

山大可视计算暑期学校报告

王超 2016.7

High Fidelity 3D Acquisition for Everyone

此次山大可视计算暑期学校令我印象最深刻的是来自 MSRA 的童欣——他报告的思路和研究思路都非常清晰，这就是 MSRA 风格：

首先介绍了他们组的愿景：3D graphics becomes a media for everyone

To easily create, share and enjoy

To interact between the real and virtual world

To realize people's imagination

所以为了达成他们的愿景：首要解决的一个问题是 How to enable the common users to easily capture the things in the real world ? 以下是分析：

3D Acquisition: Traditional way

1) based on specialized capturing devices

2) based on video and depth cameras available to end users

3D Acquisition for Everyone: Surrounding scene, objects, Dynamic human characters

其中一个工作 Surrounding scene

Scene acquisition: capture the color and depth images; Image based.

Previous work ---> Our goal ---> Key Challenges ---> Our Key observations ---> Our Key Idea ---> Our Solution

Results

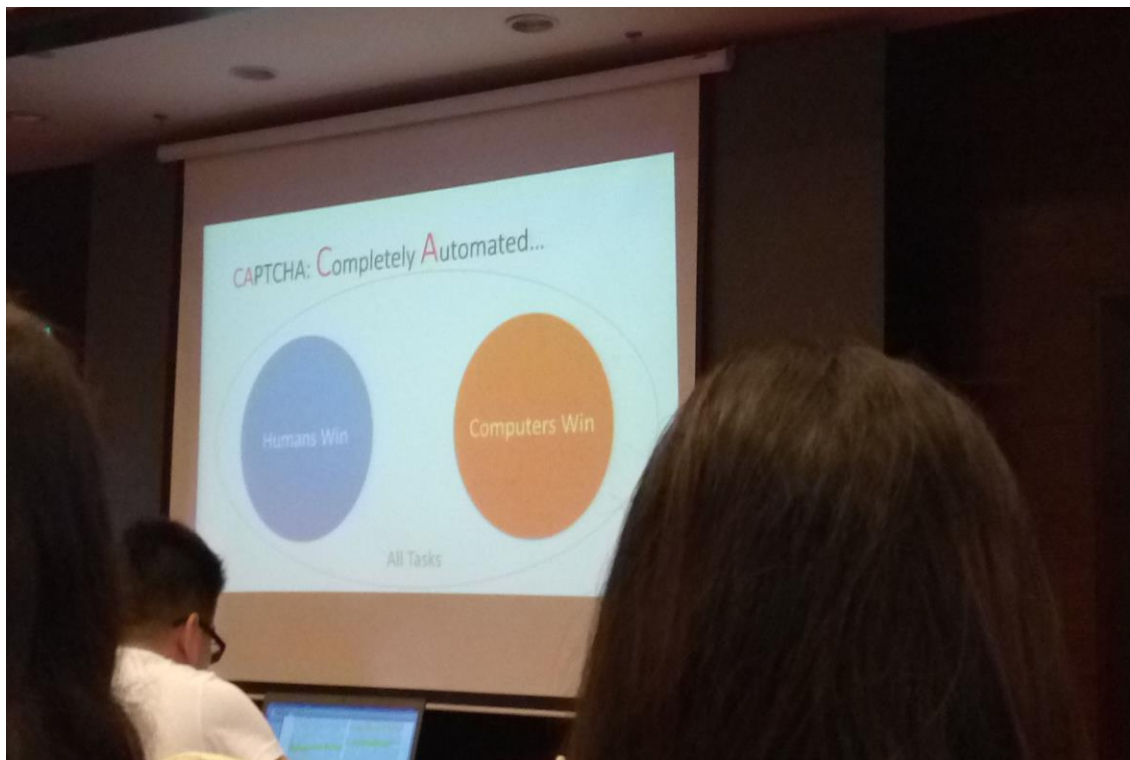


其他两个问题全都是这个思路去解决的而且结果非常 amazing。当然其中每一步都需要做许许多多工作,当按照这个思路把每一步的 work 做好的时候,最终的结果一定不会太差。后面分享了他们未来的工作。

Future Work

- Complete solution for everyone
 - System, service and APIs
- Leverage huge amount of image/video data from Internet
 - Rich information but with lots of noise
- Work with other field for killer VR/AR scenarios
 - Interaction is critical for VR/AR
 - Speech, vision, and other machine learning techniques

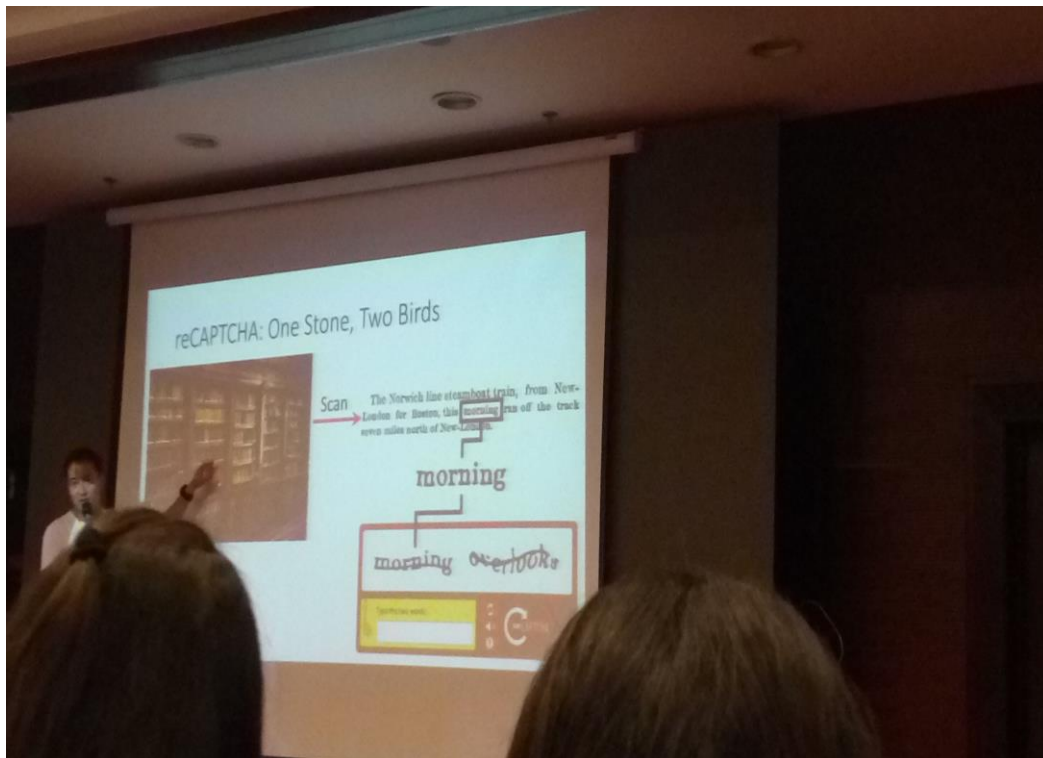
A peek of AI from the Evolution CAPTCHA



这个报告讲了验证码的发展和信息安全人员和黑客的恩怨情仇。要谈验证码，就要提到图灵测试，验证码的存在就是利用了计算机和人之间的这种 gap，随着计算技术的发展这种 gap 越来越小验证码也经历了从最初的文本到加了噪声的文本再到图像，加了噪声的图像，图像识别等。但是随着计算机视觉技术，如图像分类等任务中计算机击败了人类，人工智能技术的进步，这个 gap 也越来越小。所以，现在不得不实名认证，不得不寻求其他的方法，但是趋势是计算机的智能越来越接近人类，验证码也就要逐渐失去作用。当然这个只是未来的趋势，而且各种形式的验证码仍然存在，这中间有一个收益和付出的平衡。

