cho nhận dạng 2 tập tín hiệu (gốc và được lọc), so sánh kết quả, đánh giá mức độ

**THAY ĐỔI KÍCH THƯỚC KERNEL VỚI TÍN HIỆU GỐC**

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([102 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 90.4762

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**105** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 90.4762

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**110** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 85.7143.

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**100** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 83.3333

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**90** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 78.5714

**THAY ĐỔI SỐ LƯỢNG KERNEL**

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([102 1],**2**,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',**2**)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 90.4762

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([102 1],1,'stride',**1**)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',**1**)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy =88.0952

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([102 1],**4**,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',**4**)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 88.0952

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([200 1],**13**,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([24 1],10,'numChannels',**13**)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([11 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([9 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 83.3333

**THAY ĐỔI KÍCH THƯỚC KERNEL CỦA NHIỀU LỚP**

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**102** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**26** 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**13** 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**11** 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 85.7143

Nhận xét: accuracy thấp hơn so với cấu hình gốc

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**102** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**28** 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**15** 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**13** 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

Nhận xét: Accuracy = 76.1905 thấp hơn so với cấu hình gốc

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([105 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([30 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([17 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([15 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

Nhận xét: Accuracy = 85.7143 thấp hơn so với cấu hình gốc

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([**98** 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**20** 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**7** 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([**5** 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

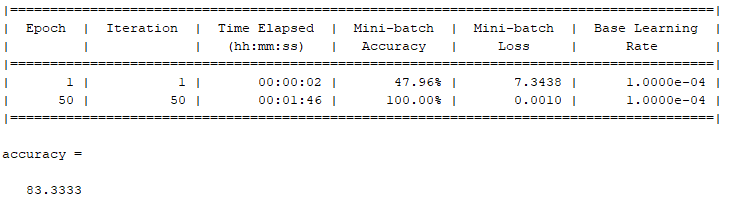
Nhận xét: Accuracy = 80.9524 thấp hơn so với cấu hình gốc

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([98 1],3,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([20 1],10,'numChannels',3)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([7 1],10,'stride',1,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([5 1],10,'numChannels',10)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(30)  fullyConnectedLayer(10)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

Nhận xét: Accuracy = 80.9524 thấp hơn so với cấu hình gốc

**KIỂM TRA ACCURACY SAU KHI QUA BỘ LỌC STRAVITZKY GOLAY**

|  |
| --- |
| %% Load data  clear ; clc;  load('Dx.mat');  Dx=Dx';  for i = 1:98  Dy\_Sgolay(:,i) = sgolayfilt(Dy(:,i),1,101);  end  Dx=Dx'; |



Nhận xét: Accuracy = 83.3333 thấp hơn so với tín hiệu gốc

|  |
| --- |
| clear ; clc;  load('Dx.mat');  Dx=Dx';  for i = 1:98  Dx\_Sgolay(:,i) = sgolayfilt(Dx(:,i),1,11);  end  Dx\_Sgolay = Dx\_Sgolay'; |

epoch = 200 accuracyuracy = 80.9524

epoch = 300 accuracyuracy = 88.0952

epoch = 400 accuracyuracy = 92.9524 cao hơn so với tín hiệu thô

epoch = 500 accuracyuracy = 76.1905

epoch = 600 accuracyuracy = 90.4762

epoch = 700 accuracyuracy = 78.5714

epoch = 800 accuracyuracy = 76.1905

epoch = 900 accuracyuracy = 80.9524

epoch = 1000 accuracyuracy = 78.5714

Vẫn chưa thấy em ghi cụ thể là tổng tín hiệu cho học là bao nhiêu? mấy loại hoạt động? Đầu ra là những hoạt động gì?

Đối tượng sẽ thực hiện 2 thí nghiệm nháy mắt (mở mắt và nhắm mắt). Nhiệm vụ đầu tiên, đối tượng mở mắt trong 30s sau đó cứ 5s sẽ nháy mắt trái 1 lần trong 30s tiếp theo. Nhiệm vụ thứ 2, đối tượng sẽ mở mắt trong 30s sau đó cứ 5s sẽ nháy mắt phải 1 lần trong 30s tiếp theo.

Các giao thức được trình bày như dưới đây.

Giao thức nháy mắt trái:

|  |  |
| --- | --- |
| Ngồi im 30s | Nháy trái mắt 5s 1 lần trong 60s |

Giao thức nháy mắt phải:

|  |  |
| --- | --- |
| Ngồi im 30s | Nháy phải mắt 5s 1 lần trong 60s |

Số lượng tín hiệu thu được là 140 tín hiệu từ các điện cực AF3, F7, AF4, F8 trong đó nháy mắt trái là 80 tín hiệu và nháy mắt phải là 60. Trong tổng số tín hiệu này thì 70% sẽ được dùng cho tập training và 30% trong tổng số tín hiệu sẽ được dùng trong tập test. Nội dung sẽ được trình bày rõ hơn trong chương 4.

Tín hiệu cho học đã được lọc hết hay không?

Tất cả tín hiệu đều đã được lọc

**HÌNH ẢNH TÍN HIỆU SAU KHI QUA BỘ LỌC SAVITZKY-GOLAY**

Các hình ảnh của tín hiệu trước và sau khi lọc em trình bày dưới đây.

Còn về phần các đối số của hàm sgolayfilt(x,order,framelen) em thấy khi set order = 1 và framelen = 11 em thấy biên độ của các đỉnh vẫn được giữ và thấy cũng có phần bớt nhiễu nên em lấy làm tín hiệu để train và test. Nếu sai thì em mong nhận được hướng dẫn.



Hình 1: Tín hiệu thô nháy mắt trái



Hình 2: Tín hiệu sau khi lọc nháy mắt trái



Hình 3: Tín hiệu thô của nháy mắt phải



Hình 4: Tín hiệu sau khi lọc của nháy mắt phải

|  |
| --- |
| clear ; clc; close all;  load('Dx.mat');  Dx=Dx';  for i = 1:98  Dx\_Sgolay(:,i) = sgolayfilt(Dx(:,i),2,11);  % figure  plot(Dx(:,i)); hold on;  plot(Dx\_Sgolay(:,i));  end  Dx\_Sgolay = Dx\_Sgolay'; |











|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 88.0952

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 90.4762

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 85.7143

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([70 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 83.3333; 78.5714; 88.0952; 85.7143; 78.5714











|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 88.0952; 85.7143; 92.8571; 78.5714; 80.9524

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 78.5714; 88.0952; 73.8095; 90.4762; 83.3333

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([40 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 76.1905; 90.4762; 80.9524; 76.1905; 76.1905

|  |
| --- |
| convnet = [imageInputLayer([7400 1])  convolution2dLayer([70 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([60 1],4,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([50 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],10,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  convolution2dLayer([4 1],15,'stride',1)  maxPooling2dLayer([2 1],'stride',2)  fullyConnectedLayer(50)  fullyConnectedLayer(20)  fullyConnectedLayer(2)  softmaxLayer  classificationLayer]; |

accuracy = 78.5714; 85.7143; 88.0952; 90.4762; 90.4762