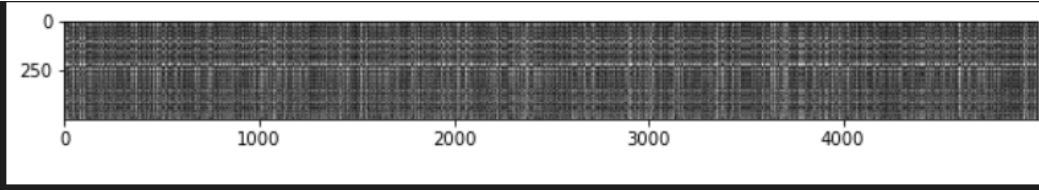


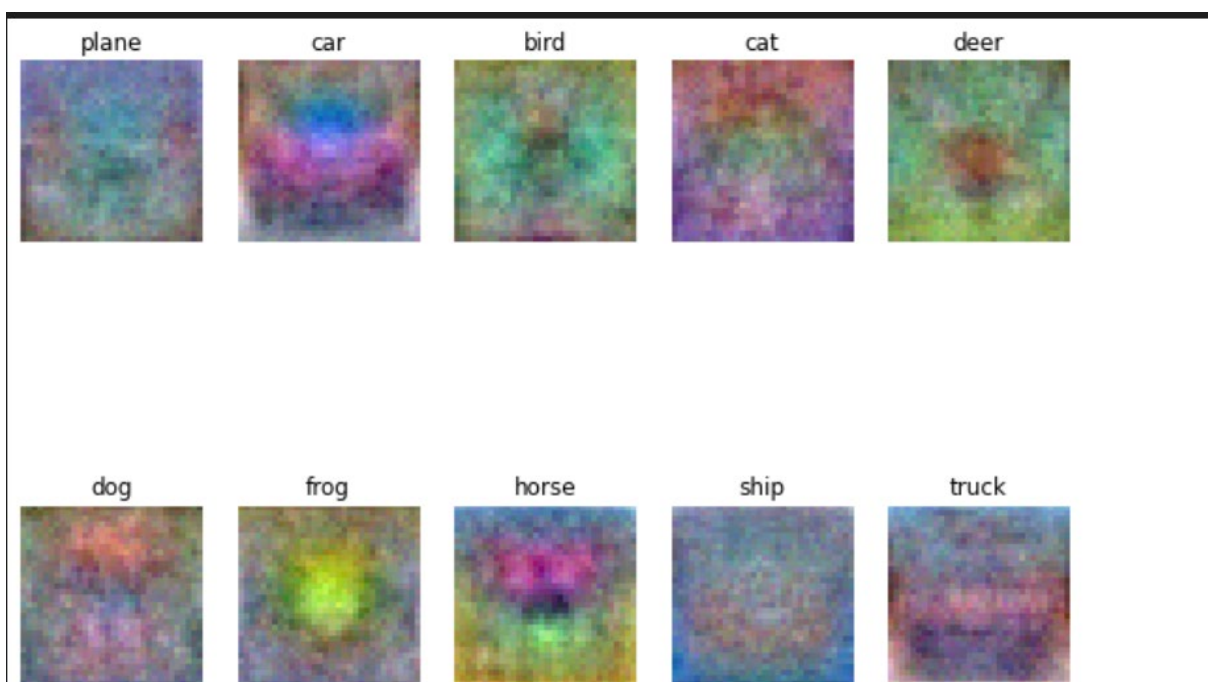
计算机科学与技术学院神经网络与深度学习课程实验报告

实验题目: Homework1		学号: 201900130015
日期: 2021. 10. 6	班级: 智能班	姓名: 李德锋
Email: ldf2878945468@163. com		
<p>实验目的:</p> <p>understand the basic Image Classification pipeline and the data-driven approach</p> <p>understand the train/val/test splits and the use of validation data for hyperparameter</p> <p>develop proficiency in writing efficient vectorized code with numpy</p> <p>implement and apply a k-Nearest Neighbor (kNN) classifier</p> <p>implement and apply a Multiclass Support Vector Machine (SVM) classifier</p> <p>implement and apply a Softmax classifier</p> <p>implement and apply a Three layer neural network classifier</p> <p>understand the differences and tradeoffs between these classifiers</p> <p>get a basic understanding of performance improvements from using higher-level representations than raw pixels (e.g. color histograms, Histogram of Gradient (HOG))</p>		
<p>实验软件和硬件环境:</p> <p>Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU</p> <p>华为云</p>		
<p>实验原理和方法:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 补充并实现分类器, 对图片进行分类2. 根据结果分析结论		
<p>实验步骤: (不要求罗列完整源代码)</p> <p>KNN:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 计算 X 中每个测试点与每个训练点之间的距离2. 给定测试点和训练点之间的距离矩阵, 预测每个测试点的标签3. 结果如下 <div></div>		
<p>4. 分析:</p> <p>光亮行: 测试数据距离比所有训练数据距离都长, 可能是噪声</p> <p>光亮列: 训练数据距离比测试数据距离长, 可能是噪声</p> <p>SVM:</p>		

