

Introducción a la programación en C

eMe - Escuela Universitaria de Música

Hoja de ejercicios Nro 2

Ejercicio 1

El factorial de un entero no negativo n (indicado como $n!$) se define como:

$$\begin{aligned} n! &= n * (n-1) * (n-2) * \dots * 1 && \text{para valores de } n \text{ mayores o iguales a } 1 \\ n! &= 1 && \text{para } n = 0 \end{aligned}$$

a) Escriba un programa usando alguna estructura de repetición que calcule el factorial de 10.

b) Implemente un nuevo programa similar al anterior pero que pida al usuario un número entero no negativo y calcule y despliegue su factorial.

Nota: ¿A qué tipo de repetición corresponde cada caso?

c) Modifique el programa anterior para que muestre el factorial de cada número, desde 1 al ingresado por el usuario.

Nota: ¿Nota algún error en el resultado para el factorial de números grandes (mayores a 13)? Si es así, ¿de dónde surge?. Pruebe realizar las operaciones usando el tipo de datos `long` y compare los resultados.

Ejercicio 2

a) Escriba un programa que reciba del usuario un valor de frecuencia en Hz y despliegue todas las frecuencias de la escala temperada dentro de una octava, partiendo de la frecuencia ingresada. A continuación se muestra un ejemplo de ejecución.

```
$ ./octavaTemperada
Ingrese un valor de frecuencia: 440
440.000
466.164
493.883
523.251
554.365
587.330
622.254
659.255
698.456
739.989
```

783.991
830.609

Sugerencia: utilice el cálculo de la frecuencia de la siguiente nota en la escala temperada implementado anteriormente.

b) Escriba un programa que pida al usuario que ingrese un número MIDI y despliegue a partir de ese número todas las notas MIDI con su correspondiente valor en frecuencia. Notar que las notas MIDI van de 0 a 127. Considere el siguiente ejemplo de ejecución como referencia.

```
$ ./notasMIDI
Ingrese una nota MIDI: 69
69      440.000
70      466.164
71      493.883
72      523.251
.       .
.       .
.       .
124     10548.082
125     11175.304
126     11839.821
127     12543.854
```

Sugerencia: calcule la frecuencia de cada nota a partir del número MIDI como en un ejercicio anterior.

Ejercicio 3

Implemente un programa que divida la octava en lugar de en 12 notas, en un número arbitrario de intervalos iguales ingresado por el usuario. Solicite al usuario que ingrese también la frecuencia base, como en el siguiente ejemplo de ejecución.

```
$ ./intervalosTemperados
Ingrese la cantidad de intervalos: 7
Ingrese la frecuencia base: 440
440.000
485.799
536.366
592.196
653.838
721.895
797.037
```

Ejercicio 4

En forma similar al ejercicio anterior escriba un programa que permita construir sistemas de altura en los que, además de la octava (2:1), se pueda dividir un intervalo cualquiera en un número arbitrario de intervalos iguales. Por ejemplo se podría dividir la 5^a de la 8^a (3:1), en 13 divisiones (Bohlen-Pierce). Considere el siguiente ejemplo de ejecución como referencia.

```
$ ./sistemaAltura
Ingrese el intervalo a dividir: 3
Ingrese la cantidad de intervalos: 13
Ingrese la frecuencia base: 440
440.000
478.800
521.022
566.967
616.963
671.368
730.571
794.995
865.099
941.385
1024.399
1114.732
1213.032
```

Ejercicio 5

a) Las alturas en la escala Pitagórica se construyen partiendo de una frecuencia base y calculando sucesivamente intervalos de quinta perfecta ($3/2$). En lugar de obtener notas sucesivas que disten una quinta una de la otra, los factores se normalizan a una única octava (dividiendo cualquier factor mayor a 2 entre $1/2$). Escriba un programa que implemente el cálculo por quintas descripto calculando las 5 primeras alturas que se obtienen a partir del $C = 261.626$ Hz. Se debería desplegar lo siguiente:

```
$ ./escalaPitagorica
261.626
392.439
294.329
441.494
331.120
496.681
```

b) Repitiendo el mismo procedimiento podemos obtener luego de una serie de 12 quintas, las 12 alturas de la escala. Los factores calculados sucesivamente corresponden a: $(3/2)^1$, $(3/2)^2$, ... $(3/2)^{11}$, $(3/2)^{12}$. El valor del último factor hallado está cercano a una potencia de dos, es decir la frecuencia se aproxima a una octava superior de la frecuencia original. Esta diferencia entre el factor calculado por el círculo de quintas y la potencia de dos equivalente ($2^7 = 128$) se conoce con el nombre de coma pitagórica.

Escriba un programa que despliegue los 12 factores obtenidos por el círculo de quintas y la diferencia entre el factor final y la potencia de dos equivalente (coma pitagórica). A continuación se presenta un ejemplo de ejecución.

```
1.500
2.250
3.375
5.062
7.594
11.391
17.086
25.629
38.443
57.665
86.498
129.746
La coma pitagorica es: 1.746
```