

可视分析研究范式的探讨

张小龙

宾夕法尼亚州立大学

我的相关研究教学背景

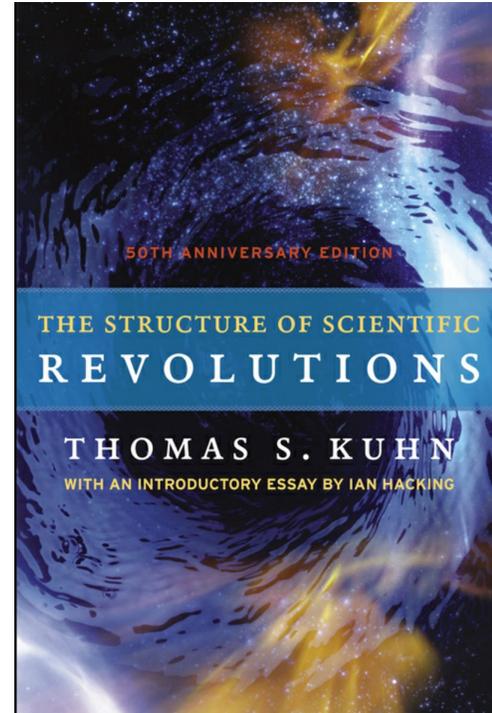
- 博士论文方向：人机交互+可视化
 - 虚拟现实环境下的多尺度信息展示与协同交互
- 研究方向：信息可视化、可视分析、手势交互
- 教学侧重点
 - 可视化/可视分析
 - 研究方法：多学科方法的融合
- 编委和论文评审
 - 可视化/可视分析
 - 人机交互
 - 信息科学、信息管理系统(MIS)

背景: 为什么这个题目?

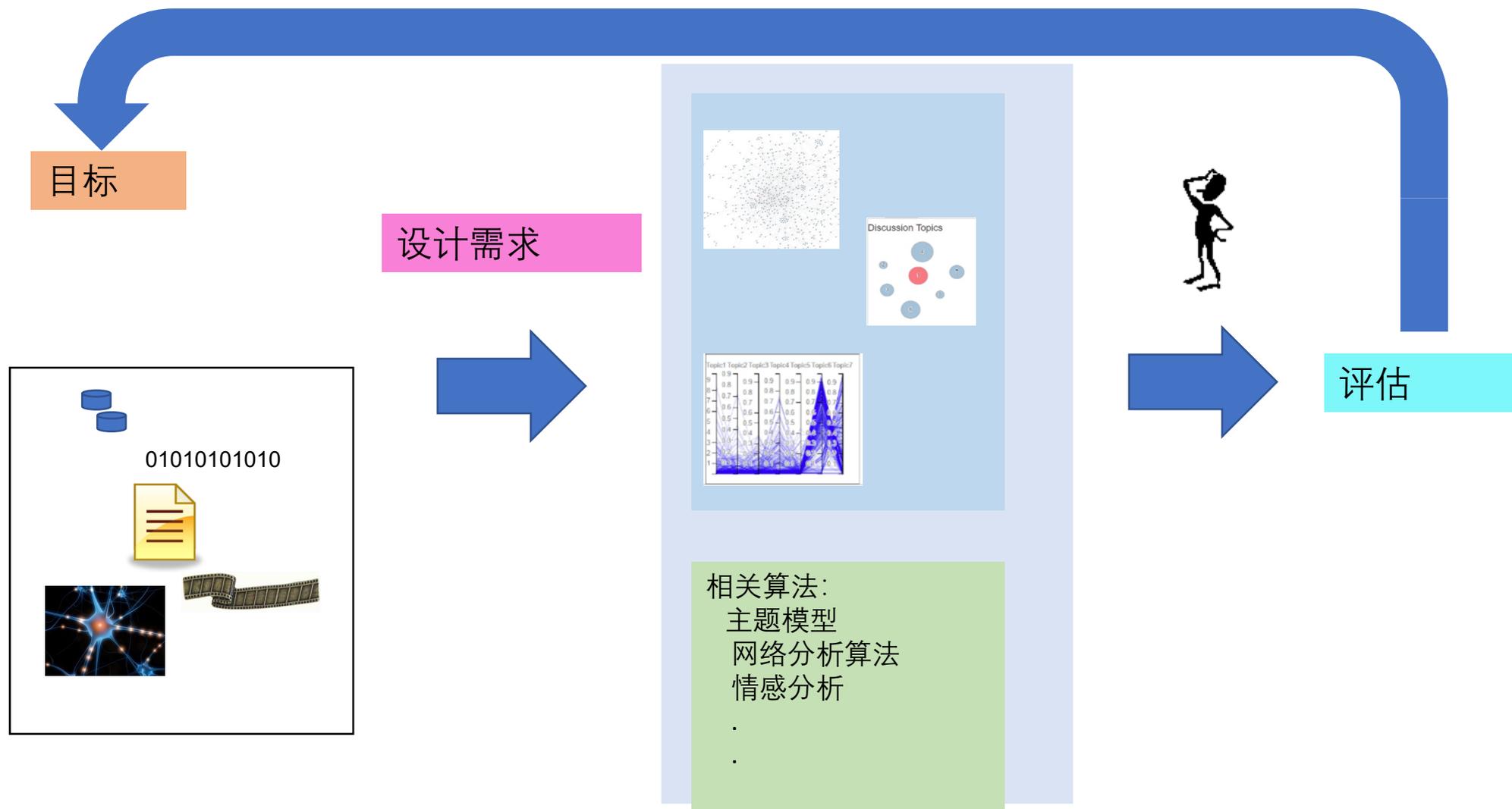
- 小的问题: 一个可视分析研究课题的各种研究手段之间的关系是什么?
 - 选用的手段是否恰当、完备?
 - 课题的设计、论文的评审等方面需要考虑的问题
- 大的问题: 可视分析领域对科学研究的贡献如何定位?
 - 一个特定课题是如何拓展人类的 (一般性) 知识?
 - 项目立项、学科建设等方面需要考虑的问题

