

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рассматриваются возможности, особенности, области применения вероятностного программирования.

ВВЕДЕНИЕ

Вероятностное программирование является одним из мощнейших инструментов для специалиста по анализу данных. Из этого доклада вы узнаете о сравнительно молодой парадигме в машинном обучении — вероятностном программировании. Его задача — сделать всю мощь вероятностного моделирования доступной любому человеку, имеющему опыт программирования и минимальный опыт анализа данных.

I. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ И ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Наиболее распространенные виды программирования (структурные, процедурные, объектно-ориентированные и пр.) основаны на том, что с помощью определенного алгоритма из исходных данных необходимо определить выходные данные (см. рис. 1).

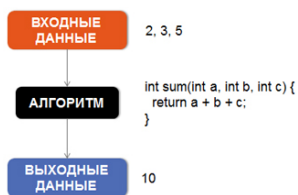


Рис. 1 – Алгоритм структурного программирования

Суть вероятностного программирования состоит в создании определенной модели, чтобы из выходных данных (результата) определить начальные условия (см. рис. 2).

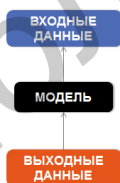


Рис. 2 – Алгоритм вероятностного программирования

II. ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОСТОЙ ЗАДАЧИ.

Вы заблудились в тропическом лесу и в попытках выжить съедаете ядовитый гриб. Проти-

воядие к этому грибу содержится лишь в определенных видах лягушек. К сожалению антидот содержится только в женских особях. Хуже то, что лягушки отличаются только издаваемым кваканьем. И вот неожиданно вы замечаете одну лягушку справа и две лягушки слева. И только слева вы услышали кваканье мужской особи. И пойти вы можете только в одну сторону. Задача заключается в том, чтобы в зависимости от вашего выбора рассчитать ваши шансы выжить.

Решение этой задачи можно реализовать на языке вероятностного программирования Infer.NET в пакете прикладных программ MathLab.

```

    b = Bernoulli(0.5);
    firstFrogWomen = Variable.Bernoulli(0.5);
    secondFrogWomen = Variable.Bernoulli(0.5);
    bothFrogsWemen = firstFrogWomen.opBitwiseAnd
    (firstFrogWomen, secondFrogWomen);
    ie = InferenceEngine();
    disp(['Probability both frogs are Wemen: '
    char(ie.Infer(bothFrogsWemen).ToString)]);
    bothFrogsWemen.ObservedValue = false;
    disp(['Probability distribution over firstFrog: '
    char(ie.Infer(firstFrogWomen).ToString)]);
  
```

III. ВЫВОДЫ

Результатом работы этой программы является следующее:

Probability both frogs are Wemen: Bernoulli(0,25) Probability distribution over firstFrog: Bernoulli(0,3333) Из этого следуют, что 0,(3) - вероятность того, что мы погибнем. Что соответствует 0,6(6) вероятности того, что выживем.

Вероятностное программирование используется в биометрии, для диагностики заболеваний, в различных системах мониторинга, в системах технического зрения, системах распознавания голоса, фильтрации спама и многих других задачах.

1. Волковец, А. И., Гуринович, А. Б. / Теория вероятности и математическая статистика / –Минск. –2003
2. Abbot, Derek, Gendler, Alex / TED Ed: Lessons Worth Sharing. Can you solve the frog riddle?
3. Перов, Ю. / Вероятностное программирование / Красноярск. –2014

М. А. Титенко, В. В. Юдицкий, В. Е. Мелешко, студенты БГУИР, vladislav.the1-st@yandex.ru.

Научный руководитель: Гуринович Алевтина Борисовна, кандидат технических наук, доцент gurinovich@bsuir.by.