

全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛参赛方式

一、参赛对象

各培养单位正式注册的在读研究生以及已确定读研资格的本科生均可参赛。为确保参赛选手资格有效，各培养单位应认真进行选手资格确认。

二、参赛方式

个人或团队，个人作品申报总人数不超过 2 人，集体作品申报总人数不超过 4 人。

三、大赛官网

大赛官网：www.smartcity-competition.com.cn

大赛邮箱：smartcity2014@163.com

全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛之 视频分析技术挑战赛

一、赛制

视频分析技术挑战赛分为技术擂台赛和决赛两个阶段。

二、任务设置

技术擂台赛和决赛均设置同样的比赛任务，包括：

- 1、单摄像头行人检测：检测摄像头视域内的所有行人。
- 2、单摄像头多类对象检测：检测摄像头视域内的所有行人、车、自行车/电动车等对象。
- 3、单摄像头指定对象跟踪：在摄像头视域内跟踪指定的对象。
- 4、跨摄像头指定行人跟踪：在多摄像机网络内指定行人在摄像头间的轨迹。
- 5、人脸检测：要求检测出摄像头视域内出现的所有人脸。
- 6、人脸识别：给定待识别的人脸库（含证件照），要求检测并识别出摄像头视域内出现的目标人脸。

为在比赛的过程中有效提升研究生的科研能力，组织方将提供上述任务的参考算法代码及相关论文。

三、比赛方式

1、数据集

本次比赛的数据集来自某校园内若干个摄像头的监控视频。根据用途，比赛数据集分为训练数据集、验证数据集、决赛测试数据集三类。

数据的详细内容及使用协议见附件 1、2。

为保证比赛的公平性，验证数据集和决赛测试数据集应遵循数据管理保密制度，见附件 3。

2、技术擂台赛

技术擂台赛采用在线评测、按性能排名的方式。组织方提供在线评测服务，参赛队伍可以按规定格式在线提交在验证数据集上本队算法运行的结果文件；在线评测系统将对参赛队伍提交的算法运行结果进行性能评测，并按性能高低分任务进行排名。评测方法和指标见附件 4。

技术擂台赛开始前，组织方将通过比赛网站发布训练数据集、算法平台（包括视频解码库、参考算法代码、API 接口、结果文件生成等），以确保参赛队伍的算法运行结果能正确提交到在线评测系统上进行性能评测。参赛队伍须根据 API 接口集成本队研发的算法到算法平台。技术擂台赛开始后，组织方将通过比赛网站发布验证数据集。验证数据集与训练数据集采集自相同的监控摄像头及环境条件，与训练数据集不重叠，用于在线评测系统中客观评测参赛队伍的算法性能。

评测结果的排名将以两周为单位公布在比赛的官方网站。在技术擂台赛期间，每个参赛队伍每周最多可以提交 2 次结果进行在线评测。

组织方将根据参赛队伍数量及排名情况选择一定数量的队伍进入决赛，但每个任务参加决赛的队伍不超过 6 支。

3、决赛

技术擂台赛的优胜队伍将进入决赛。决赛采用现场评测方

式，由组织方提供场地和硬件设施并组织专家评审团。参赛队伍在限定时间内将本队的算法程序在组织方提供的硬件平台上调试，并生成最终算法程序。最终算法程序将在决赛测试数据集上运行并得到评测结果，并以可视化方式实时显示。

为确保比赛的公正性，决赛所有的参赛队伍须将参赛程序提交给组织方存档，并保证基于此程序可重复本队的比赛结果。该程序副本保存在教育部学位中心，仅供比赛结果存在争议时验证使用。组织方将根据知识产权协议维护参赛队伍的知识产权。

四、时间安排

时间	安排
2014年3月27日	报名，擂台赛结束前随时报名参赛
2014年3月28日	训练数据集及算法平台发布
2014年4月1日	验证数据集发布，技术擂台赛启动
2014年7月25日	技术擂台赛结束，按总排名选择进入决赛的队伍并进行确认。
2014年8月中下旬	决赛及学术论坛（参赛者现场决赛、论坛、研讨、参观企业等）

