**1. Introduction**

This section introduces the problem, a brief bird's-eye view of the methodologies you adopted and the organization of this report.

A citation example is given here [1].

**2. Literature survey**

This section should focus on an overview of potential approaches to solve the tasks. You can introduce some classical and state-of-the-art machine learning algorithms.

神经网络是一种有效的机器学习算法，可用于解决监督学习问题中的分类问题。通过设定合适的神经网络层数、每一层的单元数、权重矩阵、激活函数等，经过前向传播得到每一层每一单元的激活值与最终的损失函数，再通过反向传播计算损失函数关于权重的偏导数，之后利用梯度下降或其他最优化函数不断最小化损失函数、更新权重，直至得到最终的权重矩阵，可用于对数据进行预测分类。

学习率选择：

激活函数选择：

损失函数选择：

图像分类：提取图片特征（卷积，PCA等）+分类器（SVM，全连接层）

卷积神经网络：

当输入参数过多，隐藏层层数增加，网络规模增大，待优化参数过多，很容易使模型过拟合。为了减少待训练参数，在实际应用时，会先对原始图片进行特征提取，把提取出的特征送给全连接网络，卷积计算可认为是一种有效的提取图像特征的方法。

卷积神经网络就是借助卷积核提取特征后，送入全连接网络。

主要模块：

卷积convolutional-批标准化BN-激活activation-池化pooling-全连接FC

卷积：一个正方形的卷积核按照指定步长在输入图片上滑动，遍历图中的每个像素点。每次移动，卷积核会与图片出现重合区域，重合区域对应元素相乘/求和再加上偏置项得到输出特征的一个像素点。

Batch Normalisation: 对一小批数据batch做标准化处理（公式）；作用：使进入激活函数的数据分布在激活函数线性区，输入数据的变化能够更明显地影响激活函数的输出，提升了激活函数对输入数据的区分能力。但是这样会使激活函数丧失非线性特征。因此，为每个卷积核引入了两个可训练参数，优化特征数据分布的宽窄和偏移量，保证了网络的非线性表达能力（这是在tensorflow中？）

池化Pooling:用于减少特征数据量，分为最大池化-提取图片纹理；均支池化-保留背景特征

舍弃Dropout:在神经网络训练时，将一部分神经元按照一定概率从神经网络中暂时舍弃，使用时再恢复链接。作用：缓解神经网络过拟合。

除了网络模型的选择外，如何更好地训练一个模型也是很重要的。如数据增强（对训练集图像进行旋转偏移翻转等操作，增强训练集的随机性），学习率策略（一般的是在训练过程中逐步减小学习率），batch大小的设置（每个batch包含训练集图片的数量），模型参数初始化的方式等。

Q：如何选择卷积层数/卷积核大小/神经元数量

为了使机器学习模型普遍适用，将数据集分为

train\_set训练集，cross\_validation\_set验证集，test\_set测试集，用训练集算出不同正则化系数和迭代次数组合下的权重矩阵，用验证集选出其中误差最小的组合作为模型最终的正则化系数和迭代次数，最后用测试集进行该模型泛化能力的测试。

**3. Description of models**

In this section, you should briefly describe the model you are using for each task, along with the rationale. You may opt to use a single learning algorithm to solve the problem or multiple ones, but bear in mind there are page limitations and that you should explain your rationale behind your choices. That is, the algorithmic description must detail your reasons for selecting a particular model.

You can clarify them with flow charts, figures or equations. An example of how to draw an image is demonstrated in Fig. 1.

**3.1. Task A1: the task name**

**4. Implementation**

This section must provide the detailed implementation of your models. In particular, you must provide the name and use of external libraries, explain hyper-parameter selection, training pipeline (if any) and key modules/classes/functions/algorithms.

You also must provide a detailed description of the dataset (content, size, format, etc.), any data pre-processing that was applied and how you separate your dataset into training, validation and test sets.

The execution of your models also should be reported here. In particular, this section should include a thorough discussion on the training convergence and stopping criterion (it is recommended that learning curves graphs be used to this effect).

**4.1. Task A1: the task name**