研究范式(Research Paradigm) (Kuhn, 1965)

- 一个领域的研究范式
 - 广为接受的研究方法
 - "exemplars of what to do, the kinds of question to ask, successful applications"
 - "exemplary observations and experiments"
- 一个领域的研究范式往往影响该领域的发展力和影响力
- 一个领域的研究范式不是一成不变的
 - 范式的更迭 (Paradigm shift)
 - 物理学: 牛顿力学 -> 量子力学
 - 人机交互(Human-Computer Interaction)
 - 基于人因学科(Human-Factors)
 - 基于认知心理学(信息处理器模型)
 - 基于社会层面的人类活动(Phenomenologically-Situated)

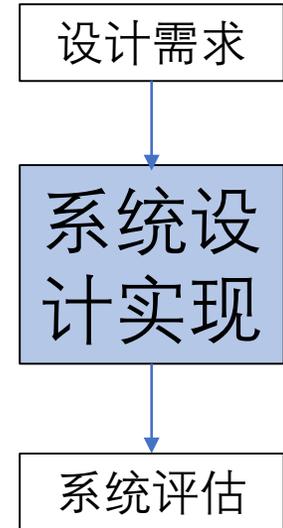


可视分析研究的一个典型研究模式



目前基本通用的研究方法（范式）

- 研究对象：某个特定的数据集、目标分析任务
- 设计需求分析：根据目标任务来逆推、调研相关用户等
- 设计目标：需要的视图、交互手段
- 系统设计：选用相关的开发工具、开发相关的视图或算法
- 评估：案例分析(case study), 访谈等



我们常面临的一些问题和挑战

- 设计需求可靠吗？
- 可视化工具的选择最优吗？
 - 针对某个数据类型和相关任务的可视化设计往往有多个
- 系统设计在整个课题中的作用？
 - 仅仅实现一个针对某个特定问题的原型系统吗？
- 系统评估的方式有效吗？
 - 案例分析和其他的方法相比较，优缺点在哪里？

