

# Руководство пользователя программы Hamming

## 1. Запуск программы

Программа запускается с сохраненной страницы нажатием «hamming.html». Вызывается стартовое окно программы (рис. 1). Ниже на странице расположены панель ввода объекта – обозначается «Входной образец» (рис. 2) и панели эталонных представителей классов (рис. 3). Эталонные представители не меняются в ходе лабораторной работы. Входной вектор варьируется в зависимости от эксперимента.

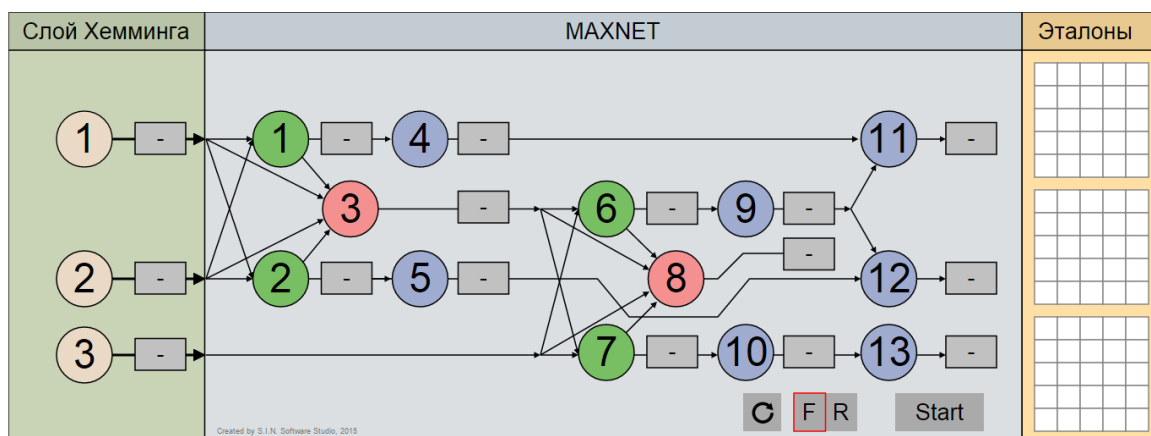


Рис. 1. Стартовое окно

Входной образец

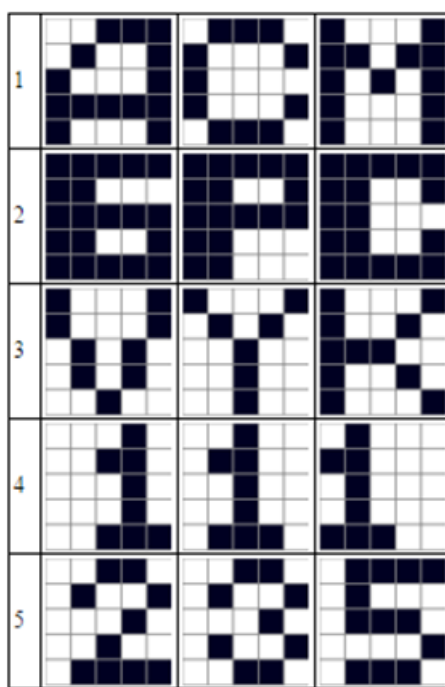
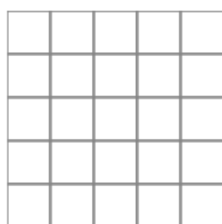


Рис. 2. Панель ввода  
входного объекта

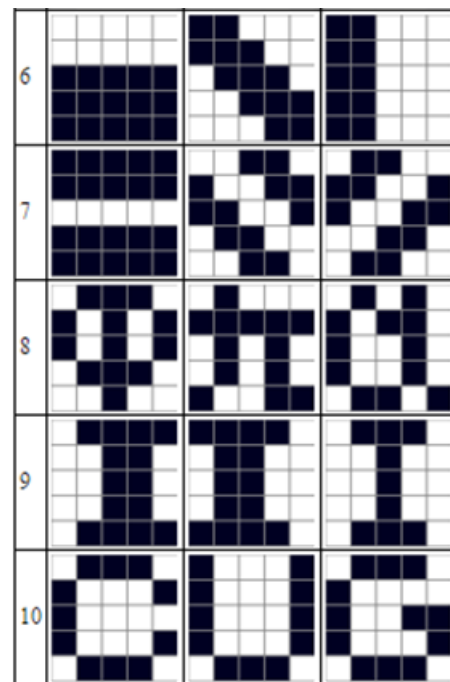


Рис. 3. Варианты для проведения экспериментов

## 2. Ввод входного объекта и эталонов классов

Для удобства ввода и визуального восприятия векторов признаков объекта и эталонных классов предусмотрены специальные панели с матрицами черных и белых клеток размером 5x5. Для ввода векторов признаков требуется нажатиями мыши на

