情報処理 2 第 12 回

Mathematica 体験 (2)

桂田 祐史 (かつらだ まさし)

2007 年 7 月 10 日

この授業用の WWW ページは http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/

1 連絡事項

- 前回二三質問を受けたので、今日はレポート用のノートブックの作り方について説明します。これからレポートを出そうという人はそれを聴いてからにして下さい。
- レポート課題 9A の締切は 7 月 17 日 (正午) とします。
- 前回、Mathematica のライセンスが足りなくなって、Mathematica が実行できない人が少数ながら出ましたが、今日は対応策 (A「数学科の Mathematica 5.0 を使う」) を用意しました。運悪く (?) 該当してしまった人は TA または桂田に申し出て下さい。
- 授業アンケートに協力してください。本日切りの良いところで (終了 15 分前くらい？)、アンケート用紙を配布し、桂田は退出します。回答した上で、授業終了時 (定刻の 14:30) に TA に提出して下さい。

2 レポート提出のためのノートブックの作り方

Mathematica のレポート課題を解くためには、色々と試行錯誤があるはずです (最初からすっきりとした結果が出ることは期待できないし、とりあえず出来てももっと上手いやり方を工夫すべきだし、検算もしてみるべきである)。こうして出来上がったノートブックは「計算用紙」、「生データ」みたいなものですね。レポートの資料として提出するには、必要なところだけを選んだノートブックを作ると良いでしょう。

その手順は大体次のようになります。

1. [ファイル (F)] メニューから [新規作成 (N)] を選ぶと、新しいウィンドウが現われるので、必要なことだけ選んでそちらで再計算する (コピー＆ペースト＆Shift+Enter で良いでしょう)。

2. 新しいウィンドウがフォーカスされている状態で、[ファイル (F)] メニューから [別名で保存...(A)] を選び、保存する場所とファイル名を適当に指定して保存する (ファイル名は「名称未定義○ ○ 」はやめて、きちんとした名前をつけること、また拡張子は標準の `.nb` を選ぶこと)。

3. 念のため、出来たノートブックを再読み込みして ([ファイル (F)] → [開く...(O)] で選択) 確認する。

3 Mathematica 体験 (前回の続き)

前回は、電卓的使用法の途中まででした。この辺 (Taylor 展開)[1] から話を再開。

今日の話の中心は、6 節「基本的なプログラミング機能、特に制御構造」, 7 節「簡単なユーザー関数の定義の仕方と応用例」です。

4 レポート課題 10

- 表題 (Subject:) は「情報処理 2 課題 10」、締め切りは 7 月 17 日正午とする。
- Mathematica に与えたコマンドと計算結果を送ること。もし出来れば説明も TEX で書くこと (時間が限られているので、TEX 文書による説明は、レポート受け付けの必要条件とはしない)。ノートブック (`*.nb`) を添付するのが簡単であろうが、その場合は "`syori2-0710.nb`" という名前にすること。
- 結果が複雑な場合は、簡単化を試みること。
- 検算が可能な問題については、検算もすること。— 時間に余裕が生じた場合は、ここを頑張ること。コンピューターを使う場合、筆算ではできないような検算も可能になる。

(1) Mathematica に、$\cos\dfrac{2\pi}{n}$ $(n = 1, 2, \ldots, 20)$ を計算させなさい。結果のうち、自分が「知らなかった」ものについて考察しなさい。

(2) $\displaystyle\sum_{k=1}^{3}\frac{1}{2^k}, \sum_{k=1}^{5}\frac{1}{2^k}, \sum_{k=1}^{10}\frac{1}{2^k}, \sum_{k=1}^{50}\frac{1}{2^k}$ を計算せよ (なるべくユーザー定義関数を使うこと)。また、それらの値を正確に小数に直せ。

(3) 与えられた $\alpha > 0$ に対して、$\sqrt{\alpha}$ の近似値を求めるために Newton 法

$$x_1 \text{ は適当に与える},$$
$$x_n = x_{n-1} - \frac{x_{n-1}^2 - \alpha}{2x_{n-1}} = \frac{1}{2}\left(x_{n-1} + \frac{\alpha}{x_{n-1}}\right) \quad (n = 2, 3, \cdots)$$