该报告还有一个关于验证码的趣闻：一个一石二鸟的工作，早期图书扫描技术非常差，扫描结果中会有很多错误，要人工校正又是个耗时耗力的工作，所以有人就做了这样的事情：将扫描中不清楚的部分作为验证码，利用互联网免费资源完成这个工作，所以碰到这种验证码一般第一幅都是错误的，因为他们也没有正确答案。Internet 真的是一个神奇的发明，改变了人们解决问题的思路。推荐阅读：互联网的女性思维：

<http://note.youdao.com/share/?id=a0a19a5594238b2b37b35ba3449b476e&type=note>

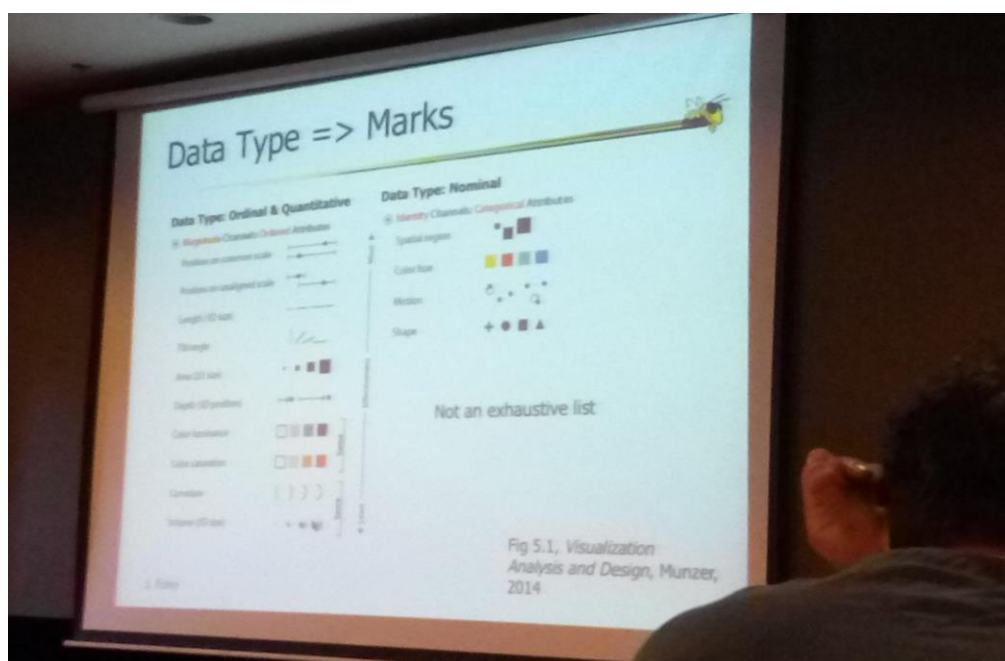


Information visualization

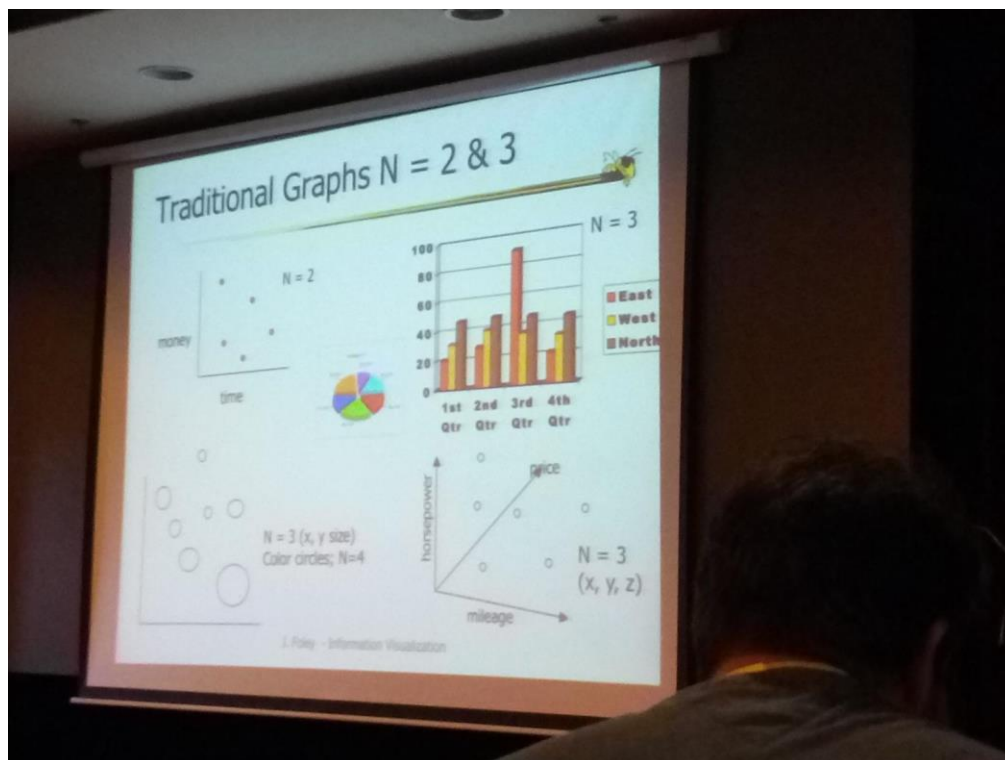
信息可视化是一个非常有趣的工作。弗吉尼亚大学的康纳利教授从数据到可视化方法分析了信息可视化的工作该如何做。

Data: Basic data types: Nominal、Ordinal、Quantitative

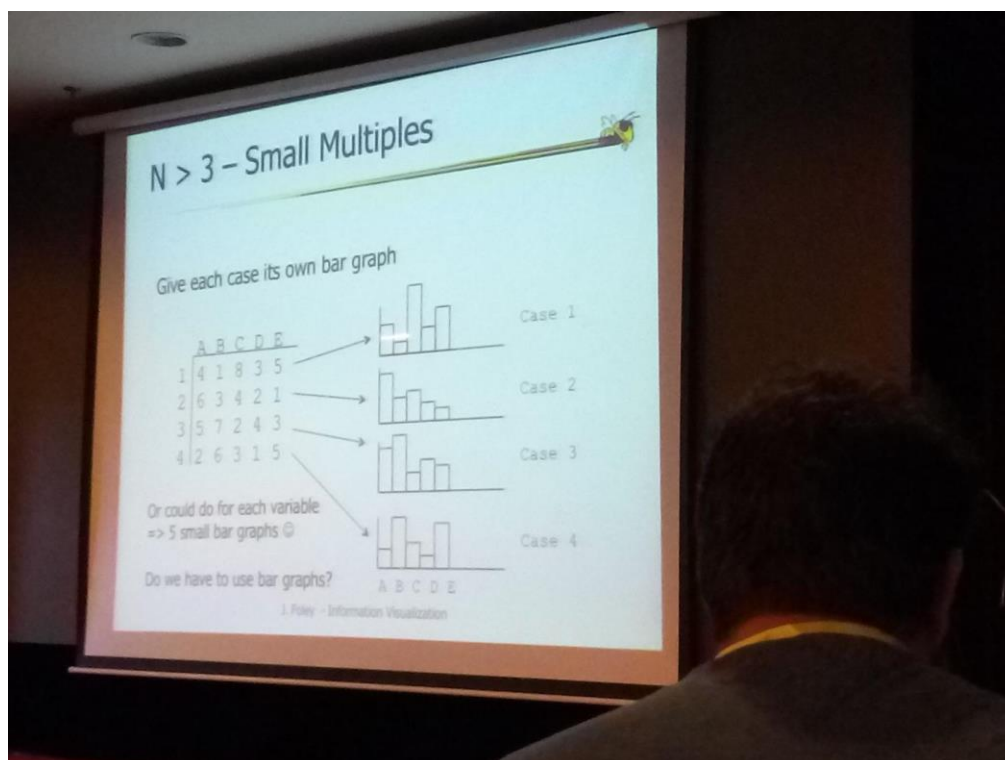
Way to mark data:



Data organization : traditional way: traditional Graphs (number of variables : 2 or 3)

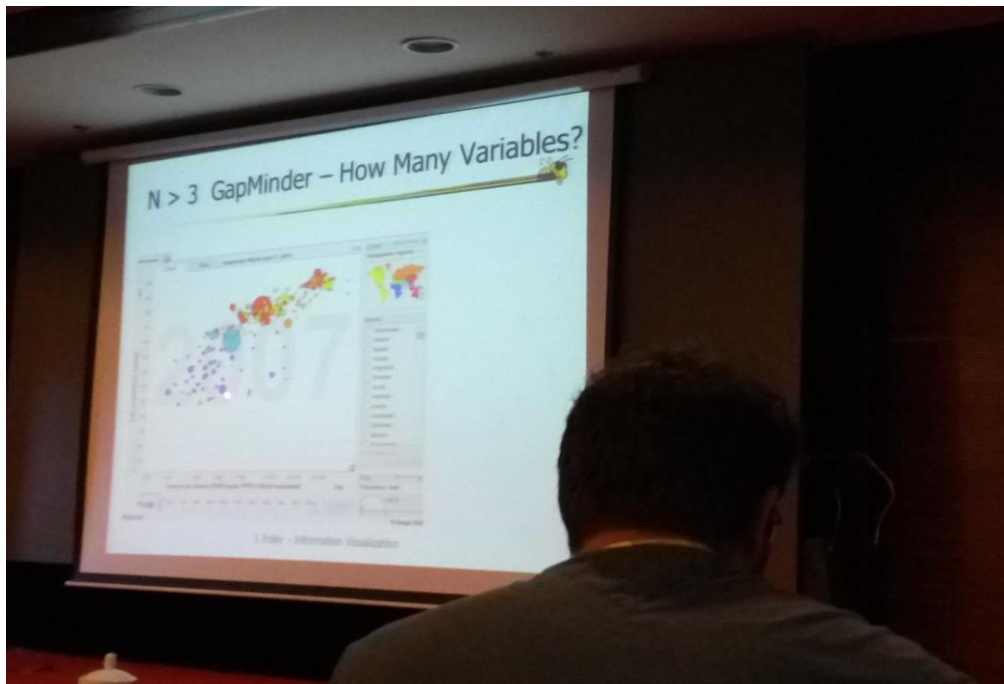


variables num > 3 : small multiples; scatterplot matrix;

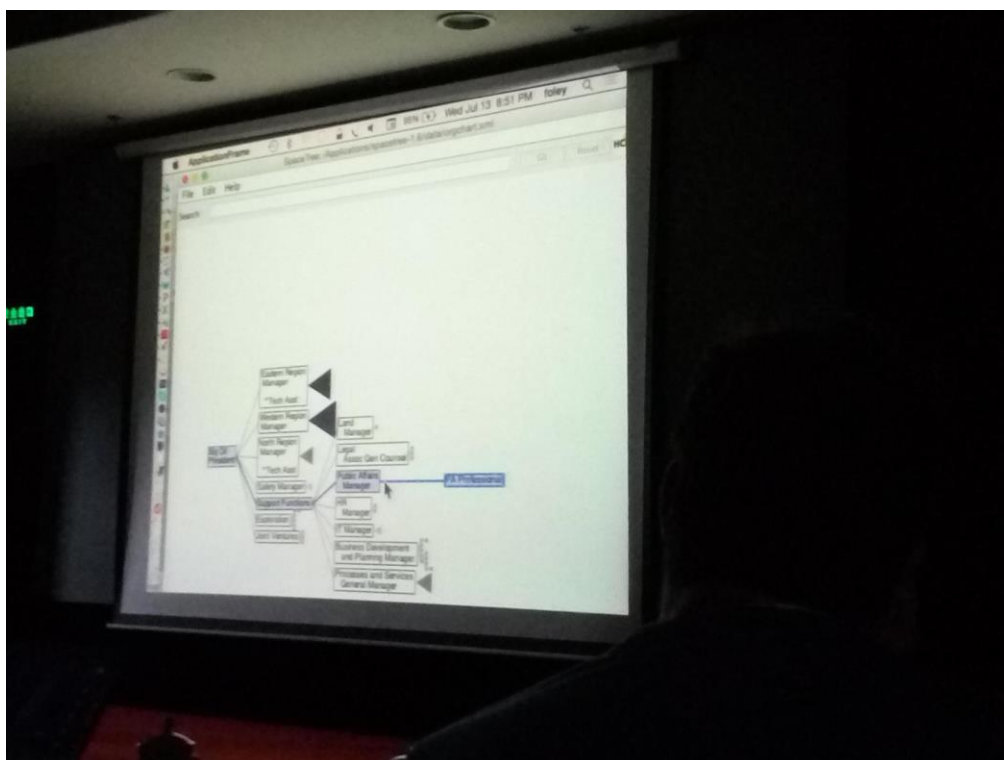


some tools for InfoViz while variables num > 3

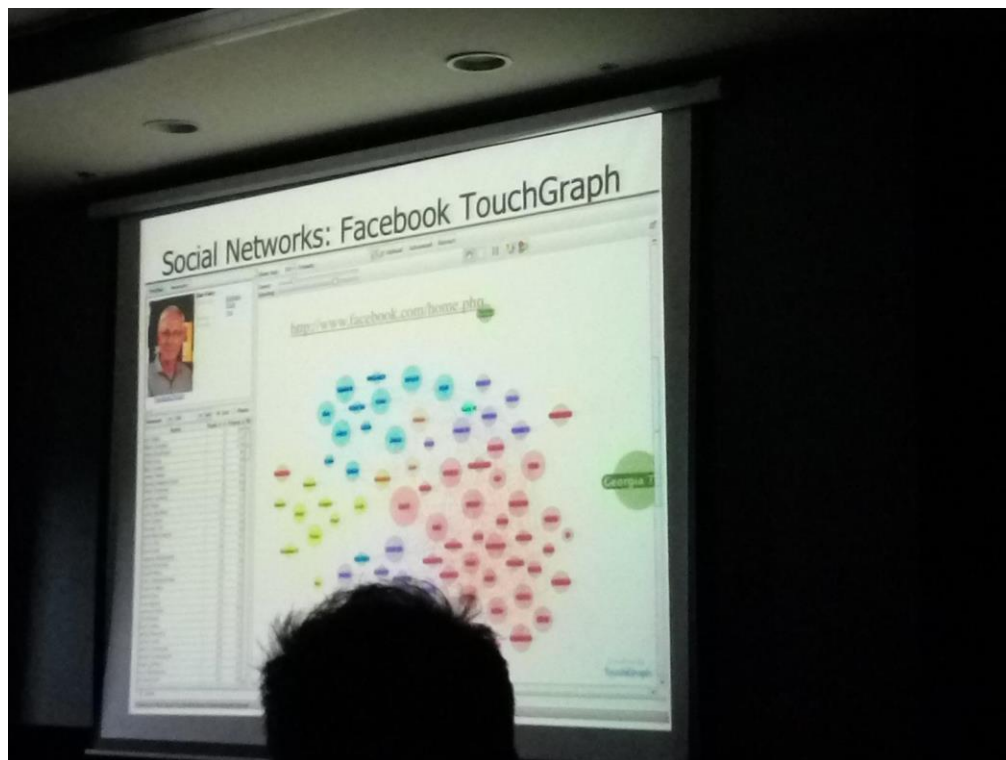
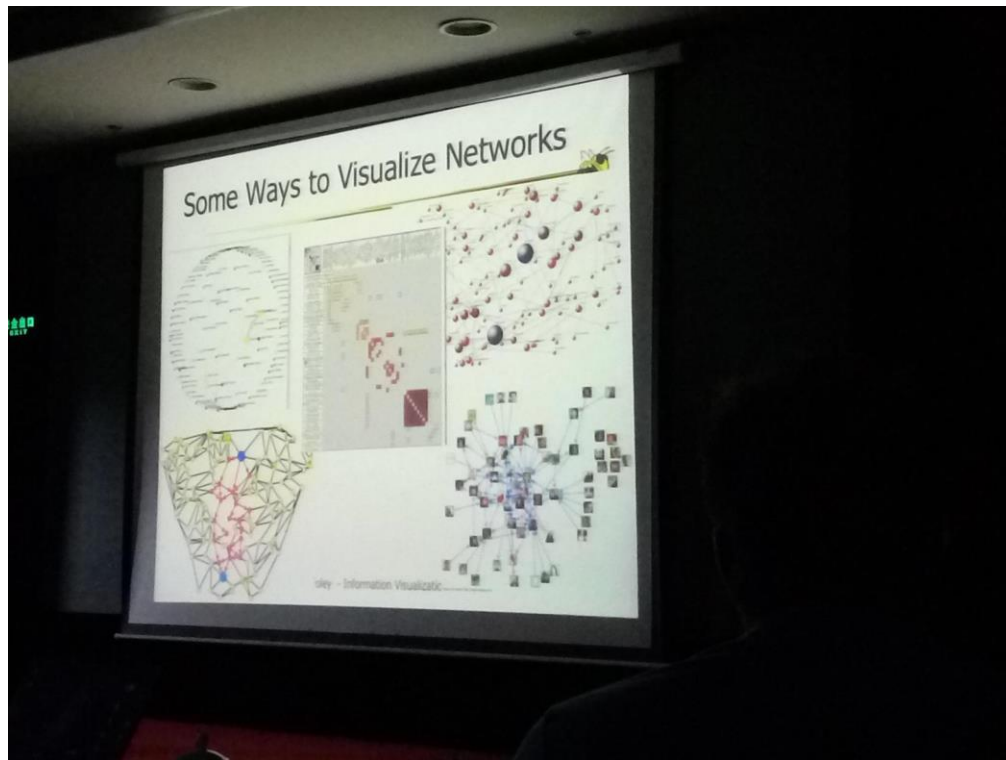
Gap minder : a great approach to visualize information of many variables.



