

Разработка методов анализа записей матчей в многопользовательских играх от первого лица

Студент: Глухов Евгений, группа М3437 ФИТиП

Руководитель: Ульяновцев В.И., к.т.н., доцент ФИТиП



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Введение: киберспорт

- Киберспорт – это вид спорта, в котором соревнования проводятся на основе видеоигр.
- Особенности
 - Популярность
 - Зритель также играет в компьютерные игры
 - Данные хранятся электронном формате



Введение: скилл

- Скилл – мера оценивающая способности игрока.
- Минусы такой метрики в том, что в ней не учитываются физические показатели игрока, а именно реакцию.

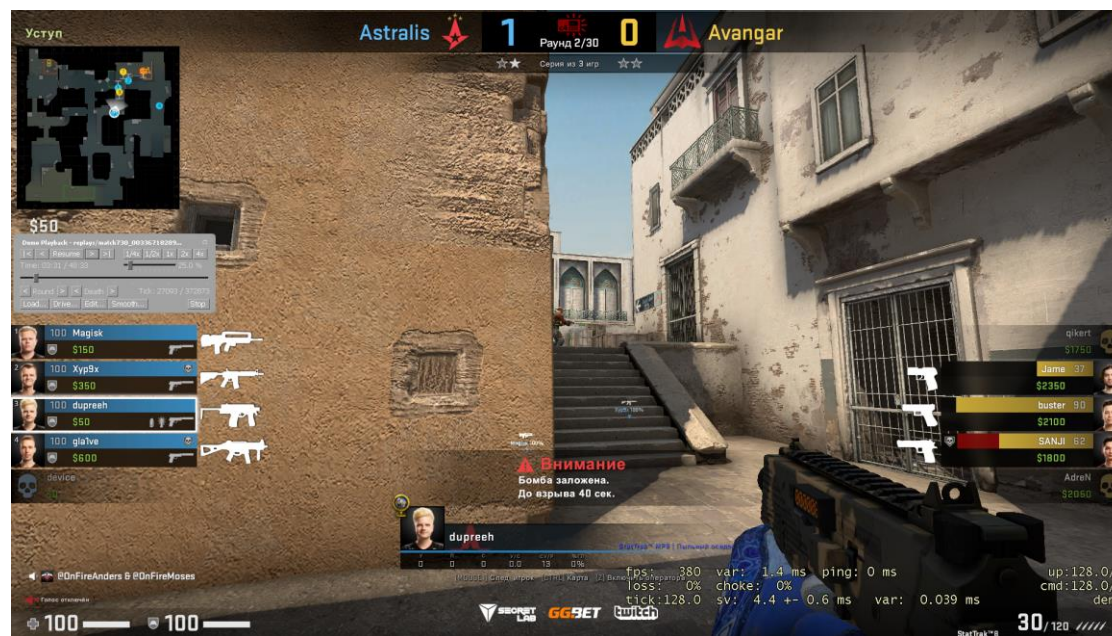


Идея

- Разработка методов для оценки реакции киберспортсменов на основе записей матчей в многопользовательской игре от первого лица Counter-Strike: Global Offensive.
- Актуальность:
 - Киберспорт постоянно развивается.
 - Потребителями будут являться: тренеры, букмекеры и другие.
 - Исследования в области киберспорта и видеоигр:
 - [Predicting Winning Team and Probabilistic Ratings in “Dota 2” and “Counter-Strike: Global Offensive” Video Games](#)
 - [Rapid Skill Capture in a First-Person Shooter](#)

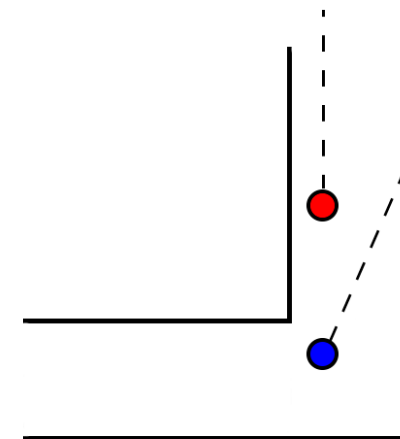
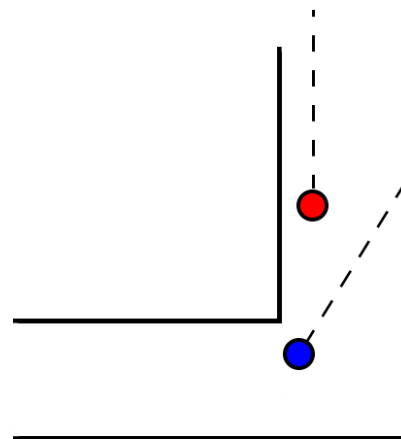
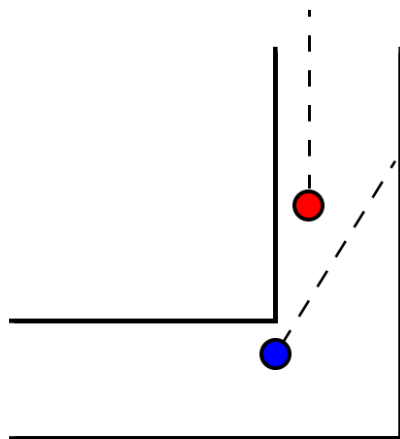
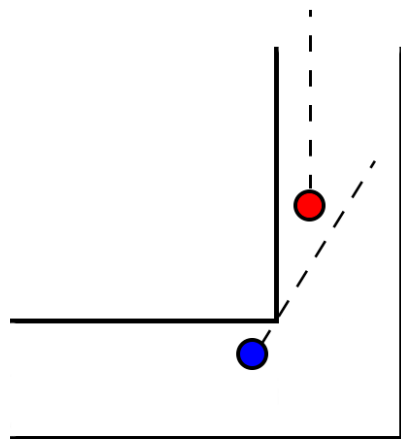
Постановка задачи

