Métodos de búsqueda no informados

Gonzalo V. Castiglione, Alan E. Karpovsky, Martín Sturla
Estudiantes Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)

15 de Marzo de 2012

Entrega Preliminar 1 - Informe

***Resumen*—El presente informe busca analizar y comparar distintas estrategias de búsqueda no informadas sobre un problema en particular haciendo uso de un motor de inferencias.**

***Palabras clave*—DFS, BFS, General Problem Solver, depth-first, breadth-first, search strategy**

I. Introducción

DENTRO de la optimización matemática podemos encontrar una técnica de análisis numérico denominada **cuadrados mínimos**. La misma intenta encontrar, dado un conjunto de pares (o ternas, etc.), la función que mejor se aproxime a los datos, de acuerdo con el criterio de mínimo error cuadrático.

En este caso se utilizará el método antes nombrado para encontrar una relación entre la velocidad promedio del viento y el tiempo en el instante de la medición. Estas velocidades corresponden a mediciones de doce estaciones meteorológicas situadas en la República de Irlanda, para el período 1971-1978. En particular se busca que dicho ajuste venga dado por una función de la forma:

$$v(t) \ = \ A_0 + A_1 \cos(2\pi f_1 t) + B_1 \sin(2\pi f_1 t) \qquad (1)$$

donde v es la velocidad del viento, t es el tiempo en días y $f_1 = \frac{1}{365{,}25} dia^{-1}$. Para corregir el desfase que existe con la duración del año trópico *(365 días 5 horas 48 minutos 45.25 segundos)*, se añade 0,25 al la cantidad de días anuales, los cuales representan esas ≈ 6 horas de diferencia.

Con este fin, se hará uso de tres métodos numéricos distintos (Cholesky, Gauss, QR) y luego se compararán los resultados obtenidos a fin de estudiar su complejidad, su error y consecuentemente su adecuación al problema planteado.

En primer lugar se expondrá un breve marco teórico, luego se explicará el proceso informático utilizado para manipular los datos, se presentarán los valores de los coeficientes A_0, A_1 y B_1 para cada estación meteorológica y se concluirá con un análisis previamente mencionados.

15 de Marzo, 2012.

II. Marco Teórico

A. Cuadrados Mínimos

El problema de cuadrados mínimos consiste en encontrar el mínimo de la función

Método	Tiempo medio Octave (*sec*)	Tiempo medio Propio (*sec*)
Eliminación Gaussiana	0,011430	0,013100
Cholesky	0,009559	0,012204
QR	0,028912	0,031182

TABLE I
Tabla de comparación de performance de los métodos propios versus los métodos nativos de GNU Octave

Estos resultados son consistentes con la siguiente tabla[1], la cual presenta el número de operaciones necesrias para resolver el problema de cuadrados mínimos cuando $A \in \Re^{mxn}$:

Algoritmo	Número de operaciones
Eliminación Gaussiana	$n^2(m + \frac{2n}{3})$
Cholesky	$n^2(m + \frac{n}{3})$
QR	$2n^2(m - \frac{n}{3})$

TABLE II
Complejidad del problema de cuadrados mínimos

Si las columnas de la matriz A fueran casi linealmente dependientes, hubiera sido preferible la utilización del algoritmo **QR** frente a las ecuaciones normales. Como en este problema en particular esta condición no se cumple, el algoritmo más performante ha sido el de Cholesky.

[1] Fierens, P. (2011), *Cuadrados mínimos: repaso*, Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

Referencias

[1] Fierens, P. (2011), *Cuadrados mínimos: repaso*, Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

[2] Abdi, H., *Least-squares: Encyclopedia for research methods for the social sciences*, Thousand Oaks (CA): Sage. pp, 2003.

[3] Farebrother, R.W. (1988), *Linear Least Squares Computations, STATISTICS: Textbooks and Monographs*, New York: Marcel Dekker.

[4] Lipson, M.; Lipschutz, S. (2001), *Schaum's outline of theory and problems of linear algebra*, New York: McGraw-Hill, pp. 69–80.

Anexo A: Gráficos ilustrativos

Figura 1. Curva que ajusta las velocidades medidas en la estación RPT, obtenida mediante eliminación gaussiana.

Figura 2. Error de la curva de ajuste obtenida por eliminación gaussiana, con respecto a las velocidades de la estación RPT.

Anexo B: Código

B. Código para la obtención de las matrices A y b