

Национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №7  
**Работа с системой компьютерной вёрстки  $\text{\TeX}$**

Выполнил:  
Бавыкин Роман Алексеевич  
Группа Р3110  
Преподаватель:  
Балакшин Павел Валерьевич  
Вариант 4  
Год выпуска: 1970 + 19  
Номер выпуска: 4

Санкт-Петербург  
2020г.

№ итерации	$x_1$	$x_2$	$x_3$
1	1,33	0,73	0,38
2	1,06	0,75	0,47
3	0,977	0,78	0,498
4	0,954	0,797	0,499
5	0,95	0,799	0,499

Но вычисления на компьютере отличаются от ручных еще и тем, что слишком маленькие числа заменяются нулем, а слишком большие прерывают работу программы. Из-за этого вычисления методом Лобачевского нередко плохо кончаются. Если  $|a_n| < 0,1$ , то уже после 7 итераций становится  $a_n = 0$ , и далее считать невозможно. Если же  $|a_n| > 10$ , то после 7 итераций станет  $a_n > 10^{100}$ , и работа программы прервется. Для работы с этим надо с самого начала разделить все коэффициенты уравнения (1) на  $a_n$  и таким образом сделать этот коэффициент равным единице. Но остается вторая трудность. Если  $|x_1| < 0,1$  или  $|x_1| > 10$ , то такая же неприятность произойдет с коэффициентом  $a_{n-1}$ , и получить значение  $|x_1|$  станет невозможно.

Чтобы улучшить алгоритм, можно сделать старший корень близким к единице с помощью подстановки  $x = gX$ , где  $g$  — приближенное значение этого корня. Для этого надо после, скажем,  $p$  итераций (мысленно) сделать в уравнении (1) подстановку  $x = gX$ , где  $g = d^r$ ,  $d = -b_{n-1}/b_n$ ,  $r = 1/2^p$ . При этом

и в очередном уравнении (3) для  $Q(t)$  надо сделать подстановку

$$t = x^{2^p} = g^{2^p} * X^{2^p} = dT.$$

а его коэффициенты  $b_i$  (уже не мысленно) надо заменить на  $b_i/d^{n-i}$ . После этого мы можем продолжать вычисления, но нужно будет накапливать произведение  $g_1 g_2 \dots$  значений чисел  $g = d^r$  на очередной итерации, где производилась подстановка, и домножать на него получаемые значения корней  $x_k$ .

3. Упражнения для вычисления корней многочленов

а)  $24 - 50x + 35x^2 - 10x^3 + x^4 = 0$ ;

корни: 1, 2, 3, 4.

б)  $-63,84 + 124,48x - 73,36x^2 - 4,88x^3 + 21,61x^4 - 8,2x^5 + x^6 = 0$ ;

корни: 2, 1; 2; 2; 2; 2; -1, 9.

в)  $90 + 19x + x^2 = 0$ ; корни: -9, -10.

г)  $0,009 - 0,19x + x^2 = 0$ ; корни: 0, 1; 0, 09.

д)  $-0,33264 + 0,4278x + 1,129x^2 - 1,35x^3 - 0,9x^4 + x^5 = 0$ ; корни: 1, 1; -0, 9; 0, 8; -0, 7; 0, 6.

Дополнительные вопросы

1. Как преобразовать уравнение (2), чтобы минимальный (по модулю) корень превратить в максимальный?
2. Тот же вопрос для корня, находящегося вблизи заданного значения  $x_0$ .

*„Квант“ улыбается*

## Как не слушать оратора

Ни один оратор, какова бы ни была его энергия, не имеет шансов победить сопливость слушателей... Немногие из нас имеют мужество спать открыто и честно во время официальной речи. После тщательного исследования этого вопроса я могу представить на рассмотрение читателя несколько оригинальных методов, которые до сих пор не публиковались.

Усадьтесь в кресло как можно глубже, голову склоните слегка вперед (это

освобождает язык, он висит свободно, не затрудняя дыхание). Громкий храп выводит из себя даже самого смиренного оратора, поэтому главное — избегайте храпа, все дыхательные пути должны быть свободны. Трудно дать четкие инструкции по сохранению во сне равновесия. Но чтобы голова не моталась из стороны в сторону, устройте ей из двух рук и туловища прочную опору в форме тренажера... Так у вас и голова не упадет на грудь, и челюсть не отвалится. Закрытые глаза следует пря-

тать в ладонях, при этом пальцы должны сжимать лоб в гармошку. Это производит впечатление напряженной работы мысли и несколько озадачивает оратора. Возможны выкрики во время кошмаров, но на этот риск придется идти. Просыпайтесь медленно, оглянитесь и не начинайте аплодировать сразу. Это может оказаться не попад. Лучше уж подождите, пока вас разбудят заключительные аплодисменты.

У.Б. Бин

(Из книги "Физики продолжают шутить")