

اصلاحیه آیین نامه اجرایی ویژه لیگ های :

اختراعات رباتیک و هوش مصنوعی

هوش مصنوعی در پزشکی و سلامت

مدیریت مصرف آب

کشاورزی هوشمند

مقدمه

کمیته برگزاری مسابقات ملی ابروکاپ با توجه به شرایط ویژه حاکم بر کشور در ماه های اخیر و پس از بررسی های متعدد، دریافت بازخورد از شرکت کنندگان، مربیان و خانواده ها و همچنین ارزیابی چالش های موجود در فرآیند آموزش و آماده سازی تیم ها، تصمیم به اعمال تغییراتی در ساختار اجرایی برخی لیگ های مسابقات گرفته است.

شرایط ناشی از محدودیت های ارتباطی، ناپایداری اینترنت، دشواری دسترسی به منابع آموزشی و همچنین کاهش امکان برگزاری منظم کلاس ها و جلسات آموزشی موجب شد بسیاری از دانش آموزان و دانشجویان نتوانند مطابق برنامه اولیه در مسیر آماده سازی پروژه های خود حرکت کنند. از این رو کمیته برگزاری با هدف ایجاد فرصت برابر برای تمامی شرکت کنندگان، افزایش انعطاف پذیری مسابقات و جلوگیری از هدر رفتن تلاش ها و فعالیت های علمی انجام شده، ساختار ساده سازی شده ای را برای برگزاری لیگ های اختراعات، پژوهشگری، سلامت، مدیریت مصرف آب و کشاورزی هوشمند در نظر گرفته است.

این آیین نامه صرفاً برای دوره جاری مسابقات تدوین شده و از سال های آینده هر لیگ مطابق قوانین تخصصی و ساختار اصلی خود برگزار خواهد شد.

اهداف برگزاری

اهداف اصلی اجرای این ساختار عبارتند از:

- ایجاد فرصت برابر برای تمامی دانش آموزان و دانشجویان
- تسهیل حضور شرکت کنندگان در شرایط فعلی
- حمایت از فعالیت های پژوهشی، نوآورانه و فناورانه انجام شده

- تشویق خلاقیت، نوآوری و حل مسئله
- فراهم نمودن بستری برای ارائه و دفاع از دستاوردهای علمی
- افزایش مشارکت و کاهش محدودیت‌های اجرایی ناشی از شرایط موجود

لیگ‌های مشمول این آیین‌نامه

این دستورالعمل برای لیگ‌های زیر به صورت مشترک اجرا می‌شود:

- لیگ اختراعات
- لیگ هوش مصنوعی در پزشکی و سلامت
- لیگ مدیریت هوشمند مصرف آب
- لیگ کشاورزی هوشمند

تمامی قوانین این دوره برای رده‌های سنی مختلف به صورت یکپارچه اجرا خواهد شد و تفاوتی میان دانش‌آموزان و دانشجویان از نظر نوع خروجی مورد انتظار وجود نخواهد داشت؛ هرچند سطح علمی و فنی پروژه‌ها متناسب با گروه سنی توسط داوران ارزیابی خواهد شد.

موضوعات قابل پذیرش

شرکت‌کنندگان می‌توانند در حوزه مرتبط با لیگ انتخابی خود، هر نوع فعالیت علمی، پژوهشی، فناورانه یا نوآورانه را ارائه نمایند.

نمونه‌هایی از آثار قابل ارائه عبارت‌اند از:

- ایده‌های نوآورانه
- طرح‌های خلاقانه
- اختراعات
- پروژه‌های پژوهشی
- مطالعات علمی
- محصولات فناورانه
- نمونه‌های اولیه (Prototype)
- راهکارهای نرم‌افزاری
- اپلیکیشن‌ها و سامانه‌های هوشمند
- پروژه‌های آموزشی
- پروژه‌های آزمایشگاهی
- طرح‌های توسعه فناوری
- مطالعات امکان‌سنجی
- مدل‌های کسب‌وکار فناورانه

