

# 第六届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：数学中国数学建模网络挑战赛组委会  
电话：0471-4969085

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2013@tzmcm.cn

## 第六届“认证杯”数学中国

### 数学建模网络挑战赛 承 诺 书

我们仔细阅读了第六届“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛的竞赛规则。

我们完全明白，在竞赛开始后参赛队员不能以任何方式（包括电话、电子邮件、网上咨询等）与队外的任何人（包括指导教师）研究、讨论与赛题有关的问题。

我们知道，抄袭别人的成果是违反竞赛规则的，如果引用别人的成果或其他公开的资料（包括网上查到的资料），必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中明确列出。

我们郑重承诺，严格遵守竞赛规则，以保证竞赛的公正、公平性。如有违反竞赛规则的行为，我们将受到严肃处理。

我们允许数学中国网站([www.madio.net](http://www.madio.net))公布论文，以供网友之间学习交流，数学中国网站以非商业目的的论文交流不需要提前取得我们的同意。

**我们的参赛队号为：2693**

**参赛队员（签名）：**

队员 1：杨懿荔

队员 2：王浥蕉

队员 3：谢亦恺

**参赛队教练员（签名）：**

**参赛队伍组别：本科组**

# 第六届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：数学中国数学建模网络挑战赛组委会  
电话：0471-4969085

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2013@tzmcm.cn

## 第六届“认证杯”数学中国

### 数学建模网络挑战赛 编号专用页

参赛队伍的参赛队号：（请各个参赛队提前填写好）：  
2693

竞赛统一编号（由竞赛组委会送至评委团前编号）：

竞赛评阅编号（由竞赛评委团评阅前进行编号）：

# 第六届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：数学中国数学建模网络挑战赛组委会

电话：0471-4969085

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2013@tzmcm.cn

## 2013 年第六届“认证杯”数学中国 数学建模网络挑战赛

题 目 流行音乐发展简史

关 键 词 音乐风格，音乐要素，分类

### 摘 要：

针对希望网络电台能够根据听众所听的歌曲（即其个人喜好）来进行音乐推荐播放功能这项任务，本文从音乐风格入手，考虑与音乐风格相关的音乐要素，对音乐风格进行分类。利用 Matlab 程序描述分类过程，建立模型，从而得到分类结果。网络电台便可按照所得分类结果，推荐听众相应类型的其余歌曲。

在本文的问题解决中，考虑将音乐风格分为六大部分：Rock、Pop、Country、Jazz、R&B 和 New Age，再按照六大标准即音乐要素：节奏（a）、音色（b）、力度（c）、肢体（d）、曲式（e）和曲调（f），通过音乐专业分析软件分析 a、b、c、f 以及人工判断 d、e，赋予其权值，对音乐进行类型的规划，以此达到对音乐风格进行一个自然公平的分类（不会因为个人因素影响音乐类型的判断，造成分类混乱）。这样便可将六大种音乐风格区分开来。而且，所规划的六大音乐风格两两之间没有交集：即对于任意一首给定的歌曲所对应的（a，b，c，d，e，f），该曲只可能归属于六大音乐类型的其中一种。这样保证了一首歌曲归属的唯一确定性和有效性。最后将各个音乐大类进行细分，判断该音乐属于哪个细分小类。

在本文的问题优化中，由于考虑到有些歌曲本身的音乐形式过于随行多变，但问题解决过程中重点强调了音乐类型的强制性分类（强制所设定的六大音乐风格两两之间无交集），会造成有一些音乐无法准确归于所定义的六大音乐类型。因此需要优化原来的模型。先将之前不能准确分类的音乐归为“其他”。此后，本文给出一个创新的思维：在网络电台上设置听众搜索功能，让听众在五大标准（节奏、音色、力度、曲式、曲调，因为肢体与音乐关系较小）中选出他们认为最不在乎的两大元素（如认为节奏与音色不是重点考虑对象，则通过优化模型在分类过程中忽略这两个条件取值），如此便可放宽问题解决中的强制性要求。再由 Matlab 程序推荐适合的一种或两大种音乐风格类型。

这样每一首不同的音乐歌曲都被进行了分类，不仅方便网络电台通过此种方法推荐给听众歌曲，而且还能够满足听众独立选歌的自由性，同时也方便研究调查流行音乐的大众审美标准。

参赛队号： 2693

所选题目： B 题

参赛密码 \_\_\_\_\_  
(由组委会填写)

# 第六届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：数学中国数学建模网络挑战赛组委会

电话：0471-4969085

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2013@tzmcm.cn

## Abstract

In order to recommend listeners music they may be fond of for Internet Radio by the songs audience is listening or their personal preference, this paper based on music style, considering the elements of music related to music style, and classified it. Matlab was used to describe the progress of classifying, and establishing a mathematic model. From that, the consequence of classifying was given. Internet Radio can recommend listeners the music in the same style according to the result of classifying.

