学习笔记

吴子达

August 26, 2016

Contents

Part I

机器学习

Chapter 1

线性代数

1.1 向量

1.1.1 线性独立

若：

$$\beta_1 a_1 + \cdots + \beta_k a_k = 0$$

对于 n 维向量 $\{a_1, \cdots, a_k\}$ 存在不全为零的解 $\beta_1, \cdots, \beta_k$,则称 $\{a_1, \cdots, a_k\}$ 线性相关。
若：

$$\beta_1 a_1 + \cdots + \beta_k a_k = 0$$

对于 n 维向量 $\{a_1, \cdots, a_k\}$ 的解为 $\beta_1 = \cdots = \beta_k = 0$，则称 $\{a_1, \cdots, a_k\}$ 线性独立。

1.1.2 基

一个线性独立的 n 维向量 $\{a_1, \cdots, a_n\}$ 称为基。n 维向量 b 可以表示为基的线性组合：

$$b = \alpha_1 a_1 + \cdots + \alpha_n a_n$$

且系数 $\{\alpha_1, \cdots, \alpha_n\}$ 唯一。

1.1.3 Gram-Schmidt 算法

Gram-Schmidt 算法用来判断 n 维向量 $\{a_1, \cdots, a_k\}$ 是否线性独立。

1.2 矩阵

1.2.1 矩阵基本性质

- $(AB)C = A(BC)$
- $A(B+C) = AB + AC$
- $k(AB) = (kA)B = A(kB)$
- $(AB)^T = B^T A^T$
- $AI = A; IA = A$
- $AB = BA$ 一般情况下不成立

1.2.2 矩阵的转置

- $(A^T)^T = A$
- $(A+B)^T = A^T = B^T$
- $(kA)^T = kA^T$
- $\boxed{(AB)^T = B^T A^T}$

若 $A^T = A$，则称 A 是一个对称矩阵，若 $A^T = -A$，则称 A 是一个反对称矩阵。

1.2.3 矩阵的逆

对方阵 A，若存在矩阵 B，满足 $AB = BA = I$，则称 A 是可逆的，称 B 是 B 的逆矩阵，记作 A^{-1}。不可逆矩阵也成为奇异矩阵，可逆矩阵称为非奇异矩阵。

- 若 A 是可逆矩阵，则 A^{-1} 也是可逆矩阵，且满足 $(A^{-1})^{-1} = A$
- $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$
- $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$

Chapter 2

统计

Chapter 3

优化

Part II

金融

Chapter 4

投资组合理论

4.1 经典投资组合理论

有 n 个资产，则 μ_i 和 σ_i 分别代表资产 i 的历史收益均值和标准差，R 代表整个投资组合的收益，$\sum$ 代码资产组合的协方差矩阵，投资组合的各个资产的权重为 w_i，则有：

$$
\begin{aligned}
\mu &= E[R] = \sum_{i=1}^{n} \mu_i w_i \\
\sigma^2 &= Var[R] = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \sigma_{i,j} w_i w_j \\
\sum_{i=1}^{n} w_i &= 1
\end{aligned}
$$

4.1.1 最小方差组合

$$
\begin{aligned}
\min_{w} \quad & \frac{1}{2} w^T \sum w \\
\text{s.t.} \quad & w^T \cdot 1 = 1
\end{aligned}
$$

4.2 风险模型

Chapter 5

做市商策略

Chapter 6

订单簿

Part III

计算机系统

Chapter 7

计算机结构

Part IV

计算机语言

Chapter 8

Git 常用命令

8.1 提交代码

Chapter 9

Python

9.1 数据分析

9.1.1 Numpy

9.1.2 Pandas

9.1.3 Matplotlib

9.2 面向对象