

【语音识别】基于 matlab 脑电波睡眠监测

一、简介

基于 matlab 的脑电波睡眠监测

二、源代码

```
data0=rand(1,9999); %脑电信号原始数据
tm=0.02; %采样时间间隔
td=1:tm:30; %取时间 1-30 秒
data=data0(1:(30-1)/tm+1); %1-30 秒的数据
figure(1)
subplot(211);
plot(td,data); xlabel('时间 (秒) ');ylabel('脑波电压'),title('1-30s 脑电图波');

%fft 变换
Fs=1000;
n=length(data);
data1=fft(data,n);%傅里叶变换%
df=Fs/length(data1); %频域分辨率
Fx=df*(0:length(data1)-1); %将横轴变为频率轴%
figure(1);
subplot(212);
plot(Fx,abs(data1)); %绘制脑电波信号的频谱图%
axis([0 150 0 60]);
title('频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');

%信号预处理
%低通滤波——巴特沃斯滤波器

Fs=1000; fp=30; fs=40; Ap=1; As=30;
Wp=fp/(Fs/2);%计算归一化角频率
Ws=fs/(Fs/2);
[N,Wc]=buttord(Wp,Ws,Ap,As);%计算阶数和截止频率
[b,a]=butter(N,Wc,'low');%计算 H(z)分子、分母多项式系数
[H,F]=freqz(b,a,500,Fs);%计算 H(z)的幅频响应,freqz(b,a,计算点数,采样速率)
figure(2)
subplot(2,2,2);
plot(F,20*log10(abs(H)));
xlabel('频率(Hz)'); ylabel('幅度(dB)')
axis([0 100 -30 3]);
```

```

grid on ;
subplot(2,2,1)
plot(F,abs(H));
xlabel('频率(Hz)');
ylabel('幅度 ');
title('低通滤波器');
axis([0 100 0 2]);
grid on;
subplot(2,2,3);
pha=angle(H)*180/pi;
plot(F,pha);
    xlabel('频率(Hz)');
ylabel('相位(dB)')
axis([0 100 -200 200]);
grid on;
%
%
%用低通巴特沃斯滤波器
Q=filter(b,a,data);
figure(3)
subplot(211);
plot(td,Q);
title('过巴斯后时域图');xlabel('时间');ylabel('幅值');
%fft 变换
n=length(Q);
Q1=fft(Q,n);%傅里叶变换%
df=Fs/length(Q1);          %频域分辨率
Fx=df*(0:length(Q1)-1);    %将横轴变为频率轴%
figure(3);
subplot(212);
plot(Fx,abs(Q1)); %绘制脑电波信号的频谱图%
axis([0 50 0 60]);
title('频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');

%
%-----小波阈值去噪
%-----软阈值小波去噪
[c,s]=wavedec2(Q,2,'db5');
[thr,sorh,keepapp] = ddencmp('den','wv',Q);
[xc,cxc,lxc,perf0,perf12]=wdencmp('gbl',Q,'sym4',2,thr,sorh,keepapp);%
figure(4);