In solving the problem, the music style was divided into six parts: Rock, Pop, Country, Jazz, R&B and New Age. At the same time, there were six standards to difference the six styles, which were rhythm(a), tone(b), force(c), body(d), form(e), melody(f). a, b, c and f were determined by professional music analysis software. d and e were judged by human beings. And then giving these variables value was essential. By this way, the classification of music style was finished. Make sure that the classification is natural and fair, not be disturbed by human factor. Keep in mind, after classifying, the six music styles didn't have intersection. In the other words, a given song had its own (a, b, c, d, e, f), and correspond to only one music style. This method of classification ensured that a song had only one place to go. At last, sorting each music style in a more precise way and judging which sort the song belonged to. This paper also optimized the model. Since the situation of some songs was complicated and the progress of solution made emphasis on uniqueness, some music cannot be classified to the given six music styles. So the initial model should be optimized. First step, let those songs belong to 'others'.

Next, this paper gave a creative thought, which is setting a search engine for listeners on the Internet Radio. Audience should choose two standards which they don't be care in the five standards (body is not very important). In this way, the mandatory need was loosed. And then one or two music styles would be recommended to listeners by Matlab procedure.

So each song has been classified. This method not only makes it convenient for Internet Radio to recommend music to their listeners, but also can satisfy the audience's freedom to choose music. Moreover, making a survey on popularity's aesthetics becomes easy.

Key Words: music style, music elements, classify

参赛队号:#2693

## 目录：

一. 问题重述.....	2
二. 符号说明及定义变量.....	2
三. 问题假设.....	3
四. 问题分析.....	3
4.1 资料调查及分析.....	3
4.2 详细条件分类.....	4
五. 问题的模型建立与求解.....	4
5.1 模型建立证明.....	4
5.2 模型数据测量.....	4
5.3 模型解决.....	6
5.4 模型现实可操作性检验.....	6
六. 模型的优化.....	7
6.1 模型优化的解决.....	7
6.2 模型优化的实际操作性检验.....	7
七. 模型的综合评价.....	8
7.1 总结.....	8
7.2 模型的优点.....	8
7.3 模型的缺点.....	8
八. 参考文献.....	8
九. 附录.....	9

参赛队号:#2693

## 一. 问题重述:

随着网络信息技术的发展,人们越来越注重网络技术在生活中的应用,许多的传统传播媒介(例如:电台、杂志)逐渐被网络下载平台和网络在线平台所取代。数字化多媒体时代已经逐渐主导了人们的日常生活。

而对于喜爱听音乐的听众,如何选取符合自己心意的音乐似乎变得尤为重要。众所周知,千人有一千面。音乐之所以能够如此吸引人们正是由于它们多变的风格能够迎合各种人群的口味及审美。音乐以其多变的曲风、灵巧的构思、亲和的感官带给人们犹如心灵的共鸣,而非其他艺术形式所呈现的曲高和寡。

对于音乐有7大最重要的因素——旋律、节奏、音色、力度、和声、肢体和曲式,这些因素使得音乐具有独树一帜、富有个性的特点。现如今各种音乐流派、音乐分类层出不穷,在流行音乐中,传统的风格概念包括Pop(流行)、Country(乡村)、Jazz(爵士)、Rock(摇滚)、R&B(节奏布鲁斯)、New Age(新世纪)等若干大类,它们分别可以细分成许多小类,有些小类甚至可以做更进一步的细分。而每首歌曲只能靠人工赋予风格标签。这样的做法有许多不足:有的类别之间关系不清楚,造成混乱;有的类别过度粗略或精细;有的类别标签没有得到公认;有的音乐归属则存在争议或者难以划归。

需要建立合理的数学模型,对流行音乐的风格给出一个自然、合理的分类方法,以便给网络电台的推荐功能和其它可能的用途提供支持。

## 二. 符号说明及定义变量:

在本文中,本文按照6大标准(节奏、音色、力度、肢体、曲式和曲调)对音乐进行类型的规划。着这六大标准可以通俗的理解为:

