好，接下我们就看一下这本书啊，第5章第4节的最后一个部分，那也就是呢，我们要去看一个东西叫做heat map of class activation，什么意思呢？类激活的热力图，那举一个例子来讲就是说VGG16里面呢，我们就是把啊一些图片分类成1000种，也就是说呢，这些图片里面实际上有1000种不同的类别哦，那今天放几张图片之后呢，到底哪个类别被激活了？

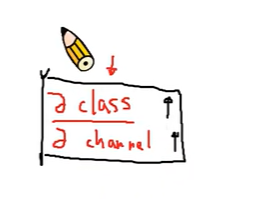
只有由电脑决定这张图片是属于哪个类别，其实就是代表说哪个类别的神经元被激活了，所以呢，我们今天就是呢，要去看这个类激活的热力图。

我们先看例子啊，例如说呢，这一只非洲象啊，然后呢，把它丢到VGG16网路去看看它是否是非洲项，它实际上也说嗯他就是非洲象，那问题是呢，嗯，这个神经网络模型到底是看到什么东西决定它是一张非洲象，或者说，哪一张滤镜决定把它分类成非洲象，所以呢，我们就是要把这个非洲象的图片呢，它的重要性是怎样啊，最后得到了一张类似类似2D的图，最后就长成这个样子啊。主要的做法是：我们就对它里面的每个区块呢，都去算一下这个区块的重要性，然后就发现说，噢，原来呢啊，这个区块实际上呢，啊电脑是觉得特别重要的，看到这个区块，然后呢决定把这张图片分类成非洲象了。

所以什么东西呢叫做类激活的热力图。那事实上类激活，就是说今天这张图片进去它可能呢就激活了啊非洲象的那个代表的神经元呢，然后你就想要去看一下，一张非洲像的图片呢，到底它的热力图长是什么样子，也就说呢，这张图片里面到底哪些格子是比较重要的，以至于啊，这个神经网络决定把它归类为非洲象。那这事实上呢，就是所谓的啊，类激活的热力图我们就是要去做这件事情。

那这个东西呢啊其实用文字来写的还挺绕口的，那也就说了这段文字呢，啊，其实你看了那你会发现做作者呢，他想要用很多不同的角度呢，去告诉你说啊我们怎么去做出一个这样子的类激活图，但是呢，我觉得用文字来讲好像还是非常的难懂，尤其呢，它每一个句子里面都有好多的修饰词，而且修饰词特别长，我们看一下最后这一段的，我们要用的这个类激活图的技术，然后他就解释了一次，然后又解释第2次，然后就说我们现在要用的呢，就是把这篇文章的概念呢很简单啊，事实上他就解释了类激活图第3次概念，然后最后又告诉你说直觉上来讲的啊，是怎样讲的，其实我觉得真的是越看越越复杂了。

我们就大概直接来讲一下，也就是说呢，今天找我们找一张非洲象的图片呢，然后就进去了VGG16模型了，那这个模型呢仅有23层，他在maxpooling之前呢，那其实呢，他是有一个啊，就是有一个feature map在这个地方，所以呢，你可以把它想成他，一堆矩阵，然后就有很多层矩阵，所以呢，或许我们可以来先看一下啊，我们要看一下我们要做的结果。，那就是，在做最后一层maxpooling之前呢，其实它是一个14层14的矩阵，总共有512层啊，所以你可以把它想成了，这实际上就是一个14×14的矩阵，我们就用了512个滤镜去做这件事情，其实每一个channel，它都是试图在抓住某些的几何图形，那当然现在已经到这么后面的层次了，其实呢，它就是试图抓住呢，上一层所学习到的一些东西，那个东西可能越来越具体，比如说呢，可能越来越越像猫的耳朵啊，或者是羽毛等等啊，但是不管怎样呢，每一个channel，其实他就是想要去辨识可能的某一种物体，所以呢，今天我们放入一张非洲象的图片，有可能就是因为某一层的通道(channel)，抓住了非洲象的某个特征，最后电脑就决定把这张图片归在非洲象。所以呢，我们的想法其实还蛮简单的，就是说，既然这张那被归类在非洲象，它一定就是归类在某一个类别，比如说1000的类别里面可能就是属于第三百八十六神经元，所以呢，这张图片会被归类为非洲象的话，那我们呢，就把这一个类别它的公式拿出来，



然后呢，就对什么东西做微分呢？我们其实就是对channel去做微分了，那对channel到底要做什么事呢，也就是我们想要对每一个channel，只要变动一点点呢，到底对非洲象的类别有多大的影响，而且这个数字越大的话，那就代表说其实那个channel就越重要嘛，所以呢，我们现在就是想要把这个东西就把它算出来，那算出来之后呢，我们就打算用这个值，对每一个channel做加权，若某个channel的稍微改变对归类为非洲象的影响是很大的话，那该channel就会被加权的比较多，那假如说全部加权完之后呢，我们再把512个channel做一下平均，换句话说呢，最后对512个channel的做平均，我们就可以得到一张14×14的图片，那这样你就可以知道，可能在这图片里面的的某一块是电脑特别重视的，因为呢，我们就是把这一块的channel做比较大加权，所以最后呢就会在图形中显示一个，嗯，对于这张图片为什么会被分为非洲象的一个重要的区域就跑出来了，好，所以这个是它最主要的概念。但是呢，怎么去求到这件事情呢，其实说了有点啊，麻烦，因为一个channel说穿了就是一个矩阵，就是他被分成非洲象的那个分数的，那事实上呢，