клетки матриц (цвет клетки после однократного нажатия инвертируется) установить нужные изображения объекта и эталонов. В результате устанавливаются новые значения весов связей нейронов рабочего слоя Хемминга.

### 3. Выбор способа реализации соревновательной активационной характеристики

Способ реализации соревновательной активационной характеристики (тип модуля MAXNET: прямого распространения или рекуррентный) устанавливается переключателем в нижней части главного окна программы (рис. 4 и 5). Соответственно меняется изображение MAXNET в центре окна программы.

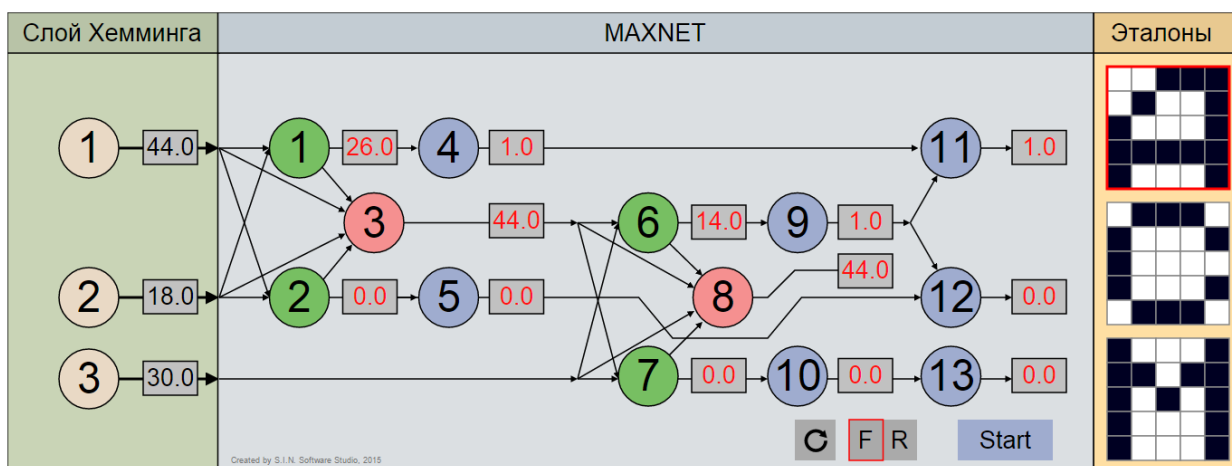


Рис. 4. Главное окно. Выбрана MAXNET прямого распространения

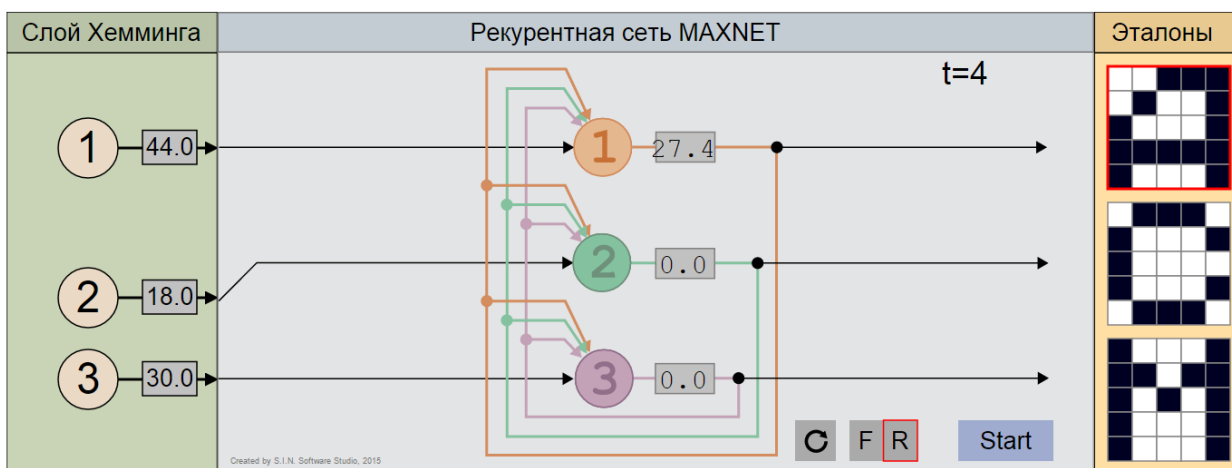


Рис. 5. Главное окно. Выбрана рекуррентная MAXNET

### 4. Ввод синаптических коэффициентов и смещений рабочего слоя сети Хемминга

Изменение значений синаптических коэффициентов может проводиться автоматически или вручную.

Автоматическая установка коэффициентов происходит после внесения изменений в графические изображения эталонных представителей классов.

Для ручного ввода весов связей и смещения каждого нейрона рабочего слоя Хемминга предусмотрено специальное диалоговое окно (рис. 6), которое вызывается нажатием мыши на изображение соответствующего нейрона слоя. Левая часть этого окна

