

GESTURAL MANAGEMENT SOFTWARE IN THE EDUCATION OF STUDENTS IN EYE DISEASES ¹¹

Assoc. Prof. Krassimir Koev, DSc

Bulgarian Academy of Sciences,

Tel.: +359 8962910 20

E-mail: krkoev@uni-ruse.bg

Eng. Ivan Ralev, PhD Student

Department of Computer Systems and Technologies,

University of Ruse

Tel.: +359 897552223

E-mail: iralev@uni-ruse.bg

***Abstract:** The paper reviews a gestural management software in the education of students in eye diseases is offered, using a human-machine interface for its management. This is done with a creative intel realsense sr300 camera. The camera comes with a software package in which it is possible to intercept and process a gesture from the hands of a person needed to control the application. This allows for contactless control. The use of CMI in an application for training students in eye diseases leads to greater interactivity, an opportunity to develop associative and visual skills. The use of visual images increases the degree of assimilation of the study material by the student. The ability of the camera to be used at a distance of more than 0.40 m ensures the safety of research from pandemics, such as Covid-19.*

***Keywords:** human computer interaction, creative intel realsense sr300 camera, gesture recognition.*

***JEL Codes:** L86*

ВЪВЕДЕНИЕ

При обучението на студенти по очни болести те трябва да има възможност да затвърдят и увеличат познанията в конкретни области от тях, чрез някакъв компютърен продукт за тренировка. Програмиста на приложението трябва да вземе под внимание, че обучаващия е заобиколен от високотехнологични средства за диагностика на очни заболявания, като например авторефрактометър, зрителни таблици, биомикроскоп и също така трябва да го направи интерактивно.

Постигането на интерактивност, чрез човеко-машинна комуникация е интердисциплинарна задача, при която към практиките от компютърните науки трябва да се приложат например теории и принципи от психологията (Dineva, V. 2015), социологията и антропологията, както и подходи в сферата на дизайна и индустриалния дизайн за създаване на интерактивни продукти.

Едни от основните предизвикателства при изграждането на потребителски интер-фейс са свързани с постигане на удобство за целевия кръг потребители и съобразяване с изчислителните възможности на хардуерната платформа, като могат да бъдат, както много примитивни, така и много сложни (Krastev, G., Dineva, V. 2016). В борбата за удобството на потребителя класически методи за взаимодействие с устройствата като мишка и клавиатура постепенно се допълват, а в някои случаи и изместват от технологии като сензорни екрани, гласови команди и разпознаване на жестове (Krastev, G., Dineva, V. 2017).

Днес масово използвани технологии за безконтактно управление са с гласово и с жестово разпознаване, въпреки че наред с тях съществуват и такива, базирани на следене на движението на очите и главата, както и управление чрез мисъл. Последните прилагат анализ на активността на мозъка (Brain-Computer Interaction Interface - BCII), което се осъществява

¹¹ The paper is presented in November 13, 2020 at the Online scientific conference RU & SU'20 in the Health Care section with the original title in Bulgarian: ПРОГРАМНА СРЕДА ЗА ЖЕСТОВО УПРАВЛЕНИЕ В ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ОЧНИ БОЛЕСТИ.

след регистриране и обработка на сигнали с произход от човешкия мозък (най-често това са електроенцефалографските сигнали - EEG) (Krastev, G. 2014, Krastev, G. Dineva, V. 2015, Krastev, G., Dineva, V. 2015).

Управлението с жестове все повече навлиза в ежедневието ни – от смяна на каналите и регулиране на звука при съвременните телевизори, през развлекателни системи като Microsoft Kinect, до управление на медицинска апаратура.

Основните предимства на управлението с жестове са следните:

- управлението не изисква физически контакт със сензорната периферия, което прави системата по-компактна и с по-малко единични точки на отказ;
- управлението се извършва с използване на човешкото тяло, най-често жестове с ръце, на които хората са привикнали в ежедневието си;
- управлението се извършва с помощта на удобни аксесоари (ръкавици, маркери за пръстите и др.) или въобще без аксесоари;
- управлението стимулира физическата активност на потребителя, в това число са възможни и жестове, изискващи активни физически упражнения за разнообразни тренировъчни и обучителни приложения.

Предложеното компютърно приложение има за цел да затвърди познанията на студентите, чрез използване на нови технологии, като такава се използва камерата на creative SR300 и ресурсите ѝ (Intel Corporation: Intel® RealSense, Intel Corporation: Handling Gestures 2016) за разпознаване на жестове и използването им за управление.

