

Национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №7
Работа с системой компьютерной вёрстки \TeX

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

$$t = x^{2^p} = g^{2^p} * X^{2^p} = dT \quad (5)$$

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")

№ 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 по методу 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 борьбы 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 сможем 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“ улыбнется

Как не слушать оратора

Ни один оратор, какова бы ни была его энергия, не имеет шансов победить сонливость 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 дыхания). 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 прятать 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 приходится идти. Просыпайтесь медленно, оглянитесь и не начинайте аплодировать сразу. Это может оказаться непападом. Лучше уж подождите, пока вас разбудят заключительные аплодисменты.

У. Б. Вин
(Из книги «Физики продолжают шутить»)