

применение данного языка для машинного обучения оправдывается наличием большого ассортимента библиотек, необходимых для подобного рода разработок.

В основе системы использовалась ОС Linux, так как конечный программный продукт должен был быть монолитным, запуск ПО осуществляется посредством подсистемы `init.d`, которая при загрузке операционной системы запускает выполняемые скрипты в заданном порядке. В основу программного продукта закладывается `main`-файл, который будет отвечать за непрерывный захват акустического окружения и анализ окружающих звуков на предмет соответствия эталонным образцам. Механизм распознавания реализован на нейронной сети ANN, что позволяет достаточно оперативно соотносить зафиксированные звуки с обученными последовательностями.

Метод распознавания основан на сопоставлении отпечатков обучающих последовательностей и захваченных параметров окружения. В основе механизмов, отвечающих за распознавание, заложена библиотека `PyTorch`, которая полностью соответствует нашим требованиям – открыта для использования, имеет широкий набор всех необходимых инструментов, поддерживаемых сообществом. Также следует отметить кроссплатформенность данной библиотеки – использование возможно в равной мере как в ОС Linux, так и в Mac OS или Windows. Дополнительно следует отметить возможность GPU многопоточной обработки на платформах CUDA и ROCm.

Как показали результаты тестирования, уже на этапе получения данных сигнал содержит в себе значительное количество помех, которые формируются как шумом окружения, так и переотражением основного сигнала. Применение фильтров устраняют большинство сторонних сигналов. При известном фоновом шуме возможна адаптивная фильтрация, предназначенная для подавления конкретного вида шума, например, применение простого фильтра верхних частот значительно снижает сторонние составляющие в сигнале. При настройке модели в зависимости от комбинации входных наборов для количества эпох, равных 128, средняя точность составила 78,8 %, что является достаточно хорошим результатом.

УДК 612.845.5: 004.3+004.4

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК МАШИНИСТАМИ С АНОМАЛЬНОЙ ТРИХРОМАЗИЕЙ

В. В. СИНИЦЫНА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск

Как известно, болезни органов зрения довольно часто не только препятствуют восприятию окружающей человека визуальной информации, но и являются серьезной помехой на пути освоения многих профессий. И такая профессия, как машинист поезда, не стала исключением. Так, среди нарушений зрения, не позволяющих человеку работать на должности машиниста поезда, выделяются аномалии цветового зрения. Наиболее распространенной аномалией цветового зрения считается аномальная трихромазия, которая встречается примерно у 6 % населения Земли, когда вообще аномалии цветового зрения свойственны 8 % населения земного шара [1].

Особенность аномальной трихромазии заключается в недостаточном количестве фотопигмента определенного цвета в фоторецепторах колбочек глаз человека. В зависимости от цвета недостающего фотопигмента выделяются следующие формы цветоаномалии: тританомалия, протаномалия и дейтераномалия. Тританомалия характеризуется частичным отсутствием синего фотопигмента, протаномалия – красного фотопигмента, дейтераномалия – зеленого.

Кроме того, формы аномальной трихромазии имеют различные степени тяжести: А, В и С. Так, степень А – наиболее тяжелая степень аномальной трихромазии, при которой количество фотопигмента очень сильно сокращено по сравнению с количеством фотопигмента в фоторецепторах колбочек глаз нормального трихромата. Степень С является наиболее легкой, в таком случае цветоаномалы воспринимают цвета почти так же, как и нормальные трихроматы. Определение степени тяжести аномалии происходит на основании выявленных у цветоаномалов порогов цветоразличения. Однако довольно часто степень тяжести аномалии классифицируют не только на основании

порогов цветоразличения испытуемого, но и на основании значений, полученных, к примеру, в результате прохождения человеком Farnsworth-Munsell 100 Hue Test. В таких случаях степень тяжести ранжируют значениями от 0,1 до 0,9, где, соответственно, 0,1 представляет собой практически полное отсутствие аномальной трихромазии, 0,9 же характеризуется наличием у человека тяжелой степени цветоаномалии.

Так, в «Перечне медицинских противопоказаний к работе по должностям работников железнодорожного транспорта общего пользования, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс» Республики Беларусь указано, что в случае наличия у работника протаномалии типа А, дейтераномалии типа А данные нарушения классифицируются в качестве выраженных нарушений способности к трудовой деятельности; в случае же протаномалии типа В или дейтераномалии типа В наблюдается умеренно выраженное нарушение способности к трудовой деятельности; при наличии у работника протаномалии типа С, дейтераномалии типа С, а также при правильном различении красного, зеленого и желтого цветов принято считать присутствие у такого работника легкого нарушения способности к трудовой деятельности. Но стоит отметить, что машинисты не могут осуществлять пассажирские перевозки ни при одной из вышеупомянутых аномалий [2].

Запрет на работу машинистами для людей с аномальной трихромазией вполне обоснован, так как известны случаи серьезных последствий невозможности корректного распознавания цветов сигналов светофоров и иных железнодорожных знаков людьми, управляющими транспортными средствами и имеющими аномалии цветового зрения. Так, в XIX веке цветоаномалии людей, управляющих различными транспортными средствами, не раз приводили к катастрофам [3].

Совершенствование же аппаратного и программного обеспечения способствует не только развитию безграничного доступа людей с цветоаномалиями к любому типу визуальной информации, но и предоставляет возможность вовлечения в профессии людей, испытывающих трудности с подобного рода деятельностью в силу наличия таких форм аномальной трихромазии, как протаномалия, дейтераномалия или же тританомалия различной степени тяжести.