1. SVM 损失函数，矢量化实现
2. 损失函数在某些点不可微时，可能导致计算值与实际值不一样

```
lr 1.600000e-07 reg 1.800000e+04 train accuracy: 0.383837 val accuracy: 0.383000
lr 1.600000e-07 reg 1.900000e+04 train accuracy: 0.379020 val accuracy: 0.391000
lr 1.600000e-07 reg 2.000000e+04 train accuracy: 0.376265 val accuracy: 0.368000
lr 1.600000e-07 reg 2.100000e+04 train accuracy: 0.371449 val accuracy: 0.359000
best validation accuracy achieved during cross-validation: 0.400000
```

3.



4.

5. SVM 每一类的权重可视化图像，当图片中出现了该类的形状或者背景颜色时，被归类为这一类

Softmax:

1. 实现 Softmax 损失函数，权重随机生成，分类正确率 0.1，十分类问题交叉熵 $-\log(0.1)$
- 2.

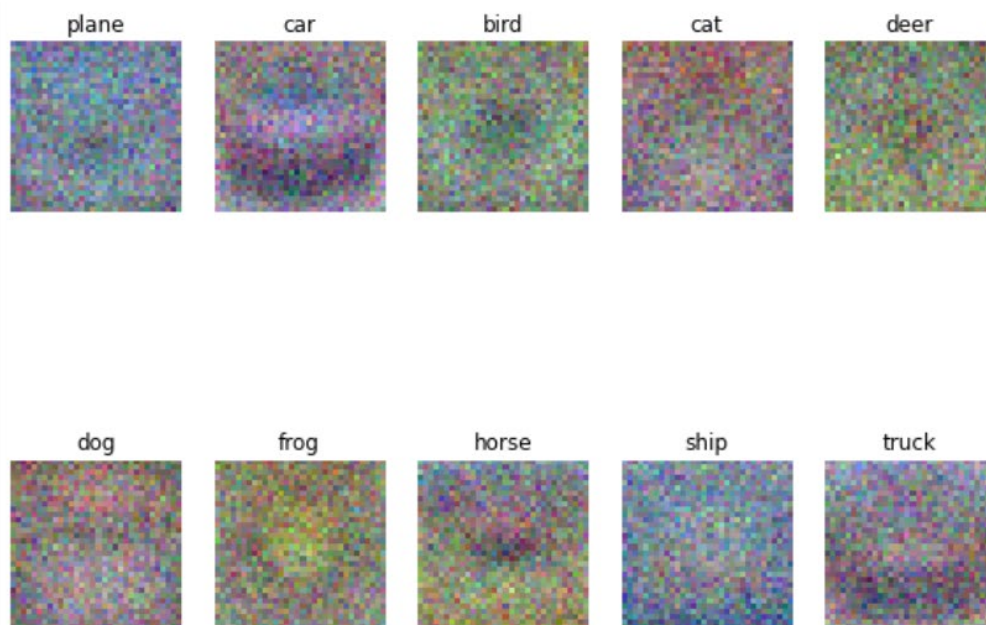
```
lr 1.000000e-07 reg 2.500000e+04 train accuracy: 0.350450 val accuracy: 0.367000
lr 1.000000e-07 reg 5.000000e+04 train accuracy: 0.330429 val accuracy: 0.343000
lr 5.000000e-07 reg 2.500000e+04 train accuracy: 0.345388 val accuracy: 0.349000
lr 5.000000e-07 reg 5.000000e+04 train accuracy: 0.325918 val accuracy: 0.347000
best validation accuracy achieved during cross-validation: 0.367000
```

```
# evaluate on test set
# Evaluate the best softmax test set
y_test_pred = best_softmax.predict(X_test)
test_accuracy = np.mean(y_test == y_test_pred)
print('softmax on raw pixels final test set accuracy: %f' % (test_accuracy, ))
```

Python

```
softmax on raw pixels final test set accuracy: 0.357000
```

3.

