

Создание веб-сервиса для анализа электромиограмм

Научный руководитель: Алексеев А.А.
Работу выполнил: Дегтярев Р.О.



Цели

- Разработать веб-интерфейс для взаимодействия с пользователем, который позволял бы удобно анализировать полученные данные.



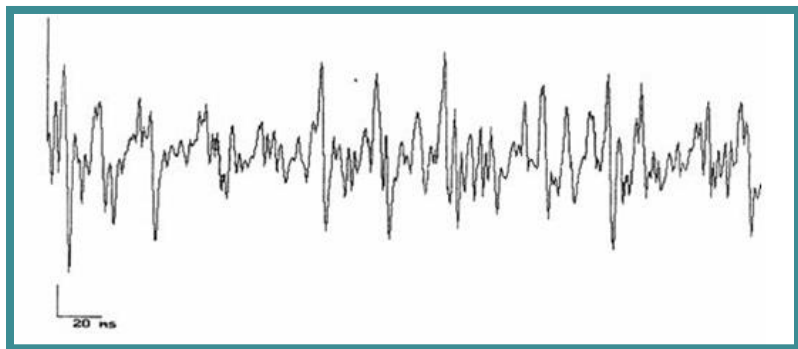
Что такое ЭМГ?

- Электромиография (ЭМГ, ЭНМГ, миография, электронейромиография) — (мио - мышцы и графо - пишу), метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон.



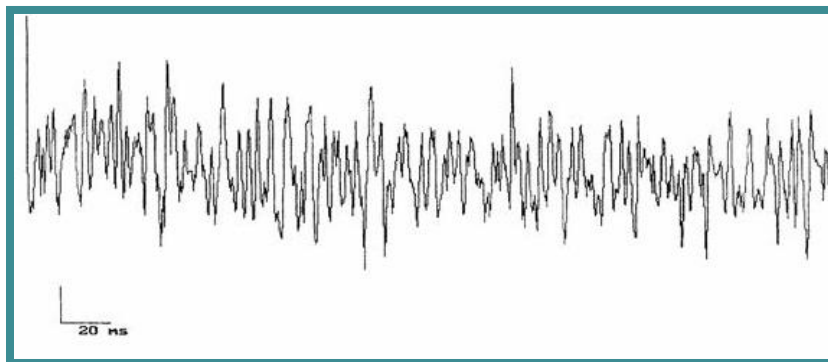
Для чего она нужна?

ЭМГ позволяет быстро и безболезненно выявить патологию у конкретного человека с целью дальнейшего лечения.



**Типичная ЭМГ больного
поясничным остеохондрозом.**

(на осях: слева – U, мВ
снизу – время, мс)



ЭМГ здорового человека.

Таким образом, сравнение средней амплитуды с паттерном позволяет судить болен или здоров человек.



Конкретно о программе.

Программа содержит три основных файла.

- HTML-форму для взаимодействия с пользователем
- PHP файл для отправки переменных R программе и вывод на экран результатов.
- R файл для построения графиков



