Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение   
«Школа № 444»   
города Москвы

**«Создание API для анализа потенциально опасного видеоконтента для людей, страдающих от эпилепсии»**

|  |  |
| --- | --- |
| Проект выполнили:: | Бобров Гавриил,  Шинкевич Екатерина 10 класс «Т» |

Москва, 2023

**Актуальность**

На данный момент в мире существует более 50 миллионов людей, страдающих от эпилепсии, и многие из них используют различные видеохостинги, а также социальные сети. Большинство контента, присутствующего на просторах интернета, никак не фильтруется. Следовательно, рядовой пользователь самых популярных ныне социальных сетей и видеохостингов (TikTok, YouTube), страдающий от эпилепсии, никак не застрахован от видео, в котором могут присутствовать участки, способные вызвать у него приступ.

**Проблема**

Не все платформы выводят предупреждения о вспышках света, миганиях, сильно контрастирующих цветах и т.п. Таким образом больные фотосенситивной эпилепсией ежедневно подвергаются рискам возникновения припадков, что негативно отражается на качестве жизни. Нашим проектом мы делаем пользование видео хостингами для эпилептиков намного более безопасным.

**Цель**

Создать программу, которая будет анализировать различный видеоконтент на наличие быстрой смены цветовой гаммы и будет его корректировать, убирая эти участки. В нашем проекте мы стремимся решить проблему многих миллионов людей, столкнувшихся с проблемой опасности просмотра различных видеороликов или всяческого видеоконтента, в которых может присутствовать триггер, способный вызвать у них приступ.

**Задачи**

1. Изучить эпилепсию, чтобы понимать с чем мы работаем
2. Изучить структуру изображения(из чего состоит видео, что такое цвет)
3. Изучить что такое API, зачем он нужен в нашем проекте
4. Написать программу, которая будет анализировать видеоконтент на наличие быстрой смены цветовой гаммы.
5. Сделать приложение для запуска работы кода
6. Протестировать получившуюся программу
7. Защитить проект
8. Распространить по миру

**Анализ рынка**

На данный момент прямых конкурентов в этой сфере не обнаружено, но наблюдается попытка некоторых гигантов игровой и медиа индустрии предотвратить приступы у эпилептиков.

Например:

TikTok ввел программу по предупреждению о вспышках света в видео.

|  |  |
| --- | --- |
| предупреждение о вспышках света в Тик-Ток | TikTok запускает кампанию #УчисьвTикТок | Новости TikTok |

Компания Sony, к примеру, предупреждает своих пользователей о наличии возможных триггеров в играх (playstation) и системах, способных спровоцировать приступ.

Некоторые идут дальше: Rockstar Games при входе в свои игры предлагает пользователям, страдающим от этой болезни, скорректировать цветовую гамму и яркость, чтобы снизить вероятность приступа.



Однако рядовой пользователь самых популярных ныне видеохостингов и социальных, страдающий от эпилепсии, по-прежнему не застрахован от всевозможных триггеров, способных вызвать припадок.

**1. Теоретическая часть.**

**1.1. Что такое эпилепсия?**

Эпилепсия – это хроническое заболевание головного мозга, характеризующееся повторными (двумя и более) непровоцируемыми судорожными приступами (т.е. не связанными с преходящими стрессовыми факторами), что возникают отдельно друг от друга синтервалом более 24 часов. Одна единичная судорога не считается эпилептическим припадком. В основном причина возникновения эпилепсии неизвестна, но некоторые заболевания головного мозга (например, мальформации, инсульты и опухоли) могут вызывать симптоматическую эпилепсию.

**1.2. В каком возрасте начинается эпилепсия?**

Эпилептические приступы могут начаться в любом возрасте – от периода новорожденности (первый месяц жизни) до глубокой старости. Наиболее часто судороги встречаются у детей до 15 лет, приблизительно половина всех судорог, случающихся у человека за всю его жизнь, приходится на этот возраст. Наибольший риск развития эпилептических приступов имеют дети в периоды гормональных кризов (3 года, 7 лет, 13 лет).

