

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091097** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.09.30

(22) Дата подачи заявки
2020.04.28

(51) Int. Cl. *A63F 3/00* (2006.01)
A63F 3/02 (2006.01)
A63F 9/00 (2006.01)
A63F 9/24 (2006.01)
G09B 19/22 (2006.01)
G09B 23/02 (2006.01)
G09B 3/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ

(31) **2020/0160.1**

(32) **2020.03.10**

(33) **KZ**

(96) **KZ2020/027 (KZ) 2020.04.28**

(71) Заявитель:

**МУН ГРИГОРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ;
БАЙПАКБАЕВА САЛТАНАТ
ТУРКЕСТАНКЫЗЫ (KZ)**

(72) Изобретатель:

**Мун Григорий Алексеевич,
Сулейменов Ибрагим Эсенович,
Кабдушев Шернияз Булатулы,
Байпакбаева Салтанат
Туркестанкызы (KZ)**

(74) Представитель:

Авхадиева Ф.Р. (KZ)

(57) Изобретение относится к области образования, а именно к способам обучения с помощью развивающих и обучающих игр, предназначенных для наглядной демонстрации принципов работы нейронной сети, и может применяться для реализации практических занятий по техническим дисциплинам, в которые входит изучение нейронных сетей и систем искусственного интеллекта. Способ обучения включает проведение занятий с использованием настольной игровой электронной доски с игровыми ячейками, на которой игроки делают ходы, результат которых отображается через световую индикацию. Ход каждого из игроков отвечает созданию связи между ячейками, играющими роль нейронов нейронной сети, причем цвет высвечивания каждой игровой ячейки определяется совокупностью связей между ними, созданных каждым из игроков в процессе игры, а победителем считается тот из игроков, который реализовал большее число ячеек своего цвета.

A1

202091097

202091097

A1

СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ

Изобретение относится к области образования, а именно к способам обучения с помощью развивающих и обучающих игр, предназначенных для наглядной демонстрации принципов работы нейронной сети, и может применяться для реализации практических занятий по техническим дисциплинам, в которые входит изучение нейронных сетей и систем искусственного интеллекта.

В настоящее время особое значение приобретают разработки систем искусственного интеллекта, которые, преимущественно, построены на использовании нейронных сетей различных типов. До самого недавнего времени бытовало утверждение о том, что нейронные сети являются логически непрозрачными. Соответственно студенты, как правило, плохо воспринимают базовые положения теории нейронных сетей, поскольку существующие учебники в основном ориентируются именно на это мнение, в соответствии с которым нейронные сети рассматривались как логически непрозрачные объекты. Следовательно, возникает потребность в том, чтобы обеспечить высокий уровень наглядности принципов функционирования нейронных сетей при обучении дисциплинам, связанным с проблематикой искусственного интеллекта.

Известно также, что в настоящее время большую популярность приобретает такое направление, как геймификация учебного процесса, на что и нацелен предлагаемый способ.

Известен способ наглядной демонстрации работы нейронной сети, применяемый для обучения, основанный на визуализации при помощи компьютерной программы, в котором раскрываются базовые понятия теории нейронных сетей (Как работает нейронная сеть: алгоритмы, обучение, функции активации и потери/ (электронный ресурс), режим доступа: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/osnovy-nejronnyh-setej-algoritmy-obuchenie-funkcii-aktivacii-i-poteri/> (дата обращения 04.03.2020)

Недостатками такого способа является сложность для восприятия обучающимися базовых принципов функционирования нейронной сети;

обучающийся не получает возможность понять на максимально наглядном уровне почему именно нейронная сеть выполняет присущие ей функции (т.е. для него она остается логически непрозрачной в полном смысле этого слова).

Известен способ обучения, применяемый в лабораторной работе: Математическое моделирование искусственных нейронных сетей. В этой лабораторной работе студент знакомится с особенностями работы искусственного нейрона, архитектурой искусственной нейронной сети и основными методами ее обучения. Целью работы является изучение математической модели нейронной сети, наиболее часто используемой в различных приложениях. Для первого ознакомления с нейронными сетями предлагается практическая задача отнесения объекта к одному из заданных классов - задача классификации образов. Исследуются особенности функционирования нейронных сетей двух разных типов - рекуррентной и прямого распространения - для решения поставленной задачи. Лабораторная работа выполняется на эмуляторах нейронных сетей, реализованных в среде MATLAB (Лабораторная работа №1. Математические модели искусственных нейронных сетей. / (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/331/17107.php> (дата обращения 04.03.2020)).

