PRACTICA 4

Instrucciones

La práctica consiste en la realización de una serie de ejercicios que debéis implementar en *PostScript* . Plazo de entrega orientativo: 10 de Mayo. La entrega de prácticas no se cerrará hasta mediados de Junio.

Ejercicios

1. Haz un procedimiento que tenga como entrada los puntos origen y final de un vector y que dibuje dicho vector mediante una flecha visible.
2. Dibuja distintas aproximaciones sucesivas de curvas Bézier a la gráfica hasta que prácticamente no se distinga.
   - La cuádrica: $y = x^4$.
3. (Ejercicios 7.1 y 7.2) Modificar el procedimiento */f* de la sección 7.1 para que dibuje las siguientes gráficas:
   a) $y = x^7 - 3x^5 + 2x^2 - 11$ entre -5 y 5.
   b) La Hipérbola.
   c) Curva de Maria Agnesi:
   $$y = \frac{a^3}{x^2 + a^2}$$
   con $a > 0$. Dibuja varias curvas en función de a.
4. La *Curva Normal* es la curva que describe una distribución teórica de probabilidad a la que se acercan todas las distribuciones reales. Viene dada por la siguiente función:

$$f(x\,|\mu,\sigma)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Depende de dos parámetros, μ valor esperado (media matemática) y σ la desviación típica.

e es el famoso *número de Euler*. Es un número transcendente, pero a efectos prácticos podemos aproximarlo por el valor $2,7182$

a) Dibuja la distribución *Normal Tipificada*. Es cuando $\mu=0$ y $\sigma=1$

b) Dibuja varias curvas normales para distintos parámetros de σ. Céntralas todas en el 0, esto es, con $\mu=0$. Toma la figura como ejemplo.

NOTA 1: La gráfica de la Normal tiene una altura pequeña en su pico, de hecho $1/\sigma\sqrt{2\pi}$. Para que sea visualmente atractiva, lo que sea hace es dibujarla en el eje Y con otra escala aumentada en 5 unidades. Para ello lo que hacemos es dibujar realmente la función: $5\times f(x\,|\mu,\sigma)$. No cambiar de escala con *PostScript* , ya que esto afecta a todas las líneas de dibujo y letras.

NOTA 2: El rango de la variable x es suficiente tomarlo entre $[-4\sigma\,,+4\sigma]$

NOTA 3: Las letras del alfabeto griego estan en el conjunto de fuentes *Symbol*. La letra σ se corresponde con la letra s.

5. Implementa los procedimientos */path-display* y */therisacurrentpoint* de la sección 6.11 y pruébalo con algún ejemplo.

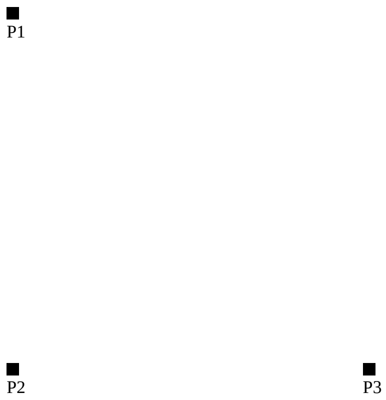
6. **Triángulo Sierpinski**

   El triángulo de Sierpinski es una figura tipo fractal. La figura se crea a base de puntos que siguen unas reglas bien definidas, pero se introduce en ellas un elemento de aleatoriedad. Esta aleatoriedad hace que los puntos vayan surgiendo de forma *caótica* pero dentro del patrón que los definen.

   El triángulo de Sierpinski se genera a partir de 3 puntos iniciales siguiendo unas reglas específicas.

   Los puntos iniciales son los vértices de un triángulo rectángulo, por ejemplo, los que forman los tres puntos:

$P1 = (0, 1)$, $P2 = (0, 0)$, $P3 = (1, 0)$



Reglas:

I. Poner un punto a medio camino entre $P1$ y $P2$.

II. Lanzar un dado, poner un punto a medio camino entre el punto anterior y el punto:

   1) $P1$ si sale un 1 ó un 2,

   2) $P2$ si sale 3 ó 4,

   3) $P3$ si sale 5 ó 6

III. Volver al paso II.

Practica un poco hasta obtener unos cuantos puntos, y de ese modo, cercionarte que has comprendido bien la forma en que van apareciendo los puntos.

