**朴素贝叶斯法**

# 基本公式

## 条件概率的链式法则



## 全概率公式



## 贝叶斯公式





# 朴素贝叶斯分类器（Naive Baysian Classifier）

朴素贝叶斯法是基于特征条件独立假设与贝叶斯定理的**分类方法**。对于给定的训练数据集，首先基于特征条件独立假设学习输入/输出的联合概率分布；然后基于此模型，对给定的输入x，利用贝叶斯定理求出**后验概率最大**的输出y。

* **特征条件独立假设**

用于分类的特征在类确定的情况下都是条件独立的。

* **贝叶斯公式**

后验概率最大化等价于0-1损失函数的期望风险最小化

## 算法推导

### 先验概率分布



### 条件概率分布





由特征条件独立假设：





### 后验概率分布







### 朴素贝叶斯分类器



## 参数估计

### 极大似然估计

#### 先验概率

对



#### 条件概率



### 贝叶斯估计

#### 先验概率

对



#### 条件概率



当时，称为拉普拉斯平滑。

# 贝叶斯网络

贝叶斯网络，由一个有向无环图(DAG)和条件概率表(CPT)组成，通过一个有向无环图来表示一组随机变量跟它们的条件依赖关系。它通过条件概率分布来参数化。每一个结点都通过P(node|Pa(node))来参数化，Pa(node)表示网络中的父节点。

贝叶斯网络(Bayesian Network)，又称信念网络(Belief Network)，或**有向无环图模型**(Directed Acyclic Graphical Model)，是一种概率图模型，于1985年由Judea Pearl首先提出。它是一种模拟人类推理过程中因果关系的不确定性处理模型，其网络拓朴结构是一个有向无环图(DAG)。

简言之，把某个研究系统中涉及的随机变量，根据是否条件独立绘制在一个有向图中，就形成了贝叶斯网络。其主要用来描述随机变量之间的条件依赖，用圈表示随机变量(random variables)，用箭头表示条件依赖(conditional dependencies)。