

# 神经网络鲁棒性度量评估平台

董乾, 杨光, 杨玉宽, 薛云志, 孟令中, 师源, 王鹏淇

联系方式: 董乾, 杨玉宽, {dongqian, yangyukuan}@iscas.ac.cn

## 系统简介

神经网络鲁棒性度量评估平台, 面向视觉任务, 基于ISO SC42 神经网络鲁棒性概念, 提供多维度、全面充分、高效的鲁棒性测评方案。

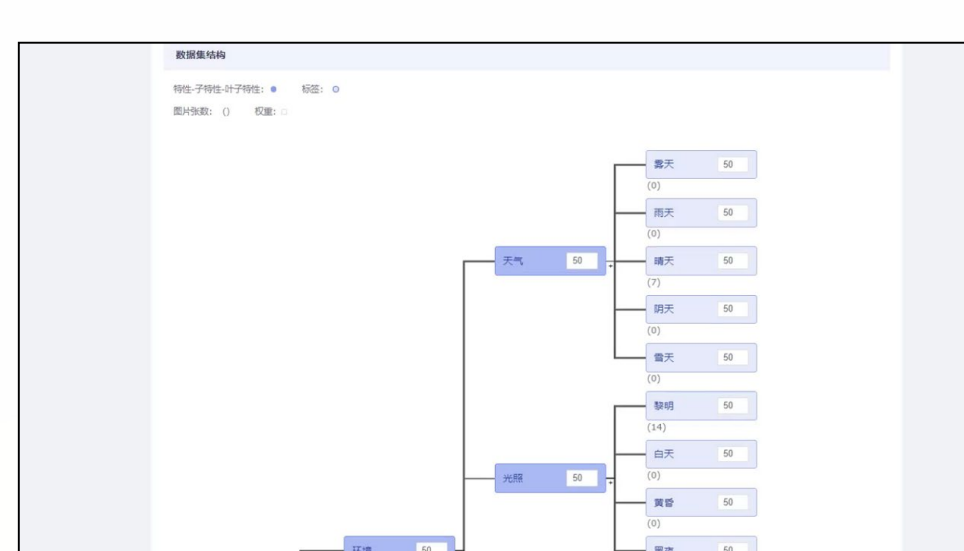
- ◆任务管理模块, 实现被测对象的接入, 合理分配测试平台的软硬件资源, 对任务进行有效的调度与管理;
- ◆数据管理模块, 支撑数据集的测试调用以及用户的上传下载等操作, 记录平台的度量元数据和运行数据的相关信息;
- ◆用户管理模块, 用于用户的信息管理和权限管理。