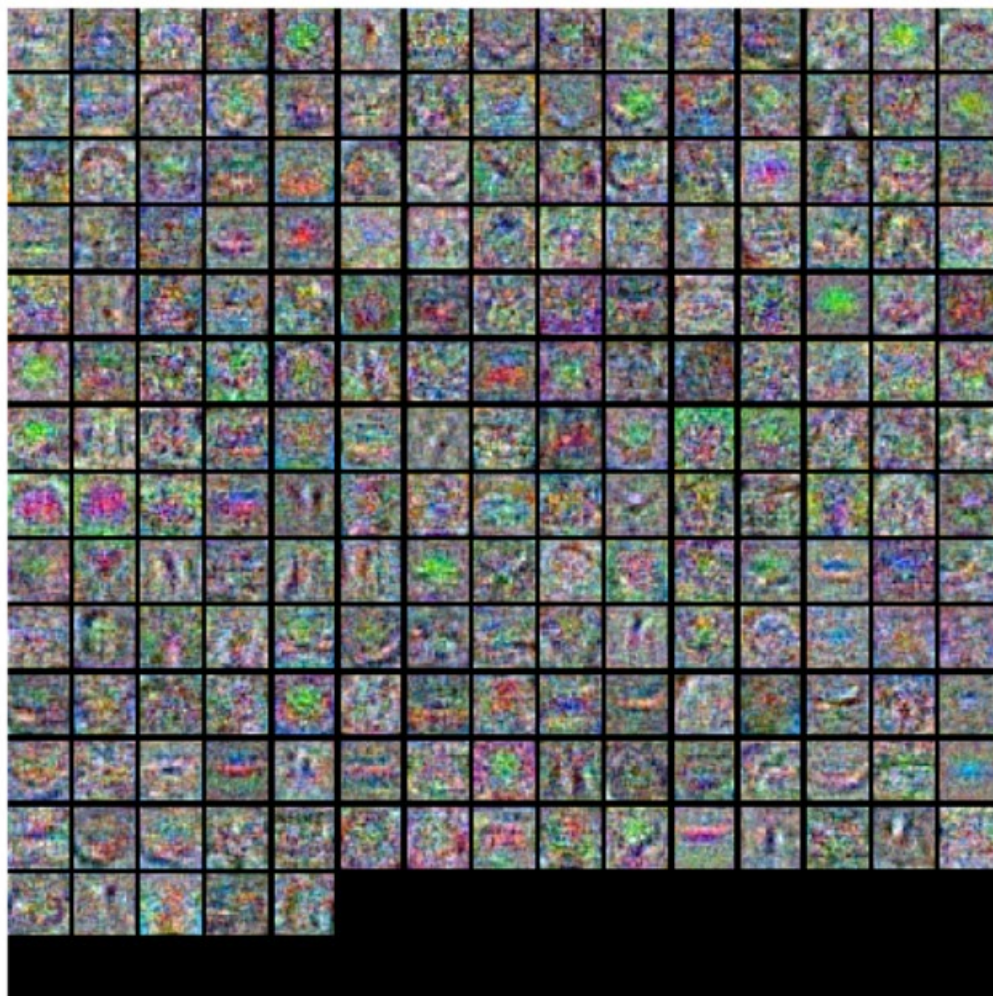


4.

three_layer_net:

1. 计算三层神经网络的 loss 和梯度
2. 使用随机梯度下降训练神经网络
3. 增加正则项进行评分选取最高得分
4. 当间隙很大时，很可能发生了过拟合，因此增加训练集、增加隐藏层单元数、增加正则化参数都可以降低过拟合程度，从而减小间隙大小。

```
batch_size = 150, lr = 0.010000, hidden size = 200.000000, Valid_accuracy: 0.528000
```



```
test_acc = (best_net.predict(X_test) == y_test).mean()
print('Test accuracy: ', test_acc)
```

✓ 0.1s

Test accuracy: 0.514

Features:

1. 使用随机梯度下降训练线性分类器。
2. 使用线性分类器的训练权重来预测标签

```
# Run your best neural net classifier on the test set. You should be able
# to get more than 55% accuracy.
```

```
test_acc = (best_net.predict(X_test_feats) == y_test).mean()
print(test_acc)
```

✓ 0.1s

0.54

- 3.

结论分析与体会：

一. KNN

1 光亮行：测试数据距离比所有训练数据距离都长，可能是噪声

光亮列：训练数据距离比测试数据距离长，可能是噪声

2 前四项都不会有影响，相当于减去一个常数或者缩放

3 边界不是线性的，不一定效果好，训练集越大所需时间就越长

二.SVM

1.损失函数在某些点不可微时，可能导致计算值与实际值不一样

2. 模式匹配，每一类的权重可视化图像，当图片中出现了该类的形状或者背景颜色时，被归类为这一类

三.Softmax

1. 权重随机生成，分类正确率 0.1，十分类问题交叉熵 $-\log(0.1)$

2. SVM 损失函数：如果新加入的测试图片分类正确，则 loss 为 0

softmax：不论分类是否正确，loss 总会是存在的，即使 loss 趋近于 0

四. three_layer_net

1.增加正则项进行评分选取最高得分

2.当间隙很大时，很可能发生了过拟合，因此增加训练集、增加隐藏层单元数、增加正则化参数都可以降低过拟合程度，从而减小间隙大小。

五.features

大致正确，但是又少数错误，错误可能是由于图片相似

就实验过程中遇到和出现的问题，你是如何解决和处理的，自拟 1—3 道问答题：

三层神经网络如何实现

查询资料和与同学讨论