- راهکارهای حل مسائل واقعی جامعه

قالب‌های قابل ارائه

شرکت‌کنندگان می‌توانند آثار خود را در یک یا ترکیبی از قالب‌های زیر ارائه نمایند:

الف) طرح یا ایده

- توضیح ایده
- بیان مسئله
- راهکار پیشنهادی
- مزایا و نوآوری‌ها

ب) پروپوزال

- معرفی موضوع
- اهداف پروژه
- روش اجرا
- نتایج مورد انتظار

ج) پژوهش یا تحقیق

- گزارش پژوهشی
- مقاله علمی
- مطالعه موردی
- تحلیل داده‌ها و نتایج

د) محصول یا نمونه اولیه

- محصول ساخته شده
- نمونه اولیه
- نرم‌افزار یا اپلیکیشن
- سامانه تحت وب
- تجهیزات و ابزارهای طراحی شده

ه) مستندات تکمیلی

- فایل ارائه (PowerPoint)
- پوستر علمی
- تصاویر و نمودارها
- فیلم معرفی پروژه
- مستندات فنی
- فایل های طراحی
- نقشه ها و مدارک پشتیبان

نحوه ارسال آثار

شرکت کنندگان باید کلیه فایل ها و مستندات مرتبط با پروژه خود را از طریق سامانه مسابقات در مهلت مقرر ارسال نمایند.

فرآیند داوری

مرحله اول: ارسال مستندات

مرحله دوم: دفاع آنلاین

تمامی شرکت کنندگان در جلسه داوری آنلاین حضور یافته و پروژه خود را برای هیئت داوران ارائه خواهند کرد.

در این جلسه داوران می توانند درباره:

- ایده پروژه
- روند اجرا
- نتایج پژوهش
- نحوه ساخت محصول
- چالش های پروژه
- منابع مورد استفاده

از شرکت کنندگان سؤال کرده و توضیحات تکمیلی دریافت نمایند.

معیارهای اصلی ارزیابی

پروژه‌ها بر اساس معیارهای زیر ارزیابی خواهند شد:

نوآوری و خلاقیت

میزان جدید بودن ایده، خلاقیت در طراحی راهکار و ارزش افزوده پروژه.

کاربردپذیری

توانایی پروژه در حل یک مسئله واقعی یا پاسخ به یک نیاز مشخص.

کیفیت علمی و فنی

صحت علمی، دقت فنی، روش اجرا و استحکام محتوای ارائه شده.

مستندسازی

کیفیت گزارش‌ها، مدارک، تصاویر، مستندات فنی و نحوه ارائه اطلاعات.

ارائه و دفاع

توانایی شرکت‌کننده در معرفی پروژه، پاسخگویی به پرسش‌ها و دفاع از دستاوردهای خود.

اصالت اثر

میزان مشارکت واقعی شرکت‌کننده در اجرای پروژه و تسلط او بر تمامی بخش‌های ارائه شده.

نکات مهم

- پروژه‌های در حال توسعه نیز قابل پذیرش هستند.
- تکمیل بودن محصول شرط الزامی برای شرکت در این دوره نیست.
- ایده‌ها و طرح‌های مفهومی نیز امکان حضور در مسابقات را دارند.
- پژوهش‌های نظری و مطالعات علمی نیز پذیرفته می‌شوند.
- نمونه اولیه، محصول نهایی یا مستندات پژوهشی همگی قابلیت داوری خواهند داشت.
- شرکت‌کنندگان می‌توانند به صورت فردی یا گروهی در مسابقات حضور داشته باشند.

جمع‌بندی

هدف اصلی این تغییرات آن است که هیچ دانش‌آموز یا دانشجویی به دلیل شرایط خاص سال جاری از فرصت حضور در مسابقات محروم نشود و تمامی علاقه‌مندان بتوانند دستاوردها، ایده‌ها، پژوهش‌ها و فعالیت‌های علمی خود را ارائه کرده و از آن‌ها دفاع نمایند.

امید است این تصمیم زمینه مشارکت گسترده‌تر، افزایش انگیزه و حمایت از استعدادهای علمی و فناورانه کشور را فراهم آورد و در سال‌های آینده شاهد برگزاری لیگ‌ها در قالب کامل و تخصصی خود باشیم.

