

Лабораторная работа №2

Задача о погоне

Губина О. В.

18 февраля 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Губина Ольга Вячеславовна
- студент(-ка) уч. группы НПИбд-01-20
- Российский университет дружбы народов
- 1032201737@pfur.ru
- <https://github.com/ovgubina>

Вводная часть

- Необходимость навыков моделирования реальных математических задач, построение графиков.

- Задача о погоне
- Языки для моделирования:
 - Julia
 - OpenModelica

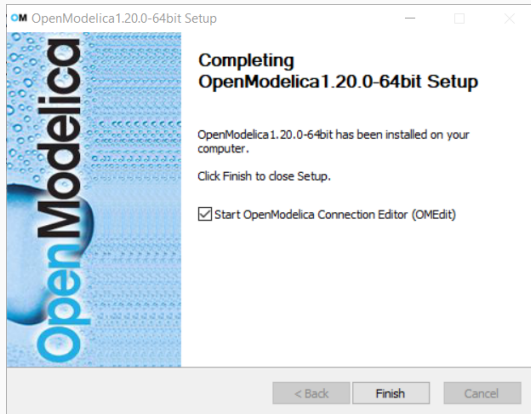
- Изучить языки Julia и OpenModelica
- Смоделировать математическую задачу о погоне с помощью данных языков

- Языки программирования:
 - Julia
 - OpenModelica

Процесс выполнения работы

Установка недостающих пакетов

```
PS C:\WINDOWS\system32> choco install julia
Chocolatey v1.1.0
Installing the following packages:
julia
By installing, you accept licenses for the packages.
Progress: Downloading Julia 1.8.5... 100%
Julia v1.8.5 [Approved]
Julia package files install completed. Performing other installation steps.
The package Julia wants to run 'chocolateyinstall.ps1'.
Note: If you don't run this script, the installation will fail.
Note: To confirm automatically next time, use '-y' or consider:
choco feature enable --allowGlobalConfirmation
Do you want to run the script?([Y]es/[A]ll - yes to all/[N]o/[P]rint): y
Installing 64-bit Julia...
Julia has been installed.
Julia installed to 'C:\Users\volga\AppData\Local\Programs\Julia-1.8.5\bin\julia.exe'
Addes C:\ProgramData\chocolatey\bin\julia.exe shim pointed to 'C:\Users\volga\AppData\Local\Programs\Julia-1.8.5\bin\julia.exe'.
julia can be automatically uninstalled.
The install of Julia was successful.
Software installed to 'C:\Users\volga\AppData\Local\Programs\Julia-1.8.5\'
Chocolatey installed 1/1 packages.
See the log for details (C:\ProgramData\chocolatey\logs\chocolatey.log).
```



На море в тумане катер береговой охраны преследует лодку браконьеров. Через определенный промежуток времени туман рассеивается, и лодка обнаруживается на расстоянии 6,4 км от катера. Затем лодка снова скрывается в тумане и уходит прямолинейно в неизвестном направлении. Известно, что скорость катера в 2,4 раза больше скорости браконьерской лодки: $V_O = 2.4V_B$.

Браконьеры и охотники видят друг друга на расстоянии $a = 6.4$ до наступления тумана.

Браконьеры двигаются по прямой в то время, как охотники движутся по спирали, чтобы нагнать браконьеров в любом случае, поскольку вторые движутся в неизвестном направлении.

