

一种面向人工智能竞赛平台的权限架构构建方法

章煌创^{1,2}, 赵海英², 高伟^{1,2}, 张瑞喆², 李宏¹

(1. 北京大学深圳研究生院 信息工程学院, 广东 深圳 518055;

2. 鹏城实验室, 广东 深圳 518056)

摘要:随着人工智能的发展,通过人工智能竞赛促进产学研结合,已经成为了人工智能发展的一种方式。人工智能相关在线竞赛平台面向大众,通过在实际应用中抽象出与之密切相关的任务,并提供现实应用中的大量真实数据,设置竞赛题目。这种竞赛活动能够鼓励科研工作者将前沿的科研技术落地到实际应用当中,从而促进科研与生产力之间的良性循环。同时活动加强了科研工作者之间的学术交流,对技术创新和交叉学科有巨大的激励作用。针对传统人工管理方法在竞赛平台管理上存在因工作量大而效率低、易出错等缺陷,该文提出了一种面向人工智能竞赛平台的权限架构构建方法来解决该痛点问题。该权限架构满足了人工智能竞赛中各个身份的分工需求,且能够在竞赛平台中通过编程逻辑实现,使得整个竞赛平台的各个环节的管理,以及竞赛的展开,都达到了规范化和透明化,能为人工智能竞赛的参与各方提供更好的管理体验,优化人机交互过程,节约项目管理成本,提高了工作效率。

关键词:竞赛平台;权限;架构;人工智能;协作平台

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2023)10-0047-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2023.10.008

A Permission Architecture Construction Method for Artificial Intelligence Competition Platform

ZHANG Huang-chuang^{1,2}, ZHAO Hai-ying², GAO Wei^{1,2}, ZHANG Rui-zhe², LI Hong¹

(1. School of Electronic and Computer Engineering, Peking University Shenzhen Graduate School, Shenzhen 518055, China;

2. Pengcheng Laboratory, Shenzhen 518056, China)

Abstract: With the development of artificial intelligence, promoting the combination of industry, academia and research through artificial intelligence competitions has become a way of artificial intelligence development. Online competition platforms related to artificial intelligence are open to the general public and set up competition questions by abstracting closely related tasks in real applications and providing a large amount of real data from real applications. Such competitions encourage researchers to implement cutting-edge technologies into real-world applications, thus fostering a virtuous circle between research and productivity. It also enhances academic exchange between researchers and is a great incentive for technological innovation and cross-discipline. To address the shortcomings of traditional manual management methods in competition platform management such as low efficiency and error-prone due to high workload, we propose a permission architecture construction method for AI competition platform to solve the pain points. The permission architecture satisfies the division of labor needs of each identity in the AI competition and can be implemented in the competition platform through programming logic. This allows the management of all aspects of the competition platform and the unfolding of the competition to be standardized and transparent. Therefore, it can provide a better management experience for all parties involved in AI competitions, optimize the human-computer interaction process, save project management costs, and improve work efficiency.

Key words: competition platform; permissions; architecture; artificial intelligence; collaboration platform

0 引言

随着人工智能的发展,通过人工智能竞赛促进产

学研结合,已经成为了人工智能发展的一种新型方式^[1-3]。在人工智能竞赛中,存在多方角色,包括组织

收稿日期:2022-12-05

修回日期:2023-04-06

基金项目:科技创新2030-“新一代人工智能”重大项目(2020AAA0103500)

作者简介:章煌创(1995-),男,博士,研究方向为数据智能分析技术;通信作者:高伟(1987-),男,博士,助理教授,博导,研究方向为人工智能、多媒体处理。

人员和团队、命题人员和团队、参赛选手运营人员和团队、参赛人员和团队、评审人员和团队在内的多方在竞赛中扮演了不同的角色^[4-5]。这些角色通过不同的分工、协作,共同促成人工智能竞赛的顺利举办,推动人工智能技术发展。在竞赛中,因身份角色不同,应当具有的权限也有所不同。在传统的人工竞赛组织模式中,往往通过人工组织或套用其他系统的权限架构,对这些角色的分工和权限进行管理和协调,存在工作量大、易出错等问题,比如申报、材料填写等繁杂不规范,因竞赛使用的数据信息量大而易出错等等^[6-10]。解决以上问题的难点在于,如何设计并实现一种自动化的权限架构系统,将人工组织过程中的权限架构通过人工智能平台系统进行实现^[11-15]。解决这一问题的意义在于能为人工智能竞赛的参与各方提供更好的管理体验,优化人机交互过程,节约项目管理成本。该文提供了一种面向人工智能竞赛的平台权限架构,满足了人工智能竞赛中各个身份的分工需求,且能够在竞赛平台中通过编程逻辑实现。

