



## Get Pure Data (Linux/Mac/Windows)

### Download Pure Data

What's New? As of Pd 0.47-0, the [Deken](#) library manager is included for libraries that expand the capabilities of Pd such as [Cyclone](#), [zexy](#), and details on new developments, see the [Release notes](#).

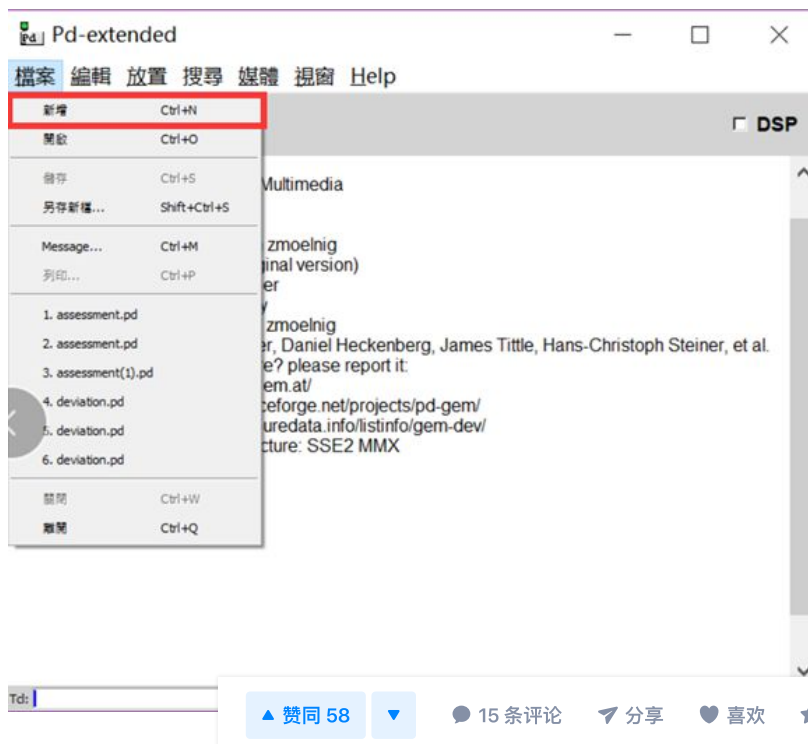
下载Pure Data即可下载软件到本地。假如国内有身处重重高墙连这个网站都打不开的，就从下面这个网盘地址下吧：[pan.baidu.com/s/1kVpEpX...](http://pan.baidu.com/s/1kVpEpX...)。安装过程很简单不再赘述。

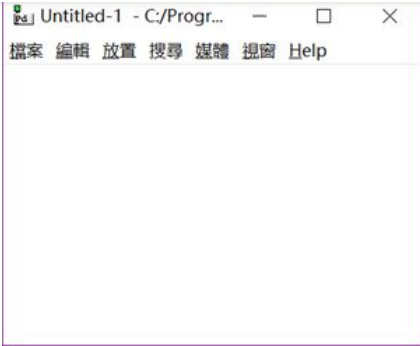
接下来简单说一说pd这个编程语言：与其他语言不同的是，pd不需要一行一行地码代码，也不需要编译；pd是一种以图像编程为主要方式，一旦实例化就可以直接运行的面向对象的数据流处理语言，一个完整的pd程序要包含对象(object)，连接(connection)和数据(data)。对象可以实现类似于函数的功能，比如加减乘除，输出，求和等等，各个对象之间通过连接输入输出接口来互相联系，细线代表传递的是消息，粗线代表传递的是音频。大概就是这样，我们不妨拿出计算机领域最经典的hello world示例来展示pd的特性。

