

پیوست ۳

## راهنمای خودروی خودران

چهارمین دوره مسابقات رباتیک و هوش مصنوعی پژوهش سرگرمی دانش آموزی

در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

## ۱. مقدمه:

این گرایش با هدف آماده‌سازی نسل آینده برای مواجهه با فناوری‌های پیشرفته، به‌ویژه خودروهای خودران، برگزار می‌شود. با توجه به رشد روزافزون استفاده از خودروهای خودران در حمل و نقل و تأثیر چشمگیر آن‌ها بر ایمنی، کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی ترافیک، آشنایی دانش‌آموزان با این فناوری ضروری است. در این رقابت؛ دانش‌آموزان مهارت‌های خود را در زمینه‌های مکانیک، الکترونیک، برنامه‌نویسی و هوش مصنوعی به چالش می‌کشند.

## ۲. شرایط شرکت کنندگان:

تمام دانش‌آموزان دوره‌های اول و دوم متوسطه می‌توانند در سامانه‌ای که متعاقباً اعلام می‌شود، طبق زمان‌بندی مشخص شده در تقویم اجرایی شیوه‌نامه طرح شهید کاظمی آشتیانی به شماره ۴۰۰/۴۱۸ مورخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۸، به‌صورت انفرادی یا تیم ۲ یا ۳ نفره ثبت‌نام نمایند.

تذکر: اعضای تیم باید از یک منطقه، دوره و جنسیت باشند.

## ۳. شرایط اختصاصی اثر:

۱. ربات باید توسط اعضای تیم ساخته و کدنویسی شده باشد. بدیهی است ربات‌هایی که توسط دانش‌آموزان ساخته نشده باشند و یا مشارکت استاد راهنما و سایرین بیش از حد راهنمایی و مشاوره باشد، از دور مسابقات حذف خواهند شد. تشخیص این امر، بر عهده کمیته داوران است.
  ۲. محدودیتی برای وزن ربات وجود ندارد؛ ولی حداکثر ابعاد ربات از طول ۲۵، عرض ۲۰، ارتفاع ۳۵ سانتیمتر نباید تجاوز کند.
  ۳. محدودیتی در تعداد و نوع سنسورهای استفاده شده وجود ندارد.
  ۴. شرکت کنندگان برای برنامه‌نویسی ربات، می‌توانند از هر نوع زبان برنامه‌نویسی استفاده کنند.
  ۵. استفاده از هر نوع پردازشگر داخلی (انواع میکروکنترلر، آردوینو، رزبری پای و غیره) مجاز است.
  ۶. استفاده از ربات آماده مجاز نیست؛ ولی استفاده از ماژول‌های آردوینو و یا ماژول‌های آماده دیگر به‌نحوی که دانش‌آموز از عملکرد آن اطلاع داشته باشد، مجاز است.
  ۷. استفاده از هرگونه پردازشگر در خارج از پیست مجاز نیست (به غیر از تیم‌هایی که برای کسب امتیاز طلایی تلاش می‌کنند).
  ۸. هرگونه کنترل و دخالت انسانی به هر شکل (ریموت یا سیمی) مجاز نیست. در صورت استفاده از منبع تغذیه؛ تنها وسیله ارتباطی ربات با بیرون، سیم‌های تغذیه باشد (به غیر از تیم‌هایی که برای کسب امتیاز طلایی تلاش می‌کنند).
  ۹. نقشه مسیر و نحوه اجرای آن، توسط قطب کشوری در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفته است. برای اطلاع از قوانین مسیر بر اساس دوره تحصیلی دانش‌آموزان، از جدول ۲ استفاده شود.
  ۱۰. کلیه ابعاد در تمام مراحل، ممکن است تا ۵ درصد خطا داشته باشند.
- تذکر: به شرایط عمومی مسابقات در بند ۲ صفحه ۲ توجه شود.

