

我的'诊断手记'

编者按: 如果您是信息技术教师, 或善于钻研各种技术问题, 那么在生活中, 在教学中, 一定亲历过无数的技术障 碍,实施过不胜枚举的解决方案,有冥思苦想时的抽丝剥茧,更有挥剑斩棘时的畅快淋漓。总有那样一些"排雷"过程, 让您记忆犹新,总有那样一些隐性的相关性让您不断刷新自己的认知。

现在, 我们为您开设了这样一个陈列馆, 期待您能够将这些珍贵的"诊断手记"陈列出来, 在展示自己"技艺"的同 时也为大家提供更多可借鉴的思路和经验。

"录音机"中MP3文件的玄机

谢作如 浙江省温州中学

问题概要:"录音机"能将WAV文件另存为MP3文件,却无法打开非"录音机"处理生成的MP3文件。

诊断关键词: 文件格式; 文件内容; WinHex

● 一节公开课引发的疑惑

在一节关于声音处理的公开课 中,教师设计了下面这一环节。

学生利用Windows附件中的"录 音机"软件,完成录音任务后,教师要求 学生打开另外一个.mp3格式的文件,进 行混音操作。但是,用"录音机"打开该 文件,就出现了这样的错误提示:文件 ***不是合法的WAVE音效文件。教师利 用这一错误提示,引出了"音频格式"这 一知识点,然后让学生用音频转换软件, 把.mp3格式的文件转为.wav格式的音 频文件,再进行混音操作。

评课时,有多位教师提出: Windows自带的"录音机"能将音频文 件另存为,mp3格式,但为什么不能打 开教师给出的MP3文件?是教师提供 的MP3文件不合法,还是别的原因?

经过现场测试,大家发现"录音 机"的确能够将WAV文件转存为MP3 文件,具体操作过程如下:

1.单击"开始→程序→附件→娱乐 →录音机",打开"录音机"窗口;

2.在"文件"菜单中,单击"打开",找 到要转换的WAV文件,双击将它打开;

3.在"文件"菜单中,单击"另存 为",然后单击"更改"按钮,随后出现如 图1的对话框:

4.在"格式"框中,单击"MPEG Laver-3",再单击"确定"按钮;

5.在"文件名"框中, 键入以.mp3为 扩展名的文件名称,单击"保存"按钮。



图1

经过"录音机"另存的MP3文件占 用的空间很小,使用任意一款音频播放 器都能正常播放。于是大家都很疑惑:

1. "录音机" 另存的MP3文件的默 认扩展名还是.wav,要自己手工更改 为.mp3。那么,该文件是不是标准的 MP3文件?

2.为什么"录音机"能打开自己保 存的MP3文件,而不能打开其他软件 转换的MP3文件(包括网上下载的和用 GoldWave保存的MP3文件)?

● 深入分析

回家后,我在网上试了很多 关键词,也找不到任何相关的说明 资料。于是,自己做了一次实验,对 Windows"录音机"保存的MP3文件 做了比较深入的探究。具体操作如下:

1.用"录音机"录一段42秒的声音, 保存为16位、44KHz、立体声的WAVE 文件, 命名a.wav, 共7.20M;

2.用"录音机"将这段音频另存为 MP3文件,56KBit/s、24KHz、立体声,

命名a.mp3,文件大小为293K,

3.用GoldWave打开a.wav,同样选 择56KBit/s、24KHz、立体声,另存为 b.mp3,文件大小也是293K。

通过文件大小和播放效果的 对比来分析, 基本上可以确定"录音 机"保存的MP3文件是标准的MPEG Laver-3格式文件。用Winamp查看 文件信息,a.mp3和b.mp3文件的格 式都是"MPEG-2层3"。但是,用"录 音机"打开a.mp3能正常播放,而打开 b.mp3时会提示"不是合法的WAVE 音效文件"。

既然通过文件格式看不出问题 所在,则只能使出"终极大法"了。我用 WinHex分别打开a.mp3和b.mp3(如图 2、图3),查看两个文件二进制内容上的 区别。WinHex是在Windows下运行的 十六进制编辑软件,它能够编辑任何一 种文件类型的二进制内容(用十六进制 显示)。

根据MP3文件的格式定义,帧

57 41 56 45 C0 5D 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 40 00 01 16 FF FF FF FF FP B0 10 13 FF B8 01 13 FF 88 01 00 00 5C 08 20 00 5C 08 20 00 3 34 00 11 00 FF FF 7 4C 0E 6E 72 BF 06 6E 72 BF 06 00 12 C0 08 34 41 42 FE 89 04 44 000080