کشاورز هوشمند با هوش مصنوعی (Agri Tech AI)



۱. مقدمه و هدف

در این لیگ، دانش آموزان به جای درگیری با پیچیدگی‌های پردازش تصویر، بر روی منطق تصمیم‌گیری (Logic)، الگوریتم‌های جستجو و مدیریت منابع تمرکز می‌کنند.

هدف: نوشتن کدی برای یک ربات کشاورز که بتواند در یک زمین ناشناخته حرکت کند، از محصولات مراقبت کرده و عوامل مخرب را حذف نماید.

۲. محیط شبیه‌سازی و زمین مسابقه

- پلتفرم: نرم‌افزار Webots (نسخه R2023b)
- ابعاد زمین: یک زمین مربعی ۱۰*۱۰ متر.
- ساختار زمین: زمین به صورت یک شبکه (Grid) فرض می‌شود. هر خانه ۱*۱ متر است.
- عناصر موجود در زمین:
 ۱. دیوارها: دور تا دور زمین بسته است.
 ۲. موانع: سنگ یا درخت (غیرقابل عبور).
 ۳. گیاهان:
- محصول اصلی: (Crop) نیاز به آبیاری دارد.
- علف هرز: (Weed) باید حذف شود.
- ۴. ایستگاه شارژ/آب: در نقطه (0,0) قرار دارد.

۳. مشخصات ربات و توابع (Robot API)

دانش‌آموزان یک کلاس آماده پایتون دریافت می‌کنند که توابع زیر را دارد. آن‌ها نیازی به درگیری با فیزیک ربات ندارند، فقط باید این توابع را صدا بزنند.

الف) توابع حرکتی (Movement)

هزینه انرژی	عملکرد	نام تابع
۱ واحد	حرکت به اندازه یک خانه به جلو.	<code>()robot.move_forward</code>
۰.۵ واحد	چرخش ۹۰ درجه به راست.	<code>()robot.turn_right</code>
۰.۵ واحد	چرخش ۹۰ درجه به چپ.	<code>()robot.turn_left</code>

ب) توابع سنسوری (Sensors)

توضیح	خروجی	نام تابع
۰: خاک خالی، ۱: محصول، ۲: علف هرز، ۳: مانع	عدد صحیح	<code>()sensor.scan_ground</code>
درصد رطوبت خاک زیر ربات.	۰ تا ۱۰۰	<code>()sensor.get_moisture</code>
درصد شارژ باقی‌مانده ربات.	۰ تا ۱۰۰	<code>()sensor.get_battery</code>
درصد آب موجود در مخزن ربات.	۰ تا ۱۰۰	<code>()sensor.get_water_tank</code>

ج) توابع عملیاتی (Actions)

شرایط	عملکرد	نام تابع
فقط اگر روی "محصول" باشد.	آبیاری گیاه زیر ربات.	<code>()robot.water_plant</code>
فقط اگر روی "علف هرز" باشد.	حذف علف هرز.	<code>()robot.remove_weed</code>
فقط اگر در خانه (0,0) باشد.	پر کردن باتری و مخزن آب.	<code>()robot.refill</code>

۴. سناریوهای مسابقه

مسابقه در دو مرحله (سناریو) برگزار می‌شود. کد دانش آموز باید بتواند هر دو سناریو را مدیریت کند.

سناریو ۱: پاکسازی دشت (The Sweeper)

- توصیف: زمین پر از علف هرز است و هیچ محصولی وجود ندارد.
- مأموریت: ربات باید تمام خانه‌های زمین را پیمایش کند و تمام علف‌های هرز را از بین ببرد.
- چالش: پیدا کردن الگوریتمی که هیچ خانه‌ای را جا نیندازد. (Full Coverage Path Planning)

سناریو ۲: مزرعه هوشمند (Smart Care)

- توصیف: ترکیبی از محصول، علف هرز و موانع در زمین پخش شده‌اند.
 - مأموریت:
۱. علف‌های هرز را حذف کند.
 ۲. محصولات را چک کند: اگر رطوبت خاک زیر ۳۰٪ بود، آبیاری کند. (اگر رطوبت بالای ۳۰٪ بود و آبیاری کرد، جریمه می‌شود).
 ۳. مدیریت منابع: اگر آب مخزن تمام شد، باید به نقطه شروع (0,0) برگردد، مخزن را پر کند و دوباره به کار ادامه دهد.