## ۴. مستندات مورد نیاز اثر:

- مستندات ذیل در یک فایل فشرده (ZIP) با کد ملی دانش‌آموز (سرگروه تیم)، مطابق با جدول ۱ ارسال گردد:
۱. نمونه برگ ۱ تکمیل شده
  ۲. مقاله توصیف تیم یا TDP (Team Description Paper) در قالب WORD یا PDF که الگوی آن، در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفته است.
  ۳. مستندات علمی شامل کد ربات، نقشه الکترونیک (شماتیک)، مدار چاپی (اگر مدار چاپی، توسط خود تیم تهیه شده است) طراحی شده با نرم افزار.
  ۴. گزارش تصویری به‌صورت فیلم ۳۰ تا ۱۲۰ ثانیه‌ای از روند طراحی و ساخت ربات
  ۵. فیلم چک کردن شرایط اختصاصی ربات با توجه به بند ۵ جدول ۲
  ۶. فیلم رکوردگیری با توجه به بند ۵ جدول ۲
- تذکر: مستندات مطابق با جدول ۱ با حجم حداکثر ۲۵۰ مگا بایت ارسال شوند.

## ۵. مراحل اجرایی (فرآیند داوری):

**۵-۱. مرحله منطقه‌ای:** دانش آموزانی که در مرحله منطقه‌ای مسابقات رباتیک و هوش مصنوعی در سامانه ثبت‌نام نموده اند، آثار خود را در موعد مقرر به پژوهش‌سرای منطقه ارسال می‌نمایند. آثار، در این مرحله تحت نظارت معاونت آموزش متوسطه؛ توسط پژوهش‌سرای دانش‌آموزی منطقه و در صورت امکان، به شکل حضوری رکوردگیری و براساس نمونه‌برگ ۲ داوری شده و برگزیدگان مطابق با سهمیه منطقه، جهت شرکت در مرحله استانی معرفی می‌گردند. لازم است پژوهش‌سرای دانش‌آموزی منطقه، فرآیند راهنمایی و هدایت کارآمد آثار برگزیده را جهت رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت آنها پیش از معرفی به پژوهش‌سرای قطب استانی رباتیک و هوش مصنوعی، انجام دهند.

**۵-۲. مرحله استانی:** توسط قطب‌های استانی رباتیک و هوش مصنوعی تحت نظارت کارشناس محترم نظارت و پیگیری امور پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی استان، براساس نمونه‌برگ ۲ و TDP تیم‌ها و فیلم‌های ارسالی داوری می‌شوند. آثار برگزیده، به مرحله کشوری راه می‌یابند. لازم است قطب استانی، فرآیند راهنمایی و هدایت کارآمد آثار برگزیده را جهت رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت آنها پیش از معرفی به قطب کشوری رباتیک و هوش مصنوعی، انجام دهند.

**۵-۳. مرحله اول کشوری:** داوران با بررسی فیلم رکوردگیری، TDP و دیگر مستندات؛ تیم‌هایی که حداقل امتیاز را کسب کنند، برای مرحله دوم کشوری معرفی می‌نمایند.

**۵-۴. مرحله دوم کشوری:** شامل مصاحبه حضوری یا غیرحضوری (آنلاین) داوران با صاحبان اثر و ارائه TDP توسط آنها و در صورت لزوم رکوردگیری آنلاین می‌باشد. لازم است دانش‌آموزانی که در ساخت اثر نقش داشته و به‌صورت تیمی در این گرایش شرکت نموده اند، به‌صورت همزمان در جلسه دفاع شرکت نمایند و رکوردگیری انجام گیرد. در نهایت آثار منتخب با کسب بالاترین امتیاز از این مرحله، معرفی می‌گردند.

## ۶. ضمایم:

### جدول ۱: ساختار مستندات ارسالی خودروی خودران

#### پوشه اصلی با نام کد ملی سرگروه

۱. پوشه با نام image : شامل

فایل یا فایل‌های عکس پرسنلی اعضای تیم با نام هر یک از اعضای تیم

۲. پوشه با نام document : شامل دو فایل متنی

نمونه برگ ۱ با فرمت PDF با نام ID form

TDP با فرمت word یا PDF با نام TDP

۳. پوشه با نام film : شامل ۳ فایل ویدئویی با فرمت دلخواه

فیلم چک کردن شرایط اختصاصی ربات با توجه به بند ۵ جدول ۲ با نام Movei1

گزارش تصویری به‌صورت فیلم از روند طراحی و ساخت ربات با نام Movei2

فیلم رکوردگیری با توجه به بند ۵ جدول ۲ با نام Movei3

۴. پوشه با نام archive : شامل ۳ فایل با فرمت فایل اصلی و نسخه PDF

کد ربات

نقشه الکترونیک (شماتیک)

مدارچاپی (اگر مدارچاپی، توسط خود تیم تهیه شده است.) طراحی شده با نرم افزار.