『Hello World!』

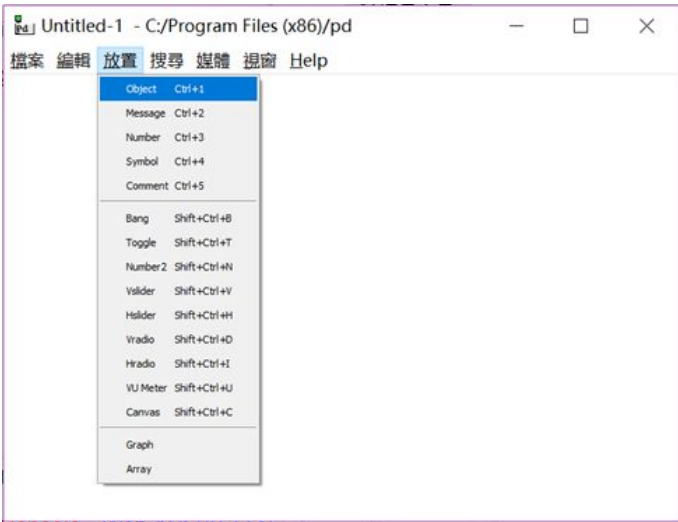


Pd的界面打开是这样的，这个是输出窗口，编写窗口要像新建女朋友一样在左上角New一个出来。

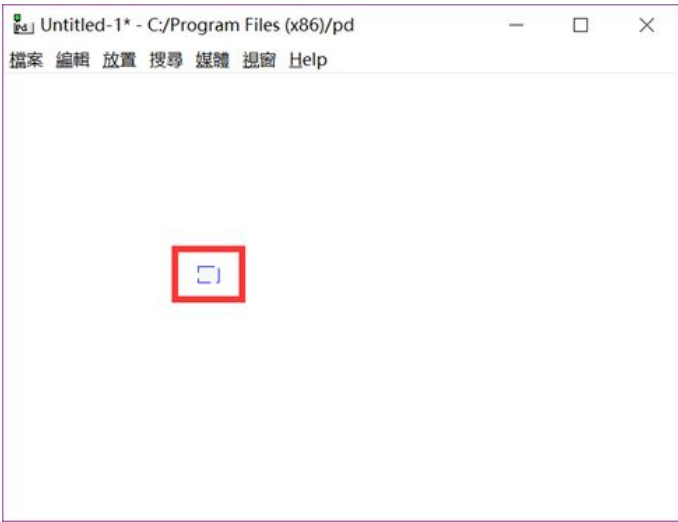




点击窗口上方的放置来放置我们的第一个函数对象：

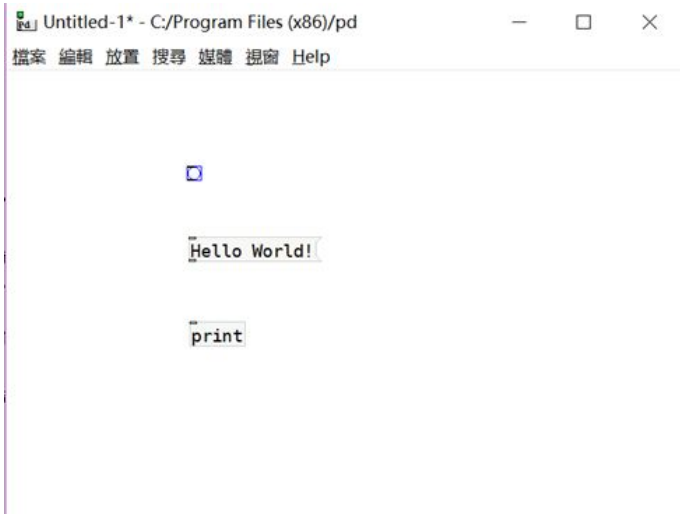


得到一个对象框：

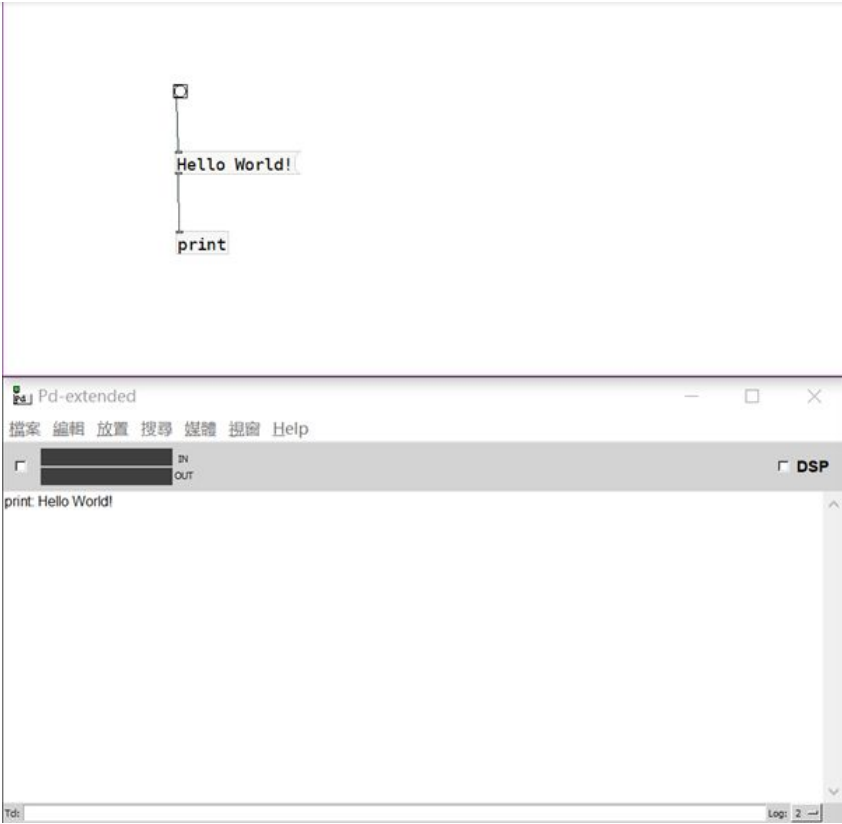


现在对象框里还什么都没有，我们在其中输入一个内置的函数print，这个函数的功能就是将它收到的所有消息输出到刚刚的输出窗口。

这就完成了第一个要素：对象，我们可以看到print对象的左上角有一个小小的框，我管这个小框框叫锚点，而这种负责输入的锚点我称之为甲方锚点【6】，由于print对象已经到了语音分析的最后一步，直接输出到输出窗口了，所以print对象很可怜，没有乙方可以欺压。