

Албутов Константин Витальевич

студент

Васильев Евгений Сергеевич

студент

Андреева Антонина Аркадьевна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ЗРЕНИЯ

Аннотация: в статье рассмотрены аппаратные и программные средства комплекса фоновой подсветки монитора компьютера, позволяющего осуществлять профилактику нарушений зрения.

Ключевые слова: стимуляция зрения, раздражитель, фоновая подсветка, управляющий сигнал, микроконтроллер, светодиоды с пиксельной адресацией.

В настоящее время люди проводят много времени за монитором компьютера, что пагубно влияет на здоровье человека, особенно на его зрение. Целью работы является усовершенствование аппаратной платформы комплекса «OutBackLight» [1; 2] и разработка программного обеспечения фоновой подсветки, которая стимулирует определенные зрительные участки при работе за монитором, что в свою очередь может быть использовано для профилактики нарушений зрения.

Аппаратный комплекс построен на базе микроконтроллера серии ATmega16, на который поступают управляющие сигналы по шине USB, и светодиодной ленты Ws2812b для воспроизведения рассеянного света.

Функциональные возможности программно-аппаратного комплекса фоновой подсветки включают в себя: захват изображения с буфера видеокарты; раз-

мытие изображения в зависимости от количества контрольных областей; формирование управляющего сигнала и его отправка через СОМ-порт на микроконтроллер ATmega16; чтение управляющих сигналов с компьютера; отправка сигнала на светодиодную ленту.

Стимуляция зрения зависит от вида управляющего сигнала. В ходе исследований были предложены следующие алгоритмы создания раздражителя.

Стимуляция агрессивным светом. Суть метода заключается в интенсивной подаче управляющего воздействия на светодиодную ленту с целью создания искажений в видимой области. Например, кратковременная подача красного света на заранее неизвестный участок ленты. Доказано, что красный свет является для человека подсознательно более агрессивным. Данный импульс должен представлять собой некую вспышку эмоционально агрессивного света в видимой области длительностью 1–1,5 с и частотой около 30 импульсов в минуту. Места возникновения импульсов должны быть случайными в конкретно выбранной области, для избегания предсказуемости.

Стимуляция мягким присутствием шума. Особенность метода заключается в создании плавного изменения в видимой области более мягким светом, таким как синий и его оттенки, плавно переходящим в белый. Суть заключается в большем захвате видимой области на более длительный промежуток времени по сравнению со стимуляцией агрессивным светом. Рекомендуется использовать изменения длительностью от 2,5 до 4,5 с и частотой 3 импульса в минуту. Если в изменяемой области присутствует свет подобный мягкому шуму, то происходит плавное затухание данной области (визуально представляется затуханием света в выделенной области).

Задержка визуально захваченной области. Метод отчасти способствует более комфортной работе за монитором компьютера, подавая задержку в видимой области. Метод эффективен при динамичном изменении изображения в комплексе с просмотром специализированных видеороликов.

Стимуляция одной визуальной области зрительного участка. Представляет использование всех выше перечисленных методов в области, заранее определенной пользователем.

При исследовании способов стимуляции зрения было решено дать пользователю выбор в настройке для создания раздражителя: выбор режима работы для стимуляции определенных участков на светодиодной ленте; настройка частоты мерцания в зависимости от монитора; настройка времени действия шума, а также времени действия без шума.

В итоге работы реализована фоновая подсветка, которая анализирует цветовую картину кадра на экране монитора и воспроизводит рассеянный свет по его периметру по различным алгоритмам. Это в свою очередь дает дополнительные управляющие возможности для стимуляции зрительного нерва человека.

Список литературы

1. Албутов К.В. Фоновая подсветка Outbacklight / К.В. Албутов, Е.С. Васильев, Н.В. Первова // Информатика и вычислительная техника: Сб. науч. трудов. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. – С. 9–11.
2. Албутов К.В. Разработка алгоритмов подсветки экрана монитора как естественного раздражителя с целью профилактики нарушений зрения / К.В. Албутов, Е.С. Васильев, А.А. Андреева // Информатика и вычислительная техника: Сб. науч. трудов. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. – С. 7–10.