### 大数据可视化与可视分析-李国政-第11周 星期一 第3大节.mp4

00:00  
数据数据谁知

00:21  
谢谢。

00:28  
谁知是吧？

00:38  
好的，我看出来了，好的。

00:44  
各位同学，我们现在开始。我们这节课应该是我们的第四堂课的，然后我们这是这周应该也会再补一次课，所以我们的五一假期并没有影响我们的课程。

01:00  
然后。

01:02  
现在的大家的人数应该是确定了，对吧？应该我们就只有这些人来去选择这些课，然后我们大家确定了小组了吗？有吗？有的话举个手好像还比例很少，1个2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个。

01:25  
9个、10个。

01:27  
11 11个人，其他同学我觉得建议大家我们来去自由的去读这两个。

我们现在应该是有70多个人选课，所以我觉得55个人左右都可以，你比5个人少也可以，比5个人多也可以，但是不要超过比如说不要太多，这样太多的话，我觉得大家相互配合来去做工作。

01:54  
其实。

01:55  
成本也比较高，这个也比较灵活，所以大家可以自由的去组队，如果我们争取这周到我们这次周日我们也会上课，这周之前大家来去确定好，比如说我们相互谁谁跟谁来去组队好吧？

如果没有的话，你也可以跟我说一下，然后我来去协调也没问题。

然后上次的时候有同学说我们的可以建一个微信群，然后我这边就建了一个微信群，然后助教也在我们的群里，大家可以去扫一下码进这个群。进群之后就修改一下自己的备注名字就好了，对。如果没有来上课的，你们拉一下他就可以。

02:49  
谁知。

02:56  
我们后续因为前面建的群可能很多的同学都在里面，所以我们后续钉钉群也通知也不是很方便，我们后续都在这个群里面去通知，如果大家有问题，我们也可以在这个群里面去讨论。

03:11  
谁知。

03:16  
这节课按照我们前期的规划，我们本节课要去学习的是我们的视觉的感知和认知，其实这节课内容没有那么多，所以我想的是如果有时今天我可以再给大家讲一下，比如说可视化的一些前沿，比如说你们我不知道大家有没有去平时去训练过怎么去读论文，如果有时间的话，我可以给大家来去讲一下，就是说可视化里面的论文，交互里面的论文，我们应该怎么去怎么来，我觉得也是一个很重要的方面。

然后我们这周我觉得也是一个挺好的时间，就是从周四周日周一我们都有课，那么我我就希望这几次课连起来，我们能够在这几次课里面，我会教大家怎么去手把手的教大家怎么去编程。

我前期会准备一些材料，然后先发到群里，大家比如说有一些安装包可以先安装一下，在后面我会在课上带大家去完成几个小的练习，然后如果这也可以有时间我可以先开一个头，然后大家可以在后续你们课下的时间来去自学一下。

好的，我们这节课就正式开始了，我们前面学习了什么，我们首先去定义了葵花是什么，对不对？

一个很复杂的定义，当时我们把这个定义把它解构，为了几个方面，基于计算机的转化系统，然后提供的是对于视觉是数据的视觉表达，来去帮助用户更有效的去完成任务。

进一步的我们又去介绍了很多可视分析的框架，通过这些框架，我相信大家能够理解可视分析是一个因此对交互的界面能够将人跟机器更好的去建立协同关系，然后来去发现数据里面的知识。

然后比如说它从数据出发，经原始数据出发，经过数据变换，然后它通过可视化它可以映射到一些视觉表达上，然后可以通过一些数据挖掘的方法去建立模型，然后这两者也可以相互的促进，可以辅助我来去决定模型的参数建模调整模型的建模的方式，然后可视化也可以发现的信息，也可以帮助我们去做这件事情。

然后同时去发现到知识之后，我可以交互给人来去反馈，然后人来去交互的迭代，去得到更有效的更好的支持。

然后还有更细密度的一个可视化的框架，它也是同理也是从数据出发，只不过它把人在获取信息的这部分更加的细节化。

然后这是我们前面学学习可视化与可视分析的定义。然后进一步的我们就从定义出发，然后我们把数据把它拿出来了，我们就介绍了很多的数据类型，因为数据是我们的源头，我们先了解到数据之后，我们才能能够知道数据怎么能够更好的去映射到一个视觉表达上去。

这个数据有啥有数据集的类型，有两个数据，然后再抽象一点，有一些高维数据，然后有关系型的有网络数据，然后再具体一点特别一点有它无环，同时它有层次结构的这种层次结构数据，然后进一步的有一些针对科学计算，针对一些采集它有一些长数据，然后还有一些几何数据，这是数据集的类型。

对于数据的类型，我们又有对象属性、连接关系、位置和采样的时候，我们要建立的这种网格的结构，然后我们学习了视觉通道，就是说我将数据去映射到不同的视觉通道上去，然后它有不同的效率，它对应的是不同的数据的类型。

然后数据属性类型我们当时也学到还有定量型的定序型的和定类型的不同类型，它适合应用到不同的视觉通道上去。

再去映射的时候，它需要注意两个方面，第一个方面就是它的表达力，就是说我们要把数据里面的信息，我们想表达的信息能够全部的映射过去，同时也不会造成一些误解，仅表达数据里面的事实。

它还有一个有效性，就是我们刚刚说的不同的视觉通道，它有不同的效率，这时候我们也要去决定我们怎样去应试。这时候我们已经了解了，比如说我们怎么去映射了，对不对？这时候其实怎么去映射这个部分，很大一部分程度上是决定于用户的。

你的等前面我们说了它的位置是最有效的，然后是它的长度角度，然后坡度，然后以及它的面积、体积等等，大家有没有考虑过为什么它会是这样的一个顺序，为什么有这样的顺序？

我们这节课主要是来去回答这个问题，当然上一节课的时候有一个同学我不知道大家还记不记得我们当时做的很小的测试，很多的车对不对？

还有很多的属性，然后我再去映射到一个比较更有效的视觉表达上去，决策我们去制定了，我们当时去做了一个返点图，它两个轴代表的是它的价格，一个是它的车况的情况，一个是什么来着？里程，对，然后还有它的车况的情况，对吧？当时另一位同学说，他看到这个地方不是位置吗？位置不是更高效吗？是不是？我做成一个单位的比较好一点，我尽可能的用他的位置就好了。

为什么我们没有去选择一个三维的返点图，这节课我们也会去回答这个问题。我觉得这个问题很好，其实这是第一次有同学问我这个问题，我觉得大家可以多在做，多在课堂上去多思考。

我们这节课来去讲，主要是人的视觉感觉和认知，然后这节课主要是来去了解人，然后人既然聊涉及到人了，我觉得我们不知道大家有没有了解过人机交互这种这个学科，它其实很多时候都要去做用户实验，来去研究某一个理论是不是成立，这时候所以这节课我们也会去做，带着大家来去做一下一些比较有趣的用户实验。

首先我们来去看一下这张照片。

10:38  
大家从。

10:40  
这张照片里面看到了什么？

看到了我那里是对。为什么你能看到蒙娜丽莎，其实它就是一些线条对不对？这个就涉及到我们前面所说的感知和认知，感知其实我们说的它只是通过一些观察事物客观的事物，通过人的感觉器官就在人脑中形成了一些直接的反应，认知就涉及到你自己的经验了，你看到蒙娜丽莎是因为你之前见过蒙娜丽莎对吧？

