

Презентация по лабораторной работе №7

Модель распространения рекламы

Самсонова Мария Ильинична

04 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель лабораторной работы №7

Изучение и построение модели эффективности рекламы.

Задание лабораторной работы №7

Вариант 27

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1. $\frac{dn}{dt} = (0.73 + 0.000013n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000013 + 0.73n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.55 \sin t + 0.33 \sin (5t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 756$, в начальный момент о товаре знает 17 человек.

Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

Код программы для первого случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.73 + 0.000013n(t))(N - n(t)):$$

```
using Plots
```

```
using DifferentialEquations
```

```
N = 756
```

```
n0 = 17
```

```
function ode_fn(du, u, p, t)
```

```
    (n) = u
```

```
    du[1] = (0.73 + 0.000013*u[1]) * (N - u[1])
```

```
end
```

Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

```
v0 = [n0]
tspan = (0.0, 30.0)
prob = ODEProblem(ode_fn, v0, tspan)
sol = solve(prob, dtmax = 0.05)
n = [u[1] for u in sol.u]
T = [t for t in sol.t]

plt = plot(dpi = 600, title = "Эффективность расч
plot!(plt, T, n, color = :red)
savefig(plt, "lab07_1.png")
```

Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

Код программы для второго случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.000013 + 0.73n(t))(N - n(t)):$$

```
using Plots
```

```
using DifferentialEquations
```

```
N = 756
```

```
n0 = 17
```

```
function ode_fn(du, u, p, t)
```

```
    (n) = u
```

```
    du[1] = (0.000013 + 0.73*u[1]) * (N - u[1])
```

```
end
```

Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

```
max_dn = 0;
max_dn_t = 0;
max_dn_n = 0;
for (i, t) in enumerate(T)
    if sol(t, Val{1})[1] > max_dn
        global max_dn = sol(t, Val{1})[1]
        global max_dn_t = t
        global max_dn_n = n[i]
    end
end
```

```
plt = plot(dpi = 600, title = "Эффективность распр
plot!(plt, T, n, color = :red)
```

Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

Код программы для третьего случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.55 \sin t + 0.33 \sin(5t)n(t))(N - n(t)):$$

```
using Plots
```

```
using DifferentialEquations
```

```
N = 756
```

```
n0 = 17
```

```
function ode_fn(du, u, p, t)
```

```
    (n) = u
```

```
    du[1] = (0.55*sin(t) + 0.33*sin(5*t)*u[1])*(N - u[1])
```

```
end
```


Выполнение лабораторной работы №7 на Julia

```
v0 = [n0]
tspan = (0.0, 0.1)
prob = ODEProblem(ode_fn, v0, tspan)
sol = solve(prob, dtmax = 0.05)
n = [u[1] for u in sol.u]
T = [t for t in sol.t]

plt = plot(dpi = 600, title = "Эффективность распро
plot!(plt, T, n, color = :red)
savefig(plt, "lab07_3.png")
```

Результаты работы кода на Julia

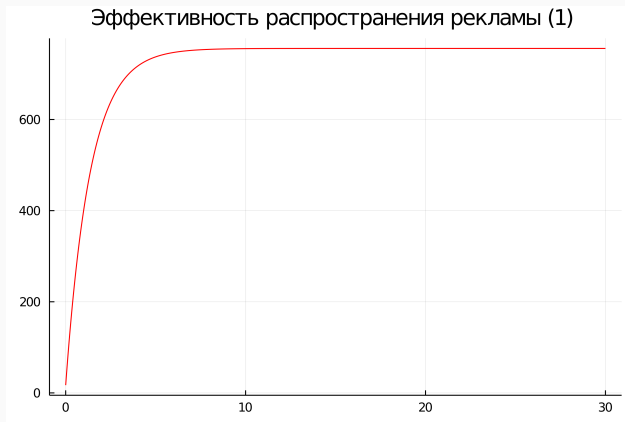


Рис. 1: График распространения рекламы для первого случая, построенный на языке Julia

Результаты работы кода на Julia

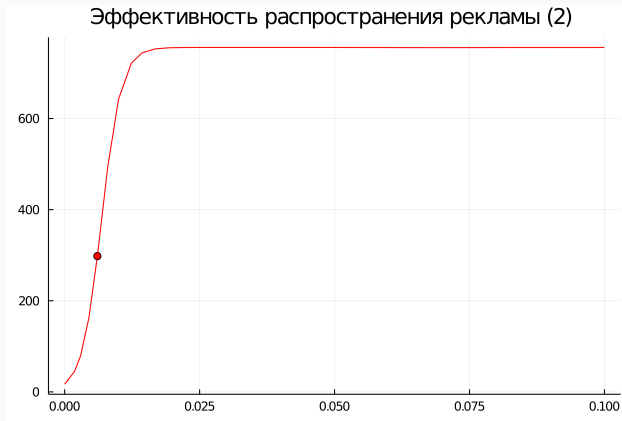


Рис. 2: График распространения рекламы для второго случая, построенный на языке Julia

