ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| профессор, д-р.т.н., профессор | | | | В. В. Фомин |
| должность, уч. степень, звание | | подпись, дата | | инициалы, фамилия |

# ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

## ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ

Вариант 5

по курсу: МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| СТУДЕНТ ГР. № | 4128 | | | | Воробьев В. А. |
| | | | подпись, дата | | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

# 1 Введение

## 1.1 Цель лабораторной работы

Изучение основ организация работы с технологической платформой для создания законченных аналитических решений KNIME, с использованием метода деревьев решений.

## 1.2 Задание

1. Для набора данных выполнить классификацию методом дерева решений.
2. Выполнить оценку качества классификации.
3. Построить дерево решений и выявить набор логических правил.

## 2 Выполнение работы

### 2.1 Набор данных

Набор данных взят с Kaggle (URI - `https://www.kaggle.com/datasets/sudhanshu2198/wheat-variety-classification`).

Набор данных включает зерна пшеницы, принадлежащие к трем различным сортам пшеницы: **Кама, Роза и Канадская**, по 70 элементов каждый.

Для построения данных были измерены семь геометрических параметров зерен пшеницы:

1) Область — размер поверхности зерна пшеницы.
2) Периметр — общая длина внешней границы зерна.
3) Компактность — насколько форма зерна близка к идеальной круговой.
4) Длина ядра — измерение самой длинной оси внутренней части зерна пшеницы.
5) Ширина ядра — поперечное измерение внутренней части зерна.
6) Коэффициент асимметрии — отклонение формы зерна от симметричной.
7) Длина бороздки ядра — протяженность центральной линии или углубления в зерне.

Для каждого этого параметра был сопоставлен сорт пшеницы:

- **Кама** — сорт пшеницы, известный своей устойчивостью к болезням и приспособленностью к различным климатическим условиям.
- **Роза** — сорт пшеницы, который ценится за качество зерна и применяется для муки высшего сорта.
- **Канадская** — сорт пшеницы с высоким содержанием белка, используемый для производства высококачественной муки.

### 2.2 Рабочий процесс

Целью создания данной системы является проверка гипотезы, что вышеуказанных 7 параметров достаточно для определения сорта пшеницы. Гипотезу будем считать доказанной, если точность составит `95%`.

Для создания модели в программе KNIME создаём следующие узлы:

- `Excel Reader` для считывания файла;

- `Number to String` для преобразования номера сорта пшеницы в строку.
- `String Manipulation` для сопоставления номера сорта с его названием.
- `Color Manager` для цветового разделения на графике;
- `Partitioning` для разделения данных на обучающие и тестовые(50/50). Дополнительно выбран `Linear Sampling`, так как набор данных отсортирован по сорту пшеницы;
- `Decision Tree Learner` для обучения модели
- `Decision Tree Predictor` для непосредственно прогнозирования;
- `Scorer` для вычисления статистики;
- `Decision` Tree View для графического представления дерева.

На рисунке 2.1 представлена схема рабочего процесса.

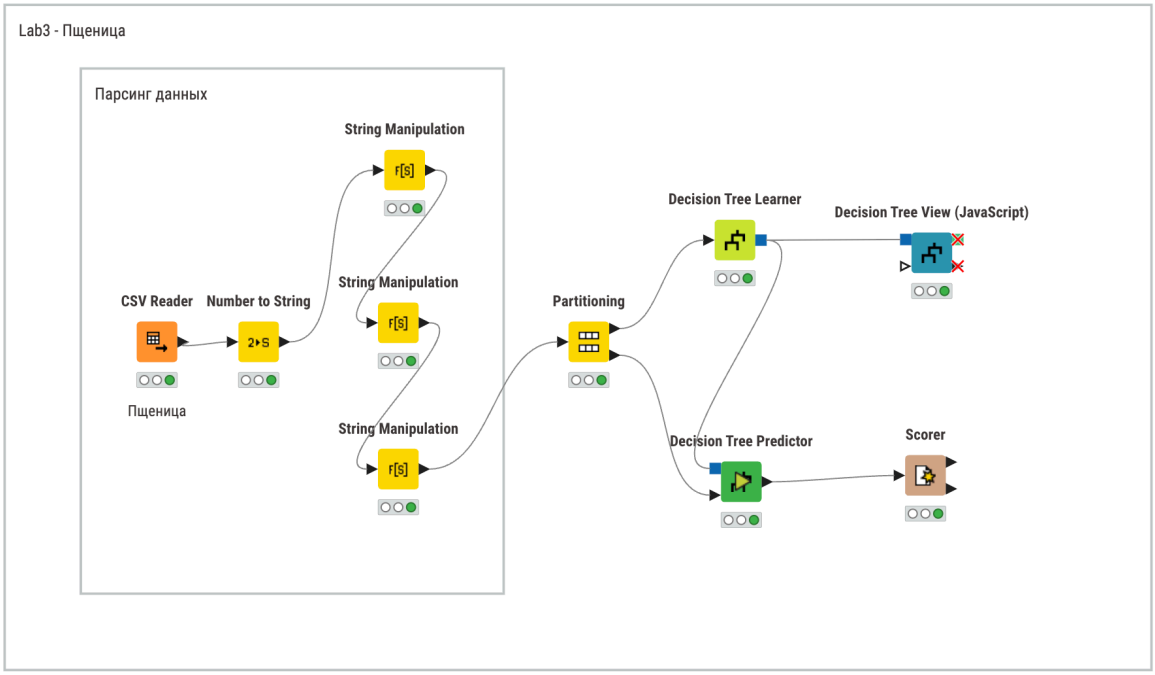



Рисунок 2.1 - Схема в KNIME

В результате выполнения процесса были получены матрица смежности и метрики для оценки качества метода.

