

Software Matemático Básico. Prácticas con GNU Octave

J. Rafael Rodríguez Galván

30 de junio de 2008

1 Capítulo

Primera Práctica: Simulación de Hipotecas

1.1. Planteamiento

Una hipoteca es un producto financiero en el que entidad (un banco) presta dinero a un cliente, que debe devolverlo en un determinado plazo junto con una serie de intereses devengados. Éstos pueden ser fijos o variables. En lo que sigue, consideraremos el segundo caso, que introduciremos mediante los siguientes conceptos:

- **Capital:** Cantidad de dinero prestado por el banco al cliente
- **Cuota mensual:** Cantidad fija, en euros, pagada mensualmente por el cliente
- **Capital pendiente** Parte del capital inicial que todavía está pendiente de pago (y sobre la que se aplicarán los intereses). Al comienzo de la hipoteca, éste coincide con el capital inicial prestado al cliente.
- **Meses** Cantidad de tiempo durante el que se estará abonando al banco la cuota mensual
- **Intereses devengados:** Parte variable de la cuota mensual que es otorgada al banco como ganancia. Dada una cuota de interés del $r\%$ anual, los intereses se calculan como

$$\text{intereses} = \frac{r}{100} \cdot c,$$

siendo c la parte del capital que está pendiente de devolver al banco. Pero si los plazos se realizan mensualmente, la ecuación anterior debe dividirse en 12 plazos, obteniéndose la fórmula:

$$\text{intereses} = \frac{r}{12000} \cdot c.$$

- **Capital amortizado** (Cuota mensual – intereses devengados). Parte variable de la cuota mensual destinada a la devolución del capital prestado.

Para realizar un simulador de hipotecas, definiremos las variables: `capital`, `interes`, `meses`, por ejemplo:

```
1 >> capital = 150000
2 >> interes = 5.8
3 >> meses   = 240
```

Además, definiremos la variable `cuota`, cantidad mensual que será abonada por el cliente. Ésta debería ser ajustada de forma automática por el programa, de forma que transcurridos todos los meses, el capital pendiente sea igual a cero. Sin embargo, para simplificar la práctica, dejaremos el ajuste automático de la cuota mensual como tarea optativa, para aquellas personas que tengan mayores inquietudes por aprender Octave.

Así, daremos un valor provisional a `cuota`, que más tarde ajustaremos manualmente hasta que el capital pendiente sea igual a cero (o lo más pequeño posible, en valor absoluto). Por ejemplo, comenzaremos asumiendo una cuota mensual de 1.000 euros:

```
1 >> cuota = 1000
```

Dadas estas variables, definimos una matriz, a la que llamaremos `tabla`, que tendrá tantas filas como `meses` y cuatro columnas, con el siguiente significado:

- *Columna 1*: Mes actual (es decir, valores `1:meses`)
- *Columna 2*: Intereses devengados en el mes actual
- *Columna 3*: Capital amortizado en el mes actual
- *Columna 4*: Capital pendiente
- En el primer mes, estos valores son los siguientes:
 - `tabla(1,1): 1`
 - `tabla(1,2): interes/1200 * capital`

- `tabla(1, 3)`: “Cuota mensual” - “Intereses devengados” (Es decir, `cuota - tabla(1, 2)`)
- `tabla(1, 4)`: “Capital pendiente” - “Capital amortizado” (es decir, `capital - tabla(1, 3)`)
- A partir del mes n (siendo $n \geq 2$), los valores se calculan de la siguiente forma:
 - `tabla(n, 1)`: n
 - `tabla(n, 2)`: `interes/1200 * tabla(n-1, 4)`
 - `tabla(n, 3)`: `cuota - tabla(n, 2)`
 - `tabla(n, 4)`: `tabla(n-1, 4) - tabla(n, 3)`

1.2. Ejercicios Propuestos

Ejercicio 1

Crear un fichero, al que llamaremos `hipoteca.m`, que contendrá una función con el mismo nombre y que tomará cuatro parámetros: `capital`, `meses`, `interes`, `cuota`. Como salida, la función devolverá una matriz que contendrá la tabla definida en la sección anterior, a partir de los parámetros dados.

```
function [tabla]=hipoteca(capital, meses, interes, cuota)
```

Ejercicio 2

Utilizar la función anterior para hallar la cuota mensual correspondiente a una hipoteca de 110.000 euros a 180 meses y con un interés del 5.9% anual.

Observación

Definir una primera estimación de la cuota mensual y, mediante prueba y error, afinarla progresivamente hasta que, en el mes final, el capital pendiente sea igual a cero (`tabla(end, end) = 0`)

Ejercicio 3

Representar, en una misma gráfica, la curvas relativas a los intereses devengados (columna 2 de la simulación) y al capital amortizado (columna 3).

Ejercicio 4

Voluntario, ¡sólo para valientes!

Crear un fichero conteniendo la siguiente función:

```
1 function [cuota, tabla, resto] = calcula_cuota(capital, meses,
        interes)
```

Esta función debe calcular de forma automática, la cuota mensual para la que el capital pendiente final (transcurridos los meses del préstamo) es cero. Además, devolverá la tabla de simulación de la hipoteca correspondiente a dicha cuota.

Observación

Indicación: utilizar un método de bisección, definiendo un intervalo suficientemente amplio para la cuota mensual, $[c_{-1}, c_{-2}]$ de tal forma que

```
hipoteca(capital, meses, interes, c_1) > 0
hipoteca(capital, meses, interes, c_0) < 0
```

Por ejemplo, el intervalo $[0, 2000]$ tal que el capital pendiente en a sea positivo (por ejemplo, $a = 0$) $[0, 3000]$.