一个future map去做微分的啦，那什么东西叫做废弃物内存呢，非洲内部其实就是啊，我们这边所讲的14×14×512的这个东西，那换句话说呢，这里面的变量有14×14×512，那事实上呢，这个class呢的公式，那对这么多的变量呢，都去做微分之后呢，结果还是要转为1×14×14×512好，然后呢，我们今天说已经对于每一个格子去做微分之后呢，那我们就把同一层channel的那些格子呢，就把它做平均，那就可以得到呢，今天plus呢对某一层的全脑去做微分的结果好，所以呢，概念上就是我们现在要对每一层的通道去做加权，所以我们一张图片缴费分在非洲，像类别化之后，我们就把那个非洲像类别的那个分数呢的概念的东西，对啊，所有的通道去做回分啊，只要这个值越大就代表那个通道，其实是越重要的，那我们等一下呢就要对每个通道去做加权，那越重要的通道就会被加群的比较多但怎么去对哪个通道去做微分，其实每个通道基本上还是一对变数的集合嘛，所以呢，正在做之后呢，还是一样是把某个类别你比如说非洲像类别呢，对所有的啊，比如说最后一层这个修车面粉呢，啊，所有的变数呢，去做片尾分钟，然后做完片尾分之后呢，我们就啊每一个圈子里面14×14的格子，维分的纸就把它平均起来就可以得到类似啊，每一个类似某个类别对某一个通道做微分的结果好，然后呢，我们再把所有的通道呢加权，依照我们刚刚算出来的这一个啊，5月份的值去做加权完之后，然后最后呢我们想成啊，想变成一张14×14的图片，所以呢，我们就啊每一个格子呢在对512个全脑去做平均那最后就会得到啊，一张4×4的图片呢，那假如说呢，真的重要的非走向特征的那个通道呢，被甲醛比较重的话，只有我们最后得到的是市场某个区块那它的素质是比较大的，那或许就可以把它想成说，其实呢，电脑它就是看到了这个东西，决定把这张图片变成非洲像的，好那我知道呢，其实这样子讲呢，还是有点还是有点难以理解，所以要去理解啊，一个新的事情的话不外乎有三种状况，你假如说你对文字的敏感度比较熟悉的话，那就看文字嘛，而且好多人对人家解释那种语言的接受比较熟悉的话，就替人家解释了，那假如说呢，啊你对数学比较敏感，或者是你对城市比较敏感的话，那就去看城市，那或许呢就比较容易理解，那当时我看这段呢，其实我英文看了一下，然后那也是看不大懂啊，图片看了一下或许有点懂了，然后最后呢看一下城市说噢，我终于了解了，所以我是这么怎么去理解的好，所以呢我们就嗯首先呢，先把这个问题继续使用呢，就把它给觉得泡脚应该是很快的了，但是呢，我现在比较害怕是呢，嗯，因为这整个工作表呢是针对5:00 4节去讲5.4节总共三个小部分呢，然后呢，有时候我们在input一些套件的时候，可能在之前呢就已经把它引进来了，那所以呢我们只要从头一直做到尾的话呢，是不会出问题的，但是呢，我早说现在只需要做，然而这一个答案里面的第几部分的话，那可能呢，他需要用到某些套件，他那个套件其实是在啊，可能我们在讲解小结，第1部分有引进来过，所以呢，只要说我从头到尾执行是不会有问题，但是我下去执行他只会跑不出啊，他告诉你说你忘了你那什么套件噢，那这个是很常见的状况啊，很常见的状况，所以嗯，就像我这样的就是这一行，他就告诉我说黑可利尔，其实啊是不行的，因为呢，我并没有引进，可以这个东西可以这个套件了，那贴这个套件呢，到底在什么地方呢？是在啊很全面很全面，import the end is kz.涨了，所以呢啊我记得我啊，在听那个吴恩达的影片的时候呢，他在某个部分结束的时候呢，也曾经与众宣传的跟大家讲说啊，当你要去执行城市的时候，你找今天一个，um，going to be a novel can not go on，and it's in a只是要从某个地方开始执行的话，那你要确信呢，嗯，其实你会用到套件呢，啊，之前你都必须要先执行过或者你从一个档案中间开始去执行，我常常会说你忘了引进什么，你忘了引进什么，就像我刚刚做的一样，好吧，这也是一个很重要的一种很重要需要注意的地方啊，所以我就干脆最后一次给你看就知道我会碰到什么困难了，好所以呢我们就引进了微距g16这个整个模型，而且呢，我们可以发现说我们现在那边它最后的那些尘呢都把它给弄进来了，为什么呢？