El primer punto que genera el procedimiento (paso I) será:

$$Q1 = (1 - 1/2)P1 + (1/2)P2 = \frac{P1 + P2}{2}$$

Si ahora representamos el punto n-ésimo por Q_n, entonces el siguiente punto se obtiene mediante:

$$Q_{n+1} = (1 - 1/2)Q_n + (1/2)P_i = \frac{Q_n + P_i}{2}$$

donde P_i se escoge de forma aleatoria entre $P1$, $P2$ y $P3$.

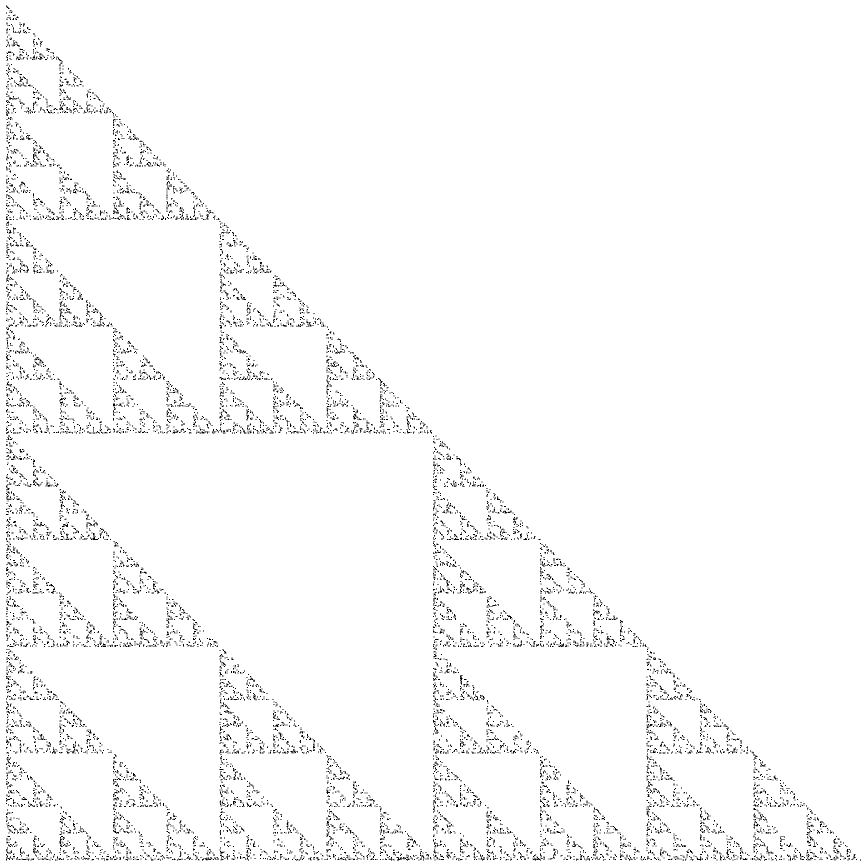
Trabajo: Construye un procedimiento en *PostScript* que genere el *triángulo de Sierpinski.*