## جدول ۲: قوانین مسیر خودروی خودران و نحوه فیلمبرداری

۱. ابعاد زمین در تمام مراحل ۲۰۰ در ۳۰۰ سانتیمتر است که فایل قابل اجرای آن بر روی بنر یا MDF (ضمیمه شیوه‌نامه) وجود دارد و شرکت کنندگان می‌توانند فایل مربوطه را از قطب استانی دریافت نمایند.

۲. نشان‌های زیر با مشخصات ذکر شده در مسیر وجود دارد:

**الف:** جاده مسیری سفید رنگ به عرض ۳۰ سانتی متر است که در دو طرف با خط ممتد سیاه رنگ با عرض ۱۸ میلیمتر مشخص شده است. مسیر سیاه رنگ صاف و یا دارای انحناست.

**ب:** در وسط جاده یک خط سیاه رنگ به عرض ۱۸ میلیمتر وجود دارد که در بعضی قسمت‌ها دارای بریدگی‌هایی به طول حداکثر ۳ سانتیمتر است. خودرو باید در بین خطوط کناری جاده و در مسیر جاده و بدون برخورد با حاشیه کنار خیابان حرکت کند. هر برخورد یک کارت زرد

**پ:** در خیابان، محوطه عبور کودکان وجود دارد. ابتدا و انتهای این محوطه با یک خط سیاه به عرض ۳ سانتیمتر مشخص شده است.

خودرو باید با تشخیص خط اول به مدت ۳ ثانیه توقف کند. عدم توقف یا توقف کمتر از ۳ ثانیه یک کارت زرد

و در محوطه بین خط اول و دوم با یک بازر روشن موزیکال حرکت کند. بعد از خروج از محوطه عبور کودکان، بازر باید خاموش شود. عدم رعایت کارت زرد

امتیاز طلایی: در سمت راست کنار خیابان و در محوطه عبور کودکان ۳ دیواره به رنگ قرمز یا سبز به صورت عمودی با عرض ۵ و ارتفاع ۲۰ سانتیمتر وجود دارد. خودرو باید با دوربین نصب شده روی ربات، رنگ را تشخیص داده و در مقابل هر کدام از آنها ۲ ثانیه ترمز کند و یک ال‌ای دی به رنگ قرمز یا سبز، متناظر با رنگ تشخیص داده روشن کند. ال‌ای دی باید کاملاً در فیلم مشخص باشد.

کسب امتیاز طلایی اختیاری است و در صورت انجام‌ندادن، امتیاز منفی تعلق نخواهد گرفت؛ ولی در صورت انجام آن و اتمام مسیر توسط خودرو و کسب امتیاز بالای ۴۵ از مصاحبه، ۵۰ امتیاز به امتیاز نهایی تیم اضافه خواهد شد.

برای انجام این مرحله پیشنهاد می‌شود از ESP32-CAM استفاده شود. در صورت اجرا، ارتباط خودرو با پردازنده بیرونی مجاز است.

**ت:** در طول مسیر، قسمتی به عنوان تونل وجود دارد که در آن خط کنار و وسط خیابان، حذف و ۲ دیواره به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر در دو طرف جاده قرار می‌گیرد.

برای دانش‌آموزان دوره اول متوسطه، تونل به صورت مستقیم و به طول تقریبی حداکثر ۱۵۰ سانتیمتر و بدون سقف است.

برای دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه، تونل به صورت مستقیم و یا دارای انحنا به طول تقریبی حداکثر ۲۰۰ سانتیمتر و بدون سقف است.

