



智能大数据可视化实验室

INTELLIGENT BIG DATA VISUALIZATION LAB

实验室简介

智能大数据可视化实验室

智能大数据可视化实验室

同济大学智能大数据可视化实验室 (Intelligent Big Data Visualization Lab, 即 iDV^X Lab) 成立于 2016 年 9 月, 是同济大学中一个跨“设计创意学院”及“软件学院”的以信息及数据科学为研究方向的创新科研型实验室。实验室旨在打造数据科学领域中具有世界一流水准的智能化数据分析、可视化、设计以及人机交互技术, 并开展相关技术在 智慧医疗 及 智能设计 等领域的广泛应用。近些年来, 实验室在数据科学及人工智能相关领域发表高水平国际会议及期刊论文 70 余篇, 申请专利近 40 项, 累计获得 1 项 最佳论文奖 及 4 项 最佳论文提名奖。通过本科生暑期实习计划, 实验室先后培养出了一大批优秀人才, 先后收到包括哈佛、耶鲁、UIUC、CMU、UCSD、佐治亚理工 等美国著名大学的硕士及博士学位的录取通知书。近年来, 在学术界, 实验室先后建立了与美国麻省理工大学媒体实验室、北卡罗来纳州立大学信息学院、佐治亚理工大学、亚利桑那州立大学信息系统学院、匹兹堡大学信息学院、以及香港科技大学 在智慧医疗、数据分析、以及信息可视化等领域的长期紧密合作; 在工业界, 实验室先后与IBM、微软、Adobe、西门子、阿里巴巴 等国内外大型企业建立合作关系。目前, iDV^X Lab 正在成为一个具有国际影响力的集产学研为一体的创新研究型实验室。



研究方向及部分成果展示

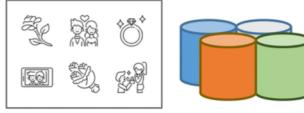
智能大数据可视化实验室

自主智能体



传感器

感知信息
收集数据



接受刺激

反馈

学习&分析器

学习知识
规划行动



...

行动

执行器

异常检测



智能绘画



智能诊疗



智能设计



环境

实现行动

主要研究方向

智能大数据分析及可视化

- 智慧医疗（电子病历分析及疾病风险预测）
- 信息安全（舆情监控、异常行为分析）

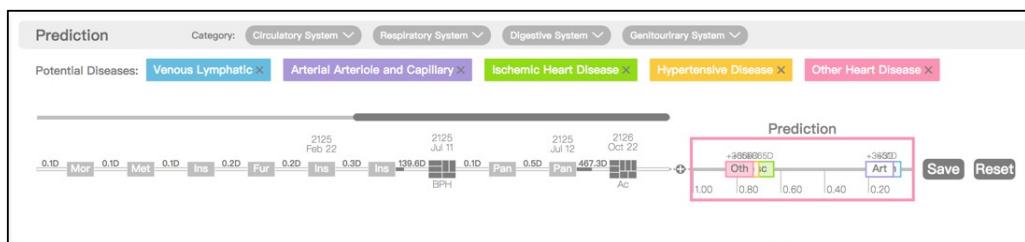
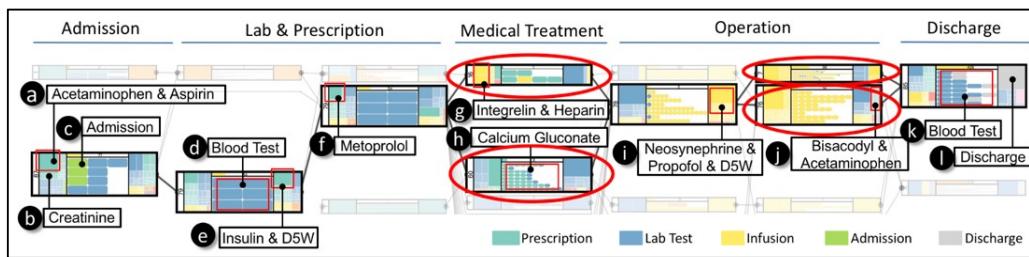
智能辅助设计

- 智能化简笔画生成（图标及手绘草图的智能化全自动生成）
- 用于辅助平面设计的人工智能算法（智能化全自动风格搭配、配色及布局排版）
- 智能可视化生成（基于任务的自动化数据可视化图表生成及推荐）