忽视这些（某些）问题的可能后果

- 选择了研究人员自己认为重要、但实际上却是枝末细节的问题和设计目标
- 拘泥于特定的技术系统的实现
- 得出的结论难以令人信服

- 领域内的课题闭门造车、缺乏继承性，阻碍领域的发展和壮大

设计需求分析

如何做需求分析的？



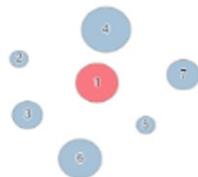
潜在的用户



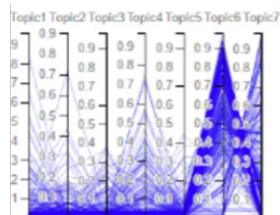
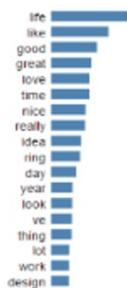
研究人员

Time	Type	From	To	Title	Vote
2014-07-10 07:30:27	Thread	7599124	7599124	test edo	0
2014-07-10 07:31:13	Thread	7599124	7599124	test edo	0
2014-07-10 07:31:51	Thread	7599124	7599124	test edo	0
2014-07-10 07:32:25	Thread	7599124	7599124	test edo	0
2014-07-10 11:00:35	Thread	4320823	4320823	Innovate or Claf	7
2014-07-10 11:05:22	Thread	4320823	4320823	Will you start a grand experim...	0
2014-07-10 11:08:55	Thread	4320823	4320823	Will you start a grand experim...	11

Discussion Topics



Topic Words



不准确的设计需求所带来的问题

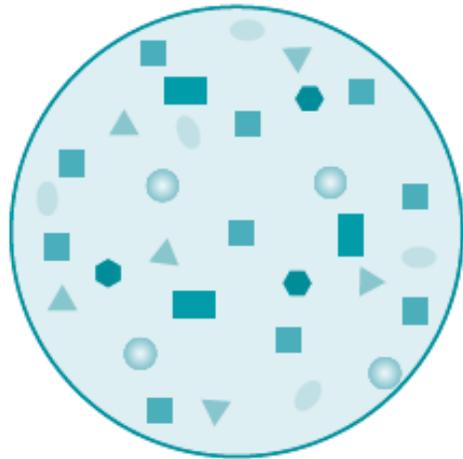
- 非用户所需
- 不合理的假设和设计目标
- 阻碍后续的用户评估环节
- .
- .
- .

如何获取准确的设计需求呢？

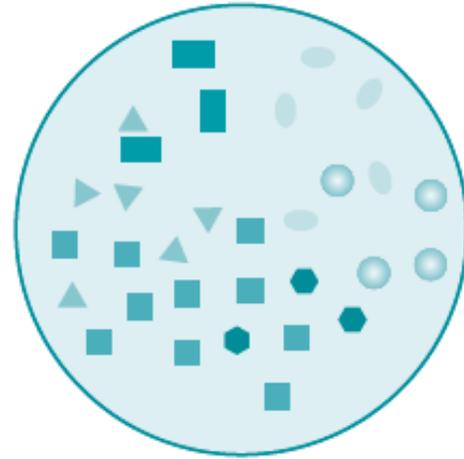
- 从已有的文献中来
- 从实践中来：针对用户行为的研究方法
 - 实证主义的方法：从实践中搜集数据（而不是凭空想象）
 - 定量方法：实验、问卷等
 - 定性方法：访谈、实地调查等

可能适合于可视分析研究的方法

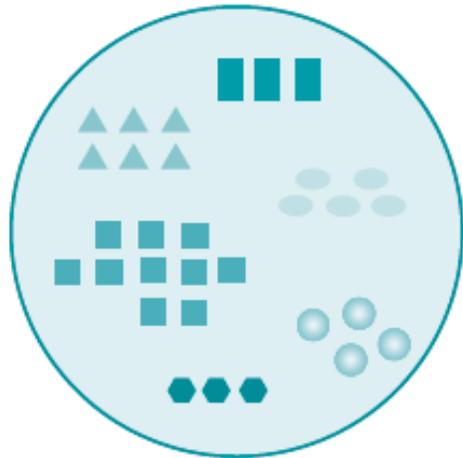
- 问卷：从大量问卷中获得普遍性的用户行为信息
 - 使用范围：涉及的用户比较广、用户类型比较复杂
 - 主要难点：问卷的设计
- 访谈：从典型用户的对话中获取代表性的行为信息
 - 使用范围：涉及的用户及其行为比较明确、针对的任务比较清晰
 - 主要难点：访谈问题的确定、访谈过程中的随机应变、访谈结果的提炼
- 实地调查：从观察用户工作的过程中，捕捉需要的用户行为信息
 - 使用范围：针对用户、其行为、以及分析任务比较模糊
 - 主要难点：调查场景的确定、调查范围的把控、调查数据的记录和提炼
- 访谈和实地调查
 - 研究人员成为研究中获取数据的“仪器”（instrument）
 - 足够的训练（？）
 - 往往需要面对大量的文本数据
 - 原始数据 → 相关概念 → 用户意向 → 设计目标