Результаты работы кода на Julia



Рис. 3: График распространения рекламы для третьего случая, построенный на языке Julia

Выполнение лабораторной работы №7 на OpenModelica

Код программы для первого случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.73 + 0.000013n(t))(N - n(t)):$$

```
model lab07_1
Real N = 756;
Real n;
initial equation
n = 17;
equation
der(n) = (0.73 + 0.000013*n) * (N-n);
end lab07_1;
```

Выполнение лабораторной работы №7 на OpenModelica

Код программы для второго случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.000013 + 0.73n(t))(N - n(t)):$$

```
model lab07_2
  Real N = 756;
  Real n;
  initial equation
    n = 17;
  equation
    der(n) = (0.000013 + 0.73*n) * (N-n);
end lab07_2;
```

Выполнение лабораторной работы №7 на OpenModelica

Код программы для третьего случая

$$\frac{dn}{dt} = (0.55 \sin t + 0.33 \sin(5t)n(t))(N - n(t)):$$

```
model lab07_3
```

```
Real N = 756;
```

```
Real n;
```

```
initial equation
```

```
n = 17;
```

```
equation
```

```
der(n) = (0.55*sin(time) + 0.33*sin(5*time)*n)*(N - n);
```

```
end lab07_3;
```

Результаты работы кода на OpenModelica

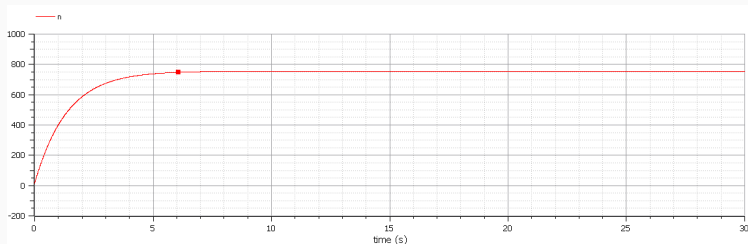


Рис. 4: График распространения рекламы для первого случая, построенный с помощью OpenModelica

Результаты работы кода на OpenModelica

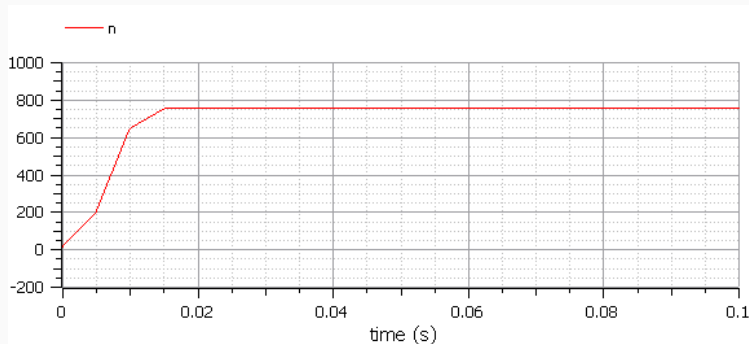


Рис. 5: График распространения рекламы для второго случая, построенный с помощью OpenModelica

Результаты работы кода на OpenModelica

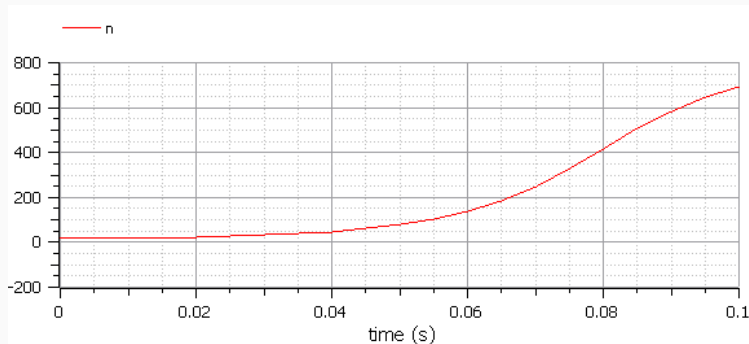


Рис. 6: График распространения рекламы для третьего случая, построенный с помощью OpenModelica

Анализ полученных результатов. Сравнение языков.

В итоге проделанной работы мы построили графики распространения рекламы для трех случаев на языках Julia и OpenModelica. Построение модели распространения рекламы на языке OpenModelica занимает значительно меньше строк и построение графиков по времени, чем аналогичное построение на Julia.

Вывод лабораторной работы №7

В ходе выполнения лабораторной работы №7 была изучена модель эффективности рекламы и в дальнейшем построена модель на языках Julia и OpenModelica.