1 权限架构设计

1.1 系统需求分析

该文提出一种面向人工智能竞赛平台的权限架构方法,旨在解决目前各种竞赛平台采用人工管理竞赛平台上存在的诸多问题,主要包括以下 3 类:

(1)整个竞赛平台管理过程繁琐,材料填写等繁杂,不规范,导致工作效率低。

(2)报名参赛人员多,竞赛数据、竞赛使用的数据信息量大,易出错。

(3)竞赛的前期、中期、后期信息得不到及时公布,不利于平台的宣传以及比赛的公平性、精准性等。

以人员和团队管理为例子说明。在面向人工智能竞赛的平台权限架构的工作流程中,不同的人员和团队根据所处的身份角色应当具有不同的定位和权限。人员和团队主要可以分为以下 5 个类别:

(1)组织人员及团队:系统维护方,对系统具有完全的最高的权限。

(2)命题人员及团队:单个或多个赛题的命题方,对所负责赛题的数据集、评测方式具有配置权限。

(3)参赛选手运营人员及团队:单个或多个赛道的组织方,对赛道的日程、流程控制等具有配置权限,同时具有查看参赛提交,封禁违规选手及团队,分配评

审任务等权限。

(4)参赛人员及团队:单个或多个赛道的参赛人员,根据系统的配置,可以进行登入注册、下载数据集、提交结果、查看成绩和排行榜等操作。

(5)评审人员及团队:单个或多个赛道的评审人员,兼具选手代码合规性审查、选手方案创新性评议的功能。

考虑到该权限系统纷繁复杂,该文提出的方法通过编程的方式对其进行逻辑实现。这样实现可以使得该权限逻辑在系统上自动运行,实现人工配置、系统控制的人机协同模式,更高效地对用户所具有的权限进行管理。5 种不同的身份类别在不同的赛事阶段需要进行不同的操作,有的操作需要基于其他身份对该事件的许可、分配等权限进行控制。因此,采用了网站服务的方式对系统进行实现。

总体而言,另设有超级管理员对整个面向人工智能竞赛的平台权限架构系统进行管理。除了访问网站主页及其他宣传所用的公开信息外,在竞赛平台上进行的任何操作均需要经过超级管理员的授权。部分关键权限的授权是超级管理员直接进行的,其他非关键权限的授权可以直接或间接地进行。有些权限根据用户身份的变化会根据配置信息获得,其他一些则必须经过显式地指定授权,如表 1 所示。

表 1 权限授权说明

序号	权限授权说明
1	2 个新用户可以在网站上直接注册用户 X,Y
2	超级管理员显式地指定 Y 为赛道 S1 的管理员;(直接授权,显式指定)
3	Y 配置赛道 S1 为“开放报名”后,X 可以根据该配置,报名赛道 S1,成为 S1 的选手;(间接授权,根据配置信息获得)
4	X 成为 S1 的选手后,超级管理员配置赛段为“开放提交”后,可以根据的配置获得提交权限;(直接授权,根据配置信息获得)
5	赛段结束后,根据客观评审结果 X 为第 3 名,管理员配置前 10 的选手进入主观评审阶段,并授权用户 Y1、Y2 对 X 的结果进行评审。(间接授权,显式指定)

