

Нижегородский государственный
технический университет
им Р.Е. Алексеева

Тема:

Программная система распознавания
сигналов на основе гистограмм
полных и замкнутых групп

Студент: Бобко Сергей Сергеевич.

Научный руководитель: к.т.н.,
доцент Гай Василий Евгеньевич

Нижний Новгород, 2017

Цель и задачи

Цель: разработать программную систему распознавания сигналов на основе гистограмм полных и замкнутых групп.

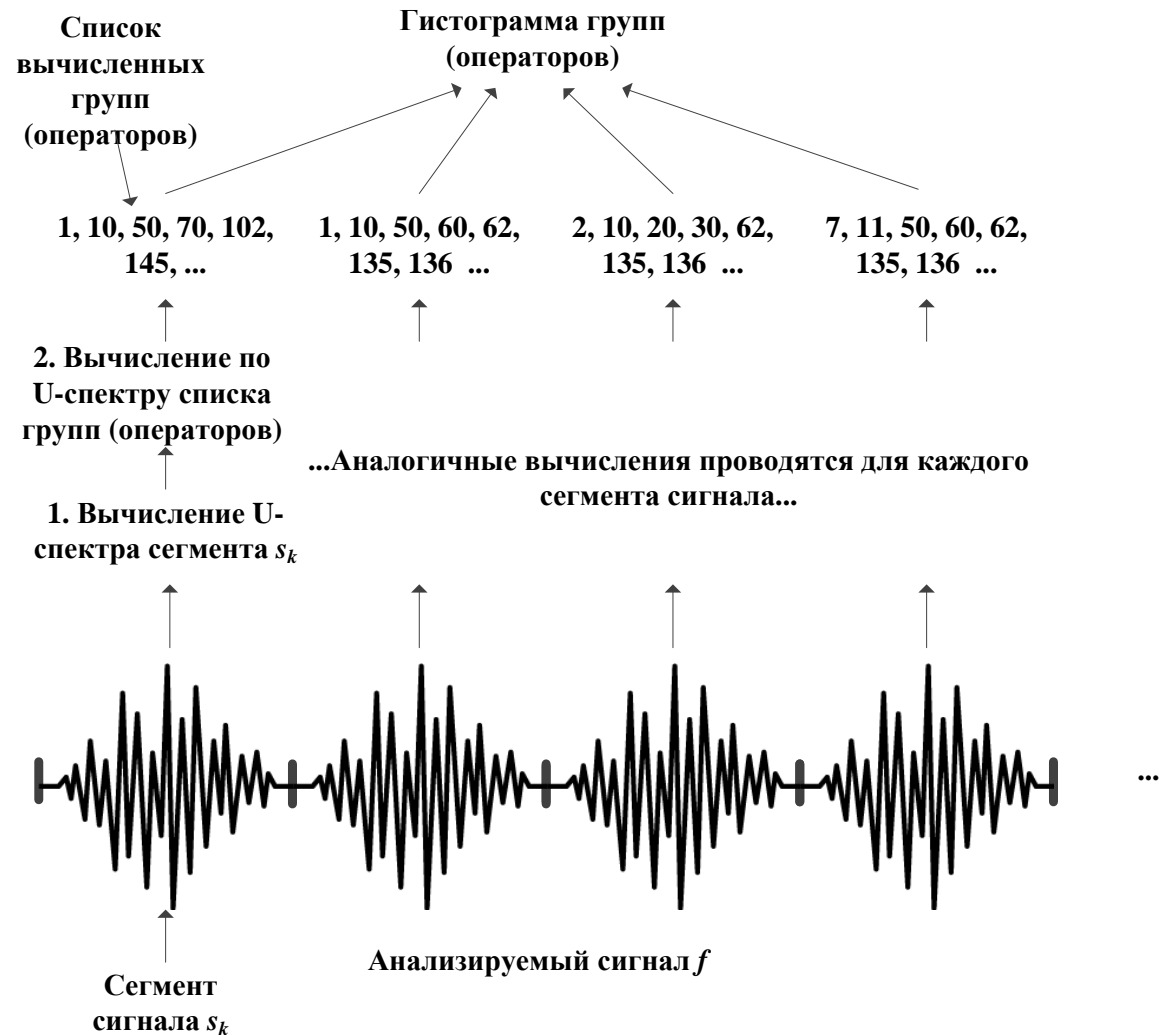
Задачи:

- ▶ выбор средств разработки системы;
- ▶ разработка структуры системы неинвазивной оценки уровня глюкозы в крови;
- ▶ разработка программных средств;
- ▶ тестирование системы.

Работа с данными

- ▶ Формирование исходного описания сигнала и его предварительно обработки;
- ▶ формирования системы признаков сигнала;
- ▶ классификация сигнала на основе системы признаков.

