Computación Numérica
Tercera Práctica de Fortran 90. Curso 2006 – 2007
Ecuaciones no lineales. Interpolación

En esta práctica se propone la programación de dos métodos de resolución de ecuaciones no lineales: Regula Falsi y Amsterdan. Además el método de Regula Falsi tendrá la opción de ser acelerado mediante el algoritmo de Aitken.
El algoritmo de Amsterdan (ver anexo) requiere de interpolación polinómica inversa para lo cual se construirá una subrutina que evalúe en un punto dado el polinomio de Lagrange construido mediante diferencias divididas a partir de una tabla de datos. Para ello se pide:

1. Elaborar un programa principal con un menú de selección del método de resolución.
2. Construir una subrutina de lectura que lea los datos de un fichero y otra de escritura de resultados que permita visualizar cada aproximación con su correspondiente error relativo, en un formato adecuado.
3. Las subrutinas pueden ser externas o ir incluidas en modules.
4. Verificar el funcionamiento de los algoritmos con ejemplos de solución conocida.

Aplicación: fondos de inversión
Al inicio de cada año depositamos v euros en un fondo de inversión y retiramos un capital de M euros al final del n-ésimo año. El tipo medio de interés anual (en tanto por uno), r, de la inversión viene dado por:

$$M - v((1+r)/r)((1+r)^n - 1) = 0$$

Para $v = 1000$, $n = 5$ y $M = 7000$, aproximar el valor de r mediante los algoritmos de Regula Falsi, Regula Falsi con Aitken y Amsterdan.
Memoria. Debe constar de los siguientes apartados:

1. Código fuente: listado de los programas elaborados.
2. Tests, donde figuren las diferentes pruebas realizadas para validar los algoritmos.
3. Tabla resumen de la ejecución de la aplicación mediante todos los métodos implementados.

Anexo: método de Amsterdan
El método para aproximar una raíz de $f(x) = 0$ sigue los siguientes pasos:

1. Seleccionar x_0 y x_1 tales que $f(x_0)f(x_1) < 0$
2. Calcular mediante dicotomía x_2.
3. Mediante interpolación polinómica inversa calcular x_3 a partir de x_0, x_1 y x_2.
4. (a) Si x_3 no está dentro del intervalo de extremos x_0 y x_1 entonces $x_3 = 0.5(x_0 + x_2)$ ó $x_3 = 0.5(x_2 + x_1)$ de forma que el nuevo intervalo verifique las hipótesis del teorema de Bolzano.
   (b) Si x_3 está dentro del intervalo de extremos x_0 y x_1 descartamos x_0 ó x_1, de forma que el nuevo intervalo verifique las hipótesis del teorema de Bolzano.
5. Volvemos al paso 3.

TIEMPO DE REALIZACIÓN: 4 semanas