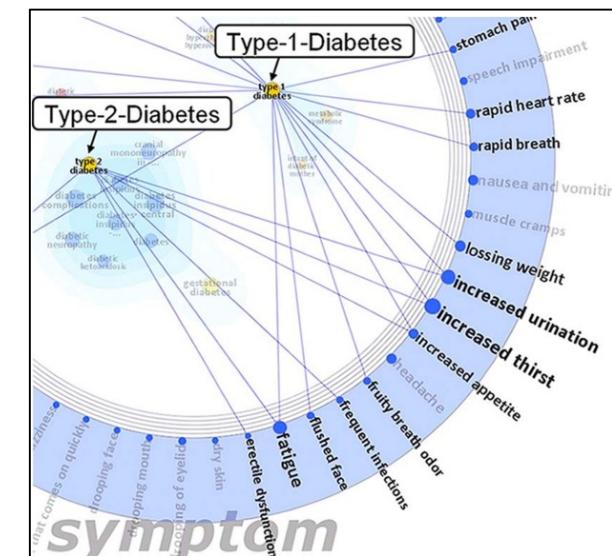
智慧医疗

智能大数据可视化实验室开展了一系列针对电子病历分析及可视化的相关研究，旨在

- (1) 揭示大规模电子病历数据中的潜在模式（例如，病情发展的一般规律以及不同诊疗方案所带来的不同结果）；
- (2) 预后分析，针对病患个体差异，预测其所面临的患病及死亡的风险，并评估不同诊疗方案的潜在效果；
- (3) 医疗知识图谱的自动创建及交互式可视化浏览。



