Занятие 3

Елена Кантонистова

Kaggle

Kaggle – платформа для соревнований по анализу данных:

www.kaggle.com

Kaggle

Kaggle – платформа для соревнований по анализу данных:

www.kaggle.com

- Необходимо зарегистрироваться на Kaggle для решения итогового задания по курсу!

Kaggle

Kaggle – платформа для соревнований по анализу данных:

www.kaggle.com

- Необходимо зарегистрироваться на Kaggle для решения итогового задания по курсу!
- Сдача задания происходит в формате соревнования:

https://www.kaggle.com/c/activity-analysis-open

Особенности нашего соревнования

- В данном соревновании нет разницы между public и private leaderboard, ваша модель оценивается по всем тестовым данным сразу (по части треков из закрытой гугл-папки, а также по добавленным организаторами трекам)
- Вы можете отправлять до 10 посылок в день
- Соревнование личное (командами участвовать нельзя)

Распределение треков в тестовых данных

- 90% тестовых треков (level = base) – это основные типы движений, разделенные поровну:

✓18% - стояние

✓18 % - ходьба

✓18 % - бег

✓18 % - подъем по лестнице

✓18 % - велосипед

- 10% оставшихся треков (level = advanced) – это другие типы движений:

✓автомобиль, самокат, метро, автобус

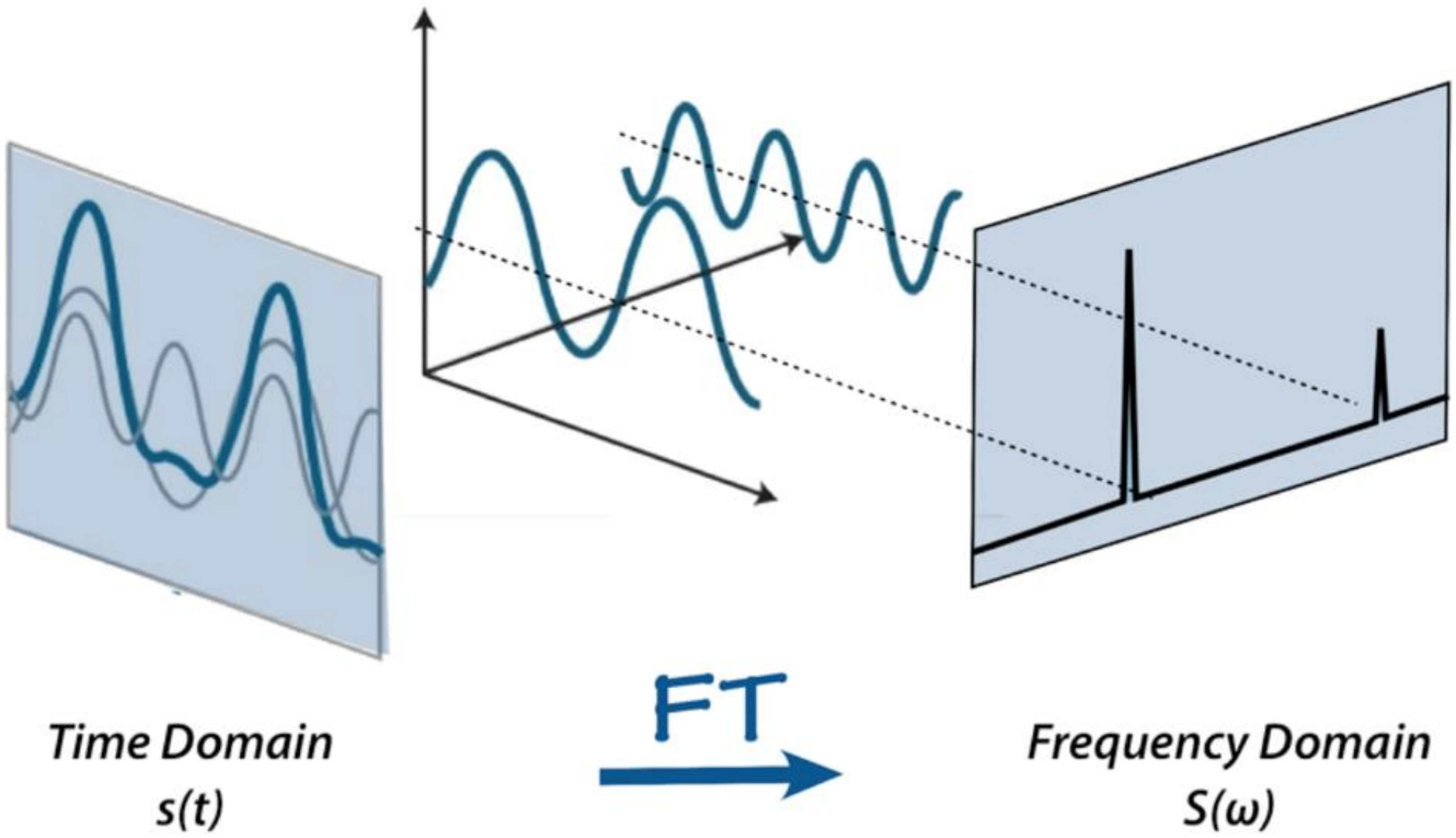
В дополнение к тестовым данным вам дан файл “tracks_levels_open.csv”, содержащий для каждого трека его тип: base и advanced.

