Пример программирования в кодах процессора MYP128M

Сарыкова Анастасия Александровна

28 ноября 2018 г.

Оглавление

Введение

Глава 1. Сведения из теории оптимизации

1.1. Унимодальные функции

Определение 1.1.1. *Функция $f(x)$ непрерывная на $[a, b]$ называется унимодальной, если найдутся числа α, β из R такие, что*

1) *$f(x)$ строго убывает на $[a, \alpha]$;*

2) *$f(x)$ минимизируема на $[\alpha, \beta]$;*

3) *$f(x)$ строго возрастает на $[\beta, b]$.*

Один или два из этих отрезков могут иметь нулевую длину. [1, гл.1, опр.7]

$$f(x) \to min, x \in [a, b] \tag{1.1.1}$$

Определение 1.1.2. *Отрезок неопределённости*

Определение 1.1.3. *Решением задачи* (1.1.1) *с точностью $\varepsilon > 0$ называется отрезок неопределённости $[c, d]$, такой, что $|d - c| < 2\varepsilon$*

Лемма 1.1.1. ***(Основное свойство унимодальных функций):*** *Пусть $f(x) : [a, b] \to \mathbb{R}$ - унимод. Если $z_1, z_2 \in (a, b), z_1 < z_2$, то, вычислив $f(z_1)$ и $f(z_2)$, можно найти отрезок неопределённости $[c, d] \subset [a, b]$ такой, что $|d - c| < |b - a|$. Именно:*

1) *если $f(z_1) < f(z_2)$, то $[a, z_2]$ - отрезок неопределённости;*

2) *если $f(z_1) > f(z_2)$, то $[z_1, b]$ - отрезок неопределённости;*

3) *если $f(z_1) = f(z_2)$, то $[z_1, z_2]$ - отрезок неопределённости.*

1.2. Метод дихотомии

В данном разделе напомним метод дихотомии [1, гл.1, пар.3] В данном методе имеется параметр $\lambda > 0$, причём $0 < \lambda < \varepsilon$, где ε требуемая точность вычислений. Метод дихотомии следует схеме, сформулированной в лемме 1.1.1, при этом точки z_1, z_2 выбираются следующим образом:

$$z_1 = \frac{a+b}{2} - \lambda, \qquad z_2 = \frac{a+b}{2} + \lambda$$

Замечание 1.2.1. ***(оно касается всех методов, основанных на лемме):*** *можно сказать, что из-за приближённого характера вычислений случай $f(z_1) = f(z_2)$ (см. лемму) никогда не реализуется. Т.е. бывает либо 1) $f(z_1) < f(z_2)$, либо 2) $f(z_1) > f(z_2)$. Поэтому от отрезка неопределённости $[a, b]$ мы переходим либо к отрезку неопределённости $[a, z_2]$, либо - к $[z_1, b]$.*

Замечание 1.2.2. *Если $\dfrac{\lambda}{\Delta_0} << 1$, то можно считать $E_m = 2^{-\frac{m}{2}}$*

Глава 2. Реализация метода дихотомии

2.1. Нужные макросы

```
macro printStr строка, длина
{
push r1-r2
movu r1, строка
movu r2, длина
movu r0, 1
trap 0x80
pop r1-r2
}

macro readF
{
push r0-r0
movu r0, 2
trap 0x80
pop r0-r0
}

macro printF
{
push r0-r0
movu r0, 3
trap 0x80
pop r0-r0
}

macro exit0
{
movu r0, 4
movu r1, 0
trap 0x80
}
```

2.2. Подпрограмма метода дихотомии

```
дихотомия:
    push f3-f12
    push r1-r2
    add \varepsilon, \varepsilon, \varepsilon
цикл:
    subf len, b, a
    absf len, len
    cmpf temp, len, \varepsilon
    jmpsr temp, выход
    addf m, a, b
    mul2f m, m, -1
    subf z1, m, $\lambda$
    addf z2, m, $\lambda$
```

```
    mov f0, z1
    call func
    mov F1, f0
    mov f0, z2
    call func
    mov F2, f0
    cmpt temp, F1, F2
    jmpger temp, больше_или_равно
    mov b, z2
    jmpr цикл
больше_или_равно:
    jmpzr temp, равно
    mov a, z1
    jmpr цикл
равно:
    mov a, z1
    mov b, z2
    jmpr цикл
выход:
    mov c, a
    mov d, b
    pop r1-r2
    pop f3-f12
    ret
```

