

## PROGRAMACIÓN

### (GRADOS EN INGENIERO MECÁNICO, ELÉCTRICO, ELECTRÓNICO INDUSTRIAL y QUÍMICO INDUSTRIAL)

<b>Sesión</b>	8 (Auto-evaluación: diseño modular)	
<b>Temporización</b>	1 horas (no presencial)	
<b>Objetivos formativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la estructura sintáctica de un programa modular en C: definiciones de funciones, prototipos de funciones, bibliotecas de funciones, paso de parámetros, tipo de dato puntero, funciones como parámetros, tipos de almacenamiento automático, externo, estático y registro.</li> <li>• Implementar programas modulares en lenguaje de programación C. Identificar y corregir errores sintácticos que surgen durante la codificación.</li> <li>• Construir módulos individuales (subprogramas), identificando su actividad funcional (entrada, salida, cálculo,...) y su interfaz para la comunicación de información con otros módulos (lista de parámetros formales + valor especial asociado al identificador del módulo). Distinguir entre parámetros de entrada y de salida. Documentar adecuadamente estos módulos mediante la notación sub-algorítmica.</li> <li>• Descomponer un problema en sub-problemas, identificando a partir del enunciado del mismo la información a procesar y la lista de tareas de manipulación de información; organizar esta lista de tareas de forma jerárquica, descomponiendo tareas complejas en tareas más simples. Representar mediante un diagrama en forma de árbol la estructura del programa.</li> <li>• Resolver problemas sencillos mediante recursividad como alternativa a la construcción de repetición: expresar el problema de forma recursiva distinguiendo entre el caso general y el caso base.</li> <li>• Utilizar módulos como parámetros con el objetivo de separar algunos algoritmos de cálculo de las funciones sobre las que actúan.</li> <li>• Probar con datos operacionales la correctitud de los módulos individuales (pruebas unitarias) y de los programas desarrollados e identificar y corregir los errores lógicos que surjan.</li> </ul>	
<b>Competencias a desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RD1: Poseer y comprender conocimientos</li> <li>• RD2: Aplicación de conocimientos</li> <li>• UAL1: Conocimientos básicos de la profesión</li> <li>• UAL3: Capacidad para resolver problemas</li> <li>• UAL6: Trabajo en equipo</li> <li>• FB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en la ingeniería.</li> </ul>	X X X X  X
<b>Materiales</b>	IDEs: Dev-c++/Code::Blocks (freeware)	
<b>Tarea</b>	Realizar la actividad de auto-evaluación propuesta después de terminar las actividades de la sesión 7 de Trabajo en Equipo Cooperativo. No debería utilizar ningún material ni ayuda externa en la realización de esta actividad.	
<b>Fecha de entrega</b>	No hay. Autocalifíquese de acuerdo con las indicaciones que se adjuntan. En caso de duda, consultar con el profesor.	

<b>Criterios de éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminar en el tiempo previsto la tarea.</li><li>• Obtener una calificación superior a 5 según baremo que se adjunta.</li></ul>	
<b>Plan de trabajo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Temporización</b>
	Realizar individualmente (sin ayuda externa) el ejercicio propuesto (diseño preliminar y detallado+ implementación + prueba), midiendo el tiempo empleado en su realización.	55 mn
	Auto-calificarse de acuerdo con el baremo adjunto.	5 mn

<b>Asignatura</b>	Programación		
<b>Plan de Estudios</b>	Grados en Ingeniero Mecánico, Eléctrico, Electrónico Industrial y Químico Industrial		
<b>Actividad</b>	Trabajo individual	<b>Sesión</b>	8
<b>Tiempo empleado</b>			

<b>Apellidos, nombre</b>	<b>DNI</b>	<b>Firma</b>

**Ejercicio:** diseñar e implementar en C un programa para el análisis y estudio de un préstamo a interés fijo con cuotas constantes. El programa pedirá por teclado la siguiente información:

- Capital o principal del préstamo en euros (hasta un máximo de 100.000 €).
- Nº de años para la amortización del préstamo (hasta un máximo de 50). No se admiten fracciones de año.
- Tipo de cuotas o vencimientos: estos podrán ser anuales, semestrales, cuatrimestrales, trimestrales o mensuales.
- Tipo de interés anual en % (máximo hasta un 15%).

