

”Проблема выбора способа визуализации имитационных моделей”

МБОУСОШ№ 10 Имени Героя
Советского Союза Д. Е.
Кудинова г. Вязьмы
Смоленской области

Работу выполнил: ученик 11 “А” класса
Антон Гвоздов Сергеевич
Руководитель проекта:
Засоркин Алексей Евгеньевич

Вязьма, 2023 г

Актуальность: Актуальность данной темы заключается в том, что имитационное моделирование на цифровых вычислительных машинах является одним из наиболее мощных средств исследования, в частности сложных динамических систем.

Имитационные системы используют практически во всех сферах жизни (бизнес процессах, производстве, логике). Имитационное моделирование - Метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему, с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе.

Проблемой проекта является выбор имитационной модели для ее визуализации.

Гипотеза: Существует универсальный способ визуализации имитационных моделей.

Учебный предмет: информатика

Близкие к теме: биология и математика

Тип проекта: теоретический

объект исследования : модель хищник-жертва

Цель: найти оптимальный способ визуализации имитационных моделей, на примере системы “хищник-жертва”

Задачи :

1. построить систему хищник-жертва
2. визуализировать ее несколькими способами
3. выбрать оптимальный способ
4. найти практическое применение полученному опыту визуализации.

Методы исследования: моделирование, анализ, сравнение, визуализация.

Практическая ценность: благодаря систематизации данных будет выбран оптимальный способ, визуализации который можно будет использовать во многих сферах.

Ход работы

В качестве имитационной модели для последующей ее визуализации мной была выбрана модель хищник-жертва.

Система «хищник — жертва» — сложная экосистема, для которой реализованы долговременные отношения между видами хищника и жертвы, типичный пример коэволюция(совместная эволюция биологических видов).Для реализации имитационной модели мной использована

Модель Лотки — Вольтерры — модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва», названная в честь её авторов (Альфреда Джеймса Лотка и Вито Вольтерра), которые предложили модельные уравнения независимо друг от друга в 1925 и 1926 соответственно.

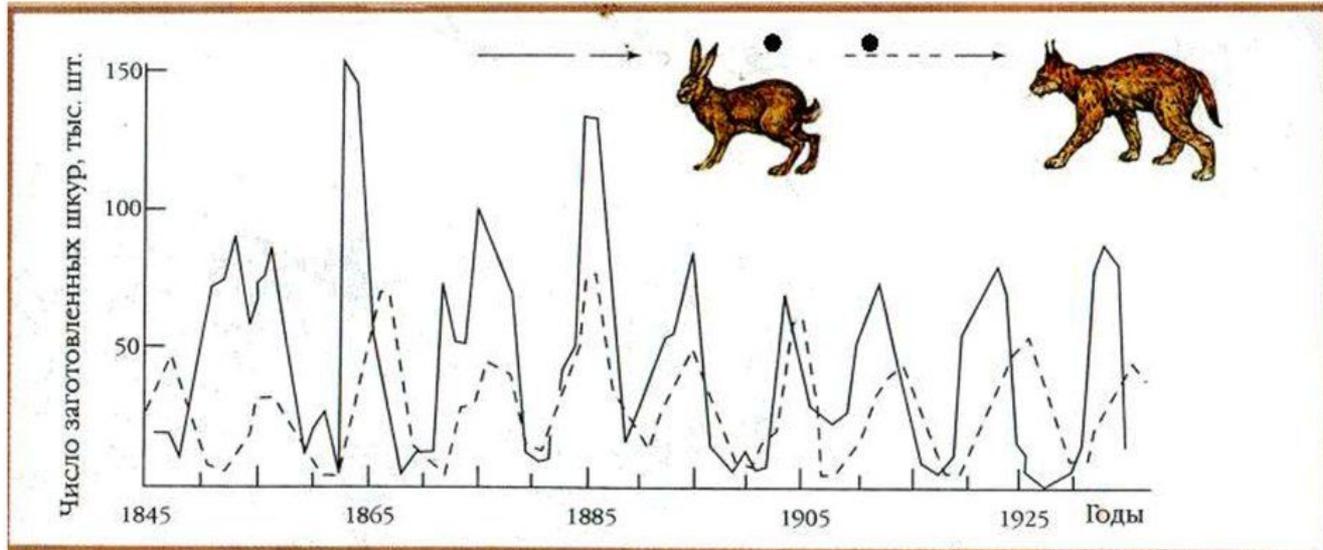
Такие уравнения можно использовать для моделирования систем «хищник — жертва», «паразит — хозяин», конкуренции и других видов взаимодействия между двумя видами.

