

欢迎您 · Oliver | 登录 | 快速注册 | 退出

[首页](#) [酷贴](#) [搜索](#) [在线](#) [个人功能](#) [▼](#) [本网站由阿莫电子邮购独家赞助](#)

[论坛首页](#) -> [虚拟总论坛](#) -> MEGA48能否实现MT8870的音频解码功能？ (属于论坛：AVR单片机)

跳转至： [虚拟总论坛](#) [发表新话题](#)

MEGA48能否实现MT8870的音频解码功能？

回复数：21, 点击数：453

【楼主】 ldh119

积分：25

派别：

等级：-----

来自：

求教MEGA48能否实现MT8870的音频解码功能？

2008-10-13, 12:55:32

[资料](#) [邮件](#)

[本主题已经审核通过](#) [编辑](#) [删除](#)

【1楼】 ldh119

积分：25

派别：

等级：-----

来自：

看来大家都不懂呀

2008-10-14, 12:20:48

[资料](#) [邮件](#)

[本回复已经审核通过](#) [编辑](#) [删除](#)

【2楼】 Oliver

积分：1441

派别：

等级：-----

来自：

可以的, 有两种DTMF软解码法.

1. 相位比较.

2. AD采样.

我以前试过第二种, M8跑16MHZ, 能解出来, 但不是非常灵(可能和当时M8同时要跑别的功能有关)

2051都可以解不要说M48了, 可以GOOGLE上搜资料看看.

2008-10-14, 12:23:53

[资料](#) [邮件](#)

[本回复已经审核通过](#) [编辑](#) [删除](#)

【3楼】 hendry

积分：116

派别：

等级：-----

来自：

可以解码的，方法如下：

波形-->A/D采样-->8频率点傅立叶变换-->选取最大两个频率分量组合编码-->查表，得DTMF解码结果

我选取的参数如下：

1) A/D 采样频率8KHz · 分辨率 8bit

2) 参与傅立叶变换的样本个数 (转换窗口宽度) = 50 samples (采样点)

3) 8个频率点：697Hz, 770, 852, 941, 1209, 1336, 1477, 1633Hz

4) 傅立叶变换所需的三角函数运算变成查表，表格大小 = 50 * 8 = 400 字节

5) atmega8 @ 8MHz

实测结果：

1) 信号动态适应范围 <= 42dB

2) 频偏容忍度 <= +/- 10%

3) 误码率 < 1% · 结合软件判断，误码率将为0

本贴被 [hendry](#) 编辑过, 最后修改时间：2008-10-14, 13:22:00.

2008-10-14, 13:16:34

[资料](#) [邮件](#)

[本回复已经审核通过](#) [编辑](#) [删除](#)

