) = n(2^{\frac{1}{n}} - 1)$$

Donde:

$$\mu = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{p_i}$$

# Algoritmo Earliest Deadline First (EDF)

Presentado por Liu y Layland en 1973.

Algoritmo de scheduling dinamico, derivado de HPF Prioridades Fijas.

Supuestos de EDF son los mismos que los de RM.

Prioridad es inversamente proporcional al tiempo pendiente para que se de el deadline de la tarea.

Algoritmo expropiativo:

- Cuando una tarea llega a la cola de ready se revisan las prioridades.
- Se puede quitar a una tarea que este usando el CPU.

La condicion necesaria y suficiente para la schedulability de  $n$  tareas bajo EDF es:

$$\mu \leq 1$$

Donde:

$$\mu = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{p_i}$$

# Algoritmo Least Laxity First (LLF)

Prioridad es inversamente proporcional al laxity de la tarea.

Algoritmo expropiativo

Supuestos de LLF:

- Las solicitudes de todas las tareas críticas son periódicas.
- Todas las tareas son independientes.
- Se conoce a priori el tiempo de computación.
- El cambio de contexto es igual a cero, o está incluido en el tiempo de computación.
- El Laxity corresponde a:  $X_i = d_i - t - c_i$ .

Donde  $d_i$  es el deadline,  $t$  es el tiempo actual, y  $c_i$  es el tiempo de ejecución que le falta a la tarea.

La condición necesaria y suficiente para la schedulability de  $n$  tareas bajo LLF es:

$$\mu \leq 1$$

Donde:

$$\mu = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{p_i}$$

# Tests de Schedulability Rate Monotonic

Tarea	$P_i$	$C_i$
T1	500	100
T2	500	200
T3	500	200
T4	500	1
T5	500	2
T6	500	3

Tabla : Datos Rate Monotonic

Condicion:  $\mu \leq U(n)$

$\mu = 1,012000$

$U(n) = 0,734772$

Dado que  $\mu > U(n)$  el algoritmo indica que las tareas no son schedulable

# Tests de Schedulability Earliest Deadline First

Tarea	$P_i$	$C_i$
T1	500	100
T2	500	200
T3	500	200
T4	500	1
T5	500	2
T6	500	3

Tabla : Datos Earliest Deadline First

Condicion:  $\mu \leq 1$

$\mu = 1,012000$

Dado que  $\mu > 1$  el algoritmo indica que las tareas no son schedulable

# Tests de Schedulability Least Laxity First

Tarea	$P_i$	$C_i$
T1	500	100
T2	500	200
T3	500	200
T4	500	1
T5	500	2
T6	500	3

Tabla : Datos Least Laxity First

Condicion:  $\mu \leq 1$

$\mu = 1,012000$

Dado que  $\mu > 1$  el algoritmo indica que las tareas no son schedulable

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 1

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 1

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 1



## Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 2

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 2

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 2

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 3

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 3

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 3

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 4

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 4

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 4

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 5

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 5

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 5

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 6

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 6

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 6

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 7

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 7

[illegible]

### Tabla : Least Laxity First 7

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 8

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 8

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 8

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

### Tabla : Rate Monotonic 9

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 9

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 9



## Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 10

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 10

[illegible]

### Tabla : Least Laxity First 10

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 11

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 11

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 11

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 12

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 12

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 12

## Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 13

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 13

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 13

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 14

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 14

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 14

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 15

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 15

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 15

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 16

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 16

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 16

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 17

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 17

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 17



# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 18

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 18

[illegible]

### Tabla : Least Laxity First 18

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 19

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 19

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 19

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 20

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 20

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 20

# Tabla de Tiempo Completa

[illegible]

Tabla : Rate Monotonic 21

[illegible]

Tabla : Earliest Deadline First 21

[illegible]

Tabla : Least Laxity First 21

# Informacion de Tabla de Tiempo Completa

## Informacion General:

- Escala Bloque : Ciclos = 1 : 1
- mcm: 500

## Informacion de Rate Monotonic:

- Posicion Fallo: 501

## Informacion de Earliest Deadline First:

- Posicion Fallo: 501

## Informacion de Least Laxity First:

- Posicion Fallo: 501