Что получат победители соревнования

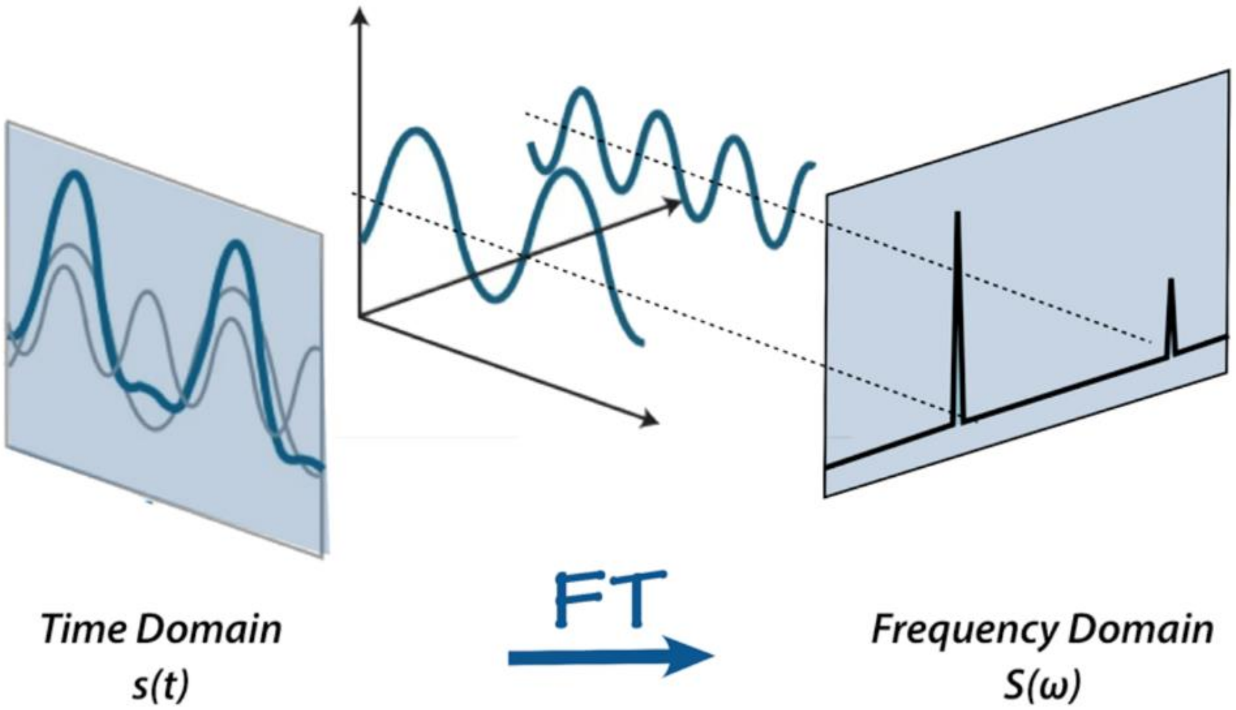
Участники, занявшие **первое, второе и третье места** в соревновании, получат призы с символикой факультета компьютерных наук ВШЭ!