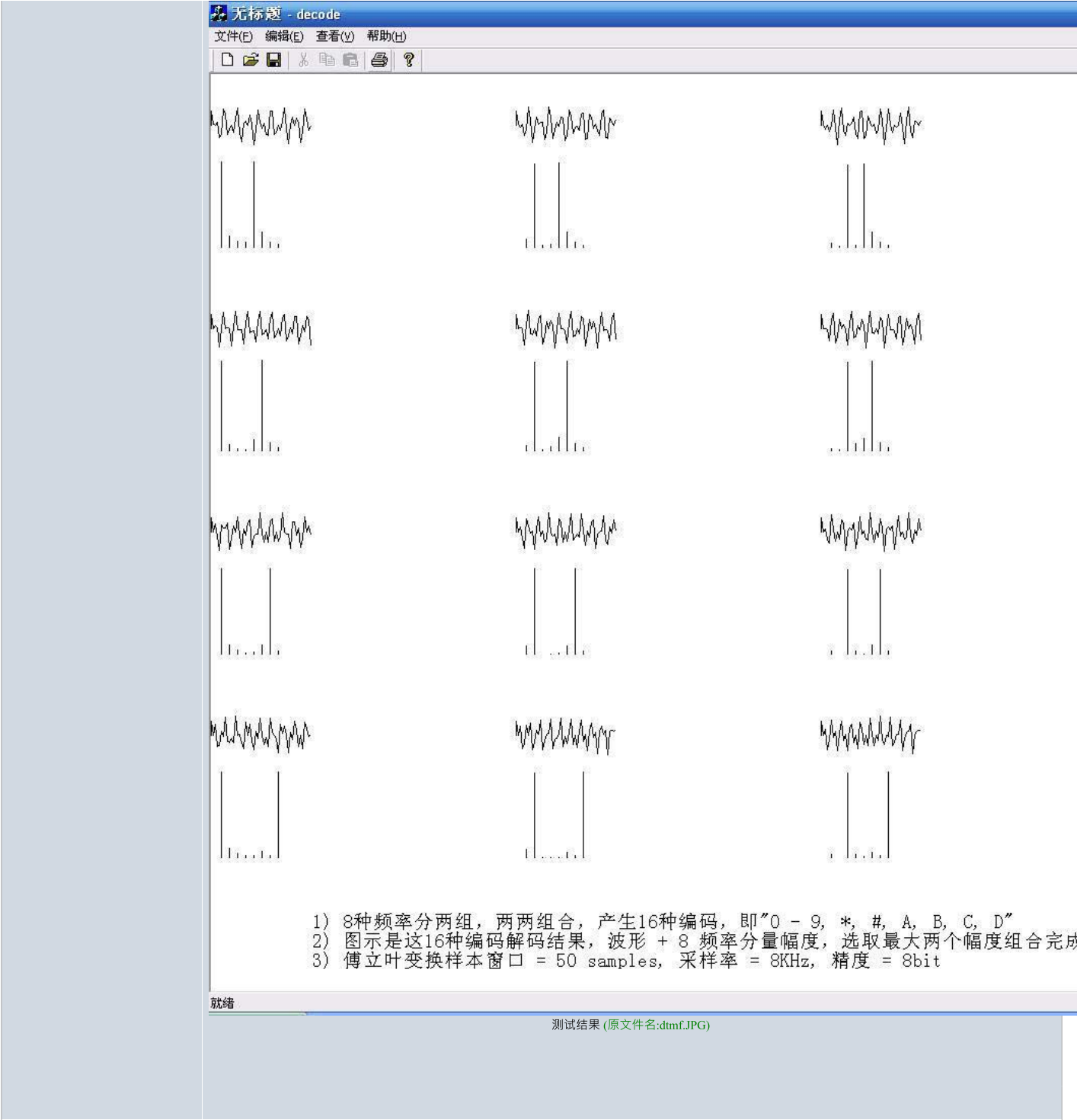
【4楼】 hendry

积分：116

派别：

等级：-----

来自：



2008-10-14,13:58:37	资料 邮件	本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【5楼】 wkman</div> <div></div> <div>积分：480 派别： 等级：----- 来自：</div>	<div>decode ····感觉像天书·</div> <div>不懂的说。。</div>	
2008-10-14,14:14:26	资料 邮件	本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【6楼】 teddeng</div> <div>积分：28 派别： 等级：----- 来自：</div>	<div>简单算算就不对哦· 8K/50S=160Hz的DFT频率间隔· 697和770的频率都分不开· 100个SAMPLE才勉强够啊·</div>	
2008-10-14,23:22:24	资料 邮件	本回复已经审核通过 编辑 删除