- ①节奏——单位时间内出现的音符数
- ②音色——发声体的振动频率
- ③力度——发声体振动的平均振幅
- ④肢体——适合劲舞还是慢舞
- ⑤曲式——乐曲中的结构形式,即不重复的乐段数量
- ⑥曲调——单位时间内乐波波动的振幅改变量

(1) 定义变量:

变量符号	变量说明
a	节奏
b	音色
c	力度
d	肢体
e	曲式
f	曲调
y	音乐风格所属大类
m	所属大类中的小类

(2) 变量符号分类说明:

a=1	节奏快	b=1	音色高
a=2	节奏中等	b=2	音色中等
a=3	节奏慢	b=3	音色低
c=1	力度较强	d=1	适合劲舞
c=2	力度较弱	d=2	适合慢舞

参赛队号:#2693

e=1	乐曲中不重复乐段 数量 $\geq 4$	f=1	曲调为歌唱抒情 (平稳)
e=2	乐曲中不重复乐段 数量 $\leq 3$	f=2	曲调为朗诵宣述 (高低起伏较大)

(3) 音乐风格符号变量说明:

y=1: Rock 类	m=1	朋克
	m=2	Light
	m=3	Mental
y=2: Pop 类	m=1	HipHop or Rap
	m=2	TripHop
y=3: R&B 类	m=1	Blues
	m=2	Jump
y=4: Jazz 类	m=1	New Jazz
	m=2	Old Jazz
y=5: Country 类	m=1	牛仔
	m=2	兰草
	m=3	乡村
y=6		New Age
y=7		其他

### 三. 问题假设:

1. 本文假设每一首音乐歌曲都可以清晰、流畅的播放。没有损坏、杂音等不良情况出现。
2. 假设可以使用现在所具有的高端音乐辨识器——音色辨识器、声音强度波动仪等。
3. 假设所有歌曲为正常的，没有任何恶搞的奇特音乐。
4. 假设可以用音乐软件精准得测出每首曲子的节奏、音色、力度以及曲调。并且人工判断的肢体以及曲式真实有效。

### 四. 问题分析:

#### 4.1 资料调查及分析:

对于设定的分类，本文依次定义了每一种大类、每一种小类的具体满足条件，以此来达到设定的音乐类型两两之间没有交集，这样就可以保证每一首歌曲归属的唯一确定性和有效性。再将各个音乐大类进行细分，再次判断该音乐属于哪个细分小类。

由于 Rock 类、Pop 类和 R&B 类在音乐的表现形式上极为相近，因此大多数情况有许多网络电台将这三类的音乐混为一谈。但是，不得不注意，这三类之间还是有不同点的：Rock 一般节奏极快，音乐弹奏演唱的感染力极强，而乐曲本身并不很长，给人以极度震撼的感官冲击；Pop 则与 Rock 有一个完全不同的特点可以区分两者——即 Pop 的音乐强度不如 Rock 的大，它只是用来与歌词相辅相成的工具，与 Rock 的急躁喧闹形成鲜明对比；而 R&B 则一般节奏不会过快，演唱者的音色要适宜说唱，所以音色一般为中声部，音乐强度中等，给人一种兴奋但不亢奋的听觉享受但是乐曲结构多变，篇幅较之前两种略长。

而对于 Jazz 和 Country 这两种较为相似且较之前三种略显安静的音乐风格，本文观察特点发现：Jazz 一般具有较为低沉磁性的音色，且乐曲篇幅较长，力度较大；但是对于 Country，具有活泼轻快地节奏，篇幅不长，曲调平缓，一描述乡村田园的悠闲生



参赛队号:#2693

活为主。

对于 New Age 这种新新的源自于宗教信仰的歌曲，一般较为平缓，乐曲较长，大多描述一种安静祥和的精神世界。

但是由于有些歌曲本身的音乐形式过于随行多变，但是问题解决中本文重点强调了音乐类型的强制性分类，会造成很多音乐无法准确归于本文定义的 6 六音乐类型，因此本文把它们归于“其他”类。

