



اهداف آموزشی

- توسعه مهارت‌های ارائه و توضیح فنی پروژه‌های رباتیکی
- تقویت خلاقیت در طراحی و ساخت ربات‌های تعاملی و نمایشی
- آموزش اصول طراحی کاربرمحور
- آشنایی با روش‌های مؤثر ارائه و نمایش فناوری

این لیگ در چهار سطح (ابتدایی، متوسطه اول، متوسطه دوم و دانشجویی) برگزار می‌شود تا شرکت‌کنندگان بتوانند متناسب با سطح مهارت و تجربه خود، در فضای رقابتی منصفانه شرکت کنند. ربات باید یک فرآیند ورودی-پردازش-خروجی مشخص داشته باشد و صرفاً ماکت یا مجسمه نباشد.

محدودیت‌های ابعاد و وزن:

- سطح ابتدایی و متوسطه اول: حداکثر ابعاد $50 \times 50 \times 50$ سانتی‌متر و حداکثر وزن ۵ کیلوگرم.
- سطح متوسطه دوم و دانشجویی: حداکثر ابعاد $100 \times 100 \times 100$ سانتی‌متر و حداکثر وزن ۲۰ کیلوگرم (برای ربات‌های بزرگتر، هماهنگی قبلی با دبیرخانه الزامی است).

خلاقیت در ساخت و مهندسی در دسترس

- قانون: در ارزیابی بخش مکانیک و بدنه، «پیچیدگی ابزار ساخت» (نظیر استفاده از پرینترهای سه‌بعدی یا برش لیزر) به خودی خود امتیاز ویژه محسوب نمی‌شود. تمرکز داوری بر «خلاقیت در به کارگیری مواد در دسترس» و «مهندسی سازه» است. تیم‌هایی که با استفاده از مواد ساده و ارزان (نظیر مقوا، کارتن پلاست، چوب، قطعات بازیافتی و دورریختنی‌های هوشمندانه) موفق به ساخت بدنه‌ای مستحکم، کارآمد و دارای زیبایی بصری شوند، هم‌تراز یا حتی بالاتر از سازه‌های آماده و گران‌قیمت امتیاز دریافت خواهند کرد. مهارت در برش، اتصال و مونتاژ دستی به عنوان یک مهارت فنی کلیدی ارزیابی می‌شود.
- توجیه فنی: هدف این لیگ سنجش توانایی حل مسئله است، نه دسترسی به تجهیزات گران‌قیمت. مهندسی واقعی یعنی ساخت بهترین محصول با کمترین منابع. این قانون به شرکت‌کنندگان می‌آموزد که محدودیت در ابزار، فرصتی برای شکوفایی خلاقیت در طراحی است.

راهنمای فنی ویژه: تکنیک ساخت مقرون به صرفه

- توضیحات: کمیته فنی لیگ، شرکت کنندگان (به ویژه در سطوح ابتدایی و متوسطه اول) را به استفاده از روش های نوین و ارزان قیمت ساخت بدنه، موسوم به «رباتیک کاغذی/مقوایی» تشویق می کند. در این روش، به جای استفاده از شاسی های فلزی آماده، بدنه و مکانیزم های حرکتی با استفاده از تکنیک های «اورینگامی مهندسی» و برش های دقیق روی مقوا یا کارتن پلاست ساخته می شود.
- مزایای داوری: ۱. امتیاز خلاقیت بالا: طراحی یک مفصل حرکتی (Joint) با کاغذ، نشان دهنده درک عمیق مهندسی است. ۲. سرعت و ارزانی: این روش استاندارد دانشگاه هایی چون MIT است و اجازه می دهد با هزینه نزدیک به صفر، بارها طرح اصلاح شود.
- منابع پیشنهادی: جستجوی کلیدواژه های **Cardboard Automata** یا **Linkage Mechanisms with Cardboard**.