Из полученных метрик можно сделать вывод, что ошибочных предсказаний ~ `3%`. Лучше всего предсказывался сорт Канадский. Между оставшимися двумя другими существенных различий нет.

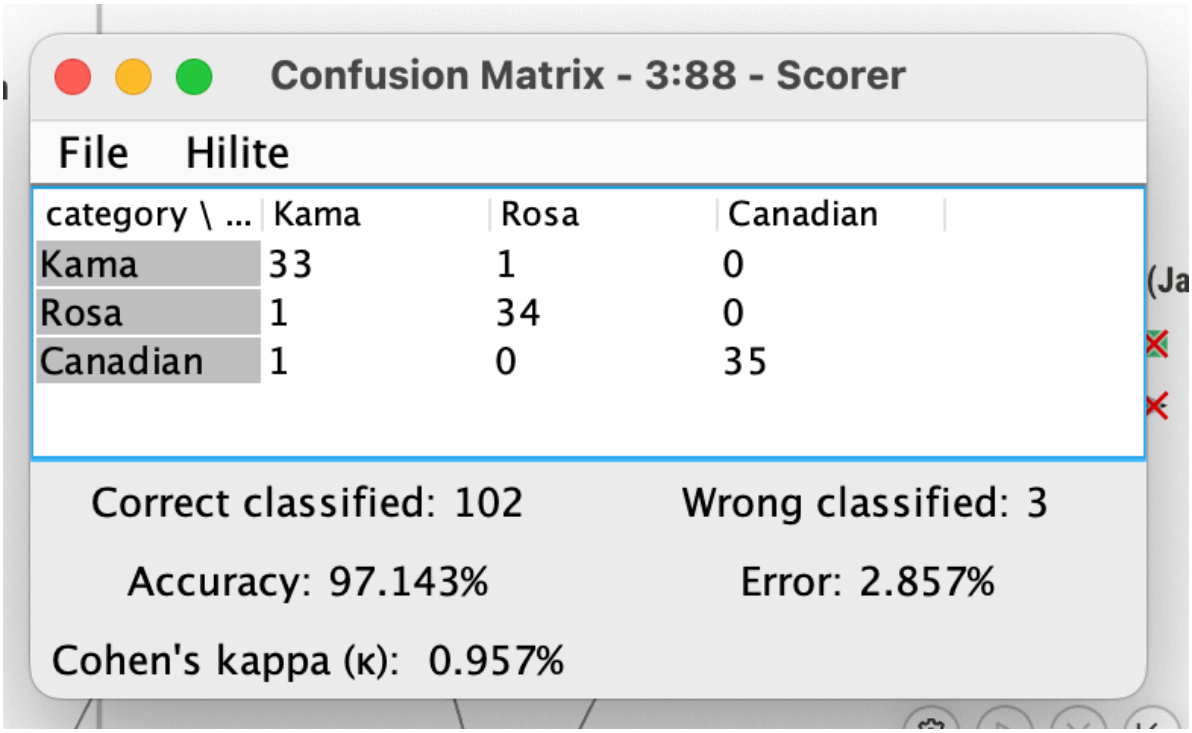
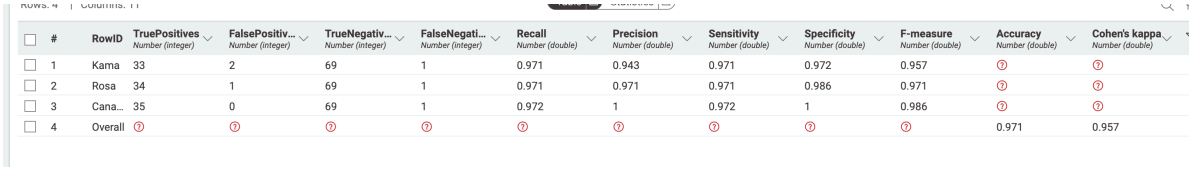



Рисунок 2.2 - Матрица смежности



| # | RowID | TruePositives Number (integer) | FalsePositiv... Number (integer) | TrueNegativ... Number (integer) | FalseNegati... Number (integer) | Recall Number (double) | Precision Number (double) | Sensitivity Number (double) | Specificity Number (double) | F-measure Number (double) | Accuracy Number (double) | Cohen's kappa Number (double) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kama | 33 | 2 | 69 | 1 | 0.971 | 0.943 | 0.971 | 0.972 | 0.957 | | |
| 2 | Rosa | 34 | 1 | 69 | 1 | 0.971 | 0.971 | 0.971 | 0.986 | 0.971 | | |
| 3 | Cana... | 35 | 0 | 69 | 1 | 0.972 | 1 | 0.972 | 1 | 0.986 | | |
| 4 | Overall | | | | | | | | | | 0.971 | 0.957 |

Рисунок 2.3 - Метрики оценки качества

Далее было получено дерево решений.