2.3. Минимизируемые функции

```
func1:
    push f1-f2
    mulf f1, f0, f0
    fld1 f2
    subf f1, f1, f2
    mulf f0, f1, f0
    pop f1-f2
    ret
```

2.4. Основная программа

```
    printStr 0x4140,0x1A
    readF
    mov a, f0
    readF
    mov b, f0
    readF
    mov $\lambda$, f0
    readF
    mov $\varepsilon$, f0
    mov func, func1
    callr дихотомия
    printStr 0x415A,0x14
    printF
    exit0
```

2.5. Дамп программы

```
0000:0000  CC D3 D0 31  32 38 CC 00  00 40 00 00  00 00 00 00
0000:0010  00 00 00 00  00 00 00 00  00 04 00 00  00 00 00 00
0000:0020  00 00 00 00  00 00 00 00  00 44 00 00  00 00 00 00
0000:0030  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:0040  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:0050  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:0060  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:0070  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:0080  00 00 00 00  00 00 00 00  C1 B0 88 00  C0 10 C1 40
0000:0090  C0 11 00 1A  C0 10 00 01  84 00 00 80  C1 C0 88 00
0000:00A0  C1 B0 00 00  C0 10 00 02  84 00 00 80  C1 C0 00 00
0000:00B0  C1 31 80 00  C1 B0 00 00  C0 10 00 02  84 00 00 80
0000:00C0  C1 C0 00 00  C1 32 00 00  C1 B0 00 00  C0 10 00 02
0000:00D0  84 00 00 80  C1 C0 00 00  C1 32 80 00  C1 B0 00 00
0000:00E0  C0 10 00 02  84 00 00 80  C1 C0 00 00  C1 33 00 00
0000:00F0  C0 10 81 24  82 30 00 0E  C1 B0 88 00  C0 10 C1 5A
0000:0100  C0 11 00 14  C0 10 00 01  84 00 00 80  C1 C0 88 00
0000:0110  C1 B0 00 00  C0 10 00 03  84 00 00 80  C1 C0 00 00
0000:0120  C0 10 00 04  C0 10 80 00  84 00 00 80  C1 B1 B0 00
0000:0130  C1 10 88 00  40 03 18 C0  40 16 10 60  40 A6 30 00
0000:0140  40 41 30 C0  80 F1 00 15  40 03 8C 80  40 B3 9F E0
0000:0150  40 14 1C A0  40 A4 9C A0  C1 30 20 00  81 50 80 00
0000:0160  C1 35 00 00  C1 30 24 00  81 50 80 00  C1 35 80 00
0000:0170  40 41 29 60  81 31 00 03  C1 32 24 00  80 EF FF EF
0000:0180  81 01 80 03  C1 31 A0 00  80 EF FF EC  C1 31 A0 00
0000:0190  C1 32 24 00  80 EF FF E9  C1 30 0C 00  C1 30 90 00
0000:01A0  C1 20 88 00  C1 C1 B0 00  82 A0 00 00  C1 B0 88 00
0000:01B0  40 20 80 00  C1 D1 00 00  40 10 84 40  40 20 04 00
0000:01C0  C1 C0 88 00  82 A0 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
0000:01D0  D0 92 D0 B2  D0 B5 D0 B4  D0 B8 D1 82  D0 B5 20 61
0000:01E0  2C 62 2C CE  BB 2C CE B5  3A 0A D0 A0  D0 B5 D0 B7
0000:01F0  D1 83 D0 BB  D1 8C D1 82  D0 B0 D1 82  3A 0A
```

Список литературы

[1] Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. —2-е изд., М.: Наука, 1988, 552с.

[2] Гаврилов В.С. Процессор МУР128 (машина учебная регистровая, 128–разрядная)