HTML-форма

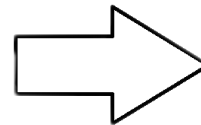
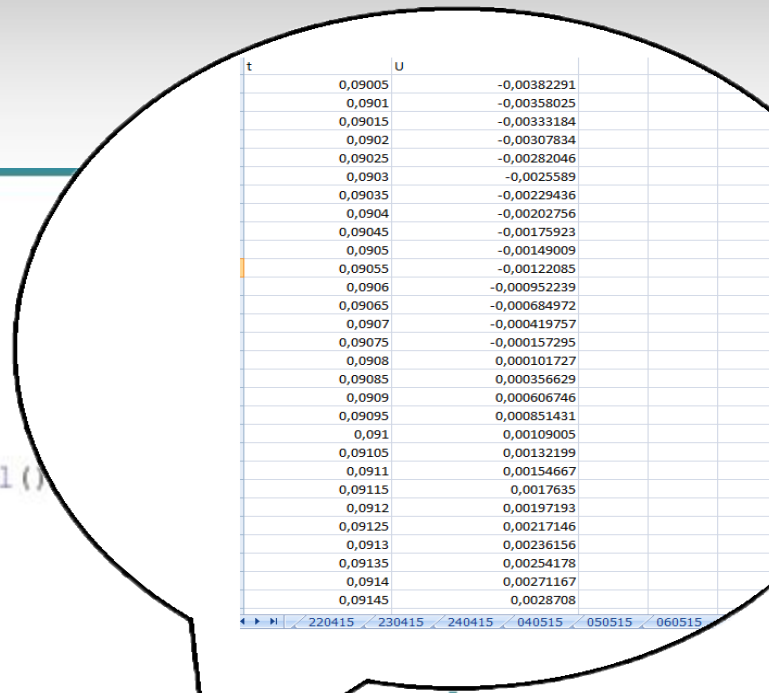
Number:

Data:

Plot:



```
<script>
$(document).ready(function() {
    $('#myForm').submit(function() {
        $.ajax({
            type: "POST",
            url: "calc2.php",
            cache: false,
            data: "a="+$("#a").val()+"&b="+$("#b").val(),
            success: function(html) {
                $("#res").html(html);
                //var obj = jQuery.parseJSON(html);
                //$("#c").val(obj.c);
                //$("#d").val(obj.d);
            }
        });
        return false;
    });
});
</script>
```



PHP файл

```
<?php
$a=$_REQUEST["a"];
$b=$_REQUEST["b"];

chmod("date.txt", 0777);
chmod("rcb.png", 0777);
chmod("rplot.png", 0777);
chmod("test.excelfile.xlsx", 0777);
$current = json_encode($a);
$file = 'date.txt';
file_put_contents($file, $current);
$current.="\\n";

file_put_contents($file, $current);

$str='Rscript /home/degtayrev/www/vkapi/plot.r '.$b.' '.$a;

$out = system($str,$retv);

$randd = rand(0,10000);

echo <<<END
<iframe width="500" height="480" frameborder="0" seamless="seamless" scrolling="no"
src="https://plot.ly/~BlackBear/109.embed?width=500&height=500"></iframe>
END;
echo "<img src=rplot.png?rrr=".$randd.">";
echo "<img src=rcb.png?rrr=".$randd.">";

?>
```

Переменные с html-формы (b - количество данных, a - строка из их имен).

Дает возможность перезаписывать эти файлы.

Записываем все что содержалось в \$a в текстовый файл data.txt

обращаемся к R файлу с такими параметрами.

библиотека plotly

вывод на экран графиков в виде картинок: спектрограмм сигналов и средней амплитуды от номера эксперимента.

R-файл

```
1 options(echo=FALSE)
2 args <- commandArgs(trailingOnly = TRUE)
3 arg2 <- as.double(args)
4 f<-arg2[1]
5 setwd("/home/degtayrev/www/vkapi")
6 library("xlsx")
7 json_file <- "date.txt"
8 a=paste(readLines(json_file))
9 b=unlist(strsplit(paste(a), split=" "))
10 for (k in 1:f){
11   b[k]=gsub("[[:punct:]]", "", b[k]) }
12 lst<-NULL
13 library(xlsx)
14 library(plotly)
15 py <- plotly(username='BlackBear', key='gn4qeabitw')
16 newlist<-NULL
17 x=c(0,0)
18 y=c(0,0)
19 for (k in 1:f){
20   mydata=read.xlsx("000025.xlsx", sheetName=paste(b[k]))
21   x[k]=mydata[1]
22   y[k]=mydata[2]
23   trace<-list(x=x[[k]], y=y[[k]], type = "scatter")
24   newlist <- append(newlist,list(trace))
25 }
26 library(seewave)
27 data <- newlist
28 response <- py$plotly(data, kwargs=list(filename="basic-line", fileopt="overwrite"))
29 col=read.xlsx("colours.xlsx", sheetIndex=1)
30 png('splok.png')
31 par(mfrow = c(f, 1))
32 for(k in 1:f) {spec(data[[k]]$y, f=5000, plot=TRUE, flim=c(0,0.2), norm=FALSE, alab="U, B*10^-2", col=paste(col[[k]]))}
33 png('scb.png')
34 vi=NULL
35 for (j in 1:f){
36   for (k in 1:3000){
37     vi[j]=data[j][k]+vi[j]}
38   vi[j]=vi[j]/3000;}
39 plot(n,vi,type="l",xlab="N",ylab="U, V*10^-2")
40 grid()
41 garbage<-dev.off()
```

