

به نام خداوند مهربان



قوانین و مقررات یازدهمین دوره مسابقات ملی کنست دانش آموزی ایران

تهیه کننده:

کمیته برگزاری مسابقات کنست ایران

اسفندماه ۱۴۰۳

۱ مقدمه

مسابقات کنست ایران، رقابتی بین تیم‌ها برای طراحی، ساخت و انجام عملیات پروازی یک ماهواره کوچک در ابعاد قوطی نوشابه می‌باشد. یازدهمین دوره مسابقات ملی کنست دانش آموزی ایران در کلاس سنجشی - ارتباطی تعریف شده است.

در این سند، قوانین و مقررات کنست دانش آموزی ارائه خواهد شد.

۱-۱ توصیف مأموریت

مأموریت کنست دانش آموزی، شبیه سازی مأموریت یک سامانه فضایی خودکار در حال فرود روی سطح یک سیاره فرضی است. در این مأموریت، کنست پس از رها سازی از ارتفاع مشخص (بیش از ۳۰۰ متری از سطح زمین)، داده‌های محیطی مانند دما، رطوبت، فشار و تصاویر اهداف زمینی را در کارت حافظه ذخیره نموده و همچنین به صورت برخط آنها به ایستگاه زمینی ارسال می‌کند.

تبصره: مکانیزم فرود کنست باید به گونه‌ای طراحی شود که محموله را در نزدیک‌ترین نقطه به منطقه هدف زمینی فرود آورد.

۱-۲ سناریوی عملیات

شرکت کنندگان باید توجه داشته باشند که طراحی اولیه و دقیق باید با در نظر گرفتن سناریوی مسابقات کنست انجام شود که در ادامه بیان می‌شود. سناریو پیش‌بینی شده برای انجام مسابقه به شرح زیر است:

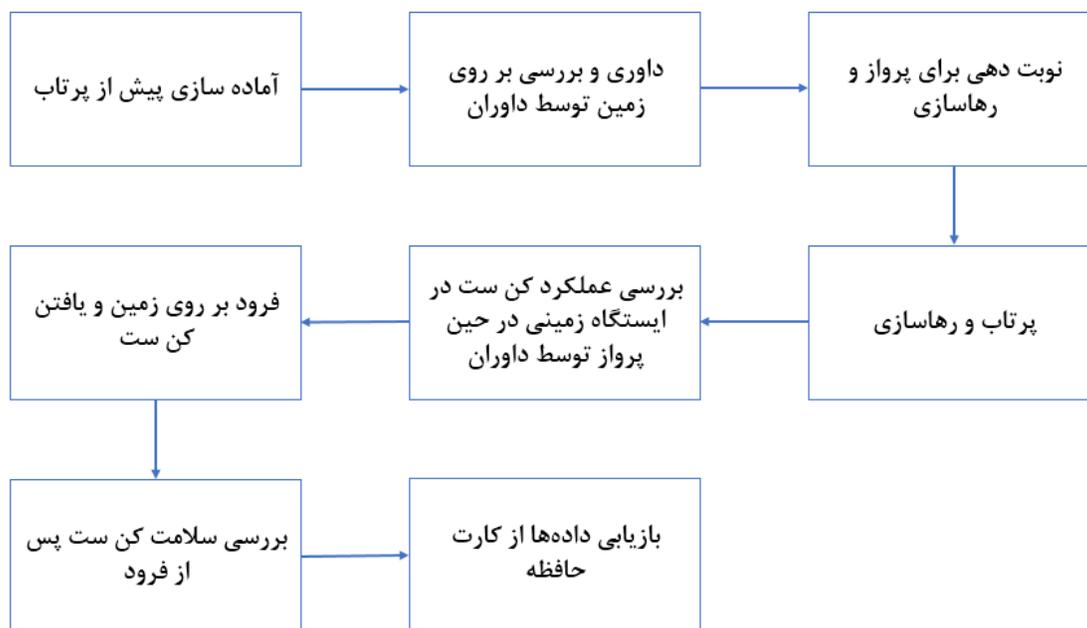
۱. کنست روشن می‌شود و در رها ساز قرار می‌گیرد. رها ساز دستگاه رها کننده کنست است که توسط برگزار کنندگان مسابقات مهیا و برای اوج‌دهی و رها سازی کنست استفاده می‌شود.