۵. سیستم امتیازدهی

مجموع امتیازات: ۱۰۰ امتیاز

امتیاز منفی (-)	امتیاز مثبت (+)	شرح	معیار
-	۵+	حذف موفق علف هرز	عملیات صحیح
-	۵+	آبیاری محصول تشنه	آبیاری دقیق
۳-	-	آبیاری محصول سیراب یا خاک خالی	آبیاری اشتباه

امتیاز منفی (-)	امتیاز مثبت (+)	شرح	معیار
-	۱+	هر خانه جدیدی که ربات اسکن کند	پوشش زمین
۵-	-	برخورد با دیوار یا مانع	برخورد
حذف از دور	-	تمام شدن باتری در وسط زمین	اتمام سوخت
-	۱۰+	بازگشت موفق به نقطه شروع در پایان کار	بازگشت به خانه

۶. محدودیت‌های فنی و قوانین کدنویسی

۱. زبان Python 3.8: به بالا.

۲. زمان اجرا: ربات برای هر تصمیم (هر دور حلقه) حداکثر ۰.۵ ثانیه (۵۰۰ میلی ثانیه) فرصت دارد.

۳. کتابخانه‌ها: استفاده از `math` و `numpy` مجاز است. استفاده از کتابخانه‌های سنگین `AI` ممنوع است.

۴. ساختار کد: دانش‌آموزان باید منطق خود را داخل تابع `run_robot()` بنویسند.

لیگ دانشجویی و آزاد

اهداف مسابقه

در دنیای امروز، امنیت غذایی و بهینه‌سازی منابع کشاورزی به یکی از چالش‌های اصلی بشر تبدیل شده است. این لیگ یک رقابت پیشرفته و عملی است که در آن شرکت‌کنندگان به جای ساخت ربات‌های فیزیکی، "مغزهای مصنوعی" (الگوریتم‌های هوشمند) را برای حل چالش‌های پیچیده کشاورزی در یک محیط شبیه‌سازی شده توسعه می‌دهند.

هدف نهایی:

پرورش نسل جدیدی از متخصصان هوش مصنوعی که می‌توانند آینده صنعت کشاورزی را با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های پیشرفته متحول کنند.

اهداف و محورهای رقابت

۱. بینایی کامپیوتر و تشخیص هوشمند

- تشخیص و طبقه‌بندی: تشخیص دقیق محصولات سالم، بیمار، علف‌های هرز، آفات و کمبود مواد مغذی از طریق تصاویر چندطیفی و ماهواره‌ای.
- سگمنتیشن: تعیین دقیق مرزهای هر گیاه یا علف هرز برای عملیات مکانیزه هدفمند.

۲. عاملیت و تصمیم‌گیری هوشمند با یادگیری تقویتی (RL)

- عامل خودکار کشاورز: طراحی یک عامل هوشمند که بر اساس داده‌های لحظه‌ای (خاک، هوا، وضعیت گیاه) تصمیمات مستقلی بگیرد.
- ماموریت‌ها: عامل باید عملیات بهینه کاشت (تراکم و الگو)، آبیاری، کوددهی و برداشت را در زمان مناسب انجام دهد.

۳. بهینه‌سازی و مدیریت منابع

- مدیریت آب: طراحی الگوریتمی برای آبیاری دقیق که کمترین مصرف آب را با بیشترین بازدهی داشته باشد.
- مدیریت نهاده‌ها: بهینه‌سازی مصرف بذر، کود و سموم برای کاهش هزینه و آلودگی محیط زیست.