Недостатками данного способа также является сложность для восприятия обучающимися базовых принципов функционирования нейронной сети,

Известна обучающая настольная игра «Нейрополия», применяемая для обучения по дисциплине «Неврология», содержащей активное игровое поле в виде изображения головного мозга с ячейками, выполненными в форме нейронов, расставленных на игровой дорожке, имеющих вид соединенных между собой синапсов, отростков нейронов. (RU №2693965, МПК А63F 3/00, опубликовано: 08.07.2019, бюл.№19)

Недостатком данного способа обучения является ориентации только на изучение простейших понятий, связанных с нейронными сетями, и ориентация на относительно узкую область применения; по существу, она предназначена только для того, чтобы сделать наглядными базовые функции биологических нейронов для студентов-медиков.

Технической задачей изобретения является разработка эффективного способа обучения принципам работы нейронных сетей в игровой форме, обеспечивающего высокую степень наглядности разъяснения принципов функционирования нейронных сетей.

Технический результат заключается в повышении эффективности обучения учащихся за счет обеспечения наглядного, доступного и простого разъяснения принципов функционирования нейронных сетей на практических занятиях в игровой форме по дисциплинам, в которых входит изучение нейронных сетей.

Для достижения технического результата в способе обучения, включающем проведение занятий с использованием настольной игровой электронной доски с игровыми ячейками, на которой игроки делают ходы, результат которых отображается через световую индикацию, **согласно изобретению**, ход каждого из игроков отвечает созданию связи между ячейками, играющими роль нейронов нейронной сети, причем цвет высвечивания каждой игровой ячейки определяется совокупностью связей между ними, созданных каждым из игроков в процессе игры, а победителем считается тот из игроков, который реализовал большее число ячеек своего цвета.

Сущность способа обучения иллюстрируется чертежами (Фигура 1, 2, 3) на которых показаны:

Фигура 1 – схема осуществления ходов;

Фигура 2 – схема сборки устройства;

Фигура 3 – электронная плата (вид снизу).

Использованы обозначения:

1 – корпус настольной электронной доски;

2 – электронная плата;

3 – средства ввода информации;

4 – светодиоды;

5 – индикаторы ячеек;

6 – индикаторы связей;

7 – блок управления свечением;

8 – начальные ячейки;

9 – выбор связей.

Внутри корпуса настольной электронной доски (1) расположены: электронная плата (2), на которой располагаются средства ввода информации (3) и светодиоды (4), световодные элементы, которые служат индикаторами ячеек нейронной сети (5) и связей между нейронами (6) таким образом, чтобы индикаторы (5, 6) располагались непосредственно над средствами ввода информации (3) и светодиодами (4), при этом светодиоды подключены к блоку управления свечением (7).

Заявляемое изобретение позволяет моделировать нейронную сеть с помощью настольной игры, в которой выбранная игровая ячейка является аналогом нейрона, а стрелки между выбранными ячейками являются аналогами аксонов и имитируют воздействие одного нейрона сети на другие, в результате каждый играющий строит свою нейронную сеть, конкурирующую с нейронной сетью противника, а победителем является тот, чья нейронная сеть в конце игры будет содержать большее количество аналогов нейронов.

Способ осуществляют следующим образом.

Участники игры выбирают начальную ячейку (8) и строят связи (9) от начальной ячейки по своему усмотрению. Связь может быть построена только между соседними ячейками. Захват пустой ячейки осуществляется одной связью. Захват окрашенной ячейки осуществляется двумя связями одинакового цвета. Причем окрашенную двумя или более связями ячейку захватывает тот, у которого был последний ход в сторону данной ячейки. Захват окрашенной ячейки может привести к захвату всех ячеек в цепочке противоположного цвета. Запрещается перекрестная, встречная связь. Выигравшим считается тот, который захватил все ячейки противоположного цвета, или имеющий наибольшее количество окрашенных ячеек.

Для первоначального выбора ячейки игрок нажимает на ячейку (5), после чего она загорается относящимся к данному игроку цветом. Выбор связей между ячейками осуществляется в два нажатия: сперва нажимается ячейка, от которой необходимо построить связь, потом нажимается ячейка, к которому нужно

построить связь. После этих двух нажатий загорается индикатор связи между ячейками (6). Цвет индикаторов (5, 6) задается посредством светодиодов (4), который подключен к блоку управления свечением (7). Блок управления свечением работает на основе программного обеспечения, алгоритм которой соответствует вышеописанному способу.

