

CASIO Is All You Need——数值分析计算器使用指南

才上了八周课，我还复习了一周呢。老师还说这题简单，不用往深了复习。结果好家伙，考试的时候连TM计算器都没来得及摁，题太多了，一直在那写。——向前的赵

Abstract

本文针对《数值分析》课程，给出了使用计算器进行简便计算的详细教程，探讨了第二章到第六章的具体方法。最后指明了本文的不足与展望。

Introduction

长久以来，《数值分析》是悬在计科学子头上的一把利刃。在BIT101中，无论数值分析的老师是谁——孙新、王一拙、王贵珍，虽然对老师的评价多种多样，但一致认为该课程很抽象。

谈起数值分析，人们第一时间想到的，就是其庞杂的计算量。从非线性方程到线性方程组，从函数插值到数值积分，无不充斥着冗长的公式，叫嚣着数学对计算机的主权。

《数值分析》是BIT自主（存疑）研发的一款全新开放世界冒险游戏。游戏发生在一个被称作「数学」的幻想世界，在这里，被高斯选中的人将被授予「计算器」，导引计算之力。你将扮演一位名为「考试者」的神秘角色，在自由（存疑）的旅行中邂逅性格各异、能力独特的公式们，和他们一起击败难题，找回失散的分數——同时，逐步发掘「数分（淑芬）」的真相。

针对该问题，本文以 CASIO fx-991CN X 为例子，针对数值分析的各个章节，给出计算器方便的计算方法，进而节省时间，确保高效得出正确结果。

Related Work

在B站上，已有不少关于数值分析的计算器使用指南。例如，有[【【经验分享】卡西欧计算器在数值分析考试的应用】](#)，也有[【卡西欧991CN计算器之数值分析的应用-速成篇!】](#)。本文旨在提供最简明的介绍，具体过程需要各位参考视频，以及亲手实践。

数值分析的第一章计算很简单，不需要什么技巧，因此下面从第二章开始介绍。

第二章 方程的迭代解法

这一章的计算需要用到变量来储存迭代结果，并且调回历史信息，方便进行计算。

提前计算出结果

使用 x 作为变量，输入方程，使用左上角的=与 SOLVE，给定初值，就可以使用计算器默认的方法求出方程的根。可以记下来，方便等会比对计算结果。

确定根的区域

点击右上角的菜单键进入菜单，选择功能7：表格，在此输入函数，确定开始值、终止值、步长，就可以利用扫描法确定根所在的区间。

为了保证该区间上原函数在 $[a, b]$ 内，以及导数值在 $[0, 1]$ 之间，可以让 $f(x)$ 为原函数， $g(x)$ 为导数，方便找到合适的区间。

单变量的迭代法

普通迭代法、迭代公式的改进一、牛顿迭代法、单点弦截法都属于此类。

这类方法只需要储存一个变量，因此只使用一个值进行存储，通常使用 x ，这样只用按右上角的 x 一次，方便调用。

首先，将初值赋值给 x 。然后，输入迭代公式，进行计算，将结果再次赋值给 x 。按向上的箭头，调出历史，再次计算。如此反复，便实现了迭代的效果。

多变量的迭代法

埃肯特（斯特芬森）加法、牛顿下山法、双点弦截法都属于此类。

储存多个变量，例如 x, y, z, A, B, C 等等，CASIO理论上总共有9个变量可以存储。

下面以双点弦截法为例子。首先，给 x, y 初值。然后，仿照单变量迭代法，利用变量写出迭代公式，包含两个变量 x, y 。进行计算，将结果储存在 z 当中。然后，将 y 赋值给 x ，将 z 赋值给 y 。因为各位都是计科的学生，对于此类的赋值应该很熟悉，可以类比编程语言中的=计算。