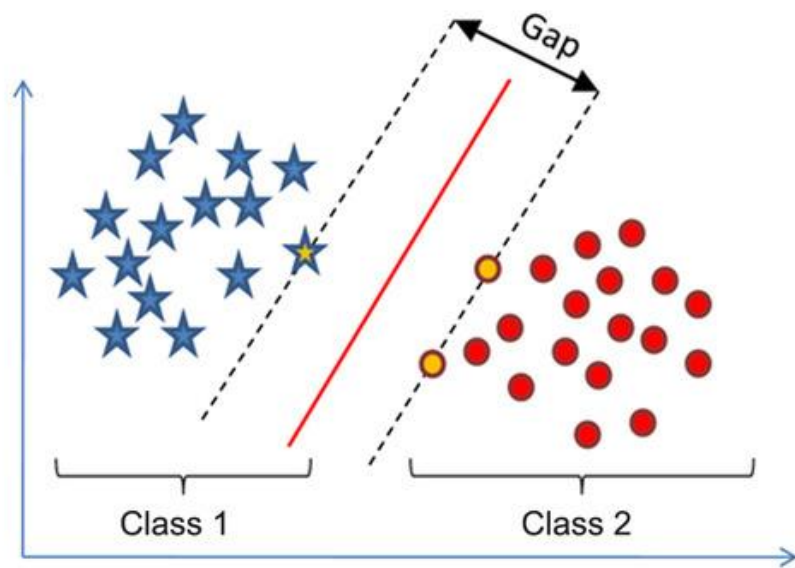
Формирование системы признаков с помощью теории активного восприятия



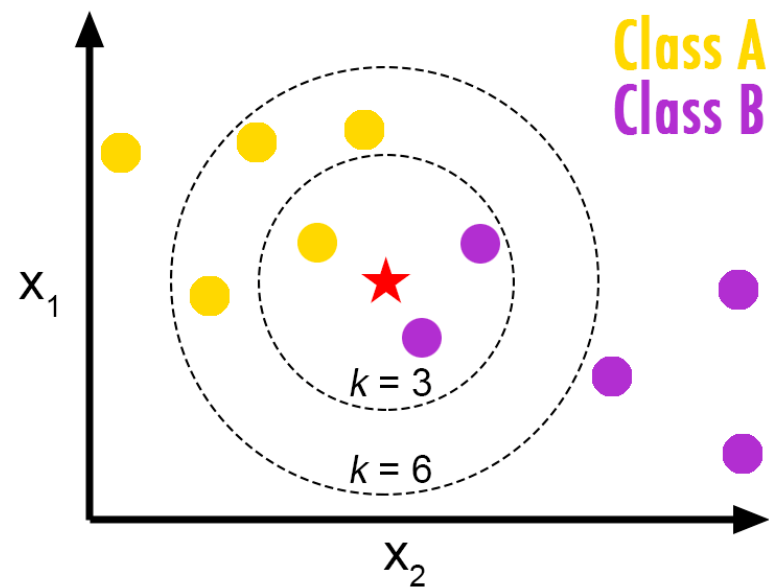
Формирование одномерной гистограммы признаков