你考虑了一下你在你的脑海里面去思考一下，这个是蒙娜丽莎跟它的形状很相似，所以这就是不同的两个不同的阶段，前面我们也提到了这感知就是感觉加资源，然后认知我需要去涉及到人的知识和经验来去做的，获取一些知识。

Ok，我们来去做一个实验，第一个实验是大家看好保持持续的规律，来看一个视频中有三个白衣队员和三个黑衣队员相互传递篮球，然后你们要做的是计数白衣队员之间传球的次数，然后不要计数黑衣队员之间传球的次数。

好的，我们来去做一下这个实验。

12:03  
谁知百一对的谁知，谁知谁知

谁知 ok多少次？

12:50  
多少次？

12:50  
15次10个百分点。是吗？我忘记这个答案，然后我没数多少次了，我们再看一次吗？不能再看一次用户时间只能做一次多少次？15次的举手，好像人数不多，是不是？3个人13次的举手，怎么其他人都不举手，你们都没有举手的是怎么回事，那是多少次？

除了这个实验的次数之传球的次数之外，大家还有没有看到一些其他的东西？就有一个黑色的大屏幕，我觉得其他人有看到吗？都看到了吗？

13:35  
然后没有看到我的举手举个手。

13:38  
我感觉没有看到还是做大占大多数，当时我去做这个实验的时候，我没有看到这个事情，然后我们再来去接着看1515处人家，这个是说对了的，然后你可以回过头来再去看一下，没有看到的同学可以再看一看。

14:04  
谁知。

14:13  
ok就叫做斯坦克分身，就是你会去选择注意到你你希望去注意的东西。这件事情用户实验他得到的结论是啥？

就是记忆在我们人类的认知过程中是起着非常重要的作用，但是我们的记忆非常非常的有限，因为你的全部的注意力都在去数人数传球的次数，当然数传球次数可能他其实我注意看的时候，他其实有一些比如说有一些假传等等，你的注意力都在这那些地方，这时候而且你数的是白色的人，星星的是黑色的，它跟其他的黑色的就。

15:06  
你。

15:07  
就不会去注意到黑色的，所以你就避免了你就没有忽视到我那个信息。

所以说可视化它希望能够做的是它能够帮助人来去用户来去增强工作的记忆，这个是我们希望去达到的一个效果。然后这是一第一个实验，我们的第二个实验。

15:31  
the doorstep。This video shows a participant from a 1998 study by Daniel Simons and Daniel Levin。Watch what happens as the unsuspecting pedestrian provides directions。

15:51  
 Young man on the left。

15:54  
he has approached the one haired man and asked for directions，watch closely as two people carrying a door passed between them。

And the first experimenter。 Is replaced by someone else。是好。

16:10  
这。

16:13  
是一个真实的场景。他们是录的这种录像。

16:19  
Like many of the people in the study，the pedestrian was entirely unaware that he was talking to a different person。

16:25  
谁知医院。

16:30  
 approximately50%of the people approached in this study didn't notice when the person they were talking to was replaced by someone else。This study was among the first to demonstrate that change blindness can occur outside of the laboratory。This video was from research by Daniel Simons and Daniel Levin and is copyrighted。

16:53  
It is。

16:55  
 available for use and talks，training and teaching。

16:59  
这个实验他记录了一下，就是说他在问路的时候有一个人穿过去换了一个人，然后问被问路的那个人都没有发现到这个人发生了改变，是不是大家觉得很不可思议，你觉得你们如果发生在这个场景下，你们肯定不会遇到这种肯定不会没有意识到人换了对不对？Oops。

To wait a I have jobs。

17:27  
This is a movie perception cast。Watch this brief video of a conversation and then i'll ask you some questions about it。

17:37  
Casa dinner。Hello，it's been a long time since i've seen you。 It's great to see you and you。So how did you get here？I took the subway from Middleton and it took only about half an hour。Really I drove regression and it took 45minutes。 However the public transportation why do you call me here for this mysterious meeting？I'm planning a surprise party for Jerome and I need your help to keep me away from the heart。That's great。I'll do anything you need。Anyway，I hate surprise fighters，but only when I was a victim。Otherwise they're great。

18:10  
very good other than the strange.。

18:15  
因为当然我不是考大家听力。

有没有发现。

18:24  
奇怪的地方。

18:25  
这个问题有没有？有吗？这就是为什么其实你觉得上一个实验不可思议，但是其实真正到你的时候，你就会发现一切都顺理成章的原因。

其实这个视频里面有特别多奇怪的地方。

18:49  
A log about a surprise party。Did you notice anything unusual？In our book，the invisible gorilla and other ways are into this is a movie perception test。 Watch this brief video of a conversation and then i'll ask you some questions about it。

19:11  
It's been a long time since i've seen you。 It's great to see you，Andrea小孩子的概念。

19:22  
有没有看到不一样的地方？有吗？有吗？我如果这样道歉，不是，因为看到不一样的地方。

19:43  
是不是。

19:43  
他的围巾又没有，这是第一个。

然后 kinda hard great to。

19:53  
 see you on here。

So how did you get here？

19:56  
We can I have the subway。

19:58  
 for Middleton and if you call about ok，really I drove from Gresham and it took 45minutes。Where is the public transportation？So why did you come here？

20:09  
 I。

20:13  
 need your help to keep me away from the heart。That's great。I'll do anything you need。

20:17  
 I。

20:18  
 hate surprise products the only one。Otherwise they're great。

20:22  
very good。Other。

20:28  
大家仔细看的话，还有两个女士她们的姿势在这个视频中也会发生一些变化。其实这个就是我们实际遇到的一些情况，在真实场景里面它会有一些变化，但是你要去发现变化的时候，你是需要去集中你的对立的，比如说我刚刚把两那两只一a跳到b迅速的去跳，你就会发现他的围巾发生了变化，对不对？

迅速的去跳，你会发现它的盘子颜色发生变化，而是看到他盘子里面的东西发生了变化。

这时候如果我们想要去体现它的就叫做变化盲式盲式叫做change y然后我们想要去突出变化，在可视化中我们需也需要去注意，我们要突出它们之间的区别，然后来去降低认知负担，因为如果我们想要去看到它们之间区别的时候，这个是需要很高的注意。这是第二批第三个事情。

第四个事情大家来去看一下这两个圆的大小哪一个更大？觉得紫色比黄色大的举手。Ok。觉得黄色比紫色大的举手，觉得他们两个一样大的举手。好，其实正常来说，我觉得可能大家是通过自己的认知，然后来去觉得他们两个一样大，其实感知你看一下的话，其实因为它周围是小的对不对？你看看起来肯定是它们紫色会很大，但实际上是它们两个一样大。

