2023年(第16届)中国大学生计算机设计大赛人工智能挑战赛赛题

仿生机器人专项挑战赛

（本科组，版本：V20230304.05）

一、挑战内容

（一）赛题背景

当前，智能仿生机器人产业蓬勃发展，正极大改变着人类生产和生活方式，为经济社会发展注入强劲动能。智能仿生机器人是指能够模仿生物、从事生物特点工作的机器人。智能仿生机器人可以从生物体上学习如自适应性、鲁棒性、运动多样性和灵活性等一系列良好的性能，同时可以精准完成开发者提供的运动和交互指令，在乡村振兴、智慧农业、养老陪护、智能制造、智慧医疗、智慧物流、智慧零售等场景中具有良好的应用前景。

（二）任务内容

本次竞赛要求选手结合具体应用场景，完成仿生机器人指定功能开发，具体要求如下：

1.实现仿生机器人的智能交互与抓取：能够实现智能仿生机器人运动、多点位间循环运动、夹爪执行器连接与驱动、机器视觉模型开发、机械臂驱动与视觉联调等任务。

2.实现仿生机器人的智能应用：结合乡村振兴、智慧农业、养老陪护、智能制造、智慧医疗、智慧物流、智慧零售等领域进行应用作品设计，要求作品基于智能仿生机器人，使用计算机视觉、智能运动控制等技术，结合行业真实应用场景，完成模型构建、应用效果可视化开发等任务。

二、挑战规则

（一）机器人要求

1.本赛题中，仿生机器人，必须为单一机械臂结构；

2.机器人必须通过普通直流电池（包括锂电池）进行电力驱动，以下驱动形式

都是禁止的：化学燃料、热力驱动、压缩空气（机械臂末端执行机构除外，最大气压不超过 0.4 个大气压）、燃料电池、核燃料、超过 100V 的内部电压驱动；

3. 机械臂轴数不超过 6，负载不高于 0.5kg；最大拉伸距离不超过 400mm；
4. 机器人必须完全自主运行，除了启动指令，不得通过任何方式接受人工遥控指令，机器人搭载的计算机不得与场外任何设备、服务器通讯，不得接受任何人工指令；
5. 启动指令必须只能有一个，且只有一种状态，不得带有任何形式的状态选择；
6. 机器人在比赛场地周围，在比赛时间之外，不得在无人值守的情况下充电，不得在无人值守的情况下保持开启和待机状态，无人值守时机器人必须完全断电。

（二）作品要求

1. 作品需能在现场展示应用效果；
2. 国赛阶段根据选手实现任务情况和答辩情况进行评分，在现场 PPT 答辩中选手对完成的工作进行阐述介绍；
3. 鼓励选手在智能仿生机器人应用功能或业务场景上进行创新；
4. 为符合本赛项主题，作品应当基于智能仿生机器人设备实现，否则评审时将视其为无效作品。

（三）现场测试

本赛题要求对仿生机器人的动作、运行效果、任务完成度等进行现场打分。

三、设备支持

（一）支持单位名称

广州万维视景科技有限公司

（二）支持单位联系方式

毕静　15920489705

（三）支持单位承诺

1. 支持单位提供 20 台设备以供参赛师生借用，借用方式向支持单位申请；
2. 支持单位必须提供设备的维修、维护，以及使用上的技术支持。

（四）支持单位设备环境介绍

智能仿生机器人参数与性能见下表。

指标	参数	外观
自由度	6	
最大工作半径	280mm	
最大负载	250g	
重复定位精度	±0.5mm	
自由移动	支持	
支持 OS	Windows/Linux/MAC/ROS1	
支持语言	Python/C++/C#/JS、	
串口控制协议	支持	

（五）机器人规范要求

1. 机器人需使用企业支持的机器人，或自行研发机器人（在专家委员会同意的前提下，单独排名）；
2. 企业支持机器人，相关软件平台、支持文档在比赛范围内开放使用；
3. 参赛者可以为机器人加装传感器、抓握设备等，也可以为仿生机器人加装运动平台，但是该运动平台必须为电力驱动，且不得遥控，平台（不包含机械臂）最大尺寸为 500mm×400mm×300mm。

四、其他附加说明

此部分说明为针对各赛题的统一说明。

（一）赛程与最终排名

本节是针对国赛赛程与最终排名的说明。

1. 赛前准备：是指各参赛队在学校或其他地点，在比赛之前进行的各项准备工

作，赛前准备由各参赛队和所在学校自行安排组织；

2. 赛前测试：是指比赛之前，如果该赛项安排了现场测试，那么给予参赛队熟悉场地、适应场地的测试环节，该环节是否安排，由承办单位视现场条件决定，并赛前通知；该环节允许指导教师与参赛学生共同参与；在该环节中，只能尽可能模拟现场正式比赛的状况，不保证与比赛测试当天、当时的现场各方因素完全相同，这些因素包括：①光照、温湿度等环境的变化，②某些赛项会在比赛前临时调整赛场布置，随机摆放道具等，③比赛测试场地与赛前测试场地不是同一块场地，使用的道具不是同一套道具，使用的设备同型号但不是同一台设备，④其他因素；若比赛没有现场测试环节，则不安排赛前测试环节；

3. 现场测试：是指正式计入成绩的比赛测试环节；每队进行现场测试占用的时间由各赛项单独拟定，但一般不超过 20 分钟（需要长时间计算或展示的赛项除外）；现场测试一般安排在演示答辩之前，但也有可能在演示答辩之后，以承办单位现场条件与最终安排为准；现场测试环节，参赛队必须服从现场安排，不舞弊，不破坏现场秩序；指导教师不得参与现场测试，不得在现场测试时进行场外指导；

4. 演示答辩：是指直接面向评委进行作品展示、宣讲，回答评委提问，并计入成绩的比赛环节；该环节共 20 分钟，一般 10 分钟用于参赛队的作品演示与成果汇报，10 分钟用于评委提问与参赛队回答问题，两部分时间均不超过 10 分钟；如该赛项没有现场测试环节，而必须在演示答辩环节演示作品的，作品演示与成果汇报最多不超过 15 分钟，总时间不超过 20 分钟；该环节需要参赛学生充分准备，在演示现场遇到任何软硬件问题，其维修处理时间都计入演示汇报时间，不得超时，且不安排再次演示答辩；演示答辩环节，参赛队必须服从现场安排，不破坏现场秩序；指导教师不得参与演示答辩，不得在演示答辩时进行场外指导；

5. 有现场测试：最终参赛队排名＝现场测试排名×65%＋演示答辩排名×35%；无现场测试：最终参赛队排名＝演示答辩排名×100%。

（二）参赛队自行保管独立使用设备的

1. 参赛队和指导教师是所使用设备的共同第一负责人，参赛队或指导教师收

到设备后，必须第一时间检查设备是否完备可用，如有问题，支持单位必须及时给予支持，协助其进行设备调试；

2. 设备使用过程中的任何故障、损坏，请参赛队直接与支持单位联系，原则上，人为因素造成的故障损坏，由参赛队负责相关维修费用；由于设计、制造缺陷导致的损坏、故障，由支持单位负责免费维修；

3. 因设备故障、维修造成对备赛的影响，都视为正常比赛事件，比赛不会因个别队伍的设备问题进行推迟或调整；

（以下仅限有现场测试环节的赛项）

4. 支持单位可以提供多套相同的场地、道具同时并行进行现场测试，计分规则相同，参赛队必须在备赛时就考虑其中可能出现的各种差异，在现场测试中服从现场安排，并不得在正式测试或重测时就不同场地、道具上的差异拒绝比赛或提出更换场地、道具的要求；

5. 现场测试过程中发生设备故障（支持单位因素造成的，非自行编写的软件、自行改装、或部分比赛规则中规定的可救援问题，且非 6. 所述情况），那么在测试中，或测试结束后 30 分钟内，且在同场地的下一个测试队开始前，由参赛队向主裁判提出重测申请，由主裁判与设备支持单位确定实属设备故障，方可进行重新测试；

6. 两队或多队同时参与且相互影响的对抗赛不安排重测，所有故障、意外都视为正常比赛事件，成绩经裁判确认后有效；参赛队应在备赛时充分考虑可能出现的各种状况，提前做好应急预案与防范措施；

7. 重测安排在同场地所有队伍测试结束之后，按申请先后依次进行；重测只安排一次，且必须服从现场场地安排；重测形式与正常现场测试中的形式（包括测试轮数、计分方式、道具是否随机摆放等）完全相同（光照、温湿度、时间、必须更换同型号设备等不可抗改变因素除外）；重测必须全部重新进行，不得对单独环节进行单独重测；重测后，取重测成绩作为最终成绩，除非 5. 所述故障依然存在，取两次最好成绩作为最终成绩。

（三）大赛统一提供测试设备的

（以下仅限有现场测试环节的赛项）

1. 支持单位可以提供多套相同型号的设备、场地、道具同时并行进行现场测试，

计分规则相同，参赛队必须在备赛时就考虑其中可能出现的各种差异，在现场测试中服从现场安排，并不得就不同场地上的差异拒绝比赛或提出更换设备、场地、道具的要求；

2. 现场测试过程中发生设备故障（支持单位因素造成的，非自行编写的软件、自行改装、或部分比赛规则中规定的可救援问题，且非 3. 所述情况），主裁判与支持单位确认后，除了当前受影响的队伍可参加重测外，可追溯之前的使用队伍是否也受到影响，若有，则通知之前已测试的队伍，由之前已测试的队伍自行决定是否参加重测；
3. 两队或多队同时参与且相互影响的对抗赛，允许参赛队在正式测试前，在不损坏设备、场地、道具，且不影响其他队伍的前提下，通过运行测试程序等手段，检查设备的完备性，时间不超过 5 分钟，一旦参赛队确认设备可用，对抗赛开后，所有故障、意外都视为正常比赛事件，且不安排重测，成绩经裁判确认后有效；参赛队应在备赛时充分考虑可能出现的各种状况，提前做好应急预案与防范措施；
4. 重测安排在同场地所有队伍测试结束之后；两次以上重测需大赛组委会批准；重测必须服从场地、设备、道具和测试顺序等现场安排；重测形式与正常现场测试中的形式（包括测试轮数、计分方式、道具是否随机摆放等）完全相同（光照、温湿度、时间、必须更换同型号设备等不可抗改变因素除外）；重测必须全部重新进行，不得对单独环节进行单独重测；重测后，取最后一次重测成绩作为最终成绩，除非最后一次重测中 2. 所述故障依然存在，取最近两次测试的最好成绩作为最终成绩。

（四）其他说明

1. 比赛中如有现场测试，场地、环境、道具、设备等，以赛场实况为准；现场测试前，所有参赛队必须对场地、环境进行全面检查，一旦测试开始，不得以场地、环境、布局、道具等问题提出重测要求；
2. 本文件内容如有更新，以最新发布版本为准；
3. 因疫情等各种因素导致各种情况的改变与调整，以组委会最后通知或现场安排为准；
4. 本文件由中国大学生计算机设计大赛人工智能挑战赛组织方负责解释。

五、修订记录

- V20230220.04：本文件2022年11月至2023年1月进行制定、修改、审核，2023年2月20日发布。
- V20230304.05：统一了任务要求，明确了设备要求。

以下空白