1.2 系统功能设计

根据前面的需求分析,设计该系统的功能模块。如图 1 所示,面向人工智能竞赛的平台权限架构包含了全局管理、赛道管理、人员管理、队伍管理、评审管理

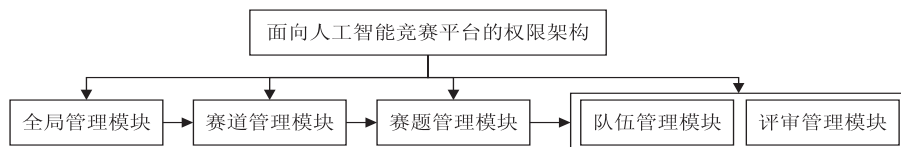


图 1 架构功能结构

等多个模块,其考虑了多场赛事多个赛道同时举办的情况,支持细粒度的权限管理场景,命题人员和团队、参赛选手运营人员和团队、评审人员和团队分离,做到了精确化管理的同时,保障赛事公平性。因此,该架构是一个可以处理赛前信息发布等,赛中人员及数据管理、赛事评审等,赛后竞赛颁奖等各项环节的人工智能竞赛管理平台架构,功能结构如图 1 所示。

2 权限架构实现

本节将从职能设计、各职能与权限实现、鉴权系统实现三个方面介绍提出的面向人工智能竞赛的平台权限架构系统的实现方案。

2.1 职能设计

在整个面向人工智能竞赛的平台权限架构系统中,职能身份分为以下 6 种,即超级管理员、全局管理员、赛道管理员、赛题管理员、参赛选手和评审专家,如表 2 所示。

表 2 职能身份设计

身份	ID	说明
超级管理员	A1	系统最高权限,能授权其他用户为 A2;具有 A2 的所有权限
全局管理员	A2	全局权限,能对整个系统进行修改,授权其他用户成为某一赛道的 A3 或某一赛题的 A4
赛道管理员	A3	能对所管理的 1 个或多个赛道进行配置和修改
赛题管理员	A4	能对所管理的 1 个或多个赛题进行配置和修改
参赛选手	User	普通用户,报名后具有提交权限
评审专家	Expert	评审专家,根据 A1 和 A2 和 A3 的分配,对指定内容进行打分或审核

2.2 各职能与权限实现

超级管理员 A1:超级管理员的职能为调度管理整个竞赛平台的各种资源和流程。超级管理员可以授权其他用户为 A2 管理员,或撤销该授权。其他职能同 A2 管理员。A2 管理员展示与撤销页面如图 2 所示。

ID	邮箱	身份	邮箱认证	实名认证	联系方式	昵称	地区	通过
1	258963147@qq.com	管理员	通过	通过		管理员		撤销A2管理员
2	2589456@qq.com	管理员	通过	通过		用户1		撤销A2管理员
24	5823963147@qq.com	管理员	通过	通过	15013818606	955870		撤销A2管理员
40	252963147@qq.com	管理员	通过	通过	13717779999	u		撤销A2管理员
56	7896320@qq.com	管理员	通过	通过	15901289870	ReurnW		撤销A2管理员
6	4562963147@qq.com	管理员	通过	通过		zhangch		撤销A2管理员
20	963263147@qq.com	管理员	通过	通过		haunghc		撤销A2管理员
30	789663147@qq.com	管理员	通过	通过		xiao		撤销A2管理员
78	102363147@qq.com	管理员	通过	通过		www		撤销A2管理员

图 2 A2 管理员展示与撤销

全局管理员 A2:可以授权其他用户为赛道管理员(A3)或赛题管理员(A4);可以对数据集等平台公共

内容进行管理。并具有所有赛道和赛题的管理员权限。其中,A3 管理员展示与跳转页面如图 3 所示。

赛道管理员信息管理

ID	邮箱	管理赛道	赛道所属比赛	操作
4	258963147@qq.com	AI+无线通信(内部测试)	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
11	2589456@qq.com	AI+无线通信(内部测试)	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
24	5823963147@qq.com	AI+无线通信(内部测试)	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
32	252963147@qq.com	AI+无线通信(内部测试)	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
85	7896320@qq.com	DF测试: AI+无线通信	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
65	4562963147@qq.com	AI+无线通信	大赛(内部测试)	跳转到赛道 跳转到榜单
47	412563147@qq.com	AI+无线通信	测试比赛	跳转到赛道 跳转到榜单
59	963263147@qq.com	AI+无线通信	测试比赛	跳转到赛道 跳转到榜单
20	789663147@qq.com	.J+无线通信	测试比赛	跳转到赛道 跳转到榜单
36	102363147@qq.com	AI+无线通信	测试比赛	跳转到赛道 跳转到榜单