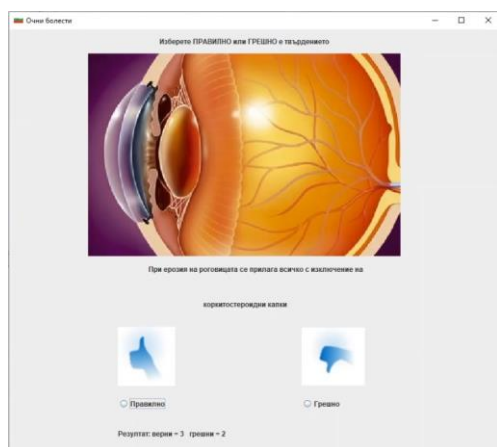
ИЗЛОЖЕНИЕ

Човечно машинен интерфейс и приложението му в обучението на студенти по очни болести

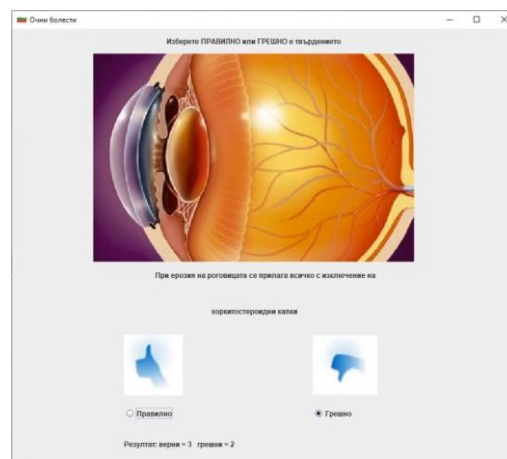
Със създаденото приложение се създава възможност за безконтактно управление на компютърна програма за проверка на познанията на студентите по очни болести, като могат последователно да преминават през теста без да осъществяват физически контакт с мишка или клавиатура и по този начин се намалява възможността за предаване на коронавирусна инфекция. Камерата на creative SR300 предлага възможността за разчитане на жест от ръцете на студента, който след неговото разпознаване и обработка може да се използва за управление на компютърната програма. Към нея има създаден софтуер, чрез който може да се изпълни изискването за безконтактно управление. За управление се използват два жеста, които са „вдигнат палец нагоре“ и „палец надолу“. В днешния свят на върхови информационни технологии, достъпни до голяма част от населението, като „умни“ мобилни телефони, таблети и телевизори с връзка с интернет, всеки един студент може да намери информация за очни болести и няма да е много привлекателно за него да седне пред компютър и с мишка или клавиатура да управлява програма. Човечно машинния интерфейс, в частност камерата creative SR300, би привлякла вниманието му, чрез нестандартния начин за управление на отговорите на теста с въпроси за очни болести и по този начин би засилила интереса към самия теоретичен материал. Освен това самият тест наподобява игра и има психологичен ефект, че не се попълта изпит, а човек се забавява, като целта му е да даде повече верни отговори. Когато човек е щастлив и радостен усвояването на някакъв теоретичен материал е по-продуктивно.

Представяне на компютърното приложение

След стартиране на програмата пред обучаващия се зарежда прозорец, който съдържа някакъв въпрос свързан с очни болести и очно здраве, изображение свързано тематично с него, както и някакъв вероятен отговор. Студента, чрез показване на знак, трябва да отчете правилно или грешно е предложеното решение. Използват се два знака „вдигнат палец нагоре“ – правилен и „палец надолу“ – грешен, които се засичат от камерата на creative SR300, обработват се от програмата и се отбелязва отговора, който е бил даден, като се маркира радиобутона „Правилен“ или „Грешно“. На фигура 1 може да се види задаването на въпрос, а на фигура 2 отчитането на отговора от страна на участника.

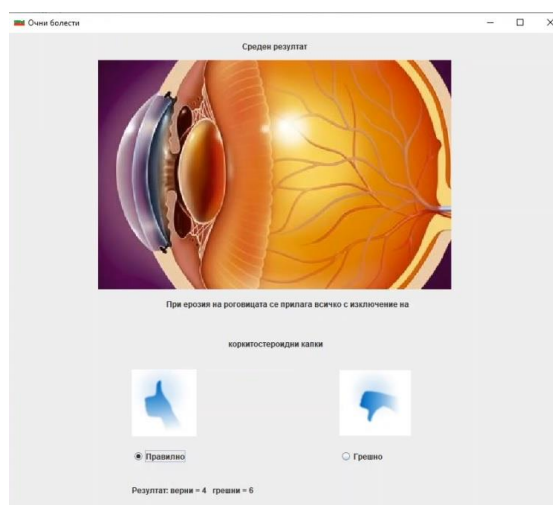


Фиг. 1. Задаване на въпрос



Фиг. 2. Отчитане на отговора

Общо се задават десет въпроса в интервал от петнадесет секунди, достатъчни да бъде прочетен въпроса и да се избере отговор, след което се прави проверка правилен или грешен е той и това се отбелязва в броячите намиращи се в долната част на прозореца: „Резултат: верни = 0 грешни = 0“ и по този начин студента може да следи нивото си на знание по време на теста. Целта на изображението съпътстващо въпроса е да се стимулира и зрителното възприятие и използвайки и тази памет да се улесни правилното отговаряне. След задаване и на десетия въпрос започва изброяване на сгрешените въпроси, ако има такива с посочването на правилния отговор и по този начин, когато даден човек мине няколко пъти теста, ще може да си упражни знанията и да види на какво и къде трябва да наблегне. На фигура 3 може да се види как изглежда прозореца след приключване на теста и показване на отговорите на сгрешение въпроси.