接下来我们只需要补充数据和连接就可以完成我们的第一个pd程序了。在放置中选择第二个[Message]，创建一个消息框，并在其中输入Hello world。之后在放置的第二个分类中选择第一个名为Bang的对象并放置下来，Bang这个东西你可以理解为起爆器【7】，他就是整个程序序列的一个启动子/启动器。现在你的窗口应该是这样的：



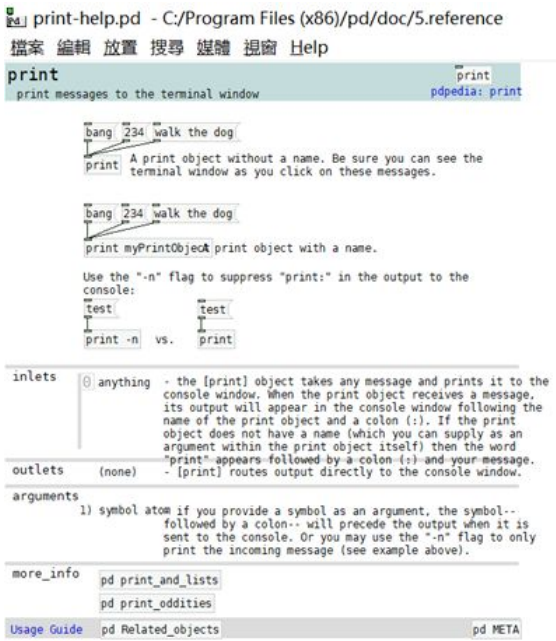
将你的鼠标放到起爆器的左下角，你会发现尖尖的指针变圆了，按住鼠标不动拖出一条线放置到下面的Message的甲方锚点上，这样你便完成了第一个连接。再以同样的方法，将Message的乙方锚点连到print对象的甲方锚点上，一个HelloWorld程序就完成了。他包含了对对象，数据的输入和输出以及对象之间的连接，功能齐全，可以运行了。按下Ctrl+E切换到运行模式【8】，连线运行之后的结果是这样的：



Hello World! 被成功地输出到了输出窗口中。[Mission accomplished!]

