

数値計算 期末試験の補助レポート

昨年の数値計算実習で、解いた人が居なくて解答と講評が5階に置いてない問題を集めました。一部に『そんなむずかしいの私には解けない』という声がありましたが、一昨年以前には解いた人が結構います。(ただし残念ながら、一昨年以前の解答と講評は、5階の君たちの見えないところに置かれています。(^^;))

提出は、ソースと実行結果をメールのテキスト本文に入れて(ただし実行結果に画像が含まれる場合は、画像のみ添付ファイルとしてよい)、9月26日の夜11時59分59秒(日本時間!)までに、毎回のプレゼンの表紙に書かれていた僕の(niftyの)メアドに送ってください。(僕の携帯のメアドを知ってる人も、携帯には送らないように。)9月28日から信州大に出張しますので、採点期限に間に合うためには9月27日に成績を提出する必要があるのです。期限に遅れた場合は、成績に反映できません。

問題 1 $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x^2 + 1} dx$ は収束が遅く、無理数かどうかはまだ分かっていません。この値をできるだけ正確に求めてください。[過去の実習レポートでの最高レコードは小数点以下8桁です。]

問題 2 関数 $y = \frac{\sin x}{x}$ は $0 \leq x \leq \pi$ で単調減少し、区間 $[0, 1]$ の値を1度ずつ取る(試験予想問題 5.3 の図参照)。定義域を区間 $[0, 1]$ とするこの関数の逆関数 $f(x)$ を与えるライブラリ関数を作れ。ただし $x = 1$ のごく近くでも十進14桁の精度を持つようにせよ。

作った関数を代表的なくつかの値に対して呼び出し、計算時間を計測せよ。[1回呼んだだけでは時間は測れないほど速いはずです。]

問題 3 引数に与えられた行列の行列式を返す関数を C 言語で書け。またこれを実験するメイン関数を書いて結果を確認できるようにせよ。

問題 4 代数方程式 $x^5 - x - 1 = 0$ の全複素根の近似値を求めよ。グラフィックの好きな人は cubic.cc を参考にして Newton 法の吸引領域の図も描け。

問題 5 π の近似値を小数点以下1000桁計算するプログラムを C 言語で書け。数値のチェックは、Mathematica, Maxima, Pari/GP, Risa/Asir などの出力との比較で行え。[あとの三つは Kerosoft 社の Cygwin パッケージに含まれており、5階には、僕のディレクトリのどこかに僕がメイクしたものが置かれている。Windows 版のバイナリをネットでダウンロードすることもできる。]