Выбор подхода к решению задачи регрессионного анализа

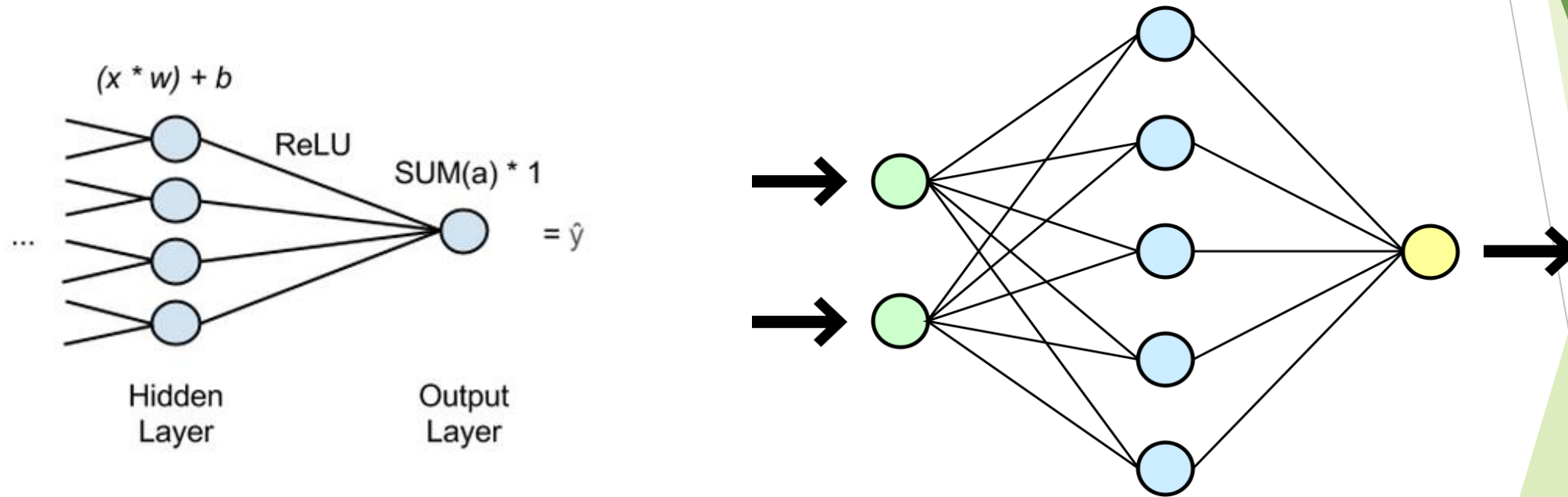
SVM



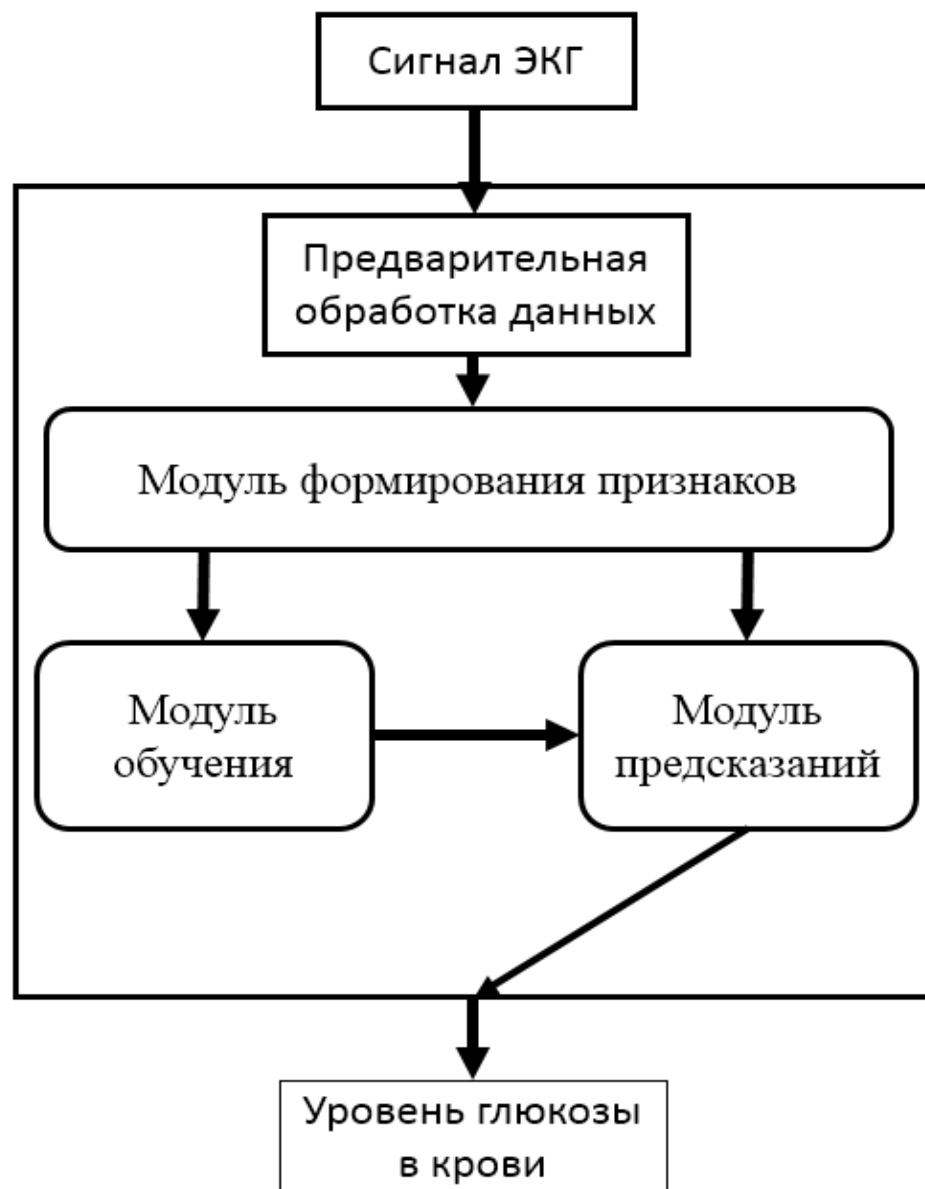
kNN



Регрессионные нейронные сети



Общая структурная схема



Тестирование

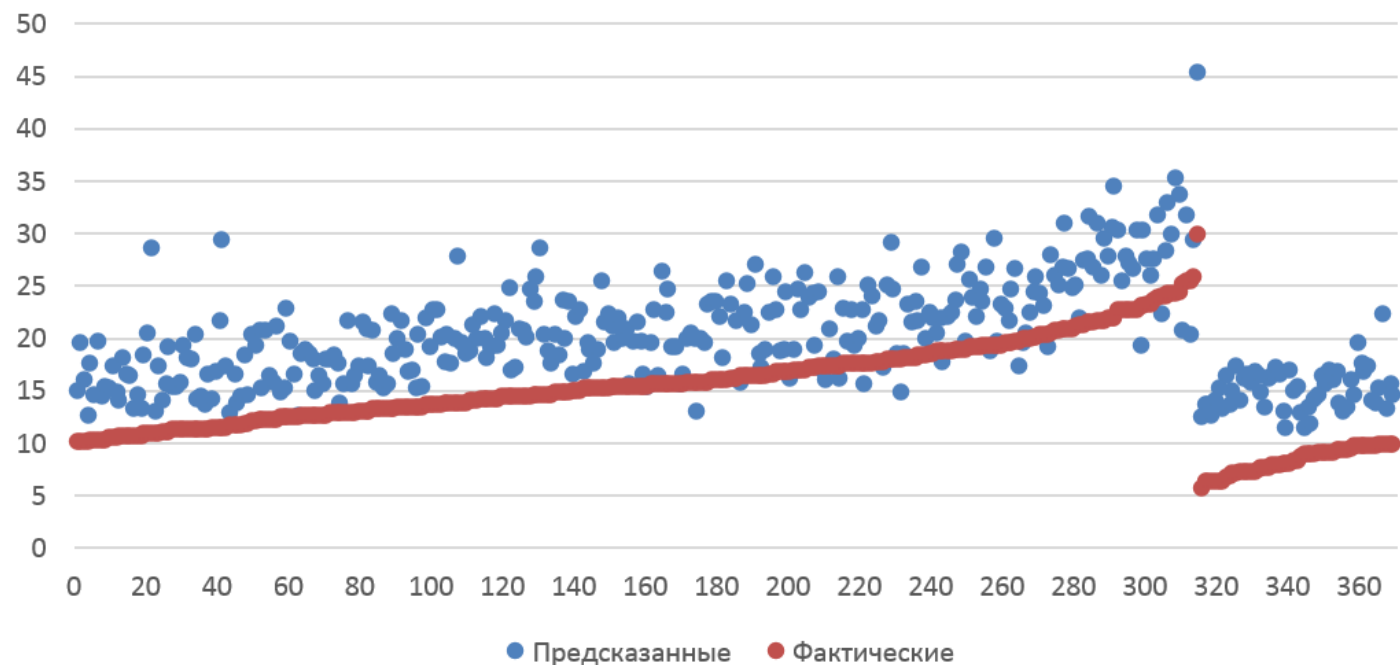
Шкала Чеддока

Величина коэффициента корреляции	Оценка силы связи