『善用帮助』

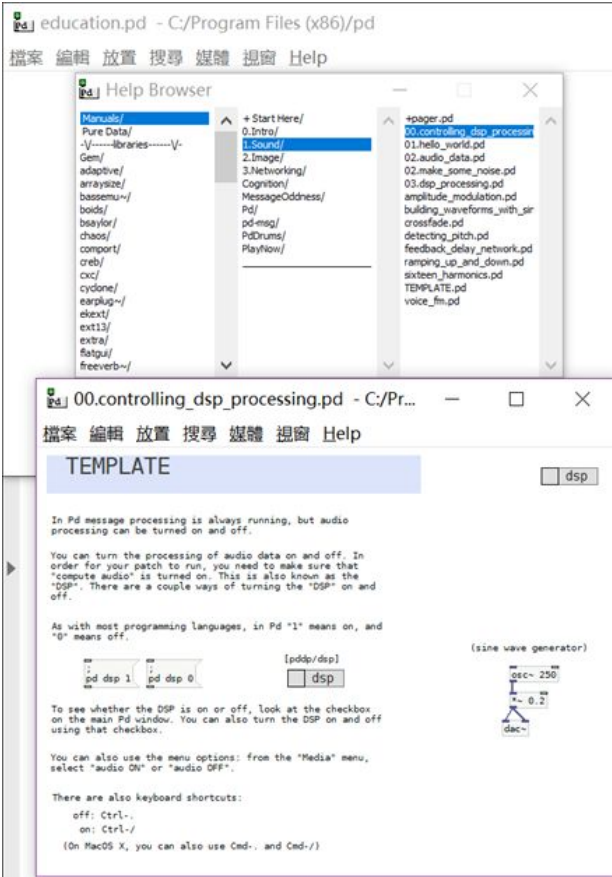
其实好多人说pd这么难那么难，这个函数不会用，那个对象不知道怎么输出，只要打开帮助，里面都有。我知道知乎上洋文好的人多得很，这点洋文应该拦不住你们理解每个函数的具体用法。在print对象上点击右键，然后选择Help即可进入函数对象的说明页面。



可以发现的是，帮助文档本身也是一个pd文档【9】，可以说是很原教旨了。除此之外，我们还可以直接在文档的空白处单击右键来获取一个简明扼要的函数功能列表：



同样在这些函数上右键是可以直接打开更详细的函数说明的，在此不做过多解释，大家后面自行挖掘。最全面详细的帮助大全在文档上方的Help中，点击Help打开Help Browser就可以看到各种自带的和作者为你封装好的函数对象：

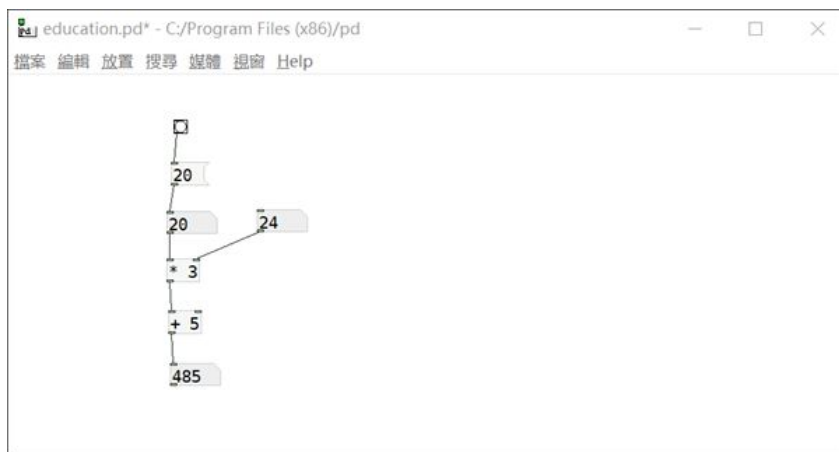


『简单计算』

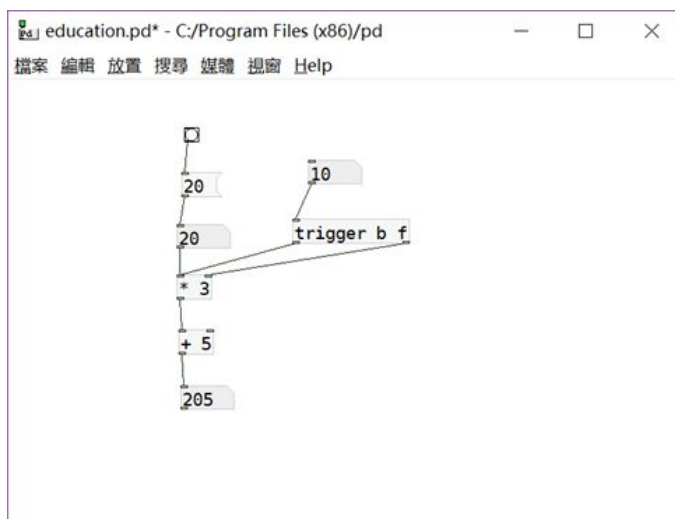
任何编程语言最基本的功能就是数字的计算了，pd也不例外，按照以下图示创建一个pd文档，其中从上至下第三个和第六个都是放置选项下的第三个：Number对象