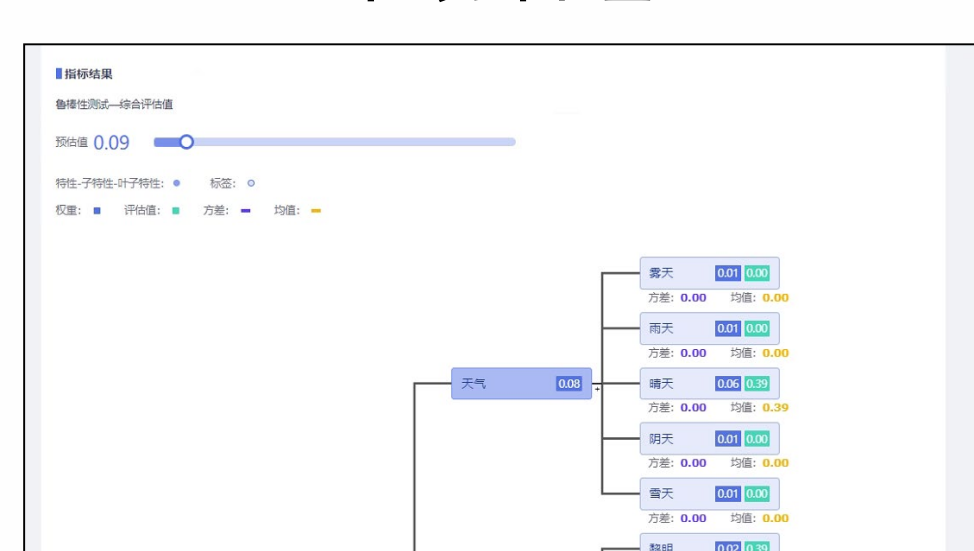
鲁棒性度量评估平台



任务管理



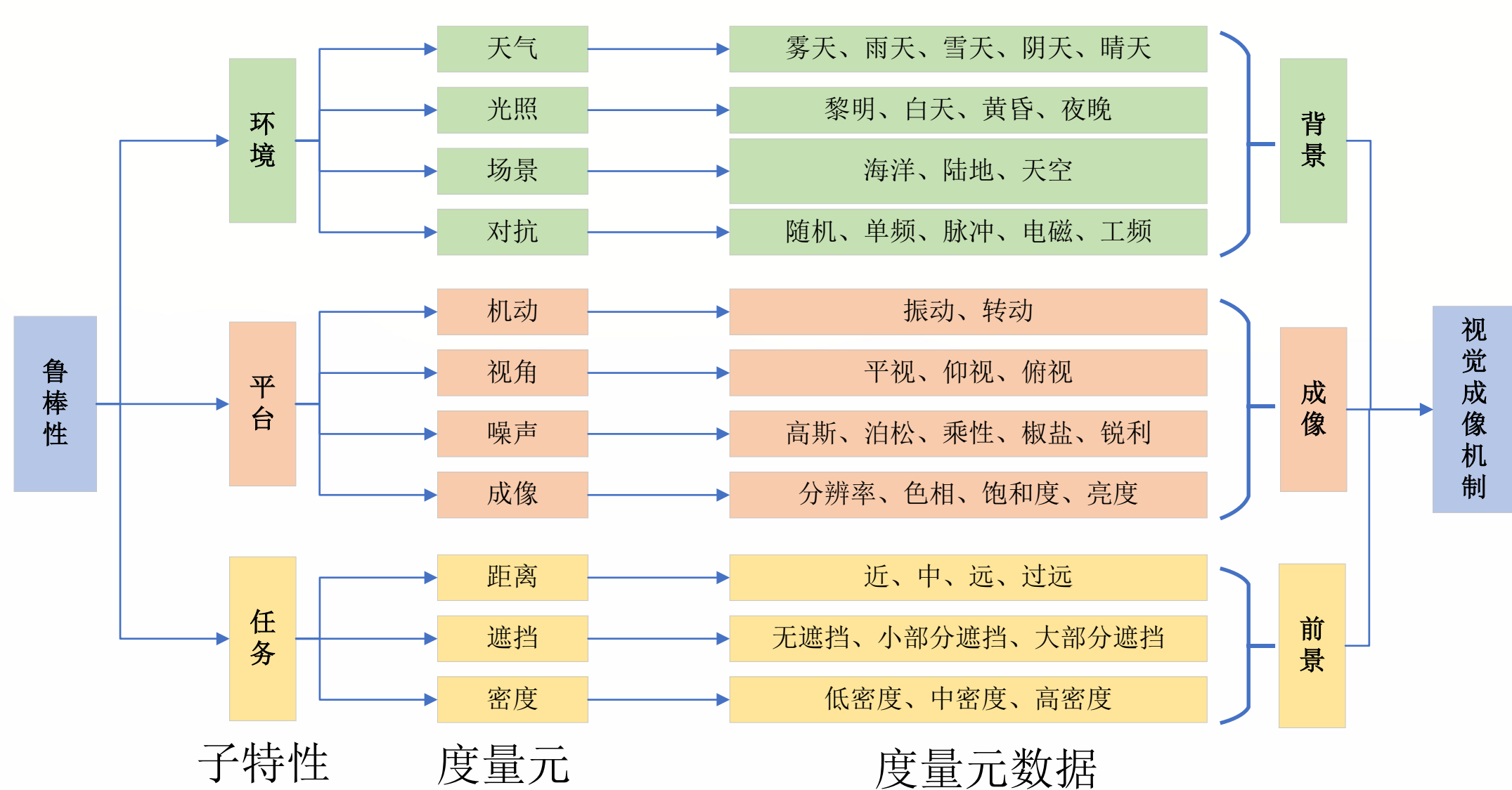
评估模型管理



测试结果展示

## 创新点

### 神经网络鲁棒性度量框架



基于“环境-平台-任务”的神经网络鲁棒性度量框架

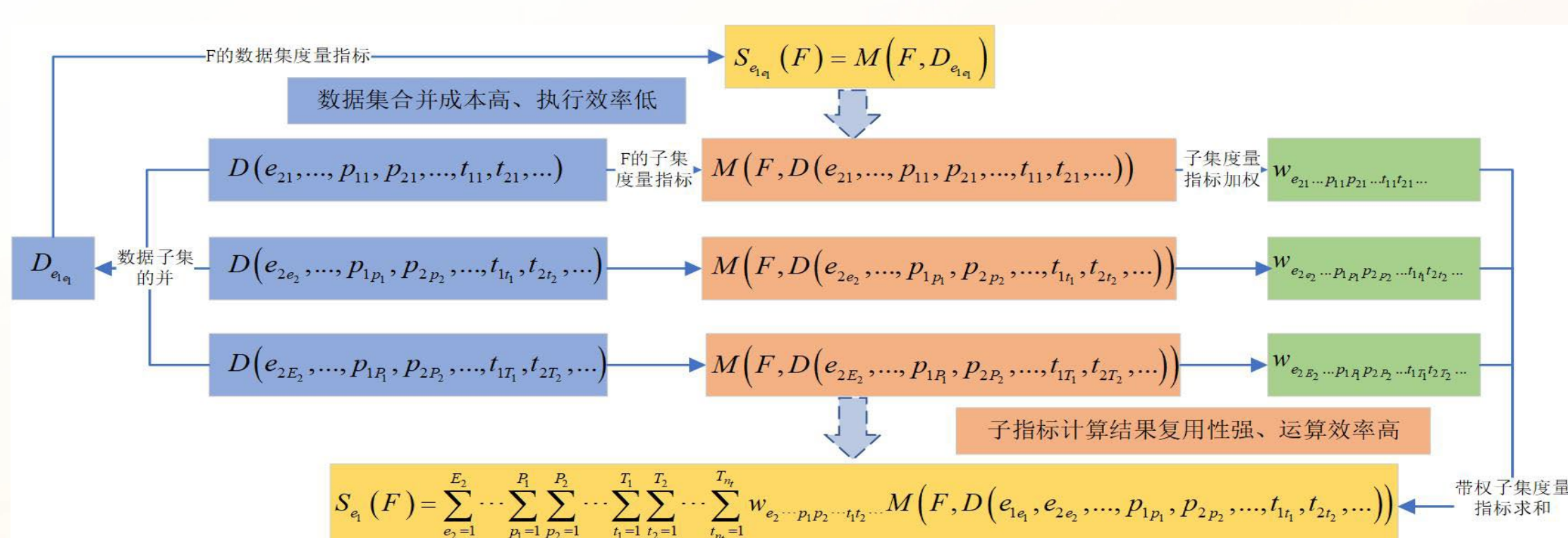
结合“环境-平台-任务”三个维度构建神经网络鲁棒性度量框架。

- ◆环境维度包含自然环境和人为环境在内的因素, 描述神经网络在实际应用中所处环境的复杂性;
- ◆平台维度包含平台及传感器在内的因素, 描述神经网络在实际应用中数据采集过程的复杂性;
- ◆任务维度包含衡量任务难度的因素, 描述神经网络在实际应用中处理任务的复杂性。

### 基于数据子集原子性的度量元指标计算方法

设计了仅利用单次数据遍历的高效度量元指标计算机制。

- ◆在计算度量元指标时, 利用数据子集的原子性和指标取值完备性;
- ◆将数据子集的合并操作转化为数据子集上子指标的加权求和;
- ◆结合指标取值的完备性, 当遍历完指标的取值范围时, 会实现对所有数据的一次遍历。



