

GENERAL RULES

VERSION: DECEMBER 1ST 2024 – EMBARGO!



FUTURE ENGINEERS

A SELF-DRIVING
CAR CHALLENGE

AGE GROUPS:
14-22

WRO[®] 2025 SELF-DRIVING CARS



WRO international premium partner



WRO international gold partners

جدول المحتويات

٣	١. معلومات عامة
٤	٢. تعريف الفرق والفئات العمرية
٤	٣. المسؤوليات وعمل الفريق
٥	٤. مستندات اللعبة وتسلسل القواعد
٦	٥. وصف اللعبة وساحة اللعب
٨	٦. القاعدة المفاجئة
٨	٧. توثيق المهندس على GitHub
١٠	٨. جولات التحدي
١٦	٩. قواعد اللعبة الخاصة
٢٠	١٠. التسجيل
٢٢	١١. مواد ومعدات المركبات & اللوائح
٢٣	١٢. تنسيق المسابقة والقواعد
٢٥	١٣. طاولة ومعدات اللعب
٢٨	١٤. المصطلحات
٢٩	الملحق أ: مخططات توضيحية
٤٢	الملحق ب: ساحة اللعب للنهايات الوطنية/الإقليمية
٤٣	الملحق ج: تقييم دفتر الهندسة
٤٧	الملحق د: الحد الأدنى من المكونات الكهروميكانيكية

تحديثات القواعد العامة من 2024 إلى 2025

باللون الأصفر على التغييرات والإضافات الجوهرية في القواعد . التغييرات الأكبر هي:

- تمديد السن المسموح به إلى 22 سنة
- إعادة تقديم عملية التوزيع العشوائي
- إزالة الدوران في الجولة الأخيرة
- ضبط القواعد المتعلقة بركن السيارات (الموازي)

يرجى ملاحظة أنه خلال الموسم قد تكون هناك توضيحات أو إضافات للقواعد من خلال الأسئلة والأجوبة الرسمية لـ WRO. تعتبر

الإجابات بمثابة إضافة للقواعد. يمكنك العثور على الأسئلة والأجوبة الخاصة بـ WRO 2025 على هذه الصفحة: <https://wro-association.org/competition/questions-answers/>

[association.org/competition/questions-answers/](https://wro-association.org/competition/questions-answers/)

IMPORTANT: Use of this document in national tournaments

The rules in this document are used for the judging at international events.

This rule document is made for all WRO events around the world, but for the national competitions, a WRO National Organizer has the right to adapt these international rules to suit local circumstances. All teams participating in a national WRO competition should use the General Rules as provided by their National Organizer.

1. معلومات عامة

مقدمة

في فئة هندسو المستقبل في WRO، تحتاج الفرق إلى التركيز على جميع أجزاء عملية الهندسة. تحصل الفرق على نقاط لتوثيق عملياتها وإنشاء مستودع عام على GitHub. كل عام، سيتم إجراء تغيير بنسبة 20 إلى 30% على التحديات. سيتغير التحدي بالكامل كل 4-5 سنوات.

في تحدي السيارات ذاتية القيادة، يتعين على مركبة آلية القيادة بشكل مستقل في العقبات بتغيير بشكل عشوائي لكل جولة منافسة.

مجالات التركيز

تركز كل فئة من فئات WRO بشكل خاص على التعلم باستخدام الروبوتات. في فئة هندسو المستقبل في WRO، سيركز الطلاب على التطوير في المجالات التالية:

- استخدام الرؤية الحاسوبية ودمج المستشعرات لتقدير حالة العقبات والمركبة نفسها.
- مركبة عاملة بأجهزة مفتوحة المصدر مثل المكونات الكهروميكانيكية وأجهزة التحكم.
- تخطيط العمل والتحكم في الروبوتات ذات الأجزاء المتحركة والحركية المختلفة عن الدفع التفاضلي (على سبيل المثال التوجيه).
- الاستراتيجيات المثلى لحل المهمة، بما في ذلك استقرار حل المهمة.
- العمل الجماعي، التواصل، حل المشكلات، إدارة المشاريع، الإبداع.
- مجلة هندسية لإظهار التقدم واستراتيجيات التصميم.