请注意，在\*3和+5之间必须要有空格，因为其实这里的3和5是预置的参数，他们是可以受到第二个甲方锚点的操作而发生改变，函数的核心其实是\*和+。当我们在运行模式下用鼠标拖动第一个number框的时候，我们发现number框中的数值可以随之发生改变，不仅如此，在第二个number框，也就是整个算式的结果处，数值也会随之发生变化。现在我们在给预置的参数赋一个新值：

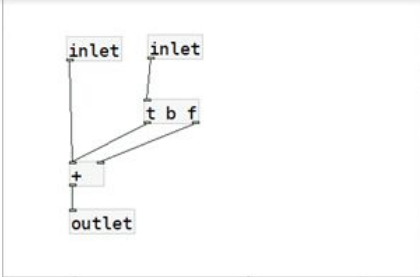


试着用鼠标拖动右侧的那个数值框中的数字，你发现了什么？是的，输出结果并不随新赋的值实时改变，这是为什么呢？在pd当中，第一个甲方锚点被称为“热锚点”，热锚点导入的数据会被即时计算即时输出，而其他甲方锚点则被称为“冷锚点”，冷锚点导入的数据会在下一次点击起爆器之后才会生效，一次起爆持续激活所有的热锚点，单次激活所有的冷锚点。就好像现实中的多甲方一样，在乙方面对的众多甲方中，只有一个是真正的爸爸，其他都是假货【10】。为了让假货也能获得爸爸的待遇，我们也给家伙加一个起爆器：

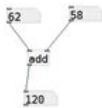


便是trigger对象，trigger对象后面可以跟着这次起爆的方式并且传递参数，trigger后面的字母即为trigger起爆的方式，每一个字母对应一个乙方锚点，依序排列。其中b是我们熟悉的起爆器bang，而f则是被传递的参数的格式float，因此第一个乙方锚点传递给了\* 3对象的第一个甲方锚点，这样新传入的参数也拥有了持续激活\* 3对象的权力，第二个乙方锚点则将数值传递给了对象的第二个甲方锚点，完成实时计算的效果。那么问题来了，我其实就想做个即时加减乘除，难道我要给每一个四则运算加上一个劳什子扳手吗？答案当然是否定的，我们可以通过构建一个函数的方式来实现方法的复用。新建一个pd文档，命名其为add，设置add如下：





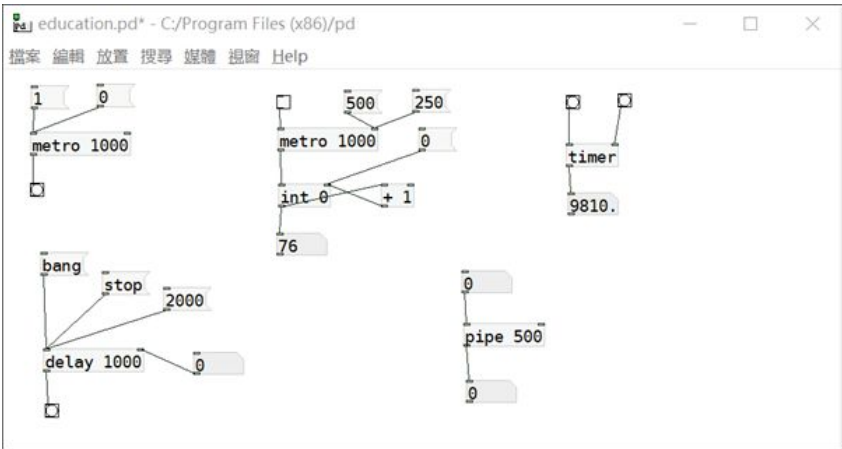
做好后储存至默认的目录中。这时候打开原来的文档，add这个自创方法就可以被调用了：