**1.3 Виды эпилепсии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма эпилепсии | Причина возникновения | Что может спровоцировать припадок | В чем проявляются эпилептические припадки  *(Зависит от случая к случаю)* |
| Симптоматическая | Вследствие известной причины (например, опухоли головного мозга, инсульта) | Структурные изменения головного мозга (появление кисты, опухоли);  Болезни обмена веществ, переданные по наследству;  Абстинентный синдром наркотического или алкогольного свойства;  Инфекционные заболевания;  Серьезные черепно-мозговые травмы и повреждения;  Длительная депрессия, затяжное лишение человека сна;  Ишемический инсульт. | Приступы двигательного характера, которые сопровождаются клоническими судорогами мышц ноги, руки, лица только с одной стороны;  Приступы из дополнительной моторной коры, которые вызывают спонтанный гипертонус конечностей (аддукцию их к телу), бессвязные выкрики;  Припадки оперкулярного характера. Сопровождаются жеванием, обильным выделением слюны, заведением глаз;  Приступы адверсивного характера. Происходит поворот головы и глаз в одну сторону;  Припадки сложного парциального характера, которые сопровождаются двигательными автоматизмами, вегетативными нарушениями, обонятельными галлюцинациями. |
| Криптогенная | Точно установить причины данного вида эпилепсии сложно. Однако врач, изучая амбулаторные карты и проводя детальный опрос, выясняет наличие:   * Гипоксии плода; * Наличие внутриутробной инфекции; * Травм во время родов. | Как таковых триггеров нет, но вот одни их возможны причин развития приступа: стресс, непривычная ситуация, недосыпание, ранний подъем. | Проявления данного синдрома чаще фиксируются у мальчиков. Припадки имеют характерную симптоматику. Происходят тонические судороги с вегето-сосудистыми реакциями (учащается сердцебиение, появляются отдышка и покраснения). Из-за потери тонуса ребенок падает, происходят мышечные подергивания.  Абсанс – это бессудорожый эпиприступ, не сопровождающийся потерей сознания. |
| Рефлекторная | Генетика играет важную роль | Приступы развиваются в ответ на внешний стимул, например повторяющиеся звуки, вспышки света, видеоигры, музыка, или даже на прикосновение к тем или иным частям тела | Припадок возникает внезапно, лишая пациента сознания и двигательной активности. Он падает на землю, наблюдаются тонические судороги, тело и конечности вытягиваются, голова запрокидывается назад |

*Симптоматическая эпилепсия* - это эпилепсия, которая развивается вследствие известной причины (например, опухоли головного мозга, инсульта). Приступы, вызываемые этим расстройством, называют симптоматическими эпилептическими припадками. Подобные припадки часто наблюдаются у новорожденных и пожилых людей.

*Криптогенная эпилепсия* - это разновидность эпилепсии, предположительно вызываемая специфической причиной, но эта причина в настоящее время еще не известна.

*Рефлекторная эпилепсия* (reflex epilepsy) характеризуется эпилептическими приступами, которые провоцируются одними и теми же, постоянными для данного больного сенсорными, когнитивными или иными стимулами, которые рассматриваются в качестве «триггеров».

**1.4 Лечение эпилепсии**

*Данные по опросу:*

Вообще, эпилепсия не лечится, то есть не излечивается полностью. Но можно сделать так, чтобы приступы были очень редкие. Практически, чтобы исчезли. Эпилептики принимают комплекс медикаментозных препаратов для нервной системы, что сильно помогает. Лекарства помогают устранять приступы на много лет.   
Как правило врачи начинают лечение эпилепсии с помощью лекарств. В случае если медикаменты не помогают, эпилептику могут предложить сделать операцию или назначить другое лечение.

*Основными принципами терапии эпилепсии являются:*

* лечение преимущественно одним противосудорожным препаратом (антиконвульсантом) - монотерапия;
* регулярность;
* длительность (не менее 3 лет);
* индивидуальность.

Важно отметить, что не существует "универсального противосудорожного препарата", одинаково эффективного для разных типов приступов и разных форм эпилепсии. Тот препарат, который помог больному у Ваших знакомых, может оказаться совершенно неэффективным у Вашего родственника.

Выбор препарата должен осуществляться врачом на основании правильно поставленного диагноза определенной формы эпилепсии. Никогда не следует заниматься самолечением, можно нанести вред здоровью, так как при несоответствии препарата характеру приступов может возникнуть учащение и утяжеление клинических проявлений болезни.

**1.5 Приступы эпилепсии**

Эпилептический приступ – это патологическая неконтролируемая электрическая активность в клетках серого вещества коры головного мозга, приводящая к временному нарушению его нормальной работы. Как правило, приступ сопровождается изменением сознания, сенсорными нарушениями, а также очаговыми двигательными расстройствами или конвульсиями (генерализованным судорожным припадком с непроизвольным сокращением мышц всего тела).

Неэпилептические приступы провоцируются временным заболеванием или раздражителем (например, метаболическими нарушениями, инфекциями центральной нервной системы (ЦНС), сердечно-сосудистыми заболеваниями, токсическим действием лекарств или их отменой, психогенетическими расстройствами). У детей повышение температуры может спровоцировать судорогу (фебрильные судороги).