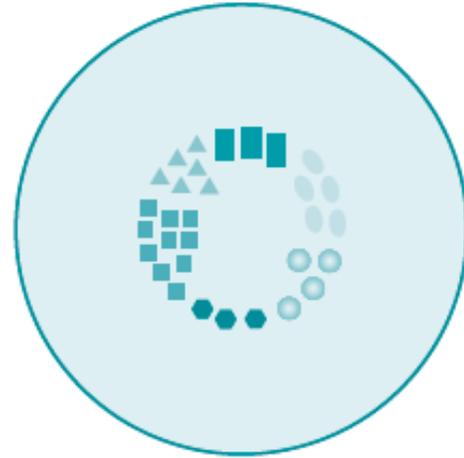
Disorganized raw data bits



Category formation (based on explicit rule). Note the emergence of a pattern (clustering)



Refinement



Final constellation

计算机科学人员所面临的挑战

- 难以掌握这些针对用户行为的研究方法
- 相关工作难以得到其他领域同行的认可

我个人的观点

和计算机图形学等领域不同，我们的设计目标与潜在用户的主观认知、能力以及任务有关。如果能让可视分析设计可靠有效，我们必须通过**实证研究手段**来准确获取用户行为的相关信息，从而得到可信的设计目标。

可视分析系统设计

当一个系统设计完了之后，我们能从这个设计这个系统的过程中得到什么？

创造知识

VS.

创造产品

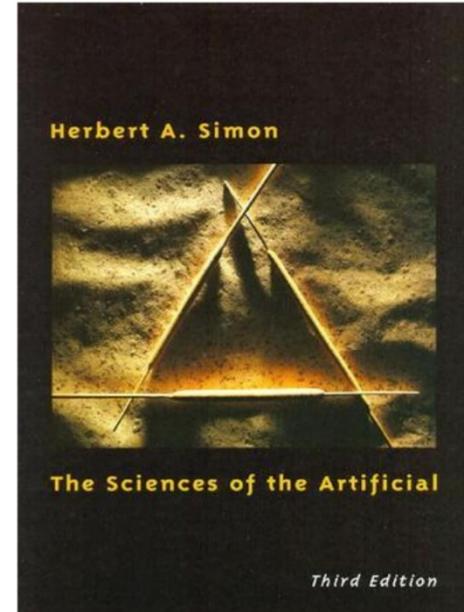
(可视分析)研究的目的

- 创建新的知识(to produce new knowledge)
 - 设计一个技术系统在创建知识的过程中的作用是什么?
- (系统)设计和研究之间的关系该怎么处理?
 - 尤其是现在, 设计很时髦。但设计能取代研究吗?

传统的看法：设计是一个具体的实践行为

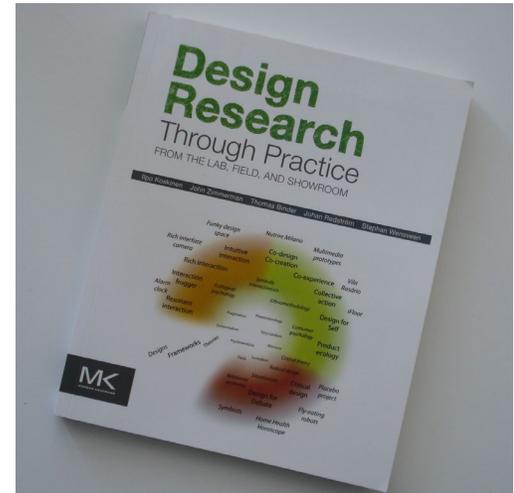
- 研究高于设计：针对“设计”的研究
- 科学研究：创建客观性的知识
- 设计：根据一个主观意愿去创建一个物品