#### 4.2 详细条件分类：

本文设定：

音乐大类	大类满足条件	小类及其满足条件	
Rock	$a=1, c=1, e=2, f=2$	朋克	$b=1$
		Light	$b=2$
		Mental	$b=3$
Pop	$c=2, e=2, f=2$	HipHop or Rap	$a=1$
		TtipHop	$a=2$
R&B	$a \neq 1, b=2, c=2, e=1$	Blues	$f=1$
		Jump	$f=2$
Jazz	$b=3, c=1, e=1$	New Jazz	$a=1$
		Old Jazz	$a \neq 1$
Country	$a=2, e=2, f=1$	牛仔	$d=1$
		兰草	$d \neq 1, b=3$
		乡村	$d \neq 1, b \neq 3$
New Age	$a=3, e=2, f=1$		
其他	不属于以上大类的音乐		

### 五. 问题的模型建立与求解：

#### 5.1 模型建立证明：

本文假设时设定了六大音乐大类两两之间没有交集。

(1) 从定义来看，对于 Rock 类，由  $c=1$ ，可以得到 Rock 与 Pop、R&B 之间矛盾，即没有交集，再由  $a=1$  得到与 Country、New Age 没有关系，最后又由  $e=2$ ，排除了 Jazz 和 Rock 之间有关联的可能性。

(2) 对于 Pop 类，由  $e=2$  这个条件，去除了 R&B、Jazz 这两大类，再由  $f=2$ ，剔除了 Country 和 New Age 这两类。

(3) 再看 R&B，由  $b=2$ ，说明 R&B 和 Jazz 这两大类之间没有关联性，由  $e=1$ ，派出了 Country 和 New Age 这两类。

(4) 再看 Jazz 类，由  $e=1$ ，完全断绝了和 Country 及 New Age 之间有关联的可能性。

(5) 最后看到 Country 类，由于 Country 的  $a=2$ ，而 New Age 的  $a=3$ ，得到这两大类也是矛盾的，即没有交集的。

由上述五点，可以看到，本文所设定的条件大类之间完全没有相关性，因此可以说明本文的设定是符合一般正常情况的

#### 5.2 模型数据测量：

肢体表示歌曲中有无舞蹈动作，可人工分类，即  $d$  是否为 1；曲式表示歌曲的段落篇幅



参赛队号:#2693

大小（超过3段则令 $e=1$ ，否则为2），同样也可人工判断。对于其他四大要素（节奏、音色、力度以及曲调），我们采用专业的音乐软件进行数据分析。在许多的音乐软件中，本文选择了“会声会影”——测节奏，“Tone Quiz”——测力度以及曲调，“电脑实时声音频谱显示”——测音色。这三个软件简单易操作，且不需要专业音乐素养也可以完全看懂这些软件输出的数据所代表的含义。