Используя записи матчей получить данные о реакции киберспортсменов на моменты, в которых происходит столкновение двух игроков из разных команд.



Постановка задачи: Реакция

Реакция - время с того момента, как игрок увидел противника, до момента, как он начал перемещать прицел с целью атаковать противника.

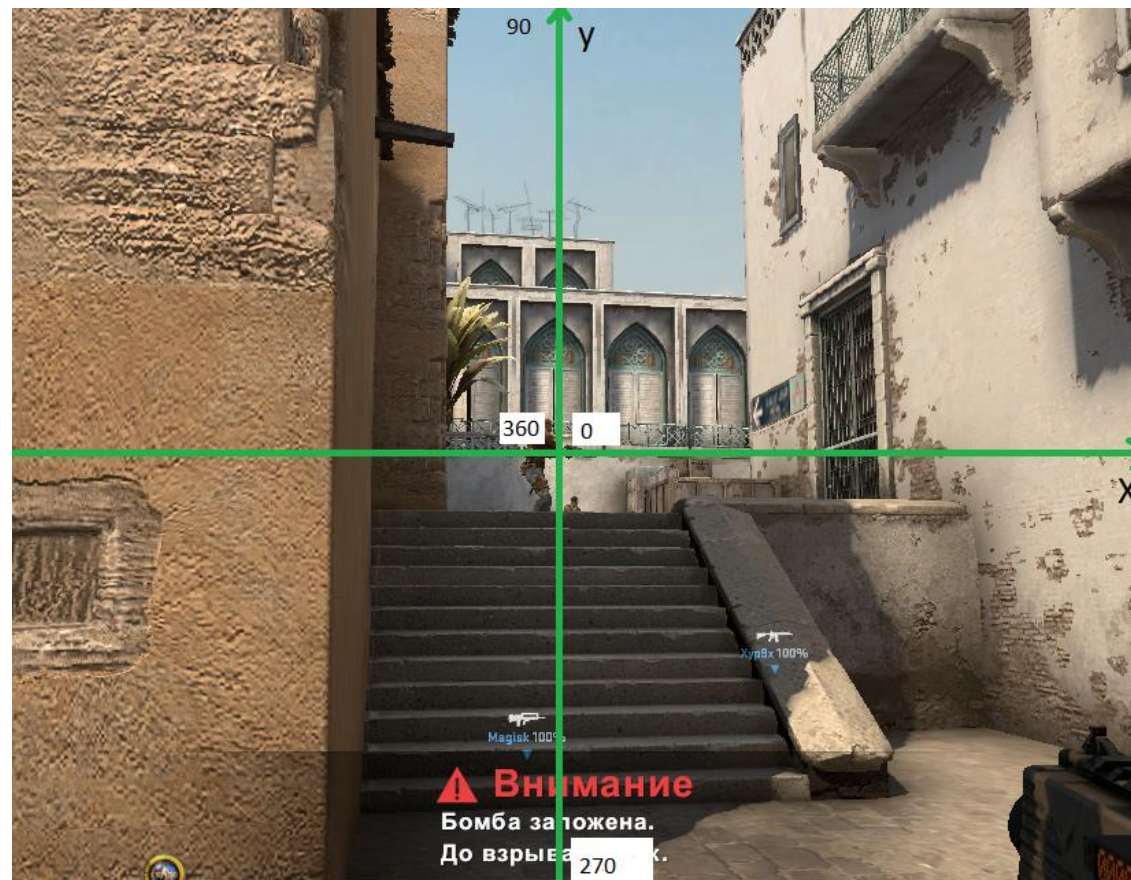


Подготовка данных: записи матчей

- Демозапись хранит данные о матче
- Данные обновляются через промежуток времени – тик
- В одной секунде 128 тиков
- Для извлечения данных используем парсер на языке Golang:
<https://github.com/markus-wa/demoinfocs-golang>