然后我们来去看一下a跟b的高度，如果上次我也跟大家去提到过，我们的视觉通道位置是更高效的，长度可能次之，这个时候是a跟b我就看它的高度，这时候你去看a跟b之间的差别其实比较困难，然后但是你加一个基准基准使得这两个差距，你对比a跟b的时候，你就是在对比这两个小额，然后这两个小额的差距明显，那就是层面能够很明显的看到a跟b之间的差距，然后或者你把它对齐，你也能看得到，比如说b跟a是稍微b比a稍微大一点。然后还有这样的实验，比如说这个是可能字母看不清或者是a这是b那是你认为a颜色更深还是b的颜色更深？

我们看一下这个地方。

23:18  
这个是。

23:19  
是吧？

23:21  
你们觉得a米颜色更深，是上面颜色更深的？举手。

23:26  
ok。

23:27  
那b颜色更深的举手。其实我们把它拿过来再去看一看，其实你用了一个相同的色调，然后你看到a A跟这个色调颜色是完全一样的，b跟这个色调的颜色也是完全一样的，所以其实a跟b的颜色是完全一样的，只不过所以说眼见不一定为实，眼睛也会骗你的，其实是吧？

同样我们再来去看，你觉得红色的颜色这两个一样吗？你们觉得一样吗？不一样的举手，一样的举手，都认为不一样吗？一样，然后你其实把它如果把周围的给去掉的话，你会发现其实两个颜色，一个是红色，一个是紫色。

我们为什么认为它颜色一样？为什么认为前面的它的颜色深度不同，为什么认为它的大小不相同呢？这个是因为人的感知系统的工作原理是取决于对观察事物的相对判断，而不是一个绝对的判断。

所以我们要去做对比的时候，这时候你需要去考虑到我们它周围的一些视觉元素是什么，然后还有这样的一个实验，比如说看到这个的时候，你脑海里面想到的这是一个这是一个什么？

这是一个完整的自行车，还是一个很多的自行车的零件，相信大家肯定看到这个就想到这是一个自行车，为什么想到自行车呢？

可能我们认为这是一个顺理成章的事情，但是其实有一个原理可以解释，它这个就是格式法原理，其实基于格式法原理是很有意思的事情，其实在我们的日常生活中有很多的设计，比如说它的平面设计其实用到了色彩原理的这些准则，如果大家了解之后，你可以对号入座，然后来去思考他们为什么是这样的去设计。

然后他的提出是由三个在八九十年代他们的三个科学家去提出来，他们比如说他们会分别去研究，为什么我们观看事物的时候会把一部分看成潜艇，其余部分包括背景，为什么我们能够区分出形状，什么样的形状是好的，这种类型的问题，格式法原则呢它们主要有这8个，第一个就是接近原则，比如说这个是联合立法的标志，联合立法的标志大家看到的其实是一个优的问题，为什么？

是因为优是因为大家他如果接近的话，我们就会认为它是一个整体，这就是格式海里的第一条，比如说我们会把它分成。

26:31  
分成三堆，而不是分成。

26:34  
这样的几个小点，为什么？是因为我们认为相近它就会成为一个整体，这是第一条。

第二条是如果我问大家，你把这些元素来去分个堆，我相信大家从最容易的分类方法就是一一一条一条这5条对吧？从上到下分别来第七，为什么会这样来去分？是因为我们人一般会把相似的部分，相似的形状相似的会把它归为一类，它就是相似性元素。然后比如说我们还有一个异常，我们其他的就会归归为一类，就是归为另外一类。

然后这是还有第三个连续原则，说人在观察事物的时候会很自然的沿着物体的边界，然后把这些不连续的部分，其实这几个点我们看到的时候我会把它想成两条线，对吧？

两条线交叉，其实仔细来去看它只是一些点而已，我们再去理解的时候，我们会更自然的把这些点把它连接起来，因为它是一个平滑的线，所以我们就把它连接起来，就想象两个连续的曲线。还有闭合性的原则，比如说我们看到这几个图像，我觉得我们会看到它是个大熊猫，但实际上它只是有一些这种色块来去组成的一个图像。

我们大熊猫是因为我们把这些线都把它连接起来，都把它闭合起来，这个斑点种子同样它的轮廓也是由我们自己来去构成的，看到它起它只是一个三个开口的形状，但是我们把这三个开口的形状把它组合在一起。

我们好像是一个白色的三角形的，我们其实人为的填充了它三角形的和三条边就在这里。

这个格式塔原则，格式塔理论的闭合性原则就是说某些视觉印象中物体可能是不完整的或者是不闭合的，只要物体的形状，你表达物体本身，那人会很自然的去把这个物体把它人为的去组成一个闭合的特征。

还有简单原则，简单原则是说和这两个是这是一个嵌套团，我自然的会想到的是一个嵌套的团，而你不会想象到这是一个两个奇形怪状的形状把它拼起来，正是因为我们再去理解事物的时候，我们会很自然的去把它分成两个很简单的物体，比如说这种形状它根本不算是相对于这种圆来说是会更复杂一点，所以我们会把它变成一个更简单，会把它解构成两个圆，还有共识原则就是说它在有一些相同的移动的趋势或者相同的方向排列的特征，我们会把它很自然的组合在一起。

大家看到这个的时候，其实跟我们前面说的，我如果不动，我会更自然的把这些组织在一起的，但是我如果加上一些动画，我就会把竖条按照数列的方式来去把它分，还有这个就是一些杂乱无章的字母，但是字母中嵌套中间包含了一行，这一行它有相同的方向，它的排列都很规整，我就认为这一行的话其实懂吗？这是第六条原则。

然后第七条原则是对称原则的问题。就是说如果我们在生活中其实有很多的事物它都是对称的，比如说 Logo，比如说车的logo，商标的logo，你们都认为它都是对称，其实我们会更自然的把这些视觉的特征把它组织成一个对称的形状，然后这会更符合人的认知的习惯。

还有经验的原则，经验原则就是说我们人是有自己的经验的，比如说这两个是相同的，是吧？但是你在这里面你会认为它是一个b然后在这里面会认为它是13，所以跟我们前面所说的，你再去理解一个事物的时候，上下文非常重要，你需要结合上下文来去理解这个事物当时表达的含义是什么，这个问题比较大是怎样？

31:28  
谁知。

31:30  
格式塔原则其实很简单也很有趣，我觉得大家有这些原则之后，你会我们会更深刻的去理解为什么我认为这是三条线，而不是几个点，为什么是我认为这是IBM而不是几条线，几条山河组成类型是蓝色的线，为什么我会把蓝色的组合在一起，白色的灰色的组合在一起，这样的话你就会更有理论的支撑，然后它其实整体的思想就是结构比元素更重要，视觉形象首先你要把它当作统一的整体来去被认知。

是的。有了这个格式塔原理，我们后面来去讲，我们怎么去映射是做视觉映射。

前面我们已经大概去提到了这个方面了，简单来讲有可能话我们把它分成两个方面，第一个方面就是它的符号标记叫做Mark，然后它的基本的视觉元素，基本的视觉元素可以这么理解，

32:35  
这就是bug。

32:37  
这是一个 line就是bug，然后它还有除此除了这些Mark之外，Mark是每一个它都有一个视觉，比如说channel视觉通道，比如说它的高度，它的颜色，它的位置等等，这个就是我们构成可视化的两个方面。