```

```

subplot(211);
plot(td,xc);
title('小波去噪后时域图');xlabel('时间');ylabel('幅值');
u=xc;

%fft 变换
n=length(xc);
xc1=fft(xc,n);%傅里叶变换%
df=Fs/length(xc1);           %频域分辨率
Fx=df*(0:length(xc1)-1);     %将横轴变为频率轴%
figure(4);
subplot(212);
plot(Fx,abs(xc1));           %绘制声音信号的频谱图%
axis([0 60 0 100]);
title('小波去噪后频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');

%-- 第一段波过带通滤波器-----
n=length(xc);
fs=[0.1,5];fp=[0.5,3];
fo=1200;                     %采样频率
wp=2.*fp./fo;ws=2.*fs./fo;
rp=1;as=40;
f = design(fdesign.bandpass(fs(1),fp(1),fp(2),fs(2),as,rp,as,fo),'butter');
y1=filter(f,xc);

yt1=fft(y1,n);
df=Fs/length(yt1);           %频域分辨率
Fx=df*(0:length(yt1)-1);     %将横轴变为频率轴%
figure(5);
subplot(3,1,1),plot(td,y1);
xlabel('时间 (秒) '),ylabel('脑波电压'),title('1-30s 第一阶段脑电图波');
subplot(3,1,2);
plot(Fx,abs(yt1));           %绘信号的频谱图%
axis([0 60 0 100]);
title('第一阶段频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');
%功率谱
fs=800;ts=1/fs;
t=0:ts:2;
nfft=64;
power1=(norm(y1)^2/length(y1+1));
spow1=abs(fft(y1,nfft).^2);
f=(0:nfft-1)/ts/nfft;
f=f-fs/2;
figure(5);

```

```

subplot(3,1,3);
plot(f,fftshift(spow1),'k');
title('第一阶段功率谱图');xlabel('频率');ylabel('功率谱');
disp(['power1=',num2str(power1),'.']);

%-- 第二段波过带通滤波器-----
n=length(u);
fs=[3,9];fp=[4,7];
fo=1200; %采样频率
wp=2.*fp./fo;ws=2.*fs./fo;
rp=1;as=40;
f = design(fdesign.bandpass(fs(1),fp(1),fp(2),fs(2),as,rp,as,fo),'butter');
y2=filter(f,u);

yt2=fft(y2,n);
df=Fs/length(yt2); %频域分辨率
Fx=df*(0:length(yt2)-1); %将横轴变为频率轴%
figure(6);
subplot(3,1,1);
plot(td,y2);
xlabel('时间 (秒) ');ylabel('脑波电压');title('1-30s 第二阶段脑电图波');
subplot(3,1,2);
plot(Fx,abs(yt2)); %绘信号的频谱图%
axis([2 15 0 50]);
title('第二阶段频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');
%功率谱
fs=800;ts=1/fs;
t=0:ts:2;
nfft=64;
power2=(norm(y2)^2/length(y2+1));
spow2=abs(fft(y2,nfft).^2);
f=(0:nfft-1)/ts/nfft;
f=f-fs/2;
figure(6);
subplot(3,1,3);
plot(f,fftshift(spow2),'k');
title('第一阶段功率谱图');xlabel('频率');ylabel('功率谱');
disp(['power2=',num2str(power2),'.']);

%-- 第三段波过带通滤波器-----
n=length(u);
fs=[7,14];fp=[8,13];

```

```

fo=1200;                                %采样频率
wp=2.*fp./fo;ws=2.*fs./fo;

f = design(fdesign.bandpass(fs(1),fp(1),fp(2),fs(2),as,rp,as,fo),'butter');
y3=filter(f,u);

df=Fs/length(yt3);                      %频域分辨率
Fx=df*(0:length(yt3)-1);                %将横轴变为频率轴%
figure(7);
subplot(3,1,1);
plot(td,y3);
xlabel('时间 (秒) ');ylabel('脑波电压');title('1-30s 第三阶段脑电图波');
subplot(3,1,2);
plot(Fx,abs(yt3));                      %绘信号的频谱图%
axis([4 16 0 30]);
title('第三阶段频谱图');xlabel('频率/Hz');ylabel('幅值');
%功率谱
fs=800;ts=1/fs;
t=0:ts:2;
nfft=64;
power3=(norm(y3)^2/length(y3+1));
spow3=abs(fft(y3,nfft).^2);
f=(0:nfft-1)/ts/nfft;
f=f-fs/2;
figure(7);
subplot(3,1,3);
plot(f,fftshift(spow3),'k');
title('第三阶段功率谱图');xlabel('频率');ylabel('功率谱');
disp(['power3=',num2str(power3),'.']);

```

三、运行结果