تم إنشاء دليل البدء للفرق المهمة بالمشاركة في هذه الفئة. يشرح هذا الدليل المزيد عن متطلبات المركبة والحلول التقنية الممكنة والأخطاء. هنا يمكن للطلاب البدء في الحصول على فكرة حول كيفية إعداد مركبة لهذه المسابقة. [إطلع على دليل البدء هنا!](#)

التعلم هو الأهم،

وترغب منظمة WRO في إلهام الطلاب في جميع أنحاء العالم فيما يتعلق بالمواد ذات الصلة بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ونريد من الطلاب تطوير مهاراتهم من خلال التعلم المرح في مسابقاتنا. لذلك، فإن الجوانب التالية تشكل أهمية كبيرة لجميع برامج المسابقات لدينا:

- ❖ يمكن للمعلمين أو الآباء أو البالغين الآخرين مساعدة الفريق وتوجيهه وإلهامه، ولكن لا يُسمح لهم ببناء الروبوت أو ترميزه/برمجته.
- ❖ توافق الفرق والمدرّبون والحكام على مبادئنا التوجيهية الخاصة بـ WRO ومدونة أخلاقيات WRO التي من شأنها أن تجعلنا جميعًا على دراية بالمنافسة الكاملة العادلة والتعليمية.
- ❖ في يوم المنافسة، تحترم الفرق والمدرّبون القرار النهائي الذي يتخذه الحكام ويعملون مع الفرق الأخرى والحكام على المنافسة العادلة.

يمكنك العثور على مزيد من المعلومات حول مدونة أخلاقيات WRO هنا: link.wro-association.org/Ethics-Code

2. تعريفات الفريق والفئات العمرية

- 2.1. يتكون الفريق من 2 أو 3 بحسب ما يقرره المنظم المحلي.
- 2.2. يتم توجيه الفريق بواسطة مدرب.
- 2.3. لا يعتبر عضو فريق واحد ومدرب واحد فريقاً ولا يمكنهما المشاركة.
- 2.4. لا يجوز للفريق المشاركة إلا في فئة واحدة من فئات WRO في الموسم الواحد.
- 2.5. يحق لأي طالب المشاركة في فريق واحد فقط.
- 2.6. الحد الأدنى لعمر المدرب في الحدث الدولي هو 18 عامًا.
- 2.7. يجوز للمدربين العمل مع أكثر من فريق واحد.
- 2.8. تم تحديد الفئة العمرية لهذه الفئة للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين 14 - 22 عامًا. (في موسم 2025: مواليد الأعوام 2003-2011)
- 2.9. يعكس الحد الأقصى للعمر المشاركون في السنة التقويمية للمسابقة، وليس عمره في يوم المسابقة.

3. المسؤوليات والعمل الخاص بالفريق

- 3.1. يجب على الفريق أن يلعب بنزاهة وأن يحترم الفرق والمدربين والحكام ومنظمي المسابقات. من خلال المنافسة في WRO، تقبل الفرق والمدربون المبادئ التوجيهية لـ WRO والتي يمكن العثور عليها على: link.wro-association.org/Ethics-Code.
- 3.2. يتعين على كل فريق ومدرب التوقيع على مدونة أخلاقيات WRO. وسيقوم منظم المسابقة بتحديد كيفية جمع مدونة الأخلاقيات والتوقيع عليها.
- 3.3. لا يجوز برمجة المركبة وبنائها (إن وجد) إلا من قبل الفريق. وتتلخص مهمة المدرب في مرافقة الفريق تنظيميًا ودعمه مسبقًا في حالة وجود أسئلة أو مشكلات، ولكن ليس برمجة المركبة وبنائها (إن وجد) بنفسه. وينطبق هذا على كل من يوم المنافسة والتحضير للمسابقة.
- 3.4. لا يجوز لأي فريق التواصل بأي شكل من الأشكال مع أشخاص خارج منطقة المنافسة أثناء سير المنافسة. وإذا كان التواصل ضروريًا، يجوز للحكم السماح لأعضاء الفريق بالتواصل مع آخرين تحت إشراف الحكم.
- 3.5. لا يُسمح لأعضاء الفريق بإحضار أو استخدام الهواتف المحمولة أو أي جهاز اتصال آخر إلى منطقة المنافسة.
- 3.6. يُحظر تدمير أو العبث بملعب/طاوولات المنافسة أو المواد أو المركبات الخاصة بالفرق الأخرى.
- 3.7. لا يجوز استخدام برنامج التحكم في المركبة الذي يكون (أ) مماثلًا أو مشابهًا للغاية للحلول المباعة عبر الإنترنت أو (ب) مماثلًا أو مشابهًا للغاية لحل آخر في المسابقة ومن الواضح أنه ليس من عمل الفريق. ويشمل ذلك الحلول من فرق من نفس المؤسسة و/أو البلد. سيتم فحص المركبات الروبوتية المبنية من مجموعات ومكونات بناء معيارية بحثًا عن الانتحال. نظرًا لأنه يمكن استخدام المركبات/المجموعات المصنعة في المسابقة، فلن يتم فحص هذه المركبات بحثًا عن الانتحال.
- 3.8. إذا كان هناك شك فيما يتعلق بالقاعدتين 3.3 و 3.7، فسوف يخضع الفريق للتحقيق ويمكن تطبيق أي عواقب كما هو مذكور في 3.9. وخاصة في هذه الحالات، يمكن استخدام القاعدة 3.9.4 لمنع هذا الفريق من التقدم إلى المسابقة التالية، حتى لو فاز الفريق بالمسابقة بالحل الذي من المحتمل ألا يكون من ابتكاره.