۴. پیش‌بینی و مدل‌سازی

- پیش‌بینی عملکرد: پیش‌بینی میزان محصول نهایی بر اساس داده‌های تاریخی و لحظه‌ای.
- پیش‌بینی زمان برداشت: تعیین دقیق بهترین زمان برداشت برای افزایش کیفیت و کمیت محصول.
- مدل‌سازی رشد گیاه: شبیه‌سازی رشد محصول تحت شرایط مختلف آب و هوایی و خاک.

ساختار محیط شبیه‌سازی و فنی :

۱. پلتفرم قطعی شبیه‌سازی :تمامی مراحل مسابقه (غربالگری، نیمه‌نهایی و نهایی) به صورت انحصاری در محیط (Webots نسخه R2023b) برگزار می‌شود.

- تذکر مهم :استفاده از ROS یا سایر شبیه‌سازها مجاز نیست و کدها باید مستقیماً با API استاندارد Webots یا Wrapper ارائه شده تعامل داشته باشند.

۲. زبان برنامه‌نویسی و رابط کاربری:

- زبان مجاز :تنها زبان برنامه‌نویسی مجاز Python (نسخه ۳.۱۰ و بالاتر) است.
- ساختار کد :شرکت‌کنندگان موظف هستند الگوریتم خود را در قالب یک کلاس استاندارد که توسط کمیته فنی ارائه می‌شود، پیاده‌سازی کنند.
- برای بخش یادگیری تقویتی (RL) ، محیط از استاندارد Gymnasium API (شامل توابع step, observation reset, پشتیبانی می‌کند.

۳. نحوه دریافت داده‌ها (ورودی‌های ایجنت) :داده‌ها به صورت Dictionary در هر Time-Step به ایجنت تزریق می‌شوند:

- داده‌های بصری :آرایه‌های NumPy (تصاویر RGB و Depth از دوربین‌های شبیه‌سازی شده).
- داده‌های محیطی :مقادیر عددی دقیق (رطوبت خاک، دما، مختصات GPS) که از سنسورهای شبیه‌ساز خوانده می‌شوند.

۴. محدودیت‌های محاسباتی و منابع با توجه به اینکه کدهای مرحله نیمه‌نهایی و نهایی بر روی سرورهای مرکزی اجرا می‌شوند، جهت تضمین عدالت و پایداری سیستم، محدودیت‌های سخت‌افزاری زیر بر روی کانتینر هر تیم اعمال خواهد شد:

- محدودیت زمانی : هر ایجنت برای پردازش ورودی‌ها و ارسال دستور (Action) در هر گام شبیه‌سازی (Time-Step)، حداکثر ۱۰۰ میلی‌ثانیه (۰.۱ ثانیه) فرصت دارد.
- مکانیزم جریمه :در صورت تجاوز از این زمان (Timeout)، در مرتبه اول "هشدار" ثبت شده و در صورت تکرار بیش از ۳ بار، ایجنت از آن دور مسابقه حذف خواهد شد. این مکانیزم مانع از بروز حلقه‌های بی‌نهایت (Infinite Loops) می‌شود.
- محدودیت حافظه :حداکثر حافظه رم (RAM) اختصاص داده شده به هر تیم ۴ گیگابایت است.

○ مکانیزم خطا: در صورت مصرف بیش از حد حافظه (OOM)، پروسه توسط سیستم عامل متوقف (Kill) شده و تیم امتیاز آن مرحله را از دست می دهد.

- محدودیت پردازشی (CPU/GPU): اجرای مدل ها صرفاً بر روی CPU انجام می شود و دسترسی به GPU (کودا) در سرور مسابقه وجود ندارد. تیم ها باید مدل های خود را برای استنتاج (Inference) سبک روی CPU بهینه کنند (مانند استفاده از مدل های Quantized یا ONNX)

سناریوها: رقابت در چندین سناریوی مختلف برگزار می شود:

- سناریو ۱: مزرعه ذرت (بهینه سازی مصرف آب)
- سناریو ۲: باغ سیب (تشخیص آفات و بیماری ها)
- سناریو ۳: گلخانه هوشمند (کنترل تمامی عوامل به صورت یکپارچه)

سیستم امتیازدهی و ارزیابی

امتیازدهی بر اساس بهره وری نهایی، دقت و کیفیت خواهد بود. (امتیازات به گونه ای باز توزیع شده اند که مجموع آنها ۱۰۰ باشد).