Продвинутые идеи для решения задачи

Преобразование Фурье

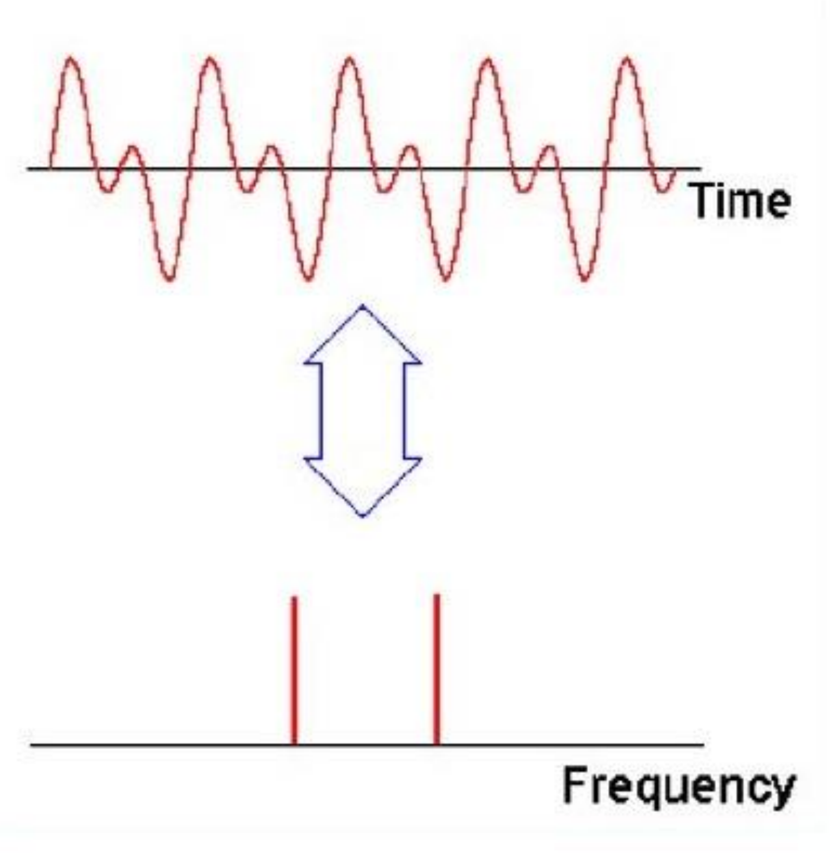


Преобразование Фурье



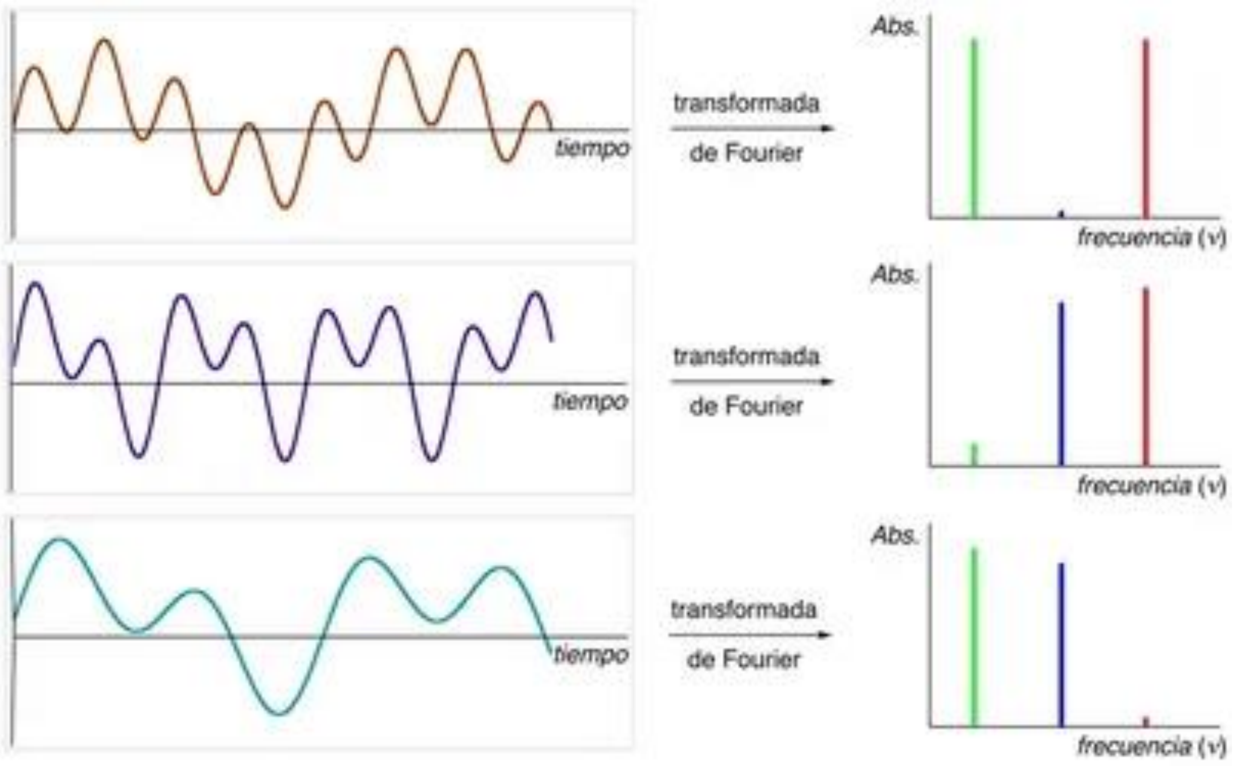
Преобразование Фурье (FT) - это математическое преобразование, которое разлагает функцию (часто функцию времени) на составляющие ее частоты.