<div>【7楼】hendry</div> <div>积分：116</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：</div>	<div>对于楼上疑问解释一下：</div> <div>1) 8KHz 采样率，50个采样点，花费时间 = 0.125ms * 50 = 6.25ms</div> <div>2) 为了保证 50 个点至少采一个完整周期，信号周期必须不大于 6.25ms, 即频率必须不小于 1/6.25ms = 160Hz</div> <div>3) 低于 160Hz 的信号，50 个点都采不到一个完整周期，因此无法保证傅立叶计算的正确性</div> <div>3) 实际上，在 50 个采样点内，上述 8 个频率信号分别可以采 4.4, 4.8, 5.3, 5.9, 7.6, 8.4, 9.2, 10.2 个周期，因此可以保证傅立叶计算正确性</div> <div>4) 实际表明，采到 40 个点时，仍可以工作，采到 30 个点时，就不可靠了（无法适应两两频率的任意相位组合），最后选择了 50 点，保证了应用的可靠性</div> <div>5) 当然，采样点越多，计算就越精确，但是，1是没有必要，因为只需要相对把 8个频率点区分开就可以了，没有必要真正计算其准确频谱，2是单片机资源有限，采样点越多，存储开销和计算开销就越大，最后不能实现。</div> <div>6) 对于其他电话信令，例如忙音、拨号音、提示音等等，均是固定频率信号或固定频率信号的复合，可以采用相同思路解码。希望对于做远程电话控制的朋友有所启发</div>
2008-10-15,09:52:21	<div>资料 邮件</div> <div>本回复已经审核通过 编辑 删除</div>
<div>【8楼】hendry</div> <div>积分：116</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：</div>	<div>市面上所售比较便宜的 DTMF 解码芯片，都是软解码，内部就一个小单片机。</div> <div>实际证明，软解码方法比硬解码（硬件带通滤波）效果更好，适应性更强，成本也更低。</div> <div>明白了软解码的原理，就不需要外置这些解码芯片了，从而降低成本，降低功耗，提高集成度和可靠性，采购也简单了。</div>
2008-10-15,10:06:07	<div>资料 邮件</div> <div>本回复已经审核通过 编辑 删除</div>
<div>【9楼】Oliver</div> <div>积分：1441</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：</div>	<div>【8楼】hendry ,讲得很好,以前把DTMF发射,充放电控制,2272解码.....全部放到M8里面,整个板子就一CPU.</div> <div>之前的东西很庞大的,外面N多元件...</div>
2008-10-15,10:26:59	<div>资料 邮件</div> <div>本回复已经审核通过 编辑 删除</div>
<div>【10楼】chendaon 嘛糖人</div> <div></div> <div>积分：717</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：浙江</div>	<div>终于碰到了一个DTMF方面的高手了，</div> <div>请教一下hendry，软解码是否对消测音的适应要强一下，硬解码的时候本地语音一高，就不能解码了，或全是误码</div> <div>本贴被 chendaon 编辑过,最后修改时间：2008-10-15,10:37:35.</div>
2008-10-15,10:34:32	<div>资料 邮件</div> <div>本回复已经审核通过 编辑 删除</div>
<div>【11楼】34480016 晕来晕去</div> <div></div> <div>积分：980</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：东莞</div>	<div>好帖好收起来</div> <div>温馨提示:发帖前先把输入的内容复制到剪贴板Contrl+C,上坛有风险,发帖要谨慎!</div> <div>小广告:出售一批全新台湾原产凌阳COG12864(无字库,有背光)点阵液晶屏自制模块42元,提供51口线模拟方式与总线方式的电路图和C51源代码.271885846@QQ.com, http://shop34480016.taobao.com/</div>
2008-10-15,11:09:01	<div>资料 邮件</div> <div>本回复已经审核通过 编辑 删除</div>
<div>【12楼】hendry</div> <div>积分：116</div> <div>派别：</div> <div>等级：-----</div> <div>来自：</div>	<div>10楼：是的。</div> <div>经我测试, 软解码抗干扰能力很强，我试过了在通话过程中，用音箱播放 DTMF 双音频录音，音箱距离电话1米开外，音量中等，DTMF 音从听筒透进电话，软解码能正确解出，这期间我一直在说话。</div> <div>另外，当 DTMF 波形严重削顶失真（幅值饱和）时，也能正确解出号码，这令我很惊讶（因为我用的 A/D 是 8bit，信号稍强就饱和失真）。后来想明白了，因为软件解码是基于信号的频谱，而不是波形，信号失真后，从频谱上看只是谐波分量增加了，但是基波分量还是存在的，软件照样能解出，如果用基于波形的解码算法，肯定就不行了！从这点可以看出，软解码方法的稳定性。</div>

