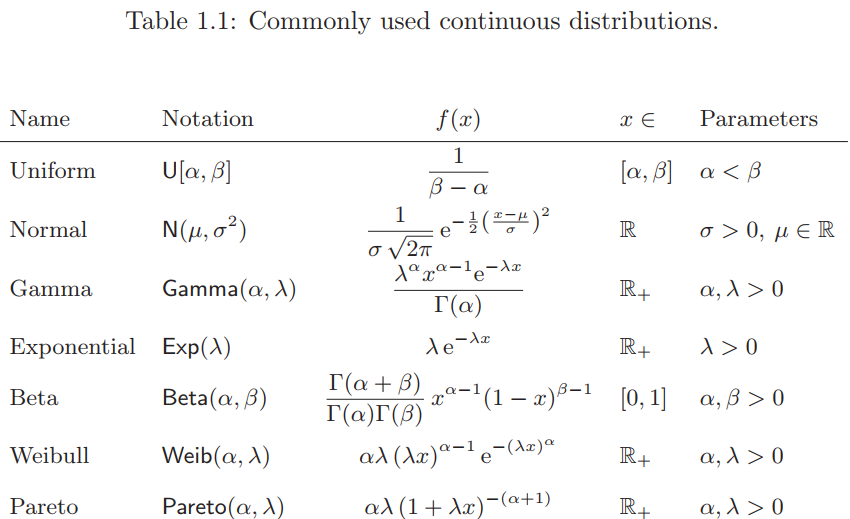
* 1. 介绍 2020年4月14日10点05分

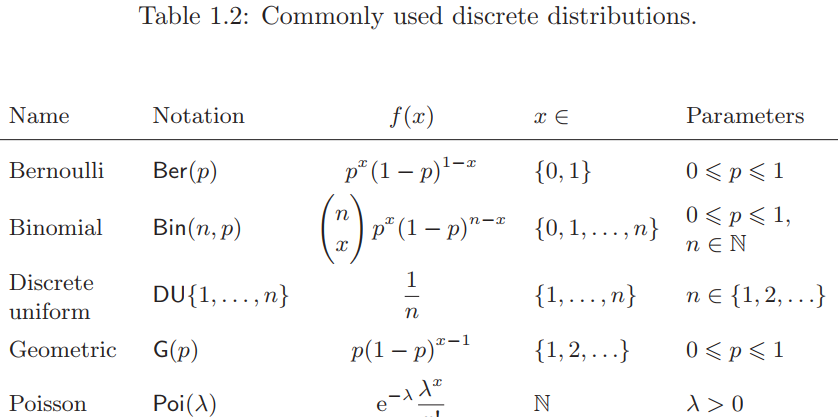
本章的目的是回顾概率,信息论和优化的一些基本事实.特别是,第1.2-1.11节总结了概率论的要点.1.12-1.14节描述了各种基本的随机过程,例如泊松,马尔可夫和高斯过程.信息论的要素在1.15节中给出,而1.16节以凸优化理论的概述作为结束.

1.1-1.4 教材上已有,这里不再重复

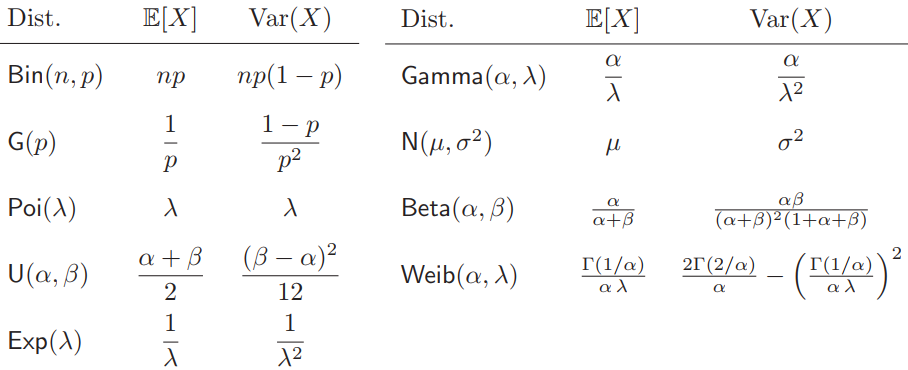
1.5 一些重要的分布

表1.1和1.2列出了许多重要的连续和离散分布.我们将使用符号或表示具有pdf ,cdf 或分布.我们有时写而不是来强调pdf指的是随机变量.请注意,在表1.1中,是伽马函数:.





1.6 期望



除了该表格的内容以外，本节内容在教材上均有出现。

1.7 联合分布

1.8 随机变量的函数

本节内容在教材上均有出现。

1.8.1 线性变换

令是中的列向量且是一个矩阵.映射称为线性变换,其中.现在考虑一个随机向量,令

则是中的随机向量.原则上,如果我们知道的联合分布,那么就可以得出的联合分布.让我们首先看看期望向量和协方差矩阵是如何变换的.

定理1.8.1 如果具有期望向量和协方差矩阵,则的期望向量和协方差矩阵为

且

证明:

我们有且

假设是一个可逆矩阵.如果的联合密度为，那么的联合密度为是什么呢?考虑图1.1.对于任何固定的,令.因此,.考虑维立方体.令为下C的图像,即所有点x的平行六面体,使得.则

现在从线性代数(例如[5])回想一下,任意矩阵都会将具有体积的维矩形线性变换为具有体积的维平行六面体,其中.从而,

让变为0,我们得到

1.8.2 一般变换

雅可比变换

1.9 变换

通过使用变换,可以简化涉及概率分布的许多计算和操作.两个典型示例是正整数值随机变量的概率生成函数,由

以及正随机变量X的拉普拉斯变换定义为

所有变换都有一个重要的唯一性:**两个分布是相同的当且仅当它们各自的变换是相同的**.

**例题1.8** 举例说明变换的唯一性

**例题1.9** 伽马分布 举例说明变换的唯一性

1.10 联合正态随机变量

论述多个正态随机变量的联合分布以及**协方差矩阵**的概念.

1.11 极限定理

大数定理和中心极限定理.

1.12 泊松过程

本节重点内容:

1. 泊松过程的概念
2. 泊松分布与伽马分布,指数分布,伯努利分布和二项分布的关系

以上内容教材全部都有.