Преобразование Фурье



Преобразование Фурье (FT) - это математическое преобразование, которое разлагает функцию (часто функцию времени) на составляющие ее частоты.

Преобразование Фурье



Obtención de los espectros de absorción de las muestras 1, 2 y 3 (de arrriba hacia abajo, respectivamente) a partir de los correspondientes interferogramas en función del tiempo mediante los argumentos de transformada de Fourier para obtener la información en dominio del la frecuencia.

Figura 3

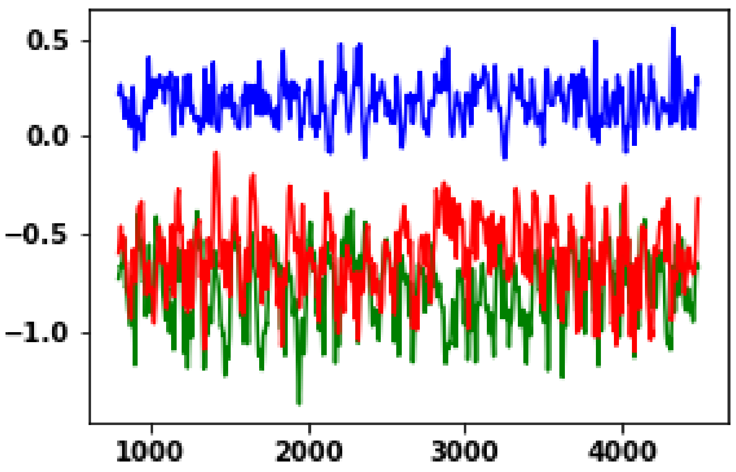
Преобразование Фурье (FT) - это математическое преобразование, которое разлагает функцию (часто функцию времени) на составляющие ее частоты.

Преобразование Фурье

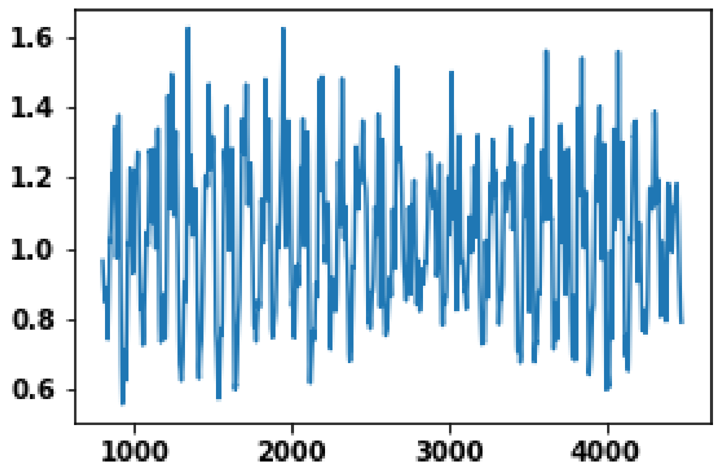
- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для ходьбы?

