在硬参数共享神经网络中，各层的激活函数选择sigmoid函数。试证明任意隐藏层中任意节点所连接的上一层各个权重，在反向传播更新参数时对于各个任务损失函数的梯度方向相同。

证明：

设总层数为n的硬参数共享网络中，共k个任务， 表示第i层中ji个节点的输出向量, 表示第i-1层中连接第i层第P个节点的权重向量。

在模型正向传播过程中，



损失函数：



由于sigmoid函数值域为（0，1），故对于任意i和j有，i = 1，2…n, j =1，2…ji。

在反向传播过程中，

根据分母布局链式求导法则，第d层第p个节点 所连接的上层权重为（jd-1为d-1层网络的节点数）对于任务i损失函数Li的梯度有：



不妨令



因此,，得证。

Remark：该证明仅仅只针对sigmoid激活函数，对于值域包含于 或 的激活函数同样适用，如ReLu、Softplus等。