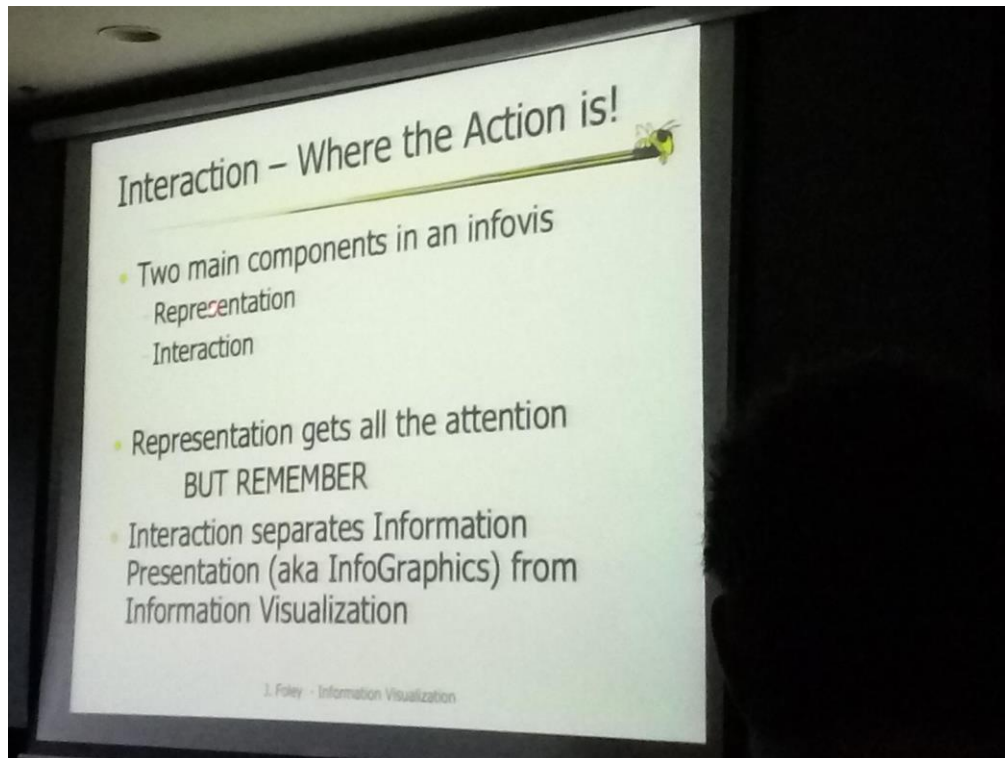
space Tree



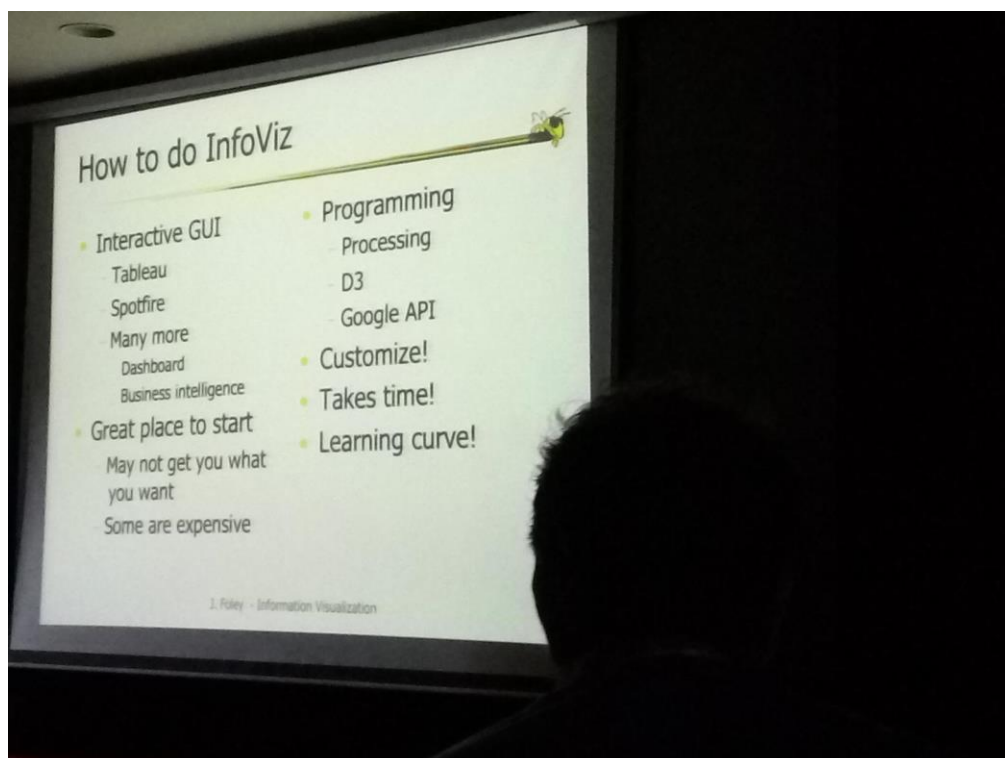
Network Because network is everywhere. And it is the best way to describe Connect relationship between variables