预后分析

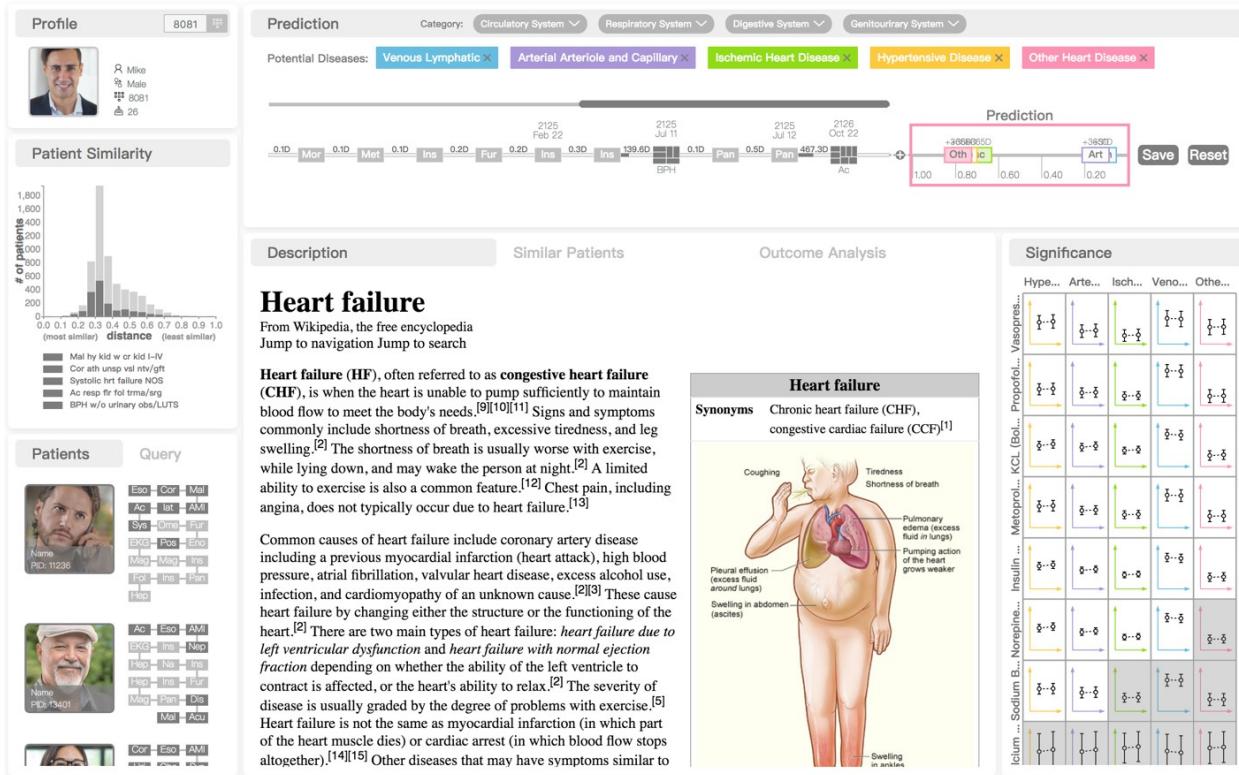


医疗知识图谱的挖掘及展示

智慧医疗—原型系统

CarePre 疾病风险评估预测系统

该系统利用人工智能技术，分析病患的历史电子病历数据，精准预测病患所面临的潜在风险及不同诊疗方案所带来的不同疗效（预后分析）。



智慧医疗主要研究成果

在该领域, iDVx 实验室累计发表论文10余篇, 申请相关专利10余项, 部分论文代表作如下

Visual Progression Analysis of Event Sequence Data

Shunan Guo, Zhuochen Jin, David Gotz, Fan Du, Hongyuan Zha, **Nan Cao**, IEEE TVCG (VAST 2018)

EventThread: Visual Summarization and Stage Analysis of Event Sequence Data

Shunan Guo, Ke Xu, Rongwen Zhao, David Gotz, Hongyuan Zha, **Nan Cao**, IEEE TVCG (VAST 2017)

Adaptive Contextualization: Combating Bias During High-Dimensional Visualization and Data Selection

David Gotz, Shun Sun, Nan Cao, ACM IUI 2016 (Best Paper)

SolarMap: Multifaceted Visual Analytics for Topic Exploration

Nan Cao, David Gotz, Jimeng Sun, Yu-Ru Lin, and Huamin Qu, IEEE ICDM 2011

DICON: Interactive Visual Analysis of Multidimensional Clusters

Nan Cao, David Gotz, Jimeng Sun, and Huamin Qu, IEEE TVCG (InfoVis 2011)

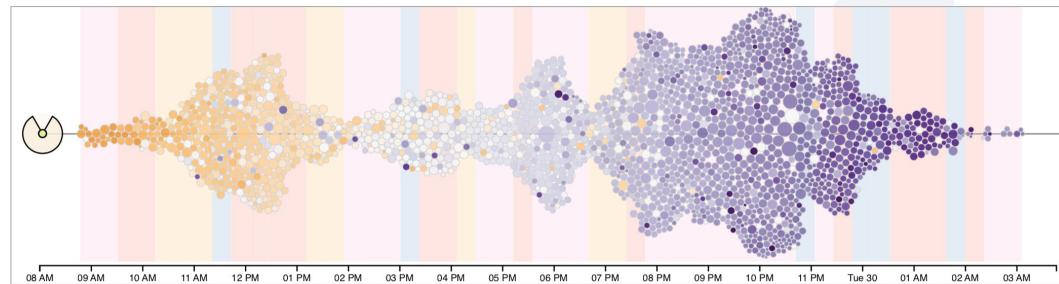
FacetAtlas: Multifacet Visualization for Rich Text Corpora

Nan Cao, Jimeng Sun, Yu-Ru Lin, David Gotz, Shixia Liu, and Huamin Qu, IEEE TVCG (InfoVis 2010)

