当前环境智能研究的目标是使设备能够与他们的同伴和网络基础设施进行交互，而无需明确的人为控制。 智能家居还必须满足对用户环境（位置，偏好，活动），物理环境（照明，温度，房屋设计）和时间背景（一天中的小时，一周中的一天，一季，一年）的认识。 提供这种类型的上下文感知推理使得可以设计环境，该环境例如基于所学习的用户偏好提供定制的照明和温度设置; 居民从电脑屏幕到墙壁到桌面的信息检索和显示; 并向用户自动提醒他们需要执行的重要任务。 随着AI研究的进展，这些服务将越来越多地基于检测到的行为模式而不是用户提供的规则来提供，就像目前的情况一样。

# 贝叶斯：

为后验概率 表示在摸出黑球的条件下出现在第i桶中的概率

为先验概率 表示选中第i个碗的概率 在本例中是选择第一个桶的概率

又称作似然 表示在第i桶中选出黑球的概率 在本例中是选择第一个桶

是联合概率 这里n=2表示不论是两个桶中的哪一个选出黑球的概率

# 贝叶斯网络

一个贝叶斯网络是一个有向无环图(Directed Acyclic Graph,DAG),由代表变量节点及连接这些节点有向边构成。节点代表随即变量，节点间的有向边代表了节点间的互相关系(由父节点指向其子节点)，用条件概率进行表达关系强度，没有父节点的用先验概率进行信息表达。节点变量可以是任何问题的抽象，如：测试值，观测现象，意见征询等。适用于表达和分析不确定性和概率性的事件，应用于有条件地依赖多种控制因素的决策，可以从不完全、不精确或不确定的知识或信息中做出推理。

贝叶斯网络本身是一种不定性因果关联模型。贝叶斯网络与其他决策模型不同，它本身是将多元知识图解可视化的一种概率知识表达与推理模型，更为贴切地蕴含了网络节点变量之间的因果关系及条件相关关系。

贝叶斯网络具有强大的不确定性问题处理能力。贝叶斯网络用条件概率表达各个信息要素之间的相关关系，能在有限的、不完整的、不确定的信息条件下进行学习和推理。

# 局部动态贝叶斯网

前向算子

式中，为根据专家经验和历史数据得出的先验概率， 为归一化因子。

式中， 为归一化因子。

后向算子

式中， 。

式中， 。

后验概率

式中， 为归一化因子。

1xn 数组

n种数据

# 贝叶斯网络及推理过程

以 表示组成贝叶斯网络的节点，用 表示节点 的父节点，则贝叶斯网络可以被描述为节点间的联合概率分布，如式 (1) 所示

用S表示贝叶斯网络的状态变量集合，E 表示证据变量集合，H 表示贝叶斯网络的隐变量集合，其所对应的变量取值分别表示为s、e、h．选择 k为归一化因子，则基于证据变量 e 对状态变量集合S 的贝叶斯推理过程为

贝叶斯网络可以有效地应用于不确定环境中，对环境信息进行推理．但是现实世界是动态变化的，因此基于时间对标准贝叶斯网络进行扩展，得到动态贝叶斯网络．动态贝叶斯网络的最大特点是在不同的时间片间建立状态转移模型，将在当前时间片内采集的证据信息与环境的先验信息有机结合起来，共同对系统当前状态进行推理．

令 表示 t 时刻的状态变量，表示系统时间片间的转移模型，表示单个时间片中系统的证据模型，结合公式 (1) 可以得到任意 t时刻动态贝叶斯网络的联合概率分布

假设系统变化符合马尔可夫假设，则在动态贝叶斯网络中，可以将 t 时刻的状态推理看作递推过程，首先将 t −1 时刻的状态变量通过转移模型映射到时刻 t，然后通过新的证据变量将其更新．其数学模型可由式 (4) 来表示

动态贝叶斯网络在推理过程中具有很多优势，例如：能够明确地表示变量（节点）间的相互关系；能够综合使用专家知识和经验数据进行系统的推断；强大的动态不确定性问题的处理能力以及对不同类型数据的融合能力等

PRM s 与标准的贝叶斯网络相比主要有两方面不同:1) PRMs 在类的层次上定义了依赖关系模型,可以应用于类中的任何一个对象; 2) PRM s 利用了模型的关系结构, 使得一个对象的属性也可以依赖相关对象的属性.

与标准贝叶斯网络相比,OOBN 具有如下优势: 1) 支持自顶向下的建模过程, 可以在网络片段尚未完全定义之前利用其来构建贝叶斯网络,然后再对网络片段进行细化,确定内部结构; 2) 对复杂模型采取小的易于理解的模型片段进行建模,有利于专家知识的提取以及建模人员与专家之间的交流;3) 采用面向对象思想, 可以比较容易地对复杂系统建立贝叶斯网络模型, 降低建模的难度和复杂性,增强模型的重用性;4) 可以采取更有效的概率推理算法.

前提：面向事件流（动态）

目标：自主决策

1. （图的定义）：图中的节点是什么、边代表的意、‘举例子

2. 图怎么生成、

3. 图怎么动态变化：节点的变化（节点的个数、节点的概率表、）边的变化

4. 图上的推理:分类或预测？

节点可以表示关注的事件其中节点上带有概率表，两个节点之间连接的边代表因果关系，由父节点指向子节点。有向边表示两个节点间的依赖关系，概率表示关系的强弱

构建 依次计算每个变量的D-separation的局部测试结果，综合每个结点得到贝叶斯网络。

算法过程：

选择变量的一个合理顺序：X1,X2,...Xn

对于i=1到n

o在网络中添加Xi结点

在X1,X2,...Xi-1中选择Xi的父母，使得：

https://images2015.cnblogs.com/blog/652224/201605/652224-20160505093555513-115989800.jpg

o这种构造方法，显然保证了全局的语义要求：(

https://images2015.cnblogs.com/blog/652224/201605/652224-20160505093555872-469048657.jpg

边缘端的自主决策的过程，

1. 为什么要自主决策、决策什么、例子
2. 怎么决策、过程是什么样的。有什么问题——方法，为什么用贝叶斯，
3. 研究点
4. 之前的问题，别人怎么用的，