3.9. في حالة انتهاك أي من القواعد المذكورة في هذه الوثيقة أو انتهاكها، يمكن للحكام اتخاذ قرار بشأن واحدة أو أكثر من العواقب التالية. قبل ذلك، قد يتم إجراء مقابلة مع فريق أو أعضاء فرديين من الفريق لمعرفة المزيد عن الانتهاك المحتمل للقواعد. يمكن أن يشمل ذلك أسئلة حول السيارة أو البرنامج.

3.9.1. لا يجوز لفريق المشاركة في جولة تحدي واحدة أو أكثر.

3.9.2. يمكن أن يحصل الفريق على ما يصل إلى 50% خصمًا في جولة تحدي واحدة أو أكثر.

3.9.3. قد لا يتأهل الفريق إلى الجولة التالية من البطولة.

3.9.4. لا يجوز لفريق أن يتأهل إلى النهائي الوطني / الدولي.

ملاحظة:

نود تسليط الضوء على بعض المخالفات المتكررة للقواعد والتي أدت إلى فرض عقوبات في مسابقات سابقة. يرجى أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار لتجنب التأخيرات غير الضرورية أثناء التعديلات خلال المسابقة، وكذلك لتفادي العقوبات. أنظمة القيادة.

يجب أن تكون عجلات القيادة متصلة فعليًا، على سبيل المثال من خلال صندوق تروس (gearbox)

لا يُسمح باستخدام محرك واحد لكل جهة بشكل مستقل (انظر القواعد 11.3 و 11.5).

إجراء بدء التشغيل.

يجب أن يتبع الروبوت إجراء بدء التشغيل كما هو موضح في القواعد.

زر واحد لتشغيل الروبوت، وزر آخر لتشغيل البرنامج.

لا يُسمح بأي تفاعل إضافي (انظر القواعد 9.10 و 9.11).

مستودعات GitHub.

يجب أن تظل مستودعات GitHub متاحة على الإنترنت وبشكل عام لمدة لا تقل عن سنة واحدة بعد الحدث.

في حال عدم الالتزام بهذا الشرط، ستقوم جمعية WRO بإعادة نشر المستودع (انظر الفصل 7).

تطوير الروبوت بشكل مستقل.

يجب أن يتم تطوير الروبوتات بشكل مستقل من قبل كل فريق (انظر الفصل 3).

لا يُسمح بتطوير روبوتات بشكل مشترك مع تعديلات طفيفة لإظهارها بمظهر مختلف من النظرة الأولى.

ستعتبر هذه الروبوتات متطابقة ويستثنى من ذلك حقائب الروبوت القياسية والمعدة مسبقًا.

هذا السلوك يُعد خداعًا متعمدًا ويُعتبر انتهاكًا لمدونة الأخلاقيات.

3.9.5. قد يتم استبعاد الفريق بشكل كامل من المنافسة

4. وثائق اللعبة وتسلسل القواعد

4.1. تنشر WRO كل عام نسخة جديدة من القواعد العامة لهذه الفئة بما في ذلك الوصف الملموس للعبة المركبات ذاتية

القيادة. تشكل هذه القواعد الأساس لجميع أحداث WRO الدولية.

