



电子科技大学
University of Electronic Science and Technology of China



一个特别厉害的例子之图模型的丧钟由我们敲响

黄峰... ..



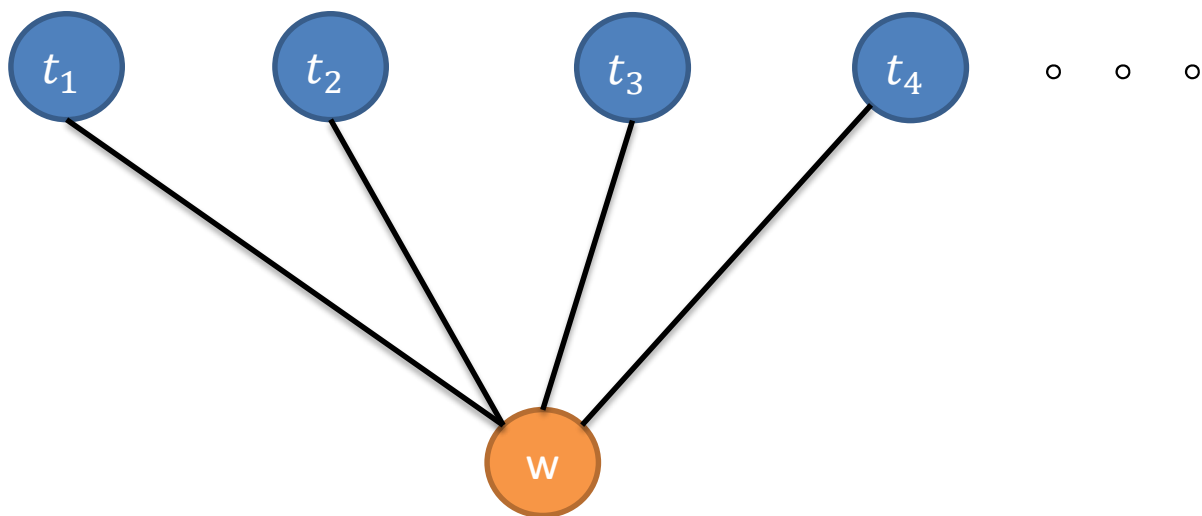
Data Mining Lab,
Big Data Research Center, UESTC
Email: huangchen.uestc@gmail.com

1. 图模型的表示

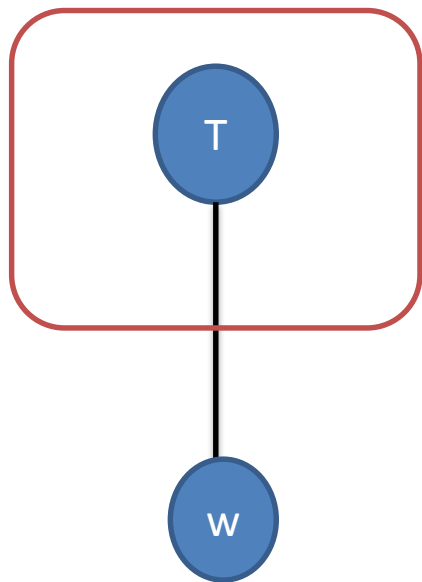
2. 图模型的推断

3. 图模型的学习

我有很多很多数据 $\mathbf{t} (x_i, y_i)$, 有个随机变量 w , 它和 \mathbf{t} 的关系可以用马尔科夫网络去表示:



模板表示



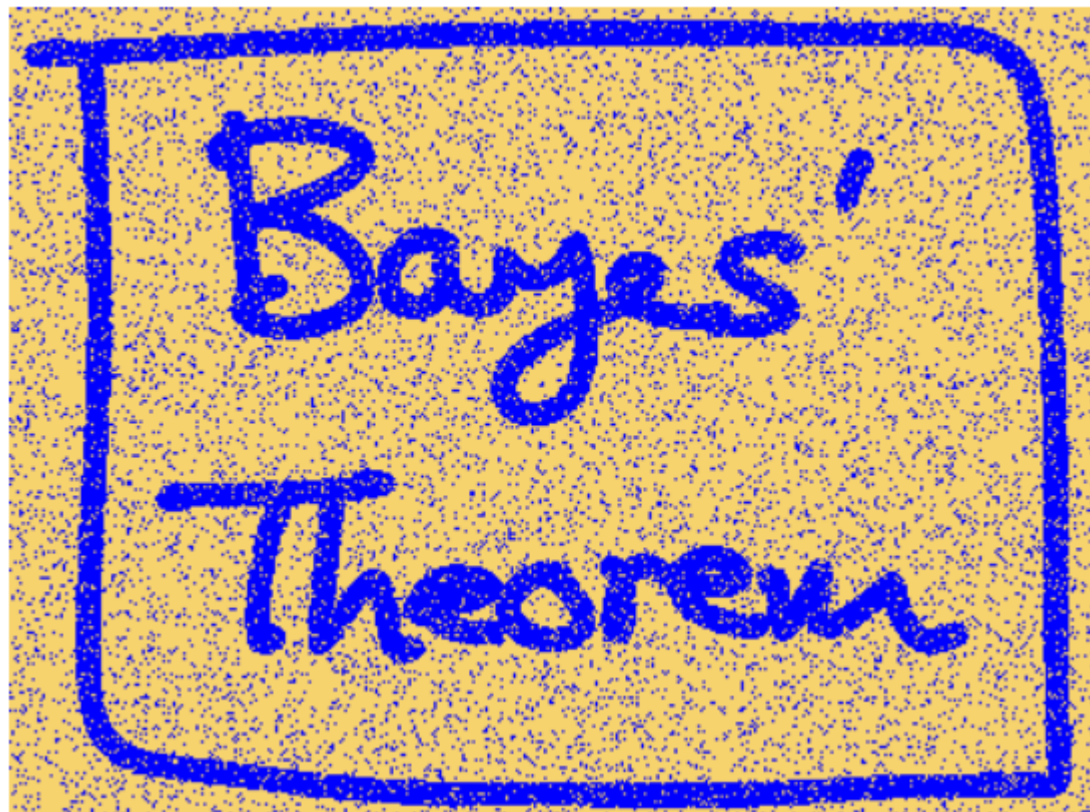
定义能量函数:

$$E = -(wx - y)^2$$

最小化

$$\text{Min}\left(\frac{1}{z} e^{\sum_i^n (wx_i - y_i)^2}\right) \longrightarrow \text{Min}\left(\sum_i^n (wx_i - y_i)^2\right)$$

如何运用图模型去除二值图像上的噪点呢？



➤ 友情提示一：什么模型

➤ 友情提示二：图结构应该长什么样子呢

➤ 友情提示三：它是图像喂！！！！

➤ 友情提示四：想的美，木有啦！



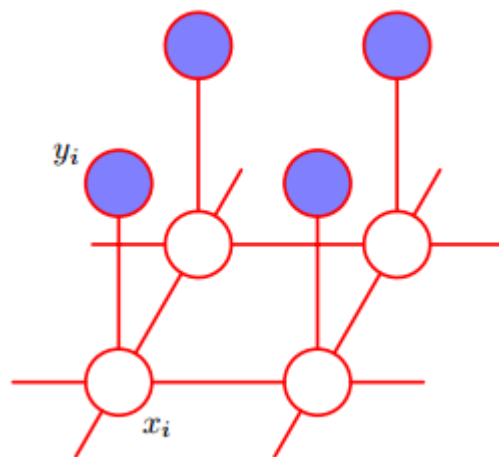
1. 欢迎于博博给大家捣鼓捣鼓一下



更low的方法之：就是这样的，没得商量
马尔科夫网络，就是你啦！

理由：打箭头想干嘛？有向图在当前的应用背景下有意义吗？

确定具体的图结构：



为什么是它是它就是它呢？

➤ 砖家理由 1: 你不觉得很漂亮吗?

➤ 砖家理由 2: 图的局部性呀!!!