В математической форме предложенная система имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = (\alpha - \beta y) x \\ \dot{y} = (-\gamma + \delta x) y \end{cases}$$

Модель хищник-жертва

Имеется две популяции – жертвы и хищники, например, зайцев и рыси (данные о заготовке пушнины в Северной Америке, добытых Компанией Гудзонова залива).



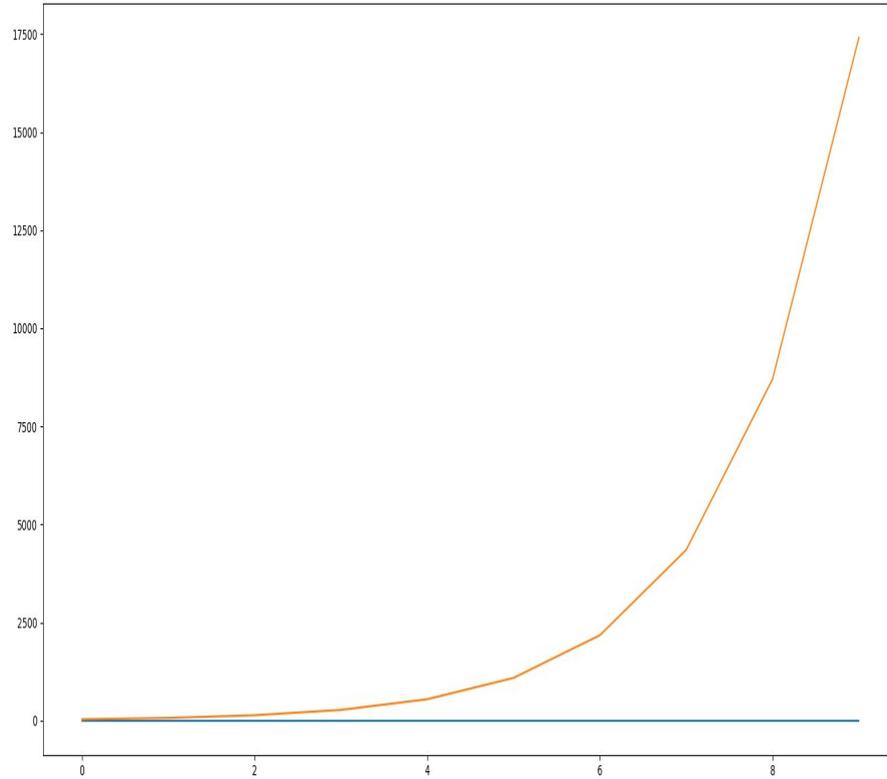
$$\begin{cases} \dot{x} = (\alpha - \beta y) x \\ \dot{y} = (-\gamma + \delta x) y \end{cases}$$

- x — численность жертв (травоядных);
- y — численность хищников;
- α — вероятность того, что травоядные размножатся;
- β — вероятность того, что травоядное будет съедено хищником;
- γ — вероятность того, что хищник умрет от голода;
- δ — вероятность того, что хищнику хватит еды на дальнейшее размножение.

Стоит отметить, что в данной модели принимаются несколько допущений:

- Количество пищи для травоядных не ограничено;
- Ни жертвы, ни хищники не эмигрируют из среды;
- Никакие другие животные не мигрируют в среду;
- Данная модель не учитывает вымирание животных по причине старения и прочих внешних во...

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```



```
X=17
Y=0
z=[X]
g=[Y]
a=2
b=0.15
f=1
q=1

i=0
O=[i]
while i < 10:
    X=(a-b*Y)*X
    Y=(-f+q*X)*Y

    X=round(X)
    Y=round(Y)
    if X<0:
        X=0
    if Y<0:
        Y=0

    z.append(X)
    g.append(Y)
    print(z)
    print(g)
    O.append(i)
    i = i + 1
```

```
fig, ax = plt.subplots()
```

```
ax.plot(O,g)
```

```
ax.plot(O,z)
```

```
plt.show()
```

Интернет источники:

Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_модель (дата обращения: 01.01.2022).

Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_«хищник_—_жертва»(дата обращения: 18.10.2022).

СТУДЕНЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА.-URL:

<https://students-library.com/library/read/19702-immitacionnye-modeli-ih-zadaci-vozmoznosti-i-ogranicenia> (дата обращения: 02.03.2022).

“Автоматическое управление и компьютерные науки”-

Электронный журнал -В. А. Захаров, Н. В. Шилов Том 53, выпуск 7,

URL:<https://www.mais-journal.ru/jour/issue/current>(декабрь 2019)

Книги:

“информационные системы и модели”-учебное пособие-семакин и.г хеннер е.к(2005 год)

“Вычислительные машины и разум”- Алан Тьюринг(1950 год)