情報処理 II 第 11 回

Mathematica 体験 (3)

桂田 祐史

2006 年 7 月 5 日

ホームページは http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2006/

1 連絡事項

ちょっと勘違いしていたのですが、前期の授業は 7 月 19 日 (水曜) までとなっていて、今日以外に 2 回授業ができる日があるわけです。その日まで授業をすると全部で 14 回 (第 0 回から数えているので) で少し多めです。そこで、普通の授業は来週 (7/12) まで行い、さ来週 (7/19) は希望者が 5 人以上いれば「インターネット講習会」をしようと思います。インターネット講習会を希望する人はメールで、来週の授業が始まるまでに mk@math.meiji.ac.jp まで連絡してください。この講義を受講していない人 (ただし数学科学生) の講習会受講も OK とします (やはりメールで申し込むこと)。

2 本日の内容

今日は、課題 7[1] の簡単な解説[2] をした後で、Mathematica メモ[3] のセクション 6 ~ 8 をざっとみて (特に 8.5, 8.6)、課題 8 3 に取り組んでもらいます。

3 課題 8

以下の問題を Mathematica を用いて解いて、レポートせよ。Subject: は「レポート課題 8」、締め切りは 7 月 14 日とする。Mathematica に与えたコマンドと結果 (この二つはノートブックを添付すると良い)、その説明 (数式を書く必要がある場合は、例えば部分的に TEX を使って `$2^2\cdot 3^3\cdot 5$` とか、`$\dfrac{\sqrt{1+x}}{1+x^3}$` のように書いたりしてもよい。もちろん説明全体を TEX で書けばなお良い。) の 3 点が必要。

1. $\displaystyle\sum_{k=1}^{3}\frac{1}{2^k}$, $\displaystyle\sum_{k=1}^{5}\frac{1}{2^k}$, $\displaystyle\sum_{k=1}^{10}\frac{1}{2^k}$, $\displaystyle\sum_{k=1}^{50}\frac{1}{2^k}$ を計算せよ。また、それらの値を正確に小数に直せ。

[1] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2006/jouhousyori2-2006-09/node11.html
[2] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2006/kadai7/
[3] http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2006/mathematica/

2. $\alpha > 0$ に対して $\sqrt{\alpha}$ を求めるために Newton 法による漸化式

$$x_n = \alpha - \frac{x_{n-1}^2 - \alpha}{2\alpha} = \frac{1}{2}\left(x_{n-1} + \frac{\alpha}{x_{n-1}}\right) \quad (n = 2, 3, \cdots)$$

が利用できるわけだが (初期値は $x_1 = 1$ で十分)、これを用いて $\sqrt{3}$, $\sqrt{21}$ を計算せよ。また精度についても検討せよ。

ヒント: この問題はなるべく自分で関数を定義したり、リストを使ったり、工夫して解くこと。(素朴にやっても手で計算するよりはずっと楽に正確に計算できるけれど)。

$\sqrt{3}$ の場合: 最初の 10 項とその 2 乗

```
Out[7]=
{1.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 2.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 1.7500000000000000000000000000000000000000000000000,
 1.7321428571428571428571428571428571428571428571429,
 1.7320508100147275405007363770250368188512518409426,
 1.7320508075688772952543539460721719142351067091198,
 1.7320508075688772935274463415058723678036950907820,
 1.7320508075688772935274463415058723669428052538104,
 1.7320508075688772935274463415058723669428052538104,
 1.7320508075688772935274463415058723669428052538104}

In[8]:= %*%

Out[8]=
{1.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 4.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 3.0625000000000000000000000000000000000000000000000,
 3.0003188775510204081632653061224489795918367346939,
 3.0000000084726737969074333952945616550371875820155,
 3.0000000000000000059821834221717890832802247230968,
 3.0000000000000000000000000000000000029822098747089,
 3.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 3.0000000000000000000000000000000000000000000000000,
 3.0000000000000000000000000000000000000000000000000}
```