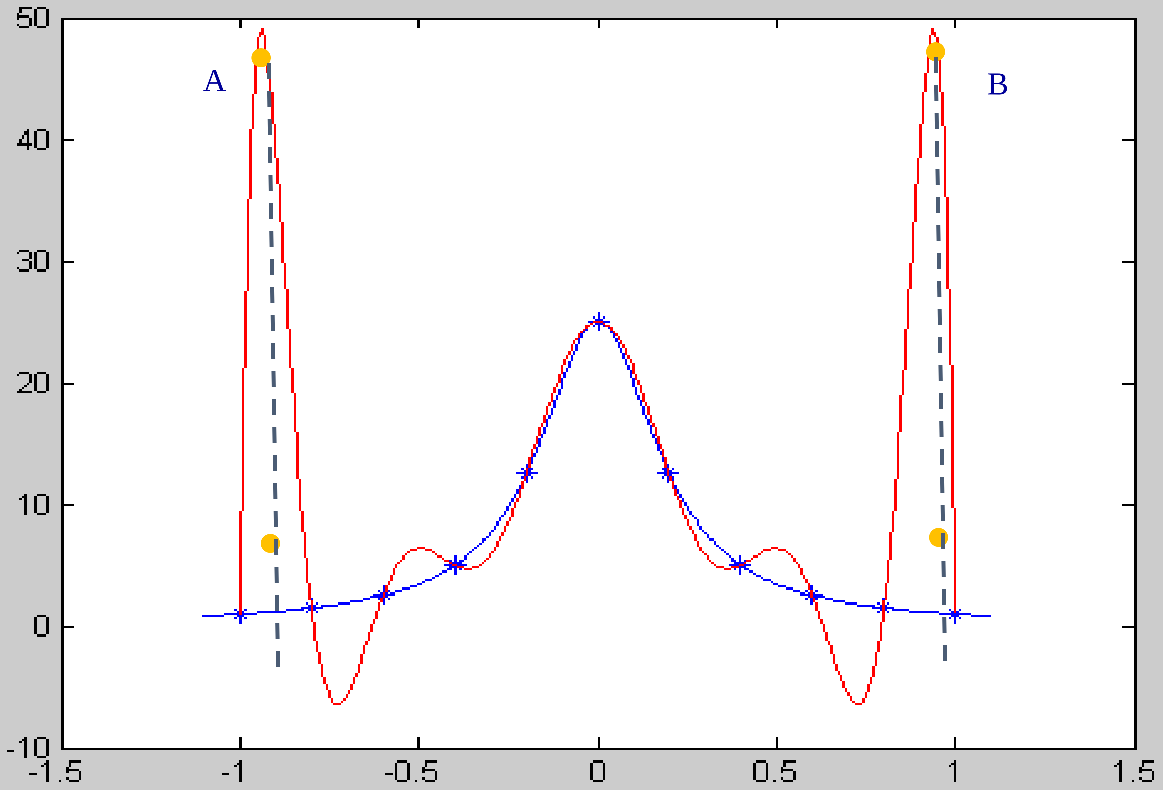
Mathematical Laboratory

拟　合

— 线性拟合

重庆大学数学与统计学院

数据拟合基本原理



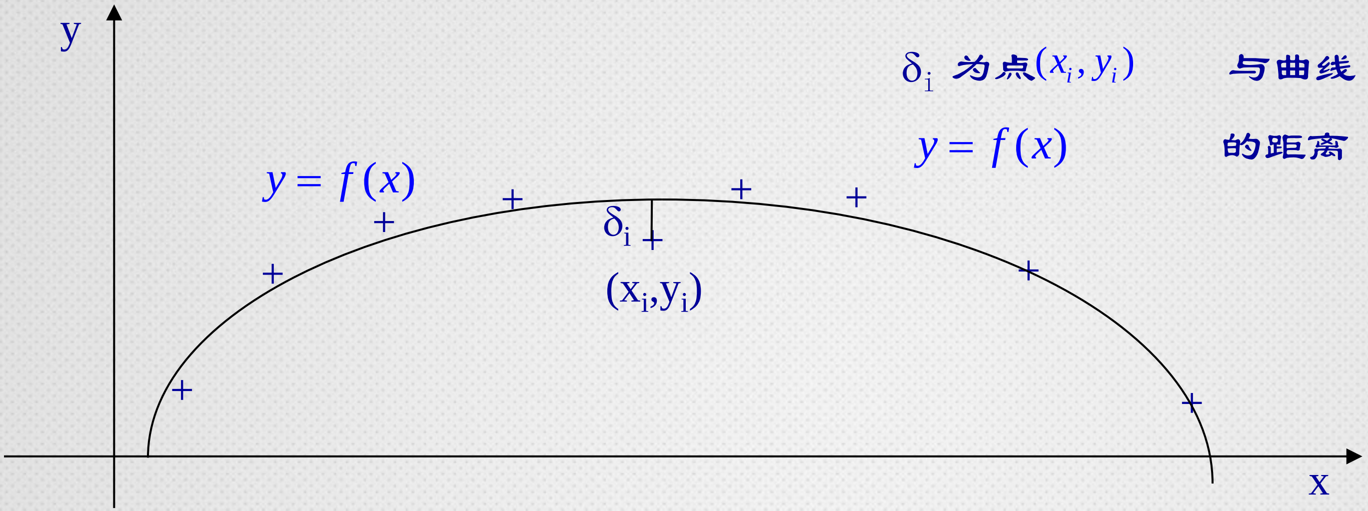
拟合与插值的区别与联系

共同目标： 对给定若干数据点，刻画数据点反映的一般规律（给出曲线或者曲面函数）

解决方案： 若要求所求曲线（面）通过所给所有数据点，就是插值问题；
若不要求曲线（面）通过所有数据点，而是要求它反映对象整体的变化趋势，这就是数据拟合，又称曲线拟合或曲面拟合。

应用场景： 求解问题具有确定的规律时（精确经过每个已知数据点），采用插值方法；
求解问题具有随机性、不确定性的特点时，采用拟合方法；

数据拟合概念



已知一组（二维）数据，即平面上 n个不同点 $(x_i,y_i),(i=1,2,\cdots,n)$ ，寻求一个函数（曲线） $y=f(x)$，使 $f(x)$ 在某种准则下与所有数据点最为接近，即曲线拟合得最好。