4.2. خلال الموسم، قد تنشر WRO أسئلة وأجوبة إضافية يمكنها توضيح أو توسيع أو إعادة تعريف القواعد في اللعبة ومستندات

القواعد العامة. يجب على الفرق قراءة هذه الأسئلة والأجوبة قبل المنافسة.

4.3. قد تختلف وثيقة القواعد العامة والأسئلة والأجوبة في بلد ما بسبب التعديلات المحلية من خلال المنظم الوطني. تحتاج

الفرق إلى معرفة القواعد التي تنطبق في بلدها. بالنسبة لأي حدث دولي لـ WRO، فإن المعلومات التي نشرتها WRO فقط

هي ذات صلة. يجب على الفرق التي تأهلت لأي حدث دولي لـ WRO معرفة الاختلافات المحتملة في قواعدها المحلية.

4.4. في يوم المنافسة، يتم تطبيق التسلسل الهرمي للقواعد التالي:

4.4.1. تشكل وثيقة القاعدة العامة الأساس للقواعد في هذه الفئة.

4.4.2. يمكن للأسئلة والأجوبة أن تحل محل القواعد في اللعبة ومستندات القواعد العامة.

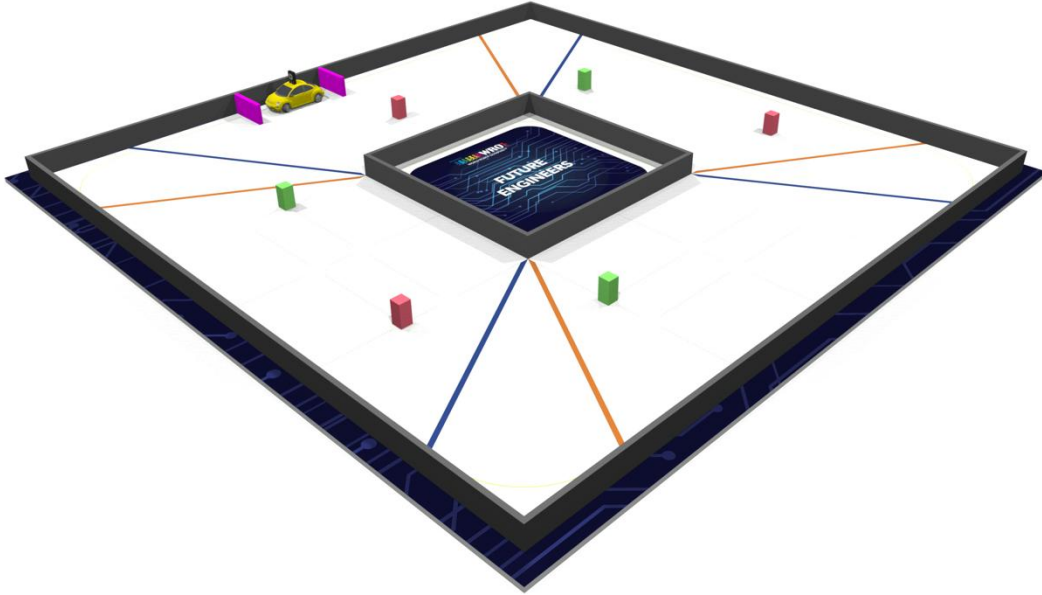
4.4.3. لدى رئيس لجنة التحكيم في يوم المنافسة الكلمة النهائية في أي قرار.

5. وصف اللعبة ومجال اللعبة

تحديات السيارات ذاتية القيادة في هذا الموسم هي سباق مع الوقت: لن يكون هناك سيارات متعددة في نفس الوقت على المسار. بدلاً من ذلك، ستحاول سيارة واحدة في كل محاولة تحقيق أفضل وقت من خلال قيادة عدة لفات بشكل مستقل تمامًا. التحديان هما التاليان: التحدي المفتوح: يجب على المركبة إكمال ثلاث (3) لفات على المسار مع وضع جدران المسار الداخلية بشكل عشوائي.