Психогенные неэпилептические приступы (псевдо приступы) характеризуются схожей симптоматикой у пациентов с психическими заболеваниями, но при этом не наблюдается патологической электрической активности головного мозга.

При рефлекторной эпилепсии (довольно редком заболевании) приступы развиваются в ответ на внешний стимул, например повторяющиеся звуки, вспышки света, видеоигры, музыка, или даже на прикосновение к тем или иным частям тела.

**1.6. Проблемы эпилептиков, опрос**

Более 50 млн людей во всем мире имеют диагноз «эпилепсия» и около 80% из них живут в странах с низким и средним уровнем дохода. При этом 3 / 4 этих больных не получают лечения, в котором нуждаются. Хотя первостепенной задачей лечения является контроль приступов, люди с эпилепсией сталкиваются не только с клиническими проявлениями болезни, но и со значительными психологическими (низкая самооценка, депрессия, тревога) и социальными (социальная изоляция, безработица, запрет на вождение автотранспорта) проблемами.

***Дискриминация и стигматизация эпилепсии:***

Дискриминационные законы в отношении больных эпилепсией были зафиксированы еще в 2000 до н.э. в Кодексе царя Вавилонии Хаммурапи и в некоторых странах сохранялись вплоть до конца XX века. В США до 70-х годов XX века человеку с эпилепсией могли отказать в обслуживании или запретить посещение общественных мест. До 80-х годов для этих больных существовали программы стерилизации. *До сих пор в некоторых странах эпилепсия рассматривается как причина запрещения или аннулирования браков.* Существующее мнение, что люди с эпилепсией имеют психические заболевания или сниженный интеллект, что повышает уровень их стигматизации и препятствует полноценному социальному функционированию. В России такие стереотипы мышления могут быть отчасти связаны с тем, что до конца XX века многие больные эпилепсией наблюдались у психиатров. Семейное положение. Исследования показали, что пациенты с хроническими заболеваниями, в том числе с эпилепсией, часто недовольны своими социальными взаимоотношениями и чувствуют себя изолированными от остальных людей. При этом установлено, что чем выше уровень воспринимаемой социальной поддержки, тем выше качество жизни этих пациентов. Социальная поддержка — это восприятие индивидом себя как части социальной сети, в которой каждый может дать и получить помощь и внимание. Она может быть получена от членов семьи, друзей, коллег, медицинского персонала. По результатам исследований, особенно важным ресурсом социальной поддержки и предиктором состояния здоровья является наличие супруга. Было показано, что пациенты с эпилепсией в возрасте от 20 до 59 лет, вступившие в брак, имеют более высокий уровень качества жизни, чем одинокие, которые чаще страдают от тревоги и депрессии.

**Опрос у людей с эпилепсией показал, что** они также выделяют такие проблемы как боязнь одиночества, что имеет отношение к стигматизации заболевания в обществе. Еще была отмечена важность предупреждения о возможных изменениях цветов и тому подобного в видео. Фильтрация видеоконтента действительно необходима для безопасности эпилептиков.

**1.7. Фотосенситивная эпилепсия**

При фотосенситивной эпилепсии припадки возникают в ответ на такие триггеры как мигающий с определенной частотой свет, ее иногда называют рефлекторной эпилепсией. Среди людей с эпилептическими приступами только у 2-5% отмечаются фотосенситивные приступы.

**1.8. Насколько распространена фотосенситивная эпилепсия?**

1 из 100 эпилептиков болеет фотосенситивной эпилепсией. Эта форма эпилепсии более распространена среди детей и подростков (до 5%) и намного реже диагностируется у людей старше 20.

**1.9. Какая частота мигания может спровоцировать эпилептический приступ?**

*Показатель частоты, способной спровоцировать припадок может меняться от человека к человеку, но:*

Частота 3-30 Герц чаще всего вызывает припадок

Некоторые чувствительны к частоте до 60 Герц

Эпилептики, чувствительные к частоте менее 3 Герц встречаются крайне редко

**1.10. Какие паттерны могут спровоцировать судороги?**

**Узоры, контрасты**Некоторые люди чувствительны к геометрическим узорам с контрастом светлого и темного, таким как полосы или полосы. Шаблоны с большей вероятностью станут триггером, если они меняют направление или мигают, а не неподвижны или медленно движутся в одном направлении.

