

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ УСТАЛОСТИ, ВЫЗЫВАЕМОЙ ПРОСМОТРОМ СТЕРЕОВИДЕО

Анциферова Анастасия Всеволодовна

Студентка

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: aantsiferova@graphics.cs.msu.ru

Многие зрители после просмотра фильма в формате 3D выходят из кинозала с головной болью. Ограниченный бюджет и сроки производства кинокартин не позволяют их авторам обеспечить должное качество создаваемого 3D-контента. Неисправленные несоответствия между ракурсами стерео встречаются даже в новых высокобюджетных фильмах и являются одной из основных причин появления неприятных симптомов у зрителей. При этом различные типы несоответствий между кадрами в разной степени влияют на самочувствие человека; таким образом, исследование характера влияния каждого артефакта сделает возможным прогнозировать уровень дискомфорта, который в среднем испытывают зрители при просмотре стереовидео.

Предложенный метод определения усталости зрителя, вызванной просмотром 3D-видео, не имеет аналогов: авторы имеющихся в данной области исследований субъективно оценивали качество стереовидео. В данном исследовании используются данные о несоответствии между ракурсами по цвету, геометрические искажения (поворот, масштаб) и сдвиг во времени одного кадра относительно другого. Зрительная система человека не имеет опыта восприятия информации об окружающем мире, содержащей подобные искажения, что является причиной возникновения неприятных симптомов и переутомления [1]. Для анализа степени усталости зрителя используются как субъективные данные, полученные с помощью анкетирования во время проведенного эксперимента, так и объективные — электроэнцефалограмма, записанная во время просмотра человеком 3D-видео. Использование технологии ЭЭГ значительно увеличивает информативность данных об усталости зрителя и позволяет исследовать не только влияние определенного артефакта на самочувствие, но и определять кадры, которые являются наиболее дискомфортными для восприятия и нуждаются в исправлении.

На Рис. 1 изображена схема предложенного метода, конструирующего автоматический алгоритм определения усталости от просмотра стереовидео. Ключевыми этапами являются:

1. Сбор субъективной и объективной информации об усталости (сейчас используется данные 21 человека, полученные в ходе проведенного эксперимента).
2. Обработка данных ЭЭГ: фильтрация электроэнцефалограммы и выделение показателей, коррелирующих со степенью дискомфорта зрителя.
3. Измерение объективных показателей качества 3D-видео с помощью метрик, разработанных в рамках проекта VQMT3D [2].

На Рис. 2 визуализирована точность работы алгоритма регрессии, обученного только на субъективных данных усталости зрителей. На графике отклонение от измеренного дискомфорта (по шкале от 1 до 10, где 1 — сильный дискомфорт, а 10 — нет дискомфорта) не превышает 1,5. С помощью этих данных удалось определить в среднем влияние каждого артефакта стерео на состояние зрителя. Как видно на Рис. 3, самым болезненным несоответствием является сдвиг во времени между левым и правым ресурсами стереопары. Такое несоответствие возникает из-за рассинхронизации камер при съемке фильма, а иногда даже на этапе постобработки видео.

Иллюстрации

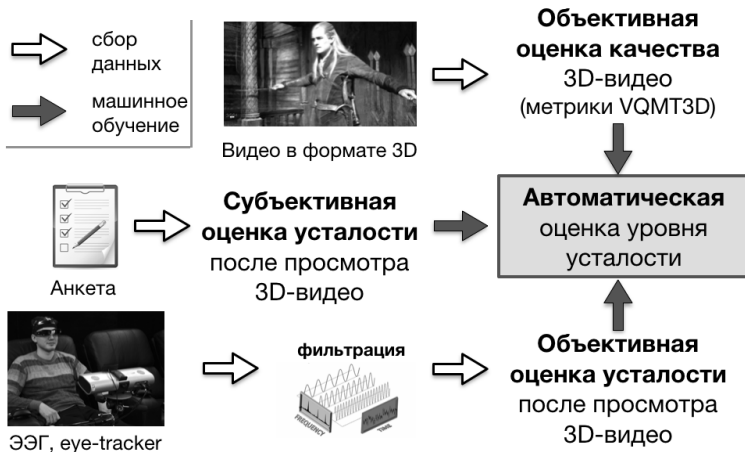


Рис. 1. Схема метода.

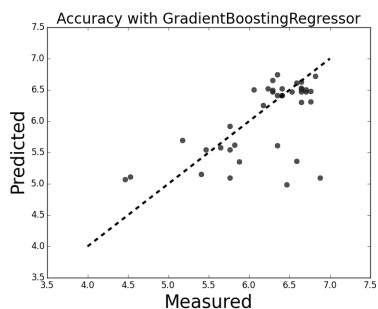


Рис. 2. Точность работы метода (каждая точка — сцена в тестовой видеопоследовательности). По оси X—измеренное значение, по оси Y—предсказанное.

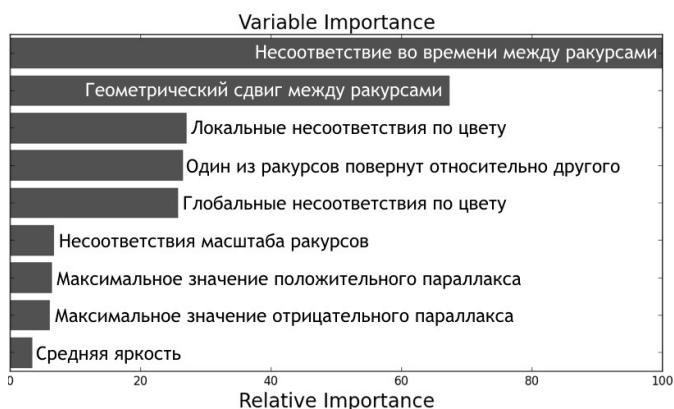


Рис. 3. Относительная степень влияния артефактов и параметров стереовидео на самочувствие зрителя.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 15-01-08632 а.

Литература

1. Kazuhiko Ukai and Peter A. Howarth Visual fatigue caused by viewing stereoscopic motion images: Background, theories, and observations // In Displays 29, 2008, P.106—116.
2. Страница проекта VQMT3D: <http://compression.ru/video/vqmt3d/>