我们来去简单看一下它的视觉标记有哪几个，其实很简单，有。

点、线、面这三个方面来去组成的。

然后这是对于对象iPhone它的映射的方式，还有它的relation，它的relation的映射方式就是connection，然后还有它的包含关系，这两种来去映射它的关联关系，比如说这是集合，这个集合就表示的是这个散点图上哪些点它是放在一起的，是一个构，我就认为它是包含关系，我就通过包含关系来去把它们之间的关联把它一个设计。

这个是图最简典型的节点连接图，而它的连接关系是通过这种点跟线之间的另一个来去组织，可以肯定你觉得这是一个法宝，然后这个是一个l的去映射他们的关联关系，然后这个也是一个集合，它其实同样采用一些包含的关系来去映射，集合里面它的元素有哪些，其实这些都是一些具体的算法，比如说我怎么去把集合能够映射的更加清晰，然后这个是在2010年的点会上去发布了一个论文的工作，如果到我们后面再去讲具体讲技术的时候会讲到这个方法。然后有了这些帽子之后，他也就是说签了先要有位置、颜色、大小、形状等等，形状、角度、弧度，然后我们可以以这些马克思和VR签到的方式来去理解不同的格式化形式。

比如说我们说了巴特尔它的符号其实是一个一维的线，它是高度，然后它的视觉通道有两个，第一个就是它的长度映射的是这个元素它的大小。

第二个就是它定位的主题就是它的位置来去映射它是不同哪几个不同的把不同的对象。

然后这个两点图我们来去解释结构一下，它就是有一些它的Mark就是一些顶，然后它的视觉通道有两个，第一个就是它的横轴的位置，纵轴的位置是两个并一样的，这个它增加了颜色，比如说它是还有一个类别性的数据空间出来的，颜色上进一步的我们增加了它的尺寸的大小，然后除了达到横轴的位置的位置颜色，还有它的这个责任口的话，这个圆它的大小的信息，我们可以这样的去解读。

对于通道来说，我们主要有两种不同类型的通道，有度量型的通道，它主要映射的是定序型和定量型的数据，然后还有特性型的通道，它主要映射的是定位的数据，比如说这就涉及到我们去选择视觉通道的一些方式，在这里就是不同视觉通道它的更有效的一个一个排列的方式，就是它的位置，然后长度和长度位置，然后然后它的长度角度面积你可以看到的是它的长度是一维的，面积是二维的。

36:31  
它的标准是三维的，这时候。

36:34  
就可以大概能够回答之前我们说的问题就是说人在去感知一维的大小的时候是比较敏感，但是感知二维的时候它它的效率就会低了，在感知三维的时候它的效率会更低，这时候我们所以这是一个方面，为什么我们不能不建议去用这种三维的空间三维的扩张形式来去映射数据，因为它的视觉通道的有效性会比较低，通过这个方面来去解释，我们可以看一下具体的更真实的一些可视化的视频，这是发表在你要看一下一个可视化的细一个可视化的视觉表达，它是指税收的情况，不同公司的税收的情况，然后每个点代表是它的税收，公司的市值，然后从左到右表示的是它的开瑞，就是它的税收的率，对，然后你可以看到它是怎么映射它的横轴最高效的水平和映射的是税收比率是怎样的，然后颜色映射的是所以不同的位置它就把它划分了几个不同的类型，为什么我要去做颜色的分类？

是因为可能我认为不同的级别它有不同的意义，所以我就把它人为的去区分了几类，然后它的大小表示的是它的市值，然后我可以去把它排列起来，排列起来之后我可以按照这个来去分堆，然后分不同的路，然后我看到这个形式的时候，我们就能够大大概的去理解它的是税收的比率，它主要包含1个2个、3个、4个5个这7类，而7类它的不同的这个公司的数量大概是怎样去分布的，然后公司的市值是怎样，比如说税收比例比较低的，其实可以看到它的市值往往都比较低。

然后税收比例比较高的，为什么是大公司？它可能税收比例比较在中间，可能还有一些自己的特点去降低税收的。

38:48  
谁知。

38:49  
然后在视觉通道选择的时候，我们除了去考虑它本身的效率之外，我们还需要去考虑这两个视觉通道之间是不是会有一些相互的影响，比如说比如说什么，比如说它的高度和它的长度和宽度，你把它放在一起的时候，它是会相互干扰，比如说我可以找几个例子，可能会出现什么这个问题，可能我这边没有放进去，比如说我把它的高度跟宽度分别去映射信息的时候，其实它们之间会相互干扰的，这个也是我们需要去考虑的方面。

这是视觉通道的特性，然后比如说这个。

39:45  
是。

39:48  
我们的散点图，这个散点图其实它的横纵坐标分别就代表是它最重要的一些识别通道，然后它的颜色代表是它的一些类别性的识别通道。

对，这个就刚刚我们说的，其实它随着它的维度空间的升高，它的效率会逐渐的去降低，这个是它的长度跟尺寸之间的相互的影响，比如说这个是用它的面积来去映射它的大小，然后这个是用它的高度来验证它的大小。

对，这个也是一个实际的案例，这个案例表示的是因为在美国它也是你要看上它的纽约时报上它的一个合法的案例，它每一个圆形代表的是它是开支，比如说国家一般在年初的时候都会去制定，我要去再把我的大部分的钱投资到哪些地方，比如说投入到军费上，还是投入到教育上还是医疗上，而这些语言就代表的是它每一个方面，它的圆形的颜色就代表的是它的提升还是相对来说是降低了，这样就反映的是这样一个分布的情况，当然我大家可以去待会下课的时候点开来去看一下，它其实有很多不同的交互的方式，然后我能够去看到它在不同的投资的方面上相互之间的差异是怎样的。

为什么大家可以看到这些颜色，其实它的数值中数量都比较少，为什么我们不会用这个颜色来设定量级的数据，因为颜色的差距小的时候，我会很难去区分出颜色之间的差别。比如说这个表示的是美国大选它的偏差的情况，我就把它划分为了几类来去表达它是偏民主党还是偏共和党。

但是有的时候比如说我们用了这样的方式来确定这颜色，还有123、10 10、1515个不同的颜色来去映射它大小的时候，这样的话就是一个比较灾难性的这样形式的，因为颜色很难去区分，比如说这两个颜色之间的差别是怎样的，这两个颜色之间的差别是怎样的，你需要去对照这些这样的来者来去理解它这个课堂形式它所表达的含义是如何。

正确的颜色示例就是我们要使用尽可能少的颜色，使用颜色来去表达有限的类别或者使用颜色来去突出。比如说我们的CAD开始就是我们刚刚说的实验，这时候你会可以用颜色来去突出你想表达的方面，就是使用颜色一个更适合一点的表达方式。

对于形状来说，还有定对于形状来说，它可以很好的去表达定类型的数据，但是它没有办法去表达定序型的数据，因为形状是没有相互的大小的比较，比如说你也不能说三角形比圆形更大，但三角形比方形更小，这样的数这样的方式是没有办法体现出来的。

