

В некоторых случаях для ускорения работы системы нет возможности определения большого количества сопряженных точек. В результате полученная карта глубины может оказаться недостаточно детализированной. В этом случае для расчета диспаратности в промежуточных точках необходимо использовать интерполяцию.

После получения карты глубины необходимо отделить объекты друг от друга и от фона. Для этого изображение представляется как планарный невзвешенный граф, где пиксели — вершины графа, при этом смежными являются вершины, разность значений между которыми не превышает определённого порога, который при желании можно задавать программно.

**Заключение.** Стереорекострукция играет большую роль в системах оптического распознавания. Большое распространение она получила в сферах архитектурно-строительного проектирования, археологии, создания модулей беспилотного управления и т. п. Объёмное представление объекта дает компьютеру большую информацию об окружающей его сцене, что позволяет на более высоком уровне производить оценку прилегающего пространства.

Исследовательская деятельность, проведенная в данной статье, будет использована при проектировании модуля системы идентификации и (или) верификации пользователей на основе виртуального 3D-слепок лица, полученного в результате обработки и анализа стереопар.

#### Список цитируемых источников

1. Назаров, А. С. Фотограмметрия : учеб. пособие для студентов вузов / А. С. Назаров. — Минск : ТетраСистемс, 2006. — 368 с.
2. Гимельфарб, Г. Л. Симметричный подход к задаче автоматических стереоскопических измерений в фотометрии / Г. Л. Гимельфарб // Кибернетика. — 1979. — № 2. — С. 73—82.
3. Гимельфарб, Г. Л. Автоматическое отождествление идентичных точек стереоснимков с учетом неравномерных фотометрических искажений / Г. Л. Гимельфарб, В. Б. Марченко, В. И. Рыбак // Кибернетика. — 1976. — № 4. — С. 107—112.

УДК 004.922

М. Ю. Сеч, А. И. Калько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

### МОДЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ НАВИГАЦИИ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА БЕСПРОВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ

**Введение.** В настоящее время системы навигации все чаще используются для навигации внутри помещений, в том числе для навигации внутри больших торговых комплексов, в складских помещениях или различных системах «умный дом», в которых системы отопления, освещения, кондиционирования могут централизованно управляться в автоматическом режиме.

**Основная часть.** Определение взаимного расположения источников информации играет значимую роль и в робототехнике, и в космической отрасли, где важно получать актуальную информацию об источнике сигнала удаленно. Существует несколько направлений решения этой задачи: использование GPS-датчика на устройствах, определение местоположения относительно вышек сотовой сети (A-GPS), использование Bluetooth LE и Wi-Fi. Несмотря на то, что в настоящее время почти каждое современное устройство оснащено приемником GPS, существует множество уже готовых решений по его использованию, имеется ряд нерешенных проблем.

Основной задачей является создание такой модели, которая бы с некоторой точностью позволяла определять местоположение пользователя в данный момент времени. Существующие подходы основываются на двух вычислительных моделях [1].

Измерение силы сигнала (RSSI) от источника. Проблема состоит в том, что точность замеров RSSI сигнала весьма невысока. Для увеличения точности необходимо разработать дополнительные алгоритмы уточнения:

- 1) использование шаблонов (Fingerprints). Это экспериментально полученные зависимости силы сигнала от расстояния;
- 2) использование алгоритмов на графах. Это позволит не только использовать в дальнейшем алгоритмы нахождения путей, но и существенно уменьшить ошибки, возникающие при использовании первых двух моделей.

Искусственная нейронная сеть (далее — ИНС). Использование ИНС для запоминания конфигураций помещений и последующее распознавание помещений по видимым в них сигналам.

Второй моделью построения навигации является использование ИНС, которые представляют собой математические модели и их аппаратно-программные реализации, которые основаны на принципе организации функционирования биологических нейронных сетей нервных клеток живых организмов. С точки

зрения структурного построения ИНС представляет собой систему взаимодействующих искусственных нейронов. Под искусственным нейроном, или просто нейроном, подразумевается ячейка нейронной сети. По аналогии с нервными клетками головного мозга, которые могут быть возбуждены или заторможены, нейрон характеризуется текущим состоянием. Искусственный нейрон (рисунок 1), где  $f$  — нелинейное преобразование (функция активации нейрона), как и биологический, состоит из синапсов, связывающих входы нейрона с ядром нейрона, которое осуществляет обработку входных сигналов, и аксона, который связывает нейрон с нейронами следующего слоя. Каждый синапс имеет вес, который определяет, насколько соответствующий вход нейрона влияет на его состояние.

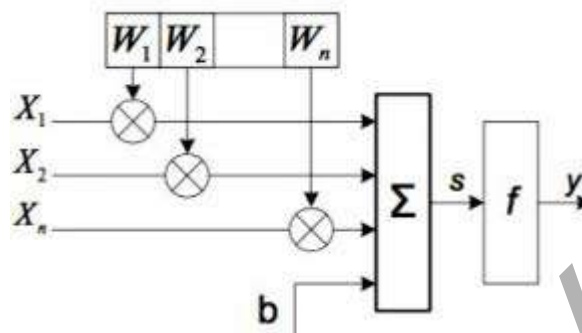


Рисунок 1 — Модель нейрона

Состояние нейрона определяется по формуле

$$y=f(g)=f\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i+w_0\right)$$

где  $y$  — выходной сигнал нейрона;

$f(g)$  — функция выходного блока нейрона;

$f$  — значение смещения;

$n$  — число синапсов (связей) нейрона;

$w_i$  — постоянный коэффициент — вес  $i$ -го нейрона;

$i$  — номер входного нейрона;

$x_i$  —  $i$ -ый входной сигнал.