Преобразование Фурье

- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для ходьбы?

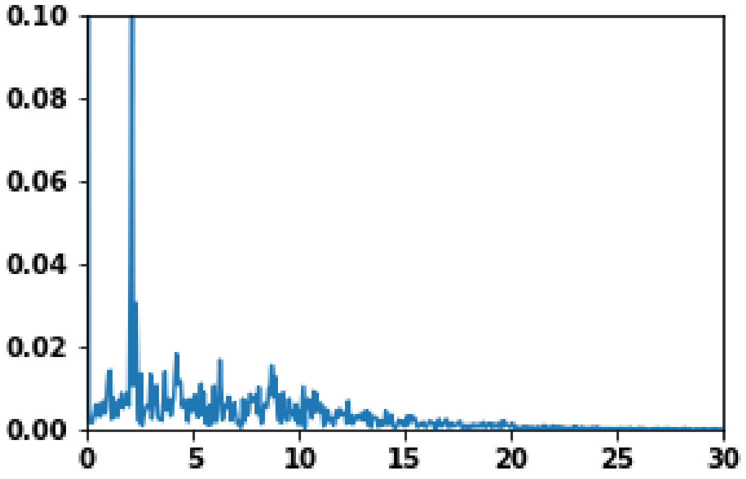


ax(t), ay(t), az(t)



|a|(t)

=>



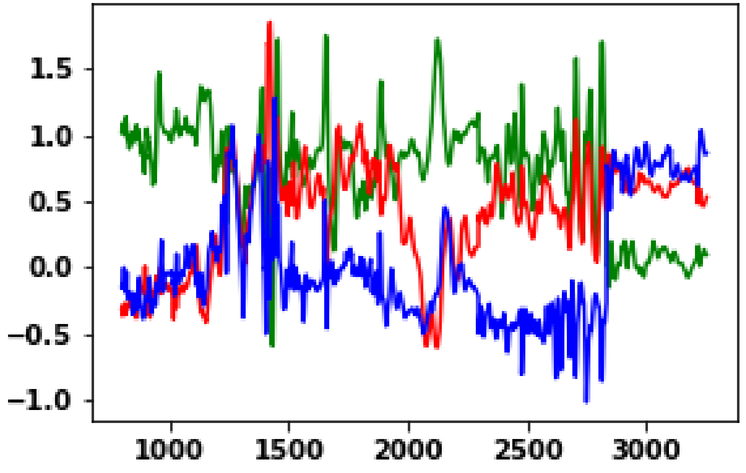
FFT(|a|)

Преобразование Фурье

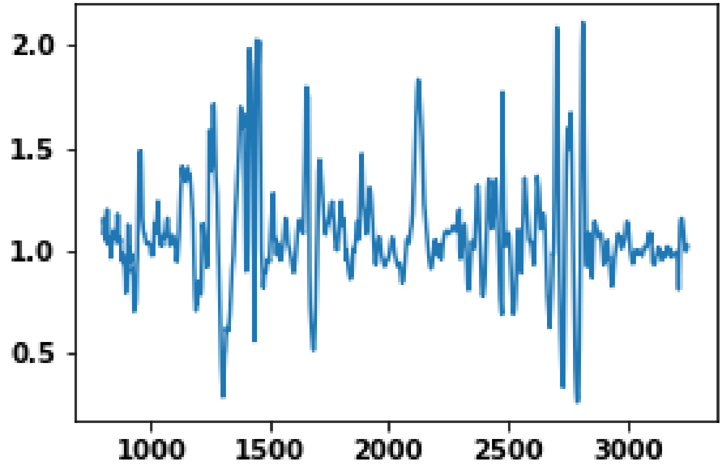
- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для велосипеда?

Преобразование Фурье

- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для велосипеда?