所以我们可以一般使用这种形状来去表达的是类别性的属性，对吧？

为什么它的不同的视觉属性之间它的效率是不一样的，在我们有一个叫做史蒂文斯。史蒂文心理物理强度的定律，这是在文化里面在心理学里面非常有限的这种，然后精确的能够建模出来的这样一个这样一个定律，而它所表达的含义就是说这个是物理上它们之间的差别是怎样的，这个是实际人感知到它们之间的差别是怎样，所以这时候我们希望的是怎样，物理上差别多大，心理上就会差别多大，所以就是一个对一维那就是线性的曲线对吧？

这个线性的曲线也实验者就证明出来就是棱它的长度，它的位置是更适合来去表达更准确的来去表达，但是对于比如说它的面积、深度、亮度，然后以及等等这些都是不是能够很高效的去表达那些物理上的刺激差异是怎样，所以就导致了我们的视觉通道有效性的曲线，它的有效性是存在差异的。

比如说大家去衡量一下这两个柱形之间的差异是多少的时候，或者大家可以看到这两个柱形之间的差异，还可以猜一下，其实大概都是两倍的差异，它实际上就是1.9倍的，如果我们把它变得长一点，其实你也能够很容易的去感受到这个可能大概是三倍的差异。

45:11  
对吧？

45:13  
但是如果它是一个角度的话，我问你这个角度你这个角度它差别是多少？那我相信大家很难去难度就会比前面那个实验就会高得多了。

45:28  
其实它的差异是4倍的差异。好的，大家先休息一下，数据。

45:58  
谁知。

46:04  
谁知谁知18。

46:19  
号今天。

46:20  
谁知。

46:24  
谁知。

谁知。

46:41  
谁知。

46:46  
以下的同学。

46:48  
谁知谁知谁知，开通过了，谁知

47:28  
谁知。

47:30  
你的东西。

47:32  
是这样的东西，谁知。

47:45  
有钱。谁知。

47:51  
谁知。谁知好好。

好是吧？少一个内容，快乐。

对不对？谁知我知道可能关系不可能对。谁知。

50:45  
否则我们来进行去上课。

前面的时候我说了，大家可以看一下小的可视化形式，这个是在纽约时报上去发布的一个形式，然后还有不同的一些交互的方法，我很熟悉可视化，因为我们刚才基于可视化去做了一个很有趣的工作，就是我们当时在可视化上去增加上一些有趣的交互，现在的交互它并没有那么的丰富，但是我们可以通过一些很一些基于视觉元素它的来找一下。

51:28  
谁知我们基本上生活谁知。

51:40  
好，那个网站怎么挂可以吗？我们就可以看一下这个形式，它其实是每个语言代表的一个投资的类型，然后颜色代表是它的升降的频率，然后我们可以点在上面去看它不同的。每一个它代表的是什么类型，然后它的比例是怎样的，然后可以去转换到不同的类型上去，然后还可以去看到它的一些变化，我们比如说前面可以看到我这时候是打去体现它的降低和升高比例的，我尊重它的颜色对不对？

前面我们说过它的位置是最高效的，如果我们更强调它的位置的话，我们可以把它映射到这个项目上去，你就能够很清晰的去发现哪些是升的最快，哪些是降的最快，哪些是差别没有那么明显变化，这样通过一些不同的映射方式就可以得到。

当然你还进一步的去可以去看到不同类型的里面，这就是我们前面所说的格式化原则，我们把更近的把它放在一起，它就会理解为是一个分组，这个分组你可以看到在这个顺序里面大部分都在降，当时可能美国还还没有再执行的，在13年的时候主要发展经济，这时候它的国防的开支都是一直在降低的，可能主要是发展。

奥巴马时代年代都在去发展医保等等方面的事情，这个就是一个比较有趣的这种交互的方式，通过这种可视化形式里面能够理解它在设计规划的时候，它其实用到了一些我们前面所说的不同的心理学方面的一些原则。

53:51  
谁知

53:56  
我前面说到我们看到不同的位置的时候，它的角度的时候会发现它的角度的差别，其实是人很难去理解得到面积，同样我让你去说这两个面积上面差别多大，你自己也很难去定义得到，但它的直径可能就更容易看，然后对于亮度来说这是一个更困难的因素了，因为我们又不是这种 Ppt上的无颜色的机器，对不对？

我们看到这个颜色我们也很难去把它转换成2GB的去来去分辨，所以你也很难去区分出它们之间的亮度是怎样的。

所以对于这种不同类型的假设我们要去对比的时候，除了视觉通道之外，我们还要去考虑其他方面或者它是不是对齐，它的距离是怎样的，然后如果它的距离越远，我去识别到它们之间的差别就会更困难一点，比如说我距离同样是对齐，我相不同的距离，它的效果也是不一样。

所以其实也有一些工作他们是去衡量，叫做在心理学上有一个距离叫做SARS，很多Facebook推出来坚定就是人他他最能够刚刚感觉到他们有差别的比值是多少，这个阈值有很多方面来去决定，比如说它的位它的长度，它是长度还是它的颜色，还是它的面积就是不一样，它的距离它的距离是近还是远还是不一样等等方面也有一些相关的工作去做。

前面我说过其实属性之间它是相互干扰，比如说我们前面所说它的长度跟宽度，你同样的去映射它的属性的时候，你会发现我很难去区分出这个长度哪些是比较长的，哪些是比较短的，因为你一眼看到它就是一些圆形或者是不同的类型的形状最最容易去区分的，比如说位置和色调是很容易区分的，你就把它完全分离开，然后你能看到这两堆，然后你也能看到哪些是红的，哪些是蓝的，对吧？

然后对于尺寸的大小尺寸的坐标来说，你也是能够比较允许的，但是长度跟宽度是相对有一些干扰，但是如果你完全不同的颜色的去相互的来去衡量，就跟调色板一样，这个效率是比较低的。

所以由此由上面的这些原理，我们就可以得到视觉通道，它有不同的效率，它也有不同的效率，我们去选择来去定义可视化的一个基本的要素，这个是我们前面都讲过的。

这时候前面我给带给大家去说了，可视化你分为视觉的马克思就是它的视觉编码以及视觉通道两个方面对不对？这时候我们可以我前面说过我们的作业主要分为三个，第一个就是当你确定好了你研究的主题，你想做的东西，比如说上节课的时候，我有些同学他想去做的是关于音乐的规划对不对？

其实关于音乐的规划有很多在网上你也能够搜得到，你可以去分析一下这样的音乐规划，它是好的还是坏的，它为什么好，为什么坏？

你可以你的分析方法，你就可以依据我们前面所学习的内容，比如说它的利用马克思是什么，他的微博材料是什么，然后他用到了哪些，比如说格式法的原理，然后它的映射方式有哪些不好的地方，这些你都可以来去详细的去分析，然后你的来源可能是一些研究的论文，也可能是一些数据的新闻，分析的报告，然后数据视频等等都可以，所以这个就是我们的第一套第一个作业，就是这个作业你的研究的主题，你需要在你确定好了，你希望去感兴趣的数据之后，你来去做这件事情。

58:08  
我不。

58:10  
知道大家有没有清楚吗？有问题吗？好，这个作业是什么时候交的，什么时候交是吧？大家觉得你们觉得什么时候交两周？我前面的时候好像听说你们的落学平台是可以上传作业的，是不是？是吗？我们就用那个平台了，我前面还挺麻烦的，让大家来去收还挺复杂的，我们就在那个平台上面去做，我觉得大概两周的时间，然后我在那个平台上去创一个链接，然后大家去把你自己感兴趣，你分析的话，然后再去提交一个报告去上，而这个就相当于我们前面的内容，大家用好前面的内容来去做这个事情，做这个工作。