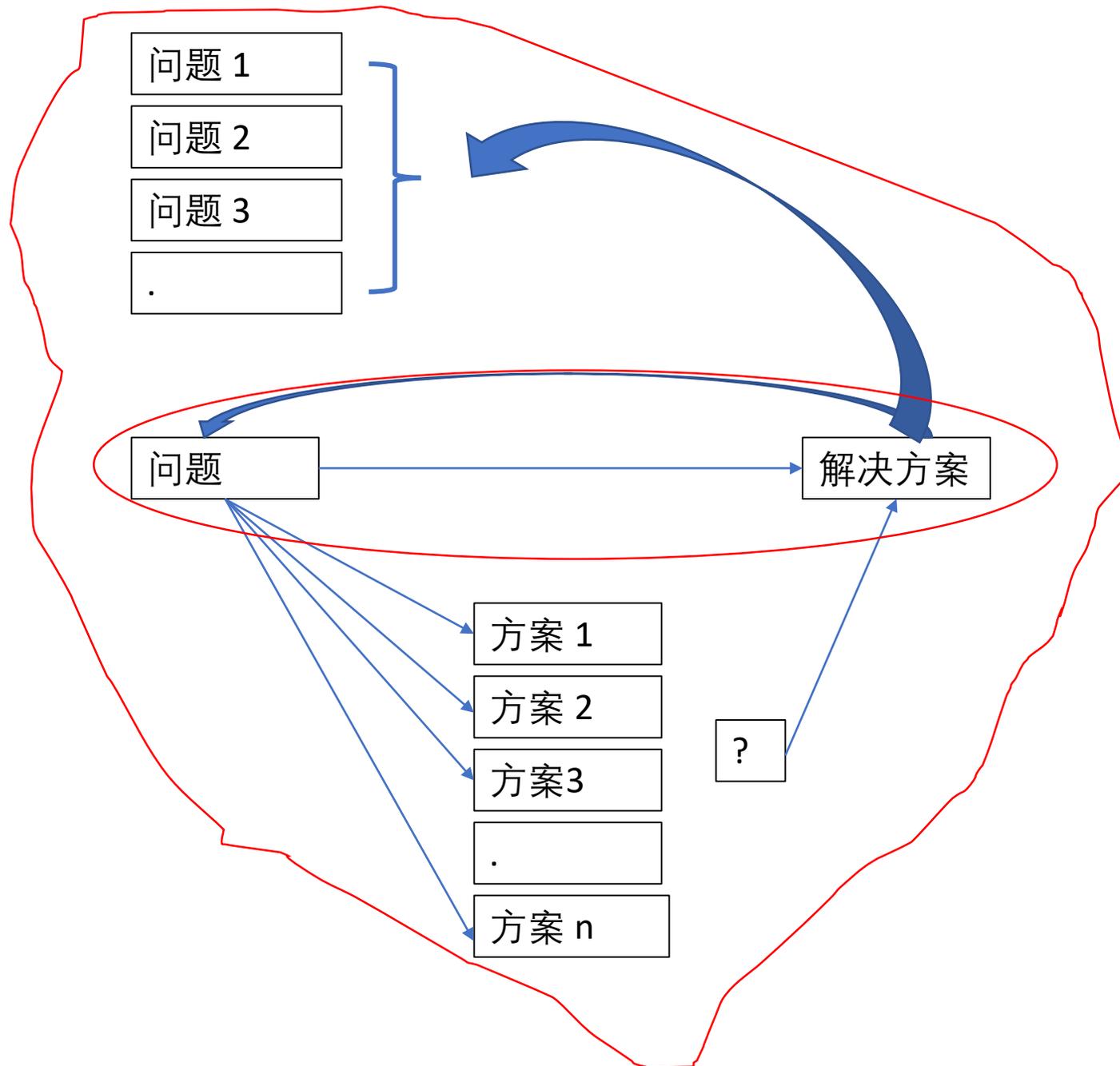
- 在这种模式下，可视分析系统的设计本身只是一个实现设计目标的手段



当前流行的一个看法：以设计促进研究

- Research through Design (RtD)
- 设计本身需要针对很多难缠的问题
 - 矛盾的设计目标、不同的设计意见
 - 这些问题使用传统的工程方法无法解决
- 一个设计过程所衍生的物品是一个设计典范
 - 预示了一个当前系统/物品的未来形态
 - 为研究人员、产品设计人员、用户提供了一个讨论平台
 - 设计的结果能帮助重新认识原有的研究问题