El programa calculará la cuota a pagar en cada plazo y a continuación presentará en pantalla una tabla de amortización del préstamo, año tras año, con el siguiente formato:

```

Capital inicial:      .... €
Tipo de interés anual: .... %
Nº de años:          ....
Nº de plazos:        ....
Nº del plazo   Cuota   Capital amortizado   Intereses pagados   Capital pendiente
....           .....
....           .....

```

La cuota aparece desglosada en los intereses producidos por el capital pendiente (***i\*capital pendiente plazo anterior***) y el capital amortizado (***cuota-intereses pagados***), quedando tras el plazo una cantidad menor de capital a amortizar (***capital pendiente plazo anterior-capital amortizado en este plazo***). Al finalizar cada año, se presentará en pantalla un resumen con el siguiente formato:

```

Año nº:      ....
Capital amortizado: .... €
Intereses pagados: .... €
Capital total amortizado: .... €
Intereses totales pagados: .... €

```

Nota: La fórmula para el cálculo de la cuota a pagar en un vencimiento (cuotas constantes) viene dada por la siguiente expresión:

$$\text{Cuota} = c * i * (1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$$

$\left\{ \begin{array}{l} c: \text{capital inicial} \\ i: \text{interés por plazo} \\ n: \text{nº de plazos (o vencimientos) totales} \end{array} \right.$

El interés por plazo se obtiene a partir del interés anual y del tipo de cuotas; por ejemplo, si el interés anual es del 14% y los vencimientos son semestrales, se obtendría un interés por plazo del 7% (la mitad, ya que en un año hay dos semestres), esto es 0.07 en tanto por uno.

Datos de prueba: C=6000 €, 5 años, pagos mensuales, 5% anual

Capital: 6000.00				
Interes anual: 5.00 %				
Numero años: 1				
Numero plazos: 12				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
1	513.64	488.64	25.00	5511.36
2	513.64	490.68	22.96	5020.67
3	513.64	492.73	20.92	4527.95
4	513.64	494.78	18.87	4033.17
5	513.64	496.84	16.80	3536.33
6	513.64	498.91	14.73	3037.42
7	513.64	500.99	12.66	2536.43
8	513.64	503.08	10.57	2033.35
9	513.64	505.17	8.47	1528.18
10	513.64	507.28	6.37	1020.90
11	513.64	509.39	4.25	511.51
12	513.64	511.51	2.13	0.00
Año nº: 1				
		Capital amortizado:	6000.00	
		intereses pagados:	163.74	
		Capital total amortizado:	6000.00	
		Intereses totales pagados:	163.74	

Datos de prueba: C=60000 €, 10 años, pagos mensuales, 3% anual

Capital:		60000.00		
Interes anual:		3.00 %		
Numero años:		10		
Numero plazos:		120		
N° plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
1	579.36	429.36	150.00	59570.64
2	579.36	430.44	148.93	59140.20
3	579.36	431.51	147.85	58708.68
4	579.36	432.59	146.77	58276.09
5	579.36	433.67	145.69	57842.42
6	579.36	434.76	144.61	57407.66
7	579.36	435.85	143.52	56971.81
8	579.36	436.93	142.43	56534.88
9	579.36	438.03	141.34	56096.85
10	579.36	439.12	140.24	55657.73
11	579.36	440.22	139.14	55217.51
12	579.36	441.32	138.04	54776.19
Año n°: 1				
Capital amortizado:		5223.81		
intereses pagados:		1728.56		
Capital total amortizado:		5223.81		
Intereses totales pagados:		1728.56		