تحدي العوائق: يجب أن تكمل المركبة ثلاث (3) لفات على المسار مع وضع علامات مرور خضراء وحمرات عشوائيًا. تشير علامات المرور إلى جانب المسار الذي يجب أن تتبعه المركبة. علامة المرور للبقاء على الجانب الأيمن من المسار هي عمود أحمر. علامة المرور للبقاء على الجانب الأيسر من المسار هي عمود أخضر. يجب ألا تحرك المركبة أيًا من علامات المرور. بعد أن يكمل الروبوت الجولات الثلاث، يجب أن يجد موقف السيارات ويجب أن يقوم بركن السيارة بشكل مواز.

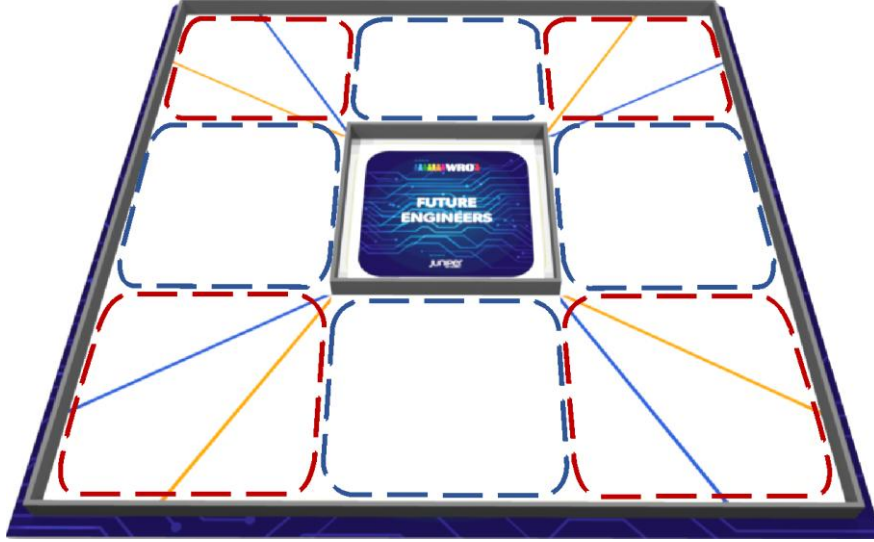
يختلف اتجاه البداية الذي يجب أن تسير فيه السيارة على المسار (في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة) في جولات التحدي المختلفة. يتم تحديد **قسم البداية** للسيارة بالإضافة إلى عدد وموقع إشارات المرور بشكل عشوائي قبل الجولة (بعد وقت الاختبار). يوضح الرسم البياني التالي حقل اللعبة مع كائنات اللعبة.



الشكل 1: ملعب اللعبة التفصيلي

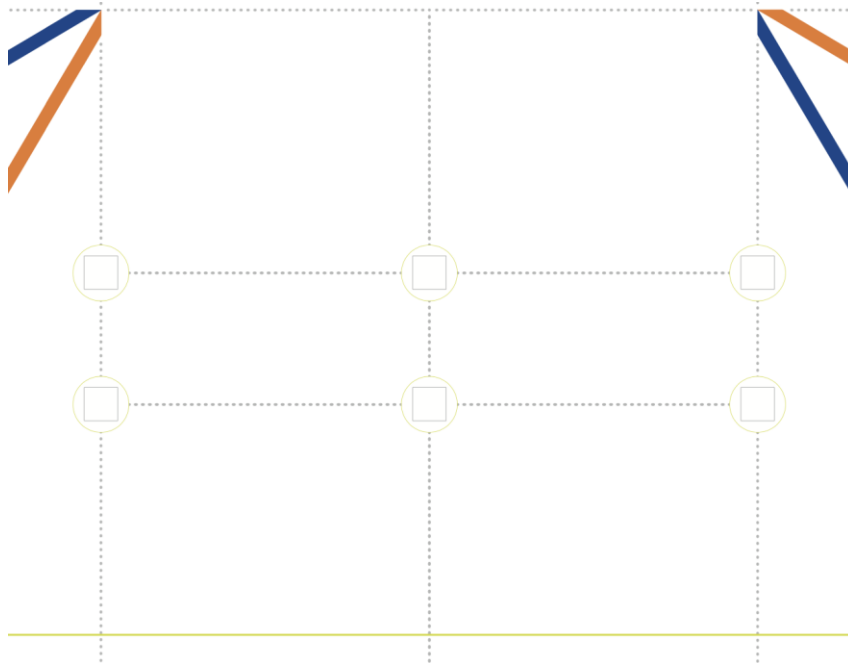
يمثل ميدان اللعبة مضمار سباق حيث يتم وضع علامات المرور (الممثلة بالعقبات الملونة - الأعمدة).