Целью данной работы является определение методов и средств, позволяющих машинистам с аномальной трихромазией осуществлять безопасные пассажирские железнодорожные перевозки.

Кроме того, поставлены следующие задачи:

- определить, какие именно технические устройства способны предоставить возможность пассажирских перевозок машинистами поездов с цветоаномалиями;

- обозначить характеристики программного обеспечения вышеназванных устройств.

Следует определить, какие именно технические средства и с какими характеристиками программного обеспечения способны помочь машинистам поездов с аномальной трихромазией в их профессиональной деятельности. Так, важно, чтобы преобразование цветов окружающей машиниста визуальной информации осуществлялось быстро, а результат выводился не на устройстве, которое будет расположено в каком-либо одном фиксированном месте кабины, а на таком устройстве, которое было бы способно следовать за направлением взгляда машиниста. Наилучшим вариантом в данном случае представляется использование очков, позволяющих загружать программное обеспечение для обработки и преобразования воспринимаемой информации и незамедлительно отображать машинисту результат данного преобразования.

В связи с разработкой программного обеспечения для предоставления возможности машинистам с аномальной трихромазией осуществлять безопасные железнодорожные перевозки необходимо отметить некоторые важные положения:

- программное обеспечение призвано помогать машинистам с различными формами аномальной трихромазии, то есть с протаномалией, дейтераномалией и тританомалией, а также учитывать наличие у машинистов различных степеней тяжести цветоаномалий (от наиболее тяжелой степени А до наиболее легкой степени С);

- кроме того, для машиниста поезда особенно важно иметь возможность корректно различать цвета сигналов светофора, железнодорожных знаков, а также различных элементов на панели управления;

- коррекция изображений должна представлять собой стремление сделать цветовую составляющую реколоризованных изображений для машинистов с цветовой слепотой более близкой в восприятии к тем цветам, которые наблюдает нормальный трихромат;

- в ночное время программное обеспечение должно распознавать цвета необходимых железнодорожных знаков и сигналов светофора наиболее близко к тому, как данное распознавание происходит днем при естественном освещении;

- машинисту поезда следует иметь возможность различать цвета моргающих ламп на панели управления в кабине так же хорошо, как и сигналы светофоров, железнодорожные знаки;
- скорость обработки программным обеспечением принимаемой информации также должна быть довольно высокой, то есть важны такие характеристики, как скорости обработки видеопотока, распознавания ключевых для наблюдения объектов и их рекolorизации;
- степени вероятности выхода из строя устройства, сбоя алгоритма должны стремиться к нулю, так как подобные неполадки повлекут за собой катастрофические последствия.

Таким образом, необходимо отметить, что проблема наличия аномальной трихромазии у машинистов поездов является достаточно актуальной, так как не позволяет людям с теми или иными формами и степенями цветовой аномалии занимать данную должность. Однако на сегодняшний день возможна разработка программного обеспечения, которое поможет машинистам с различными формами и степенями тяжести аномальной трихромазии безопасно управлять пассажирскими поездами. Кроме того, использовать данное программное обеспечение лучше всего в очках, которые позволяют загружать соответствующее программное обеспечение и отображать окружающую действительность в соответствии с наиболее корректным для работников с цветоаномалиями представлением.

Список литературы

- 1 Шиффман, Х. Р. Ощущение и восприятие / Х. Р. Шиффман. – СПб. : Питер, 2003. – 222 с.
- 2 Об организации медицинского обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта общего пользования и об установлении отдельных форм медицинских документов [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Респ. Беларусь, 31 окт. 2012 г., № 171 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2012.
- 3 Chaparro, A. Applications of Color in Design for Color-Deficient Users / A. Chaparro, M. Chaparro // Journal of Ergonomics in design. – 2017. – P. 23–30.

УДК 355.41

АНАЛИЗ ОПЫТА ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОЕННОЙ ЛОГИСТИКИ С ПОМОЩЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ УКРАИНЫ

В. П. СТЕПУК

Военная академия Республики Беларусь, г. Минск

Искусство планирования и управления перемещением войск, а также обеспечение их всем необходимым для ведения боевых действий было упомянуто под словом «логистика» в начале X века византийским императором Львом VI Мудрым [3]. За прошедшие XI веков современный мир с момента появления термина «логистика» претерпел множество изменений, он стал сложнее и многограннее. И военная логистика, развиваясь наравне с другими военными науками, стала многофункциональнее, проникая во всё новые области обороны и безопасности государства. Ведущие военные державы однозначно понимают, что ход и исход военных действий зависит от того, насколько полно и своевременно войска будут обеспечены всем необходимым, как скоро будут возвращены в строй раненые, а также восстановлены поврежденные вооружение и военная техника.

В основе современных проведенных военных операций в Югославии, Ираке, Сирии, Ливии, Украине можно выделить основные приоритеты в тыловом обеспечении группировок войск, определяющие успех одной из противоборствующих сторон:

- господство в ситуационной осведомленности, т. е. знании местоположения, состояния запасов и резервов материальных средств своих сил и сил противника, их передвижений, а также в прогнозировании величин их расхода и потерь и рациональном планировании восполнения запасов в соответствии с динамичной обстановкой на театре военных действий (далее – ТВД);
- своевременное реагирование на заявляемые потребности группировок войск (сил) – рациональное распределение, быстрая (своевременная) и адресная доставка необходимой войскам (силам) номенклатуры материальных средств в требуемых количествах;
- адаптивность системы материального обеспечения, т. е. приспособляемость ее к динамично изменяющимся условиям реальной оперативной обстановки на ТВД с широким использованием местной (гражданской) производственной и логистической инфраструктуры;