**Описание видов обработки данных видеоокулографии, реализованных в пакете ETRAN**

1. Фильтрация данных.
2. Сглаживание данных.
3. Расчёт угловых координат точек взора.
4. Расчёт моментальных скоростей.
5. Детекция или создание событий (с отбрасыванием артефактов и морганий или их классификацией в качестве окуломоторных событий):
   1. окуломоторных:
      1. IDT, IVT, adaptive IVT, …;
   2. попаданий в области интереса (с отбрасыванием артефактов и морганий):
      1. точек взора;
      2. точек фиксаций;
   3. внешних «синхронизирующих» событий (метки испытаний, другие синхронизирующие метки);
   4. определяемых скользящим окном;
   5. определяемых пользователем через редактор (*пока что не реализован*) или вручную.
6. Определение событий, попавших в другие события и их локализации, с возможностью гибкой настройки селектора.
7. Выборка данных каналов (каналы – экспортированные временные ряды, например, моменты времени, координаты точек взора, величины раскрытия зрачка) и представлений (представление – скалярный показатель, например, длительность фиксации или амплитуда саккады или комплексная структура, например, последовательность посещённых областей интереса или матрица плотностей распределения для построения тепловой карты), соответствующих локализации заданных событий.
8. Расчёт показателей событий по данным каналов, им соответствующим (моменты начала и конца события, длительность, кривизна траектории в рамках события и масса других показателей):
   * номер сэмпла начала события,
   * номер сэмпла конца события,
   * число сэмплов события,
   * момент начала события,
   * момент конца события,
   * длительность события,
   * x-координата начала события в пикселях и угловых градусах,
   * y-координата начала события в пикселях и угловых градусах,
   * x-координата конца события в пикселях и угловых градусах,
   * y-координата конца события в пикселях и угловых градусах,
   * пространственная амплитуда события (расстояние Евклида от точки начала события до точки конца события) в пикселях и угловых градусах,
   * x-координата центра масс точек события в пикселях и угловых градусах,
   * y-координата центра масс точек события в пикселях и угловых градусах,
   * дисперсия точек события по горизонтали в пикселях и угловых градусах,
   * дисперсия точек события по вертикали в пикселях и угловых градусах,
   * «радиус» события (среднее Евклидово расстояние от всех точек события до центра масс точек) в пикселях и угловых градусах,
   * длина пути в рамках события (кусочно-линейная аппроксимация),
   * кривизна пути в рамках события (отношение длины пути к амплитуде события),
   * средняя скорость в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * среднее ускорение в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * среднее торможение в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * пиковая скорость в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * пиковое ускорение в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * пиковое торможение в рамках события в пикселях или угловых градусах в единицу времени,
   * асимметрия события (отношение длительностей периодов ускорения и торможения),
   * ориентация движения в рамках события (угол наклона прямой, проходящей через точку начала и точку конца события, относительно горизонтальной оси стимула);
   * среднее значение величины раскрытия зрачка по горизонтальной оси (аппроксимирующего эллипса или радиуса аппроксимирующей окружности),
   * стандартное отклонение величины раскрытия зрачка по горизонтальной оси (аппроксимирующего эллипса или радиуса аппроксимирующей окружности),
   * среднее значение величины раскрытия зрачка по вертикальной оси (аппроксимирующего эллипса),
   * стандартное отклонение величины раскрытия зрачка по вертикальной оси (аппроксимирующего эллипса,
   * площадь, покрываемая точками взора, в пикселях или угловых градусах,
   * площадь, покрываемая точками фиксаций, в пикселях или угловых градусах;
9. Расчёт представлений участков траектории:
   1. ScanPath (по последовательности фиксаций, попавших в событие): центры масс (положение при отрисовке), дисперсии (размер при отрисовке) и длительности (время отображения при отрисовке);
   2. AOISequence (представление одно, но рассчитываться может как по точкам взора, так и по точкам фиксаций, что требует указывать для рассчитанного представления источник данных, по которым оно получено: если по точкам взора, то NA, если по точкам фиксаций, то src = list(eventClass = “OculomotorEvents, detector = settings$eventClass, eventType = settings$fixMarker));
   3. AOIStatsVector: длительности попаданий в области интереса, частоты попаданий, вероятности попаданий (src аналогично);
   4. AOIStatsMatrix: частоты переходов, вероятности переходов, матрица представления преемника (src аналогично);
   5. матрица оценок плотности распределения точек взора/фиксаций на плоскости стимула (kde2d).
10. Расчёт показателей/представлений представлений участков траектории:
    1. первая посещённая область интереса (показатель представления AOISequence);
    2. время (относительно начала испытания) и длительность первого вхождения в область интереса;
    3. наиболее часто посещаемая область интереса (показатель представления AOIStatsVector);
    4. наиболее долго посещаемая область интереса (показатель представления AOIStatsVector);
    5. выраженность заданных паттернов в AOISequence;
    6. число посещённых областей интереса;
    7. соотношение продолжительностей саккад и фиксаций;
    8. направление пути сканирования, длина пути сканирования, площадь области сканирования.
11. Определение количеств выбранных событий.
12. Определение описательных статистик для выбранных значений скалярных показателей:
    1. для числовых: сумма, минимум, максимум, размах, 1-й квартиль распределения, 3-й квартиль распределения, межквартильный размах, арифметическое среднее, медиана, стандартное отклонение, асимметрия распределения, эксцесс распределения;
    2. для категориальных: мода (модальная категория), абсолютная частота моды, относительная частота моды, энтропия (Шеннона).
13. Выборка данных конкретного представления или конкретной описательной статистики, для заданного типа события для визуализации или последующего формирования сводной таблицы для статистической обработки.
14. Визуализации:
    1. зависимости выбранного параметра (и производных рядов для траектории: скорости, ускорения и т.п.) от времени с маркировкой участков разных событий;
    2. X-Y график траектории на стимуле с возможностью динамического проигрывания, масштабирования и маркировкой участков разных событий и визуализацией областей интереса;
    3. путь сканирования с возможностью динамического проигрывания и визуализацией областей интереса;
    4. график рядов активации разных областей интереса для записи;
    5. график рядов вероятностей попаданий в области интереса;
    6. распределение вероятности/плотности вероятности выбранного показателя событий из выбранной группы событий (например, плотность вероятности длительности фиксаций внутри заданной области интереса);
    7. точечная диаграмма/ящичный график/график пропорций для отображения зависимости двух выбранных показателей событий из выбранной группы событий (числовых/числового-фактора/фактора-фактора);
    8. матрица частот/вероятностей переходов в виде ориентированного графа со взвешенными рёбрами;
    9. тепловая карта распределения точек траектории/фиксаций;