

УДК: 004.021

DOI 10.33514/1694-7851-2024-3/2-95-100

**Хайткулов Д.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

[danihayt@gmail.com](mailto:danihayt@gmail.com)

**Айылчиев А.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

[ayilchiev.a@gmail.com](mailto:ayilchiev.a@gmail.com)

## АРАЛЫК СЕНСОРУНУН МОДЕЛДӨӨ

**Аннотация:** Билим берүү коомдо ар дайым маанилүү ролду ойногон жана азыркы коомдо бул роль өзгөчө жогору. Билим берүү инсандын билим алуу, өз ара аракеттенүүнү үйрөнүү жана коомдун баалуулуктарын кабыл алуу процесси катары каралышы мүмкүн. Билимдин практикалык багыты азыркы коомдун, экономиканын талаптары менен аныкталат. Билим берүүнүн көптөгөн моделдери, методдору, методикалары, ыкмалары бар. Алардын ар биринин артыкчылыктары жана кемчиликтери бар. Азыркы учурда, STEM-билим берүү жана анны менен тыгыз байланышкан билим берүү робототехникасы кеңири колдонулуп жатат. Билим берүү робототехникасы бул дисциплиналар аралык окуу чөйрөсү. Билим берүүдөгү робот – бул максат эмес, курал. Роботтун структурасында сенсорлор маанилүү ролду ойнойт. Сенсорлор тышкы физикалык чоңдуктарды электрдик сигналга айландыруу үчүн иштеп чыккан. Аралыкты аныктоо үчүн оптикалык, ультра үн, лазердик сенсорлор, кодогучтар, потенциометрлер, тийүү сенсорлору, глобалдык жана жергиликтүү позициялоо системалары колдонулат. Аралыкты аныктоо жадыбал ыкмасы алгоритмдин жөнөкөйлүгү, кайра иштетүү жөндөмдүүлүгүн эсептөө үчүн талаптарды азайтуу, объектилердин саны ар кандай болушу мүмкүн, аз иштеп чыгуу наркы менен мүнөздөлөт.

**Негизги сөздөр:** симуляция, аралык сенсор, билим берүү, STEM-билим берүү, робот, билим берүү робототехника, таблица ыкмасы, алгоритм, эс тутум.

**Хайткулов Д.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

[danihayt@gmail.com](mailto:danihayt@gmail.com)

**Айылчиев А.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

[ayilchiev.a@gmail.com](mailto:ayilchiev.a@gmail.com)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАТЧИКА РАССТОЯНИЯ

**Аннотация:** Образование всегда играло важную роль в обществе, а в современном обществе эта роль особенно высока. Образование можно рассматривать как процесс, во время которого человек получает знания, учится взаимодействовать и перенимает ценности общества. Практическая направленность знаний определяется требованиями современного общества, экономики. Существуют множество моделей, методов, методик, способов, подходов передачи знаний, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. В настоящее время широкое применение находит STEM-образование, с которым тесно связана образовательная робототехника – междисциплинарная учебная среда, основанная на использовании роботов. Робот в образовании – это инструмент, а не цель. В структуре робота важную роль играют датчики. Датчики предназначены для преобразования внешних физических величин в электрический сигнал. Для определения расстояния используют оптические, ультразвуковые, лазерные датчики, энкодеры, потенциометры, датчики касания, системы глобального и локального позиционирования. Табличный способ определения расстояния характеризуется простотой алгоритма, уменьшением требований к вычислительным возможностям процессора, количество объектов могут быть различными, меньшая стоимость разработки, высокая надежность работы системы при хранении таблицы в ПЗУ.

**Ключевые слова:** моделирование, датчик расстояния, образование, STEM-образование, робот, образовательная робототехника, метод таблиц, алгоритм, память.

**Haitkulov D.**

Master's student, INIT

Kyrgyz State University named after I. Arabaeva, Bishkek с.

[danihayt@gmail.com](mailto:danihayt@gmail.com)

**Ayilchiev A.**

Master's student, INIT

Kyrgyz State University named after I. Arabaeva, Bishkek с.