砖家理由 3 人家就是没有关系呀!

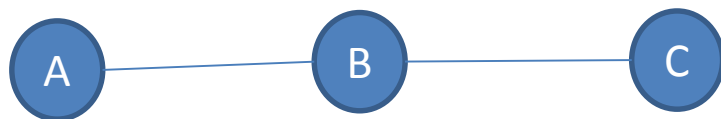
有向:

热烈欢迎晨晨同学不限说明语句长度但在一分钟内表述完毕!

无向:

使用全局归一化参数，而不是使用每个CPD中的局部归一化，这种全局归一化使得网络参数耦合，进而无法分解问题，也就无法估计局部参数。

考虑一个简单的无向图网络：



随便定义两个势函数： $\varphi_1(A, B)$, $\varphi_2(B, C)$, 据此得到似然函数：

$$P(a, b, c) = \frac{1}{Z} e^{\varphi_1(a, b) \varphi_2(b, c)}$$

$$\ln P(a, b, c) = \ln \phi_1(a, b) + \ln \phi_2(b, c) - \ln Z$$

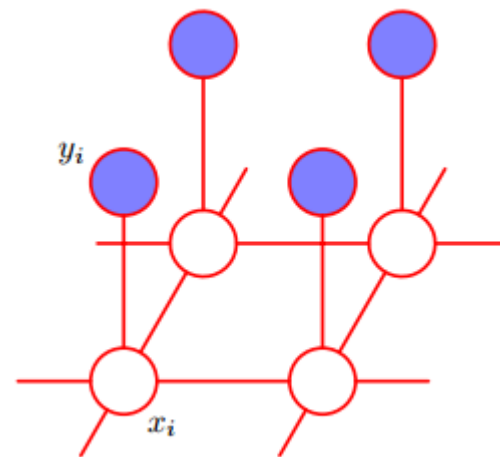
$$Z(\theta) = \sum_{a, b, c} \phi_1(a, b) \phi_2(b, c)$$

因为配分函数的存在使得，势函数之间相互耦合

砖家说：势函数可不是拍下脑袋就能想出来！起码得拍两下：

$$E(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = h \sum_i x_i - \beta \sum_{\{i,j\}} x_i x_j - \eta \sum_i x_i y_i$$

为什么，为什么，为什么，为什么？



$$E(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = h \sum_i x_i - \beta \sum_{\{i,j\}} x_i x_j - \eta \sum_i x_i y_i$$

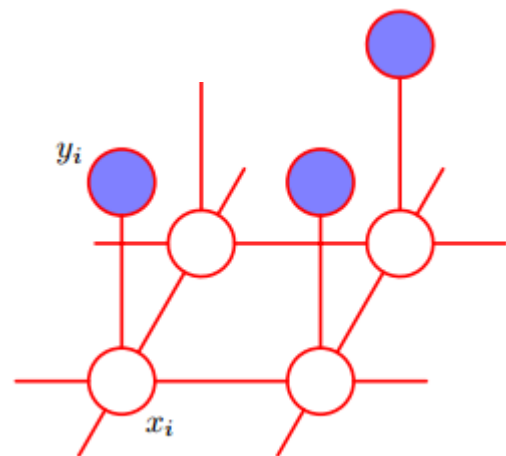
砖家解释：

$x_i y_i$ 噪声毕竟是少的

$x_i x_j$ 临近相似性

x_i 看你还是黄的多嘛

如有错误概不负责



最大似然喽

$$E(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = h \sum_i x_i - \beta \sum_{\{i,j\}} x_i x_j - \eta \sum_i x_i y_i$$

$$p(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \frac{1}{Z} \exp\{-E(\mathbf{x}, \mathbf{y})\}$$

然后你就可以拿一堆噪声图像以及对应的真实图像计算这个似然啦：

$$\prod_i^n p(x_i, y_i)$$

还是最大释然

$$\prod_i^n p(x_i, y_i)$$

只不过换成了参数不知道。

有史以来最短PPT拉下帷幕