Implementing EDF Scheduler Report

Advanced Embedded Systems nanodegree

NAME	Ahmed Sherif Mohamed			
DATE	25-9-2022			

Contents

System Overview	2
Calculating System's Hyper Period	
Calculating System's CPU Load	
Calculating System's Schedulability	3
Using Utilization Rate Monotonic Approach	3
Using Time Demand Analysis Approach	4
Screenshots	5
SimSo Simulator	5
Kail uVision	_

System Overview

Task	Task Name	Task Periodicity	Task Deadline	Task Execution Time
Number		(ms)	(ms)	(ms)
Task_1 Button_1_Monitor		50	50	0.02
Task_2 Button_2_Monitor		50	50	0.02
Task_3	Periodic_Transmitter	100	100	0.02
Task_4	Uart_Receiver	20	20	0.02
Task_5	Load_1_Simulation	10	10	5
Task_6	Load_2_Simulation	100	100	12

Calculating System's Hyper Period

System Hyper Period is Least common multiple of individual task periodicities.

Hyper Period = LCM (50, 50, 100, 20, 10, 100) = 100 MS

Calculating System's CPU Load

System CPU Load is the summation of all individual tasks execution time to periodicity's ratio.

CPU Load =
$$\frac{0.02}{50} + \frac{0.02}{50} + \frac{0.02}{100} + \frac{0.02}{20} + \frac{5}{10} + \frac{12}{100} = 0.6236 = 62.36\%$$

Calculating System's Schedulability

Using Utilization Rate Monotonic Approach

Assuming Rate-Monotonic Scheduler then the system is guaranteed to be scheduled if

$$CPU\ LOAD \leq n(2^{\frac{1}{n}}-1)$$

Since

CPU LOAD = 62.36%

And

 \mathbf{n} = number of tasks = 6

Then

URM (Utilization of rate monotonic) = $6(2^{\frac{1}{6}} - 1) = 0.73477 = 73.47\%$

Since

U < URM

Then

The System is guaranteed to be scheduled

Using Time Demand Analysis Approach

1. Finding the greatest common divisor of the system to calculate the step

2. Compute parameters

Beginning = Start of a Hyper period Step = system GCD Ending = End Hyper period

Beginning	T = 0	
Step	10 ms	
Ending	100 ms	
Number Of Tasks	6	

3. Compute The time demand Function W_i(t)

$$W_i(t) = E_i + \sum_{k=1}^{i-1} \left[\frac{t}{P_K} \right] * E_k$$

I: Task index

P: Task Period/Deadline

E: Execution time

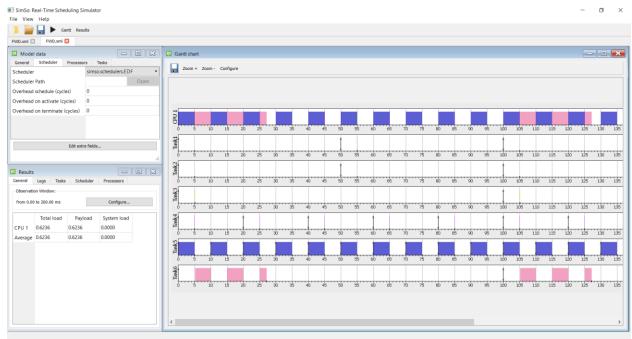
Using Microsoft Excel:

0 0.02 0.02 0.03 0.05 5 12 5 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 17.12 10 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 17.12 15 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 20 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 25 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 <th>t W1</th> <th>W2</th> <th>W3</th> <th>W4</th> <th>W5</th> <th>W6</th> <th></th>	t W1	W2	W3	W4	W5	W6	
10 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 17.12 15 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 20 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 25 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 4	0	0.02	0.02	0.03	0.05	5	12
15 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 20 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 25 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 4	5	0.02	0.04	0.07	0.12	5.12	17.12
20 0.02 0.04 0.07 0.12 5.12 22.12 25 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 5	10	0.02	0.04	0.07	0.12	5.12	17.12
25 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 5	15	0.02	0.04	0.07	0.12	5.12	22.12
30 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 27.17 35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 5	20	0.02	0.04	0.07	0.12	5.12	22.12
35 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 5	25	0.02	0.04	0.07	0.12	5.17	27.17
40 0.02 0.04 0.07 0.12 5.17 32.17 45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	30	0.02	0.04	0.07	0.12	5.17	27.17
45 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	35	0.02	0.04	0.07	0.12	5.17	32.17
50 0.02 0.04 0.07 0.12 5.22 37.22 55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	40	0.02	0.04	0.07	0.12	5.17	32.17
55 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	45	0.02	0.04	0.07	0.12	5.22	37.22
60 0.02 0.06 0.11 0.16 5.26 42.26 65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	50	0.02	0.04	0.07	0.12	5.22	37.22
65 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	55	0.02	0.06	0.11	0.16	5.26	42.26
70 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 47.31 75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	60	0.02	0.06	0.11	0.16	5.26	42.26
75 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	65	0.02	0.06	0.11	0.16	5.31	47.31
80 0.02 0.06 0.11 0.16 5.31 52.31 85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	70	0.02	0.06	0.11	0.16	5.31	47.31
85 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	75	0.02	0.06	0.11	0.16	5.31	52.31
90 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 57.36 95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	80	0.02	0.06	0.11	0.16	5.31	52.31
95 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	85	0.02	0.06	0.11	0.16	5.36	57.36
	90	0.02	0.06	0.11	0.16	5.36	57.36
100 0.02 0.06 0.11 0.16 5.36 62.36	95	0.02	0.06	0.11	0.16	5.36	62.36
	100	0.02	0.06	0.11	0.16	5.36	62.36

Task index		Periodicity	Execution Time	W100	Schedulable
	1	50	0.02	0.01	PASS
	2	50	0.02	0.06	PASS
	3	100	0.03	0.11	PASS
	4	20	0.05	0.16	PASS
	5	10	5	5.36	PASS
	6	100	12	62.36	PASS

Screenshots

SimSo Simulator



Keil uVision