предназначена для ввода весов связей и содержит 25 редактируемых элементов ( $x_1, \dots, x_{25}$ ) в соответствии с элементом входного вектора, подаваемого на данный вход нейрона. Для того, что бы выйти из диалогового окна редактирования весов связей необходимо нажать на любое пустое серое место в рамках окна программы.

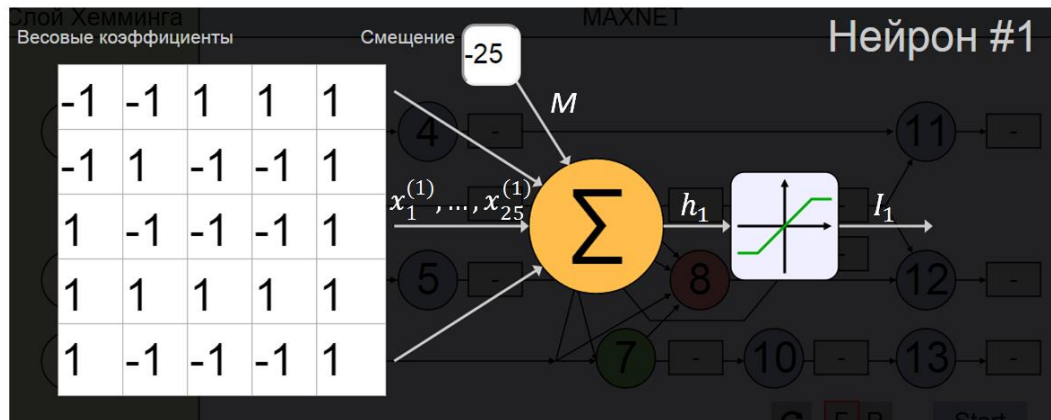



Рис. 6. Окно ввода весов и смещения первого нейрона рабочего слоя Хемминга

## 5. Ввод коэффициентов MAXNET

Для того, чтобы посмотреть установленные или ввести новые значения весов связей сети MAXNET, нужно нажать мышью на изображение соответствующего нейрона. В зависимости от того, какой тип MAXNET установлен в данный момент, появится окно ввода весов связей либо сети прямого распространения (рис. 7 – 9), либо рекуррентной сети (рис. 10). После внесения изменений в коэффициенты в MAXNET предусмотрена возможность их восстановления до начальных значений, определенных автоматически. Для этого необходимо нажать на кнопку  в нижней части главного окна программы.

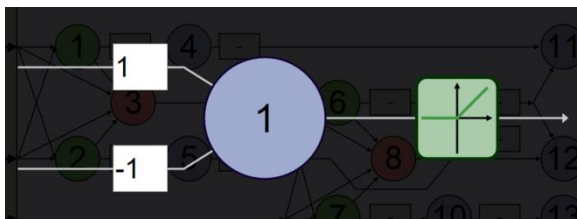


Рис. 7. Окно ввода весов нейронов «сравнения» в сети MAXNET прямого распространения

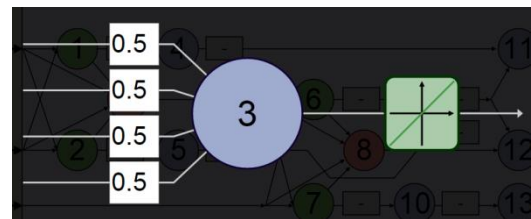


Рис. 8. Окно ввода весов нейронов, «хранящих максимум», в сети MAXNET прямого распространения