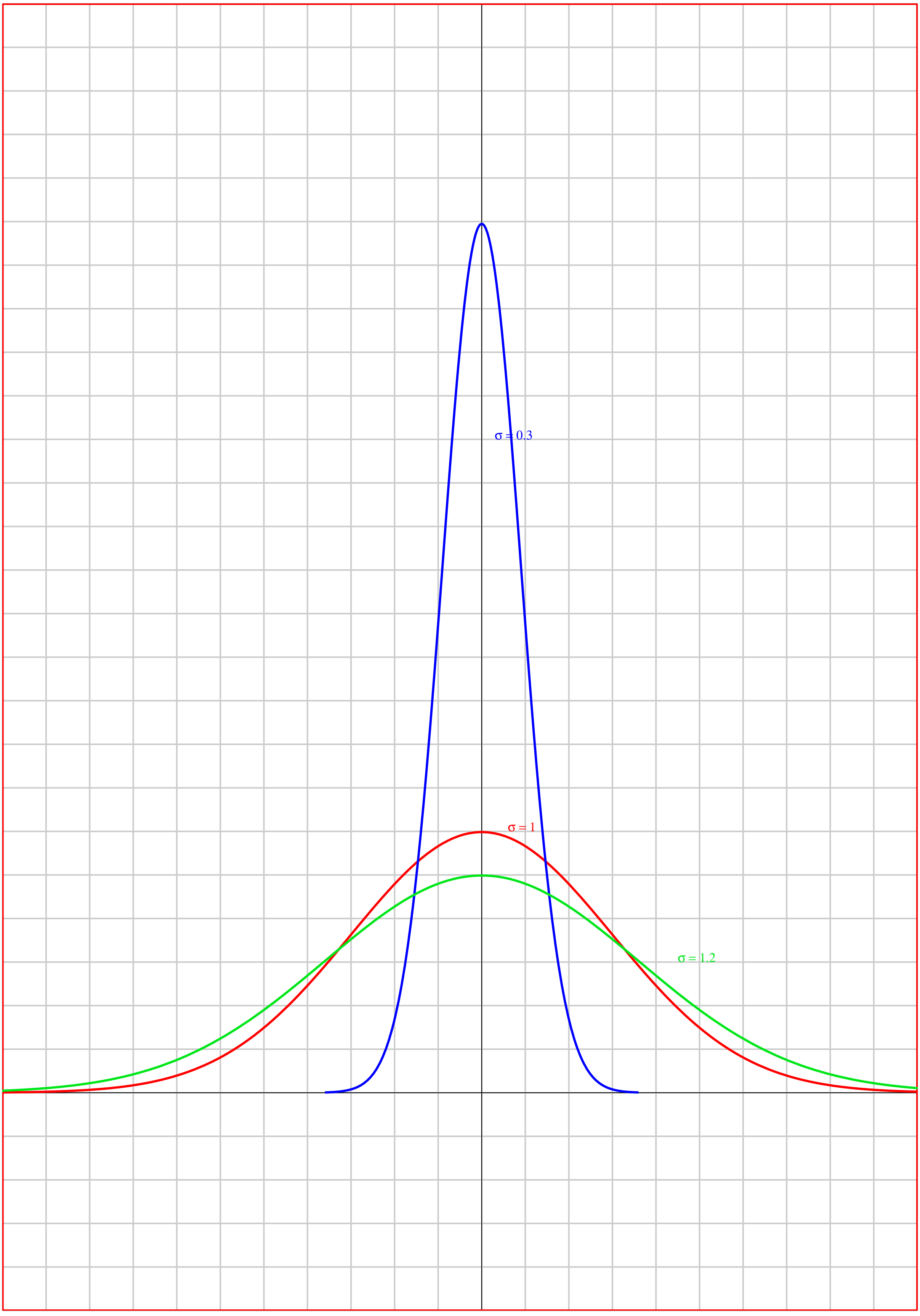
Nota 1: Resulta interesante definir un procedimiento *pixel* que gener un pequeño cuadrado negro (o del color que queráis) de pequeñas dimensiones. Este *pixel* será el punto que dibujemos. Si ponéis el tamaño dentro del procedimiento será fácil cambiarlo hasta obtener el tamaño deseado, ni muy grande ni muy pequeño.

Nota 2: Modifica el tamaño inicial del triángulo o trabaja con una escala apropiada para generar un triángulo bastante grande.

Nota 3: El procedimiento aleatorio, se puede simular a partir de la función *rand* para obtener un número aleatorio entre 1 y 3.

Aquí os dejo una imagen generada por mi procedimiento. El triángulo tiene 20.000 puntos. Los *puntos* son cuadrados de lado aproximadamente 0,01 cm. Para pode ver los puntos debes hacer zoom al 500 % como mínimo.





ETSI Informática

Email address: jmascarell@issi.uned.es