**Мигание, мерцание**Мигание, мерцание или узорчатые эффекты могут вызвать у людей с эпилепсией или без нее дезориентацию, дискомфорт или плохое самочувствие. Это не обязательно означает, что у них светочувствительная эпилепсия.

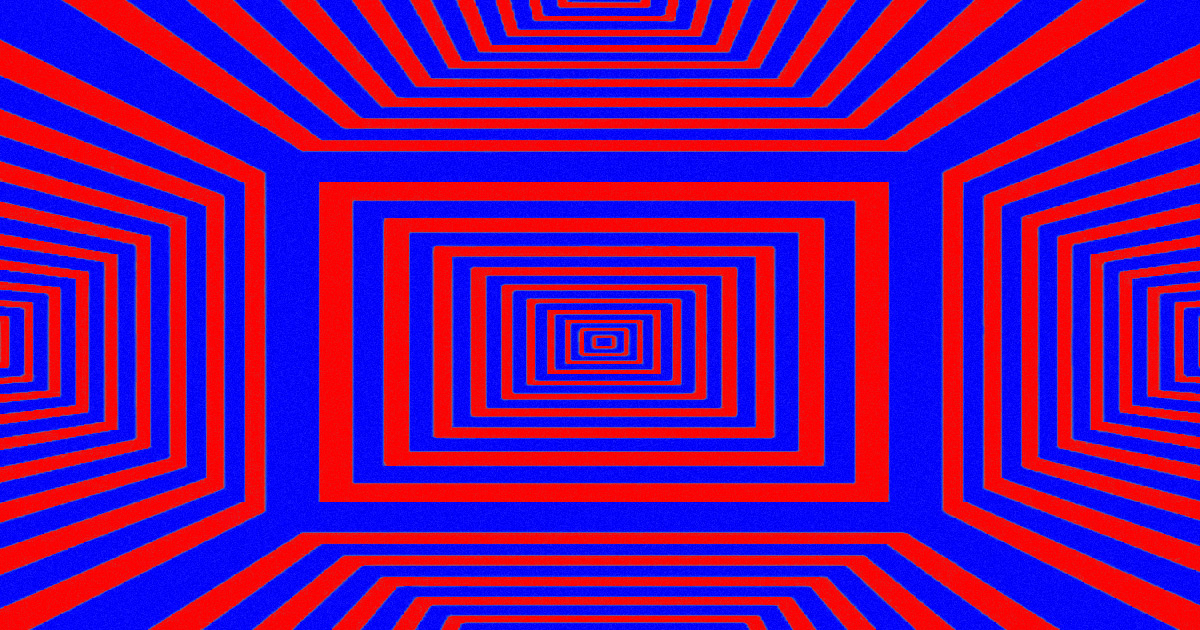
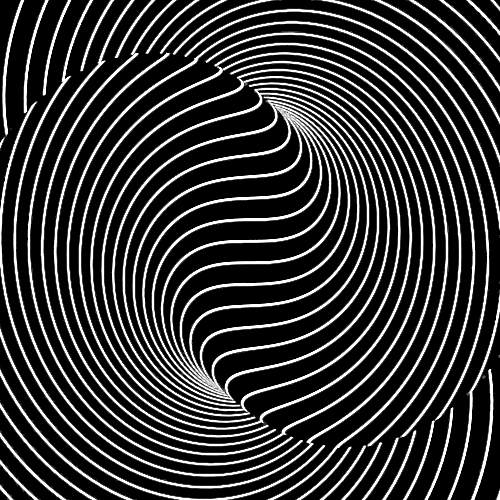
[Исследование на тему триггеров, провоцирующих эпилептические приступы](https://www.sciencedaily.com/releases/2009/09/090925092858.htm)

*Сообщается, что в 1997 году более семисот детей в Японии перенесли эпилептический припадок во время просмотра эпизода популярного мультфильма. Позже это было диагностировано как случай фотосенситивной эпилепсии, вызванный определенным фрагментом мультфильма, содержащим красочный мерцающий стимул. Недавно, в 2007 году, анимационные видеоматериалы, рекламирующие Олимпийские игры 2012 года в Лондоне, столкнулись с аналогичными жалобами со стороны некоторых зрителей.*

Из-за широкого использования телевидения и видеоигр важно определить критические визуальные параметры, вызывающие эпилептический приступ. Имеются общие рекомендации по конкретным визуальным параметрам стимулов, таким как пространственная/временная частота, контрастность стимула, узоры и т. д. Однако, несмотря на повсеместное присутствие цветных дисплеев и материалов, очень мало известно о взаимосвязи между цветовыми сочетаниями (цветностью) и светочувствительность. Кроме того, также точно не известно, чем реакция мозга пациентов отличается от реакции здорового мозга на такие красочные стимулы.