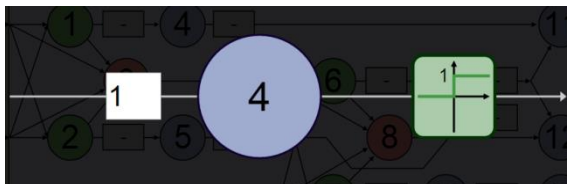


Рис. 9. Окно ввода весов нейронов «индикаторов» в сети MAXNET прямого распространения

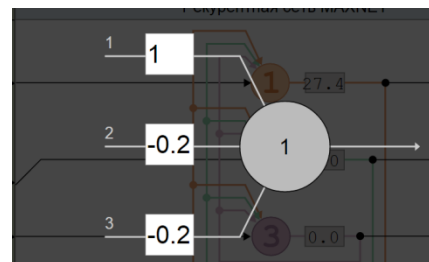


Рис. 10. Окно ввода весов связей в рекуррентной сети MAXNET

## 6. Выполнение классификации

После установки или проверки всех изменяемых параметров (с помощью описанных средств) можно запускать классификатор. Классификатор запускается по нажатию кнопки «Start».

В процессе классификации на экран в области изображения сети Хемминга рядом с изображениями нейронов выводятся их выходные значения. На экране также отображается текущий номер такта функционирования MAXNET. По окончании процесса классификации рамка панели эталонного представителя класса, к которому был отнесен представленный объект, выделяется цветом.

Для повторного запуска классификатора достаточно снова нажать на кнопку «Start».

## 7. Как классифицировать объект

Последовательность действий, необходимых для классификации объекта в программе «Классификатор Хемминга», проиллюстрирован на рис. 11.

1. Выбрать вектора признаков эталонных представителей классов на панелях «Варианты для проведения экспериментов»

2. Ввести вектор признаков объекта, подлежащего классификации, инвертируя нажатиями мыши цвет клеток на панели, обозначенная «Входной образец».

3. Для каждого из трех нейронов рабочего слоя Хемминга проконтролировать автоматически установленные веса связей и смещения (либо установить другие значения). Для этого нажатием на изображение соответствующего нейрона вызвать диалоговое окно настройки параметров этого нейрона.

4. Выбрать тип MAXNET, установив соответствующий переключатель внизу окна.



– MAXNET прямого распространения    – рекуррентная MAXNET

5. Проконтролировать автоматически установленные веса связей (либо установить другие значения) сети MAXNET выбранного типа. Для этого нажатием на изображение соответствующего нейрона вызвать диалоговое окно установки весов.

6. Нажать кнопку «Start».

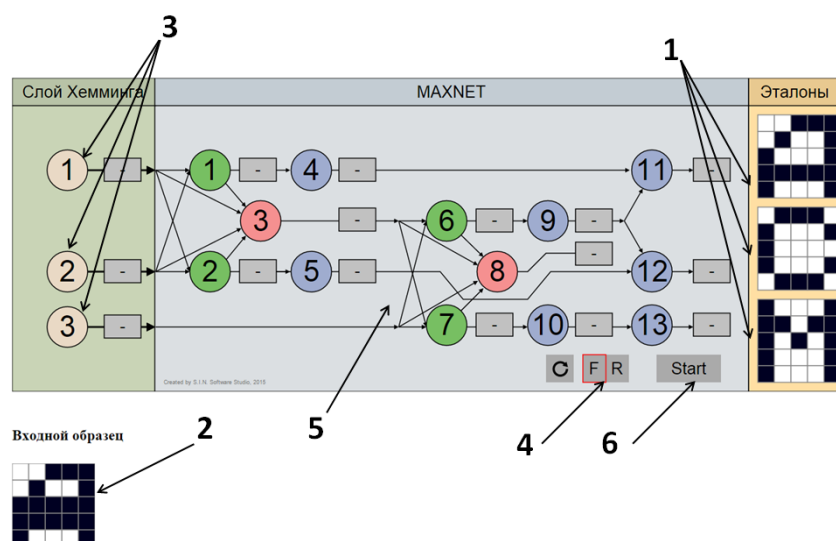


Рис. 11. Последовательность действий при классификации объекта