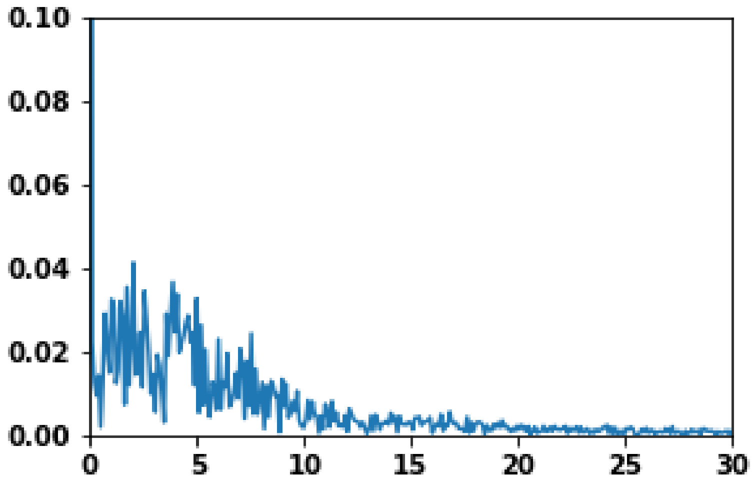


ax(t), ay(t), az(t)



|a|(t)

=>



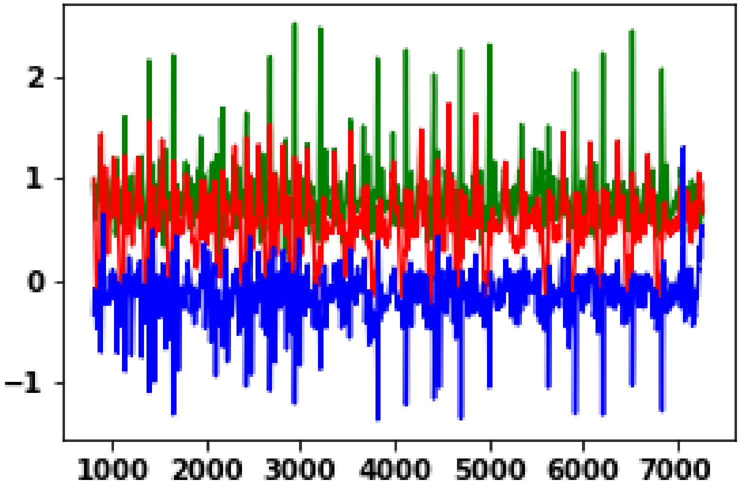
FFT(|a|)

Преобразование Фурье

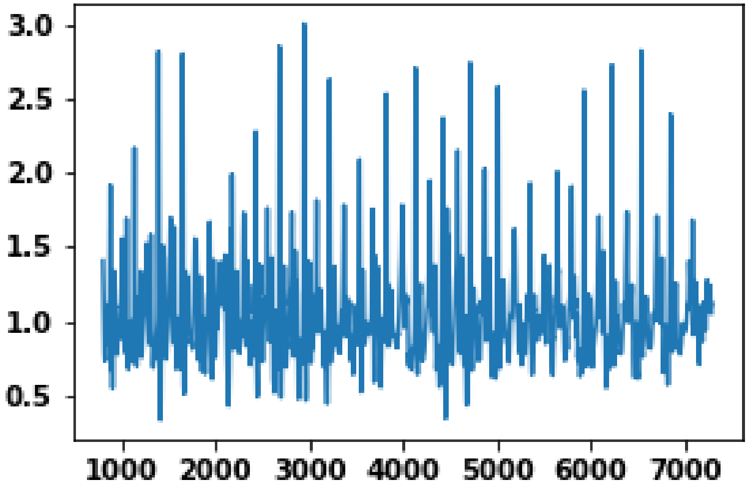
- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для лестницы?

Преобразование Фурье

- Что мы увидим, применив преобразование Фурье для лестницы?