RtD实践中的几个要素

- 注重设计过程
 - 确保设计的每一步都得到充分的讨论
- 重视不同的可选项
 - 往往没有最优解，最后的结果是多方妥协的结果
- 可拓展性
 - 领域内的其他人能从这个设计过程中得到什么？

RtD与可视分析

- RtD可以让我们更好地理解可视分析系统的作用和意义
 - 结果固然重要(系统原型), 设计过程更重要
 - 设计目标的分析和确定
 - 设计方案的对比与取舍
 - 系统对本领域的意义
 - 不能过后就束之高阁, 应该成为一个可以被借鉴的标杆
- RtD对计算机科研人员的挑战
 - 设计思维和计算思维的非兼容性
 - 设计方法不被计算机领域所接受

我的观点

在可视分析研究中，系统设计不应该仅仅是一个验证功能的原型系统，应该考虑采用RtD的方法来改善系统设计的过程，从而让所设计的系统更具有对未来相关分析任务的预示性、对本领域相关研究的可借鉴性。

可视分析中的评估

最常见的评估方法：
案例分析(case study)

案例分析

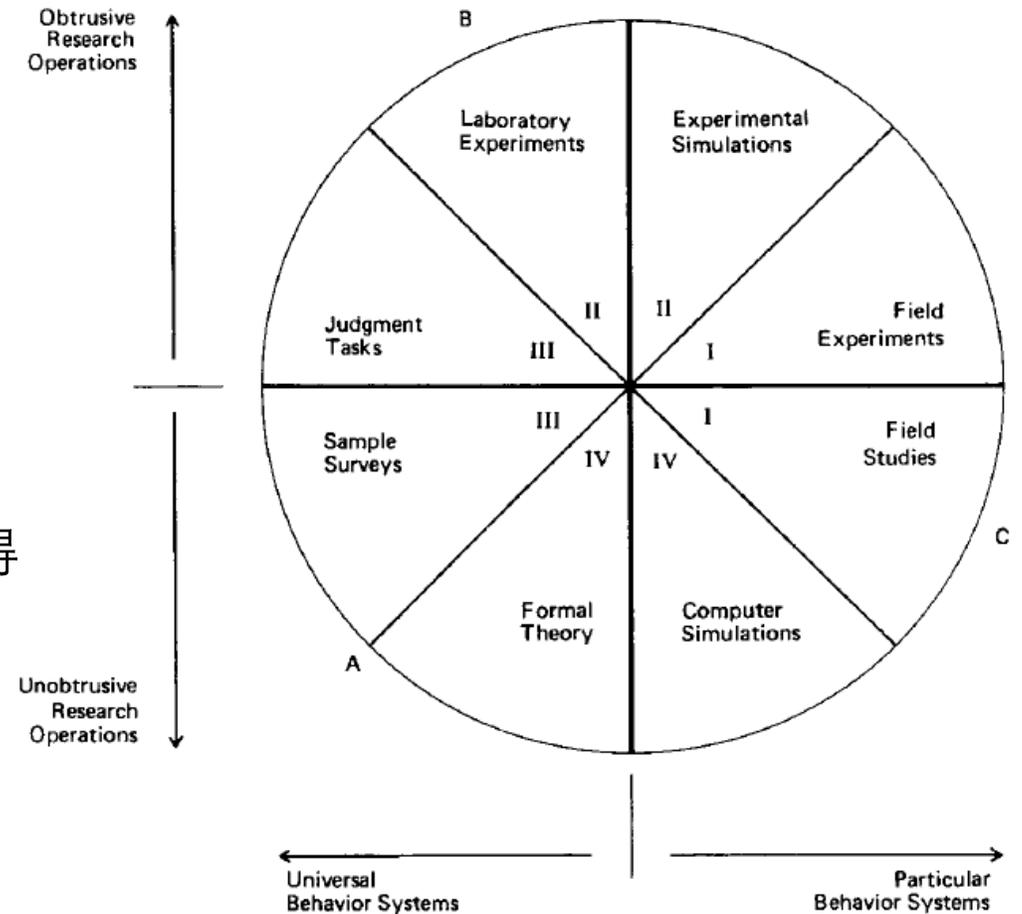
- 是一个常见的定性分析方法
 - 通过一个典型案例来得出一个一般性的结论
- 但我们的案例分析往往系统的功能展示
 - 来表示系统达到了设计目标 (?)
- 我们为什么不考虑其他评估交互系统的方法呢？
 - 实验室评估：系统可用性、用户满意度等等
 - 实地调查：系统的被接受度、实际使用效果等等