В исследовании, опубликованном в журнале *PLoS ONE* 25 сентября, исследователи под руководством Джойдипа Бхаттачарьи из Голдсмита Лондонского университета изучили ритмы светочувствительности головного мозга на фоне комбинационного хроматического мерцания у девяти взрослых контрольных пациентов, нелеченных пациентов, страдающих светочувствительной эпилепсией, двух возрастных соответствующие контрольные группы и еще один пациент, получавший лечение.

Их результаты показывают, что при возмущении стимулом, потенциально вызывающим эпилепсию, здоровый человеческий мозг умудряется поддерживать недетерминированное, возможно, хаотическое состояние с высокой степенью беспорядка, но эпилептический мозг представляет собой высокоупорядоченное состояние, что делает его склонным к гиперактивности. -возбуждение. Дальнейшее их исследование показало, как сложности, лежащие в основе динамики мозга, могут модулироваться одними цветовыми комбинациями больше, чем другими, например, красно-синий мерцающий стимул вызывает большее возбуждение коры, чем красно-зеленый или сине-зеленый стимул.

**1.11. Лечение больных фотосенситивной эпилепсией**

Лечение больных фотосенситивной эпилепсией чрезвычайно затруднено. Кроме применения основных антиэпилептических препаратов, обязательным является соблюдение ряда режимных мероприятий. Прежде всего, следует избегать факторов ритмической светостимуляции в быту. Если это невозможно, то наиболее простой способ избежать приступов — прикрыть один глаз рукой. Также может помочь ношение поляризационных солнцезащитных очков, оптимально — голубого цвета.

Как было сказано выше, лечение фотосенситивной эпилепсии чрезвычайно затруднено. Все мы пользуемся интернетом, где в большинстве случаев контент не регулируется на наличие потенциально опасного для больных рефлекторной эпилепсией людей. Исходя из этих двух фактов, мы делаем проект, который может помочь людям с данным недугом пользоваться видеохостингами безопасно.

**1.12.** [**Судороги**](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility/Seizure_disorders#seizures)

Приступы, вызванные светом, известны как светочувствительная эпилепсия. Содержимое, которое мерцает, мерцает или мерцает, может вызвать светочувствительную эпилепсию. Веб-технологии, использующие видео, анимированные GIF-файлы, анимированные PNG-файлы, анимированные SVG-файлы, Canvas и анимацию CSS или JavaScript, способны создавать контент, который может вызвать судороги или другие физические реакции, выводящие из строя. Некоторые визуальные узоры, особенно полосы, также могут вызывать физические реакции, даже если они не анимированы. Фотосенситивная эпилепсия на самом деле является своего рода «рефлекторной эпилепсией» — приступами, возникающими в ответ на триггер. В случае фотосенситивной эпилепсии припадки вызываются вспышками света, но другие типы рефлекторной эпилепсии могут быть вызваны чтением или шумом. Узоры и образы также могут спровоцировать эпилепсию.

Тот факт, что статические изображения могут вызывать судороги и другие расстройства, задокументирован в таких статьях, как [«Гамма-колебания и фотосенситивная эпилепсия»](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0960982217304062) , где отмечается: « Определенные визуальные образы, даже при отсутствии движения или мерцания, могут вызывать судороги у пациентов с фотосенситивной эпилепсией ». эпилепсия ». Фонд эпилепсии в своей статье [«Проливая свет на светочувствительность, одно из самых сложных состояний эпилепсии»](https://www.epilepsy.com/stories/shedding-light-photosensitivity-one-epilepsys-most-complex-conditions-0) говорит о статических изображениях и паттернах: темных и светлых участков». Рабочая группа Фонда эпилепсии Америки может немного «количественно» определить проблему:«Узор, способный спровоцировать судороги, содержит четко различимые полосы, насчитывающие более пяти пар светлых и темных полос в любой ориентации ». [По данным Cedars-Sinai](https://www.cedars-sinai.org/health-library/diseases-and-conditions/p/photosensitive-seizures.html) , в дополнение к полосам, клетчатые узоры также вызывают светочувствительные припадки.

**2. Техническая часть**

В нашем проекте мы используем API, как средство взаимодействия приложения, в котором пользователь запускает его, и различных видеохостингов и социальных сетей, которыми он пользуется. То есть из приложения идёт команда на запуск API, который, в случае начала просмотра человеком различного видеоконтента, возвращает обработанное видео, в котором нет потенциально опасных триггеров, способных спровоцировать приступ эпилепсии.