- خودرو در هنگام عبور از تونل نباید به دیواره‌ها برخورد کند. هر برخورد با دیواره یک کارت زرد
- خودرو در هنگام عبور از تونل باید چراغ خود را روشن کند و پس از اتمام تونل چراغ را خاموش کند. عدم رعایت یک کارت زرد
- در پایان تونل یک محوطه پارکینگ به ابعاد (طول ۳۰ و عرض ۳۰ سانتیمتر) وجود دارد که با دیوار به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر محصور شده است و خودرو بدون برخورد به دیوار مقابل و یا اطراف پارکینگ باید در آن محیط توقف کند. بعد از توقف کامل یک ال‌ای دی قرمز (چراغ ترمز) باید روشن شود ال‌ای دی باید کاملاً در فیلم مشخص باشد. عدم رعایت یک کارت زرد
- زمین محوطه پارکینگ سفید است.
- بعد از روشن شدن چراغ ترمز، رکورد نهایی ثبت می‌گردد.

جهت اطلاع از آخرین اخبار، اطلاعات و نقشه مسیر به کانال رسمی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی در شبکه ملی شاد <https://shad.ir/pajouheshsara> و یا کانال‌های اطلاع‌رسانی قطب کشوری رباتیک و هوش مصنوعی در پیام‌رسان شاد (robotic\_src) و یا ای‌تا (robotic\_src) مراجعه کنید.

۳. در صورت عدم ارسال TDP و یا تکمیل آن برخلاف الگوی مشخص شده ۲ کارت قرمز منظور خواهد شد.

۴. تیم‌ها باید سعی کنند در کمترین زمان ممکن و با کمترین (و یا بدون) جریمه موفق به طی مسیر شوند (حتماً نمونه برگ ۲ را مطالعه کنید).

## ۵. نحوه فیلم برداری:

- فیلم‌ها باید واضح و بدون ویرایش باشند و کیفیت لازم برای بازیابی و بررسی را داشته باشند.
- موقعیت دوربین از ابتدا تا انتهای فیلم برداری باید ثابت و به شکلی باشد که کل پیست و ربات و ال ای دی های نشانگر چراغ، قابل مشاهده باشد (بهتر است فیلم بردار بر روی یک صندلی و مسلط بر محوطه قرار بگیرد). در صورتی که جزئیات حرکت ربات در فیلم مشخص نباشد، دوربین مرتب تکان بخورد و یا شرکت کننده مقابل دوربین قرار بگیرد، به تیم مربوطه کارت زرد یا قرمز تعلق خواهد گرفت. تشخیص تعداد و نوع کارت، به عهده کمیته داوران است.
- در فیلم چک کردن شرایط اختصاصی، ابعاد ربات (طول، عرض و ارتفاع) باید توسط دانش آموز به وسیله متر یا خط کش اندازه گیری شود و در فیلم توسط داوران، به راحتی قابل تشخیص باشد.
- در فیلم چک کردن شرایط اختصاصی، ابعاد پیست باید اندازه گیری شود و در فیلم به صورتی باشد که توسط داوران، به راحتی قابل تشخیص باشد.
- در هنگام رکورد گیری، کرومتری که با آن رکورد گیری انجام می شود باید به وضوح در تصویر قابل مشاهده باشد.

## جدول ۳: قوانین کلی کسب امتیاز خودروی خودران

### کارت های تشویقی و جریمه:

#### ۱. کارت سبز:

تیم در صورت استفاده از ماکت و یا ... در پیاده سازی جاده تا حداکثر ۲ کارت سبز دریافت می کند و هر کارت سبز ۳ ثانیه از رکورد زمانی مأموریت کسر می کند.

#### ۲. کارت زرد:

شرایط گرفتن کارت زرد در طول انجام مأموریت و یا انجام مصاحبه، در جدول ۲ مشخص شده است. گرفتن هر کارت جریمه زرد ۱۵ ثانیه به جمع رکورد شما در طول مأموریت اضافه می کند.

#### ۳. کارت قرمز:

ربات در زمان مصاحبه، هنگام رکورد گیری و یا در حالت های زیر کارت قرمز دریافت می کند. گرفتن هر کارت جریمه قرمز ۲۵ ثانیه به جمع رکورد شما در طول مأموریت اضافه می کند.

الف) عدم تکمیل و ارسال TDP تیم به صورت کامل و مطابق با الگوی تعیین شده، دریافت ۲ کارت قرمز

ب) هنگام رکورد گیری در صورت دخالت انسانی برای هر بار دخالت، یک کارت قرمز

پ) عدم رعایت ابعاد جاده (۳ کارت قرمز)، عدم تطابق نقشه (۵ کارت قرمز)

ت) عدم ارسال یا نقص در ارسال کامل مستندات (بندهای ۳ و ۴ و ۵) هر کدام ۲ کارت قرمز

تذکره: مجموع کارت های دریافت شده در طول رکورد گیری و مصاحبه، در امتیازات داوری تأثیر گذار است.