Add这个方法被封装成了一个对象，可以被反复多次调用，妈妈再也不用担心我的pd一团乱麻了。

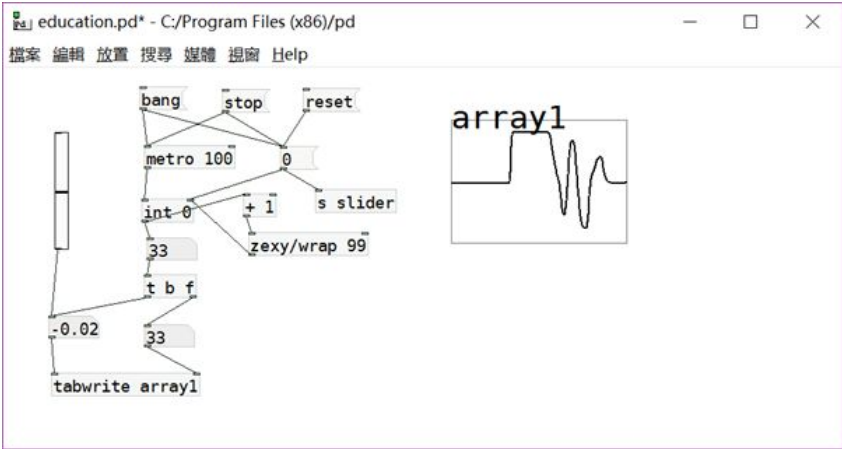
『时间控制』

当涉及到实时语音处理的时候，计时器，计数器，延时器【11】就会不可避免的被用到，这些功能就不需要再做系统的说明了，直接上图，大家自己搭一套实操一下会比较好：



『GUI』

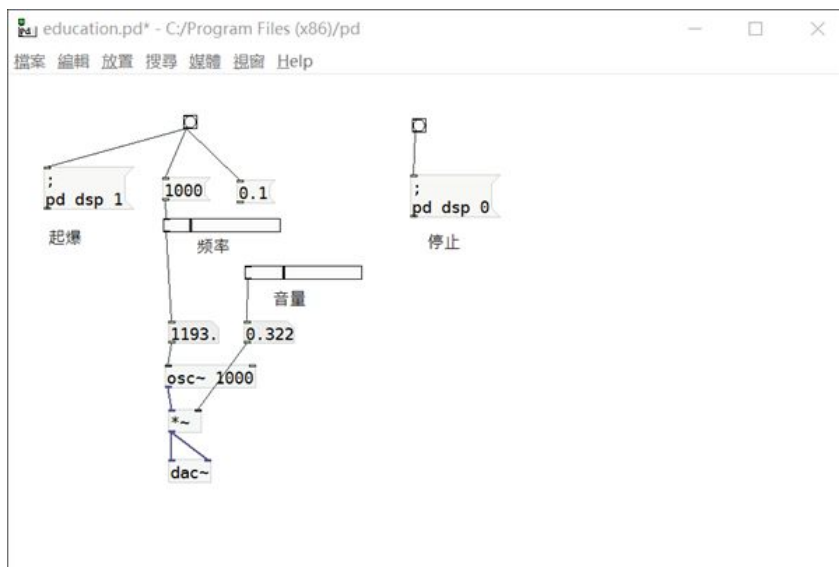
除了上面的起爆器，pd中还有许多可以直接操作的块，比如叫VSlider的垂直滑块：



