**多项式拟合曲线**

**目标**：

掌握最小二乘法求解（无惩罚项的损失函数）、掌握加惩罚项（2范数）的损失函数优化、梯度下降法、共轭梯度法、理解过拟合、克服过拟合的方法(如加惩罚项、增加样本)

**要求**：

1.用高阶多项式函数拟合曲线；

2. 生成数据，加入噪声；

* 确定多项式阶 n
* 确定能n+1个参数，存储向量
* 随机x，产出y
* 为y添加噪声s
  + 产生高斯分布的噪声s

3. 用解析解求解两种loss的最优解（无正则项和有正则项）

* 带正则
* 不带正则

4. 优化方法求解最优解（梯度下降，共轭梯度）；

* 不带正则
  + 梯度计算公式
* 带正则

5. 用你得到的实验数据，解释过拟合。

6. 用不同数据量，不同超参数，不同的多项式阶数，比较实验效果。

7. 语言不限，可以用matlab，python。求解解析解时可以利用现成的矩阵求逆。梯度下降，共轭梯度要求自己求梯度，迭代优化自己写。不许用现成的平台，例如pytorch，tensorflow的自动微分工具。

**提交材料**：

1.代码

2.实验报告