	当然了，要全面测试软解码指标，还要用电话测试仪，不过我手头没有，所以也没有做。
2008-10-15,11:11:02	资料 邮件 本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【13楼】 chendaon 嘛糖人</div> <div></div> <div>积分：717 派别： 等级：----- 来自：浙江</div>	<div>【12楼】 hendry</div> <div>谢谢了，看来有必要全面学习软解码了，</div>
2008-10-15,14:12:41	资料 邮件 本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【14楼】 teddeng</div> <div>积分：28 派别： 等级：----- 来自：</div>	<div>hendry，我曾经对这个问题感兴趣，可惜没有真正动过手，我的一些理解写下。。</div> <div>首先，8KHZ,50SAMPLE DFT的物理意义是算出输入信号在<i>f</i>(<i>i</i>)= 8KHZ/50*<i>i</i> (<i>i</i>=0,1,2,,,49)这50个频率点上的幅度、相位分布。</div> <div>这一点，不论采用什么技巧、算法，原理都是确定无误的。你的那个160HZ解释似乎没有道理。</div> <div>就DMTF解码具体而言，相位是不用考虑的。当输入信号中有697HZ信号时，我们需要根据<i>f</i> (4) =640HZ这点的DFT幅度值判断；同样770HZ时，需要计算<i>f</i> (5) =800HZ这点的DFT幅度值来判断。问题来了，当输入852HZ时，显然不能根据<i>f</i> (6) =960HZ这点的DFT幅度值来判断了；因为后面还有个941HZ,也许hendry的算法是综合考虑<i>f</i>(5),<i>f</i>(6)的计算幅度吧。也许是可以的，但规范上的误差范围应该是根本谈不上了，误码率应该很大，当然可以在软件上参考同时计算的4个高频群频率综合判断，但总之理论上是不严密的，变成了解码而解码了。改成100sample要好很多，最少频率分辨率高了1倍，可以分辨差80HZ的相邻频率。但确实，先不考虑表格大小，最要命的可能还是计算出来的幅度值，考虑信号的动态范围，可能是个范围很大的数，计算复杂度大大增加了。</div> <div>所以，实践中我知道的DTMF软解码一般都是按所谓1bit A/D DFT。。即不管什么信号统统整成方波，即非0即1，再做DFT计算。计算量非常小，可以说任何单片机都可以实现。有兴趣的可以到网上搜搜，有PIC的例子，有HOLTEK的官方文档。不过按我的理解，用MATLAB模拟研究了很久，总觉得不理想。事实上，普通单片机的软解码主要还是用在最低端的民用产品上，如来电显示电话，误码多点问题也不大。</div> <div>至于带A/D单片机的“正规”解码算法，源码，TI的MSP430有篇AN说得很详细，但计算量就不是普适的了。。</div> <div>最后提下，电信的DTMF解码，除了8个基本频率，还要计算它们的谐波幅度，这样才能真正不被语音干扰，道理是语音中谐波丰富，而真正的DTMF,几乎没有谐波。</div>
2008-10-15,17:35:15	资料 邮件 本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【15楼】 miraclelife 麦诺克科技有限公司</div> <div></div> <div>积分：967 派别： 等级：----- 来自：山东 蓬莱</div>	<div>希望各位多多发表意见，最近在搞DTMF的软件码，实在是无从下手啊。</div>
2008-11-03,15:11:19	资料 邮件 本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【16楼】 ldh119</div> <div>积分：25 派别： 等级：----- 来自：</div>	<div>3楼的大侠真乃高人也，</div> <div>我搞了好久也没解对DTMF码，</div> <div>能否放个C源程序呀开源一下嘻嘻谢谢了！</div>
2008-11-25,12:52:49	资料 邮件 本回复已经审核通过 编辑 删除
<div>【17楼】 hendry</div> <div>积分：116 派别： 等级：----- 来自：</div>	<div>根据傅里叶变换定义：</div> <div></div> <div>(原文件名:1.JPG)</div>