بهره گیری از تجهیزات هوشمند همراه

- قانون: استفاده از تلفن های همراه، تبلت ها و دستگاه های هوشمند (حتی مدل های قدیمی) به عنوان "مغز پردازشی"، "سنسور" (دوربین، میکروفون،ژیروسکوپ) یا "رابط کاربری" (چهره ربات) کاملاً مجاز و مورد تشویق است. این لیگ تیم ها را ترغیب می کند تا به جای خرید ماژول های الکترونیکی گران قیمت (مانند دوربین های پردازش تصویر، ماژول های تشخیص صوت یا نمایشگرهای LCD)، از قدرت پردازشی و امکانات موجود در گوشی های هوشمند برای هوشمندسازی ربات خود استفاده کنند.
- توجیه فنی: تلفن های هوشمند دارای سنسورهای قدرتمند و پردازنده هایی قوی تر از اکثر میکروکنترلرهای بازار هستند. استفاده از آنها نه تنها هزینه ساخت را به شدت کاهش می دهد (حذف هزینه خرید دوربین، نمایشگر و برد پردازشی)، بلکه امکان پیاده سازی هوش مصنوعی و پردازش تصویر پیشرفته را برای دانش آموزان فراهم می کند».

منبع تغذیه و ایمنی انرژی:

۱. استاندارد پیشنهادی: (USB ۵V - Power Bank) به منظور کاهش هزینه ها و تضمین ایمنی حداکثری، کمیته فنی استفاده از پاوربانک های تجاری موبایل خروجی (USB ۵V) را به عنوان منبع تغذیه اصلی ربات ها اکیداً توصیه می کند.

- مزایا: پاوربانک‌ها دارای مدار محافظ داخلی (BMS) هستند، خطر آتش‌سوزی ندارند، در اکثر منازل موجودند و نیاز به خرید شارژرهای گران‌قیمت تخصصی (Balance Charger) را حذف می‌کنند.

۲. باتری‌های تخصصی (LiPo / Li-ion): استفاده از باتری‌های خام لیتیوم-پلیمر (LiPo) تنها در صورتی مجاز است که تیم شرکت‌کننده:

- الف) دلیل فنی موجه داشته باشد (نیاز به جریان لحظه‌ای بالا برای موتورهای قوی).
- ب) باتری الزاماً داخل کیسه ایمنی نسوز (Lipo Safe Bag) یا محفظه محافظ سخت قرار داشته باشد.
- اخطار: استفاده از باتری‌های دست‌ساز، باد کرده یا بدون محافظ در سالن مسابقات ممنوع بوده و منجر به کسر امتیاز ایمنی یا حذف تیم خواهد شد.
- ۳. برق شهری: استفاده از برق مستقیم (۲۲۰ ولت) اکیداً ممنوع است (مگر برای سطح دانشجویی با مجوز کتبی و ایزولاسیون صنعتی).

شرایط محیطی زمین مسابقه (استیج):

- کف زمین: سطح صاف و سخت (مانند پارکت یا موکت اداری فشرده).
- نورپردازی: نور محیطی استاندارد سالن است. تیم‌هایی که از "بینایی ماشین" استفاده می‌کنند باید ربات خود را نسبت به تغییرات نوری مقاوم کنند (Calibrate) یا پروژکتور اختصاصی خود را همراه داشته باشند.

ساختار رقابت: دسته‌بندی مقاطع

۱. سطح ابتدایی

- تمرکز اصلی: خلاقیت، جذابیت بصری و ایمنی در نمایش.
- هدف: آشنایی با مفاهیم پایه‌ی رباتیک و نمایش تعاملات بسیار ساده و الهام‌بخش.
- ابزارها: استفاده از کیت‌های آموزشی ساده مانند LEGO WeDo، ابزارهای ساخت‌وساز دستی یا قطعات باز یافتی مجاز است.

- امتیازدهی : امتیاز خلاقیت، داستان پردازی و کیفیت ارائه در این سطح بیشترین وزن را دارد.