图 3 A3 管理员展示与跳转页面

赛道管理员 A3:A3 管理员可以对拥有权限的赛道进行管理、编辑,对参加竞赛的选手进行管理。除非另被明确授权,否则不具有其他未被授权的赛道权限,也不具有 A4 管理员的权限。其中,参赛队伍管理页面如图 4 所示,专家评审任务管理页面如图 5 所示。

队伍管理

ID	队名	队伍状态	队伍人数	队伍成员	学校名称	地区名称	操作
1126	独角兽	正常	1	独角兽	unknow		封禁队伍
421	112009619@qq.com的队伍	封禁中	1	112009619@qq.com	unknow		撤销封禁
424	258963147@qq.com的队伍	封禁中	1	258963147@qq.com	unknow		撤销封禁
425	012365478@qq.com的队伍	封禁中	1	012365478@qq.com	unknow		撤销封禁
460	456987123@qq.com的队伍	封禁中	1	456987123@qq.com	unknow		撤销封禁
430	526987413@qq.com的队伍	封禁中	1	526987413@qq.com	unknow		撤销封禁
1120	258463198@qq.com的队伍	封禁中	1	258463198@qq.com	unknow	西班牙	撤销封禁
1121	112233589@qq.com的队伍	封禁中	1	112233589@qq.com	unknow		撤销封禁
535	44896523@qq.com的队伍	正常	1	44896523@qq.com	unknow		封禁队伍
806	789520136@qq.com的队伍	正常	1	789520136@qq.com	unknow		封禁队伍

图 4 参赛队伍管理页面

主观评审评委管理							一键导出评审情况	
ID	登入邮箱	登入密码	是否被封禁	姓名	联系方式	总任务	已完成	编辑
4110	judg_0041r.task	123456	未封禁	AA	111	9	0	编辑
4111	judg_1041r.task	268450	未封禁	BB	1111	9	1	编辑
4112	judg_2041r.task	147852	未封禁	111	12369	9	0	编辑
4113	judg_3041r.task	369852	未封禁	222	56897	9	0	编辑
4114	judg_4041r.task	789321	未封禁	333	25647	9	0	编辑

图 5 专家评审任务管理页面

赛题管理员 A4:A4 管理员可以对得到授权的赛题进行管理。包括对赛题的评分方式、评测所需文件的设置和修改。其中,评测内容管理页面如图 6 所示。

选手提交内容配置		增加选手提交文件	
名称	描述	客观评审	操作
删除	选手提交的数据结果	true	删除
删除	模型代码	false	删除
删除	模型需要的权重文件	false	删除
客观评测相关文件配置		增加测评文件	
名称	腾讯云文件	操作	
test.py	28/test.py	删除	
X_fgwg9.bin	28/X_fgwg9.bin	删除	
run.sh	28/run.sh	删除	

图 6 评测内容管理页面

参赛选手:参赛选手在网站上公开链接注册即被

生成,不具有任何管理员权限,可以报名、参赛、提交成果。如 A3 管理员允许选手查看成绩和排行榜,则还可以查看成绩和排行榜。

评审专家:评审专家账号是特殊生成的一类账号,一般由赛道管理员生成并分配评审任务(见 A3 管理员一节)后,将账号分发给专家。

评审专家账号只能看到被分配给自己的评审任务,并下载该队伍的答案文件和文档。通过审阅文件和文档后,在系统上给出评分。评审专家查看到的分配给自己的评审任务如图 7 所示。

人工评审

提交ID	提交队伍	当前评审分	客观得分	打分	团队git仓库
311	Codename	未审核	0.99765	打分	获取仓库
312	IWCT	未审核	0.99756	打分	获取仓库
313	上学威龙	未审核	0.99737	打分	获取仓库
314	ZOOZOOZOO	未审核	0.996959	打分	获取仓库
315	复杂信道	未审核	0.996854	打分	获取仓库
316	无双第一	未审核	0.996742	打分	获取仓库
317	点云压缩	未审核	0.996705	打分	获取仓库
318	费宗保佑	未审核	0.996607	打分	获取仓库
319	一打五	未审核	0.996552	打分	获取仓库