が利用できる[2]。実際にこれを用いて $\sqrt{3}$, $\sqrt{21}$ の近似値を求めよ。やはり計算の仕方を工夫すること。また得られた結果の精度についても検討せよ。

---

[1] `http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2007/mathematica/node30.html`

[2] Newton 法の一般式は $x_{n+1} = x_n - f'(x_n)^{-1}f(x_n)$ で、$f(x) = x^2 - \alpha$ について適用すると上の式が得られる。

5　レポート課題 X

('X' には後で適当な番号が入ります。)

自分でいくつか問題を用意して、それを Mathematica で計算して解決するにはどうすれば良いか調べ、実際に計算させてみなさい。自力では面倒、あるいは複雑で最後まで正しく計算するのが難しいような問題を探しておいてください。教科書の計算問題を 1 ページ分解かせてみて、結果を比較する、でもよいです。

最近は、Mathematica の品質が向上して、めったなことでは間違った答を出さなくなりました (以前は時々お茶目な回答をしてくれました)。もしもおかしな計算結果を見つけたら是非レポートしてください。

間違わないにしても、「計算できなかった」というケースは比較的見つかりやすいです。なぜ計算できなかったのか考察をつけてくれれば (単に「計算が大変だろうか」ではなくて、どれくらいまでは計算できるか試すなどすること)、それもレポートに含めて下さい。

A　数学科の Mathematica 5.0 を使う (緊急避難)

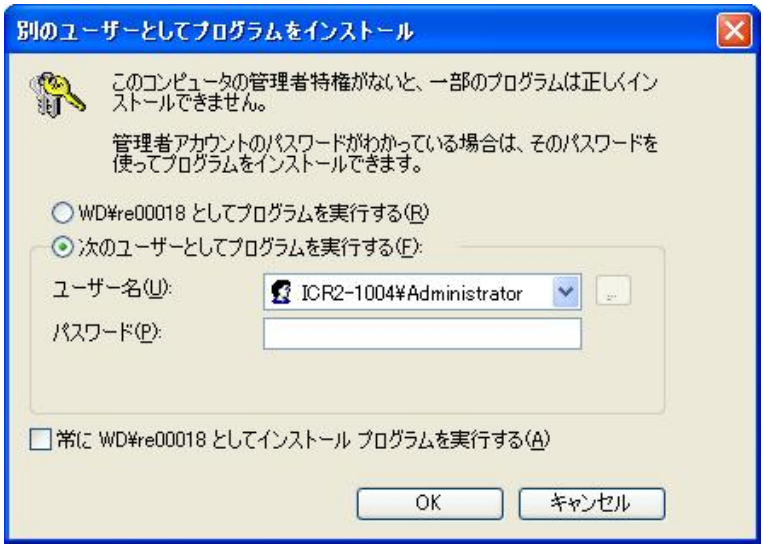
情報処理教室の Mathematica にはライセンス数に限りがあります。授業中に不足して Mathematica が起動できなくなった場合は、TA または桂田に申し出てください (先週の方法より、ぐっと便利ですので、安心して下さい)。

運が悪いかもしれないけれど、より新しい Mathmematica が使えるわけで、かえってお得な面もあります。

作業手順メモ

1. 学生が使っているパソコンに用意した USB メモリを差し込む。リムーバブルディスク (多分 F:) として認識されるはず (まれに認識に失敗するが、差し直せば大丈夫)。マイコンピュータからそのドライブを開く。