实验室评估方法的局限性

- 可以评估一个简单的设计（如任务进度条的有效性），但难以评估一个复杂的系统（如比较苹果和安卓手机操作系统）
- 可视分析系统往往涉及复杂的分析过程
 - 任务的不确定性
 - 分析过程的不确定性
 - 分析工具使用的不确定性
 - 分析人员先验知识的不确定性
 - .
 - .

其他的方法呢？

- 涉及用户行为的研究方法有很多
 - 每个方法都有其优缺点
 - 对行为的精确理解、对结果的普遍推广、以及对外界因素的准确把握三者不可兼得



- I. Settings in natural systems.
- II. Contrived and created settings.
- III. Behavior not setting dependent.
- IV. No observation of behavior required.
- A. Point of maximum concern with generality over actors.
- B. Point of maximum concern with precision of measurement of behavior.
- C. Point of maximum concern with system character of context.

(McGrath, 1982)

需要综合考虑各种方法

- 实验室方法：评估某个创新的功能和设计
- 场地观察：评估分析方法和过程的创新
- 用户访谈：用户的主观感受
- 问卷：系统对用户的影响（如是否获得了新的知识）

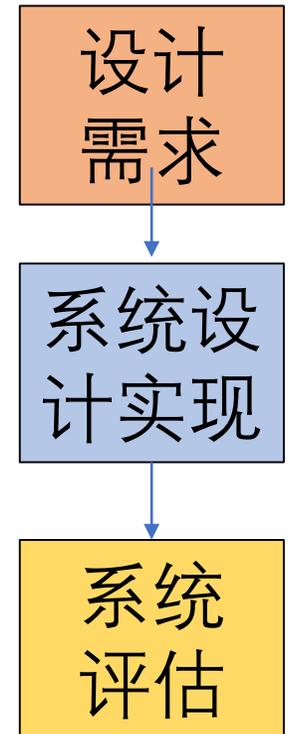
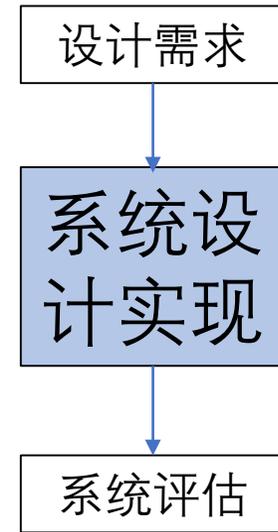
- 计算机科研人员面临的挑战
 - 这些方法都不是我们的看家本领

我的观点

做可视分析研究要审慎对待目前常用的案例方法，正确认识该方法的作用，并考虑采用其他方法来有效对可视分析系统进行评估。

总结:可视分析的研究范式

- 最终目的是通过研究创建新的、可靠的知识
 - 让可视分析成为一个让人尊重信赖的领域
- 可视分析研究往往需要融合多个研究手段
 - 设计需求分析
 - 可视分析系统设计
 - 系统评估
- 我们需要清楚地认识这些手段的目的及其关系
 - 避免出现短板, 影响研究的成效
- 我们还面临很多挑战
 - 增强自身研究能力, 提高同行对我们的认可度



谢谢！