Фиг. 3. Резултат и преглед на сгрешените

Структурата на въпросите въведени в компютърната програма е следната: използва се списък за съхранението им, който съдържа четири полета. В първото се съдържа въпроса, във второто отговора, в третото грешен такъв, а в последното наименованието на изображение, свързано тематично с въпроса. След генериране на въпрос се прави едно теглене на число от 0 до 100 и ако то е четно се посочва като възможен отговор правилния, но ако е нечетно – грешния и по този начин се постига разнообразие в отговора на въпросите. Кода реализиращ това може да се види тук:

```
Random gennum = new Random();
int gnum = gennum.nextInt(100);
if(gnum%2==0){jlblAnswer.setText(hy.getCorrectList(v1));
otgv = 1;
```

```
}else{
    jlblAnswer.setText(hy.getUncorrectList(v1));
    otgv = 2;
```

Оценяването на постигнатия резултат се състои в следния подход – ако студента е дал по-малко от три верни отговора се оценява като лош резултат, между три и пет като среден, шест и седем като добър, осем и девет като много добър, а ако е дал правилен отговор на всички въпроси, то той е отличен.

Към настоящия момент базата с въпроси не е много голяма, но така е структурирана, че предлага сравнително лесно добавяне на такива от страна на програмиста, но освен това може и лесно да се допълни съдържайки и други теми. Потребителския интерфейс е максимално опростен, за да не внася разсейване. Камерата използвана като човеко машинен интерфейс за разпознаване на жестове се справя сравнително успешно в разпознаването им, като след редица изпитания се наблюдава, че възприятието на конкретните такива от лява ръка на участника се засичат по-лесно.

Хардуерни изисквания и използван софтуер за разработка

За да работи камерата на creative intel realsense sr300 е необходимо компютърът да разполага с порт USB 3.0, процесора да е поне шесто поколение на интел i-core или еквивалент и оперативната памет да е 8GB. За написването на програмата е използван езика за програмиране JAVA и по тази причина компютърът, на който се работи трябва да я поддържа.

ИЗВОДИ

Използването на ЧМИ при приложение за обучение на студенти по очни болести води до по-голяма интерактивност, възможност за развитие на асоциативни и зрителни умения. Чрез използване на зрителни изображения се увеличава степента на усвояване учебния материал. Възможността на камерата да се използва на по-голямо разстояние от 0,40м осигурява безопасност на изследването от пандемии, като Covid-19. Предлагане на нов начин за обучение на студентите, чрез използване на нови технологии.

REFERENCES

Dineva, V. (2015). About validity of the diagnostic criteria for Computer Addiction and Dysfunctional Internet Use. Proceedings of University of Ruse, vol. 54, b. 6. 2., p. 74-78.

Krastev, G. (2014). Technical Solutions for Human-machine Interface via Analysis of Brain activity. Proceedings of University of Ruse, vol. 53, b. 3. 2., p. 54-58.

Krastev, G., Dineva, V. (2015). Neurofeedback software. Communication with MindSet headset. Proceedings of University of Ruse, vol. 54, b. 3. 2., p. 47-51.

Krastev, G., Dineva, V. (2015). Visualization of brain waves generated by MindSet headset. Proceedings of University of Ruse, vol. 54, b. 3. 2., p. 62-66.

Krastev, G., Dineva, V. (2016). Human-machine interface with Peregrine glove. Journal of the Union of Scientists Ruse, vol. 13, b. 1, p. 48-55.

Krastev, G., Dineva, V. (2017) Human-machine interface design with Leap Motion. Journal of the Union of Scientists Ruse, vol. 14, b. 1, p. 38-46.

Intel Corporation: Intel® RealSense™ Camera SR300 URL: <https://ark.intel.com/content/www/us/en/ark/products/92329/intel-realsense-camera-sr300.html>

(Accessed on 08.10.2020)

(2010-2016) Intel Corporation: Handling Gestures URL: https://software.intel.com/sites/landingpage/realsense/camera-sdk/v1.1/documentation/html/index.html?doc_hand_handling_gestures.html (Accessed on 06.10.2020)