۲ . سطح متوسطه اول

- تمرکز اصلی :خلاقیت در برنامه نویسی و تعامل پایدار ربات.
- هدف :نمایش یک ربات که بتواند وظایف ساده‌ی برنامه ریزی شده یا تعاملات پایه با محیط یا کاربر را به درستی اجرا کند.
- ابزارها: استفاده از ربات های آموزشی.... بردهای **Arduino** پایه و یا استفاده از تلفن همراه برای کنترل ساده ربات مجاز است.
- امتیازدهی :وزن خلاقیت و ارائه همچنان بالاست، اما «کیفیت فنی» (به معنای عملکرد صحیح و بدون خطای ربات) نیز به طور جدی ارزیابی می شود.

۳ . سطح متوسطه دوم

- تمرکز اصلی :طراحی کاربردی و نوآوری در مکانیک یا نرم افزار.
- هدف : ساخت ربات هایی با کاربرد مشخص (مانند ربات های هنری، خدماتی، یا آموزشی) و نمایش عملکرد پیشرفته تر.
- ابزارها : استفاده از **Arduino** پیشرفته، **Raspberry Pi** و یا تلفن همراه (به عنوان پردازنده مرکزی تصویر/صوت) توصیه می شود. ترکیب خلاقانه موبایل با مکانیزم های حرکتی امتیاز مثبت دارد.
- امتیازدهی : تعادل بین «نوآوری فنی» و «کیفیت ارائه» برقرار است.

۴ . سطح دانشجویی و پیشرفته

- تمرکز اصلی : نوآوری فنی، طراحی سیستم های هوشمند و کاربرد صنعتی یا اجتماعی.
- هدف : نمایش ربات های پیچیده با قابلیت های پیشرفته.
- ابزارها : استفاده از فناوری های هوش مصنوعی (AI) ، بینایی ماشین (Computer Vision) ، کنترل صوتی، **ROS** و طراحی سیستم های تعاملی پیچیده انتظار می رود.
- امتیازدهی: «کیفیت فنی»، «پایداری عملکرد» و «نوآوری» در طراحی سیستم، نقش تعیین کننده در امتیاز نهایی دارد.

مراحل اجرایی و داوری (آنلاین + حضوری)

مرحله ۱: ثبت نام و ارسال طرح فنی (مقدماتی - آنلاین)

شرکت کنندگان در تمامی سطوح موظفند به جای ارسال ویدیو، اطلاعات فنی و تصاویر پروژه خود را جهت ارزیابی اولیه و دریافت جواز حضور در فینال، از طریق وبسایت ارسال نمایند.

اقدام ارسالی الزامی:

۱. تصاویر مستند از ربات:

- ارسال حداقل ۳ تا ۵ عکس با کیفیت از زوایای مختلف ربات (نمای کلی، نمای نزدیک از سیستم الکترونیک/مکانیک).
- برای سطوح ابتدایی و متوسطه، عکس‌ها باید نشان‌دهنده دست‌ساز بودن و تکمیل شدن ساختار کلی ربات باشد.

۲. مستندات فنی و توصیفی (بر اساس سطح):

- الف) سطح ابتدایی:
 - یک فایل متنی (حداکثر ۱ صفحه) شامل: نام ربات، داستان یا سناریوی نمایش، و لیست قطعات اصلی استفاده شده.
 - ب) سطح متوسطه اول:
 - دفترچه کوتاه (حداکثر ۲ صفحه) شامل: توضیح عملکرد ربات، نحوه تعامل آن با محیط، و تصویر یا اسکرین‌شات از بخشی از محیط برنامه‌نویسی (به عنوان سند انجام کدنویسی).
 - ج) سطح متوسطه دوم:
 - گزارش فنی اولیه (حداکثر ۵ صفحه) شامل: شرح ایده و نوآوری، لیست قطعات (BoM)، دیاگرام ساده‌ی اتصالات، و توضیح چالش‌های فنی برطرف شده.
 - د) سطح دانشجویی و پیشرفته:
 - پروپوزال فنی کامل شامل: نقشه‌های فنی (مکانیک/الکترونیک)، نمودار بلوکی سیستم (Block Diagram)، معماری نرم‌افزار/هوش مصنوعی و توجیه کاربردی پروژه.