**2.1. API**

Аббревиатура API расшифровывается как «Application Programming Interface» (интерфейс программирования приложений, программный интерфейс приложения) – описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими. Обычно входит в описание какого-либо [интернет-протокола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB) (например, [SCIM](https://ru.wikipedia.org/wiki/RFC)), программного каркаса ([фреймворка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA)) или стандарта вызовов функций [операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Часто реализуется отдельной [программной библиотекой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0) или сервисом [операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Используется программистами при написании всевозможных [приложений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Большинство крупных компаний на определённом этапе разрабатывают API для клиентов или для внутреннего использования. Чтобы понять, как и каким образом API применяется в разработке и бизнесе, сначала нужно разобраться, как устроена «всемирная паутина».

**2.2. Цвет**

Человеческий глаз воспринимает каждый из многочисленных цветов и оттенков окружающего мира как сумму взятых в различных пропорциях *трёх базовых цветов* — *красного*, *зелёного* и *синего*. Например, пурпурный цвет — это сумма красного и синего, жёлтый – сумма красного и зелёного, голубой — сумма зелёного и синего цветов. Сумма красного, зелёного и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, а их отсутствие — как чёрный цвет.

Такая *модель цветопередачи* называется *RGB*, по первым буквам английских названий цветов: Red — красный, Green — зелёный, Blue- синий.

Рассмотренная особенность восприятия цвета человеческим глазом и положена в основу окрашивания каждого пикселя на экране компьютера в тот или иной цвет. На самом деле пиксель — это три крошечные точки красного, зелёного и синего цветов, расположенные так близко друг к другу, что человек их воспринимает как единое целое. Пиксель принимает тот или иной цвет в зависимости от яркости базовых цветов.

У первых цветных мониторов базовые цвета имели всего две градации яркости, т. е. каждый из трёх базовых цветов либо участвовал в образовании цвета пикселя (обозначим это состояние 1), либо нет (обозначим это состояние 0). Палитра таких мониторов состояла из восьми цветов. При этом каждый цвет можно было закодировать цепочкой из трёх нулей и единиц — трёхразрядным двоичным кодом.

Современные компьютеры обладают необычайно богатыми палитрами, количество цветов в которых зависит от того, сколько двоичных разрядов отводится для кодирования цвета пикселя.

Глубина цвета — длина двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя. Количество *N* цветов в палитре и глубина i цвета связаны между собой соотношением: *N = 2i*.

В настоящее время наиболее распространёнными значениями глубины цвета являются 8, 16 и 24 бита, которым соответствуют палитры из 256, 65 536 и 16 777 216 цветов.

**2.3. Характеристики цвета**

Каждый цвет обладает количественно измеряемыми физическими характеристиками (спектральный состав, яркость).

Яркость. Одинаково насыщенные оттенки, относимые к одному и тому же цвету спектра, могут отличаться друг от друга степенью яркости. К примеру, при уменьшении яркости синий цвет постепенно приближается к черному. Любой цвет при максимальном снижении яркости становится черным.

Светлота. Степень близости цвета к белому называют светлотой. Любой цвет при максимальном увеличении светлоты становится белым. При разном количестве отраженного света хроматический цвет выглядит светлым или темным. Его крайние состояния – белый и черный цвета.

Другое понятие светлоты относится не к конкретному цвету, а к оттенку спектра, тону. Цвета, имеющие различные тона при прочих равных характеристиках, воспринимаются с разной светлотой. Желтый тон сам по себе – самый светлый, а синий или сине-фиолетовый – самый темный.

Насыщенность – это интенсивность определенного тона, т.е. степень визуального отличия хроматического цвета от равного по светлоте ахроматического (серого), глубина цвета. Чем чище, заметнее хроматический цвет на фоне серого, тем он насыщеннее. При уменьшении насыщенности каждый хроматический цвет приближается к серому. Насыщенный цвет можно назвать сочным, глубоким, менее насыщенный – приглушенным, приближенным к серому. Полностью ненасыщенный цвет будет оттенком серого. Насыщенность (англ. *saturation*) – одна из трех координат в *цветовых пространствах* HSL[[1]](https://studme.org/43360/informatika/harakteristiki_tsveta_metody_sinteza_tsveta_tsvetovye_prostranstva_modeli#gads_btm) и HSV[[2]](https://studme.org/43360/informatika/harakteristiki_tsveta_metody_sinteza_tsveta_tsvetovye_prostranstva_modeli#gads_btm). В субтрактивной модели формирования цвета, например при смешении красок на бумаге, снижение насыщенности будет наблюдаться при добавлении белых, серых, черных красок, а также при добавлении краски дополнительного цвета.