$$t = r_0/V_B = (a - r_0)/V_O = (a - r_0)/2.4V_B$$

$$r_0 = a/3.4$$

$$r * d\theta/dt = \sqrt{(4.76)}V_B$$

$$dr/r = d\theta/\text{sqrt}(4.76)$$

$$r(\theta) = Ce^{\frac{\theta}{\sqrt{4.76}}}$$

$$C = r_0 = a/3.4$$

$$r(\theta) = \frac{a}{3.4}e^{\frac{\theta}{\sqrt{4.76}}}$$

$$r_0/V_B = (a + r_0)/2.4V_B$$

$$r_0 = a/1.4$$

$$r(\theta) = Ce^{\frac{\theta}{\sqrt{4.76}}} = r_0$$

$$Ce^{\frac{\theta}{\sqrt{4.76}}} = \frac{a}{1.4}$$

$$C = \frac{a}{1.4e^{\frac{\theta}{\sqrt{4.76}}}}$$

Написание кода на Julia

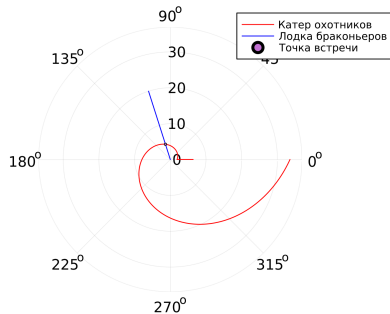
```

D: > 2022-2023 > Математическое моделирование > матмод > lab > lab02 > julia > A lab02.jl
1 using Plots
2
3 "Задача 1:"
4 # Задача 1: движение, на котором изначально обнаруживаются люди браконьеров
5 const a = 6.4
6 # На сколько газ идет быстрее людей
7 const speed_difference = 2.4
8
9 "Случай 1:"
10 const r_01 = a/3.49 Начальная точка, с которой стартует катер охотников,
11 # Начальная скорость по стороне от берега 4.3 м/с
12 const C_01 = a/3.4 # на формулу отчета 4.11
13
14 theta_1 = range(0, 2pi, 1000) # массив углов отклонения - целый объект
15
16 function r1(theta_1)
17     return C_01*exp(theta_1/sqrt(4.76))
18 end
19
20 R_1 = r1.(theta_1)
21
22 "Случай 2:"
23 const r_02 = -a/3.4 # нулев, потому что в обратную сторону
24 const C_02 = a/(3.4*exp(-4/sqrt(4.76)))
25
26 theta_2 = range(-pi, pi, 1000)
27
28 function r2(theta_2)
29     return C_02*exp(theta_2 / sqrt(4.76))
30 end
31
32 R_2 = r2.(theta_2)
33
34 plt_1 = plot(
35     proj = :polar,
36     aspect_ratio=:equal,
37     dpi=300,
38     title="Задача о браконьерах: случай 1",
39     legend=true
40 )
41
42 plot!(
43     plt_1,
44     [0.0,0.0],
45     [r_01,6.4],
46     color=:red,
47     label="Катер охотников"
48 )
49
50 plot!(
51     plt_1,
52     theta_1,
53     R_1,
54     label="theta",
55     ylabel="r(t)",
56     color=:red,
57     label=""
58 )
```

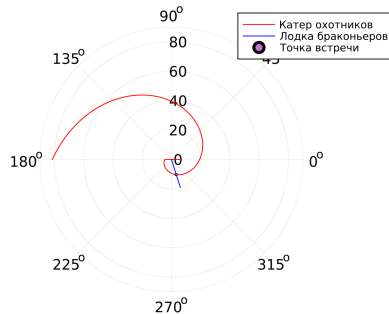
```

60 plot!(
61     plt_1,
62     [0.0,theta_1[500]],
63     [0.0],
64     xlabel="theta",
65     ylabel="r(t)",
66     color=:blue,
67     label="Позиция браконьеров"
68 )
69
70 scatter!(
71     plt_1,
72     [theta_1[500]],
73     [R_1[500]],
74     label="Точка встречи",
75     ms=1.5
76 )
77
78 savefig(plt_1, "lab01case01.png")
79
80 plt_2 = plot(
81     proj = :polar,
82     aspect_ratio=:equal,
83     dpi=300,
84     title="Задача о браконьерах: случай 2",
85     legend=true
86 )
87
88 plot!(
89     plt_2,
90     theta_2,
91     R_2,
92     xlabel="0",
93     ylabel="r(t)",
94     label="Катер охотников",
95     color=:red
96 )
97
98 plot!(
99     plt_2,
100     [0.0,0.0],
101     [r_02,6.4],
102     color=:red,
103     label=""
104 )
105
106 plot!(
107     plt_2,
108     [0.0,theta_2[500]],
109     [0.0],
110     xlabel="0",
111     ylabel="r(t)",
112     label="Позиция браконьеров",
113     color=:blue
114 )
115
116 scatter!(
117     plt_2,
118     [theta_2[500]],
119     [R_2[500]],
120     label="Точка встречи",
121     ms=1.5
122 )
123
124 savefig(plt_2, "lab01case02.png")
```

задача о погоне: случай 1



Задача о преследовании: случай 2



OpenModelica не предназначена для решения подобного рода задач, только если с использованием нестандартных методов, поэтому данная задача представлена только на одном языке программирования.

Результаты работы

- Написала программу, моделирующую данную задачу на Julia
- Вывела графики движения в задаче в двух случаях

Вывод

- Изучила языки Julia и OpenModelica
- Смоделировала математическую задачу о погоне с помощью Julia