۳. لیست قطعات و برآورد هزینه : یک جدول ساده شامل لیست قطعات اصلی (موتورها، بردها، سنسورها) و متریاال بدنه.

- نکته : برای قطعاتی که از وسایل دورریختنی یا بازیافتی استفاده شده، قیمت را «صفر» درج کنید (این کار امتیاز مثبت در بخش مهندسی اقتصادی دارد).

مرحله ۲: داوری مقدماتی (غربالگری) داوران بر اساس «کیفیت مستندات و "تصاویر ارسالی"، پروژهها را بررسی کرده و تیمهایی که طرح آنها کامل، امکان پذیر و دارای استانداردهای اولیه باشد را به عنوان فینالیست برای حضور در مرحله حضوری

مرحله ۲: داوری مقدماتی و اعلام فینالیستها (غیرحضوری)

- پس از پایان مهلت ارسال، داوران به صورت غیرحضوری مستندات ارسالی را بر اساس «جداول معیارهای داوری» ارزیابی می کنند.
- در هر یک از چهار سطح، تیمهای برتر به عنوان «فینالیست» انتخاب و برای حضور در مرحله نهایی معرفی می شوند.

مرحله ۳: رویداد نهایی و اختتامیه (حضوری)

- تیمهای فینالیست به رویداد نهایی (مراسم اختتامیه حضوری در تهران) دعوت خواهند شد.
- الزامات مرحله حضوری:
 - تست ایمنی : تمام رباتهای فینالیست باید تست ایمنی را با موفقیت بگذرانند. این تست حداکثر تا ۲۴ ساعت قبل از اجرای نهایی انجام و تایید شده باشد.
 - ارائه زنده : شرکت کنندگان باید در حضور هیئت داوران و تماشاگران، عملکرد ربات را به صورت زنده به نمایش بگذارند.
 - دفاع و پرسش و پاسخ : فینالیستها به سوالات فنی داوران پاسخ خواهند داد.

• نکات اجرایی:

- ارتباط مستقیم با تماشاگران (مانند پاسخ به حرکات یا دستورات انسانی) در اجرای زنده امتیاز ویژه دارد.
- استفاده از موسیقی، نورپردازی یا المان‌های هنری در چارچوب ایمنی مجاز است.
- امتیاز نهایی بر اساس ترکیب ارزیابی مرحله ۲ (آنلاین) و عملکرد در مرحله ۳ (حضور) محاسبه و برندگان نهایی در همین مراسم معرفی خواهند شد.

جدول داوری سطح ابتدایی

ردیف	معیار	وزن (%)	توضیحات
۱	نوآوری در ایده و زیبایی‌شناسی	۳۰٪	ایده خلاقانه، استفاده از رنگ‌ها و طراحی ظاهری جذاب
۲	قابلیت تأثیرگذاری و داستان‌پردازی	۲۰٪	توانایی ربات در بیان یک داستان یا ایجاد ارتباط احساسی
۳	کیفیت ارائه	۱۵٪	وضوح بیان ارائه‌دهنده، شور و اشتیاق و اجرای نمایش
۴	کیفیت فنی (پایه)	۱۵٪	عملکرد صحیح و بدون نقص در حد طراحی (مثلاً حرکت کردن طبق انتظار)
۵	مهندسی اقتصادی	۱۰٪	ساخت ربات با کمترین هزینه و استفاده خلاقانه از دورریختنی‌ها
۶	کیفیت ساخت و ایمنی	۱۰٪	نظم، استحکام بدنه و رعایت نکات ایمنی