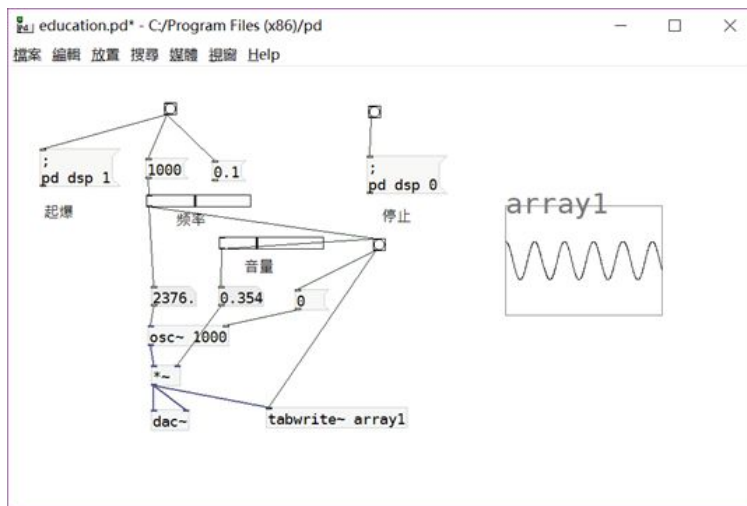
构建出上图所示的程序，右键  
array1，在内容中将图像的展



在本章的最后的內容——语音输入前，我们不妨先简单地制作一个正弦音频用以输出到Array中去：

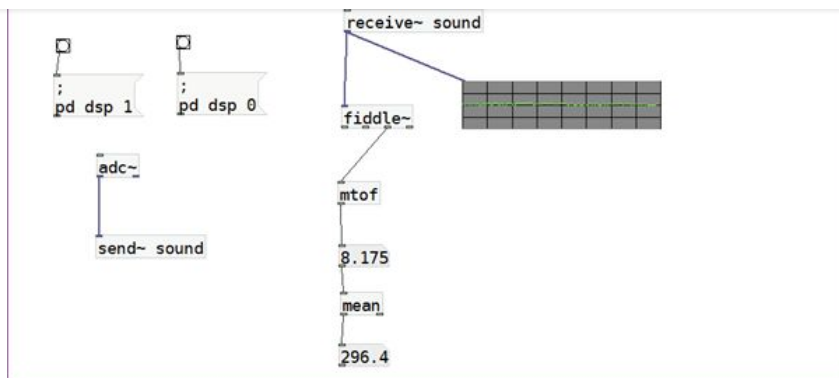


以如上的方式建立一个音频发生器，其中频率的HSlider的范围改成100~5000，音量的HSlider改成0~1。切换至运行模式，点击起爆器，你就能从你的声音播放设备中听到悦耳的电音了，拖动频率条和音量可以改变对应的属性，让你有一种打碟DJ的感觉【12】。值得一提的是，dac~后面是可以加数字的，数字对应的就是音轨，而上面我也已经给你时间操纵模块了，也就是说假如你身体里有足够的音乐细菌，同时又对电音有极大的热忱的话【13】，你现在已经可以用pd输出一波电音了【14】。这时我们将这段标准音频结合到刚刚的示波器上的话就可以看到非常标准的正弦波。



『频率输出』

讲了这么多，跟人工智能有什么关系呢？这就是这章要讲的最后的内容，语音转频率，构建一个如下的pd文档。



点击pd dsp 1以开启dsp，这样我们的adc~对象就可以持续采集声音数据啦。Fiddle能对传入的声音文件进行处理，于第三个乙方锚点输出midi格式的频率，再通过mtof对象将midi频率转换为赫兹Hz，就变成我们最常用的频率单位了。紧接着的mean对象是平均值计算函数，它的第一个乙方锚点输出平均值，第二个乙方锚点输出mean对象内存储的样本总量。特别地，你可以在mean的甲方锚点连接一个写有clear的message，运行模式下点击即可清楚mean对象内的所有数据重新计算。在这里，之所以要取平均值，是因为声音的来源比较复杂，频率十分不稳定，取个平均值能更好地展现刚才收到的数据流。那么这个东西有什么用呢？我们知道，男性和女性的声音除了音色，频率上也是有很大差别的，简单来讲。男性因为有喉结，声音会低沉许多，正常说话的频率大约在120Hz到200Hz之间，而女性正常说话的声音频率大约在220Hz到300Hz之间，因此当一款应用需要识别用户男女的时候，完全可以直接通过说话人的频率直接对用户称呼先生/女士，以此达到“人工智能”的效果，忽悠那些外行一愣一愣的。当然了，我们假设我们的客户都是解放后的客户，没有太监；还要假设我们的用户都是诚实守信的好客户，不会专门调戏我们的语音识别软件。不过这些事一般都是内行人才会干，我还是那句话，忽悠外行的傻逼可以忽悠的一愣一愣的。（和善的笑容）

