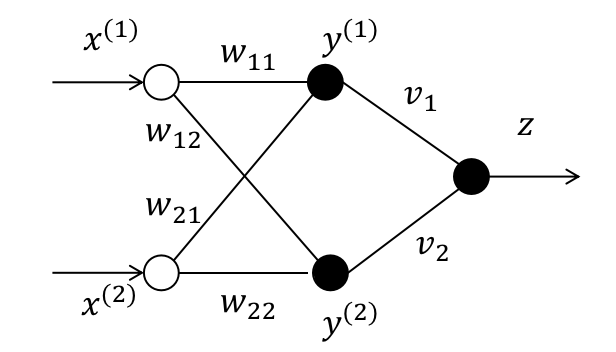
1. 作业：（共8分）

1. 给定如下图所示的前馈神经网络：

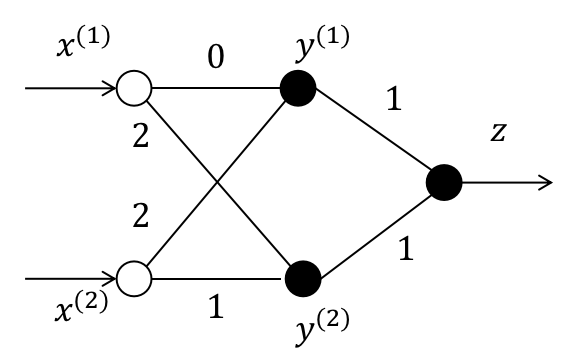


输入为和，隐层输出为和，输出层的输出为，输入层到隐层的连接权和隐层到输出层的连接权见图所示，每个功能神经元的阈值均设置为0，且每个功能神经元采用RELU激活函数：

① 根据信息前向传播机制，用图中符号给出，和的表达式(1分)

② 根据误差反向传播机制，推导出连接权，，，，，的更新公式 (5分)

③ 假设上述神经网络在第k-1次学习中得到的连接权值如下图所示：



在第k次学习中，新输入的样本为(1, 0)， 其类标为1，即期望输出为1，请应用①②得出的公式，计算第k次学习后，各个连接权的值为多少？更新时请采用学习步长。(2分)

① 解答：根据信息前向传播机制，得到：

**(1分)**

② 解答：假设当前网络的输入为和时，理想的输出为，而实际的输出为，

因此，误差为：。

对于连接权和，，所以

其中，

所以，和的更新公式为： ， 其中，为学习步长。

（2分）

对于连接权，，，，

，

因此，根据链式求导法则，

其中， **(4分)**

同理得到：

其中，

所以，连接权，，，的更新公式为：

，

**(5分)**

③ 解答：根据①，计算得到：，，

根据②，首先计算梯度：，，，，，

所以更新公式为：

，

，

，

1. 作业：（共8分，单选（1分）×2，大题（6分））

1.【单选】关于集成分类器，下列描述错误的是（ **D** ）。

A. Adaboost算法训练的基分类器之间存在强依赖关系，而Bagging算法训练的基分类器之间不存在依赖关系

B. Adaboost算法中，基分类器只能以串型的方式训练，而Bagging算法中，基分类器的训练可以并行执行

C. Adaboost算法通过改变训练样本的权值分布来构建不同的训练数据集，继而训练各个基分类器，而Bagging算法是通过bootstrap自助抽样法来得到不同的训练数据集

D. Adaboost算法通过基分类器的多数投票来得到最终分类结果，而Bagging算法是通过各个基分类器的加权组合得到最终分类结果

1. 【单选】对集成分类器设计要求的描述不正确的是（ **C** ）。
2. 个体分类器的准确率要尽量高，要大于随机猜测的准确率
3. 个体分类器之间的差异性越大越好
4. 个体分类器的数量越多越好
5. 要考虑偏差与方差的权衡

2.【多选】下面哪些分类器属于不稳定的分类器（ **AC** ）。

1. 决策树 B. 支持向量机 C.神经网络 D. k近邻分类器

3. 简述BP神经网络如何接受带权值的训练样本集来训练神经网络的参数。(1分)

**解答：**对于任意的网络参数，使用不带权值的样本对其更新，更新公式为：，其中是网络对预测的误差；使用带权值为的样本对其更新，则更新公式为：，也即是，梯度项前需要乘上相应的权值。

4. 一个已经训练好的BP神经网络模型对待识别的实例***x***的输出为向量，则网络应该将***x***预测为哪一类？ (1分)

**解答：**预测的类别为 ，即哪一类的预测值最大，就把***x***预测为那一类。

5. 设Adaboost算法总共训练了M个弱学习器，且以BP神经网络作为弱学习算法。在预测一个实例***x***的类标时，若第个训练好的弱学习器对***x***的预测为向量，且该弱学习器的决策权重为，则Adaboost算法应该将***x***预测为哪一类？请用数学公式表示。 (2分)

**解答：**Adaboost算法对***x***的预测标签向量为，假设**，**则把***x***预测为。

6. 当Bagging算法以BP神经网络作为弱学习算法时，如果第个训练好的弱学习器将***x***预测为类，则Bagging算法应该将***x***预测为哪一类？ (2分)

**解答：**Bagging算法采用多数投票表决原则，弱学习器的预测中，哪一类得到的投票数最多，就把***x***预测为那一类。