ردیف	معیار	وزن (%)	توضیحات
	جمع کل	۱۰۰ امتیاز	

جدول داوری سطح متوسطه اول

ردیف	معیار	وزن (%)	توضیحات
۱	نوآوری و خلاقیت	۲۵٪	جدید بودن ایده و خلاقیت در اجرای فنی
۲	کیفیت فنی (برنامه‌نویسی و ساخت)	۲۵٪	عملکرد صحیح و پایدار ربات، کیفیت ساخت و مونتاژ
۳	قابلیت تأثیرگذاری	۱۵٪	جذابیت ربات و توانایی تعامل با مخاطب یا محیط
۴	کیفیت ارائه	۱۵٪	توضیح منظم و فنی ساده، و اجرای دمو زنده
۵	مهندسی اقتصادی	۱۰٪	دستیابی به عملکرد مطلوب با کمترین هزینه (به جای خرید کیت‌های گران)
۶	کیفیت ساخت و ایمنی	۱۰٪	نظم در سیم‌کشی، استحکام بدنه و ایمنی
	جمع کل	۱۰۰ امتیاز	

جدول داوری سطح متوسطه دوم

ردیف	معیار	وزن (%)	توضیحات
۱	کیفیت فنی و پیچیدگی	۲۵٪	کیفیت برنامه نویسی، استفاده از سنسورها/موبایل و طراحی مکانیکی
۲	نوآوری و خلاقیت	۲۵٪	نوآوری در حل مسئله یا طراحی یک ربات با کاربرد جدید
۳	قابلیت تأثیرگذاری و کاربرد	۱۵٪	میزان موفقیت ربات در تحقق هدف تعریف شده توسط تیم
۴	کیفیت ارائه	۱۵٪	توضیح فنی دقیق، ارائه مستندات و پاسخ به سوالات
۵	مهندسی اقتصادی	۱۰٪	نسبت «کارایی به هزینه». امتیاز بالا برای پروژه‌های کم هزینه و خلاق
۶	کیفیت ساخت و ایمنی	۱۰٪	نظم در سیم کشی، استحکام بدنه و عایق کاری
	جمع کل	۱۰۰ امتیاز	

جدول داوری سطح دانشجویی و پیشرفته

ردیف	معیار	وزن (%)	توضیحات
۱	کیفیت فنی و مهندسی	۳۰٪	پیچیدگی سیستم (AI, Vision)، پایداری عملکرد، مهندسی سیستم
۲	نوآوری و تحقیق	۱۵٪	جدید بودن ایده در سطح آکادمیک یا صنعتی
۳	قابلیت تأثیرگذاری و کاربرد	۱۵٪	ارزش افزوده پروژه، پتانسیل تجاری سازی یا حل مشکل واقعی
۴	کیفیت ارائه و مستندات	۲۰٪	دفاع فنی، کیفیت مستندات فنی (نقشه ها، کد)
۵	مهندسی اقتصادی	۱۰٪	بهینه سازی هزینه تمام شده محصول (Cost-Efficiency)
۶	کیفیت ساخت و ایمنی	۱۰٪	استانداردهای صنعتی در سیم کشی و ایمنی
	جمع کل	۱۰۰ امتیاز	

نکته :

- استفاده از شعله مستقیم آتش، مایعات (بدون حفاظ)، لیزرهای پرتوان (کلاس ۳ به بالا)، و مواد منفجره ممنوع است.
- تداخل رادیویی عمدی با سایر ربات ها ممنوع است.

جمع‌بندی

لیگ نمایش ربات‌ها فرصتی است برای نمایش خلاقیت، هنر و فناوری در کنار یکدیگر. شرکت‌کنندگان در این لیگ می‌آموزند چگونه فناوری را به زبانی جذاب، کاربردی و الهام‌بخش برای مخاطبان عمومی بیان کنند.