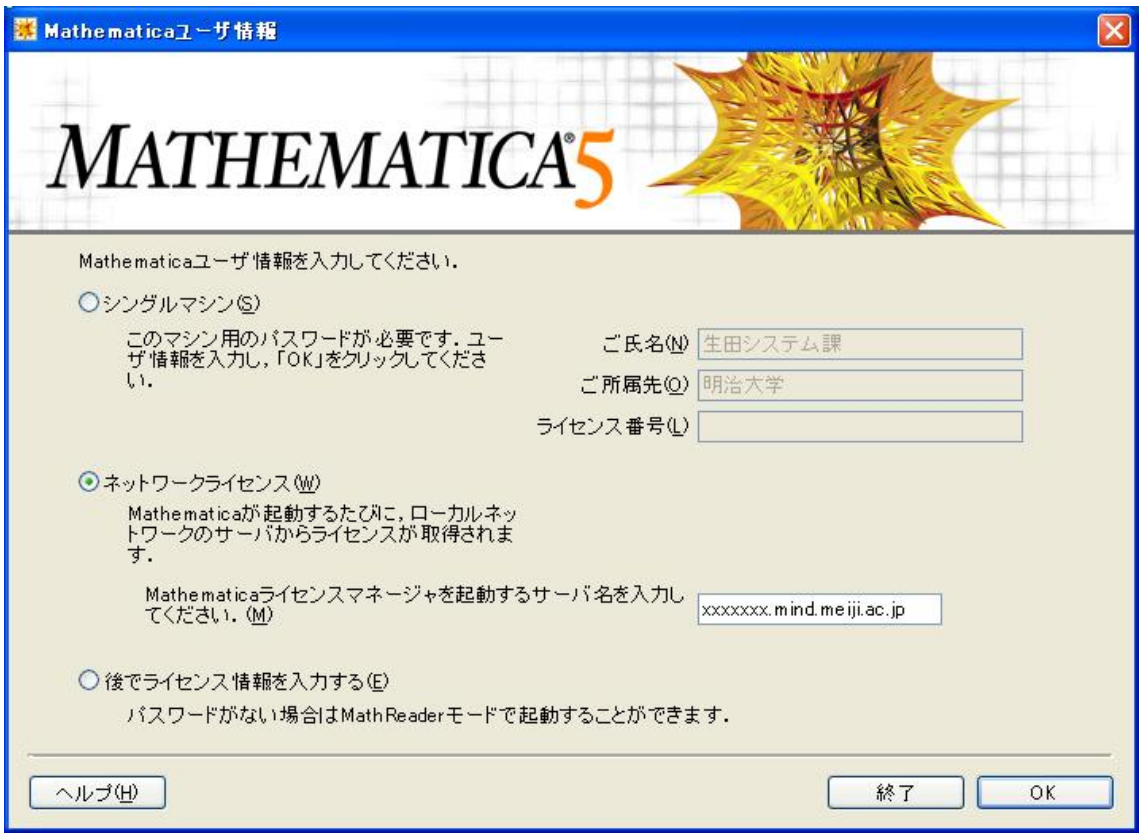
2. PC__8_3 というフォルダの下にある SETUP.EXE を実行する。「別のユーザーとしてプログラムをインストール」というウィンドウが現われる (管理者権限がないことを指摘されている) が、「WD¥ユーザ名 としてプログラムを実行する」を選択して、OK ボタンを押す。



この例では「WD¥re00018 としてプログラムを実行する」を選ぶ

3. 「Mathematia セットアップ」ウィンドウが現われる。インストールのタイプは「標準」のままで、インストール ボタンを押す。インストール (主にファイルのコピー作業) は、2 分程度で終了するはず (USB メモリを使っているので速い、実測 70 秒ですんだことも)。

4. 最初に Mathematica を起動すると (インストールに引き続き、自動的に起動されるはず)、「Mathematica ユーザ情報」というウィンドウが出て来る。「ネットワークライセンス」を選択し、「Mathematica ライセンスマネージャを起動するサーバ名」として、"xxxxxxx.mind.meiji.ac.jp" を指定して (xxxxxx はオンライン文書では内緒)、OK ボタンを押す (終了 ではない！)。これで使用可能になるはず。



所要時間は、トータルで 5 分もかからないはず。

この手順でインストールされた Mathematica は、そのパソコンの上で、そのユーザーのみ、パソコンの電源を切るまでの間だけ利用できます。