好的，我们这节课。

59:06  
前面。

59:07  
前半部分就到这里，然后我在群里发了一篇论文，大家可以看一下。

59:15  
这个。

59:17  
论文是我觉得也有必要，然后来去大家让大家去多了解一些，这个也是我们这堂课一个很重要的方面。

比如说我跟大家聊了那么多之后，大家可能会觉得其实可视化你们我我无非就是画图对吧？它最重要的方式是不是把数据映射到视觉表达上去，不是很简单吗？研究主要来是做什么工作呢？我不知道大家有没有这样的疑虑或者是疑问，我就希望通过一些研究工作来去比较有趣的工作，回答一下大家这个问题，同时我希望大家能够学习一下怎么去读论文。

01:00:04  
因为我们的。

01:00:06  
刚刚说的作业的素材来源，你也可能是研究论文，你也可以从论文中来去提提取，说这个论文还有哪些好的地方，哪些不好的地方你都可以去分析，所以一个可视化的论文应该怎么去读，我们这节课的后半部分的一一小段时间可以来去帮大家去回答这个问题。

我可以先调研一下，比如说大家有写过论文的举手有吗？

01:00:40  
Ok。

01:00:41  
然后有比如说看过比较多论文的举手，懂吗？不要不好意思都没有，其实你们后面会越来越多的去通过论文去来去了解，比如说领域的前沿知识，或者是领域的一些典型的研究，经典的研究内容。

其实书本它可能是把论文中的知识然后来去做总结之后，得到书本上的知识往往是比较比较经典，但是它的时效性没有那么强，所以我们后续肯定会有大家在读研究生之后，或者是你继续再深造的过程中，你肯定有一大很多的信息都是从论文中来去获取，我可以通过这个例子来去给大家去讲一下。

01:01:31  
一篇。

01:01:32  
论文是怎样去读，大家都打开这个论文吗？

我们可以先花一段时间，然后让大家来去先熟悉熟悉，是吧？我们可以然后来去讨论一下。

01:01:45  
我们。

01:01:46  
花我觉得5分钟时间，我们可以先让大家看一下这个论文主要在讲什么，然后我来去告诉大家，如果一篇论文拿到你手里的话，你应该怎样去看？我们到25 26。

01:02:04  
先看一下。

01:02:07  
然后有什么问题。发到群里了，大家可以通过群里的。

01:02:20  
2是谁知，然后数据谁知好吃谁知对不对？是谁知。谁知谁知谁知当时谁知谁知谁知7谁知，但是我们讲的谁知谁知谁知是，谁知。

谁知谁知。谁知，谁知，谁知什么，谁知？你想看的。

01:07:20  
挺大的。

01:07:32  
谁知起到的谁知。谁知谁知这个开始谁知谁知

01:08:47  
我们来讨论一下。

大家看了这篇工作之后，觉得这个工作主要跟你讲什么？有。为什么跟大家去说这件事情？是因为我当时在读书的时候，我记得我曾经拿过一些论文来去看，然后但是我完全看了，看不懂我也不知道怎么看，所以我觉得可能大家也会有相同的困扰或者问题，我希望通过我们课上这样一点点时间，然后来去可能打开大家这扇大门，就是能够通过看论文来去获取一些前沿的知识。

你有知道有你想说什么？

01:09:56  
可能别人都不清楚，谁知。

01:10:04  
人才分装对不对？

01:10:06  
我觉得是肯定。

01:10:14  
需要花一些时间，正常来说肯定不是说5分钟你就能够理解这个论文它所表达的含义是什么。

我们可以一起来去看一下，

01:10:26  
谁知。

01:10:35  
是不行的。

01:10:36  
我们可以先说一下，对于这首先一篇可视化领域里面领会上发表的一篇论文，是20多一辈子，每年10月份开，然后每年4月1号投稿，他发表了一篇很有趣的论文，我觉得这篇论文还是很有意思的，然后所以拿这篇论文来给大家举个例打一个例子，然后可以看到这篇论文大概有10 1010页的篇幅对不对？10页不包括reference的话总共是9页，然后可以看到它一开始一一般在规划的论文里面，它一般在开始都有一个叫做梯子，就是说我用一张图片来去概括一下这个论文主要是做什么事情，这是在历史上论文的一个典型的特点，就是都是这样的，可能跟其他领域的论文不太一样，如果大家想去看这个论文的话也可以，所以这个图图是非常重要，然后后面就是f然后你是大声，然后我就提过后面你的方法是什么，然后同时后面你的一般的卫生，你怎么去验证你的方法的有效性，然后你可以看到这边有一个交互的系统。它交互的系统就表示我怎么来去通过我交互的系统，然后来去实现我的目的，后面有一些案例，有一些实验的结果，这样的一个大概的模式是不是正常来说，我一般都会去看一下它的摘帽的规律，比如说我们可以看一下。

01:12:21  
很简单的概念。

01:12:28  
To effortlessly create Facebook tutorial。

01:12:32  
这个就是每一篇论文它都会有一个很短的。

01:12:41  
 we propose Charles park and also into a design to effortlessly create peaceful pictorial tradition and identify visual distortion。Both dinner mask and texture prompt serve as conditioning for diverse generations，experience transport today and level up your charts。

01:13:00  
Ok，其实正常来说一般一个论文它都会它的时间都会稍微长一点，不是这么简单的。我通过大刚刚的视频，他提到叫做凹凸，就是可视化里面的可视化的构建工具，所以这是一个很大的研究的方向，因为我前面也说过，其实可视化就是将数据把它映射到一个很高效的视觉表达上去，对不对？

这个过程可能是人来去做，你来去决定他怎么去映射，然后怎么去构建，但是也有可能是交互的来去做，比如说我不需要写代码，我就直接通过一些拖拽的方式就可以得到一个很有效的开发形式，比如说现在的开路或者一些BI工具，我都可以去实现这个目的。

然后后续就有一些沿着这个方向有很多的人都在去做工作，比如说我可以去做一些自动化的推荐，然后或者这个工作它主要在去做啥，我我构建的不再是一些很传统的套，比如说垃圾发票或者是安全的，我而是做一个很这个叫来插话，就是说让查尔斯闪闪发光，就是能够去得到一些很形象很高效的查尔斯的表达形式。

怎么去做的？

就是我通过一些把他的非满足的亢奋，当然然后来去通过他同一位置的这种生存模型来去得到这个结果，我们这么去读一篇论文，你可以去看到一般读论文的时候，我觉得最重要的 T恤是非常重要的，你可以看到 T恤就表达了这篇论文主要想表达什么含义，可以说我把历史它其实是说我把picture跟那历史来去结合，你可以看到这些这上面是类似一个picture的，就类似一个樱花的图片，类似于一个不同地形的这种图片，然后我跟格式化来去做结合，就得到了这个地方可以讨论完类型的形式。