۲. اوج‌دهی انجام می‌شود و کنست در حال اوج‌دهی به جمع‌آوری داده‌های مأموریتی خود می‌پردازد و آنها را به صورت هم‌زمان به ایستگاه زمینی ارسال می‌کند.

توجه: هر تیم باید ایستگاه زمینی اختصاصی خود را داشته باشد.

۳. با رسیدن به ارتفاع مد نظر مسابقات، رها سازی انجام می‌شود و کنست در این حین نیز به جمع‌آوری و ارسال اطلاعات خود ادامه می‌دهد.

۴. کنست در حال فرود باید با استفاده از دوربین خود تصاویری از منطقه مورد نظر روی زمین تهیه نماید. این هدف باید در حین یا پس از ارسال تصویر کنست در حال پرواز به ایستگاه زمینی، شناسایی و گزارش شوند.
۵. کنست پس از رهاسازی باید با استفاده از مکانیزم بازیابی، فرود ایمن داشته باشد. فرود ایمن در نزدیک‌ترین فاصله در محدوده هدف، با در نظر گرفتن باد جانبی یا اغتشاشات بیرونی باید در نظر گرفته شود.
۶. کنست پس از رسیدن به موقعیت هدف گذاری شده، متوقف می‌شود و حضور خود را اعلام می‌نماید تا بتوان آن را ردیابی نمود.
۷. پس از یافتن، کنست خاموش می‌شود و مأموریت به اتمام می‌رسد.
۸. اعتبارسنجی نتایج گروه‌ها با استفاده از مشاهدات زمینی انجام شده توسط گروه داوران خواهد بود. در شکل زیر ساختار و مراحل اجرائی مأموریت نشان داده شده است.



شکل ۱: برنامه روز برگزاری مسابقه

۲ الزامات مأموریتی و عملکردی کنست سنجشی - ارتباطی

۱. برداشت حداقل سه تصویر در مسیر بازگشت و در حین فرود از منطقه هدف
۲. اندازه گیری پارامترهای زیر:

موارد اجباری

- فشار هوا
- دمای محیط
- ارتفاع
- اندازه گیری مساحت اهداف

موارد اختیاری (با امتیاز مثبت)

- رطوبت
- موقعیت محلی یا جهانی (مختصات) نقاط کلیدی اهداف
- کیفیت هوا
- هدینگ
- یا هر پارامتر دیگری که به تأیید کمیته داوران برسد.

۳. ارسال تصویر به ایستگاه زمینی

۴. اندازه گیری صحیح پارامترها

۵. ارسال پارامترهای اندازه گیری شده به ایستگاه زمینی

۶. کیفیت ارتباط بین کنست و ایستگاه زمینی و عدم بروز تداخل

۷. نرخ به روزرسانی داده حداقل هر یک ثانیه

۸. بازیابی سالم کلیه داده های تهیه شده از حافظه پس از فرود

۹. نمایش گرافیکی داده های دریافت شده به صورت آنی در ایستگاه زمینی

۱۰. کیفیت و ابعاد تصویر ارسالی و ذخیره سازی شده (تهیه تصویر به صورت دیجیتال، تهیه حداقل ۳ تصویر

هنگام فرود، فشرده سازی تصویر ارسالی به ایستگاه زمینی)

۲-۱ الزامات ابعادی و وزنی

- بیشینه قطر سامانه ۶۶ میلی متر است.
 - بیشینه ارتفاع کل سامانه آماده به رهاسازی ۱۱۵ میلی متر است.
 - بیشینه جرم سامانه تصویر برداری ۳۵۰ گرم است.
- * عدم رعایت موارد موجب امتیاز منفی یا خارج شدن کنست از مسابقه خواهد شد.

