

Презентация по лабораторной работе №6

Вариант 2

Ле Тиен Винь

Информация

- Ле Тиен Винь
- Студент
- Российский университет дружбы народов
- 1032215241@pfur.ru
- https://github.com/xuwscypcy/study_2023-2024_mathmod



vinh

Цель работы

Изучать задачу об эпидемии и построить график об скорости изменения каждой группы особи в эпидемии.

Задание

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N = 25000$) в момент начала эпидемии ($t = 0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0) = 150$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0) = 15$. Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени $S(0) = N - I(0) - R(0)$.

Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в

Выполнение задания

Теорема

В простейшей модели эпидемии мы разделим популяцию N на 3 группы:

- Восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи, обозначим их через $S(t)$.
- Число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции, обозначим их $I(t)$.
- Здоровые особи с иммунитетом к болезни, обозначим их $R(t)$.

Выполнение задания

Теорема

В случае число заболевших не превышает критического значения I^* , считаем, что все больные изолированы и не заражают здоровых, то скорость изменения числа $S(t)$ меняется по следующему:

$$\frac{dS}{dt} = 0 \Rightarrow S(t) = S(0)$$

Скорость изменения числа инфекционных особей $I(t)$ представляет разность за единицу времени между заразившимися и теми, кто уже болеет и лечится, то есть:

$$\frac{dI}{dt} = -\beta I \Rightarrow \frac{dI}{I} = -\beta dt \Rightarrow \ln I = -\beta t \Rightarrow I = e^{-\beta t}$$

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график случая: $I(t) \leq I^*$

- В Scilab мы введём начальные условия и коэффициенты α, β :

```
a = 0.01;    // коэффициент заболеваемости
b = 0.02;    // коэффициент выздоровления
N = 25000;   // общая численность популяции
I0 = 150;    // количество инфицированных особей в
начальный момент времени
R0 = 15;     // количество здоровых особей с
иммунитетом в начальный момент времени
S0 = N - I0 - R0; // количество восприимчивых к
болезни особей в начальный момент времени
```

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график случая: $I(t) \leq I^*$

- Задаём функции для решения:

```
function dx=syst(t, x)
dx(1) = 0;
dx(2) = - b*x(2);
dx(3) = b*x(2);
endfunction
```


Выполнение задания

С помощью Scilab построим график случая:

$$I(t) \leq I^*$$

Построим график:

```
plot(t, y);  
hl=legend(['S(t) '; 'I(t) '; 'R(t) ']);
```

Мы получим результат:

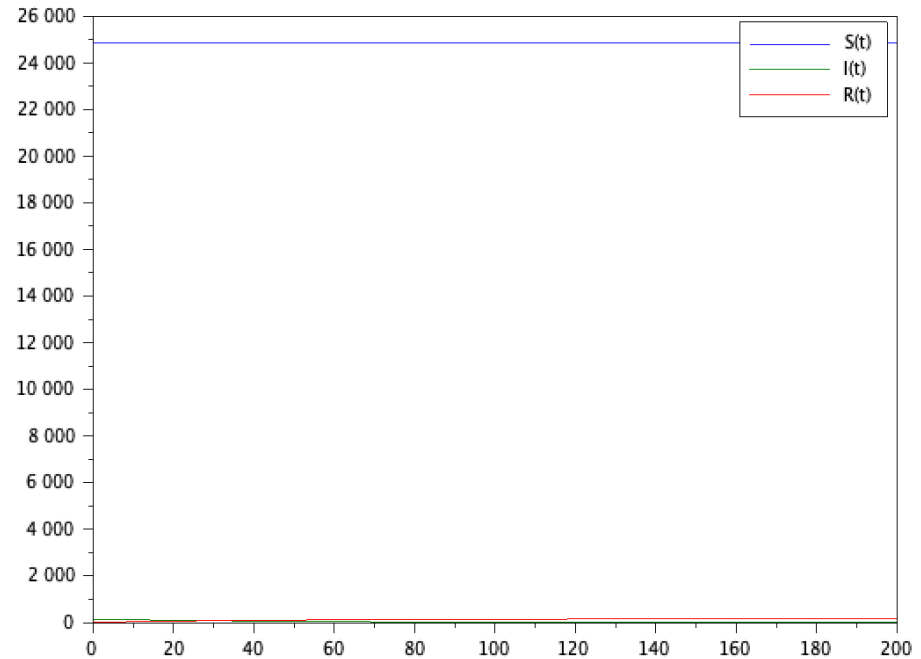


График первого случая

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график случая:

$$I(t) \leq I^*$$

После введения начальных условий и коэффициентов, мы введём функции для решения:

```
function dx=syst(t, x)
dx(1) = - a*x(1);
dx(2) = a*x(1) - b*x(2);
dx(3) = b*x(2);
endfunction
```

Решая и построив график, мы получим результат:

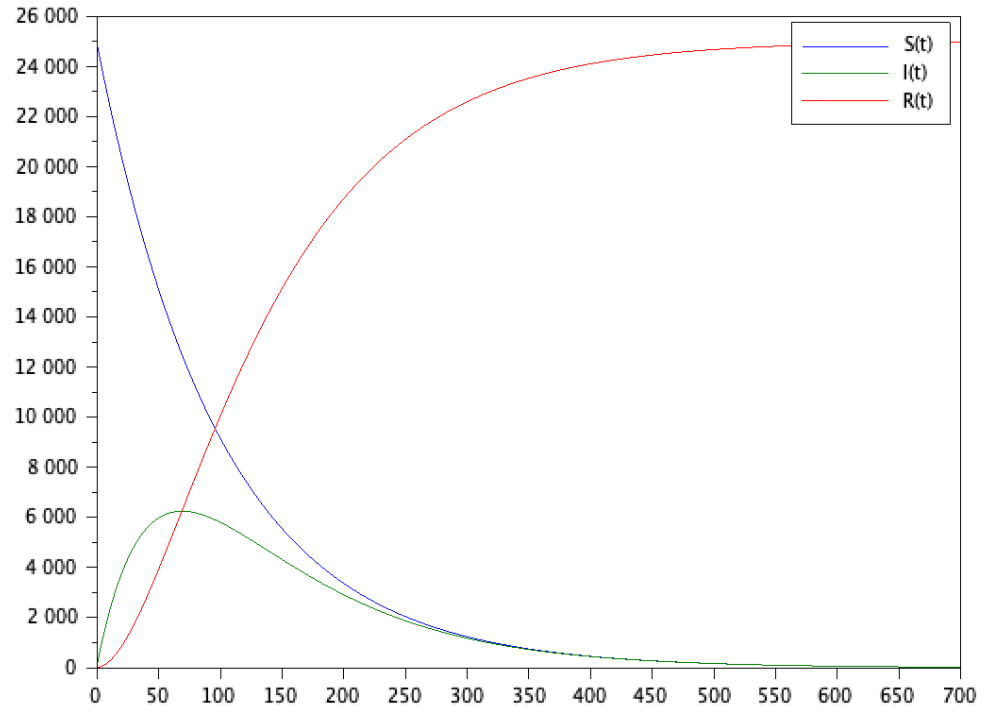


График второго случая

IV. Вывод

После лабораторной работы, я познакомился с задачей об эпидемии и приобрел привык к построению графика об скорости изменении каждой группы особи в эпидемии.