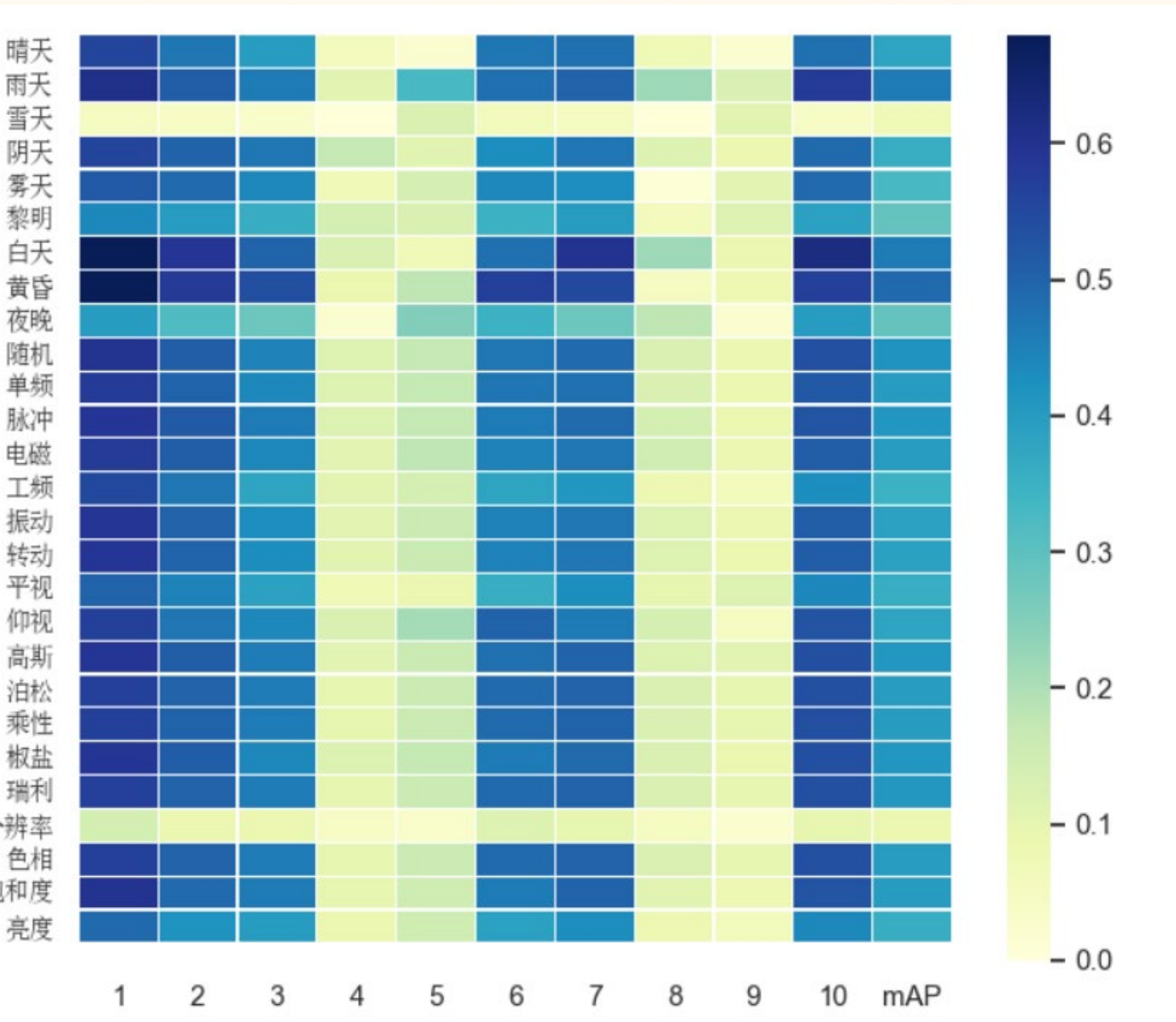
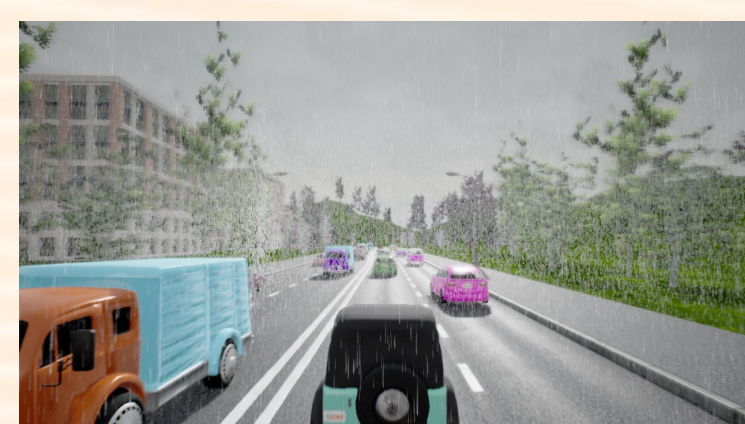
度量元指标计算机制

## 鲁棒性测试案例

- 被测对象: Faster RCNN
- 训练集: 仿真城镇场景数据集
  - 包含不同天气、光照、视角
  - 包含多种车辆、行人等类别

编号	类别	AP	编号	类别	AP
1	宝马	0.89	6	林肯MKZ	0.90
2	厢式货车	0.93	7	男人	0.84
3	自行车	0.82	8	女人	0.92
4	福特野马	0.91	9	儿童	0.81
5	Jeep	0.93	10	大众T2	0.91

Faster RCNN模型在训练集上的效果



Faster RCNN模型在城镇数据集中测试结果

- 鲁棒性分析: Faster RCNN 在不同维度表现存在差异, 其鲁棒性受雪天、分辨率等因素影响较大。

## 应用情况

神经网络鲁棒性度量评估平台已经在中国航空工业集团公司计算机软件北航可靠性管理与测评中心、江苏科技大学海洋学院等单位取得应用。

阴天、雨天、雾天、晴天数据示例