[ayilchiev.a@gmail.com](mailto:ayilchiev.a@gmail.com)

## DISTANCE SENSOR MODELING

**Annotation:** Education has always played an important role in society. In modern society, this role is especially high. Education is a process during which a person acquires knowledge, learns to interact and adopts the values of society. The requirements of modern society and economy is determined the practical orientation of knowledge. There are many models, methods, techniques, methods, approaches of knowledge transfer, each of which has its own advantages and disadvantages. Currently, STEM-education is widely used. It is closely related to educational robotics – an interdisciplinary learning environment based on the use of robots. A robot in education is a tool, not a goal. In the structure of a robot, sensors play an important role. Sensors are converted external physical quantities into an electrical signal. Optical, ultrasonic, laser sensors, encoders, potentiometers, touch sensors, global and local positioning systems are used to determine the distance. The tabular method of distance determination is characterized by the simplicity of the algorithm, reduced requirements for the computing capabilities of the processor, the number of

objects can be different, lower development cost, high reliability of the system when storing the table in ROM.

**Keywords:** modeling, distance sensor, education, STEM-education, robot, educational robotics, tabular method, algorithm, memory

Образование всегда играло важную роль в обществе. Проявление роли образования в жизни современного общества выражается в выполнении трёх функций:

- Экономической. В процессе образования люди получают знания, которые они смогут применить в работе, улучшая как свое экономическое положение, так и экономическое положение семьи, общества, страны.
- Социальной. Через обучение человек получает социальные навыки поведения в обществе.
- Культурной. В процессе образования передаются культурные ценности и воспитывается личность человека.

А в современном обществе эта роль особенно высока. Это обусловлено, в частности, рядом глобальных проблем таких как постоянный рост населения, нехватка продовольственных ресурсов, обеспечение высоких социальных условий жизни. И справиться с этими вопросами можно, в частности, с помощью образования.

Образование можно рассматривать как процесс, во время которого человек получает знания, учится взаимодействовать и перенимает ценности общества. Важно помнить, что знания надо получать не ради знаний, а для того, чтобы получить возможность их практического применения в своей жизни. А практическая направленность знаний определяется требованиями современного общества, экономики. Так цифровизация экономики по всему миру вынуждает искать новые методы подготовки кадров.

Качество получения знания зависит не только от желания, способностей и возможностей обучаемого, но и от качества передачи знаний. Существуют множество моделей, методов, методик, способов, подходов передачи знаний, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

В настоящее время широкое применение находит STEM-образование. Как известно STEM это аббревиатура, составленная из первых букв английских слов: Science (наука), Technology (технология), Engineering (инжиниринг) и Mathematics (математика). Особенностью этой модели является объединение инженерных и естественных наук в единую систему. Специалисты, получившие такое образование, умеют рассматривать проблему в целом, а не в контексте какой-то одной технологии или области науки. Это особенно актуально, если обратить внимание на потребности рынка в специалистах в области цифровых технологий, анализа данных и инженерии.

Преимущества STEM-образования в межпредметном характере обучения, креативности и инновационности, проектной форме образовательного процесса, практическая направленность, критическое мышление. Нужно отметить также то, что акцент делается на командную работу.

STEM-образование охватывает уровни от дошкольного до высшей школы, т.е. все ступени образования и не ограничивается каким-либо возрастом. Имеются очень много публикаций о роли, методах и результатов использования STEM-образование на разных уровнях образования.

В настоящее время со STEM-образованием тесно связана образовательная робототехника – междисциплинарная учебная среда, основанная на использовании роботов, механических и электронных компонентов, программирования в качестве общей составляющей для улучшения развития навыков и компетенций у обучаемых.

Роботы в образовании имеют свою особенность в отличие от промышленных (производственных) и сервисных (обслуживающих) роботов. Так как целью создания таких роботов является передача связанных знаний о мире, технике, социальное взаимодействие посредством конструирования и программирования роботов. То есть робот в образовании – это инструмент, а не цель.

