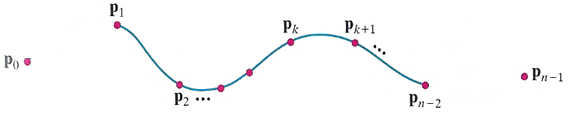
**Fundamentos de Programación (grupos A y C)**

**(Grados en Ingeniería Mecánica, Electrónica Industrial y Química Industrial)**

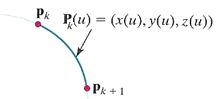
**14 de junio de 2013**

***Ejercicios 1 y 2 (5.0 p/ejercicio):*** construir un programa en ***C*** ó ***Java*** lo más modular posible (atendiendo a los criterios de modularidad) y documentar el diseño preliminar con la definición de las nuevas tipologías de datos, el diagrama de módulos (estructura del programa) y las interfaces de los módulos, y el diseño detallado con las definiciones de los respectivos sub-programas.

**Ejercicio 1:** Construir un programa para el diseño de formas curvas (tales como: carrocerías de automóvil, fuselajes de avión,…) que ajuste una lista de puntos de control tridimensionales mediante una curva de “spline” cardinal. Una curva de “spline” es una curva continua y suave hecha a trozos, que está compuesta por secciones polinónicas cúbicas paramétricas entre cada pareja de puntos de control, y que satisface determinadas condiciones de continuidad (en primera y en segunda derivada paramétrica) en la frontera de las secciones. Los puntos de control definen la forma de la curva y permiten modificarla y manipularla.



Los splines cardinales se generan mediante interpolación cúbica a trozos en donde las tangentes en los extremos de cada sección se calculan a partir de las coordenadas de los puntos de control adyacentes, Las ecuaciones paramétricas de la sección cúbica de la curva entre los puntos de control ***pk*** y ***pk+1*** son:



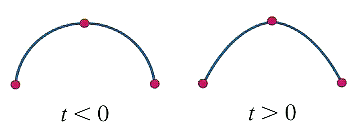
**(u) = akz\*u3 + bkz\*u2 + ckz\*u + dkz**

**u🡪 parámetro 🡪 0≤u≤1**

Los coeficientes de los polinomios paramétricos de cada sección se obtienen con las siguientes ecuaciones:

**, donde: s=1-t**

Con ***n*** puntos de control, la curva consta de ***n-3*** secciones. El primer y el último punto de control son puntos de control extra o falsos puntos de control, que solo intervienen

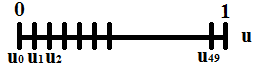


en el cálculo de las dos secciones adyacentes. El parámetro de

tensión ***t*** controla como de flojo o apretado se ajusta el “spline”

cardinal a los puntos de control de entrada:

El programa leerá inicialmente por teclado el nº de puntos de control (mínimo ***4*** y máximo ***100***), las coordenadas cartesianas de cada punto de control y el valor del parámetro de tensión ***t***. A continuación calculará los coeficientes de los polinomios paramétricos para cada sección de la curva, y seguidamente calculará los puntos de la curva de “spline” a lo largo de las diferentes secciones, a razón de ***50*** puntos por sección, asignando valores al parámetro ***u*** uniformemente espaciados (***∆u=1.0/50***) en el intervalo ***[0,1]:***

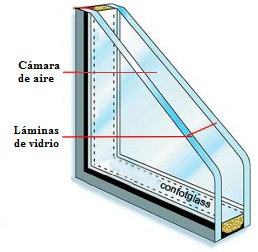


Nótese que el último punto de cada sección coincide con el primero de la siguiente sección: ***pk(1)=pk+1(0)***

Finalmente el programa imprimirá en pantalla las coordenadas cartesianas de todos los puntos calculados (más el penúltimo punto de control), formateando los datos con un punto por línea, dos decimales de precisión por coordenada y separando cada coordenada por al menos un espacio en blanco.

**Ejercicio 2:** Construir un programa interactivo para gestionar una lista de hasta un máximo de ***1000*** vidrios laminados y/o con cámara. Un vidrio (o cristal) laminado es una hoja de vidrio formada por el conjunto de

una o más hojas de vidrio/plástico unidas por láminas interpuestas de ***PVB*** (Butiral de PoliVinilo: material plástico con propiedades de adherencia, elasticidad, transparencia y resistencia).



El programa presentará un menú en pantalla con las siguientes opciones, permitiendo seleccionar una de ellas por teclado, tras cuya ejecución volverá a presentar nuevamente el menú de opciones, terminándose la ejecución del programa cuando se seleccione explícitamente la opción de finalización:

* Insertar un nuevo vidrio laminado en la lista. El programa leerá por teclado y registrará en la lista (si ello es posible) la siguiente información:
  + Nº de referencia: entero positivo diferente de los actualmente registrados.
  + Nº de láminas (incluidas cámaras de aire): entero comprendido entre ***1*** y ***5***.
  + Propiedades de cada lámina:
    - Material: solo se admiten las siguientes posibilidades:
      1. Cámara de aire (no puede ser ni la primera lámina ni la última).
      2. Vidrio.
      3. Policarbonato.
    - Grosor (mm): real positivo menor o igual a ***10***.
    - Transparencia (si el material es vidrio o policarbonato): real en intervalo ***[0.0,1.0]***, siendo ***1.0*** la máxima transparencia y ***0.0*** la mínima (vidrio opaco). Nota: la cámara de aire tiene transparencia ***1.0***.
  + Dimensiones: ancho y alto (en cm), ambas deben de ser múltiplos de ***50*** cm, con un máximo de ***1000*** cm (***10*** m). Los valores reales introducidos por teclado se redondearán por exceso al siguiente múltiplo exacto de ***50***. Ejemplos: ***89.3*** 🡪 ***100.0***, ***23.5*** 🡪 ***50.0***
* Eliminar un vidrio laminado de la lista. El programa solicitará por teclado su nº de referencia, y en caso de existir, se presentará en pantalla un mensaje de confirmación del borrado, que de aceptarse procederá a la eliminación de dicho vidrio de la lista, pudiéndose reutilizar su nº de referencia.
* Presentar en pantalla un listado a ***2*** columnas de todos los vidrios registrados: en la primera columna los vidrios se encuentran clasificados por peso de menor a mayor valor, y en la segunda se encuentran clasificados por transparencia total de mayor a menor valor. En los vidrios por peso se presentarán los grosores en mm de las sucesivas láminas, y en los vidrios por transparencia las correspondientes transparencias de cada lámina. Ejemplo:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vidrios por peso** | | | **Vidrios por transparencia** | | |
| **Nº ref.** | **Peso (kg)** | **Grosores (mm)** | **Nº ref.** | **Transparencia (%)** | **Transparencias (%)** |
| 3 | 12.00 | 10 | 1 | 81 | 90-100-90 |
| 1 | 25.01 | 4-10-6 | 2 | 64 | 80-80 |
| 4 | 30.01 | 4-8-4-4 | 4 | 51 | 80-100-80-80 |
| 2 | 40.00 | 8-8 | 3 | 50 | 50 |

* Finalizar la ejecución del programa.

**Notas**: fórmulas para los cálculos del peso y transparencia totales del vidrio laminado:

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Densidad (kg/m3)** |
| Aire | 1.29 |
| Vidrio | 2500 |
| Policarbonato | 1200 |