本篇文章的内容到此结束，以后更不更新全看我的心情，你们就盼望着我喜欢的小姐姐对我好点，让我心情愉♫悦，不然一旦进入自暴自弃混吃等死期，我连作业都不写了，哪还有时间给你们更新教程。

注释：

- 【1】 其实就是整整一个月没有人邀请我回答问题了，而我这人面皮又薄，不好意思写回答没有谢邀；同时为人又很正派，不敢臭不要脸地强行加个谢邀在前面，因此只能来写专栏了。
- 【2】 与此相对的是音频制作方向，这方面的教程以后有兴趣可能会出。
- 【3】 学(xuo2)
- 【4】 所以也可能有我个人的碎碎念。
- 【5】 随便提，反正我也不会。
- 【6】 “锚点”这个词是我自己瞎JB翻译的，我觉得完全OJBK，甲方乙方锚点也是我自造的翻译，主要是想起曾经当甲方的幸福岁月，天天欺负乙方简直不要再开心。（我们没有甲方，我们的甲方是广电和全国人民）
- 【7】 你一按就boomboomboom了
- 【8】 Ctrl+E是切换编辑模式和运行模式的快捷键
- 【9】 所以说不要乱改帮助文档，不然你会后悔的

(触发起爆器时)，才会引发CCTV的单次变化。

- 【11】Minecraft里一个红石中继器就能解决的问题
- 【12】如果我是DJ你会爱我吗？
- 【13】我永远喜欢肥老鼠和猫厂
- 【14】好的【2】里说的音频制作讲完了，同学们下学期再见（逃）

编辑于 2018-03-11

「真诚赞赏，手留余香」



2 人已赞赏



语音处理   人工智能   计算机科学

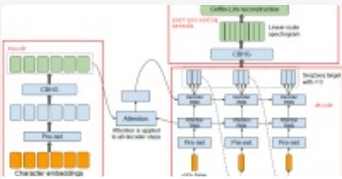
文章被以下专栏收录



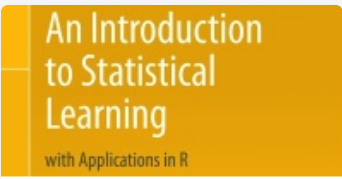
Pure Data入门教程  
本专栏旨在提供人工智能方面的教程（其实就是我自己的学习笔记），包括语音文字...

关注专栏

推荐阅读



tacotron 代码解读  
一锅土豆



带你读机器学习经典(二): An Introduction to Statistical...  
微调



GAN学习指南：从原理入门到制作生成Demo  
何之源   发表于AI In...



CMU机器即使你在  
郑天意

15 条评论

切换为时间排序

评论由作者筛选后显示



林夏  
沙发！辛苦老大了

2 年前

赞

赞同 58

15 条评论

分享

喜欢

收藏

...

- 赞
- Anham Lee

2 年前

这个有意思，感觉可以用来做神经网络

赞
- 馬祖卡

2 年前

謝謝作者！

赞
- 阿泰Atai 回复 馬祖卡

1 年前

怎么没有更新了哇=。=...

赞
- 地球星人

1 年前

妈耶，请问是谢大的CS with speech and language processing的直系前辈嘛？！今年准备入读的我前来取经，本科是机械的，会些C、C++和JAVA基础不是特别精通，担心跟不跟得上...来看前辈教程取经👉

赞
- Patchouli Exarch (作者) 回复 地球星人

1 年前

你认识吴建波，叶何蔚和黄健他们之一嘛？

赞
- 地球星人 回复 Patchouli Exarch (作者)

1 年前

不认识...

赞
- Patchouli Exarch (作者) 回复 地球星人

1 年前

那你把你微信发给我吧

赞
- 小朵朵

1 年前

计算数学考研准备中，午饭时间看到这个专栏，果断收藏了，另外发现程序猿这么可爱的一面，赞一个(๑ •̀ •́)๑

赞
- 卢西敖

11 个月前

请问在哪里可以学到怎么新建女朋友  
感谢大佬 十分有用的入门教程

赞
- 莫吉托燃烧吧

5 个月前

感谢学长，超有帮助～

赞
- RobyKroque

3 个月前

谢谢大佬

赞
- 陆天

2 个月前

哈哈，生动直白有趣，讲的很清楚，学习了。谢谢作者。

赞

知乎



首发于  
Pure Data入门教程

关注专栏