вывод на экран комментариев с ошибками

прием аргументов с php файла

установка домашней папки

разделяем строку с файла data.txt на массив имен

библиотека для работы с excel таблицами

библиотека plotly

входим на сайт <https://plot.ly/r/> под своим аккаунтом

считываем данные из таблицы и подключаем библиотеку seewave, которая содержит функцию spec необходимую для спектрального преобразования нашего сигнала

отсылаем массив с данными на сайт

построение спектрограмм

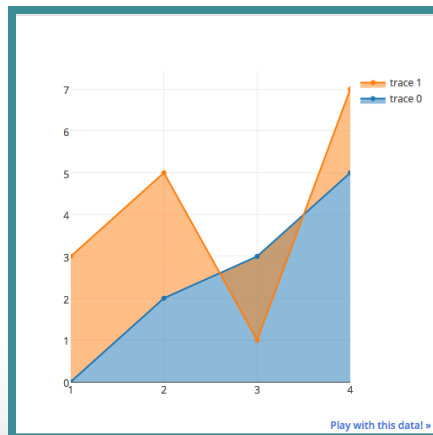
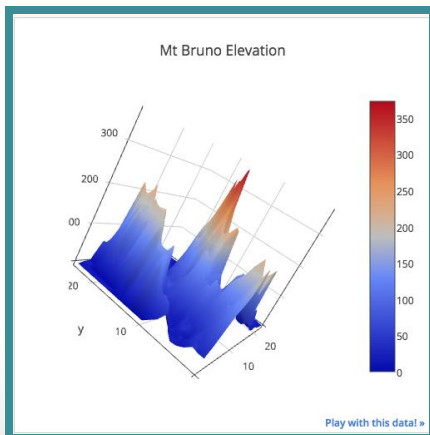
построение графика средней амплитуды от номера эксперимента (grid) - функция отвечающая за рисование сетки на графике

освобождаем место, зарезервированное под все переменные

$$\frac{1}{\Delta t} \int_{t_0}^t f(t) dt$$



Plotly является онлайн инструментом для визуализации данных, предоставляя графические библиотеки для Python, R, MATLAB, Perl, Excel. Данный инструмент позволяет легко редактировать и публиковать ваши данные на html страницах в удобном для вас виде.