Важно отметить, что возможно совместное использование сигналов от Wi-Fi-точек доступа и от BLE-маячков. Это обусловлено тем, что, во-первых, большинство современных потребительских устройств содержит приемники сигналов обоих типов, а во-вторых, точки доступа Wi-Fi и Bluetooth обладают похожим набором параметров (имя, уникальный мак-адрес, сила видимого сигнала) [2]. На основе вышеописанного в исследовательских целях был разработан алгоритм, реализующий модель данной системы.

Идея рассматриваемого в данном разделе подхода состоит в использовании математической модели ИНС для запоминания конфигураций помещений и дальнейшего распознавания помещений по видимым в них сигналам. Основной задачей является создание модели, которая позволит определять примерное местоположение, основываясь на информации об окружающих Wi-Fi-сетях и устройствах BLE. Далее рассматривается пример программного комплекса для навигации по Wi-Fi и Bluetooth LE-сигналам с использованием мобильного телефона. Он состоит из следующих компонент:

1) мобильного приложения — сбор данных об окружающих Wi-Fi-точках доступа и Bluetooth LE-маячках; (b) использование обученной нейронной сети для определения текущего местоположения мобильного устройства на основе новых данных о радиосигналах;

2) настольного приложения, которое подготавливает данные о радиоотпечатках для последующего обучения нейронной сети, обучает и тестирует нейронную сеть.

В качестве нейронной сети используется реализация многослойной ИНС, представленная открытой библиотекой FANN (Fast Artificial Neural Network Library). Для обучения ИНС используется алгоритм обучения Resilient Propagation (Rprop). Рассматриваемая реализация программного комплекса навигации представляет собой одномерный классификатор, который по новым радиоотпечаткам способен определить помещение, в котором расположено мобильное устройство. Задача обученной нейронной сети состоит в преобразовании входного многомерного вектора значений в выходной многомерный вектор. В рассматриваемом примере в качестве входного вектора выступает радиоотпечаток помещения, в котором находится устройство. Радиоотпечаток представляет собой массив чисел, в котором каждое значение означает силу соответствующего источника сигнала (Wi-Fi-точки доступа или BLE-маячка). Принцип соответствия номера элемента входного вектора источнику сигнала будет описан далее. Для упрощения принципа работы системы из результирующего вектора сети будет использоваться только первое значение, которое будет интерпретироваться (на этапах обучения и работы) как некий класс, к которому можно отнести текущий входной вектор.

Представим алгоритм создания и обучения нейронной сети (рисунок 2).

Минусы алгоритма: в текущей версии системы алгоритм работает в качестве одномерного классификатора, следствием чего является низкая точность определения местоположения, необходимость в этапах подготовки и обучения, сложность реализации.

Плюсы алгоритма: низкая вычислительная сложность работы обученной системы, возможность совмещения сигналов от BLE-маячков и Wi-Fi-точек доступа для работы.



Рисунок 2 — Создание и обучение нейронной сети

**Заключение.** Учитывая отрицательные и положительные стороны построенных систем, можно говорить об основных задачах, которые будут ставиться перед разработчиком в дальнейшем. Таким образом, выбор подхода будет сводиться к начальным требованиям к системе. Если для системы не определены критерии расположения маячков, имеется достаточно времени для процесса настройки, а также требования к точности соотношены к определению помещения, то для реализации подойдет ИНС-модель. В других случаях предпочтительнее использовать модель шаблонов и графов.

#### Список цитируемых источников

1. Гуцин, А. А. Использование беспроводных сетей при построении гибридного сервиса геолокации // Молодой ученый. — 2013. — № 4. — С. 55—57.
2. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие / А. Н. Адаменко [и др.] ; под общ. ред. А. Д. Хоменко. — СПб. : ВКА им. А. Ф. Можайского, 2013.

УДК 378

Д. А. Синица, О. И. Ковалёва

*Глуховский государственный педагогический университет имени Александра Довженко, Глухов, Украина*

### ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА ПЕДАГОГА

**Введение.** В последнее время возросла потребность в высококвалифицированных специалистах с высоким уровнем информационной культуры, поэтому овладение знаниями и умениями применения информационных технологий обучения стало важной составляющей подготовки будущих педагогов.

Целью данной статьи является анализ понятия «информационная культура», трансформация этого понятия с учетом специфики подготовки будущих педагогов.

**Основная часть.** В широком смысле культура — это совокупность как материальных, так и нематериальных (духовных) ценностей, присущих обществу в целом или отдельной социальной группе.

Выделяют следующие основные формы культуры: материальная, духовная и физическая.

В рамках современной жизни можно сказать, что сочетание материальных, духовных и природных (естественное начало в самом человеке) ценностей, а также средств их создания, умение их использовать, передавать следующим поколениям и является культурой.

Относительно понятия «информация» можно сказать, что, несмотря на ее важность в современном обществе, пока не существует его единого общепризнанного определения, зависит оно от области использования.

Но практически все многочисленные взгляды на сущность информации группируются вокруг двух концепций — атрибутивной (философы-марксисты) и функциональной.

В педагогической литературе принято говорить о знаниях, а не об информации. Эти понятия характеризуют процесс человеческого познания с разных сторон, в основном из коммуникативной. Решение поставленного вопроса зависит от того, какой смысл вкладывается в само понятие «информация».