۲-۲ جدول الزامات فنی

در جدول زیر الزامات فنی و روش تأیید آنها که در طراحی باید در نظر گرفته شود، آورده شده است:

کد	الزامات	منبع	تخصص فیزیکی	اولویت	روش تأیید		
					مرور طراحی	تست	تحلیل
۱	جرم کنست باید کمتر از ۳۵۰ گرم باشد.	مسابقات	سازه	بالا			✓
۲	ابعاد کنست در مأموریت سنجشی - ارتباطی باید به اندازه یک قوطی نوشابه معمولی باشد (قطر ۶۶ و ارتفاع ۱۱۵ میلی متر).	مسابقات	سازه	بالا			✓
۳	کنست باید با سیستم اوج دهی سازگار باشد (در زمان اوج، ملاحظات تغییرات شتاب در زمان طراحی مد نظر قرار بگیرد).	مسابقات	سازه، بازیابی	بالا			✓
۴	فرود کنست روی زمین باید ایمن باشد (در طراحی باید ملاحظات تغییرات شتاب، برخورد با زمین و ... در زمان فرود مد نظر قرار بگیرد).	مأموریت	بازیابی	متوسط	✓		
۵	مواد استفاده شده در کنست باید بی ضرر و غیر قابل اشتعال باشد.	مسابقات	سازه	متوسط			✓

کد	الزامات	منبع	تخصص فیزیکی	اولویت	روش تأیید			
					مرور طراحی	تست	تحلیل	بازرسی
۶	کنست باید تابع قوانین مخابراتی باشد.	مسابقات	مخابرات	بالا	✓		✓	
۷	کنست باید پارامترهای محیطی را اندازه گیری کند.	مأموریت	محموله	بالا		✓		
۸	کنست باید اطلاعات مربوط به حسگرهای اتمسفر یا اطلاعات درون محموله همانند دما را جمع آوری کند.	مأموریت	مدیریت داده و فرمان	بالا			✓	
۹	کنست باید اطلاعات موقعیت یاب، حسگرها و داده های سلامت را ارسال کند.	مأموریت	مخابرات	متوسط		✓	✓	
۱۰	کنست باید برای ۹۰ دقیقه در وضعیت عملیاتی باشد.	مفهوم عملیات	توان	پایین		✓	✓	
۱۱	کنست باید در مقابل بارهای عملیات (فاز پرتاب، فاز رهاسازی قبل از چتر، رهاسازی با چتر و برخورد با زمین) مقاوم باشد.	مفهوم عملیات	سازه	متوسط		✓	✓	
۱۲	هر کنست باید سیستم فرستنده جهت اعلام حضور در محل داشته باشد.	مأموریت	محموله	بالا			✓	

۳ قوانین شرکت در مسابقه

۱۱. هر تیم کنست شامل ۳ الی ۵ نفر است و یک سرپرست نیز می‌تواند در فرم ثبت نام به صورت مجزا معرفی گردد.
۱۲. نماینده هر تیم برای مکاتبات، سرپرست تیم بوده و تمامی مکاتبات از طریق سرپرست انجام می‌شود.
۱۳. تغییر اعضای تیم با درخواست سرپرست تیم انجام می‌شود و این تغییر تا پیش از اعلام تیم‌های راه یافته به مرحله پایانی (اعلام نتایج گزارش طراحی دقیق و ساخت) قابل انجام خواهد بود.
۱۴. تمام اجزای بازشونده و اتصالات به جز مواردی که در زیر آمده است، پیش از رهاسازی باید در ابعاد کلاس کنست حفظ شوند.
۱۵. هر کنست می‌تواند فضایی به قطر کلاس مربوطه و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر در بخش فوقانی کنست برای زیرسیستم بازیابی اختصاص دهد، ولی جرم این زیرسیستم در جرم کنست مد نظر قرار می‌گیرد.
۱۶. رهاسازی کنست‌ها به کمک سیستمی که توسط برگزارکنندگان تأمین می‌گردد، انجام خواهد شد و منطبق با الزامات ابعادی است.
۱۷. کنست‌ها باید محدودیت‌های ابعادی مأموریت خود را رعایت کنند و بدون ایجاد اختلال در سیستم رهاسازی در داخل آن فعال بمانند.
- مهم: رعایت قوانین ارائه‌شده مرتبط با سیستم‌های رادیویی مورد استفاده الزامی است.
۱۸. محصول کار طراحی هر تیم (کنست ساخته‌شده) باید با گزارش طراحی دقیق و ساخت ارائه‌شده تطابق داشته باشد. هر میزان تفاوت بین این دو مستوجب کسر امتیاز خواهد بود، تفاوت قابل توجه به تشخیص کمیته داوری می‌تواند به حذف کنست منجر شود.
۱۹. با توجه به اهداف مسابقات، لازم است هر تیم با تلاش در زمینه طراحی و ساخت سیستم خود، به کسب دانش و تجربه بپردازد، لذا استفاده از محصولات موجود در بازار در قالب یک زیرسیستم جداگانه یا در جهت رفع نیاز به کسب دانش مجاز نخواهد بود. شایان ذکر است که استفاده از قطعات و ماژول‌های از پیش ساخته شده به عنوان بخشی از یک زیرسیستم بلامانع است.
۲۰. استفاده از ابزار و مواد اشتعال‌زا و سمی مجاز نیست. تیم‌ها باید در صورت استفاده از وسایل پرخطر در طراحی کنست، پیش‌تر تیم برگزار را مطلع سازند و با اخذ تأیید مورد استفاده قرار دهند.