0.1-0.3	Слабая
0.3-0.5	Умеренная
0.5-0.7	Заметная
0.7-0.9	Высокая
0.9-0.99	Весьма высокая

Результаты экспериментов

Для обучения была использована одномерная гистограмма полных групп.

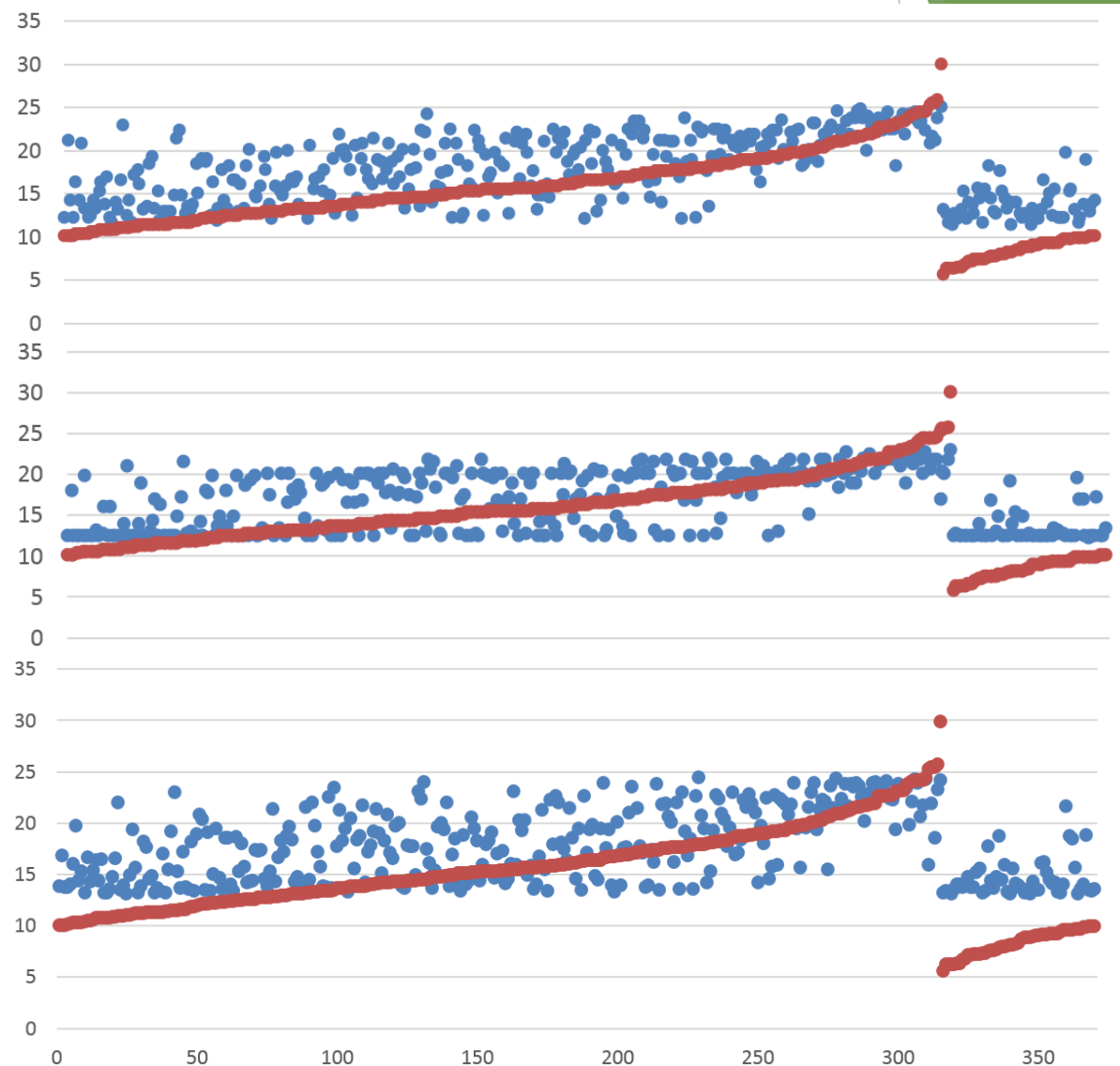
Здесь корреляция Спирмена максимальна среди представленных экспериментов и составляет 0.75