因此本文定义：

（1）节奏：

10秒内出现音符数 $\geq 50$ ，节奏为快，定义 $a=1$

10秒内出现音符数 $< 50$ 且大于等于25，节奏为中等，定义 $a=2$

10秒内出现音符数 $< 25$ ，节奏为慢，定义 $a=3$

（2）音色：（国际振动频率表）

频率 $< 500\text{Hz}$ ，低音，定义 $b=3$

频率 $500\text{--}2000\text{Hz}$ ，中音，定义 $b=2$

频率 $> 2000\text{Hz}$ ，高音，定义 $b=1$

国际振动频率表如下图所示：

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>C</b>	16.35 (-48)	32.70 (-36)	65.41 (-24)	130.8 (-12)	261.6 (0)	523.3 (+12)	1047 (+24)	2093 (+36)	4186 (+48)	8372 (+60)
<b>C#</b> <b>/Db</b>	17.32 (-47)	34.65 (-35)	69.30 (-23)	138.6 (-11)	277.2 (+1)	554.4 (+13)	1109 (+25)	2217 (+37)	4435 (+49)	8870 (+61)
<b>D</b>	18.35 (-46)	36.71 (-34)	73.42 (-22)	146.8 (-10)	293.7 (+2)	587.3 (+14)	1175 (+26)	2349 (+38)	4699 (+50)	9397 (+62)
<b>D#</b> <b>/Eb</b>	19.45 (-45)	38.89 (-33)	77.78 (-21)	155.6 (-9)	311.1 (+3)	622.3 (+15)	1245 (+27)	2489 (+39)	4978 (+51)	9956 (+63)
<b>E</b>	20.60 (-44)	41.20 (-32)	82.41 (-20)	164.8 (-8)	329.6 (+4)	659.3 (+16)	1319 (+28)	2637 (+40)	5274 (+52)	10548 (+64)
<b>F</b>	21.83 (-43)	43.65 (-31)	87.31 (-19)	174.6 (-7)	349.2 (+5)	698.5 (+17)	1397 (+29)	2794 (+41)	5588 (+53)	11175 (+65)
<b>F#</b> <b>/Gb</b>	23.12 (-42)	46.25 (-30)	92.50 (-18)	185.0 (-6)	370.0 (+6)	740.0 (+18)	1480 (+30)	2960 (+42)	5920 (+54)	11840 (+66)
<b>G</b>	24.50 (-41)	49.00 (-29)	98.00 (-17)	196.0 (-5)	392.0 (+7)	784.0 (+19)	1568 (+31)	3136 (+43)	6272 (+55)	12544 (+67)
<b>G#</b> <b>/Ab</b>	25.96 (-40)	51.91 (-28)	103.80 (-16)	207.7 (-4)	415.3 (+8)	830.6 (+20)	1661 (+32)	3322 (+44)	6645 (+56)	13290 (+68)
<b>A</b>	27.50 (-39)	55.00 (-27)	110.00 (-15)	220.0 (-3)	440.0 (+9)	880.0 (+21)	1760 (+33)	3520 (+45)	7040 (+57)	14080 (+69)
<b>A#</b> <b>/Bb</b>	29.14 (-38)	58.27 (-26)	116.50 (-14)	233.1 (-2)	466.2 (+10)	932.3 (+22)	1865 (+34)	3729 (+46)	7459 (+58)	14917 (+70)
<b>B</b>	30.87 (-37)	61.74 (-25)	123.50 (-13)	246.9 (-1)	493.9 (+11)	987.8 (+23)	1976 (+35)	3951 (+47)	7902 (+59)	15804 (+71)

参赛队号:#2693

## (3) 力度:

音量大于等于 65 分贝, 定义  $c=1$ 音量小于 65 分贝, 定义  $c=2$ 

## (4) 曲调:

5s 内音量改变量超过 10 分贝, 定义  $f=2$ 5s 内音量改变量不超过 10 分贝, 定义  $f=1$ 

## 5.3 模型解决:

本文考虑了现实的可操作性后, 将音乐风格分为六大类型: Rock、Pop、Country、Jazz、R&B 和 New Age, 再按照六大标准即音乐要素: 节奏 (a)、音色 (b)、力度 (c)、肢体 (d)、曲式 (e) 和曲调 (f), 通过“会声会影”、“Tone Quiz”和“电脑实时声音频谱”显示这三个软件分析 a、b、c、f 以及人工判断 d、e, 赋予其权值, 对音乐进行类型的规划, 以此达到对音乐风格进行一个自然公平的分类 (不会因为个人因素影响音乐类型的判断, 造成分类混乱)。这样便可将六大种音乐风格区分开来。而且, 所规划的六大音乐风格两两之间没有交集: 即对于任意一首给定的歌曲所对应的 (a, b, c, d, e, f), 该曲只可能归属于六大音乐类型的其中一种。这样保证了一首歌曲归属的唯一确定性和有效性。最后将各个音乐大类进行细分, 判断该音乐属于哪个细分小类。

本文先添加了一些条件:  $1 \leq a \leq 3, 1 \leq b \leq 3, 1 \leq c, d, e, f \leq 2$ , 且 a,b,c,d,e,f 都只能取整数, 否则就和本文设定的条件矛盾, 不能进行分类, 程序会输出错误。

再按照 Matlab 程序 classify (附录 1), 可以得到随机输入一首音乐歌曲的六大要素权值 (a,b,c,d,e,f) (这六大权值是先由人为根据软件以及人工判断得出的), 再根据 (a,b,c,d,e,f) 的值在 Matlab 工作界面上输入  $[y,m]=\text{classify}(a,b,c,d,e,f)$ , 得到结果, 这样就可以得到它所属的音乐风格分类。这样分类简单明了, 又可以完全排除人为因素 (如个体性差异) 的产生, 完全符合推荐音乐网站的推荐功能。

