EM 算法估计高斯混合模型

李志渊
PT2200081

一．问题描述

根据提供的代码身高数据，使用 EM 算法来估计高斯混合模型的参数，并使用这些参数来进行预测。

二．具体实现方法

首先，使用 random.normal 函数生成两组高斯分布的身高数据，将这两组数据合并成一个数组 data，其中包含了双峰分布的特点。

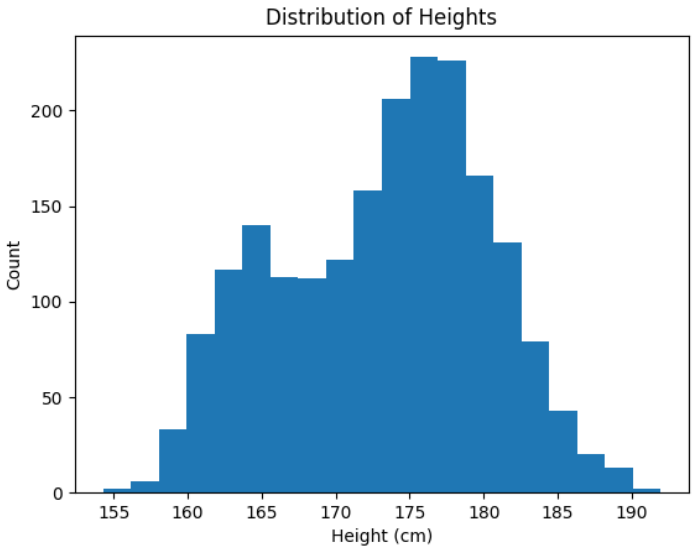
接着，定义 EM 算法函数，包括了生成的身高数据 data、高斯混合模型的分量个数 n_components 和 EM 算法的迭代次数 n_iter。在函数内部，首先初始化高斯混合模型的参数，包括每个分量的权重 weights、均值 means 和标准差 stds。

然后，在 EM 算法的迭代过程中，先进性 E 步骤，计算每个样本属于分量的概率，得到概率矩阵 probs。然后进行 M 步骤，根据概率矩阵和当前参数值，更新每个分量的权重、均值和标准差。迭代过程一直进行到达到指定的迭代次数或收敛。

在迭代完成后，再利用估计得到的高斯混合模型的参数，计算出给定身高 mean1 和 mean2 属于每个分量的概率 p1 和 p2，以及每个分量的权重、均值和标准差的值。

三．运行结果

直方图如下：

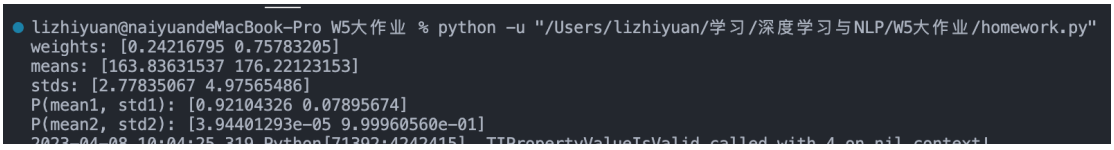


以下分别是迭代次数不同时得到的权重、均值和标准差的值：

25 次迭代：

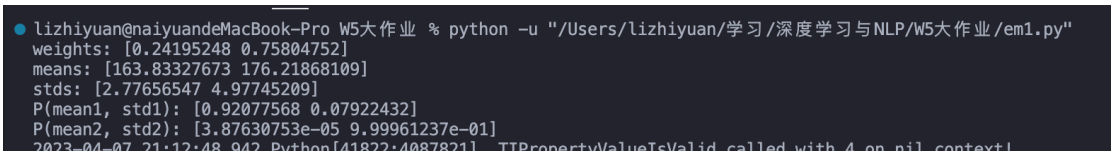
50 次迭代：

75 次迭代：

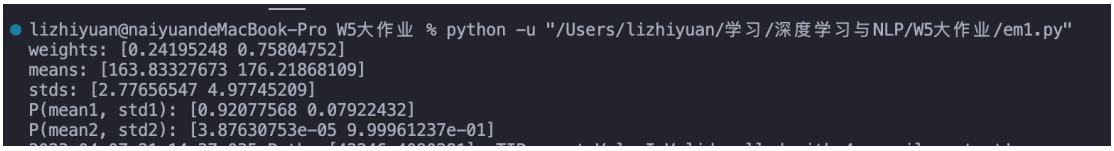


100 次迭代：

500 次迭代：



1000 次迭代：



可以很明显看出，程序在 100 次迭代后得到的结果趋于稳定，得到的均值、标准差变化很小。

从直方图可以看出，模型拟合效果较好，能够很好的反映身高数据的分布情况。

通过高斯分量的均值和标准差，可以了解模型对数据的拟合情况，从输出结果中可以看出，这些参数能够很好的反映身高数据的分布情况。

四．总结

通过本次作业，使用了 EM 算法对高斯混合模型进行训练，学习了如何定义高斯混合模型，如何定义一个 EM 算法函数，并且通过调参得到不同的结果并进行判断。