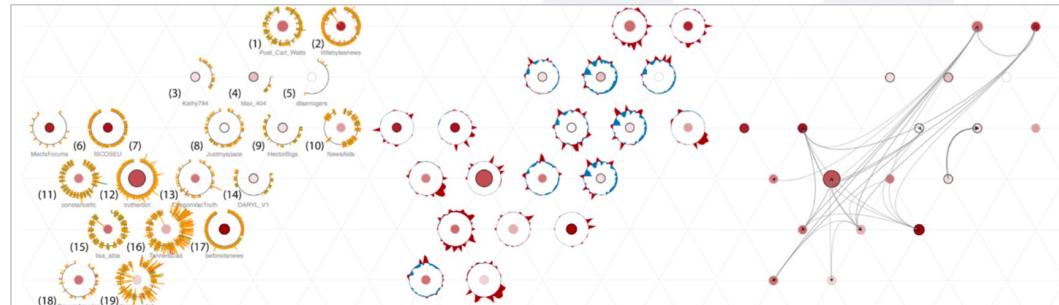
信息安全

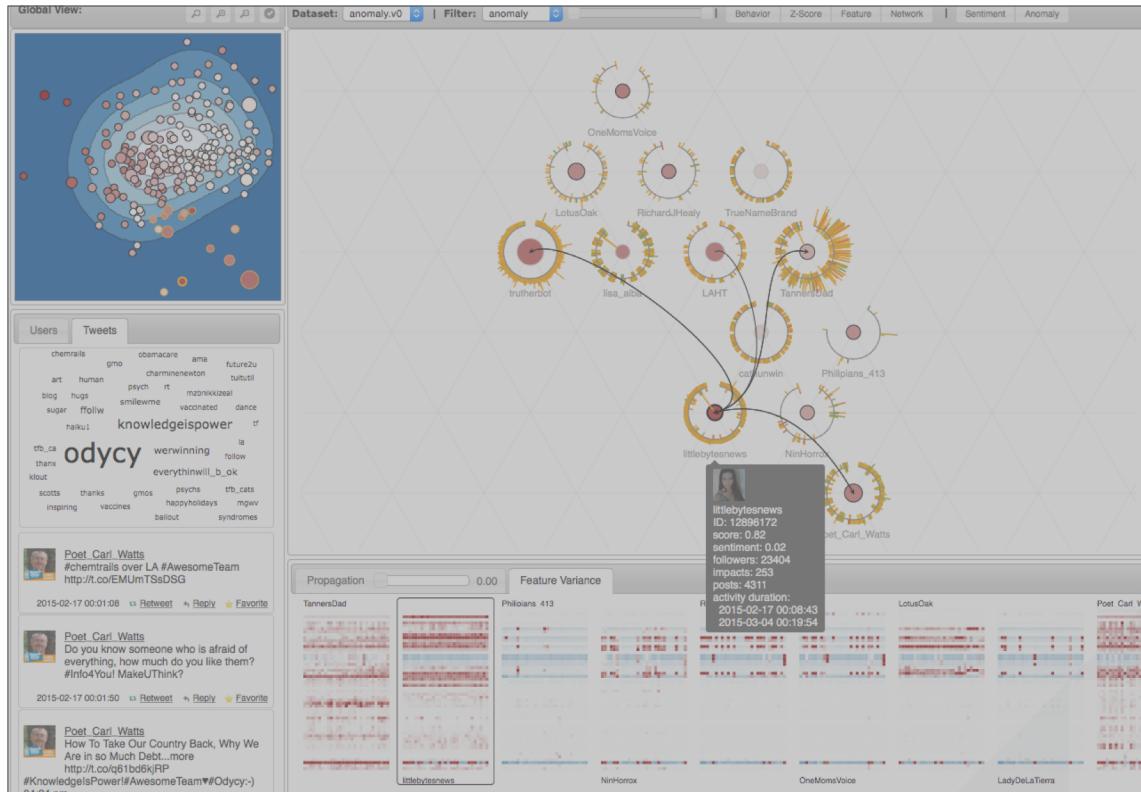
信息安全问题与我们的日常生活息息相关，例如，如何识别电信诈骗、如何确保用户公开在网络上的信息不被恶意使用等等——这些问题都是新的网络安全问题，传统的防火墙及杀毒软件都无法解决。在这个领域，iDVx 实验室专注于基于可视化的异常检测技术，利用人工智能技术分析异常群体及个体异常用户行为，并利用可视化技术对分析结果进行直观诠释。

异常群体用户行为的挖掘和展示



异常个体用户行为的挖掘和展示

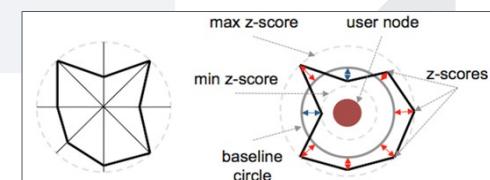
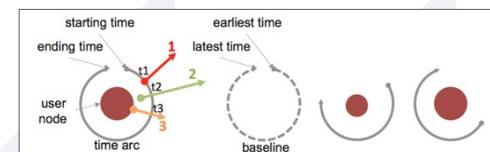




信息安全—原型系统

用户异常行为可视分析系统

该系统通过智能算法全面分析 Twitter 中的可疑用户行为，并利用直观的可视化表达，诠释分析结果，帮助分析人员快速捕捉到行为异常的用户（例如，谣言或垃圾信息散布等）。



信息安全主要研究成果

在该领域, iDVx 实验室部分论文代表作如下



TargetVue : Visual Analysis of Anomalous User Behaviors in Online Communication Systems