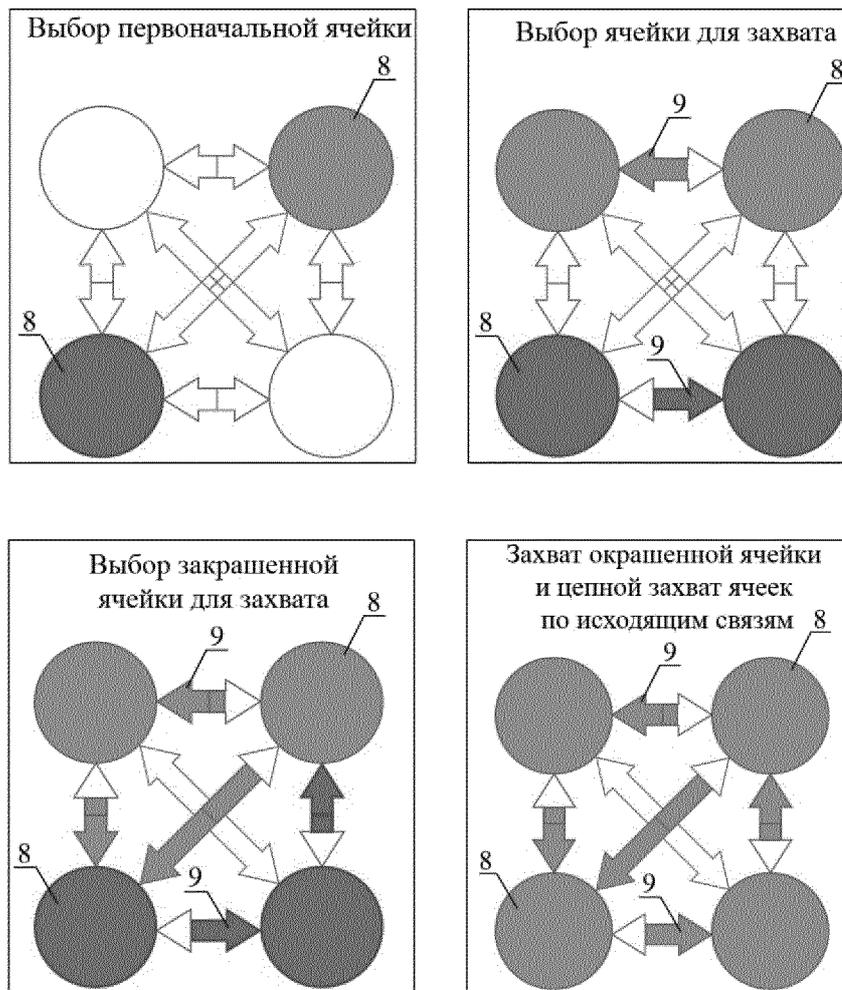
Предлагаемый способ обучения, представляет собой настольную игру, цель которой наглядно и доступно показать принцип работы нейронной сети. Такой способ позволяет хорошо усвоить сложный материал, приобрести навыки в построении нейросетей, понять роль связей между нейронами в сети, причем он доступен обучающимся с нулевой подготовкой.

Необходимость создания такого рода инструмента диктуется также и тем, что, в связи с расширяющимися возможностями системы искусственного интеллекта, обучение дисциплинам, связанным с проблематикой искусственного интеллекта, постепенно начинает осуществляться для самых различных специальностей, включая такую специальность, как «Радиотехника, электроника и телекоммуникации».

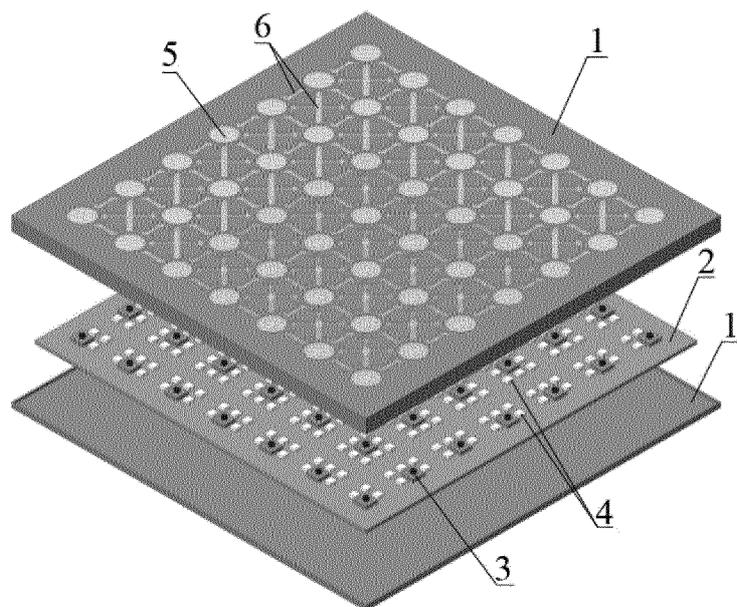
Преимуществом предложенного способа является эффективность обучения, возможность его использования для геймификации учебного процесса, возможность наглядно, просто и доступно разъяснить базовые принципы функционирования нейронных сетей.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