五、奖项设置

六项比赛任务，共设特等奖1名（可空缺），每项任务设一等奖1名，二等奖1名，三等奖1名，企业冠名奖若干。所有进入决赛的同学都获得优胜奖，同时参加智慧城市学术论坛。

六、知识产权和作品所有权

1、为保证比赛的公正性，决赛所有的参赛队伍须将算法 SDK 提交给组织方存档，并保证基于此算法 SDK 能使得本队提交的结果可重复。

2、比赛期间参赛队伍所有的方案、算法和 SDK 及相关的知识产权均属于参赛队伍所有，组织方承诺履行保密义务，并不用于除本比赛外的任何其他用途。

3、参赛队伍应保证所提供的方案、算法和 SDK 属于自有知识产权。组织方对参赛队伍因使用本队提供/完成的算法和源代码而产生的任何实际侵权或者被任何第三方指控侵权概不负责。一旦上述情况和事件发生参赛队伍必须承担一切相关法律责任和经济赔偿责任并保护组织方免于承担该等责任。

全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛之 智慧城市创意设计赛

一、赛制

创意设计赛分为作品初赛与全国决赛。

初赛：参赛单位组织发动学生通过大赛官方网站提交参赛作品，大赛评审专家组对作品进行网上评审，确定决赛名单。

全国决赛：决赛以现场展示、陈述和专家问辩的方式进行。

二、作品内容

申报作品无知识产权争议，以智慧城市为主题，其中包含创意类、应用类、科普类等三个类别。作品可以以实物、图片、ppt、flash、视频等方式展示。其中，对于借用软件开发等手段的应用类作品必须要附以参赛作者原创的原型系统或者代码。

1、在创意类作品中，可以针对智慧城市建设的相关设计、规划等提出自己富有创新性的意见、想法；也可以采取建模的方式，构建学生眼中的智慧城市。作品可以着眼于智慧城市建设的一个面，也可以是某个点。

2、应用类参赛作品，包括以下几个方面：

(1) 智慧政府

智慧政务、智慧城管、智慧水务、智慧能源、智慧环保、智慧应急等

(2) 智慧民生

智慧社区、智慧医疗、智慧社保、智慧交通、智慧教育、智慧文化等

(3) 智慧经济

智慧建筑、智慧家具、智慧金融、智慧电网、智慧安防、智慧物流、智慧食品安全（便携式分析仪）等

(4) 智慧城市基础设施

下一代信息网络、云计算、大数据与数据活化等

3、科普类

区别于以上两类，科普作品应以智慧城市为主题，以提高公民科学素质、让普通百姓更容易了解和认识智慧城市为主要目标，应具备一定的科学性、普及性、知识性和趣味性。

三、申报要求

创意设计赛作品要选准申报类别，标题要新颖，内容紧扣智慧城市，最好写明灵感来源。作品申报要对创意进行简要的介绍，要对其应用领域、可行性、经济社会价值、预期的经济效益、展现方式等内容进行阐述，亦可附上详细的策划方案。

四、赛事评审

1、参赛作品按创意类、应用类、科普类进行评审。

2、评审过程中以作品的创意性、科学性、先进性、现实意义、实用价值和预期社会效果为基本评判标准。

3、评审分为初赛和决赛。

初赛为在线评审，大赛评审专家将根据参赛作者在网上提供的作品材料的新颖程度、与智慧城市的契合程度、具有的经济社会价值以及作品具体的表现来给出一个合理的评分，并且最终每类选择一定数量的作品进入决赛。

决赛为现场展示。进入决赛的参赛选手将汇集到北京对自

己的作品进行现场演示、现场讲解，并且回答大赛专家委员会委员的提问。大赛专家委员会委员将分别对三类作品按照初赛分值以及参赛者的现场答辩情况对进入决赛的作品进行评比和打分。

五、时间安排

时间	事项
2014年3月27日-5月5日	大赛报名
2014年3月27日-7月10日	大赛作品准备、提交
2014年7月12日中午12:00	大赛作品提交截止时间
2014年7月15日-7月22日	初赛评审
2014年7月22日-7月25日	初赛结果公示
2014年7月22日-8月中旬	进入决赛的作品修订完善与布展
2014年8月中下旬	决赛及学术论坛（参赛者现场答辩、听专家报告、研讨、参观企业等）

六、奖项设置

三个类型的比赛，总共设特等奖1名（可空缺），每类比赛设一等奖1名，二等奖2名，三等奖3名，企业冠名奖若干。所有进入决赛的同学都获得优胜奖，同时参加智慧城市学术论坛。

七、知识产权和作品所有权

1、比赛产生的优秀作品，将有机会推荐申报知识产权，

申报成功后产权归参赛者所有，申报知识产权产生的费用由参赛者自行承担；

2、比赛的获奖作品，在征得学生同意之后，大赛组委会将帮助联系出版社，将大赛的作品以论文等多种形式在出版社、期刊、杂志上发表，扩大影响力。

全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛之 申诉仲裁与纪律处罚

1、各参赛培养单位严格审查参赛选手资格，若出现参赛选手资格问题，取消该作品参赛资格、参赛培养单位评优资格及承办单位申请权，并通报组委会各委员单位。

2、参赛作品指导教师仅负责指导参赛选手完成作品，不得将指导教师个人相关科研项目、研究成果署名学生作为参赛作品。如出现此类问题，取消参赛作品资格及指导教师评优资格，并通报组委会各委员单位。

3、参赛选手不得运用非法手段破坏大赛官方网站，以在技术擂台赛擂获利。如出现此类问题，取消参赛选手资格并通报其所在培养单位，由所在培养单位给予相应处罚。

4、参赛选手不得运用非法手段窃取他人技术数据、创意设计方等，如出现此类问题，取消参赛选手资格并通报其所在培养单位，由所在培养单位给予相应处罚。

5、大赛秘书处、专家委员会及评审专家组等各职能部门严格遵守大赛各项规章、制度，做到公正、公平、公开，若出现渎职、包庇等行为，取消相关作品资格及责任人职务，并通过组委会各委员单位。

附件 1: 视频分析技术挑战赛评测数据集

PKU-SVD-B 数据库由北京大学视频编解码技术国家工程实验室联合北京大学保卫部建立并整理,主要用于全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛“视频分析技术挑战赛”。本说明将从命名规则、视频内容、存储方式和共享要求几个方面对 PKU-SVD-B 数据库进行简单的介绍。

一、命名规则

将数据集按照比赛类型、比赛阶段、数据用途和数据难度划分,命名方法为:

T_*

S_*

Dx_*

L_*

- 1) *比赛类型* (1 位): 1 表示技术擂台赛, 2 表示决赛
- 2) *数据用途* (1 位): 1 表示训练数据集, 2 表示验证数据集, 3 表示决赛测试数据集
- 3) *任务类型* (2 位): 01~06 分别对应挑战赛中不同任务。
- 4) *难易类型* (1 位): 0 为容易, 1 为中等, 2 为困难

对数据库中视频文件的命名方法为:

[name]_

x_

*[wid]*x*[hei]_*

xx_

Px

. [ext]

1) ***名称***

视频名称，限定 64 个字符。

2) ***场景*** (1 位):

表示拍摄视频的摄像机编号。

3) ***分辨率*** (8 位到 10 位) ******

变量 hei 表示视频图像的宽度，用数字表示，位宽 3-4 位。wid 表示图像高度，用数字表示，位宽 3-4 位。wid×hei，格式示例为 720x576，1600x1200 等。

4) ***帧率*** (2 位) ******

表示视频拍摄帧率。用数字表示，不足部分前面补零，如 10，15，30******

5) ***公开情况*** (2 位) ******

公开情况 (两位)，R 表示公开标记，后一位表示该视频是否可以对外界公开，0 表示不可以公开，1 表示可以公开。

6) ***后缀名*** (2 位到 5 位) ******

变量 ext 表示视频的后缀名。包括 avi, yuv, ts, asm, avses, avsts 等。

二、视频内容

PKU-SVD-B 数据库中包含：来自北京大学校园内 16 个摄像头的监控视频，分辨率为 1080p 和 720p。比赛数据集按场景、难易等分为两级，分别用于挑战赛的各任务。根据用途，比赛数据集分为训练数据集、校验数据集、决赛测试数据集三类。

三、存储方式

在 PKU-SVD-B 数据库目录下,我们按照视频的识别号建立目录,同一个视频场景下的序列在同一个目录下。

所有视频按 AVS-S2 标准进行编码存储。组织方将提供该编码标准的视频解码库及程序解析该格式视频的 API。

四、共享要求

在 PKU-SVD-B 数据库的建立过程中,北京大学视频编解码国家工程实验室与联合单位签署了《PKU-SVD-B 数据库使用许可协议》,协议中规定监控视频库中的所有视频未经北京大学许可不得用于任何商业用途和网络共享。如果要获得北京大学视频编解码国家工程实验室共享的北大视频监控比赛数据库,申请者(须是正式工作人员或加盖院系章)必须与北京大学视频编解码国家工程实验室签订《PKU-SVD-B 数据库共享协议》。

附件2：视频分析技术挑战赛评测数据集使用协议

PKU-SVD-B 数据库由北京大学视频编解码技术国家工程实验室联合北京大学保卫部建立并整理,主要用于全国研究生智慧城市技术与创意设计大赛“视频分析技术挑战赛”。因此,PKU-SVD-B 数据库目前仅用于科学研究。所有使用 PKU-SVD-B 数据库的科研人员必须签署本协议并遵守协议所列的条款限制。如有不遵守本协议的行为发生,将被取消获取本数据库及后续版本的权利,并将被追究民事责任。

所有科研人员需要遵守 PKU-SVD-B 数据库的下列约束条款:

1. 仅本数据库中公开数据可以并仅可以发表在监控视频分析领域的论文或者技术报告中,对于未公开部分不准以任何形式出现在任何的文档中。数据库内所有数据不准发布在商业资料、新闻报刊或者其他公共媒体上。

2. 所有使用了 PKU-SVD-B 数据库的科技论文、文档和报告必须在致谢中表明使用了本数据库。所有使用了 PKU-SVD-B 数据库的科技论文、文档和报告必须立即转发给北京大学视频编解码技术国家工程实验室。

3. 不论盈利与否,均不得采用任何方式对本数据库进一步发布、发表、复制或者进一步传播。本条款之限定包括应其他大学、单位或者公司的要求,进一步分发、复制或者发布。

4. 本数据库内所有数据仅可用于科学研究。本数据库整体或者部分均不得以任何方式用于商业用途。

5. 本协议最终解释权归北京大学视频编解码技术国家工程实验室所有。

组织名称 (盖章): _____

姓名: _____ 职务/职称: _____

签名: _____

日期: _____

通讯地址: _____

电话: _____

传真: _____

电子邮箱: _____

附件3、视频分析技术挑战赛数据管理的保密制度

- 1、【目的】为保证比赛的公平性和严肃性，特制定技术挑战赛过程中应遵循的数据管理保密制度（以下简称“本制度”）。
- 2、【适用范围】根据用途，比赛数据集分为训练数据集、校验数据集、决赛测试数据集三类。本制度的适用范围，包括技术挑战赛的验证数据集和决赛测试数据集；公开的训练数据集不在本制度的适用范围内。
- 3、【数据产生方式】整个技术挑战赛的数据采集自来自北京大学校园内 20 个摄像头的监控视频，对每类任务采集的数据量不少于 3 小时，其中以 15 分钟作为一个基本数据单元。上述三类数据采用统一的标注标准和方法。
- 4、【数据划分方式】在所有数据采集标注完成后，在专家委员会的监督下，采用数据集划分程序以随机的方式产生验证数据集和决赛测试数据集，所得的划分结果封存在教育部学位与研究生教育发展中心。
- 5、【数据分发】在技术挑战赛的擂台赛或决赛阶段开始之前，在专家委员会的监督下，从教育部学位与研究生教育发展中心获取相应的验证数据集或决赛测试数据集，并进入比赛评测系统。

附件4：视频分析技术挑战赛评测指标

视频分析技术挑战赛采用国际通用的评测指标，根据参赛队伍提交的结果或现场运行产生的结果进行评测，比赛排名分任务按指标进行排序。不同任务的具体评测指标如下：

一、单摄像头行人评测

参照 PASCAL VOC 比赛评测方法，对于任意一个检测结果，如果与 Ground Truth 的唯一标注的矩形框满足公式 (1)，则被认为是正检，否则为误检，多个检测框对应一个标注框，则只有其中一个检测框被认为正检，其余均为误检。

$$\alpha = \frac{\text{ared}(B_p \cap B_{gt})}{\text{area}(B_p \cup B_{gt})} \geq 50\% \quad (1)$$

其中 B_p 为所提交的任一检测结果框， B_{gt} 为 Ground Truth 标注框，函数 $\text{area} \cdot$ 用于计算矩形框的面积。

根据上述正检判断规则，计算检测的召回率 $Recall$ 和准确率 $Precision$ 以及 $Fscore$ 作为评测指标，其中 $Fscore$ 为大赛第一排序指标，该值越大说明算法性能越好。

$$Recall = \frac{t_p}{t_p + t_n}, Precision = \frac{t_p}{t_p + f_p}, Fscore = \frac{2 * Recall * Precision}{Recall + Precision} \quad (2)$$

其中， t_p 为正检数目， f_p 为误检数目， t_n 为漏检数目。

二、单摄像头多类对象检测评测

参照任务一评测方案，但是输出需要带有类别标签，必须在类别标签一致前提下同时满足公式 (1) 约束条件才能判别为正检。例如，车

的检测结果只能和车的 Ground Truth 比对,而不能和人的 Ground Truth 比对。

三、单摄像头指定对象跟踪

参照 PETS 比赛中对象跟踪评测方法,选取 $MOTA$ 和 $MOTP$ 作为对象跟踪性能评测指标,该值越大说明跟踪算法性能越好。

$$MOTA = 1 - \frac{\sum_t (m_t + fp_t + mme_t)}{\sum_t g_t}, MOTP = \frac{\sum_{i,t} d_t^i}{\sum_t c_t} \quad (3)$$

其中, m_t 为漏跟目标个数, fp_t 为误跟目标个数, mme_t 则为跟踪轨迹 id switch 次数; d_t^i 为第 t 帧的第 i 个正确的跟踪框, c_t 为为第 t 帧的 Ground Truth 目标个数。

四、跨摄像头指定行人跟踪

对所有 N 个摄像头中的每个摄像头,在时间轴上设置 $T_n (n = 1, \dots, N)$ 个匹配节点,每个匹配节点在时间轴上具有一定的范围(例如前后 10 帧)。如果某个对象的运动轨迹在这个时间范围内经过一个摄像头,则认为这条轨迹包含了对应的匹配节点。

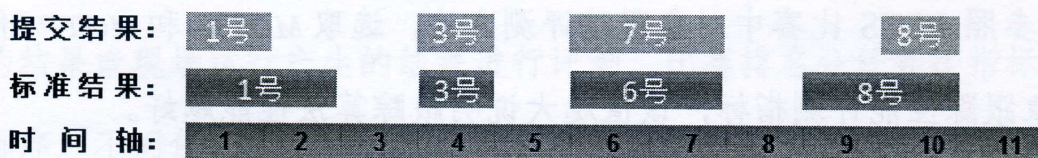
对于某一个指定跟踪对象,在某个包含的匹配节点范围内,当提交的跟踪轨迹和 Ground Truth 跟踪轨迹有超过 50% 的帧都能匹配上(参照对象检测匹配方式)时,则认定该跟踪对象在跨头跟踪时匹配到了该匹配节点。

对于第 i 个跟踪对象,评测指标为:

$$Recall(i) = \frac{\sum_{n=1}^N C_n^i}{\sum_{n=1}^N G_n^i}; \quad Precision(i) = \frac{\sum_{n=1}^N C_n^i}{\sum_{n=1}^N D_n^i} \quad (4)$$

其中 N 是总的摄像头数, $G_n^i (G_n^i < T_n)$ 是第 i 个指定跟踪对象的跟踪

Ground Truth 轨迹在摄像头 n 里包含的匹配节点的数目。 C_n^i 是第 i 个指定跟踪对象在摄像头 n 里匹配到的匹配节点的数目。 D_n^i 是第 i 个指定跟踪对象在摄像头 n 里包含的匹配节点的数目。



假设上图为某个指定跟踪对象的评测过程：时间轴上标识的是不同的匹配节点；提交结果为提交的跟踪轨迹所包含的匹配节点（1号摄像头下1个，3号摄像头下1个，7号摄像头下2个，8号摄像头下1个，共5个）；标准结果为当前对象的 Ground Truth 轨迹包含的匹配节点（1号摄像头下2个，3号摄像头下1个，6号摄像头下2个，8号摄像头下2个，共7个）。由图可知，匹配到的节点为：1号摄像头下第一个节点，3号摄像头的节点，8号摄像头的第二个节点，共3个。

因此，这条轨迹的评测结果为： $Recall = 3/7$ ， $Precision = 3/5$ 。

对于所有的指定跟踪目标，评测指标为：

$$Recall = \frac{\sum_{i=1}^M \sum_{n=1}^N C_n^i}{\sum_{i=1}^M \sum_{n=1}^N G_n^i}; Precision = \frac{\sum_{i=1}^M \sum_{n=1}^N C_n^i}{\sum_{i=1}^M \sum_{n=1}^N D_n^i}; Fscore = \frac{2 * Recall * Precision}{Recall + Precision} \quad (5)$$

其中 M 是所有被指定跟踪目标对象数目。

五、人脸检测与识别

人脸检测的评测参照比赛任务一的评测方法，阈值 $\alpha=40\%$ 。

对于人脸识别任务（给定待识别的人脸库（含证件照），要求检测

并识别出摄像头视域内出现的目标人脸), **Watchlist** 由采集对象的证件照构成。每个采集对象对应一张或多张证件照, 有唯一标识的 **id**。

测试集 **Query Set** 由采集对象进出校门的监控视频帧构成, 以 **ROC** (**Receiving Operator Characteristic**) 曲线来评判识别性能, 曲线的横纵坐标分别为 *Recall* 和 *1-Precision*。识别结果评测类似于任务二评测, 即识别出的目标 **id** 必须与 **Watchlist** 中的目标 **id** 一致。