۲۱. کنست در هیچ بخشی از سناریوی عملیات مجاز به دریافت دستور از سمت ایستگاه زمینی نیست (تله‌کامند مجاز نمی‌باشد) و فعالیت‌های کنست باید به صورت خودکار مدیریت شود.
۲۲. زیرسیستم بازیابی باید به گونه‌ای طراحی شود که سرعت نزول کنست ۵ متر بر ثانیه یا کمتر باشد.
۲۳. پس از بازیابی، شکل ظاهری کنست، سازه، یکپارچگی سیستم‌ها (چه از نظر الکتریکی و چه مکانیکی) و عملکرد صحیح آنها مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.
۲۴. کنست باید توان مورد نیاز خود را برای کل زمان عملیات (شامل زمان مورد نیاز برای بازیابی پس از فرود) و حداقل ۶۰ دقیقه قبل از آن را تأمین کند.
۲۵. نام هر تیم باید روی کنست آن ثبت شده باشد و یک نوار رنگی که قابلیت دید از دور ست را دارد به صورت محوری روی بدنه نصب شود.
۲۶. هر تیم علاوه بر کنست باید ایستگاه زمینی مورد نیاز خود را طراحی نماید. ایستگاه زمینی در نمایش کارکرد کنست تأثیر به سزا دارد و مورد توجه ویژه خواهد بود.
۲۷. با توجه به فشردگی برنامه زمانی روز عملیات، هر کنست تنها یک بار رها سازی خواهد شد و عملیات حین این رهاسازی ملاک داوری خواهد بود.
۲۸. پس از فرود و عملیات جستجو، هر کنست توسط داوران ارزیابی و داده‌های آن بازیابی می‌شود و سپس، به نماینده تیم شرکت‌کننده بازگردانده خواهد شد.
۲۹. برای بخش پردازش تصاویر، تیم داوری مسابقه پس از عملیات تصاویر دریافتی به همراه مساحت الگوی زمینی را بر روی ایستگاه زمینی هر تیم بررسی خواهد کرد.

۳-۱ قوانین رادیویی

فرکانس ارتباطی کنست باید در بازه فرکانسهای رادیو آماتوری اعلام شده از سوی سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی باشد که مهمترین آنها در بازه: ۴۳۰-۴۴۰ MHz و ۲۴۵۰-۲۴۰۰ MHz است. توان ارسال فرستنده‌ها باید کمتر از ۲۰ dBm یا ۱۰۰ میلی‌وات باشد. هر تیم شرکت‌کننده لازم است در گزارش طراحی دقیق خود فرکانس و توان خروجی فرستنده خود را اعلام کند. تیم سازنده باید توانایی تغییر محدود فرکانس رادیویی را در روز مسابقه داشته باشد تا در صورت بروز تداخل و وضعیت اصلاح شود. همچنین تیم داوری پس از دریافت گزارش‌های طراحی دقیق و تثبیت فرکانس‌ها ممکن است تغییر باند فرکانسی را به تیم ابلاغ نماید. هر تیم باید در

صورت استفاده از ماژول‌های مخابراتی مجهز به شبکه، یک کد NETID/PANID منحصر به فرد انتخاب و در گزارش طراحی دقیق اعلام نمایند.

