我们分为三大部分，

1、数据收集

2、数据处理

在GPS定位中，涉及到距离、速度、时间等不同的物理量，它们可能具有不同的量纲（单位）。为了进行有效的计算和数据处理，需要对这些量纲进行适当的处理和统一。

而且，后面我们会涉及到多边定位，所以需要统一量纲，我们需要使用卫星与接收器之间的距离数据。为了确保这些距离数据具有一致的量纲，可以选择参考点，将所有距离数据与该参考点之间的距离进行归一化。这样可以简化计算，并减小浮点数运算中的舍入误差。

在进行坐标的最大最小化时，通常是指将一组坐标值缩放到特定的范围或区间内。这种处理常用于数据标准化、特征缩放等应用场景，可以确保不同坐标值之间具有可比性，并且有助于提高模型的性能。

在进行数据处理时，对重复的行数据进行去重处理，保留有效并且不重复的数据进行使用。其次对转换后的三维坐标(x, y, z)数据进行标准化，而我们采用的方法是最大最小值标准化，将坐标值压缩在[0,1]的区间内，公式如下：

其实就是遍历x,y,z所有的坐标值，找到各自的最大值和最小值。最大值表示原始坐标中的最大值，最小值表示原始坐标中的最小值。这样是为了可以提高模型的解释性，确保模型在求解时不会出现奇异矩阵的情况。例如，当坐标的取值范围非常大时，模型的系数或权重可能变得非常小，难以直观解释。通过将坐标进行最大最小化，可以使得模型的系数或权重具有更好的可解释性。

3、模型建立和求解

根据收集到的数据坐标，建立卫星导航系统的数学模型。

我们在手机端收集到的数据中发现，数据里显示的是经度（Longitude）、纬度（Latitude）和高度（Altitude）的数值，这是人们所用到的测地坐标系的坐标，在接收机定位解算的过程中，卫星的位置以及用户的位置都是在 ECEF 坐标系内表示的，但是，人们一般习惯使用经度和纬度来表示位置，因此，需要实现 ECEF坐标系和测地坐标系之间的转换。那么，根据文献可知，我们可以通过以下的关系从测地坐标系到 ECEF 的转换：

其中，表示纬度，表示经度，表示海拔高度。

转换完之后，我们需要进行量纲的处理，还有对坐标进行标准化。刚刚的数据处理中所提到。

接着，我们根据这样的一个多边定位示意图进行求解。而为什么我们会选择多边定位求解，首先，多边定位是一种基于测量多个点与目标之间距离或方向的方法，通过这些测量结果来确定目标的位置。它是一种常用的定位技术，广泛应用于地理测量、导航系统（如GPS）以及其他需要确定物体位置的领域。

而它的原理是利用几何三角形的性质，通过测量多个已知位置的点与目标点之间的距离或方向，来计算目标点的位置。在二维空间中，至少需要三个已知点与目标点的距离或方向信息；在三维空间中，至少需要四个已知点与目标点的距离或方向信息。

因为它的优势是可以在没有先验信息的情况下确定目标位置，只需要测量点与目标之间的距离或方向即可。所以我们用其来求解。

而为了求得误差项更小，我们用了最小二乘法进行求解。它的求解思路如下：

一、确定目标函数：首先，需要确定要最小化的目标函数。在最小二乘法中，目标函数通常是衡量模型预测值与实际观测值之间差异的平方和。而在这里，我们利用未知参数表示的观测值的方程：

二、建立数学模型：根据具体问题，建立一个数学模型来描述自变量和因变量之间的关系。这个模型可以是线性的或非线性的，具体形式取决于问题本身。而我们这个问题是线性的。

三、定义残差：在最小二乘法中，残差是指模型预测值与实际观测值之间的差异。它是目标函数的关键部分。现在误差方程为非线性（二次方程），必须转成一次方程得到简化形式才可以使用最小二乘法原理。我们令、分别为待定坐标的近似值和修正值。我们根据一元函数在点处的泰勒展开式，取其一次项（降幂），得到一次方程，然后联立方程组，化简后可以得到误差方程：V=AX+L。