

Thinking Problems

1 Requirements

- 联系你所在学科的研究和开发实践，思考需要“可视化”的对象或过程有哪些，请举例说明
- 提出相应的可视化流程和可能的结果形式

2 Answers

举的例子里 SciVis 和 InfoVis 混杂（抱歉）

Sample 1: 列车健康度综合评估

该研究旨在基于多模态的实施监测数据（如牵引电机温度、功率，受电弓偏离度、燃弧、导高值等）实现对车辆健康状况的 **实时** 评估。目前的广泛做法就是塞进深度模型做一个回归预测。

我认为该研究存在两方面的可视化需求：

一、对单辆列车特定子系统实时状态的可视化

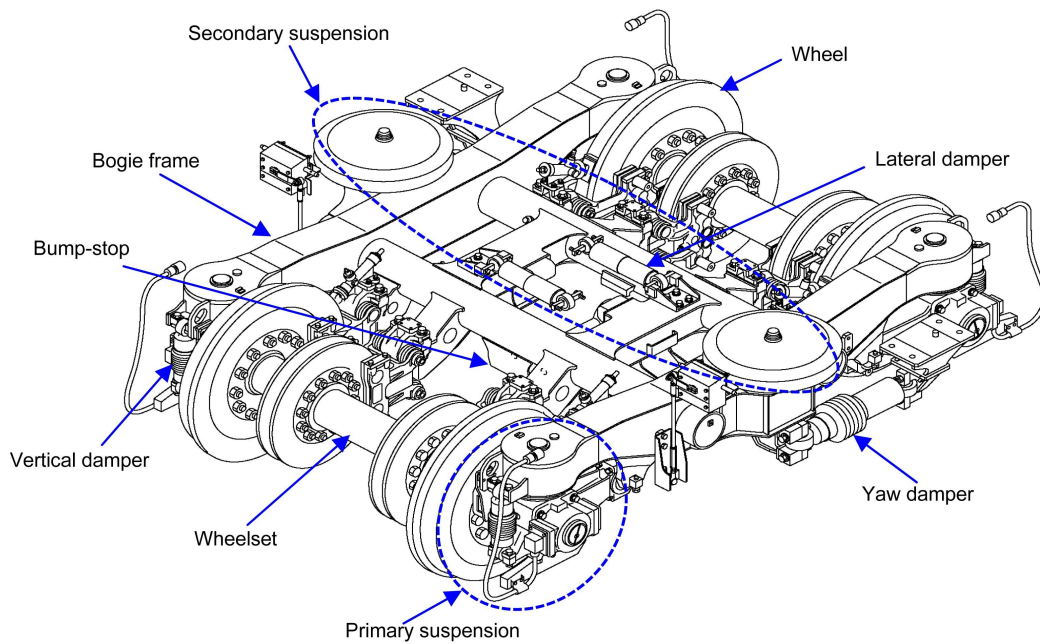
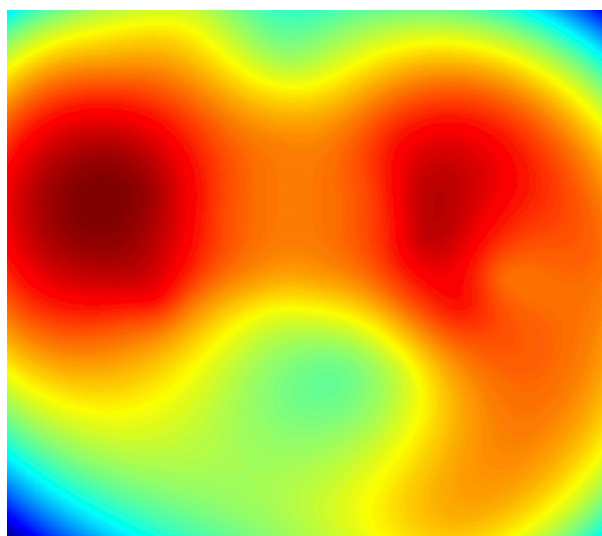


图1: 动车组转向架示意图

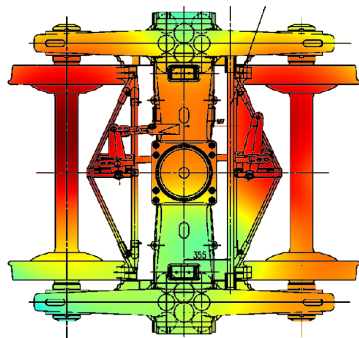
以列车组的转向架系统（如图1所示）为例，我们通常会在齿轮箱的大小齿轮端、牵引电机定子两端等多个点位设置温度传感器。