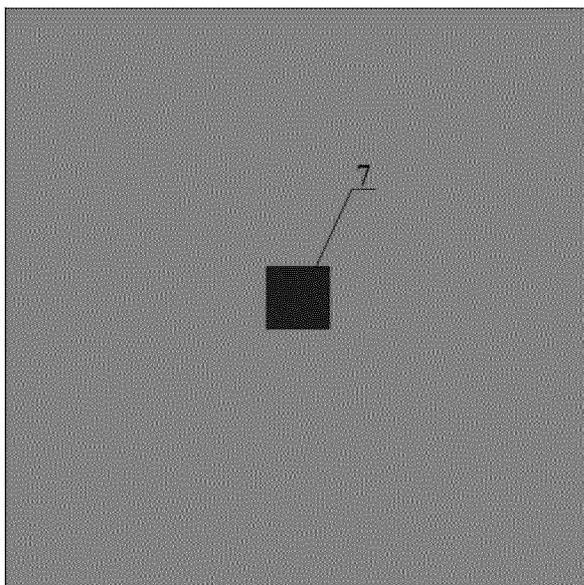
Способ обучения, включающий проведение занятий с использованием настольной игровой электронной доски с игровыми ячейками, на которой игроки делают ходы, результат которых отображается через световую индикацию, *отличающийся тем, что* ход каждого из игроков отвечает созданию связи между ячейками, играющими роль нейронов нейронной сети, причем цвет высвечивания каждой игровой ячейки определяется совокупностью связей между ними, созданных каждым из игроков в процессе игры, а победителем считается тот из игроков, который реализовал большее число ячеек своего цвета.



Фигура 1



Фигура 2



Фигура 3

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202091097

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A63F 3/00 (2006.01)
A63F 3/02 (2006.01)
A63F 9/00 (2006.01)
A63F 9/24 (2006.01)
G09B 19/22 (2006.01)
G09B 23/02 (2006.1)
G09B 3/00 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

A63F 3/00, 3/02, 9/00, 9/24, 13/00; G09B 19/22, 23/02, 3/00;

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
Google Patents; Espacenet; USPTO

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	US7147556 B1 (YENOUDA HARPAZ) 12.12.2006 реферат; формула изобретения: пункты 1 и 2; колонка 2, строка 25 – колонка 4, строка 26	1
Y	Обучаем нейросеть играть в «Змейку» и пишем сервер для соревнований [онлайн]. Хабр 08 мая 2019 [найдено 13.09.2020] найдено в < https://habr.com/ru/post/451070/ >	1
Y	Интеллектуальные системы. Алгоритм поиска оптимального хода в игре «Крестики-нолики» [онлайн]. Заметки программистера 13 ноября 2012 [найдено 13.09.2020] найдено в < https://www.dokwork.ru/2012/11/tictactoe.html >	1
Y	Глава 10.2 Искусственный интеллект игры «Крестики-Нолики» [онлайн]. Как написать игру на Python3. Самоучитель Python3 для начинающих 05 ноября 2017 [найдено 17-09-2020] - найдено в < https://writegamepython.wordpress.com/2017/11/05/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B0-10-2-%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9-%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%8B/ >	1
Y	Искусственный интеллект на примере игры «Крестики-нолики» [онлайн]. VISION 30 мая 2013 [найдено 13.09.2020] - найдено в < https://yvision.kz/post/352242 >	1
Y	US4492581 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL Co. LTD) 08.01.1985 реферат; описание изобретения: колонка 1, строки 6 – 22; колонка 2, строки 25 – 55; колонка 3, строка 37 – колонка 5, строка 50; формула изобретения	1
Y	US 8602857 B2 (TWEEDLETECH, LLC) 10.12.2013 реферат; описание: колонка 9, строка 30 – колонка 10, строка 50; колонка 21, строка 8 – колонка 22, строка 45; колонка 28, строка 7 – колонка 30, строка 56; колонка 35, строка 58 – колонка 36, строка 29	1

последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **15/09/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики, физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов