

Sistemas Empotrados y de Tiempo Real

Práctica 7: Análisis de planificabilidad

Objetivos:

El objetivo de esta práctica es profundizar en los conceptos de planificación y análisis de planificabilidad de un conjunto de tareas planificado por prioridades fijas.

Para ello, el alumno deberá implementar los tests del factor de utilización y del peor tiempo de respuesta en Ada para verificar si un conjunto de tareas es planificable o no.

Desarrollo:

Para el desarrollo de la práctica se proporciona el fichero main.adb que contiene el siguiente código:

```
with ada.text_io; use ada.text_io;

procedure Main is
  type Tarea is record
    wcet, deadline, period, wrct:integer;
    prio, util: float; --menor valor => mayor prioridad
  end record;

  Num_tasks: integer:=3;

  type carga is array (1..num_tasks) of Tarea;

  Tareas: carga;
  c: character;

begin
  Tareas(1):=(2,10,10,0,0.0,0.0);
  Tareas(2):=(4,12,12,0,0.0,0.0);
  Tareas(3):=(6,22,22,0,0.0,0.0);

  Put_line ("Programa que calcula si las siguientes tareas son planificables");

  -- imprimir parametros temporales de tareas

  put_line("Pulsa una tecla para comenzar el analisis de planificabilidad DM");

  get(c);

  -- test del factor de utilizacion
  -- test del peor tiempo de respuesta

end Main;
```

La estructura de datos que define una tarea se ha realizado mediante un registros con los siguientes campos:

- **wcet** denota el peor tiempo de cómputo de la tarea.
- **deadline, period** corresponden con el plazo y periodo respectivamente.
- **wcrt** albergará el valor del peor tiempo de respuesta de cada tarea calculado en el test del tiempo de respuesta visto en clase.
- **prio** es la prioridad de la tarea, considerando política de planificación RM o DM.
- **util** corresponde al factor de utilización de la tarea calculado con el test del factor de utilización visto en clase y que responde a la expresión C/T .

En el código anterior tenéis como ejemplo la creación de 3 tareas y la asignación de los correspondientes parámetros temporales tras el begin.

Tras imprimir por pantalla estos valores, hay que elegir el test a utilizar. Si el conjunto de tareas puede planificarse bajo RM (plazo=periodo) entonces el procedimiento a seguir es calcular el test del factor de utilización. Si lo cumple, el sistema es planificable. Si no lo cumple, hay que calcular el test del tiempo de respuesta que finalmente nos dirá si el sistema es o no planificable.

En caso de que los plazos sean menores que el periodo, entonces hay que calcular directamente el test del peor tiempo de respuesta.

NOTA: Para calcular la expresión $n(2^{1/n}-1)$ necesitares la operación ****** (x^y en Ada corresponde con $x**y$). Esta operación se encuentra en el paquete `ada.Numerics.Elementary_Functions`. Del mismo paquete se usará el atributo `Ceiling` para calcular el techo (`float'ceiling(x)`).

Ejercicios:

Comprueba la planificabilidad de los siguientes conjuntos de tareas. Dibuja el cronograma para comprobar la bondad de vuestro algoritmo.

Conjunto 1:

T₁: (1,4,4,0);
T₂: (2,8,8,0);
T₃: (4,12,12,0);

Conjunto 3:

T₁: (2,10,12,0);
T₂: (4,15,16,0);
T₃: (5,18,20,0);
T₄: (6,21,35,0);

Conjunto 2:

T₁: (2,10,10,0);
T₂: (4,15,15,0);
T₃: (5,25,25,0);
T₄: (6,35,35,0);

Conjunto 4:

T₁: (2,10,14,0,0,0,0,0);
T₂: (2,10,12,0,0,0,0,0);
T₃: (2,10,18,0,0,0,0,0);
T₄: (2,10,24,0,0,0,0,0);
T₅: (2,10,24,0,0,0,0,0);
T₆: (2,10,24,0,0,0,0,0);
T₇: (20,10,24,0,0,0,0,0)