Цветовой тон – характеристика цвета, отвечающая за его положение в спектре: любой хроматический цвет может быть отнесен к какому-либо определенному спектральному цвету. Оттенки, имеющие одно и то же положение в спектре, но различающиеся насыщенностью и яркостью, принадлежат к одному и тому же тону. Например, при изменении тона синего цвета в зеленую сторону спектра он сменяется голубым, в обратную – фиолетовым.

Тон – одна из трех основных характеристик цвета наряду с насыщенностью и светлотой. Иногда изменение цветового тона соотносят с теплотой цвета. Так, красные, оранжевые и желтые оттенки, как соответствующие огню и вызывающие соответствующие психофизиологические реакции, называют теплыми тонами, голубые, синие и фиолетовые, как цвет воды и льда, – холодными.

**2.4 Аддитивное и субтрактивное смешение цветов**

*Аддитивное* смешение цветов – метод синтеза цвета, основанный на сложении аддитивных цветов, т.е. цветов непосредственно излучающих объектов. Метод основан на особенностях строения зрительного анализатора человека, в частности па таком явлении как, *метамерия.*

В Англии основными цветами долго считали красный, желтый и синий. Джеймс Максвелл в 1861 г. предложил аддитивный синтез цвета как способ получения цветных изображений и ввел систему RGB (красный – зеленый – синий).

Смешивая три основных цвета (красный, зеленый и синий) в определенном соотношении, можно воспроизвести большинство воспринимаемых человеком цветов.

Один из примеров использования *аддитивного* синтеза – компьютерный монитор, цветное изображение на котором основано на цветовом пространстве RGB и получается из красных, зеленых и синих точек. Эта система в настоящее время доминирует в системах цветовоспроизведения для электронно-лучевых трубок мониторов и телевизоров.

В противоположность аддитивному смешению цветов существуют схемы *субтрактивного* синтеза. В этом случае цвет формируется за счет вычитания из отраженного от бумаги (или проходящего через прозрачный носитель) света определенных цветов. Самая распространенная модель субтрактивного синтеза – CMYK (от англ. *Cyan, Magenta, Yellow, Kontur* или *Key* plate *– Black,* т.е. сине-зеленый (голубой), пурпурный, желтый, черный), широко применяется в полиграфии и цветной фотографии.

**2.5. Язык программирования**

Наш API мы написали на языке программирования Python. Вот его преимущества в сравнении с другими языками:

**Легко читать код**

Код Python выглядит как простые английские слова, которые в большинстве случаев выставляются в привычном для чтения текста порядке. Точки с запятой или скобки не используются, а отступы определяют блок кода.

**Бесплатный и с открытым исходным кодом**

Python разработан под лицензией с открытым исходным кодом, одобренной OSI. Следовательно, его можно использовать совершенно бесплатно даже в коммерческих целях. Загрузка Python или включение его в ваше приложение ничего не стоит. Его также можно свободно изменять и распространять.

**Огромное количество модулей и пакетов**

Помимо стандартных библиотек Python, к нему можно подключить просто бесчисленное множество дополнительных модулей и библиотек, доступных для всех. Это означает, что программистам не нужно писать свой код для каждой отдельной вещи, в отличие от других языков программирования. Существуют библиотеки для работы с изображениями, базы данных, модульное тестирование и множество других функций.

**Портативный и универсальный**

Python переносим в том смысле, что один и тот же код можно использовать на разных машинах. Предположим, вы пишете код Python на Mac. Если вы хотите запустить его в Windows или Linux позже, вам не нужно вносить в него какие-либо изменения. Таким образом, нет необходимости писать программу несколько раз для нескольких платформ.