Структурно с точки зрения функционала робот можно представить в виде трех тесно взаимосвязанных блоков: sense (датчики) – think (управление) – act (механизм).

Датчики в роботах предназначены для преобразования внешних физических величин в электрический сигнал. Датчики являются одним из главных элементов средств измерения. В роботах датчики, в частности, используются в системах позиционирования и поиска пути для определения расстояния.

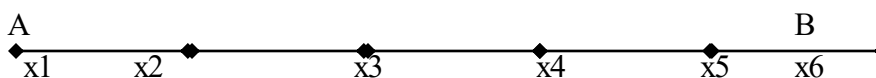
Для определения расстояния используют оптические, ультразвуковые, лазерные датчики, энкодеры, потенциометры, датчики касания, системы глобального и локального позиционирования.

Каждый из этих датчиков и способы измерения с их помощью имеют как свои преимущества, так и недостатки в зависимости от среды функционирования, решаемой роботов задачи, алгоритмов обработки, требованиями к вычислительным ресурсам, быстродействию и другие.

Нами предлагается табличный способ определения расстояния для роботов, функционирующих в предопределенной среде имеющее место на практике.

Табличный способ задания функций широко используется на практике: таблица умножения, таблица квадратов, таблица квадратных корней, таблицы тригонометрических функций и т.д.

Рассмотрим на примере. Пусть имеется два объекта (A, B) находящихся в точках  $x_1$  и  $x_6$  линии L. Линия L разделена на отрезки с шагом  $d$ .



Представим все возможные расстояния между этими двумя точками в виде таблице 1.

Таблица 1.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$x_1$	$l_{11}$	$l_{12}$	$l_{13}$	$l_{14}$	$l_{15}$	$l_{16}$
$x_2$	$l_{21}$	$l_{22}$	$l_{23}$	$l_{24}$	$l_{25}$	$l_{26}$
$x_3$	$l_{31}$	$l_{32}$	$l_{33}$	$l_{34}$	$l_{35}$	$l_{36}$
$x_4$	$l_{41}$	$l_{42}$	$l_{43}$	$l_{44}$	$l_{45}$	$l_{46}$

x5	l51	l52	l53	l54	l55	l56
x6	l61	l62	l63	l64	l65	l66

На пересечении строк и столбцов записаны заранее вычисленные значения расстояния между двумя точками. Можно объем хранимых данных в таблице сократить, учитывая симметричность данных относительно диагонали  $l_{22}=l_{66}$  и  $l_{11}=l_{66}=0$ .

Преимущества в данном случае табличного способа определения расстояния по сравнению с аналитическим:

1. Простой алгоритм. Задача определения расстояния вместо вычисления сводится к простой выборке данных из таблицы.
2. Уменьшение требований к вычислительным возможностям процессора.
3. Шаг  $d$  между точками и форма траектории могут быть произвольными.
4. Количество объектов могут быть различными. Например, в нашем примере между точками  $x_1$  и  $x_6$  могут находиться множество объектов и для определения расстояния между ними используется одна и та же таблица.
5. Меньшая стоимость разработки. Например, для хранения одного миллиона байта табличных данных потребуется 1 Мб памяти.
6. Высокая надежность работы системы при хранении таблицы в ПЗУ.

Предложенный табличный способ определения расстояния мы планируем использовать в своих проектах при моделировании датчика расстояния на занятиях по образовательной робототехнике.

### Список литературы

1. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов [Текст]/ ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – С.70.
2. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся [Текст]/ О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. – 2016. – № 4. – С. 32-36.
3. Сюрдо, А.Н. Физические основы измерений: учебное пособие [Текст]/ А. И. Сюрдо, Д. Ю. Бирюков – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – С.143.
4. Юревич, Е. И. Основы робототехники: 3-е издание [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е. И. Юревич. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во: БХВ-Петербург, 2010. – С.368.

**Рецензент: кандидат технических наук, доцент Юсупов К.М.**