1. Корреляция 0.73

2. Корреляция 0.7

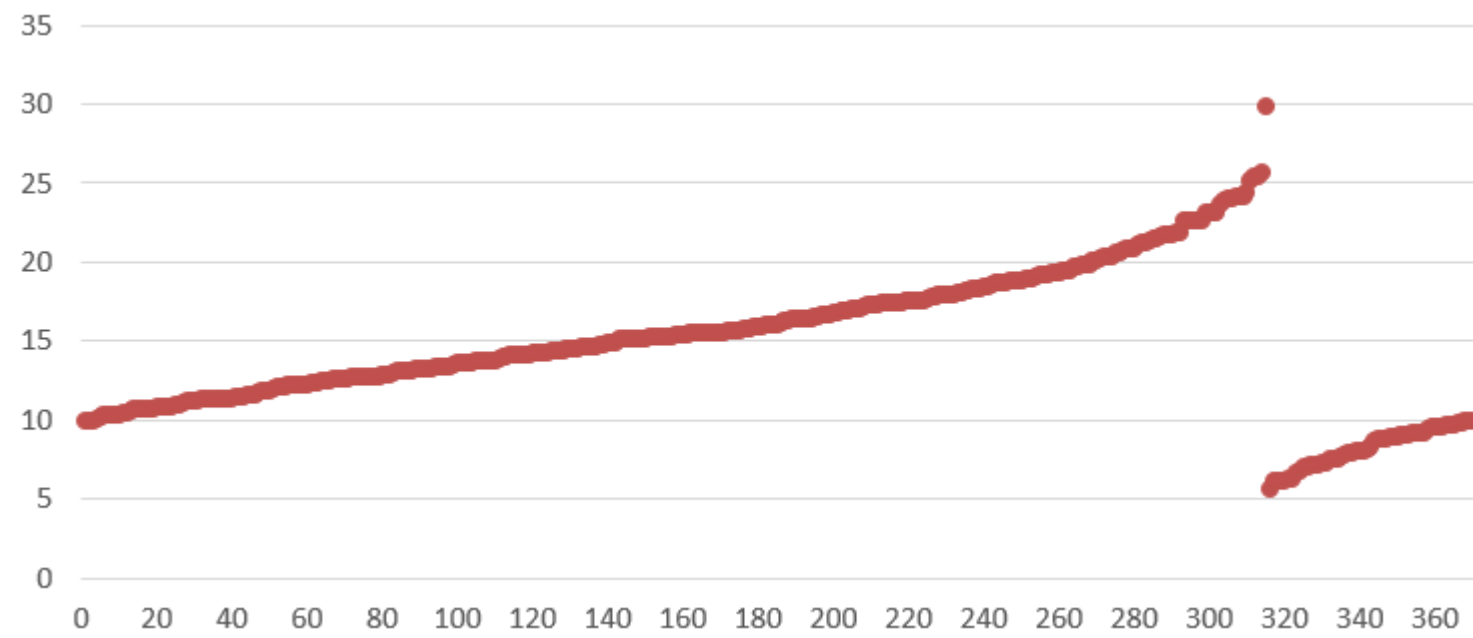
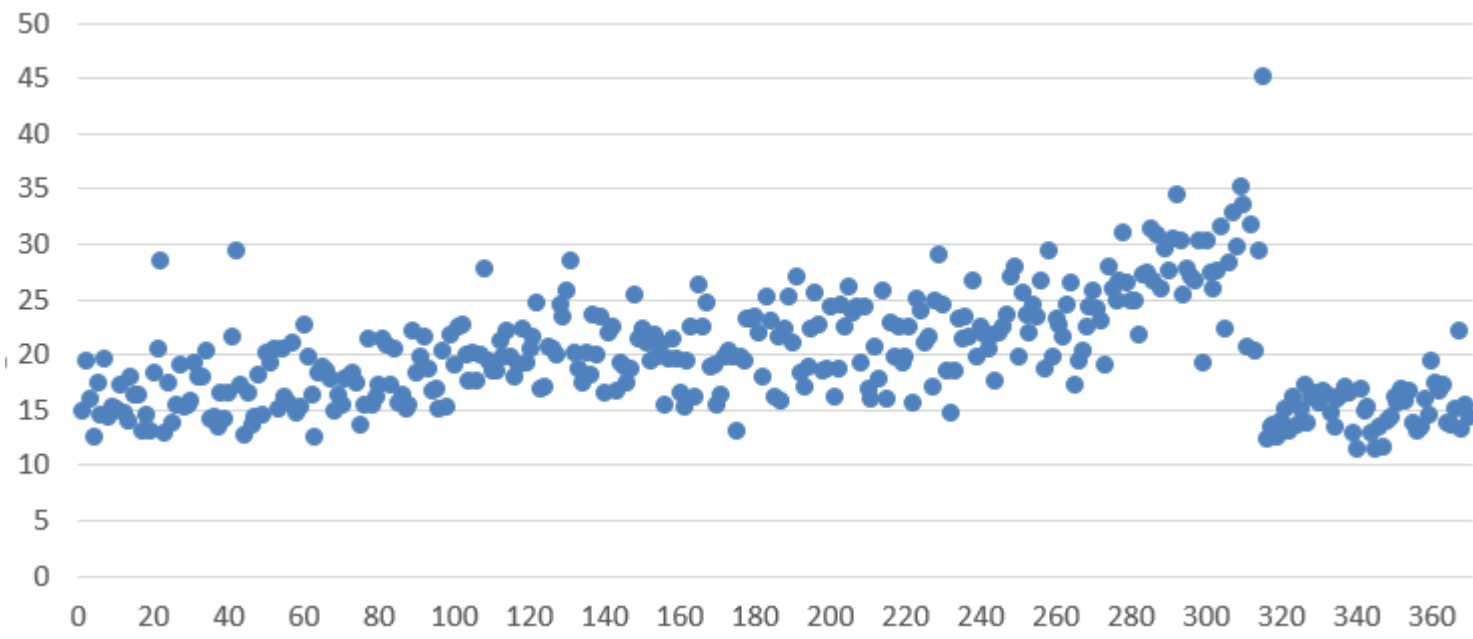
3. Корреляция 0.64