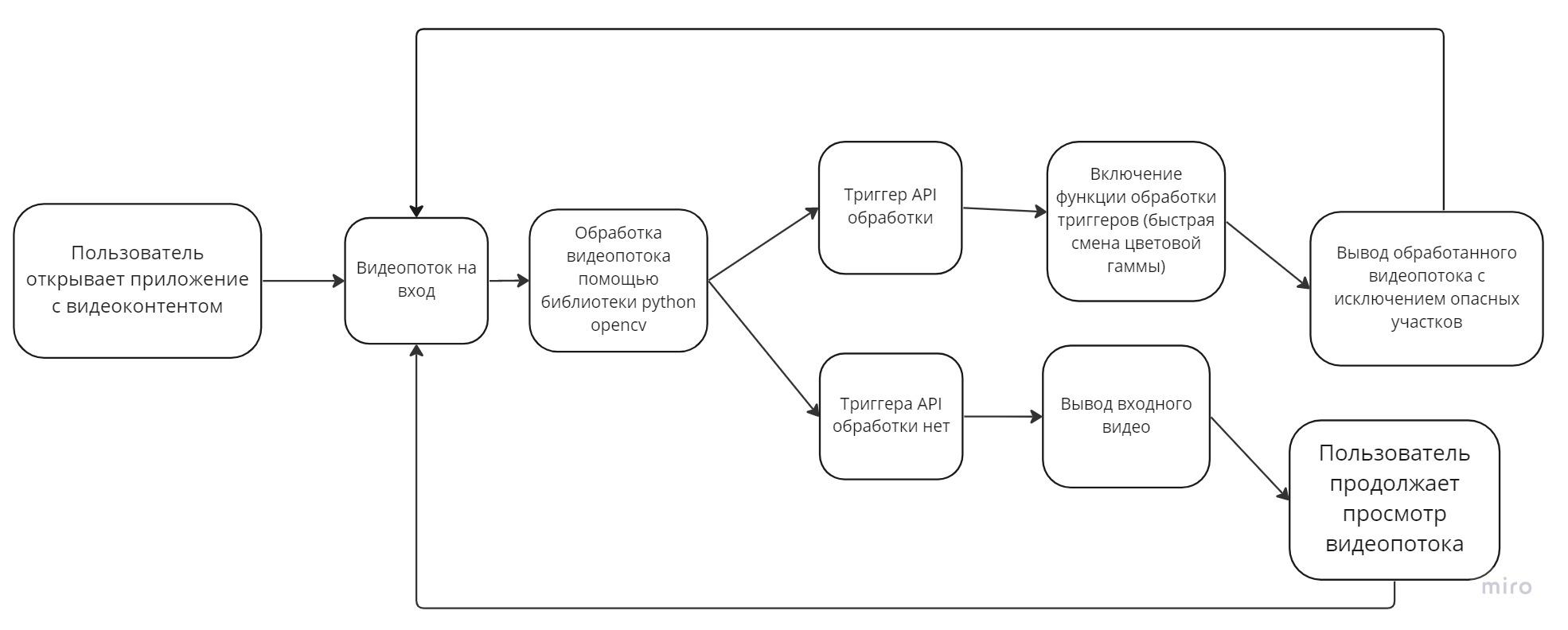
**Интерпретируемый**

Когда язык программирования интерпретируется, это означает, что исходный код выполняется построчно, по мере «чтения». Такие языки программирования, как C ++ или Java , не интерпретируются, и, следовательно, их необходимо сначала скомпилировать, чтобы запустить, а на это уходит порой много сил и времени. Нет необходимости компилировать Python, потому что он обрабатывается интерпретатором во время выполнения.

**2.6. Условия возникновения эпилептического припадка, при просмотре видео на устройстве**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цвет видеопотока | Расстояние до экрана | Частота видеопотока | Контрастность | Освещение в помещении | Частота обновления экрана |
| Красный, либо черно-белый | Менее двух метров | 15-20 вспышек в секунду | Высокая | Просмотр видеоконтента в полной темноте | Менее 100 Гц |

**2.7. Функциональная схема работы программы**



**2.8. Схема работы кода**

Описание:

****

Итак, как же устроен наш код? Прежде всего, необходимо импортировать нужные библиотеки: cv2 и numpy(для захвата видеопотока с экрана и разбиения его на скриншоты(кадры)), Image(для анализа пикселей в кадре).

После того, как мы импортировали необходимые библиотеки, мы пишем функцию для захвата видеопотока с экрана и разбиения его на кадры(она представляет цикл). Далее мы начинаем анализировать каждый кадр, а именно: с помощью функции проходимся по всем пикселям в кадре, получая массивы, характеризующие цвет каждого пикселя в формате RGB. После этого мы ищем среднее значение цвета в кадре. Такое же действие проводим со следующим кадром, после чего сравниваем их. В случае слишком большой разницы между средними значениями соседних кадров исключаем один из скриншотов из нового видеопотока. Далее остается лишь вернуть пользователю оставшиеся после проверки скриншоты с указанным заранее фреймрейтом (предполагается, что это будет 20 или 30 fps).

**2.9 Пользовательская схема**

Пользовательская схема представляет собой пошаговое взаимодействие от лица человека, установившего наше приложение “APPILepsy” на свое устройство.