يتكون المسار من ثمانية أقسام: أربعة أقسام زاوية وأربعة أقسام مستقيمة. أقسام الزاوية مميزة بخطوط حمراء متقطعة في الشكل التالي. الأقسام المستقيمة مميزة بخطوط زرقاء متقطعة.



الشكل 2: أنواع مختلفة من الأقسام في ملعب اللعبة

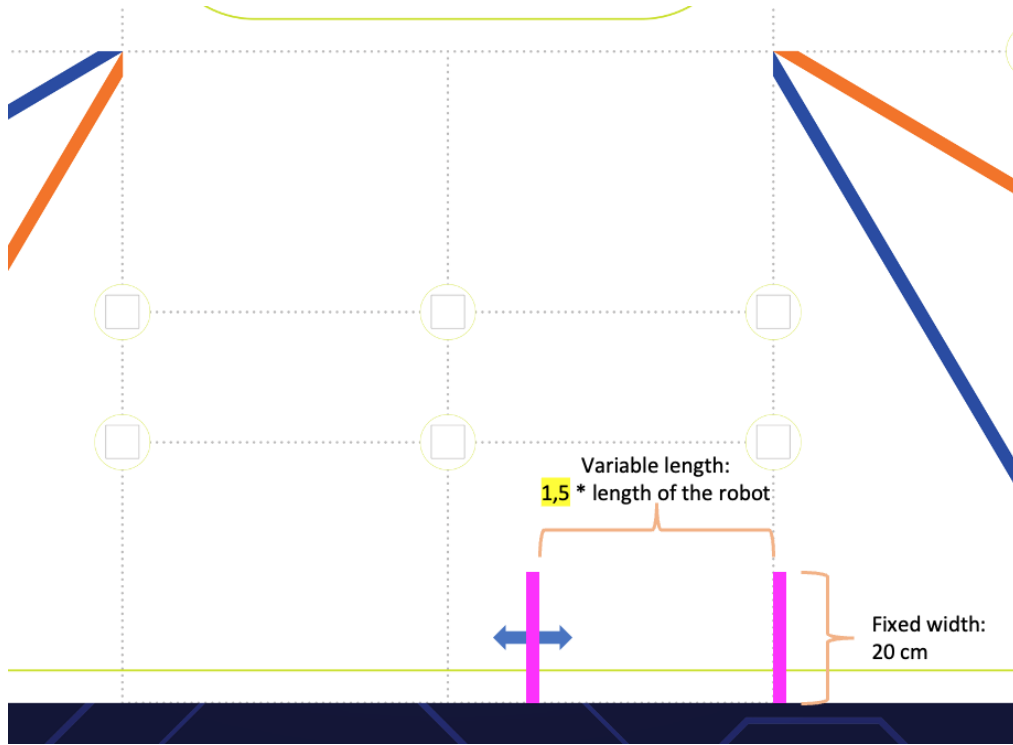
ينقسم كل قسم مستقيم إلى 6 مناطق. توجد ست مناطق داخلية داخل القسم لوضع بداية السيارة. يتم استخدام 4 تقاطعات على شكل حرف T و 2 تقاطعات على شكل حرف X لوضع إشارات المرور. تسمى الأماكن التي يمكن وضع إشارات المرور فيها بمقاعد إشارات المرور.



الشكل 3: مناطق ومقاعد إشارات المرور في المقطع المستقيم

في تحدي العوائق، يتم وضع موقف للسيارات في القسم المستقيم الذي يستخدم لبدء تشغيل الروبوت. عرض موقف السيارات هو دائماً 20 سم. الطول متغير ويتم حسابه: $1,5 * \text{طول الروبوت}$

يقتصر موقف السيارات على عنصرين خشبيين بقياس 20 سم × 2 سم × 10 سم باللون الأرجواني. يقع العنصر الأيمن بجوار الخط المنقط مباشرةً. يتم تحديد موضع العنصر الأيسر كما هو موضح أعلاه.