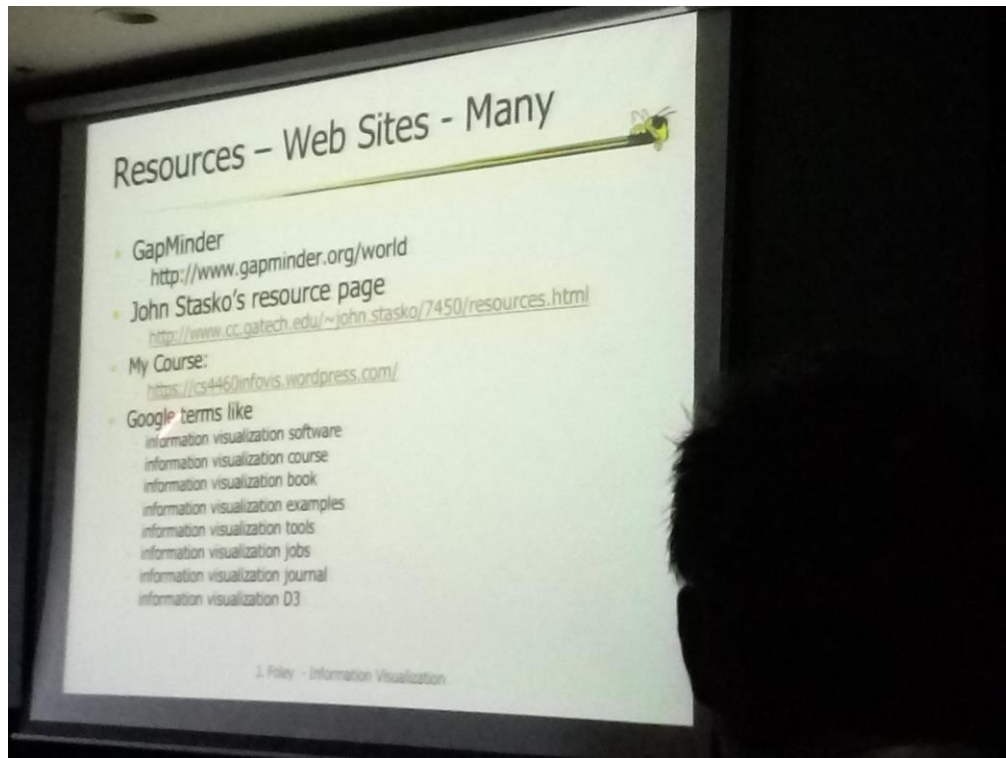
信息可视化的两个组成部分：Representation 和 Interaction



最后总结: How to do InfoViz



干货资源: Resources



以上是做信息可视化工作的重要参考，InfoViz 可以更加清晰地表达信息间的相互关系，让我们更清楚地看到规律，以一种令人印象深刻的方式展现自己的工作。惯例 Ted——图像记录人类知识的进步：

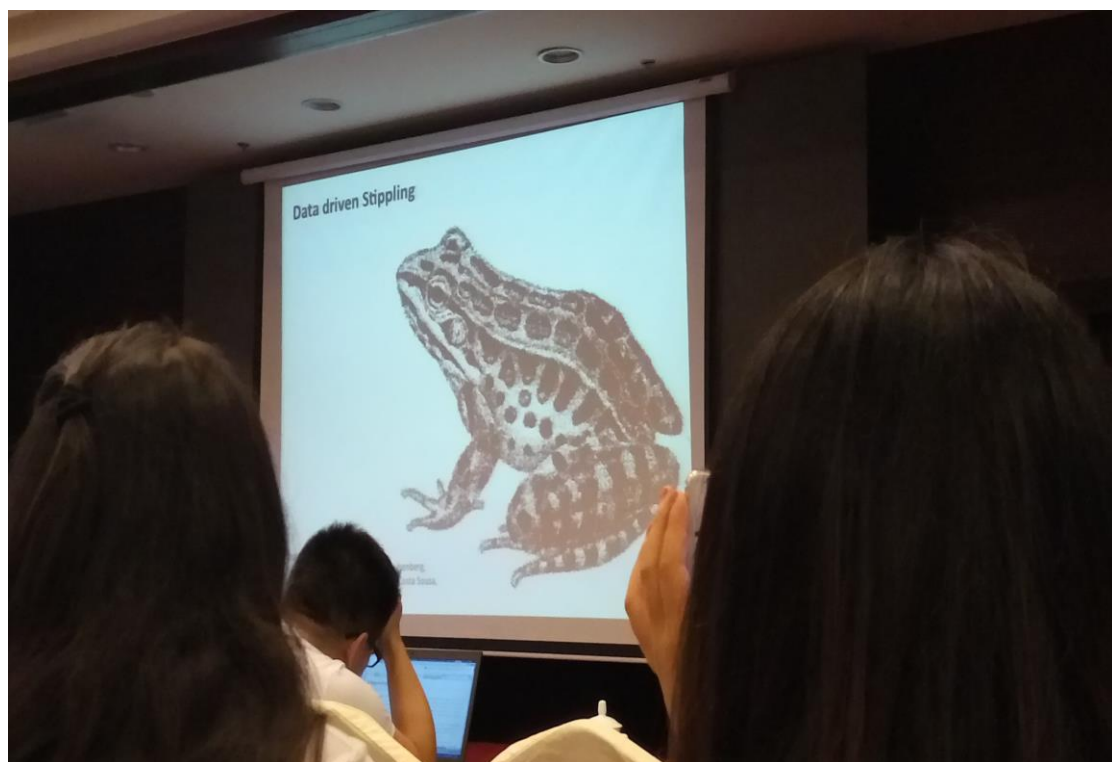
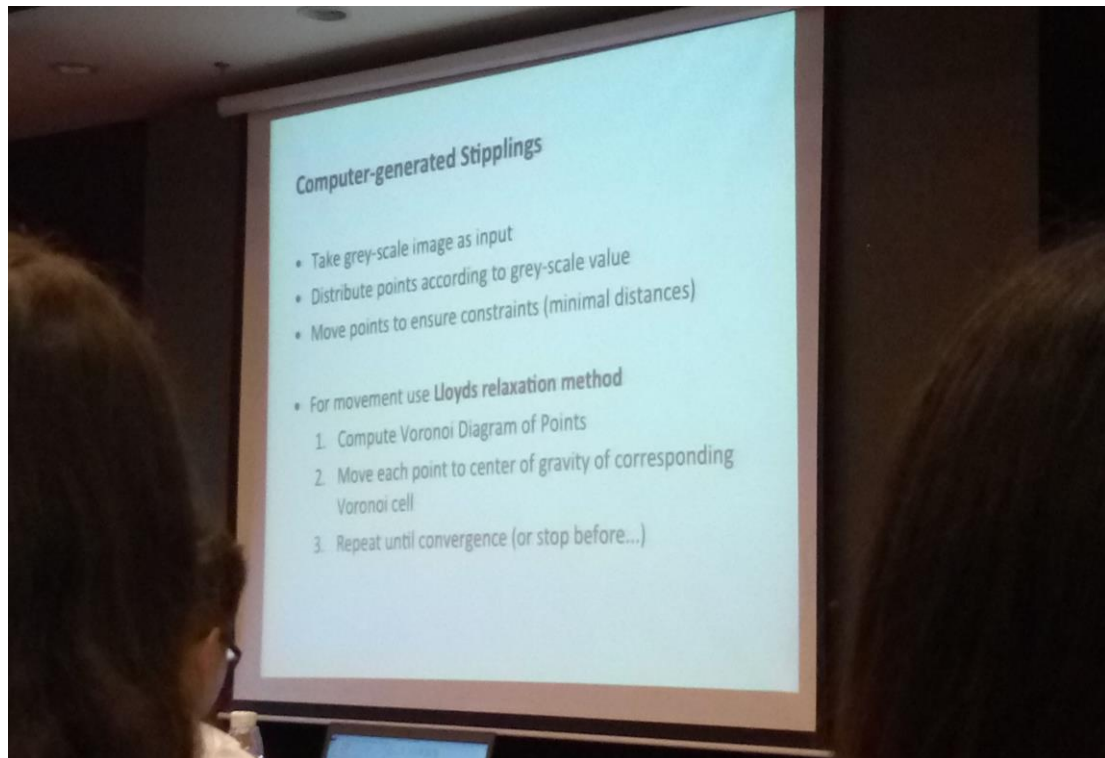
http://open.163.com/movie/2016/2/A/4/MBBGRFU9A_MBBIHU0A4.html

