

# 2022 世界机器人大赛—共融机器人挑战赛

## 智能人机交互组-眼动交互 竞赛手册



“共融机器人基础理论与关键技术研究”重大研究计划指导专家组

2022 年“世界机器人大赛—共融机器人挑战赛”组织委员会

2022 年 5 月

## 一、 赛事内容

### 1. 比赛目的

随着元宇宙概念的提出，越来越多的用户开始热衷于追求沉浸式交互体验。传统的交互方式（如鼠标、键盘等）已无法满足当前用户对沉浸式交互体验的需求，而目前沉浸式体验需 VR/AR/MR 设备的支持。眼动交互作为一种新兴的交互方式，可以基于用户当前的注视点实现与 VR/AR/MR 设备的互动，相较于其他交互方式，可以获得更高效、更隐蔽、更舒适的交互体验。本次比赛将重点考察参赛团队对基于图像的眼动追踪算法优化能力，展示该领域团队的最高水平。本次大赛设初赛和复赛，将从多维度考察各参赛队伍眼动跟踪算法的预测精度和泛化能力。

### 2. 赛项介绍

#### 2.1 任务说明

近眼视线估计作为眼动追踪的一个重要方向，其目标是使用带有标签的眼图样本训练模型，在不包含标签或仅含少量标签的眼图测试样本上进行视线估计。由于不同个体眼睛生理结构性差异（视轴光轴偏差）、眼部外观差异以及设备不同佩戴位置带来的眼图角度位置差异，都会影响基于图像的眼动跟踪算法的视线精度，因此寻求具有高精度以及强泛化能力的解决方案具有一定的挑战性。

##### 2.1.1 初赛任务（线上任务）：带有标定数据的近眼视线估计

**任务要求：**要求参赛队伍**基于主办方提供的数据集**，在测试集中预测出双眼图像所对应的注视点位置标签，并将结果以 csv 格式（模板后续提供）提供。**主办方将**基于参赛队伍提交的结果计算预测误差作为选手成绩。

## 数据说明

主办方提供训练集与测试集。其中，训练集包含 15 名被试数据（每名被试包含 7 组数据，每组数据包含 2310\*2 张近眼眼部图像及 2310 帧注视的眼动目标二维坐标位置，约 0.7G，共计 73.5G），以帮助选手训练模型；测试集提供 5 名训练集中的被试（每名 3 组新数据，共计 10.5G）和 5 名新被试（每名被试提供 10 组数据，共计 35G）的双眼眼部图像，其中每名被试的每组数据中随机选取 5 帧提供标定数据（注视目标二维坐标）。所有图像无时序相关性和序号相关性，但指定被试 ID 及组别 ID。**严禁参赛者将该数据集用于除此比赛外的任何用途，否则主办方将依法追究相应责任。**参赛者需以 csv 格式提交测试集中所有双眼图像所对应的预测标签（注视目标二维坐标）。

**评分规则：**初赛成绩评判指标按 Prediction Error (PE) 进行计算。主办方将提供 PE 计算的 python 脚本。参赛队伍排名由 PE 大小进行决定，**PE 越小，名次越高**。每个参赛队伍必须保证与其他参赛队间无利益相关，否则主办方有权取消其获奖资格。成绩排名以榜单形式在赛事官网显示。初赛期间，每周允许上传至多一次预测结果，且榜单上仅显示参赛者最好的一次成绩。初赛取**前 15 名**的参赛队伍入围复

赛，入围后的参赛队伍需在五个工作日内提交代码及模型供主办方验证合规性。

**评分细则：** 预测误差 PE 计算公式：

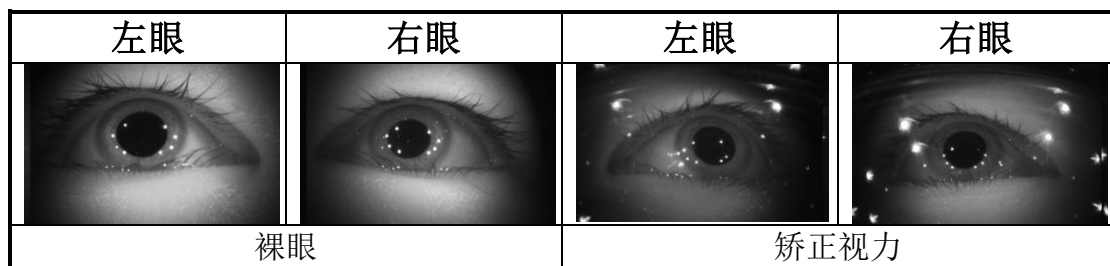
$$PE_{\{50,95\}} = \frac{1}{2} \sum_p prec_p \left( \arccos \left( \frac{\hat{g} \cdot g}{|\hat{g}| \cdot |g|} \right) \cdot \frac{180^\circ}{\pi} \right), p \in (50,95)$$