Лицевое окно программы

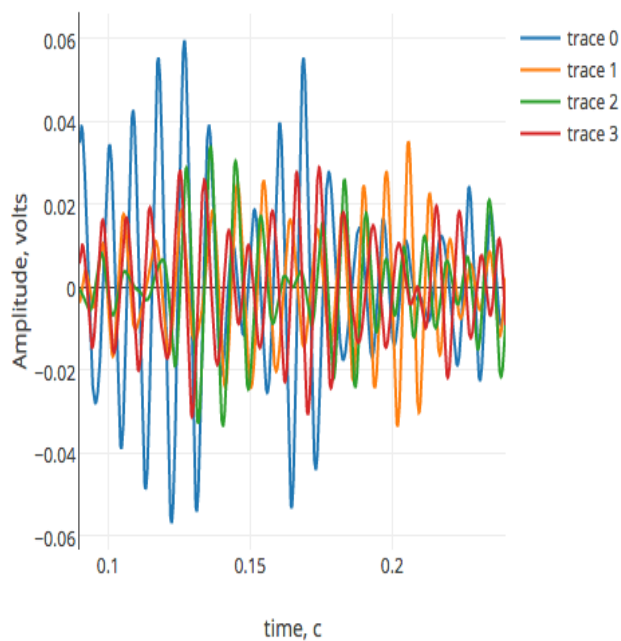
Number: 4

Data: obrazec bolnoy zdoro

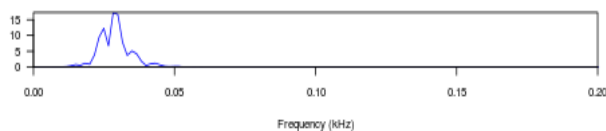
Plot

Plot:

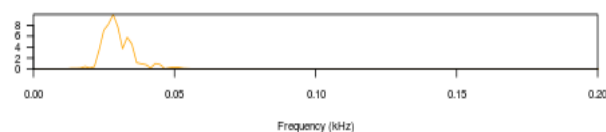
Amplitude of the signal of time



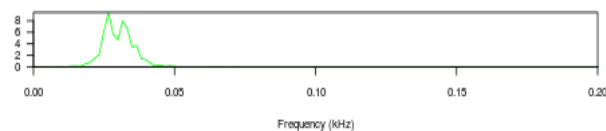
Amplitude of the signal of frequency



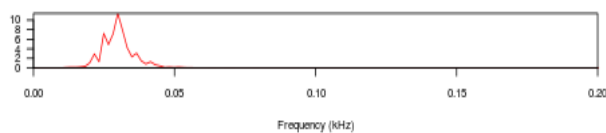
Amplitude of the signal of frequency



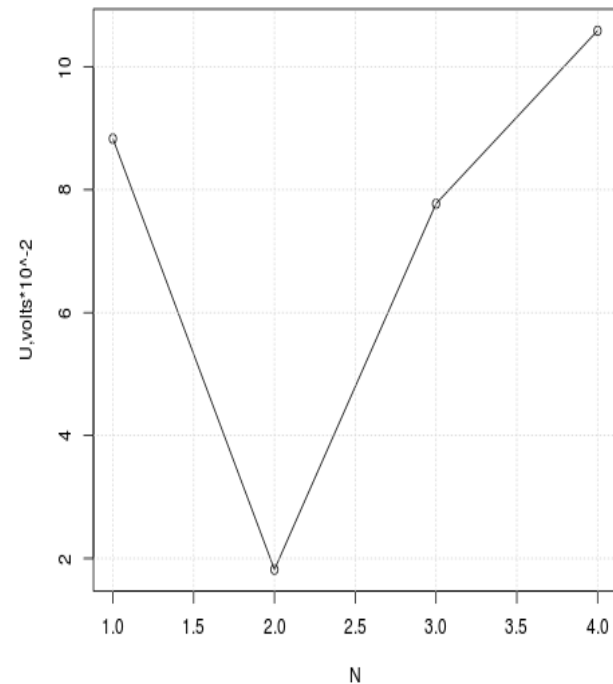
Amplitude of the signal of frequency



Amplitude of the signal of frequency



The average amplitude of the number of experiment



ИТОГИ

- В результате проведенной работы был выполнен анализ литературы по методам спектрального анализа цифровых сигналов в целом и литературы по спектральному анализу биосигналов в частности с целью выбора наиболее информативного метода для исследования частотного состава электромиографических сигналов.
- Затем был изучен инструмент plotly и язык программирования R, и с помощью них была написана программа для исследования частотного состава электромиографических сигналов.
- И, в заключение, на основании спектральных характеристик электромиограмм скелетных мышц больного и здорового человека, был оговорен способ внедрения данного метода в клиническую практику.



Спасибо за внимание