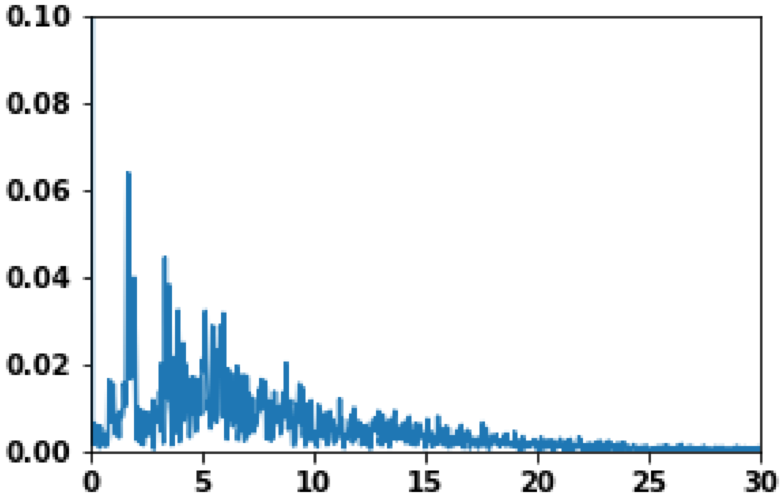


ax(t), ay(t), az(t)



|a|(t)

=>



FFT(|a|)

Скорость/расстояние

- Зная ускорение в каждый момент времени, можно вычислить скорость и расстояние (координату тела).

$$v(t) = \int a(t)dt$$

$$x(t) = \int v(t)dt = \int \int a(t)dt$$

Скорость/расстояние

- Зная ускорение в каждый момент времени, можно вычислить скорость и расстояние (координату тела).

$$v(t) = \int a(t)dt$$

$$x(t) = \int v(t)dt = \int \int a(t)dt$$

- Отличать движения можно, сравнивая скорости.

Скорость/расстояние

- Зная ускорение в каждый момент времени, можно вычислить скорость и расстояние (координату тела).

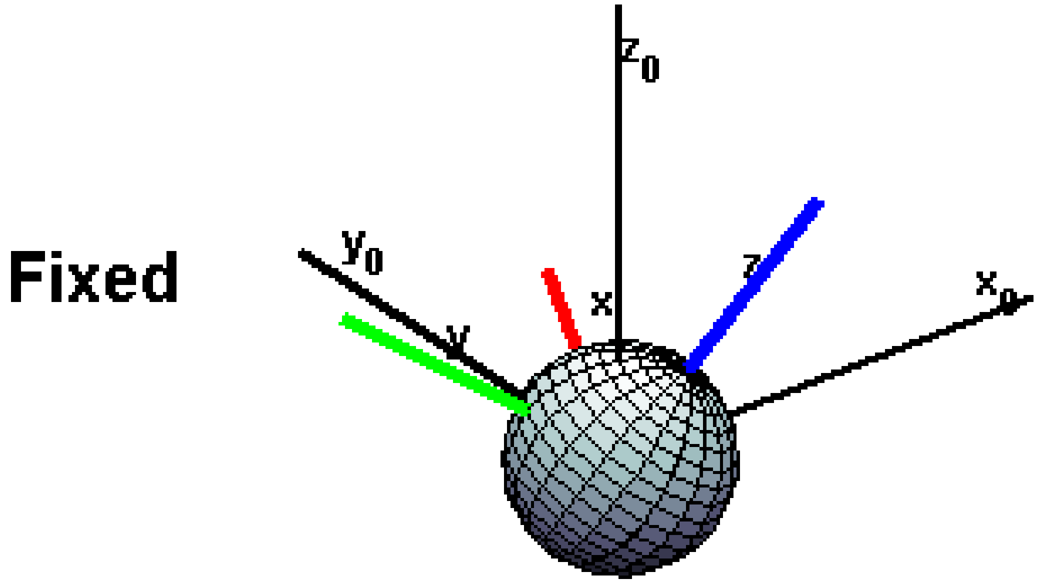
$$v(t) = \int a(t)dt$$

$$x(t) = \int v(t)dt = \int \int a(t)dt$$

- Отличать движения можно, сравнивая скорости.
- Движение по лестнице отличается тем, что мы **сильно меняем координату по оси z (она все время растет)**.