其中， $prec_p(.)$ 表示预测误差的 p 分位数。 $g$ 与 $\hat{g}$ 分别表示注视点的真值与预测值。

PE 公式采用真值与预测值间的空间角度误差作为评判标准。

通过采用数理统计方法设置 P50 和 P95(50 分位数和 95 分位数)：对测试集预测结果进行升序排序，以其 50%位置和 95%位置（向上取整）的误差值作为该组测试集的 50 百分位误差和 95 百分位误差。最终误差为 50 百分位误差和 95 百分位误差的平均值。主办方将提供误差计算的 Python 示范脚本。

**附件示例：**对于眼动数据，主办方基于头戴式混合显示设备进行采集，提供确保光照条件一致的前提下高分辨率的双眼图片以及相对应的注视点坐标标签，近眼图片的分辨率为  $640 \times 400$ ，双眼图像同步采集。数据集包含裸眼以及矫正视力（戴眼镜）、不同佩戴姿态、不同性别被试的数据。



### 2.1.2 复赛任务（线下任务）：无标定数据的实时近眼视线估计

**任务要求：**使用带有标签的双眼图像训练及验证模型，并在复赛现场对实时采集的双眼图像进行注视点预测。复赛现场，主办方将安排三名测试人员现场测试，三名测试人员均为数据集以外的新被试。参赛选手需在 1s 内预测出测试者的注视目标，并将实时预测结果回传至主办方服务器。每名测试人员完成测试后，参赛选手需在 1 小时内完成模型修改。

**数据说明：**复赛现场，每名测试人员依次佩戴主办方提供的 AR 眼镜，每名测试者将按照程序设计的随机顺序注视 30 个点，每个点持续出现 1s，程序将于点出现后的 0.5s 开始回传数据，设备将每隔 2s 记录一次测试人员的双眼眼图及注视点，并将双眼眼图实时回传至参赛选手的比赛电脑中。

**补充说明：**复赛阶段主办方将为入围队伍提供初赛测试集的标签用于训练模型。入围队伍可在复赛开始前对模型进行训练，比赛当天以现场比赛的方式进行角逐。赛事所用程序由主办方以离线测试 pytorch 版本 demo 形式提前发送至队长邮箱，便于参赛选手预调试，主办方提供眼图数据接口及预测结果回传接口，参赛选手只需基于主办方提供的 demo 程序自定义修改算法，保证预测结果能通过接口正常回传即可。主办方于复赛当天提供相同配置的比赛电脑，比赛电脑中将预安装参赛 demo 程序及眼动数据集，比赛选手在赛事

开始前有 1 小时时间对比赛电脑中的程序进行适配调试。**注意复赛不再提供标定数据及测试集。**

**评分规则：**初复赛的评判指标保持一致，复赛现场所有参赛者的 PE 将在大屏幕上实时显示刷新。待三名测试人员完成测试后，将按照最终 PE 排名确定获胜者。

**评分细则：**初复赛的评分细则一致，详见初赛评分细则。

## 二、 比赛流程

比赛分为初赛和复赛两部分。报名截止后，所有参赛团队需在规定时间内多次上传最新预测结果，根据榜单最终成绩排名，选拔出排名**前 10**的参赛团队进入复赛。由大赛组委会秘书处下发参赛通知，进行第二轮复赛任务比拼，复赛具体事宜后续视具体情况发布。

未符合要求的参赛团队则无缘本次竞赛。

## 三、 报名要求

1. 报名开始时间：2022年6月1日。

2. 报名“2022世界机器人大赛—共融机器人挑战赛”将通过统一报名系统注册并填报信息进行参赛，具体报名入口及开放时间请关注官网实时更新。

## 四、 提交作品说明

1. 要求参赛者将初赛结果以csv格式提交，以“**XX团队\_Test\_提交日期**”命名文件。

2. 要求初赛入围团队在入围后的五个工作日内提交代码、模型及说明文档，并以压缩包形式上传。以XX团队\_Test.zip命名文件，文件大小不得超过 200 M。

## 五、 奖项说明

1. 获奖团队在未来申请某部委项目时，同等情况下予以优先考虑。
2. 眼动交互任务分别设置一等奖1名、二等奖3名、三等奖6名，奖金根据比赛赞助总金额分配。

比赛任务	奖项	名额
眼动交互	一等奖	1
	二等奖	3
	三等奖	6

3. 比赛遵循公开、公平、公正的原则，对比赛获胜及优秀团队颁发相应荣誉证书。

## 六、 赛事联系人

总联系人：吴沁蕾

联系电话：010-68600682，18811067454

联系邮箱：[wrcce\\_office@163.com](mailto:wrcce_office@163.com)、[ciewuqinlei@163.com](mailto:ciewuqinlei@163.com)

[wuqinlei@cie-info.org.cn](mailto:wuqinlei@cie-info.org.cn)

眼动交互组联系人：白晓伟;王智敏

联系电话：17610720986 ;18810830928

联系邮箱: [xwbai@ipp.ac.cn](mailto:xwbai@ipp.ac.cn); [zm.wang@buaa.edu.cn](mailto:zm.wang@buaa.edu.cn)