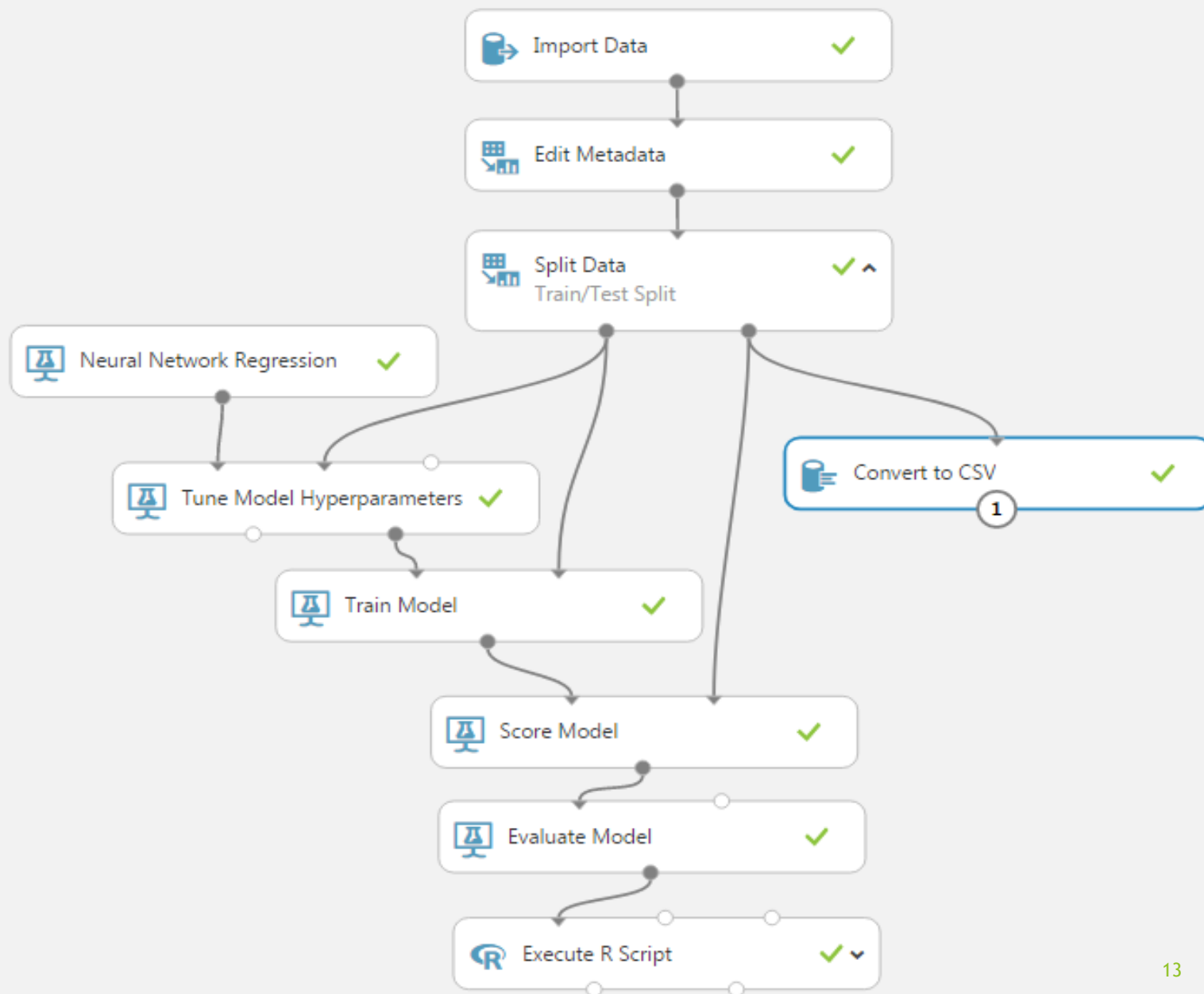










Работа выполнена в рамках хозяйственного договора № 16/2377
“Изучение спектра кардиографических отклонений у больных с нарушением регуляции глюкозы”.