الشكل 4: تعريف حجم موقف السيارات

6. قاعدة المفاجأة

يمكن الإعلان عن قاعدة مفاجئة للمسابقة الدولية قبل المباراة النهائية الدولية. يمكن لهذه القاعدة إضافة/تعديل/تغيير القواعد الحالية، وسيكون لدى الفرق المتأهلة الوقت للاستعداد قبل الحدث.

7. توثيق الملفات المهندسية على GitHub

تتلخص الهندسة الحقيقية في ابتكار حل والتواصل أو مشاركة الفكرة مع الآخرين لدفع الفكرة بأكملها إلى خطوة أبعد. بالإضافة إلى تصميم وبرمجة المركبة، يجب على الفرق تقديم وثائق تعرض تقدمهم الهندسي، والتصميم النهائي للمركبة، ورمز المصدر النهائي للمركبة. يجب تحميل هذه الوثائق إلى مستودع GitHub العام، ويجب تقديم نسخة مطبوعة في النهائي الدولي. يمكن العثور على

تفاصيل حول تسجيل الوثائق في الملحق ج من هذه الوثيقة. بالنسبة للمسابقة الدولية، يجب أن تكون جميع المعلومات والوثائق على GitHub باللغة الإنجليزية.

يجب على كل فريق توفير ما يلي:

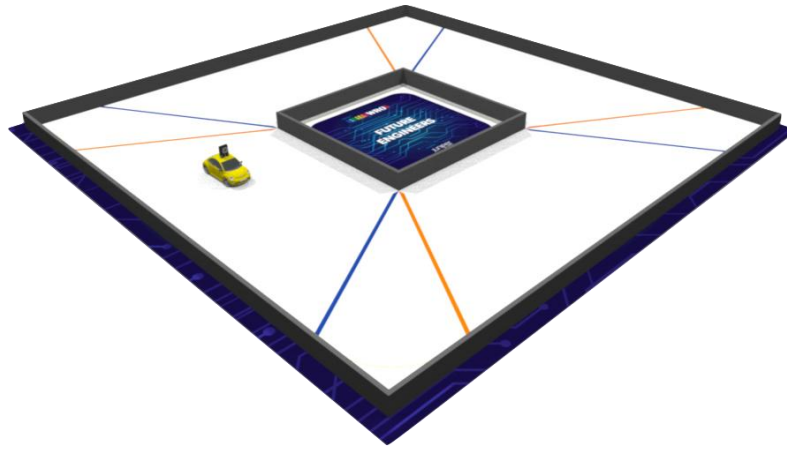
- مناقشة ومعلومات وتحفيز حول قدرة المركبة على الحركة والقوة والإحساس وإدارة العوائق.
- صور للمركبة (من كل جانب، من الأعلى والأسفل)، وصورة للفريق.
- يجب أن يكون عنوان URL لموقع YouTube (يجب أن يكون عامًا أو يمكن الوصول إليه من خلال الرابط) يظهر السيارة وهي تقود بشكل مستقل. يجب ألا يقل طول الجزء من الفيديو الذي يتضمن عرضًا للقيادة عن 30 ثانية. يجب توفير مقطع فيديو واحد لكل تحدٍ.
- عام على GitHub يحتوي على الكود الخاص بجميع المكونات التي تمت برمجتها للمشاركة في المسابقة. قد يتضمن المستودع أيضًا ملفات النماذج المستخدمة بواسطة الطابعات ثلاثية الأبعاد وآلات القطع بالليزر وآلات CNC لإنتاج عناصر المركبة. يجب أن يحتوي تاريخ التغييرات على 3 تغييرات على الأقل:
 - الالتزام الأول في موعد لا يتجاوز شهرين قبل المنافسة - يجب أن يحتوي على ما لا يقل عن 5/1 من الكود النهائي للكود.
 - الالتزام الثاني في موعد لا يتجاوز شهرًا واحدًا قبل المنافسة.
 - الالتزام الثالث يجب أن يكون في موعد لا يتجاوز أسبوعين قبل المنافسة.
 - مسموح بمزيد من الالتزامات.
- يجب أن يحتوي المستودع على ملف README.md مع وصف قصير باللغة الإنجليزية (لا يقل عن 5000 حرف) للحل المصمم. والهدف من الوصف هو توضيح الوحدات التي يتكون منها الكود، وكيف ترتبط بالمكونات الكهروميكانيكية للمركبة، وما هي عملية بناء/تجميع/تحميل الكود إلى وحدات التحكم في المركبة. يتوفر قالب لمستودعات GitHub على <https://github.com/World-Robot-Olympiad-Association/wro2022-fe-template>.
- يجب أن يكون المستودع متاحًا للعامة منذ لحظة تقديمه لمسابقة دولية ويجب أن يظل متاحًا للعامة لمدة 12 شهرًا على الأقل بعد المسابقة. تتمثل فكرة Future Engineers في تشجيع الفرق الجديدة ودعمها في إيجاد الحلول الموجودة والاستلها من. إذا لم يكن المستودع متاحًا للعامة قبل الحدث، فسيحصل الفريق على نقاط مخفضة للوثائق. يحق لمنظمة WRO إعادة نشر المستودع في أي وقت.
- يجب إعداد مستودعات GitHub للعرض العام **ويجب أن يكون المحتوى مرئيًا**.
- يجب أن يكون الكود المقدم على GitHub والنسخة المطبوعة موثقًا جيدًا مع التعليقات في الكود. قد لا يتمكن الحكام من الوصول إلى البرامج المحددة التي تستخدمها الفرق لتطوير الكود الخاص بهم، على سبيل المثال EV أو Spike أو Scratch.