۳-۲ قالب داده‌های ارسالی

بسته‌های ارسالی داده‌ها باید به ترتیب دارای قالب‌های زیر بوده و پس از اتمام عملیات روی حافظه فلش یا CD به داوران تحویل گردد. بین داده‌ها باید از کاما استفاده شده باشد. پسوند فایل باید CSV یا txt باشد. این ترتیب ذخیره با عنوان بازیابی آلفا شناخته می‌شود. ترتیب ذخیره سازی اطلاعات (ذخیره سازی آلفا) عبارتند از (از چپ به راست مرتب شود):

<نام تیم متشکل از حداقل سه حرف لاتین>، <زمان از لحظه رهاسازی>، <شماره بسته داده>، <طول جغرافیایی>، <عرض جغرافیایی>، <ارتفاع>، <دما>، <فشار>، <رطوبت>، <شاخص UV>، <سایر داده‌های امتیازی>، <CR>.

مثال:

ARI, 3.37, 153, 35.423, 52.487, 121.2, 25, ...

۴ فهرست گزارش‌ها

هر تیم در طول فعالیت سه گزارش فنی ارائه خواهد نمود. گزارش‌ها مطابق با فرمت و زمان‌بندی اعلامی و شامل محتوای زیر خواهد بود.

۴-۱ گزارش طراحی اولیه

هدف:

- شناخت الزامات و قیود طراحی
- شناخت زیرسامانه‌های ضروری
- شناخت ارتباطات زیرسامانه‌ای
- شناخت و طراحی روند اجرای طراحی
- برنامه‌ریزی بودجه مالی، انسانی و زمانی

محتوا:

- ارائه الزامات طراحی محصول
- زیرسامانه‌های در نظر گرفته شده جهت پوشش الزامات
- تنظیم سناریو و مفاهیم عملیاتی
- معرفی تیم
- ارائه پیکربندی و چیدمان
- ارائه مشخصات زیرسامانه‌ها
- ارائه معماری و ارتباط بین اجزای هر سیستم و زیرسیستم
- معرفی الگوریتم نرم‌افزاری مورد استفاده
- مبانی تئوری و علمی طراحی

- طراحی آزمون و استانداردسازی محصول
- مطالعه و تطبیق (آماری)
- برنامه زمانی توسعه محصول (گانت چارت)
- بودجه مالی و انسانی مورد نیاز (جدول زمانی ملزومات)

۴-۲ گزارش طراحی دقیق و تولید محصول

هدف:

- ارائه طراحی جزئیات در سطوح قطعه، ماژول، زیرسامانه و سامانه
- ارائه ارتباطات طراحی شده بین اجزا
- ارائه نتایج آزمون‌های کیفی عملکردی اجزا و زیرسامانه‌ها
- ارائه ویژگی‌های محصول توسعه داده شده بر مبنای مشخصات طراحی و نتایج آزمون‌ها
- ارائه جزئیات و قابلیت‌های ایستگاه زمینی
- ارائه چک لیست عملیات پرتاب تا بازیابی اطلاعات و سامانه
- ارائه گزارش بودجه‌ریزی مالی، انسانی و زمانی

محتوا:

- ارائه دقیق سناریو عملیات (CONOPS)، الزامات عملکردی و پروفایل عمر
- ارائه جزئیات طراحی دقیق زیرسامانه‌ها، ارائه اصلاحات یا تغییرات نسبت به طرح اولیه
- اثبات پوشش الزامات طراحی با طراحی انجام شده روی زیرسامانه‌ها
- ارائه پیش‌بینی طراحان از ظرفیت عملکردی سامانه با ارائه آمار و داده‌های قابل اندازه‌گیری
- جزئیات الگوریتم نرم افزاری مورد استفاده
- معماری و پیکربندی سیستم و ارتباطات زیرسامانه‌ها
- جزئیات و ویژگی‌های طراحی و ساخت تجهیزات زمینی

- ارائه شمای کلی زمانی از مراحل عملیات با جزئیات کافی
- طرح اولیه فعالیت‌های پیش از پرتاب
- به‌روزرسانی بودجه‌بندی انسانی و مالی
- به‌روزرسانی برنامه زمان‌بندی اولیه (گانت چارت)

۳-۴ گزارش پس از عملیات

هدف:

- بررسی عملکرد سامانه نسبت به اهداف طراحی
- برآورد موفقیت عملیات
- تحلیل عملکرد اجزا و سامانه‌ها

محتوا:

- نگاه کلی به اهداف عملیاتی طرح
- مقایسه سناریو عملیاتی مدنظر با عملیات انجام‌گرفته
- ارائه داده‌های خام و نیز نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها
- معرفی نقاط قوت و ضعف طراحی انجام‌شده و ارائه راهکارهای اصلاحی