Nan Cao, Conglei Shi, Sabrina Lin, Jie Lu, Yu-Ru Lin, Ching-Yung Lin

IEEE TVCG (VAST' 15)



FluxFlow: Visual Analysis of Anomalous Information Spreading on Social Media

Jian Zhao, Nan Cao, Zhen Wen, Yale Song, Yu-Ru Lin and Christopher Collins

IEEE TVCG (VAST 2014) (Honorable Mention)



SocialHelix: Visual Analysis of Sentiment Divergence in Social Media

Nan Cao, Lu Lu, Yu-Ru Lin, Fei Wang, Zhen Wen

Journal of Visualization, May 2015, Volume 18, Issue 2, pp 221-235



Whisper: Tracing the Spatiotemporal Process of Information Diffusion in Real Time

Nan Cao, Yu-Ru Lin, Xiaohua Sun, David Lazer, Shixia Liu, and Huamin Qu

IEEE TVCG (InfoVis 2012)

智能辅助设计

视觉传达设计是信息传播中的一项重要环节，通过对文字、图形、色彩等基本要素的设计，结合视觉艺术和技术，对概念、观点、想法等进行创意性表达。iDVx 实验室提出了一系列基于人工智能技术的针对矢量图及非矢量图的智能设计方案，通过自动排版、配色、绘图等手段，辅助设计师更快、更好、更具创造性地完成相关的设计任务（例如，草图设计，海报设计等）。



智能草图生成在故事版绘制上的应用

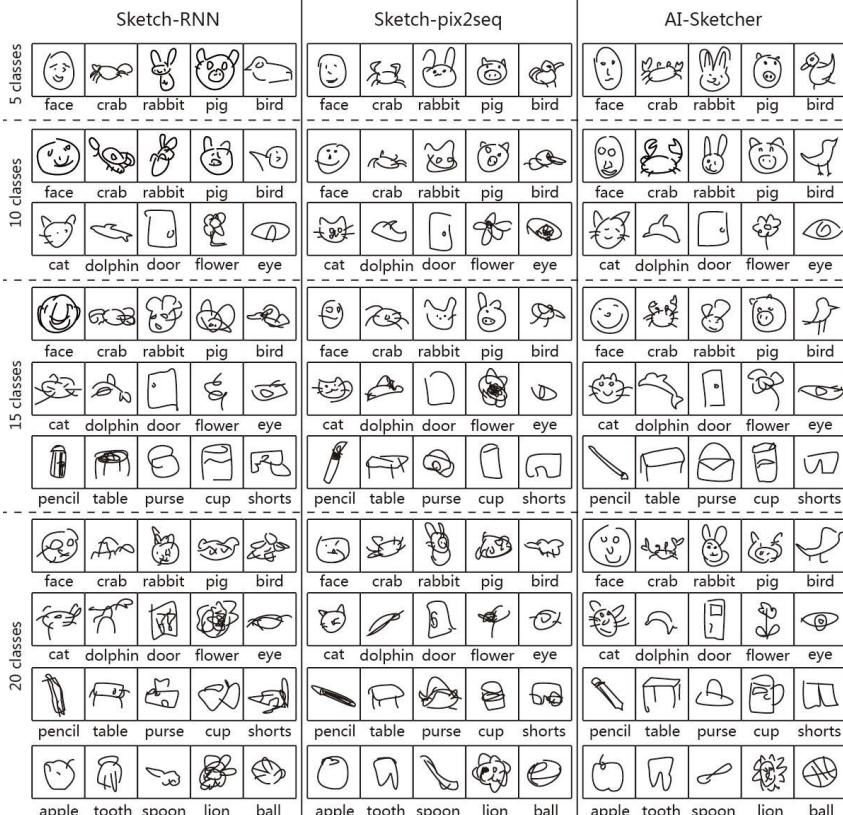
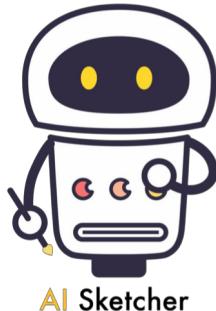


智能海报生成结果展示

智能设计—原型系统

AI-Sketcher智能草图生成系统

通过建立深度学习模型，深入分析并学习设计师的绘图行为，自动生成高质量、矢量化、多变化的设计草图。利用该技术可以快速生成大量高质量的矢量图，为设计师制作卡通形象、图标、海报等过程提供更多素材；该技术还可以辅助设计师更快更好地表达其设计思维，为绘制故事板，绘制设计草图等工作提供便利。



Generating

Stroke Encoding

Learning

Generating

Facial Sketch Autodraw



Style: Cartoon ▾ Gender: Female ▾

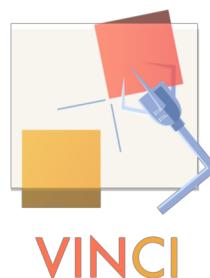


Optimize your drawings here!