Capital:		60000.00		
Interes anual:		3.00 %		
Numero años:		10		
Numero plazos:		120		
N° plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
13	579.36	442.42	136.94	54333.76
14	579.36	443.53	135.83	53890.23
15	579.36	444.64	134.73	53445.59
16	579.36	445.75	133.61	52999.84
17	579.36	446.86	132.50	52552.98
18	579.36	447.98	131.38	52105.00
19	579.36	449.10	130.26	51655.90
20	579.36	450.22	129.14	51205.67
21	579.36	451.35	128.01	50754.32
22	579.36	452.48	126.89	50301.84
23	579.36	453.61	125.75	49848.23
24	579.36	454.74	124.62	49393.49
Año n°: 2				
Capital amortizado:		5382.70		
intereses pagados:		1569.67		
Capital total amortizado:		10606.51		
Intereses totales pagados:		3298.24		

Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
25	579.36	455.88	123.48	48937.61
26	579.36	457.02	122.34	48480.59
27	579.36	458.16	121.20	48022.42
28	579.36	459.31	120.06	47563.12
29	579.36	460.46	118.91	47102.66
30	579.36	461.61	117.76	46641.05
31	579.36	462.76	116.60	46178.29
32	579.36	463.92	115.45	45714.37
33	579.36	465.08	114.29	45249.29
34	579.36	466.24	113.12	44783.05
35	579.36	467.41	111.96	44315.64
36	579.36	468.58	110.79	43847.07
Año nº: 3				
Capital amortizado: 5546.42				
intereses pagados: 1405.95				
Capital total amortizado: 16152.93				
Intereses totales pagados: 4704.19				
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
37	579.36	469.75	109.62	43377.32
38	579.36	470.92	108.44	42906.40
39	579.36	472.10	107.27	42434.30
40	579.36	473.28	106.09	41961.02
41	579.36	474.46	104.90	41486.56
42	579.36	475.65	103.72	41010.91
43	579.36	476.84	102.53	40534.08
44	579.36	478.03	101.34	40056.05
45	579.36	479.22	100.14	39576.82
46	579.36	480.42	98.94	39096.40
47	579.36	481.62	97.74	38614.78
48	579.36	482.83	96.54	38131.95
Año nº: 4				
Capital amortizado: 5715.12				
intereses pagados: 1237.25				
Capital total amortizado: 21868.05				
Intereses totales pagados: 5941.44				
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
49	579.36	484.03	95.33	37647.91
50	579.36	485.24	94.12	37162.67
51	579.36	486.46	92.91	36676.21
52	579.36	487.67	91.69	36188.54
53	579.36	488.89	90.47	35699.64
54	579.36	490.12	89.25	35209.53
55	579.36	491.34	88.02	34718.19
56	579.36	492.57	86.80	34225.62
57	579.36	493.80	85.56	33731.82
58	579.36	495.03	84.33	33236.78
59	579.36	496.27	83.09	32740.51
60	579.36	497.51	81.85	32243.00
Año nº: 5				
Capital amortizado: 5888.95				
intereses pagados: 1063.42				
Capital total amortizado: 27757.00				
Intereses totales pagados: 7004.87				
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				

Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
61	579.36	498.76	80.61	31744.24
62	579.36	500.00	79.36	31244.24
63	579.36	501.25	78.11	30742.98
64	579.36	502.51	76.86	30240.48
65	579.36	503.76	75.60	29736.71
66	579.36	505.02	74.34	29231.69
67	579.36	506.29	73.08	28725.41
68	579.36	507.55	71.81	28217.85
69	579.36	508.82	70.54	27709.03
70	579.36	510.09	69.27	27198.94
71	579.36	511.37	68.00	26687.58
72	579.36	512.65	66.72	26174.93
Año nº: 6				
Capital amortizado:			6068.07	
intereses pagados:			884.31	
Capital total amortizado:			33825.07	
Intereses totales pagados:			7889.17	
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
73	579.36	513.93	65.44	25661.00
74	579.36	515.21	64.15	25145.79
75	579.36	516.50	62.86	24629.29
76	579.36	517.79	61.57	24111.50
77	579.36	519.09	60.28	23592.41
78	579.36	520.38	58.98	23072.03
79	579.36	521.68	57.68	22550.35
80	579.36	522.99	56.38	22027.36
81	579.36	524.30	55.07	21503.06
82	579.36	525.61	53.76	20977.46
83	579.36	526.92	52.44	20450.53
84	579.36	528.24	51.13	19922.30
Año nº: 7				
Capital amortizado:			6252.63	
intereses pagados:			699.74	
Capital total amortizado:			40077.70	
Intereses totales pagados:			8588.91	
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
85	579.36	529.56	49.81	19392.74
86	579.36	530.88	48.48	18861.85
87	579.36	532.21	47.15	18329.64
88	579.36	533.54	45.82	17796.10
89	579.36	534.87	44.49	17261.23
90	579.36	536.21	43.15	16725.02
91	579.36	537.55	41.81	16187.47
92	579.36	538.90	40.47	15648.57
93	579.36	540.24	39.12	15108.33
94	579.36	541.59	37.77	14566.73
95	579.36	542.95	36.42	14023.79
96	579.36	544.31	35.06	13479.48
Año nº: 8				
Capital amortizado:			6442.81	
intereses pagados:			509.56	
Capital total amortizado:			46520.52	
Intereses totales pagados:			9098.47	
Capital: 60000.00				
Interes anual: 3.00 %				
Numero años: 10				
Numero plazos: 120				
Nº plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
97	579.36	545.67	33.70	12933.82
98	579.36	547.03	32.33	12386.79

99	579.36	548.40	30.97	11838.39
100	579.36	549.77	29.60	11288.62
101	579.36	551.14	28.22	10737.48
102	579.36	552.52	26.84	10184.96
103	579.36	553.90	25.46	9631.05
104	579.36	555.29	24.08	9075.77
105	579.36	556.68	22.69	8519.09
106	579.36	558.07	21.30	7961.03
107	579.36	559.46	19.90	7401.56
108	579.36	560.86	18.50	6840.70
Año n°: 9				
Capital amortizado:			6638.78	
intereses pagados:			313.60	
Capital total amortizado:			53159.30	
Intereses totales pagados:			9412.07	
Capital:			60000.00	
Interes anual:			3.00 %	
Numero años:			10	
Numero plazos:			120	
N° plazo	Cuota	Cap_amort	Intereses	Cap_pendiente
109	579.36	562.26	17.10	6278.44
110	579.36	563.67	15.70	5714.77
111	579.36	565.08	14.29	5149.69
112	579.36	566.49	12.87	4583.20
113	579.36	567.91	11.46	4015.30
114	579.36	569.33	10.04	3445.97
115	579.36	570.75	8.61	2875.22
116	579.36	572.18	7.19	2303.05
117	579.36	573.61	5.76	1729.44
118	579.36	575.04	4.32	1154.40
119	579.36	576.48	2.89	577.92
120	579.36	577.92	1.44	0.00
Año n°: 10				
Capital amortizado:			6840.70	
intereses pagados:			111.67	
Capital total amortizado:			60000.00	
Intereses totales pagados:			9523.74	

**Resultados de la auto-evaluación:** para obtener la calificación de esta prueba de auto-evaluación en una escala de 0 a 10, busque en primer lugar en las categorías de calificación la que mejor se ajuste en su caso al trabajo realizado, a continuación multiplique por dos el número de dicha categoría y finalmente reste 1 punto por cada hora adicional consumida (que exceda de las 2 horas previstas en esta prueba). Anote en el apartado de observaciones las principales dificultades que ha encontrado al realizar esta actividad (si las hubiera).

Calificación obtenida (categoría*2-penalización exceso tiempo):	
<b>Categorías de calificación</b>	<b>5:</b> Funcionamiento correcto del programa sin modificaciones del diseño inicial. <b>4:</b> Funcionamiento correcto tras modificación del diseño inicial. <b>3:</b> Funcionamiento incorrecto en algunos casos de prueba. <b>2:</b> Funcionamiento incorrecto en todos los casos de prueba. <b>1:</b> Se ha diseñado el algoritmo pero no se ha implementado el programa. <b>0:</b> No se ha diseñado el algoritmo
<b>Observaciones</b>	