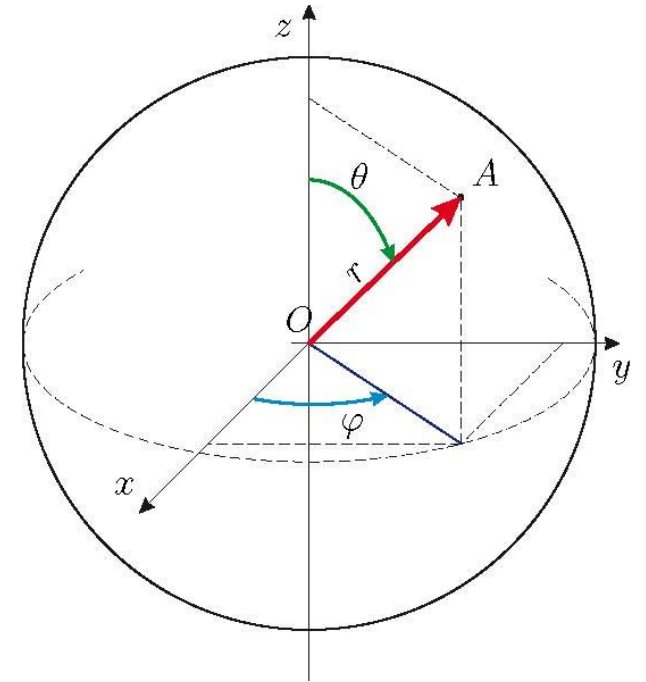
Подготовка данных: извлечение

- Извлекаем из демозаписей данные о прицеле игрока
- Координаты прицела это отклонение в градусах по горизонтали и вертикали



Подготовка данных: определения

- Перемещение прицела – движение по поверхности сферы
- Скорость – расстояние пройденное по поверхности сферы за один тик
- Ускорение – изменение скорости за один тик



Подготовка данных: разметка

- Всего 1064 ситуации из 4 записей матчей
- Разметка реакции, для каждой рассматриваемой ситуации проходила вручную

Наивное решение

- Гипотеза: реакция это момент времени, в который происходит резкая смена координат прицела

```
function CalculateReaction(speeds, accelerances, weaponTypes, lastTicks,
maxSpeedDiff, maxAcceleranceDiff)
  ticksCount ← Len(speed)
  for i ← [1...ticksCount] do
    avrSpeed ← 0
    for j ← [Max(0, i - lastTicks)..i - 1] do
      avrSpeed ← avrSpeed + speeds[j]
    end for
    avrSpeed ← avrSpeed / (i - Max(0, i - lastTicks))
    avrAccelerance ← 0
    for j ← [Max(0, i - lastTicks)..i - 1] do
      avrAccelerance ← avrAccelerance + accelerances[j]
    end for
    avrAccelerance ← avrAccelerance / (i - Max(0, i - lastTicks))
    if Abs(avrSpeed - speeds[i]) > maxSpeedDiff then
      if Abs(avrAccelerance - accelerances[i]) > maxAcceleranceDiff
then
        if weaponTypes[i] == 1 then
          return i + 1
        end if
      end if
    end if
  end for
  return i + 1
end function
```

- Плюсы
 - Такое решение очень точно работает в очевидных моментах
 - Очень простое в реализации
- Минусы
 - Дает очень плохое решение, в неочевидных ситуациях

Улучшение наивного решения

- Для получения улучшенного решения воспользуемся алгоритмами машинного обучения
- Последовательность тиков, каждой ситуации, разметим следующим образом
 - Тики до реакции имеют класс 0
 - Тики после реакции имеют класс 1

Признаки объектов

- Извлечено 118 признаков на каждом тике
- Описывают состояние рассматриваемого случая

Метод обучения и валидации

- Обучаем на последовательность тиков извлеченных из тренировочного набора ситуаций
- Для тестовой, первый тик помеченный 1 считаем реакцией
- Ошибка – разница между получившимся времени реакции и размеченным.
- Метрики:
 - MAE, MSE, f1-score

Объединение алгоритмов

- Два алгоритма: наивный и классификатор
- α, β – коэффициенты доверия соответствующих алгоритмов
- Пусть ответ наивного это a , другого - b , $a < b$
- Конечный результат – число на отрезке $[a, b]$

- Вычисляется по формуле:

$$r = \frac{(a + (b - a)(1 - \alpha)) + (b + (a - b)(1 - \beta))}{2}$$

Результаты тестирования

Модель	MAE	MSE	f1-score
Наивное решение	3.92	101.53	0.62
KNN(k=4) f_classif,30	5.39	134.63	0.50
SGD(epochs=1000,alpha=1e-6) f_classif,50	6.92	202.15	0.46
DT(D=6) chi2,50	4.62	125.46	0.59
RandomForest(D=10, N=100) chi2,50	4.38	117.42	0.63
AdaBoost(D=1, N=100) f_classif,50	4.51	115.97	0.63
Union(RandomForest(D=9,N=500), $\alpha=0.1,\beta=0.4$) chi2,30	3.72	85.67	0.62

Выводы

- Был разработан алгоритм, позволяющий вычислять реакцию игрока
- Средняя ошибка на каждом объекте равна 3.72 тика или 29 мс, что составляет 10% от среднего времени реакции человека(по данным сайта humanbenchmark.com).
- Данный алгоритм можно использовать для анализа игры киберспортсменов, а также для построения более сложных рейтинговых систем

Спасибо за внимание!