图2

_101																	b. mp3
	F	E	D	С	В	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Offset
got ¤Ms a! ∅!	96 壁台	D8 5	0F	16	83	61	00	24	4D	A4	07	00	04	74	F3	EF	00000000
" A . IC a 18 1	80 .	03 1	38	83	18	61	01	13	43	8D	01	2C	06	C3	00	68	00000010
ĐH Ă³335ëxÝ ?@ė!	88 DH	E8 1	AE	3F	11	DD	D7	EB	35	33	33	B3	C4	12	48	DO	00000020
111-Á8 ÇI 0	30 11	01 3	04	94	C7	00	01	07	1F	7C	FO	C1	2D	88	88	88	00000030
Á5@ 9úàø>	87	00 1	02	0E	3E	F8	E0	FB	39	10	40	FO	C1	07	1F	7C	00000040
ÿ 11110 18 1DD	11 ÿ	44 :	D0	80	03	38	83	18	A9	80	89	A1	CE	00	8C	FF	00000050
Ä'3338ë1118Ÿ	11 A	11	11	11	DD	F5	85	88	EE	EB	F5	33	33	33	B3	C4	00000060
1à0> 1 1º 1 @ Á	C1	87 (1F	40	00	81	BA	83	00	82	OF	3E	F8	E0	83	05	00000070
5 }%å8 Ç	C7 8	00 (01	04	1F	7C	F0	C1	25	7D	07	01	04	1C	7C	FO	00000080
bl InH 1]K1140F	50 bi	30 5	BE	82	80	4B	5D	99	09	00	48	6E	84	03	85	FE	00000090
PPP((((0ÿót	09 PF	94 1	80	16	04	74	F3	FF	30	28	28	28	28	50	50	50	04000000
0/dC Ond UD PU	9F 0/	DC !	50	14	44	DA	00	64	6E	30	8E	00	43	64	2F	30	000000B0
ÿô IIII L xÿÿÜI(28 ÿć	98	DC	FF	FF	D7	14	4C	A6	82	82	82	82	04	F4	FF	000000C0
(OPPT/yybå&:OPPH	48 (0	50	50	30	99	26	C5	FE	FF	FF	2F	54	50	50	30	28	000000D0
P&yyu&II L IAI I	82 ¤8	03 1	85	CO	99	14	4C	14	84	97	26	FA	FF	FF	26	A4	000000E0
IN DÖÜVDI \$H' "BI	85 18	42 1	22	91	48	24	12	89	44	56	DC	D6	44	14	F0	94	000000F0
h 14.4 1	82	0A 1	34	BO	BC	83	06	1A	68	10	10	10	10	10	10	OA	00000100
"* @Đ4 u"	A0 "	81 /	06	15	94	84	FC	14	34	D0	40	03	0B	24	84	AO	00000110

图3

头长度为4字节,前11位为同步信息 (sync), 所有位均为"1", 接下来2位是 版本(version), MPEG2为"10", 再接下 来2位是层(layer),layer3为"01",最后 1位是CRC验证,如果是"否",则表示为 "1"。那么,根据Winamp的文件格式, a.mp3和b.mp3的帧头四个字节的内容 应该是"1111111111110011",用十六进制表 示为"FFF3"。

经过对两个文件帧头信息的比 较,很容易看出二者的区别。b.mp3是从 "FFF3"开始的,是标准的MP3文件,而 a.mp3比b.mp3文件在"FFF3"前多了一 行代码,内容为: "52494646F69404005741 5645666D74201E00000055000200C05D000 0581B0000010000000C00010002000000A80 0010071056661637404000000C0B40F00646 17461B8940400"。初步估计,这段代码是 "录音机"软件在MP3文件中另外添加的 标识,就是通过这个标识来辨认是否为 "合法的音效文件"。

试着把a.mp3的上述代码选中,按

"Ctrl+X",将内容剪切,然后 保存。用"录音机"打开这个文 件,也提示错误: "不是合法的 WAVE音效文件",而该文件能 够用Windows Media Player. winamp和酷狗音乐等软件正 常播放。

把剪切的内容粘贴到 b.mp3的头部,然后保存。这时, 用"录音机"就能够打开并正常 播放。

● 结论和新的疑问

经过这样的实验后,我可

以下结论了:

1.Windows自带的"录音机"软件 能够把WAVE文件压缩为标准的MP3 文件;

2.因为某些原因,"录音机"软件在 自己压缩的MP3文件的头部加上一定 的信息,包含这些信息的MP3文件可以 使用"录音机"软件播放。

大家或许会问, "52494646F69404 0057415645666D74201E……"这些代码 到底代表什么信息呢?在WinHex中, 这些代码显示为"RIFF"、"WAVE"和 "fmt"之类的字符。利用这些信息,我 在互动百科上找到了答案,摘要如下:

每个WAVE文件的头4个字节便是 "RIFF", RIFF是英文Resource Interchange File Format的缩写。WAVE文件是由若干个Chunk 组成的。按照在文件中出现的位置包括: RIFFWAVEChunk, FormatChunk, FactChunk(可 选)、DataChunk。RIFFWAVEChunk以"FIFF"为 标示,之后紧跟着的为Size字段,该Size是整 个WAV文件大小减去ID和Size所占用的字节 数,即FileLen-8=Size。然后是Type字段,为 "WAVE",表示是WAV文件。FormatChunk以 "fmt"作为标示。一般情况下Size为16。

原来,"录音机"软件在保存MP3文 件的同时,会在头部写上标准的WAVE 文件头信息。播放文件时,都会通过检测 文件头信息,判断是否为WAVE文件。这 时,之前的疑惑豁然开朗!

但是,"录音机"软件为什么要这 样设计呢?这个问题只能请微软开发 人员来回答了。e