埃肯特（斯特芬森）加法需要储存3个变量。

牛顿下山法需要储存 x, y ，以及使用某个 λ 算出来的临时变量 z ，将临时变量带入原函数计算，看是否满足下山条件，然后根据情况赋值更新。

第三章 线性方程组的直接解法

提前计算出结果

进入菜单，选择8：方程/函数，进入2：多项式方程。这可以求解2-4次线性方程组，得出精确解，方便与答案对比。

拥有了精确解，你也可以在计算化简完某一行式子之后，将精确解带入，看是否满足方程。如果不是，则代表当前计算出错，赶紧停下来检查，避免更多的错误。

非追赶法求解

一般这类题目最多给3次方程，所以计算程度较小，不用储存变量也可以完成计算。不过，你也可以储存计算过程中多次用到的小数，例如 l_i 、 u_i 等等。

追赶法求解

使用三个变量，分别储存 l_i, u_i, z_i 。每次调用变量进行计算，而不是手动敲小数，可以加快计算速度。

第四章 线性方程组的迭代解法

这一章需要多使用菜单当中的4：矩阵。

雅可比迭代法

因为雅可比使用的都是旧值，所以4次计算，可以等同于一次矩阵乘法。以4次方程组为例子，这相当于系数矩阵 M 与 X 相乘，加上常数向量 B ，就可以得到新的 X 。

利用4：矩阵，定义 A 为系数矩阵 M ，常数向量 B 为 B ， X 为 C 。例如， A 为4乘4， B 与 C 都是4乘1。然后，利用矩阵计算敲出 $MatA \times MatC + MatB$ ，计算结果，再按 **STO** 键，点击 x^{-1} 键（就是变量 C 对应的键），将结果储存到 C 中。之后按向左或向右方向键，调回历史，反复计算。

高斯-赛德尔迭代法

因为高斯-赛德尔迭代法每次都会使用新的值，因此不能看做矩阵乘法。这时候，几次方程组就使用几个变量，例如三次方程使用 A, B, C 。初始时都赋值为0。

根据迭代公式，使用 B, C 写出表达式，计算，赋值给 A 。类似地，写出剩下的表达式，然后计算并且赋值。完成这些操作后，只需要按向上的箭头与等号，按照 A, B, C 的次序进行计算同时赋值。这样你就不用再敲任何数字了。

松弛因子的迭代法

和高斯-赛德尔迭代法没有本质区别，就是这时候使用完整的 A, B, C 变量来计算 A 。

第五章 函数插值

该章要提前算出结果，只能针对明确给出函数解析式的情况。给出函数，只需要简单算一下插值的点，就可以得到精确解。

该章似乎用到的计算器功能不多，就是在遇到一些反复使用的小数时，可以存储为变量方便实用。

在插值多项式的反差法求方程的根时，参考第二章的计算方法，将 x 储存为变量方便迭代运算。

Hermite插值完成后，记得将题目中条件带入得出的函数，检查是否满足。

三次自然样条如果节点个数小于等于6，设有 n 个节点，那么 $M_0 = M_n = 0$ ，未知的 M_i 的个数不超过4，可以调用8：方程/函数，计算得出三对角的结果，与追赶法结果做检验。

第六章 数值积分

使用CASIO右上角自带的积分运算，计算出精确解。

要求出所需的多个函数点，可以使用7：表格，设置好函数与开始值、终止值、步长，一次算出所有需要的函数值，方便地直接写在试卷上。

龙贝格法可以储存中间变量，但其实计算量不是很大，也并不必要。

Conclusion & Discussion

本文针对常见的数值分析题型，按照章节给出了对应的便携计算方法，具有一定的参考价值。

也可以看出，本文对于第五章、第六章的总结较少，而这部分实际的公式量是超过第二章到第四章的。该部分只能背下公式，慢慢计算。

同时，在赋值的过程中，CASIO会精确地保存每一位小数，然而题目当中往往只会制定小数让你计算。此时，计算完成后先四舍五入，将答案写在答题卡上，然后将四舍五入后的结果赋给变量，这样可以保证计算过程的绝对精确。

不过，第二章、第四章的迭代往往不用这么做，因为这样太耗时间，且对于结果几乎没有影响。

最后，本文只考虑了使用计算器计算精确解，没有考虑每种方法的阶段误差，以及计算过程中产生的舍入误差。对于想要取得高分的同学，对于误差的准确估计也是必须的，而不仅仅是得到精确解。该部分有待后续研究的完善。

贾名自 2024.12.2 静园