جدول امتیازدهی رسمی لیگ کشاورزی هوشمند

ردیف	معیار ارزیابی	زیرمعیار / توضیح عملکردی	فرمول محاسبه	حداکثر امتیاز
۱	دقت تشخیص	صحت شناسایی محصولات سالم، بیمار، علف‌های هرز و آفات بر اساس F1-Score	F1*20	۲۰
۲	بازدهی مصرف آب	نسبت محصول برداشت‌شده به حجم کل آب مصرفی (Kg/m^3)	(عملکرد تیم / بیشترین عملکرد) $\times 10$	۱۰
۳	دقت پیش‌بینی عملکرد	میزان خطای پیش‌بینی محصول نهایی بر اساس MAPE	۲۵*(MAPE-1)	۲۵
۴	بهره‌وری کلی منابع	نسبت محصول برداشت‌شده به مجموع منابع مصرفی (آب، بذر، کود)	(بهره‌وری تیم / بیشترین بهره‌وری) $\times 25$	۲۵
۵	جریمه مصرف بی‌رویه	مصرف بیش از ۱۰٪ از حد مجاز در هر نوع منبع (آب، کود، سم)	$n \times 5$ (برای هر تخلف)	تا سقف ۱۵ امتیاز منفی
۶	نوآوری الگوریتمی	ایده خلاقانه، پایداری، تحمل نویز داده‌ها. (عملکرد در سناریوی مخفی و طراحی داشبورد قابل تفسیر و اثبات همکاری بین‌رشته‌ای در این امتیاز لحاظ خواهد شد).	امتیاز کیفی توسط داور (۱۵-۰)	۱۵
۷	کیفیت کدنویسی	ساختار کد، توضیحات، مستندسازی فنی و گزارش نهایی	امتیاز کیفی توسط داور (۵-۰)	۵
۱۰۰	جمع کل امتیازات (بدون جریمه)			

نکته: امتیاز نهایی هر تیم از جمع امتیازات فوق (حداکثر ۱۰۰) منهای جریمه‌ها محاسبه می‌شود.

ساختار رقابت و مراحل

۱. مرحله غربالگری:

- تیم‌ها الگوریتم خود را روی یک داده استاندارد آموزش و ارزیابی می‌کنند.
- نتایج پس از ارزیابی ارسال و بررسی می‌شود.

۲. مرحله نیمه‌نهایی:

- تیم‌های برتر کد خود را در یک شبیه‌ساز آنلاین آپلود می‌کنند که در چندین سناریو از پیش تعریف‌شده اجرا می‌شود.

۳. مرحله نهایی:

- تیم‌های فینالیست در یک رویداد زنده حاضر شده و الگوریتم‌هایشان روی سناریوی مخفی اجرا می‌شود.
- در این مرحله، خلاقیت و **Robustness** الگوریتم به چالش کشیده می‌شود.

نکات تکمیلی:

تأییدیه پایداری: تمامی مدل‌ها باید پیش از شروع رقابت، تست‌های پایداری را بگذرانند تا از عدم ایجاد اختلال (Crash) در پلتفرم شبیه‌ساز اطمینان حاصل شود.

روش داوری و اولویت‌ها

- در صورت تساوی امتیاز نهایی، ترتیب برتری تیم‌ها به صورت زیر خواهد بود:

۱. بهره‌وری کلی منابع

۲. دقت پیش‌بینی عملکرد

۳. نوآوری الگوریتمی

- هر بخش (Detection, Prediction, Resource Management) می‌تواند داور جداگانه داشته باشد.

تیم‌هایی که گزارش فنی (TDP) کامل و کد تمیز و قابل تکرار ارائه دهند، در ارزیابی معیار «کیفیت کدنویسی و مستندات» (ردیف ۷) در اولویت خواهند بود.