

# HMM之Viterbi算法

原创

2016年11月10日 14:39:08

标签

机器学习 / 动态规划 / NLP

729

注：本文中所有公式和思路来自于邹博先生的《机器学习升级版》，我只是为了加深记忆和理解写的本文。

我们在前边简单介绍过一个预测的近似方法，就是在每个时刻选择出最有可能出现的状态，从而得到一个状态序列：

$$I^* = \{i_1^*, i_2^* \cdots i_T^*\}$$

我们是这么计算的，处于时刻t的状态为qi的概率为：

$$\gamma_t(i) = \frac{\alpha_t(i)\beta_t(i)}{P(O|\lambda)} = \frac{\alpha_t(i)\beta_t(i)}{\sum_{i=1}^N \alpha_t(i)\beta_t(i)}$$

当然我们已经将这种方案否定了，因为这种情况在实际应用中很可能会不存在，所以我们要使用动态规划中的一种算法Viterbi算法，其实前向后向算法也是动态规划。

## Viterbi算法

Viterbi算法其实是用DP来解HMM预测问题的，用DP来求概率最大的路径(最优路径)，这里一条路径其实就对应了一种序列状态。

定义：

$$\delta_t(i) = \max_{i_1, i_2, \dots, i_{t-1}} P(i_t = i, i_{t-1}, \dots, i_1, o_t, \dots, o_1 | \lambda)$$

递推公式：

$$\begin{aligned} \delta_1(i) &= \pi_i b_{i o_1} \\ \delta_{t+1}(i) &= \max_{i_1, i_2, \dots, i_t} P(i_{t+1} = i, i_t, \dots, i_1, o_{t+1}, \dots, o_1 | \lambda) \\ &= \max_{1 \leq j \leq N} (\delta_t(j) a_{ji}) b_{i o_{t+1}} \end{aligned}$$

终止：

$$P^* = \max_{1 \leq i \leq N} \delta_T(i)$$

不难发现，Viterbi算法跟前向算法唯一的差别就是Σ换成了max，仅此而已，非常之简单，因为用在了不同地方，做不同事情，所以递推公式也有一点差别，仅此而已啊。



XGBoost

原创	粉丝	喜欢
34	12	3

等级：博客3	访问量：2
积分：634	排名：7万

### 戴牙套年龄限制



#### 他的最新文章

- 压力测试工具siege的用法
- 【卷积神经网络-进化史】从LeNet
- linux 环境变量设置（临时 + 永
- gtest install
- linux(ubuntu)下的caffe编译安

#### 文章分类

- 机器学习
- linux
- deep learning

#### 文章存档

- 2017年1月
- 2016年12月
- 2016年11月

#### 他的热门文章

- linux(ubuntu)下的caffe编译安 1748
- EM算法---基于隐变量的参数估计 1674
- 概率图模型之贝叶斯网络 1657
- 十八篇法



维特比算法说白了就是动态规划实现最短路径，只要知道“动态规划可以降低复杂度”这一点就能轻松理解维特比算法 维特比算法是一个特殊但应用最广的动态规划算法，利用动态规划，可以解决任何一个图中的最...

音字转换实验、HMM+viterbi

 messiandzcy 2014年12月13日 13:30 1332

RT，NLP实验二。音字转换，其中用到的思想比较基本、比较老。 1.首先统计unigram和bigram的频数 2.词作为状态集，音作为观测序列。 3.计算转移矩阵概率和发射矩阵概率



0

语音识别-解码过程

 quheDiegooo 2017年02月23日 17:49 3646

语音识别-解码过程



条件随机场（CRF）和隐马尔科夫模型（HMM）

 Group3304 2018年03月04日 14:12 33

转载自机器不学习（2018-02-28）的回答CRF是一个feature-based模型。你实际用的时候可以把feature放到node或者边上。CRF只是提供了一套体系让你来做带关系的featur...

HMM-维特比算法原理和实现

 u012176591 2015年06月06日 15:01 1976

def viterbi(A,B,PI,O): T = np.shape(O)[0] N,K = np.shape(B) delta = np.zeros((T,N)) ...

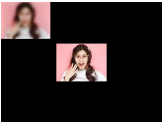
viterbi算法

 kamendula 2016年06月02日 17:43 963

维特比算法（Viterbi Algorithm）用于寻找最可能的隐藏状态序列(Finding most probable sequence of hidden states)。对于一个特殊的隐马尔科...

英语文档看不懂？教你一个公式秒懂英语！

软件工程出身的英语老师，教你用数学公式读懂天下英文→



自然语言处理系列之Viterbi算法

 lionel\_fengj 2017年04月16日 17:37 972

前面已经介绍了隐马尔可夫模型，本篇博文主要是介绍用 viterbi 算法来解决 HMM 中的预测问题，也称为解码问题。 维特比算法实际是用动态规划解隐马尔可夫模型预测问题，即用动态规划(dyna...

维特比算法

 shijing\_0214 2016年04月17日 16:40 8555

维特比算法在机器学习中非常重要，在求解隐马尔科夫和条件随机场的预测问题中均用到了维特比算法。实际上，维特比算法不仅是很多自然语言处理的解码算法，也是现代数字通信中使用最频繁的算法。以一个简单的隐马尔科...

维特比算法(Viterbi Algorithm)

 jeiwt 2012年10月16日 13:44 17893

寻找最可能的隐藏状态序列 (Finding most probable sequence of hidden states) 对于一个特殊的隐马尔科夫模型(HMM)及一个相应的观察序列，我们常常...

viterbi 算法

 zimohuakai 2010年12月13日 10:12 9987

给出一个观测序列o1,o2,o3 ...，我们希望找到观测序列背后的隐藏状态序列s1, s2, s3, ...；Viterbi以它的发明者名字命名，正是这样一种由动态规划的方法来寻找出现概率最大的隐藏状态序列...

Viterbi算法c/c++实现

2013年11月25日 19:34 3KB

下载



中文词性标注与viterbi算法

 xiaokang06 2014年04月28日 17:17 5439

一、viterbi算法原理及适用情况 当事件之间具有关联性时，可以通过统计两个以上相关事件同时出现的概率，来确定事件的可能状态。以中文的词性标注为例。中文中，每个词会有多种词性（比如“希望”...

人脸识别算法

人脸识别的研究及眼睛定位算法



百度广告

HMM的Baum-Welch算法和Viterbi算法公式推导细节

前言在上一篇博文中，我简单地介绍了隐马尔科夫模型HMM，并且重点介绍了HMM的三个问题中的第一个，即概率计算问题。首先回顾一下这三个问题都是什么以及解决每个问题的主流算法： 概率计算问题即模型评价问题...

 njstzj001 2016年03月23日 21:34  3

维特比算法viterbi的简单实现 python版

 youfefe 2017年07月03日 21:59  1110

维特比算法viterbi的简单实现 python版1、Viterbi是隐马尔科夫模型中用于确定（搜索）已知观察序列在HMM;下最可能的隐藏序列。Viterbi采用了动态规划的思想，利用后向指针递归地计算...

viterbi算法：利用动态规划寻找最短路径

 zqxnum1 2017年12月29日 11:30  113

原文链接：<https://www.jianshu.com/p/218c1e4f0891>动态规划是运筹学的一个分支，是求解决策过程最优化的数学方法，通常情况下应用于最优化问题，这类问题一般有很多个可行的...