数据拟合关键问题

从前面的概念中我们不难看出，下面我们需要解决以下几个问题：

1. 与所有的数据点最为接近（距离之和最小）是在什么准则下定义的？
2. 拟合函数 $f(x)$ 如何选择？
3. 如何求解拟合函数并展示拟合效果？

常见距离准则：

距离准则1：(街区距离） $\|x\|_1 = \sum_{i=1}^{n} |x_i|$

距离准则2：(欧氏距离） $\|x\|_2 = (\sum_{i=1}^{n} x_i^2)^{1/2}$

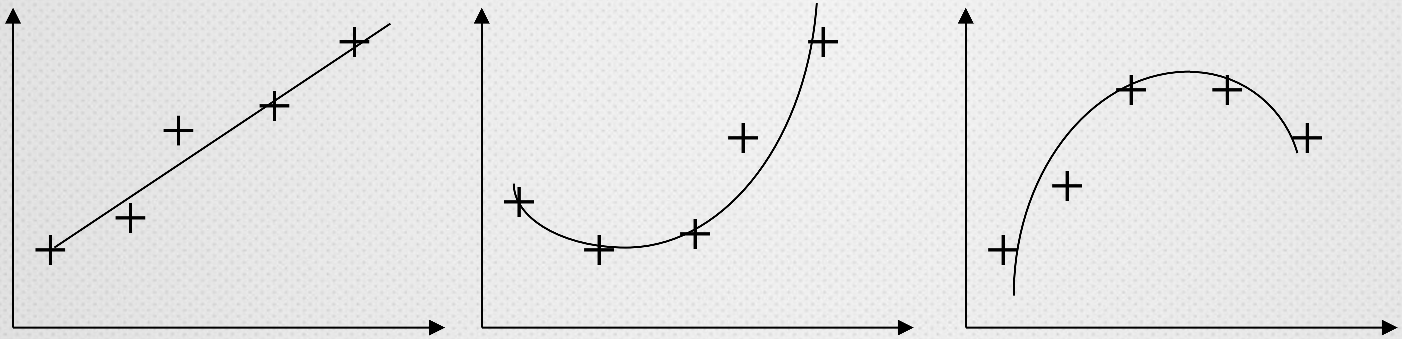
距离准则3：(棋盘距离) $\|x\|_\infty = \max_{1\le i\le n} |x_i|$

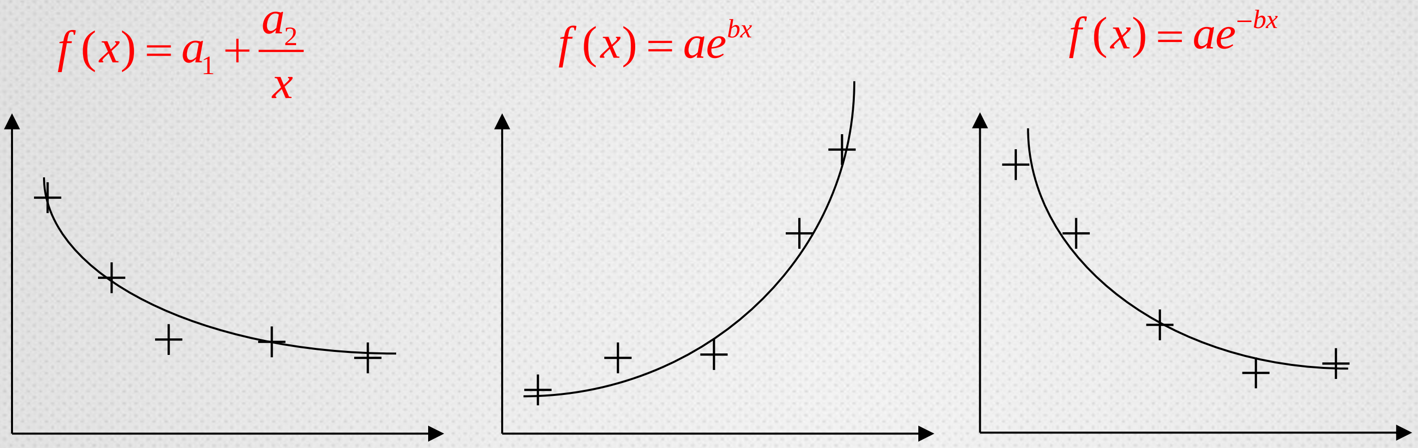
由于街区距离和棋盘距离含有绝对值符号在后期运算过程中不方便求导运算，所以我们常采用欧氏距离作为我们的距离准则。

拟合函数选择

将数据 $(x_i, y_i), (i=1,2,\cdots,n)$ 作图，通过直观判断确定 $f(x)$

$f(x)=a_1+a_2x$ $f(x)=a_1+a_2x+a_3x^2$ $f(x)=a_1+a_2x+a_3x^2$





2. 通过机理分析、数学推导建立数学模型来确定 $f(x)$

3. 通过经验公式获得函数 $f(x)$ 的形式

数据拟合求解的基本步骤

•1 根据具体问题,确定拟合多项式的次数n和待求参数；

•2 根据实际需要对问题进行适当的数学变换；

•3 运用相关的Matlab方法进行计算，求出相应的参数；

•4 写出拟合多项式$f(x)$

Thanks