然后他主要做的就是我把这个形式变成这样的形式，然后他的艾特主要再去说我怎么去做这件事情。

其实做研究最重要的事情不是说你要去你的方法是什么，而是你的问题是什么，大家一定要记住这一点一开始的时候我都不知道我们是做研究的，你看论文的时候同样也是把握到这一点，你的问题是什么？可以代表你的这是整个论文工作最重要的一一个点。我们可以看一下他的摘要，他的摘要他首先去用第一句话给你介绍这一块儿来也是很重要。

然后第二句话就介绍了现在有很多工作来去做这件事情。However这个就是他的问题，然后这个文章的核心现有的工作，它主要是基于缺点IP的发出来，然后他很依赖于这些视觉元素，这个是他的问题，然后他那一个战略也有奶粉，现在已经流行了，但是他们还没有很好的去做到这一点。

然后在这篇工作中他们就提出了一个开发，然后一种奥拓拓，然后能够将txt，比如iPhone4探索a位置的，借助这种太普遍位置的生存的模型，来去实现我构建交互式的构建这种配套软微信。就是他这个工作他说他想要去做到的事情，他的introduction也是很重要的，就是Excel他第一段找问题介介绍可以考虑到危险很重要。

第二段再去介绍说我去构建一个配套的现有的工作来去做，但是现有的工作还做得不够好，这个就是一个套路的事情。对，大家都会这么去写，然后有了前面的介绍之后，然后他还是说我们做什么样的工作来去做，他做我们直接看他的方法，其实最核心的就是他这样的，你通过判就能够很清楚的去理解他工作的核心是什么。

他工作主要分为两个部分，第一个部分就是按法律身上的这样一个媒体，一个是考虑身上的这样的一点，我觉得他很巧妙的一点就是其实想法很简单，就是我把其实现在我不知道大家知不知道com生态就是我可控的去通过txt AA制的，我就说可控的地方，就可以把它变成一个映射数据的可视化形式，就是它的chart它背后是有数据的，然后我把 chart当做它控制生成的生成图像的这种一个可控的条件，然后我基于这个模型就能够生成出一个跟这个形状类似的这样一个图像，然后参考类型的就是我没有控制的条件，我直接去a类型，然后来去生成，比如说我的a类型是花开了，然后那种人生的一些花开的图像，然后把这两个能够去组合起来，然后就能够得到一个比较好的可以超出来，为什么？

所以工作的核心就是在去做这件事情，其实然后他做了一个交互的系统来去实现它的交互的系统里面主要你输入可视化形式，然后输入一些文字的表达，然后你可以通过人机的融合的来去选择比较好的这种生成的结果，那么这个是可控的生成的结果把它串了，这个是安康的生长生成的结果，就是那些花，然后我把这两个去组合起来，我就可以得到这样的一个从这个点到这就是整个工作它核心所做的事情。

当然他后面又去做了一些用户的实验，他的实验就是来去验证我这个方法能够很高效的来去实现这一点，就是能够很高效的去实现。

它从一个传统的超市的图像变到一个配套的内审，然后它还生成了一些案例做一些案例的分析，比如说这是他们的8号都可以去做，8月号可以去做，落下该报，还有这种82次的安全，我都可以去做到这一点。就是这个工作他所做的事情。

这说完之后我们再回过头来去看，比如说这个工作当在解答大家之前的问题，就是当你拿到一篇论文的时候，你应该怎么去看，你可以先去看，当然你有条件的话，可以先去找。

01:20:03  
媒体去理论。

01:20:05  
他在做什么事情。

然后第二点你可以去看这个论文的机制，核心就是在去做什么，了解它能做到什么，然后你看它的f二等级主要能够需要去把握住的是它的however地区就是它的问题是什么。然后到了一次大师你要记住他因为大城市有套路的第一段一般都是他的背景，第二段是他现有的工作的现状，然后总结到现有工作的问题。

而第三段就是我这基于现有的问题，我总结出来了，我做了什么事情，然后来去解决这个问题，以及我是怎么验证，然后我的抗拒是怎样的，然后我要去了解它方法的时候，我最核心的是要找到这个论文的拍卖是怎样的，我可以通过拍卖大概的去理解这个论文它的方法是如何来去做，比如说这个论文它分了两个部分来去组装成一个然后进一步的对于可视化论文来讲，你一定有可视化的表达能够做能够生成出来，或者是生成一些交互的，或者你的可能流程是一个交互的系统，这时候它一定有一个交互系统的这样的一个视图，然后你需要去理解这个视图它是怎么去交互的，它为什么需要人跟机器人去协同的去做，然后进一步的它还有一些结果，然后这个结果能够表达这个方法它的能力是如何。

怎么去得到这个想法的，其实也很简单，在应该是去年去年初的时候，不是康特奈特非常流行，然后很大的影响力，当时他主要做的就是我能够去做可控的生成，就是我增加一个条件，然后来去控制太阳特点与它生成的结果，这时候其实我觉得这个想法也很巧妙，我能够去在可怕里面去控制生成的可怕的结果是怎样。

这个事情当时也困扰了我很久，我看到小工作的时候完全很精细，当时我觉得我的数据怎么能够作为一个可控的条件，然后来去传到这个模型里面。

他这个工作很爽的地方在于我把这个数据转换成图像，然后基于这个图像是作为一个可控的调整来去做。这个就是我找一篇论文，然后来带大家来去比如说一下这个论文应该怎么去读的一个问题，当然如果我们前面说了一些作业对不对？大家可以通过我们的在线的链接来去看，比如说我们的顶会上有哪些现有的论文，然后通过论这些论文当做一些素材，然后作为我们课程作业的一些分析的来源，如果大家觉得论文太难的话，当然也可以通过一些比如说新闻视频都可以。

对。

这个是2023年的论文的情况的话，可以看到。

01:23:16  
比如说会议室这样的一些论文你。

01:23:18  
都可以去。

01:23:19  
比如。

01:23:21  
说在开始。

01:23:24  
 ok可以使。

01:23:28  
这个机会很多Top的。

01:23:39  
所以我们可以不用。

01:23:41  
于是就打开了，你看一下，这个就可以作为你分析的来源。

01:23:54  
谁知谁知你去看看，

01:24:04  
当然你也可以去看，比如说你说我要怕一批。

01:24:22  
这个可行，你可以。

01:24:29  
选择跟你的topic比较相关的一些来学。

01:24:33  
来去详细的去分析都可以。

谁知。

01:24:46  
这个就是数据新闻它有一些可绕形式，它同时有一些文字的描述，然后来去辅助人来去理解。论文它可能有一些方法性的，它可能跟形式也没有那么直接的相关。

01:25:06  
可能没有，

01:25:12  
谁知的工作中。

01:25:29  
我可能现在还要注册。

01:25:32  
谁知好。

01:25:44  
只是给大家一些来源，然后通过这个机会带大家去了解一下一篇论文应该怎样去读的问题。

后续还有一点时间我们可以来开一个头，就是后续我们的。

01:25:58  
使。

01:26:00  
编程的互补。

01:26:02  
777远程的 ok。

01:26:17  
我们再去大家来去看到的一些可视化的案例之后，你自然的就会想到这些案例是怎么去实现出来的。其实无论是我刚刚带大家看的一些论文里面，还是说比如说新闻网站上的一些可视化的形式，它往往都是基于叫第四位的一个library来去实现的。