## 5.4 模型现实可操作性检验:

例如:

```
>> [y,m]=classify(3,1,2,1,2,1)
```

New Age

y = 6

m = 0

```
>> [y,m]=classify(1,1,2,1,2,1)
```

Others

y = 7

m = 0

```
>> [y,m]=classify(2,2,2,1,2,1)
```

Country

牛仔

y = 5

m = 1

```
>> [y,m]=classify(1,2,2,1,2,1)
```

Others

参赛队号:#2693

```
y=7
m=0
```

```
>> [y,m]=classify(1,2,2,1,2,2)
Pop
HipHop or Rap
```

```
y=2
m=1
```

```
[y,m]=classify(1,2,3,1,1,2)
input error (因为此时 c 的权值为 3, 大于 2, 所以提示输入错误, error)
```

## 六. 模型的优化:

问题优化中, 由于考虑到有些歌曲本身的音乐形式过于随行多变, 但问题解决过程中重点强调了音乐类型的强制性分类(强制所设定的六大音乐风格两两之间无交集), 会造成有一些音乐无法准确归于所定义的六大音乐类型。因此需要优化原来的模型。先将之前不能准确分类的音乐归为“其他”。

于是, 本文给出一个创新的思维: 在网络电台上设置听众搜索功能, 让听众在五大标准——节奏、音色、力度、曲式、曲调(由于肢体与音乐关系较小, 所以本文将其排除, 不予以考虑)中选出他们认为最不在乎的两大元素(如认为节奏与音色不是重点考虑对象, 则通过优化模型在分类过程中忽略这两个条件取值), 如此便可放宽问题解决中的强制性要求。再由 Matlab 程序推荐适合的一种或两大种音乐风格类型。

### 6.1 模型优化的解决:

本文设计让听众在听歌时一开始都选择他们认为最不重要的两点是什么, 然后就可以直接调用优化后的模型——附录二(如 optimized\_ab (不看重节奏和音色)), 这样一共有  $C_5^2 = 10$  种情况(小代码见——附录三), 分别是:

- ①optimized\_ab (不看重节奏和音色)
- ②optimized\_ac (不看重节奏和力度)
- ③optimized\_ae (不看重节奏和曲式)
- ④optimized\_af (不看重节奏和曲调)
- ⑤optimized\_bc (不看重音色和力度)
- ⑥optimized\_be (不看重音色和曲式)
- ⑦optimized\_bf (不看重音色和曲调)
- ⑧optimized\_ce (不看重力度和曲式)
- ⑨optimized\_cf (不看重力度和曲调)
- ⑩optimized\_ef (不看重曲式和曲调)

按照上述操作, 可以得到不同听众在网络电台听歌时, 随意选取自己喜欢的音乐风格, 再有网络电台按照音乐风格分类推荐歌曲并播放。

### 6.2 模型优化的实际操作性检验:

例如:

```
>> [y,m]=optimized_ab(1,2,2,2,2,2)
Pop
HipHop or Rap
y =
```

参赛队号:#2693

```
2
m =
1
>> [y,m]=optimized_ab(1,1,1,1,1,1)
Others
Jazz
y =
7
m =
0
```

这样可以说明原先分类在六大类（Rock, Pop, R&B, Jazz, Country, New Age）之内的依然属于原来的分类。而之前分属于“其他”类的，在模型优化后，可以推荐到前六大音乐类中（但无法精确推荐到大类中的小类）。模型的优化符合现实实际意义和现实操作性意义。

## 七. 模型的综合评价：

### 7.1 总结：

众所周知，如今的社会早已进入了网络信息化时代，流行音乐的主要传播媒介也从唱片等传统方式逐渐演变成了网络下载和网络电台等数字化多媒体形式。而其中网络电台能够根据听众的个人喜好来进行音乐推荐播放功能。然而对于不同的听众，喜爱的音乐风格类型可能千变万化，听众可能自己并不十分清楚自己喜爱的音乐风格下有哪些歌曲，这时网络电台的音乐分类推荐功能就能解决这一问题。

音乐风格在音乐范畴，风格指的是各种音乐要素——旋律、节奏、音色、力度、和声、肢体和曲式等富有个性的结合方式。这些要素的特殊结合方式能产生一种显著的或独特的音响。

但是现在的音乐风格分类基本上依靠人工来完成。这样会造成个人因素过分影响音乐类型的判断，会造成分类混乱（例如：同一首歌可能在两个音乐人眼中分属两个音乐风格类型）、分类方式过于随意等结果，这样并不利于听众去选择自己喜欢的音乐风格类型。