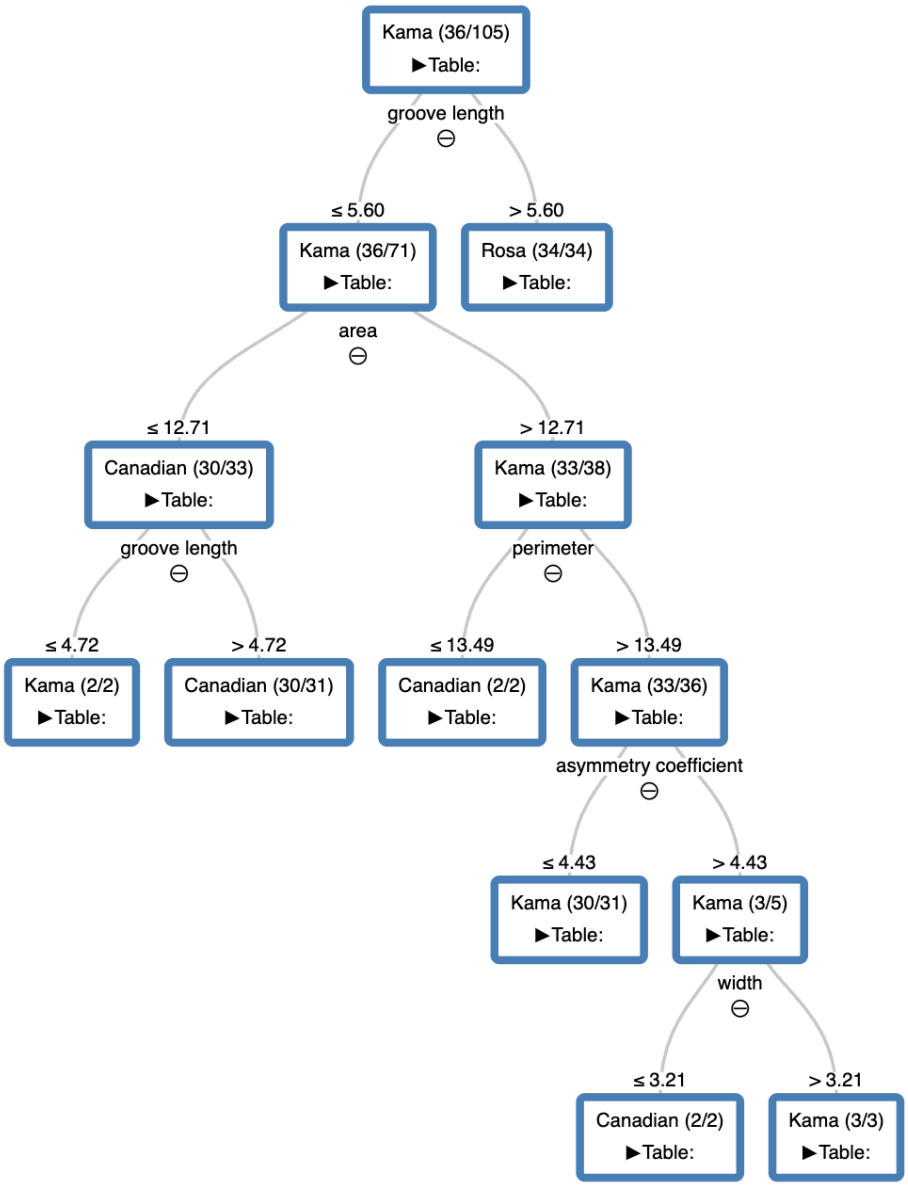



Рисунок 2.4 - Дерево решений

На основе дерева решений можно вынести следующие правила:

**Сорт Роза:**

1) Длина бороздки ядра > 5.60.

**Сорт Кама:**

1) Длина бороздки ядра =< 4.72 и область =< 12.71;
2) Длина бороздки ядра =< 5.60 и Область > 12.71 и периметр > 13.49 и коэффициент асимметрии =< 4.43;
3) Длина бороздки ядра =< 5.60 и Область > 12.71 и периметр > 13.49 и коэффициент асимметрии > 4.43 и ширина > 3.21;

**Сорт Канадский:**

1) Длина бороздки ядра > 4.72 и область =< 12.71;
2) Длина бороздки ядра =< 5.60 и Область > 12.71 и периметр =< 13.49;
3) Длина бороздки ядра =< 5.60 и Область > 12.71 и периметр > 13.49 и коэффициент асимметрии > 4.43 и ширина =< 3.21;

## 3 Вывод

В ходе использования дерева решений была получена точность 97%. Есть ложноположительные определения сорта Камы, но им можно пренебречь ввиду маленького размера данных. Вышесказанное подтверждает поставленную гипотезу, что на основе 7 параметров можно предсказать сорт пшеницы.