前面我带大家去看，第四位是2011年提出来的，之前的时候，我觉得它影响了整个可视化的过程，出现的方式，现在的时候它就基于网页编程来去做，它的好处就是比如说我去实现了一个可视化之后，你可以把它放到公开的网站上，然后很多人都可以来去用它的一个很重要的优势。

第二个优势就是它把传统的基于比如说基于open GL这种编程方式的格式化构建方法，然后它大大简化了，因为有很多网页编程有很多的优势能能够使得我们很高效的来去实现智能化。网页编程的简介它主要有三个方面，这个是最基础的。

01:27:28  
其实 Hmlcsm。

01:27:31  
加fit这个是最基础的三个方面了。

然后其实hm二就是超文本标记语言，它是创建网页的标准的标记语言，然后大家可以把网页打这样的去打开看。

不行，

01:27:48  
比如。

01:27:53  
说一个网页。

检查了之后，你会发现那边有一些元素，或者我们找一些课堂形式来看，这样更直观一点。好什么？

刚刚发在群里面就可以。

01:28:17  
调整。

01:28:21  
大家可以把我刚刚发在群里的链接找出来，然后打开。

01:28:30  
非常好，谢谢。

谁知这个。

01:28:46  
你会发现我把它我们想要去还是一个很不错的主要形式，应该代码还挺多的。我把它看到这边就是它的元素，这个元素就是hm二，它是怎样去构建，这是一个海拉体的结构，然后你可以看到的是它的这一个元素。

好。

01:29:15  
可以。

01:29:17  
看它的。

01:29:19  
去做了。

01:29:21  
主要是在 Svt上去做，每一个圆就是一个circle，就是一个x然后把 m组织在一起就得到了这样的一个转化结果。然后每一个m它有什么？它有自己的颜色，然后它具有有一些它的不同的style，然后有它的位置，CS的位置，然后你可以我们主要是通过计算好它的位置，然后把数据去映射到它的视觉编码上，然后就得到了这样的复查结果。

你自然的就会想到我是怎么去做到这怎么从数据得到这个结果的，第一个部分就是这个元素怎么来，这个circle是怎么来的，这circle就是由1000兆来去决定，而这个颜色怎么来的，这个颜色就是通过CS来去学习，它的位置是怎么算出来的，就通过GS来去算出来。

这个就是我刚刚所说的三个部分，这三个部分组合起来，你就能够实现从数据变到这样最终可视化结果的一个最终的变化。

我们再回到我的科技。

01:30:38  
其实。

01:30:42  
我不知道大家可以打开吗？你可以打开来去看一下，你可以把元素命令行这边打开来去看一下，你这些地方都可以去筛修改，比如说我们的和靠的颜色，然后你可以把它修改成比如说对。

这个是他的证人他是有完全存在的，你可以看到你这在这个地方就做了一些修改，你映射的过程同样是在去修改它的那些识别的编码的属性，比如它的five，你当然也可以去改，就是它的二你可以去改成

01:31:26  
谁知

01:31:30  
你说这是啥意思？

这谁说的？

01:31:39  
我想。

01:31:43  
一线。

01:31:45  
你可以看到在这个地方修改了它的视觉编码之后，这个地方就会对应的修改，我觉得大家可以先去玩一下，比如说对着我们的这个案例。

所以这个地方就决定了它的1000，然后这个地方就决定它的这样的。

01:32:08  
谢谢。

01:32:20  
为什么我们要用hl网页编程来去做这件事情？是因为svg里面它有很多的视觉的元素，will have a great Circle line这些都是已经定义好了，这些定义好的元素就支持我们来去做视觉的映射。 Hr它主要有几个不同的结构，还有太阳它的body，然后这些就是一些基本的 PAD，主要是来去引入一些库的打包的一条来去放置它的视觉元素，它的元素标签有一些 d然后a库在，但这些都是基本的线上的标签，除了这个之外还有svg上的标签，就是在svg里面我可以去画图的话，会有自己定义的一些标签，比如circle，比如说和rap这些都是可以。这个就是h三的标签，然后这些标签还有每个标签它都有自己的一些属性，属性就决定了它长什么样子下去。

01:33:21  
谁知

01:33:24  
我们的绘制的方式叫做就是刀客们，然后矛头就是文档对象模型，这个的文章对象模型是我们在进行网页编程的时候的一个编程的接口，它主要定义的是我们去访问和操作这些文档它标准的方法，比如说我们有一些获取它的m的方式，通过IP来去获取，或者我们去修改它这个结构，而告诉这个结构是怎样的，我们可以自己来去修改。

然后这个是我们的其实前面我们讲的主要是在我们的 Mark是你，然后后面我们的围绕材料是什么？来去用CS来去决定 Cs有就叫做层叠样式的，就是我来去修改它的样式。比如说我们刚刚看到一个comment里面贝塔里面那些属性，它的CS，我可以通过一些选择器CF选择器来去选择一些元素，然后来去实现它的样式的修改。

然后第三个部分就是它的加速费，就是我再去计算我的计算以及我的交互，都是通过查贝壳来做。比如说我有一些通过我们的网页编程，你也能看到它其实其实我们下节课的时候会给大家一些例子，大家先去听一听，我觉得可能一开始你们刚听是有点懵，可能。

01:35:02  
我们下。

01:35:03  
一课通过一些具体的例子来跟大家说，而这个就是 aclacl能做的是什么？

就是我这个是把它用浏览器转换成它，它实现的结果，这个就是馈赠，它馈赠就是我再去用一些命令式的方式来去写，比如说我去抓一点就是一一增加一行，然后增加一行了之后，他的这些标签就决定了他写的是什么样的。

01:35:29  
然后还有说我这张脆的我要去做销售的话，我可以通过一些函数来去实现我。

01:35:36  
增加交互之后有怎样的反应。

01:35:38  
前期大家可以。

01:35:41  
通过这段时间课下的时候先去了解一下这三个。

01:35:44  
 css和a4sml和加c然后了解之后我们下节课可能会更熟悉一点。

好，我们今天这节课就到此结束了，谁知数据数据、数据我们当然知道这个程度了，才开始成功的问题，我们要求指标的移动速度，财政的宣传是我们这些系统接触过，不知道应该把握的，我觉得我们不一定是三个人对吧？

就是说实话这个问题可以的，都是相对的，然后我们是还有一个接触过程中，谁知我们是一个可视化的。

01:36:54  
一个交互的事情，我知道其实我们很多的研究或者再去处理，但是我们还是需要通过。

01:37:05  
需要通过编码，因为它毕竟涉及到一些编程库的使用。

好，他是的，我们很多没有过，谁知我在这个体系的过程当中的发展的过程。谁知的全部，并且之后的长期的基本上谁知。好，谢谢成本的提高的事情。谁知谁知谁知所有的事情，因为之前有两个是过去到这个学期，完了，他们然后走的结束，自己在工作还在去，这块还是很好的。谁知这个很少，我们市场大家做了没有了，我自己不一样，我这边还有两个生活，谁知产品做活动，好好这个过程现在20度马上管理会了解这个问题，晚上这么吵。