### 7.2 模型的优点：

(i) 能够清晰高效地将音乐按风格分类，使每一种风格的音乐没有重复，不会造成不同人群对于同一种音乐的理解误区和盲点。

(ii) 方便网络电台推荐听众音乐风格，也方便听众自我对于音乐的鉴赏和理解。

(iii) 保证音乐交流的传播性、完整性和有效性。

### 7.3 模型的缺点：

(i) 对于音乐风格的分类比较刻板，没有加入极为专业、更深层次的分析，是模型较为苍白和刻板。

(ii) 模型在使用时要求与网络平台共同使用，在具体操作的时候，需要加入更加多的个性化元素，这样会使得模型的操作显得比较繁琐。

(iii) 对于原先落入“其他”类的音乐，所给出推荐的范围会比较广泛，不会精确到某一大类中的一小类，有小部分可能造成所推荐出的音乐不符合听众的需求。

## 八. 参考文献：

[1] 谢·斯克列勃科夫，《音乐风格的艺术原则》，俄：中央音乐学院出版社，2008年7月1日

参赛队号:#2693

- [2] 赵志君, 符学丽, 《音乐风格》, 辽宁科学技术出版社, 2008 年 1 月
- [3] 《西洋音乐的风格与流派》, 人民音乐出版社, 1999 年 8 月
- [4] 《音乐风格》, 百度百科: <http://baike.baidu.com/view/413187.htm>,
- [5] 《音乐风格分类》,  
百度文库: <http://wenku.baidu.com/view/78d3d82dcfc789eb172dc8de.html>
- [6] 《世界音乐风格分类大全》,  
百度文库: <http://wenku.baidu.com/view/12535947be1e650e52ea995d.html>

## 九. 附录:

附录一: classify:

```
%初始模型
function [y,m]=classify(a,b,c,d,e,f)
%先判断人工输入时是否输入错误, 六大标准每个都为整数且都有取值范围
if (a<=0||a>=4) || (b<=0||b>=4) || (c<=0||c>=3) || (d<=0||d>=3) || (e<=0||e>=3)
|| (f<=0||f>=3)
    disp('input error');
    return
end
if a==1 && c==1 && e==2 && f==2
    y=1;
    disp('Rock');
elseif c==2 && e==2 && f==2
    y=2;
    disp('Pop');
elseif a==1 && b==2 && c==2 && e==1
    y=3;
    disp('R&B');
elseif b==3 && c==1 && e==1
    y=4;
    disp('Jazz');
elseif a==2 && e==2 && f==1
    y=5;
    disp('Country');
elseif a==3 && e==2 && f==1
    y=6;m=0;
    disp('New Age');
else y=7;m=0;
    disp('Others');
end
if y==1
    if b==1
        m=1;
        disp('朋克');
    elseif b==2
        m=2;
        disp('light');
    else m=3;
        disp('Mental');
    end
elseif y==2
    if a==1
        m=1;
        disp('HipHop or Rap');
    else m=2;
        disp('TripHop');
    end
end
```

参赛队号:#2693

```

elseif y==3
    if f==1
        m=1;
        disp('Blues');
    else m=2;
        disp('Jump');
    end
elseif y==4
    if a==1
        m=1;
        disp('New Jazz');
    else m=2;
        disp('Old Jazz');
    end
elseif y==5
    if d==1
        m=1;
        disp('牛仔');
    else if b==3
        m=2;
        disp('兰草');
    else m=3;
        disp('乡村');
    end
end
end
end

```

附录二: optimized\_ab:

%听众认为节奏 (a) 与音色 (b) 不是他们看重的音乐元素

function [y,m]=optimized\_ab(a,b,c,d,e,f)

%先判断人工输入时是否输入错误, 六大标准每个标准都为整数且有取值范围

```

if (a<=0||a>=4) || (b<=0||b>=4) || (c<=0||c>=3) || (d<=0||d>=3) ||
(e<=0||e>=3) || (f<=0||f>=3)
    disp('input error');
    return
end

```

```

if a==1 && c==1 && e==2 && f==2
    y=1;
    disp('Rock');
elseif c==2 && e==2 && f==2
    y=2;
    disp('Pop');
elseif a~=1 && b==2 && c==2 && e==1
    y=3;
    disp('R&B');
elseif b==3 && c==1 && e==1
    y=4;
    disp('Jazz');
elseif a==2 && e==2 && f==1
    y=5;
    disp('Country');
elseif a==3 && e==2 && f==1
    y=6;m=0;
    disp('New Age');
else y=7;m=0;
    disp('Others');
end
if y==1

