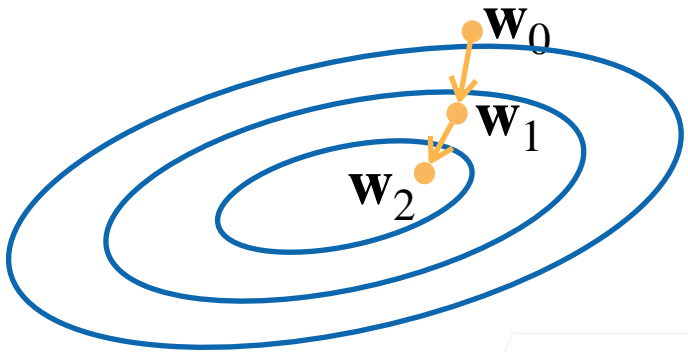
梯度下降



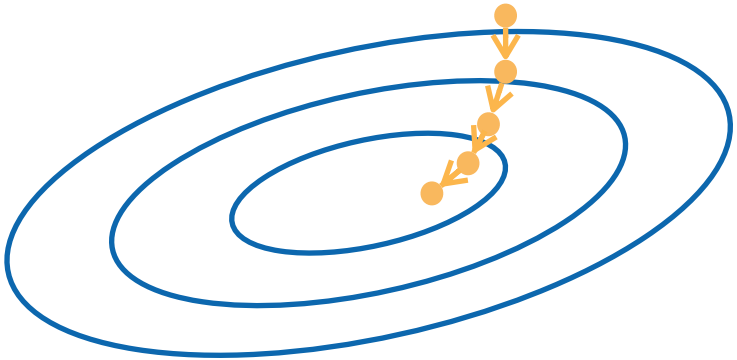
- 挑选一个初始值 $\mathbf{w}_0$
- 重复迭代参数 t=1,2,3

$$\mathbf{w}_t = \mathbf{w}_{t-1} - \eta \frac{\partial \ell}{\partial \mathbf{w}_{t-1}}$$

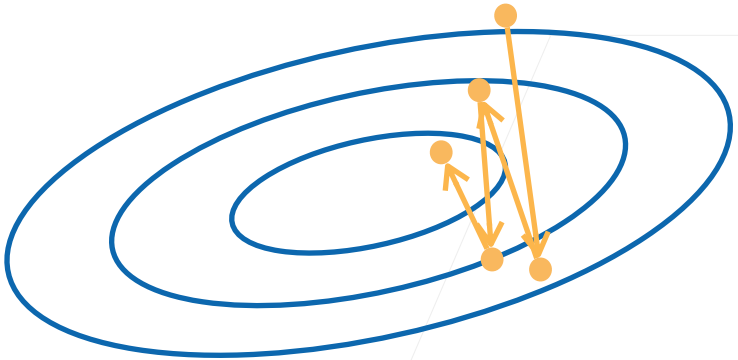
  - 沿梯度方向将增加损失函数值
  - 学习率：步长的超参数

选择学习率

不能太小



也不能太大



小批量随机梯度下降

- 在整个训练集上算梯度太贵
  - 一个深度神经网络模型可能需要数分钟至数小时
- 我们可以随机采样 b 个样本 $i_1, i_2, \ldots, i_b$ 来近似损失

$$\frac{1}{b}\sum_{i\in I_b}\ell(\mathbf{x}_i, y_i, \mathbf{w})$$

  - b 是批量大小，另一个重要的超参数

选择批量大小

不能太小

每次计算量太小，不适合并行来最大利用计算资源

不能太大

内存消耗增加

浪费计算，例如如果所有样本都是相同的

总结

- 梯度下降通过不断沿着反梯度方向更新参数求解
- 小批量随机梯度下降是深度学习默认的求解算法
- 两个重要的超参数是批量大小和学习率