An introduction to non-photorealistic rendering

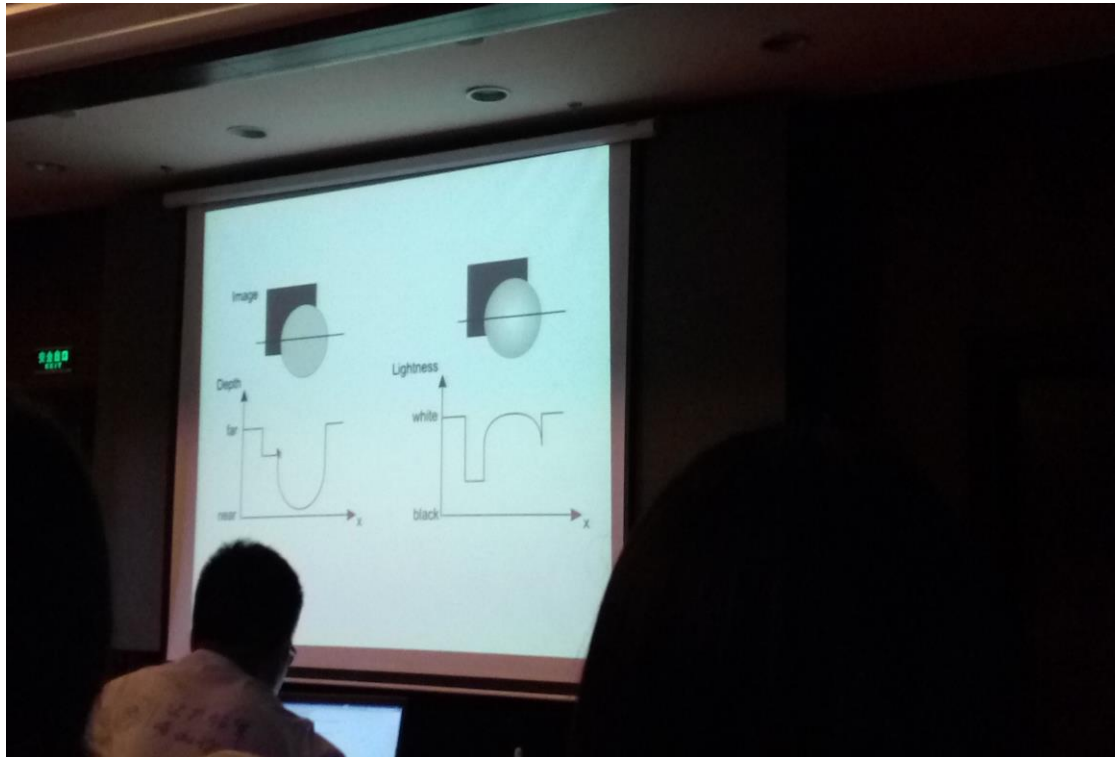
来自康斯坦茨大学的 Prof. Oliver 介绍了计算机图像学中 creating abstract visual representations 的工作，这也是一个思路：大家通常都在研究 how to producing realistically looking images 这是一个 large filed 而他们另辟蹊径，跑去关注如何让计算机重现艺术绘画。

下面是他们的几个工作：

Computer-generated stipplings 和 data driven stipplings



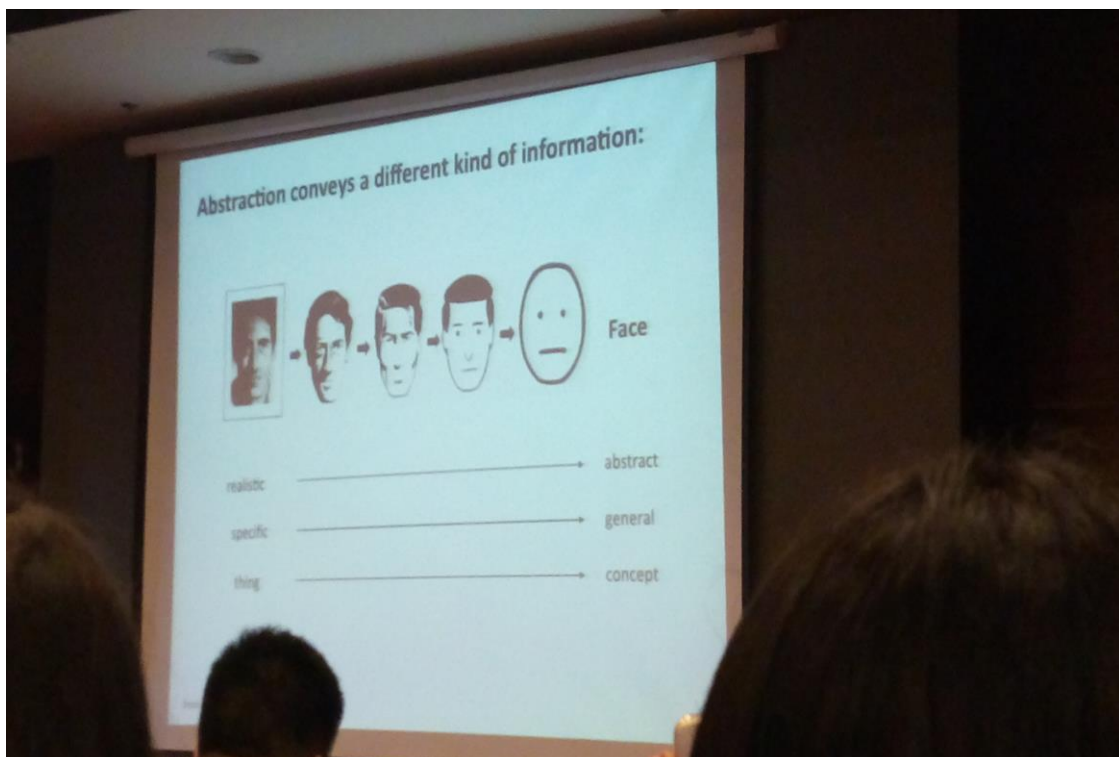
2. 5D techniques



两幅图通过一个函数给出了 images 的 Depth 信息和 Lightness 信息。

How artist create : from realistic to abstract

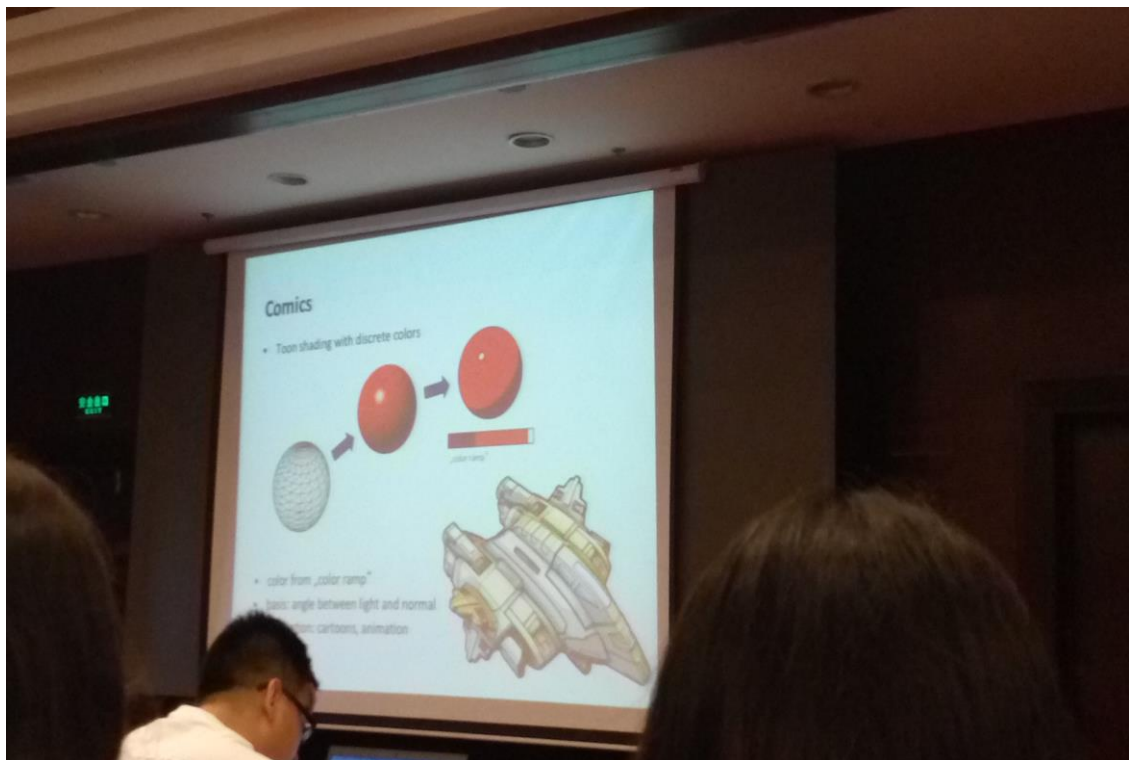
人与计算机的一个不同就是：人可以从现实世界中抽象出高度概括的概念、信息。在不同的 application 中，会有 different describe，计算机在这一点远不如人，这也是 AI 的一个不错的方向。