因为啊，这个模型呢，它是对啊，200万张的图片去做分类，那里面呢总共有1000种类别，那可能是动物，可能是啊植物等等，那因为呢，我们现在啊想要知道说为什么每一张图片会被归类为非洲象，所以呢，我们就必须要把这个模型的最后一层也就是呢，它啊每一张图片去点燃这1000个神经元的某个神经元的，至少内存一定要拿进来，所以呢，我们就必须呢要把所有的模型都把它给引进来啊，好那你进来之后呢，当然第1个把这动作就是我先把这个码头看一看看结果呢，我们之前看过了，实际上呢，就是就是嗯一个很庞大的模型，它必须要去估计1亿三千八百多万的参数啊，但是我们之前呢也讲过说，事实上呢，大部分的参数呢，都是后面它那个分类器在估计的啊，那我们之前呢，只有用它前面的卷机机，而有就是卡布奇贝斯而已，实际上只要有1400多个参数，这个我们之前都说过了，哦，所以呢，这个作者呢，就决定去拿一张非洲象的图片来看看哦，那肯定会说，哇，那你就要看我这个图片到哪里去，你只要看我这个影片的话哪里去找a轴上的图片呢，那我去看一下这个作者呢城市的网页呢，似乎也没有这张非洲象的图片那种伴侣，那假如说你没有这张非洲象图片的话就不能够，啊，被我手把手的教导了，所以那我们就想看看吧，我们就试着呢，到到这本书的出版社了，所以呢就是拍摄上就是按下去，那那假如说你的谷歌找不到的话呢，你就再多打那个出版社的名称叫mannIngo按下去，好那这个出版社呢，其实这本书呢，嗯，我之前说几乎大部分都可以看了，但是我发现呢，后来发现其实只有前几张呢是可以看的，后面几张好像要注册，那当然了，我每天第1次登录的时候呢，还是有免费可以看某些部分的权利了，所以呢，我现在要非常的仔细看了，不要按错名，然后告诉我好像我们现在讲到第5章了啊，我就把它按下去，而且是5.4.3，那我们就把它按下去，那就看看里面到底有没有非洲象的图片，你可以照下图片了，然后呢，我们就把它弄进来看看，唉，发现哇，他已经跟我说了不能免费看了，不过我已经找到这周这样的图片了哈，所以呢，这周这样图片在这个地方呢，你就把它按右键，然后按另存图片就可以了，然后按进去图片之后呢，到底要放在什么地方呢？就是放在一个啊，当肉丝里面，嗯，唉，要放在什么地方我看一下就是呢，你要把它放在I am.啊，当道士然后呢的那个图片下面了好，所以呢，实际上连我自己都还没放好了，因此呢，我也是要从头做，给你看的话，我也是必须要下载这张图片，然后呢啊这张图片呢的名称你就把它改成叫做奎艾特，然后下斜线我把垃圾拿好了，就是那可以艾特为然后下底线卡马姆是下底线艾特粉丝，那你一定要放在嗯，放在啊不是下面的路径了，所以呢，你必须要放在我们之前那个猫跟狗所见的所放的那个当落实答案讲下面了，那这样的话呢路径才会对好，所以呢，你就先到出版社那边去把这张图片下载下来，然后名字改成这个样子，然后呢，放在我们这个章节呢，一直以来讲的呢，所有的图片都放在当中，是下面的这个路径，那这样子才能够做才能够做，那假如说你直接下载做这个城市的，其实质量是不能做的，因为它是有它自己的路径，所以路径一定要设好，好，所以呢，我们现在就接下来会做相应的图片了，那我们呢有图片就必须要把它变成是数字电脑才可以读嘛，才可以读，所以我们看到底要怎么做呢，那就放开了，是的，好点，嗯，可以不好意思，你那边跑的一面去，那这个其实都还蛮标准化的，动作就是如何把一张图片变成数字啊，所以首先呢你啊把弄进来的套件全部弄进来之后，然后呢就跟就电脑讲说你这张图片的路径到底放在什么地方，那像我刚才就是刚才当到我死到creative come on，air本子在下面嘛，但是呢，城市要放在哪里呢，你城市实际上是要放在跟当肉是一样的，那个档案夹下面，那这样子的话呢就可以写啊，相对路径就不需要写期望，好像是一直从头写到晚，然后呢，接下来就都是很标准化的事情了，我们就说好这个图片呢，如今在这个地方，而且呢大小我们想把它变成是怎样的大小，那因为这张图片呢，啊不一定是224×224的，但是呢，位居居16呢，啊，当初他在建立的时候他就是啊，用一个220×220×3的图片，然后开始下去跑的，所以呢，既然我们现在呢要把未注意是这个模型呢，从头跑到尾，那我们当然呢就必须要把我们的图片呢也把它比赛时变成220.乘以3好，所以呢我们就说它这个色子呢，要把它变成这样啊，然后呢，就一米几点落的，一米几呢，就是把这个啊，图片呢就把它落的进来啊，那图片都进来之后呢，要把图片变成数字呢，就是用一米一点一一米去涂啊，瑞，所以图片就变成是数字的，但是呢，嗯这张图片这样被我们呢弄出来，其实它只有三维