Homework Week 1

本次作业中，需要求解 N 阶 Rosenbrock 函数的最优值，当我们将 N 阶函数展开后：

$$f(x) = [100(x_1^2 - x_2)^2 + (x_1 - 1)^2] + [100(x_3^2 - x_4)^2 + (x_3 - 1)^2] \ldots$$

可以发现只有相邻两项（例如x_1和x_2，x_3和x_4）之间有联系，因此可以每次求解两个变量的最优值。

对于每两个相邻变量，在每次迭代中，需要计算的梯度值为：

$$\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 400x_k(x_k^2 - x_{k+1}) + 2(x_k - 1) \\ -200(x_k^2 - x_{k+1}) \end{pmatrix}, k\text{为正的奇数}$$

另外，每次迭代还需要使用 Armijo 准则确定搜索步长，也就是说，步长α需要满足：

$$f(\boldsymbol{x} + \alpha\boldsymbol{d}) \leq f(\boldsymbol{x}) + c\alpha\boldsymbol{d}^T\nabla f(\boldsymbol{x})$$

最后，每一次迭代中的变量值可以根据以下公式计算出：

$$\boldsymbol{x_{k+1}} = \boldsymbol{x_k} + \alpha\boldsymbol{d}$$

综上，每次从给定的初始值集合中取出相邻的两个初始值，迭代计算梯度、步长并更新值，当梯度小于一定值时或者迭代次数较多时，可以退出并返回最后的迭代值作为结果。