所以艺术家想要表现的是这样的：screaming



一些应用



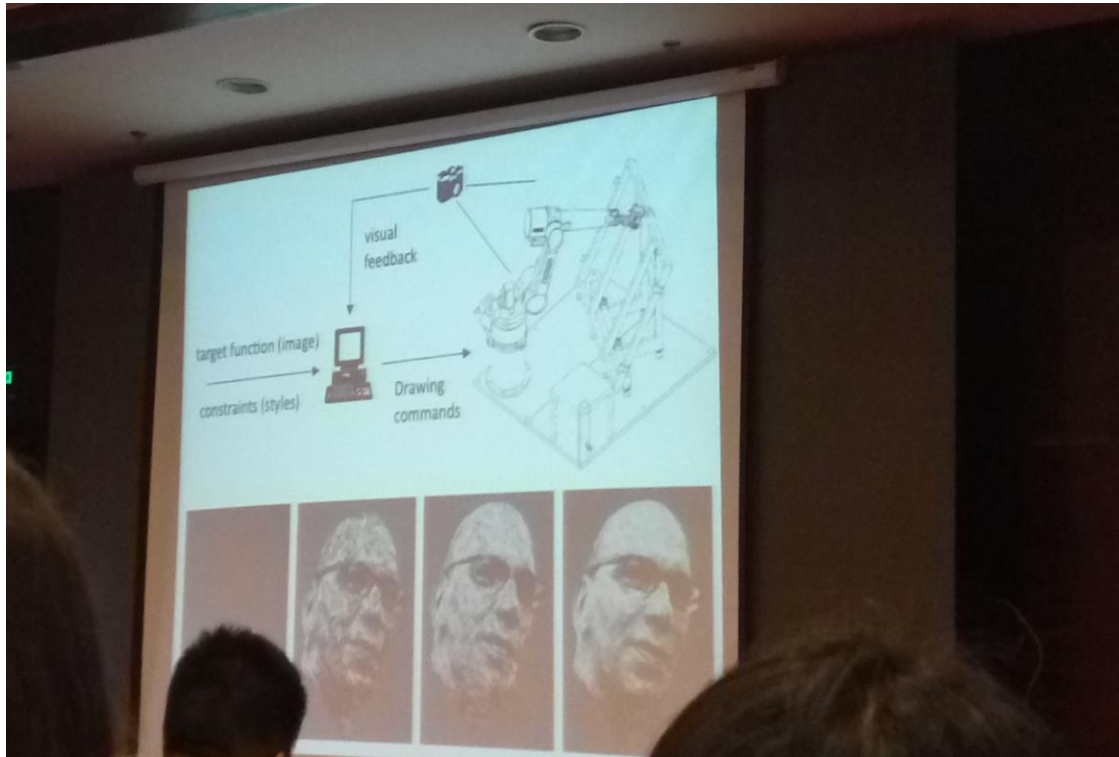
他们最有趣的一个工作是发明了一个叫 e-David 的绘画机器人



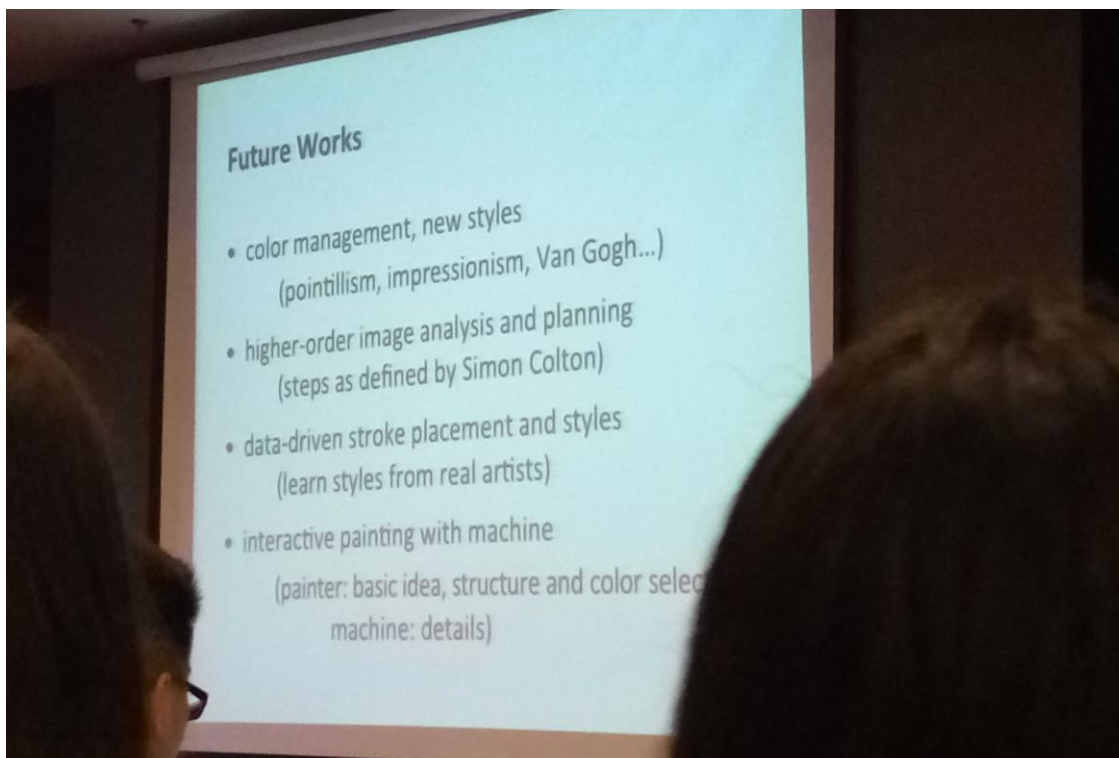
这个机器人中有一个 visual feedback---Not just painting, supervise himself.
这个 feedback 是这样工作的:

- 1) determine difference between canvas (画布) and target function (给定的图像)
- 2) where color is not yet correct; stroke pattern according to the style constraints (根据风格决定绘画模式)