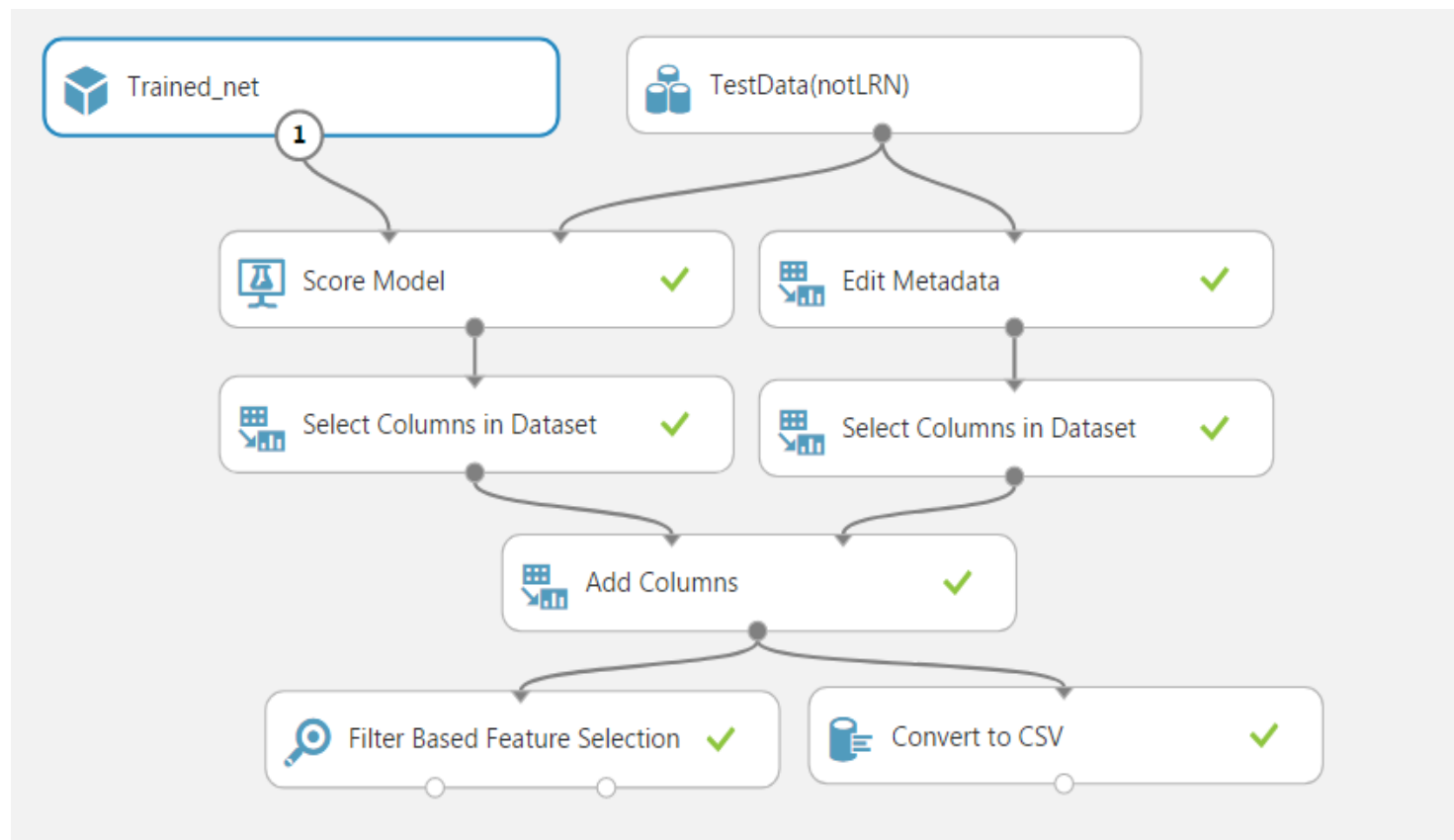
Опубликована в сборнике трудов XXIII Международной научно-технической конференции “Информационные системы и технологии” ИСТ-2017 под названием “Определение уровня глюкозы в крови человека на основе электрокардиографического сигнала”

Спасибо за внимание!