我们可以经以下流程实现车架俯视教的温度可视化：

1. 将截面细分为网格，并基于 Marching Square 算法进行二次线性插值，确定每个网格顶点的温度值
2. 将温度值映射至色彩空间（较低的温度偏向蓝色、较高的温度偏向红色），得到如下的热力图



3. 将热力图与车架俯视图重叠即可实现简单的可视化



显然该方法非常 naive、并没有考虑三维数据，但好在计算的比较快、能实现实时可视化。

二、对大量列车实时位置与健康度的即使可视化



图2: “高铁通” 对列车实时位置的可视化（颜色仅用于区分高铁/动车/城际列车）

对于高铁调度工作来说，掌握每一辆列车的实时位置与即时状态显得尤为重要，我们可以通过如下的流程对其进行可视化：

1. 根据列车综合健康度的回归预测结果为散点确定颜色：绿色（正常运行）、黄色（故障预警）、红色（故障，停止运行）
2. 根据 GPS 传感信号确定散点在地图上的具体位置
3. 在铁路网线图上叠加列车状态散点、完成可视化

Sample 2: 基于计算机视觉技术的医学图像诊断

本人片面的调研显示：目前基于计算机视觉的医学图像诊断技术基本以单帧核磁共振/X光图像作为输入，通过卷积神经网络进行二分类或多分类预测。并通过将原医学图像与CAM技术生成的热力图相叠加以提供一定的可解释性（如图3所示）。

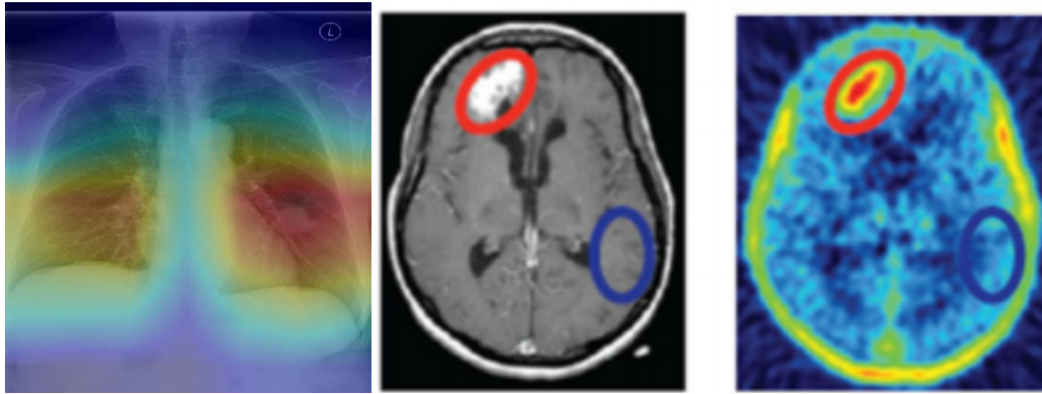


图3: 单帧医学图像叠加 CAM 技术生成的热力图结果

个人认为当前的可视化方法仍存在一定的局限性：除X光检查只能产出一张医学图像外，仅使用一张医学图像作为诊断依据对使用 CT/核磁共振 技术采集的数据造成了极大浪费（虽然也排除了很多干扰数据）。

但在未来，我们或许可以提出一种以完整医疗图像序列作为输入的医学图像模型。以头脑 CT 图像为例：我们显然可以基于 Marching Cube / Volume-Rendering 技术实现对病人整个头部的三维重建。同时，我们也可以基于CAM生成的热力图序列对连续的、具有较高热力值的部位进行三维重建，并可视化其在脑区中的具体位置。

将两者叠加，我们能够为医患提供更直观的自动诊断依据，同时也能在训练阶段检查计算机视觉模型是否过拟合、关注的特征是否与先验的医学知识一致。

可能的可视化流程如下：

1. 基于 Marching Cube / Volume-Rendering 技术的病人头部三维重建
2. 根据先验知识对具有指定热力值（偏红色）的体素进行面提取，并赋予其半透明的高亮色彩
3. 将两者叠加，可以得到类似于如下渲染图的可视化结果：

