

1. PRACTICA I: REGRESION con GNUPLOT

Grupos A y C

Gnuplot puede ser utilizado de forma interactiva para poder realizar el análisis de eficiencia de los algoritmos. En este gui3n ilustraremos de forma breve c3mo se puede utilizar esta utilidad para resolver los problemas planteados en la pr3ctica de eficiencia.

2. gnuplot

En nuestro caso, partimos de un conjunto de datos, por ejemplo `'ordenBeje.dat'` que contiene en cada fila pares de elementos (x,y) separados por espacios en blanco. El primer elemento del par se corresponde con el tama1o y el segundo elemento se corresponde con el tiempo.

```
100 0
5100 0.53
10100 2.12
15100 4.72
20100 8.39
25100 13.11
30100 18.73
35100 25.4
....
```

Desde la l3nea de 3rdenes hacemos una llamada a `gnuplot`, y para poder representar estos puntos podemos ejecutar la orden

```
gnuplot> plot 'ordenBeje.dat' title
          'Eficiencia Burbuja' with points
```

Como resultado aparecer3 una nueva ventana como la de la figura 1. El comando `plot` indica que queremos representar el fichero `'ordenBeje.dat'`, `with points` indica que en la salida nos muestre los datos como un conjunto de puntos

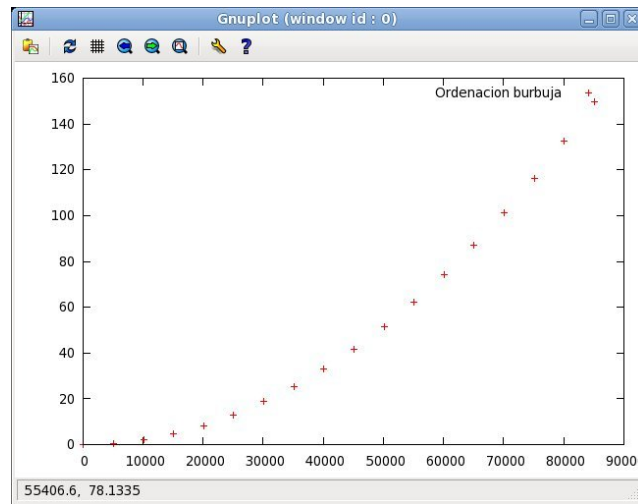


Figura 1: Fichero ordenBeje.dat

desconectados (hay otras opciones, como por ejemplo 'with lines'). Podemos dar un título significativo al gráfico (en nuestro caso de 'Eficiencia Burbuja'.)

Además podemos etiquetar los valores que representa el eje x y el eje y. Para ello podemos ejecutar los siguientes comandos:

```
gnuplot> set xlabel "Tama~no"  
gnuplot> set ylabel "Tiempo (seg) "
```

Para volver a mostrar el gráfico, podemos utilizar el comando replot

```
replot
```

dando como resultado el gráfico de la figura 2

3. Regresión

Lo primero que tenemos que hacer es definir la función que queremos ajustar a los datos. En nuestro ejemplo, estamos hablando de una función cuadrática, pues hemos visto que el algoritmo tiene un orden de eficiencia $O(n^2)$. Podemos definir esta función en gnuplot mediante el siguiente comando

```
gnuplot> f(x) = a * x * x
```

El siguiente paso es indicarle a gnuplot que haga la regresión. Esto es simple, únicamente le tenemos que indicar

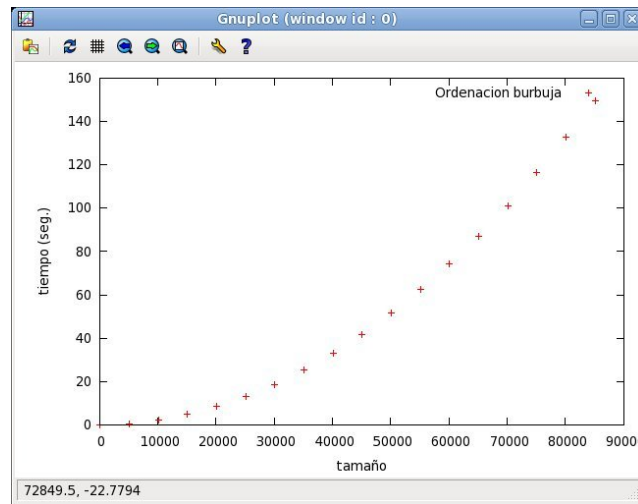


Figura 2: Fichero ordenBeje.dat etiquetado

`gnuplot> fit f(x) 'ordenBeje.dat' via a`

Lo que se debe ver es el resultado, tras unas pocas iteraciones, del proceso de regresión de la función a ajustar. El último paso deberá ser algo como:

Iteration 5

WSSR	: 0.514373	delta(WSSR)/WSSR	: -1.12237e-14
delta(WSSR)	: -5.77316e-15	limit for stopping	: 1e-05
lambda	: 33811.5		

resultant parameter values

a = 2.06318e-08

After 5 iterations the fit converged.

final sum of squares of residuals : 0.514373

rel. change during last iteration : -1.12237e-14

degrees of freedom	(FIT_NDF)	:	17
rms of residuals	(FIT_STDFIT) = sqrt(WSSR/ndf)	:	0.173946

```
variance of residuals (reduced chisquare) = WSSR/ndf      : 0.0302572
```

Final set of parameters	Asymptotic Standard Error
=====	=====
a	= 2.06318e-08 +/- 1.213e-11 (0.05877%)

```
correlation matrix of the fit parameters:
```

	a
a	1.000

Como vemos, hay una gran cantidad de información sobre los datos y sobre la bondad del ajuste. Probablemente, la parte que más nos importa es ¿'uáles son los parámetros?'. Sin embargo, estos son fácilmente identificables bajo la sección `Final set of parameters`. En estos datos, la constante oculta es `2.06318e-08`

La siguiente pregunta es, cómo se ajusta esta función a nuestros datos. Para ello, podemos dibujar ambos en un único gráfico mediante la orden siguiente. Como resultado tenemos el gráfico de la figura 3

```
gnuplot> plot 'ordenBeje.dat', f(x) title 'Curva ajustada'
```

3.1. Funciones más complejas

Podemos hacer la regresión con funciones más complejas, por ejemplo $f(x) = a * x^2 + b * \log(x)$. Para ello es suficiente con definir

```
gnuplot> f(x) = a * x * x + b * log(x)
```

El siguiente paso es indicarle a gnuplot que haga la regresión. Esto es simple, únicamente le tenemos que indicar

```
gnuplot> fit f(x) 'ordenBeje.dat' via a,b
```

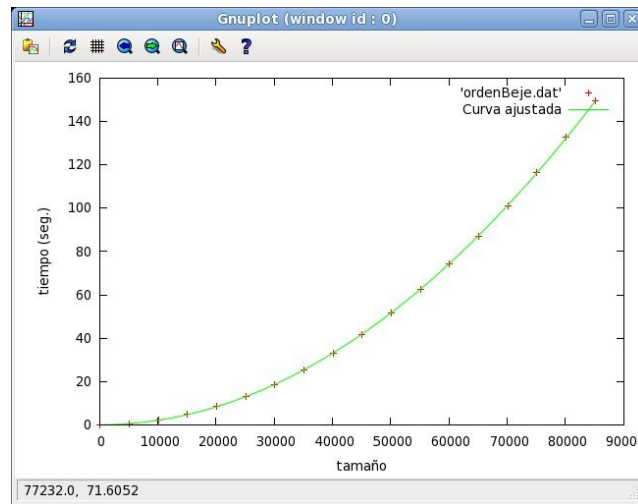


Figura 3: Enfoque híbrido: Ajuste de datos

4. Salvar los resultados

Pasamos a describir cómo salvar estos gráficos en un fichero. Ya que gnuplot fue diseñado hace bastante tiempo, la forma en la que gnuplot exporta sus archivos puede parecer arcaica. Para ello, tenemos que dar tres pasos básicos. La sintaxis puede variar con el formato del archivo que queremos guardar. Lo ilustraremos con un formato png, por estar ampliamente soportado por otras herramientas. En concreto, debemos de ejecutar los siguientes comandos

```
gnuplot> set terminal png
gnuplot> set output 'salida.png'
gnuplot> replot
```

El primer comando indica el formato que le debemos dar a la salida (si queremos ver una lista de formatos disponibles podemos indicar `set terminal`). El segundo comando nos indica el nombre el fichero donde queremos almacenar los datos. Finalmente, al volver a dibujar con `replot`, mandamos la salida a nuestro fichero de datos. Para volver a tener una salida en pantalla vale con hacer `set terminal x11`.