file:///C:/Users/user0/Downloads/ourdev_421329.mht

```
gned char)0x82,(signed char)0x6C,(signed char)0xC8,(signed char)0xF1,(signed char)0x50,(signed char)0x88,(signed char)0x79,(signed char)0xAD,(signed char)0x12,(sign
ed char)0x35,(signed char)0x95,(signed char)0x7E,(signed char)0x97,(signed char)0x31,(signed char)0x16,(signed char)0xAA,(signed char)0x7A,(signed char)0x89,(signe
d char)0x4D,(signed char)0xF5,(signed char)0xC5,(signed char)0x6E,(signed char)0x82,(signed char)0x64,(signed char)0xD6,(signed char)0xE3,(signed char)0x5B,(signe
d char)0x84,(signed char)0x74,(signed char)0xB9,(signed char)0x03
};

//
// dtmf decode initiation
//
void init_dtmf_decoder()
{
    s_dtmf_p = 0;
    memset(s_dtmf_real, 0, sizeof(long) * 8);
    memset(s_dtmf_image, 0, sizeof(long) * 8);
}

//
// dtmf decode program
//
// input: sample = DTMF wave sample value,
//       sample rate = 4000 point per second
//       NOTE!! sample is "SIGNED" char, NOT "UNSIGNED" char !!
// output: 0 = decoded not completed yet
//       '0123456789*#ABCD' = dtmf code
//
unsigned char decode_dtmf(signed char sample)
{
    unsigned char i, low_freq, high_freq;
    unsigned short offset;

    for (i = 0, offset = s_dtmf_p; i < 8; i++, offset += g_sincos_len)
    {
        s_dtmf_real[i] += sample * g_cos_table[offset];
        s_dtmf_image[i] += sample * g_sin_table[offset];
    }

    s_dtmf_p++;

    if (s_dtmf_p == g_sincos_len) // 50 sample has inputed, let's look at the result...
    {
        // calculate |R| + |I|
        for (i = 0; i < 8; i++)
        {
            s_dtmf_real[i] = labs(s_dtmf_real[i]) + labs(s_dtmf_image[i]);
        }

        // find max value of low freq
        for (low_freq = 0, i = 1; i < 4; i++)
        {
            if (s_dtmf_real[i] > s_dtmf_real[low_freq])
            {
                low_freq = i;
            }
        }

        // find max value of high freq
        for (high_freq = 4, i = 5; i < 8; i++)
        {
            if (s_dtmf_real[i] > s_dtmf_real[high_freq])
            {
                high_freq = i;
            }
        }

        // clean up for continuous decoding
        s_dtmf_p = 0;
        memset(s_dtmf_real, 0, 32);
        memset(s_dtmf_image, 0, 32);

        // combine low and high frequency and decode out dtmf code
```

```
if((low_freq == 0) && (high_freq == 4))
{
    return '1';
}
else if ((low_freq == 0) && (high_freq == 5))
{
    return '2';
}
else if ((low_freq == 0) && (high_freq == 6))
{
    return '3';
}
else if ((low_freq == 0) && (high_freq == 7))
{
    return 'A';
}
else if ((low_freq == 1) && (high_freq == 4))
{
    return '4';
}
else if ((low_freq == 1) && (high_freq == 5))
{
    return '5';
}
else if ((low_freq == 1) && (high_freq == 6))
{
    return '6';
}
else if ((low_freq == 1) && (high_freq == 7))
{
    return 'B';
}
else if ((low_freq == 2) && (high_freq == 4))
{
    return '7';
}
else if ((low_freq == 2) && (high_freq == 5))
{
    return '8';
}
else if ((low_freq == 2) && (high_freq == 6))
{
    return '9';
}
else if ((low_freq == 2) && (high_freq == 7))
{
    return 'C';
}
else if ((low_freq == 3) && (high_freq == 4))
{
    return '*';
}
else if ((low_freq == 3) && (high_freq == 5))
{
    return '0';
}
else if ((low_freq == 3) && (high_freq == 6))
{
    return '#';
}
else if ((low_freq == 3) && (high_freq == 7))
{
    return 'D';
}
}

return 0;
}
```

2008-11-25,16:29:39

[资料](#) [邮件](#)

[本回复已经审核通过](#) [编辑](#) [删除](#)

上传文件((图片请控制在400K，否则不能直接显示)) 加入表情

论坛首页 -> 虚拟总论坛 -> MEGA48能否实现MT8870的音频解码功能? (属于论坛: AVR单片机) 跳转至: 虚拟总论坛 发表新话题

本网站已经通过了东莞市公安局安全认证许可，请大家遵守国家法律法规。