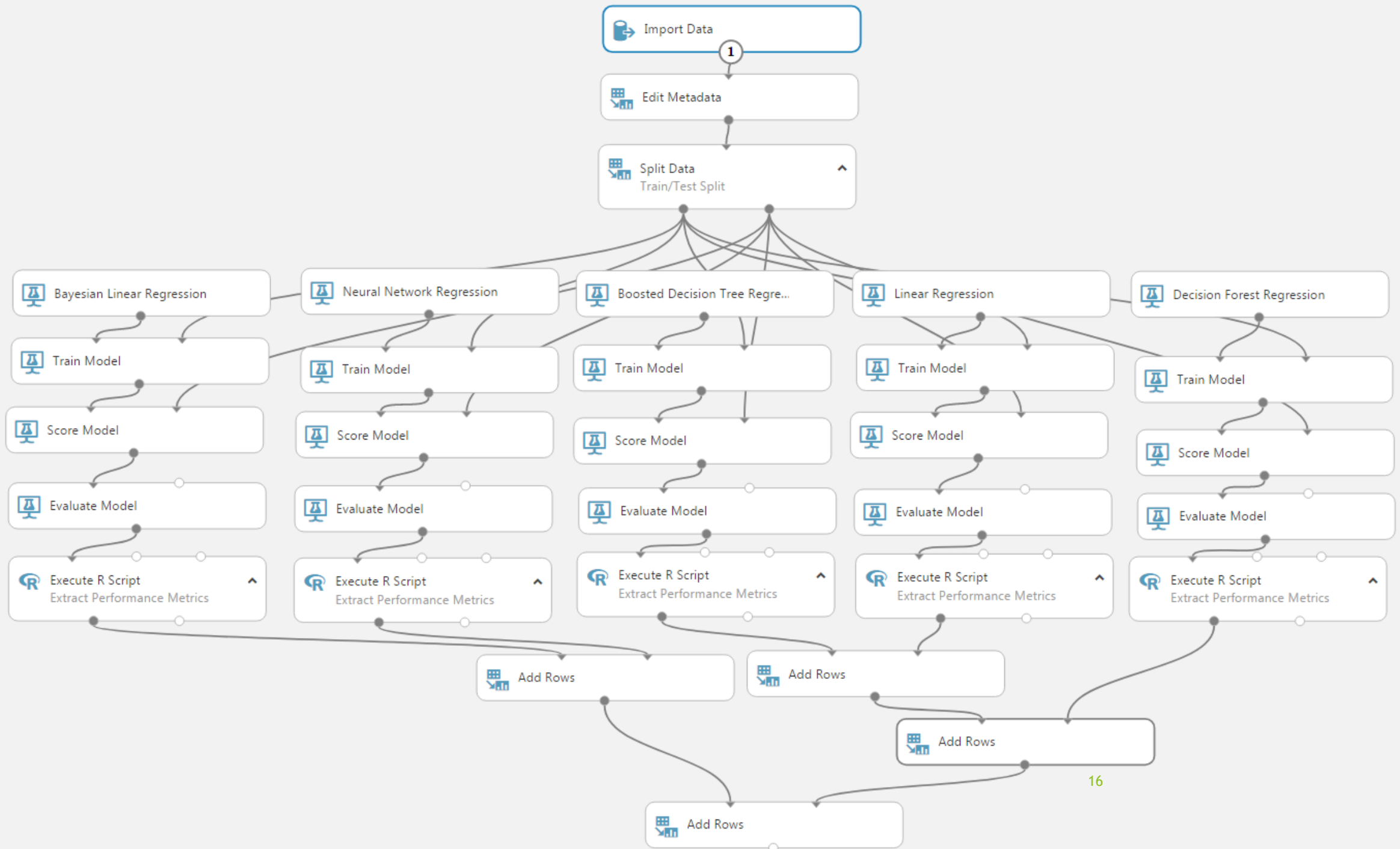
Learning rate	LossFunction	Number of iterations	Mean Absolute Error	Root Mean Squared Error	Relative Absolute Error	Relative Squared Error	Coefficient of Determination
							
0.01	CrossEntropy	70	3.535773	4.452414	0.991017	1.007457	-0.007457
0.01	SquaredError	70	3.466473	4.357402	0.971593	0.964919	0.035081
0.01	SquaredError	20	3.458523	4.354155	0.969365	0.963481	0.036519
0.01	CrossEntropy	70	3.459087	4.347513	0.969523	0.960544	0.039456
0.01	SquaredError	70	3.440444	4.344767	0.964298	0.959331	0.040669
0.01	CrossEntropy	20	3.427706	4.331263	0.960727	0.953377	0.046623
0.01	SquaredError	20	3.435618	4.331026	0.962945	0.953272	0.046728
0.01	SquaredError	30	3.416245	4.32445	0.957515	0.95038	0.04962
0.01	CrossEntropy	70	3.454925	4.321345	0.968357	0.949016	0.050984
0.01	CrossEntropy	30	3.40731	4.314776	0.955011	0.946132	0.053868
0.01	CrossEntropy	20	3.4222	4.295043	0.959184	0.937498	0.062502
0.01	SquaredError	70	3.428177	4.294762	0.96086	0.937375	0.062625
0.01	CrossEntropy	30	3.386761	4.290197	0.949251	0.935384	0.064616
0.01	SquaredError	30	3.383044	4.286858	0.94821	0.933929	0.066071
0.01	CrossEntropy	30	3.402806	4.286846	0.953748	0.933923	0.066077
0.01	SquaredError	20	3.39343	4.284245	0.951121	0.93279	0.06721
0.01	SquaredError	30	3.391235	4.280427	0.950505	0.931129	0.068871
0.01	CrossEntropy	20	3.382975	4.277045	0.94819	0.929658	0.070342



Neural Network Regressor

Settings

Setting	Value
Is Initialized From String	False
Is Classification	False
Initial Weights Diameter	0.001
Learning Rate	0.01
Loss Function	CrossEntropy
Momentum	0
Neural Network Definition	
Data Normalizer Type	MinMax
Number Of Input Features	3640
Number Of Hidden Nodes	System.Collections.Generic.List<1[System.Int32]
Number Of Iterations	20
Number Of Output Classes	1
Shuffle	True
Allow Unknown Levels	True
Random Number Seed	



view as



Algorithm	Mean Absolute Error	Root Mean Squared Error	Relative Absolute Error	Relative Squared Error	Coefficient of Determination
Bayesian Linear Regression	3.15362	4.015233	0.903127	0.893873	0.106127
Neural Network Regression	2.989671	3.818225	0.856175	0.808309	0.191691
Boosted Decision Tree Regression	3.550815	4.247913	1.016874	1.000474	-0.000474
Linear Regression	3.155802	4.018785	0.903751	0.895456	0.104544
Decision Forest Regression	0	0	0	0	1