智能设计—原型系统

Vinci 智能海报生成系统

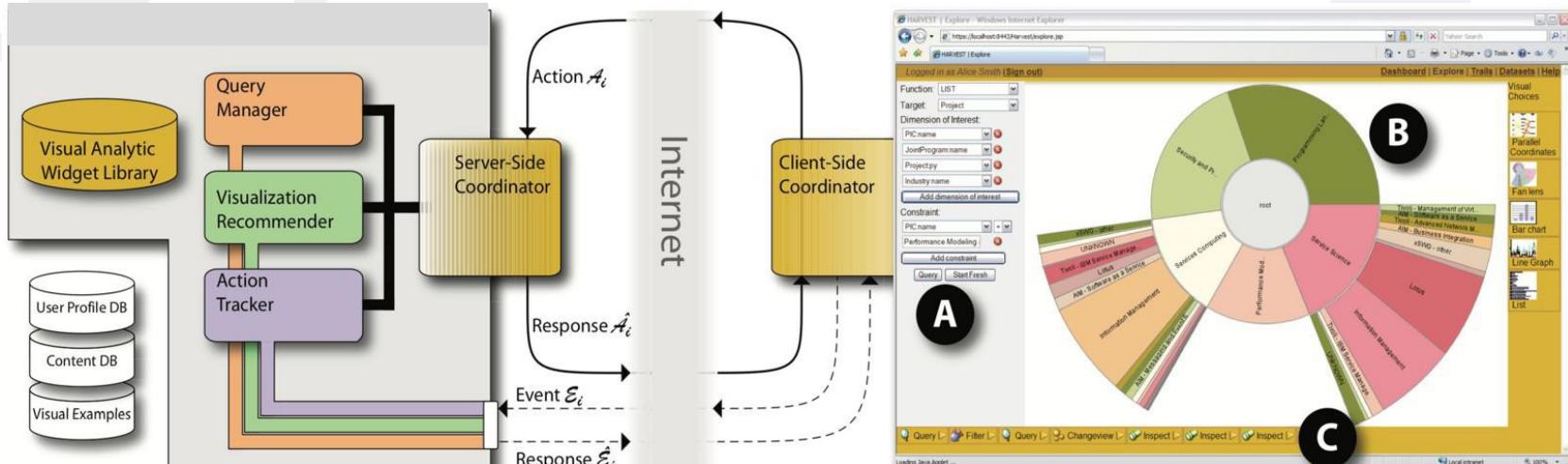
该系统利用深度学习技术，针对用户上传的广告图片和描述文字，遵循设计美学，自动搭配设计素材并调整布局，生成高质量的广告海报。



The screenshot shows the Vinci interface for generating a food advertisement. On the left, there's a preview area with a red crab in a basket, a dropdown menu for 'Food / Seafood', and a list of items: 'Fresh Crab', 'Buy one get one free', 'Tel: XXX-XXX-XXXX', and 'Cooked with a delicious and healthy Chinese Recipe'. Below these are 'Generate' and 'Reset' buttons. To the right, a larger workspace displays the final poster design. It features the same crab image, promotional text 'Buy one get one free', and large stylized text 'Fresh Crab'. Below the main text is a smaller note 'Cooked with a delicious and healthy Chinese Recipe' and a phone number 'Tel XXX-XXX-XXXX'. The workspace includes a 'Download' button, a '+' icon for adding more elements, and various editing tools like 'Position', 'Rotation', 'Fill', 'Stroke', and 'Blending'. On the far right, a preview window shows the completed poster with decorative elements like cherry blossoms and a small crab icon.

智能可视化平台

通过数据特征及用户行为记录，推荐相应的可视化分析组件、数据映射及可视编码方法，以及相应的布局方案，以用户任务为导向，帮助用户快速生成最具信息含量、最直接美观的可视化展现结果。





智能大数据可视化实验室

INTELLIGENT BIG DATA VISUALIZATION LAB