تیم ها باید سعی کنند در کمترین زمان ممکن و با کمترین (و یا بدون) کارت زرد و قرمز موفق به طی مسیر شوند (حتماً فرم داوری را مطالعه کنید). اولویت با تیم هایی است که هیچ کارت زرد یا قرمزی دریافت نکرده باشند، حتی اگر زمان انجام وظیفه بیشتری داشته باشند.

## نمون برگ ۲: دآوری غیر حضوری خودروی خودران

نام تیم:		کد ثبت شده اثر در سامانه:	
استان:	شهر:	منطقه/ناحیه:	
دوره تحصیلی:			
نام و نام خانوادگی دانش آموز/دانش آموزان		کد ملی	شماره تماس
پایه تحصیلی			
معیار ارزیابی		توضیحات	
مستندات		کارت های کسب شده از ارسال مستندات و استفاده از ماکت	
مأموریت		کارت های کسب شده از جدول ۲	
فیلم برداری		کارت های کسب شده از نحوه فیلم برداری	
الکترونیک		آشنایی با قطعات الکترونیکی، ماژول های استفاده شده و نحوه کار آنها	
مکانیک		آشنایی با مشخصات قسمت های مکانیکی (موتور، تایر و ...)	
برنامه نویسی		میزان تسلط به کد و بلوک های استفاده شده در برنامه	
مسابجه و TDP			
امتیاز حاصل از مسابجه درج شود.			
مدت زمان ۱		رکورد انجام مأموریت (یکپارچه بر حسب ثانیه)	
مدت زمان ۲		(تعداد کارت زرد * ۱۵) + (تعداد کارت قرمز * ۲۵) - (تعداد کارت سبز * ۳)	
رکورد نهایی		مدت زمان ۱ + مدت زمان ۲	
<b>امتیاز نهایی بر حسب ۱۰۰ = .....</b>			
<p>* کمترین رکورد نهایی اول و امتیاز ۵۰ را کسب می کند. برای درج امتیاز نهایی از روش زیر استفاده شود:</p> <p>امتیاز رکورد تیم اول (تیمی که موفق به کسب کمترین امتیاز رکورد نهایی شده است) = ۵۰</p> <p>امتیاز تیم های دیگر = (رکورد تیم اول - رکورد تیم) - ۵۰</p> <p>* امتیاز نهایی = امتیاز رکورد (حداکثر ۵۰ امتیاز) + امتیاز مسابجه (حداکثر ۵۰ امتیاز) + امتیاز طلایی</p> <p>بعد از محاسبه فرمول بالا در صورتی که تیم اول امتیازی بالاتر از ۱۰۰ کسب کرد، امتیاز آن را ۱۰۰ و تا تیم پنجم با اختلاف ۳ امتیاز در سامانه ثبت شوند.</p> <p>امتیاز تیم های دیگر = (رکورد نهایی تیم پنجم - رکورد نهایی تیم) - ۸۸</p> <p>* امتیازات کمتر از ۱۰ یا منفی، در سامانه ۱۰ ثبت می شود.</p>			
<p>نام و نام خانوادگی داور اول منطقه ای / استانی / کشوری: ..... مدرک تحصیلی: ..... شماره تماس: ..... امضا: .....</p> <p>نام و نام خانوادگی داور دوم منطقه ای / استانی / کشوری: ..... مدرک تحصیلی: ..... شماره تماس: ..... امضا: .....</p>			
نام و نام خانوادگی		نام و نام خانوادگی	
مدیر پژوهش سرای دانش آموزی مجری		مدیر پژوهش سرای قطب استانی رباتیک و هوش مصنوعی	
تاریخ و امضا		تاریخ و امضا	
نام و نام خانوادگی		نام و نام خانوادگی	
کارشناس امور پژوهش سراهای دانش آموزی		کارشناس امور پژوهش سراهای دانش آموزی	
تاریخ و امضا		تاریخ و امضا	