图 7 评审专家查评审任务

2.3 鉴权系统实现

鉴权系统是为了实现权限控制自动化所设置的计算机软件系统。在鉴权系统实现上,分为两部分功能设计:操作鉴权和权限授予与撤销。

鉴权操作后端执行通用流程如图 8 所示。操作鉴权是指用户在进行每一项操作时,系统均会确认用户是否具有该项操作的权限。具体地,用户登录系统时,系统会为用户签发唯一的 cookie。用户在进行具体操作请求时,系统在执行操作之前,会先根据 cookie 对应到唯一的用户。接着,系统会先到权限数据库中查询用户具有的操作权限,如果用户不具有操作权限,则鉴权失败,流程结束,用户的请求被拒绝。只有当用户通过了鉴权,才能执行对应的操作。

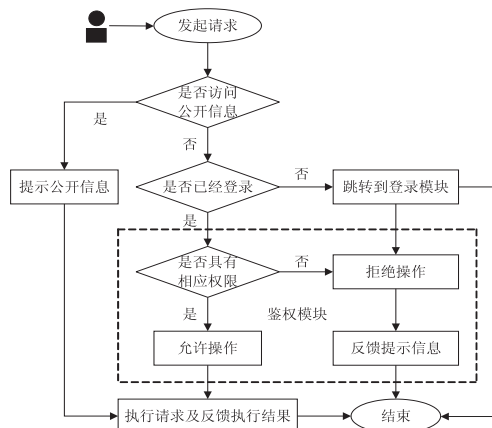


图 8 鉴权操作后端执行通用流程

权限授予与撤销是一种特殊的操作权限数据库的操作。首先,操作者本身在发出操作请求时,系统会先对其进行鉴权。若操作者本身不具有操作权限,则根据鉴权操作的一般规则,流程结束,请求被拒绝。只有操作者通过了鉴权,该次操作才会被允许,系统后端对权限数据库进行对应的更改。每次操作均被视为是独立的操作,独立鉴权和更改数据库。

3 结束语

该文提出的面向人工智能竞赛的平台权限架构的方法,考虑了多场赛事多个赛道同时举办的情况,支持细粒度的权限管理场景,命题人员和团队、参赛选手运营人员和团队、评审人员和团队分离,精确化管理保障赛事公平性。该系统应用于 2020 年和 2021 年度的全国人工智能大赛,保障了万人同时参与的大规模竞赛的顺利进行,创造了竞赛过程权限管理零出错的记录。

参考文献:

- [1] 杨景发,王淑芳,李盼来,等.“科—专—创—场”四位一体双创实践平台构建与实践[J]. 实验技术与管理,2021,38(2):16-19.
- [2] YE J, JENSEN M. Effects of introducing an online community in a crowdsourcing contest platform[J]. Information Systems Journal, 2022, 32(6):1203-1230.
- [3] ARVIZU J M, MASON L R, MORIARTY J. Reinforcing the role of competition platforms[J]. Patterns, 2021, 2(8):100326.
- [4] 姚世豪,孙岚岚,杨亚男,等.嵌入式 STM32 仿真实训竞赛平台[J]. 科技资讯,2022,20(1):44-47.
- [5] 杨宁,李平,冯兆坤.通过综合性学科竞赛平台加强优秀大学生培养[J]. 实验室研究与探索,2014,33(8):166-168.
- [6] CHEN L, TONG T W, TANG S, et al. Governance and design of digital platforms: a review and future research directions on a meta-organization[J]. Journal of Management, 2022, 48(1):147-184.
- [7] SHI X, QIU L. Exploration and practice of cultivating multi-dimensional design innovation ability: taking "product development and design" course as an example[J]. International Journal of Education and Humanities, 2023, 6(1):39-43.
- [8] 陈红玲,崔宁,崔树林,等.基于.NET平台高校竞赛管理系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2013,23(1):173-176.
- [9] 张开洪,张颖,李伟.学生创新能力培养引导下的学科竞赛平台建设[J]. 武汉大学学报:理学版,2012,58(S2):214-216.
- [10] ZHOU B. Smart classroom and multimedia network teaching platform application in college physical education teaching

(下转第 108 页)