```

参赛队号:#2693

```
if b==1
    m=1;
    disp('朋克');
elseif b==2
    m=2;
    disp('light');
else m=3;
    disp('Mental');
end
elseif y==2
    if a==1
        m=1;
        disp('HipHop or Rap');
    else m=2;
        disp('TripHop');
    end
elseif y==3
    if f==1
        m=1;
        disp('Blues');
    else m=2;
        disp('Jump');
    end
elseif y==4
    if a==1
        m=1;
        disp('New Jazz');
    else m=2;
        disp('Old Jazz');
    end
elseif y==5
    if d==1
        m=1;
        disp('牛仔');
    else if b==3
        m=2;
        disp('兰草');
    else m=3;
        disp('乡村');
    end
end
elseif y==7
    %start
    if c==1 && e==2 && f==2
        disp('Rock');
    end
    if c==2 && e==2 && f==2
        disp('Pop');
    end
    if c==2 && e==1
        disp('R&B');
    end
    if c==1 && e==1
        disp('Jazz');
    end
    if e==2 && f==1
        disp('Country');
    end
end
```



参赛队号:#2693

```

    if e==2 && f==1
        disp('New Age');
    end
%over
end
end

```

附录三:

小代码: (插入%start 与%over 中间, 可以得到ij 段的程序,  $i=a,b,c,e,f$ ,  $j=a,b,c,e,f$  且  $i \neq j$ )

```

optimized_ac: if e==2 && f==2
    disp('Rock');
end
if e==2 && f==2
    disp('Pop');
end
if b==2 && e==1
    disp('R&B');
end
if b==3 && e==1
    disp('Jazz');
end
if e==2 && f==1
    disp('Country');
end
if e==2 && f==1
    disp('New Age');
end

```

```

optimized_ae: if c==1 && f==2
    disp('Rock');
end
if c==2 && f==2
    disp('Pop');
end
if b==2 && c==2
    disp('R&B');
end
if b==3 && c==1
    disp('Jazz');
end
if f==1
    disp('Country');
end
if f==1
    disp('New Age');
end

```

```

optimized_af: if c==1 && e==2
    disp('Rock');
end
if c==2 && e==2
    disp('Pop');
end
if b==2 && c==2 && e==1
    disp('R&B');
end
if b==3 && c==1 && e==1
    disp('Jazz');
end

```

参赛队号:#2693

```
if e==2
    disp('Country');
end
if e==2
    disp('New Age');
end

optimized_bc: if a==1 && e==2 && f==2
    disp('Rock');
end
if e==2 && f==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && e==1
    disp('R&B');
end
if e==1
    disp('Jazz');
end
if a==2 && e==2 && f==1
    disp('Country');
end
if a==3 && e==2 && f==1
    disp('New Age');
end

optimized_be: if a==1 && c==2 && f==2
    disp('Rock');
end
if c==2 && f==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && c==2
    disp('R&B');
end
if c==1
    disp('Jazz');
end
if a==2 && f==1
    disp('Country');
end
if a==3 && f==1
    disp('New Age');
end

optimized_bf: if a==1 && c==2 && e==2
    disp('Rock');
end
if c==2 && e==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && c==2 && e==1
    disp('R&B');
end
if c==1 && e==1
    disp('Jazz');
end
if a==2 && e==2
    disp('Country');
end
if a==3 && e==2
```

参赛队号:#2693

```
disp('New Age');
end

optimized_ce: if a==1 && f==2
    disp('Rock');
end
if f==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && b==2
    disp('R&B');
end
if b==3
    disp('Jazz');
end
if a==2 && f==1
    disp('Country');
end
if a==3 && f==1
    disp('New Age');
end

optimized_cf: if a==1 && e==2
    disp('Rock');
end
if e==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && b==2 && e==1
    disp('R&B');
end
if b==3 && e==1
    disp('Jazz');
end
if a==2 && e==2
    disp('Country');
end
if a==3 && e==2
    disp('New Age');
end

optimized_ef: if a==1 && c==1
    disp('Rock');
end
if c==2
    disp('Pop');
end
if a~=1 && b==2 && c==2
    disp('R&B');
end
if b==3 && c==1
    disp('Jazz');
end
if a==2
    disp('Country');
end
if a==3
    disp('New Age');
end
```