这里有一个非常 complicated 的工作, 在画油画的时候如何配色, 所以用机器人绘制一幅图花费的时间比较长 12 小时左右。



关于一些未来的工作：



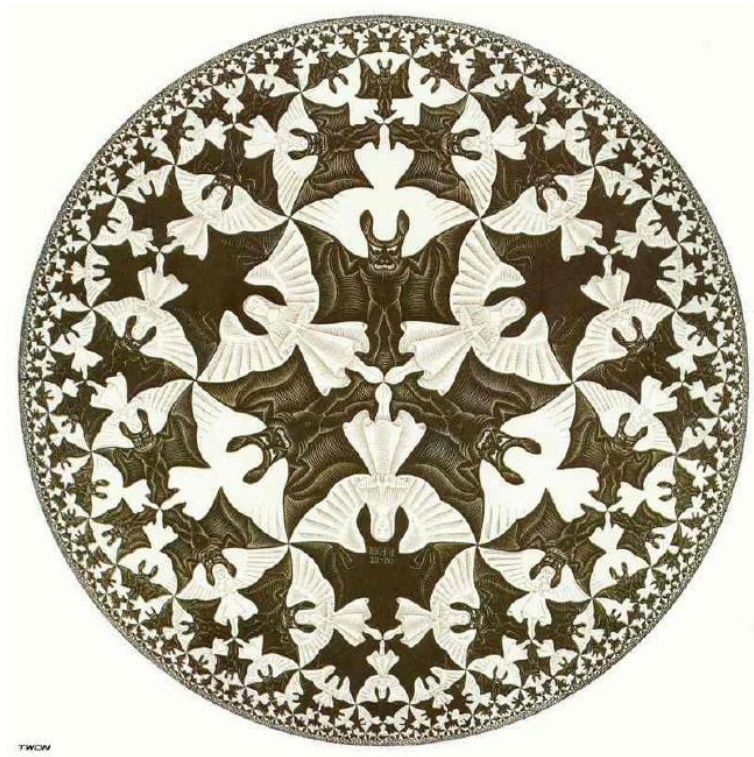
他们工作的难度在于：通过机器人像艺术家一样绘制一幅图像，除了设计算法如何绘画调色，还要有非常精准的控制。德国沃纳-中心研究所做了一件事就是：运用 DL 学习艺术家

风格绘制新的世界名画。我觉得他们也可借鉴这个工作，直接学习绘画风格，在现实场景中作画。

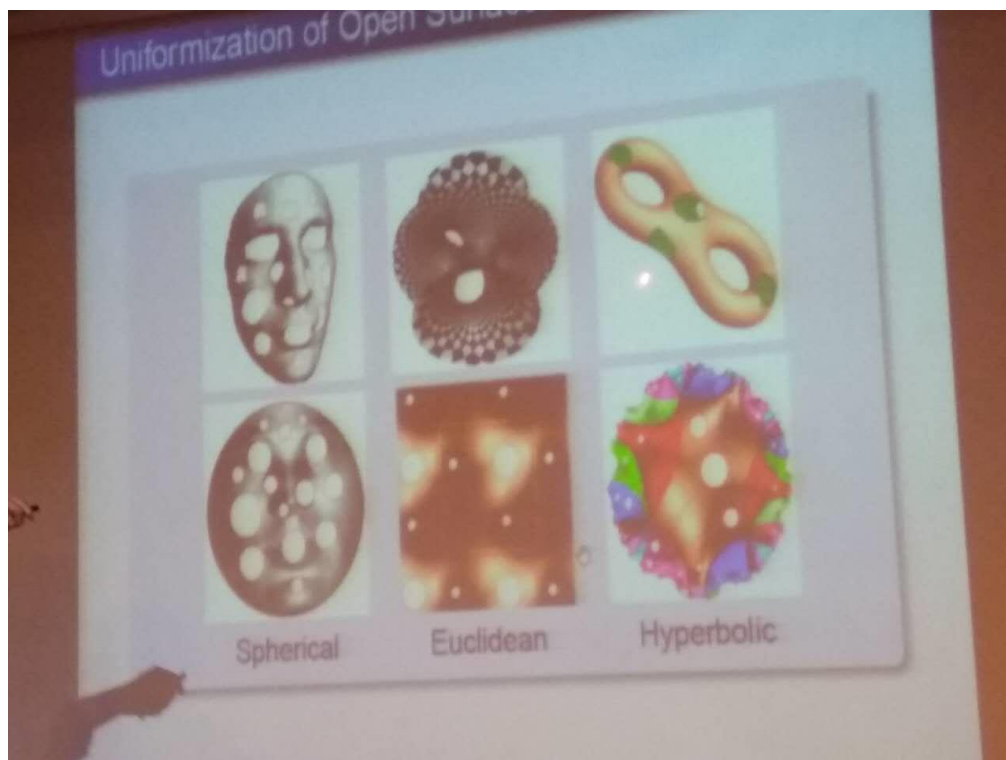
Surface Ricci flow and its application

顾险峰教授分享了 Ricci 流及其在图形学的一些应用。首先是埃舍尔的版画：

荷兰著名画家埃舍尔（Escher）的名作《天使和恶魔》，画中的天使和恶魔相互衬托，互为表里，天衣无缝地构成双曲圆盘的镶嵌。从欧式度量的角度来看，中央的天使比边界的天使要大一些；但是从双曲度量角度来看，圆盘中所有的天使都具有相同的尺寸。从中心到边界，有无穷多个天使，因此双曲空间是无穷大的。一个人，从中心出发以恒定速度沿着一个方向走向边界，他永远也无法到达边界！推荐阅读：《哥德尔埃舍尔巴赫集异璧之大成》



另外一个庞加莱猜想的证明过程中的一个拓扑学理论：单值化定理：共形几何中的单值化定理是说：大千世界，各种曲面千变万化，不可穷尽；但是在共形变换下，都归结为三种标准曲面中的一种：亏格为 1 的可以映射到球面，亏格为 2 的可以映射到欧式平面，亏格大于 2 的可以映射到双曲圆盘。丘先生曾经说过：单值化定理是曲面微分几何最为深刻，最为基础的根本定理。几乎所有曲面微分几何的大定理的证明，都无法绕过单值化定理。



这种完美的数学理论赏心悦目,并且在VR和AR中有很多应用。具体参见顾教授的博客:
<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2472277>

本次的分享内容很多也是平时博客的记录,所以工作都是在平时的。

VR 与游戏

最后一天的 panel 非常有趣:

分享一些自己听到的东西:

1. 不要被专业限制,台上6个人没有一个大学期间CS出身的。
2. 找到自己喜欢的事情,要有耐心肯坚持(DL发展历程:Hinton、LeCun等经过数十年的坚持,终于走到了今天)。
3. 一个人应有的 general elements: 学习能力;独立工作思考的能力;面对困难挑战的能力;看得更远,要有战略概念,不要短视;坚持 perseverance。
4. 想做什么就马上去做,不要想太多。也就是这样的状态:跳下悬崖,在降落过程中制作降落伞,然后着陆。

VR/AR 设备的体验:

HTC vive 的体验总说的过去,眩晕感很小,大家都觉得现在最大的问题就是内容和输入的交互,但是设备的人体工学设计还需要很长的路走;有人说现在的VR像当年的智能手机,这个还是不现实的,因为人总不能活在虚拟世界中,活在VR中岂不成了《黑客帝国》

如果非要有一个像的那应该是 AR 平台：虚拟和现实的无缝连接。说起 VR 就不得不提虞晶怡教授，他的叠境要用 360 视觉采集设备、光场相机等做眼见为实的 VR。也体验了微软的 AR 设备 hololens，但是这个设备山大那边准备的非常不充分，只支持两个手势，效果太差，完全体验不到微软黑科技的酷炫，建议观看 TED：

http://open.163.com/movie/2016/5/0/7/MBM8NF28C_MBM8NT807.html 提到 AR 就不得不提最近大火的一个游戏——精灵宝可梦 go，任天堂因为这个游戏又重回人们的视角，虽然这个游戏利用的 AR 技术很简单，但却是 AR 有意义的一次实际尝试。

山大暑期学校最大的收获就是 MSRA 的童欣的报告，他的 PPT 内容就是典型的 MSRA style 这样的流程：Previous work ---> Our goal ---> Key Challenges ---> Our Key observations ---> Our Key Idea ---> Our Solution 并且达到每个流程的标准。这就是接下来自己做研究的标准，结合上次报告的总结，接下来把工作做好。