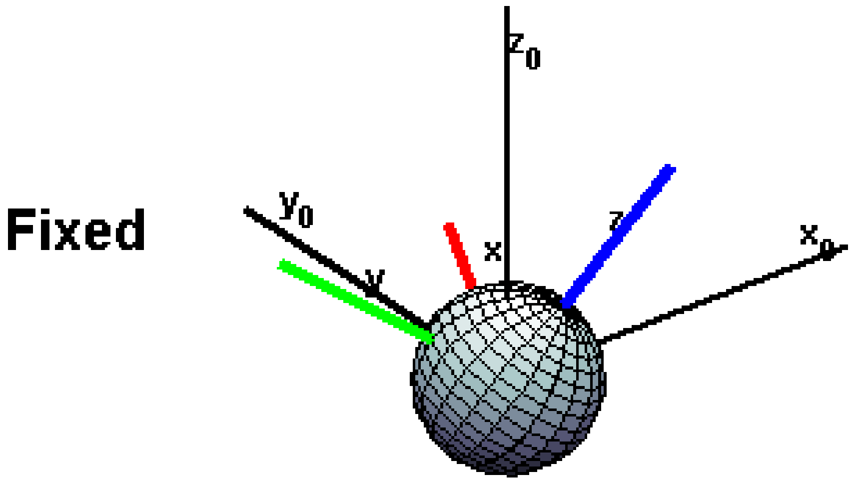
Неподвижная система координат (С.К.)

- Проблема в том, что координаты, в которых записываются треки – это координаты x, y, z нашего телефона, они меняются, когда телефон меняет положение.
- Можно привести координаты к неподвижной системе координат, чтобы ось z совпала с направлением силы тяжести.



Неподвижная система координат (С.К.)

- Приведение к неподвижной системе координат – это композиция поворотов вокруг осей x, y и z, задаваемых матрицами поворотов Rx, Ry и Rz соответственно:



$$R_X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{pmatrix}$$

$$R_Y = \begin{pmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{pmatrix}$$

$$R_Z = \begin{pmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Неподвижная система координат (С.К.)

- Итоговое преобразование получается как произведение матриц поворотов:

$$
\begin{aligned}
&R_Z R_Y R_X \\
&= \begin{pmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} \cos C \cos B & -\sin C & \cos C \sin B \\ \sin C \cos B & \cos C & \sin C \sin B \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} \cos C \cos B & -\sin C \cos A + \cos C \sin B \sin A & \sin C \sin A + \cos C \sin B \cos A \\ \sin C \cos B & \cos C \cos A + \sin C \sin B \sin A & -\cos C \sin A + \sin C \sin B \cos A \\ -\sin B & \cos B \sin A & \cos B \cos A \end{pmatrix}
\end{aligned}
$$

Неподвижная система координат (С.К.)

Алгоритм перехода в неподвижную систему координат:

1) Считаем, что телефон находится в одном и том же положении при движении (предположение выполняется не всегда). Вычисляем средние значения g-Force по трем осям, получаем вектор ускорений (a_x, a_y, a_z).

Неподвижная система координат (С.К.)

Алгоритм перехода в неподвижную систему координат:

1) Считаем, что телефон находится в одном и том же положении при движении (предположение выполняется не всегда). Вычисляем средние значения g-Force по трем осям, получаем вектор ускорений (a_x, a_y, a_z).

2) В неподвижной системе координат средний вектор ускорений равен $(0,0,1)$.

Неподвижная система координат (С.К.)

Алгоритм перехода в неподвижную систему координат:

1) Считаем, что телефон находится в одном и том же положении при движении (предположение выполняется не всегда). Вычисляем средние значения g-Force по трем осям, получаем вектор ускорений (a_x, a_y, a_z).

2) В неподвижной системе координат вектор ускорений равен $(0,0,1)$.

3) Находим такую матрицу R (=такие углы поворота A, B, C), при повороте на которую вектор (a_x, a_y, a_z) переходит в вектор $(0,0,1)$:

$$(a_x, a_y, a_z) \cdot R = (0,0,1)$$

Неподвижная система координат (С.К.)

Алгоритм перехода в неподвижную систему координат:

1) Считаем, что телефон находится в одном и том же положении при движении (предположение выполняется не всегда). Вычисляем средние значения g-Force по трем осям, получаем вектор ускорений (a_x, a_y, a_z).

2) В неподвижной системе координат вектор ускорений равен $(0,0,1)$.

3) Находим такую матрицу R (=такие углы поворота A, B, C), при повороте на которую вектор (a_x, a_y, a_z) переходит в вектор $(0,0,1)$:

$$(a_x, a_y, a_z) \cdot R = (0,0,1)$$

4) Затем в каждый момент времени на треке вектор ускорения $\left(a_x(t), a_y(t), a_z(t)\right)$ умножаем на найденную матрицу R.