8. جولات التحدي

بالنسبة للنهائي الدولي، سيكون هناك أربع جولات **على الأقل**، اثنتان للتحدي المفتوح واثنتان لتحدي العقبات. سيتم اختيار اتجاه كل جولة من التحدي وموقع البداية وتخطيط المسار بشكل عشوائي. يتم تحديد الاتجاه الذي يجب أن تتحرك فيه المركبة أثناء التحديات باعتباره اتجاه القيادة في التحدي.

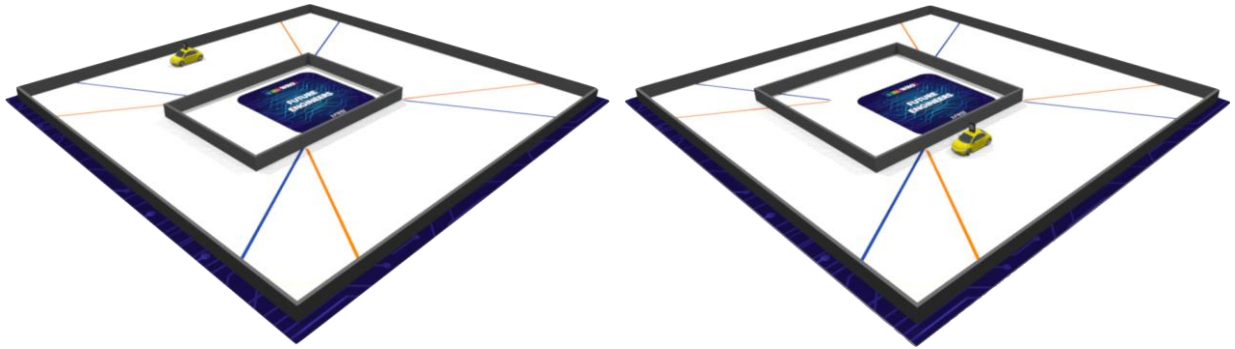
جولات التحدي المفتوحة

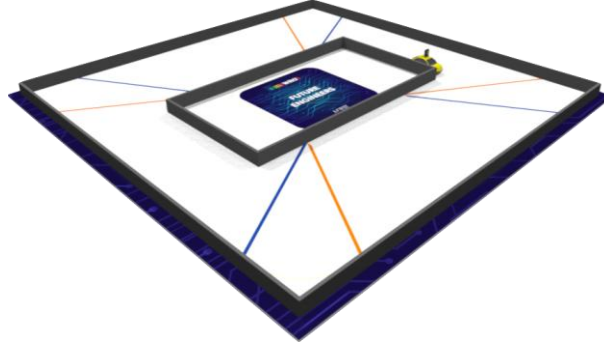
خلال جولات التحدي المفتوح، لن يكون هناك أي إشارات مرورية في مضمار السباق.



الشكل 5: ميدان اللعبة لجولات التحدي الأولى

يمكن أن تكون المسافة بين حدود المسار إما 1000 ملم أو 600 ملم (+/- 100 ملم للنهائي الدولي).

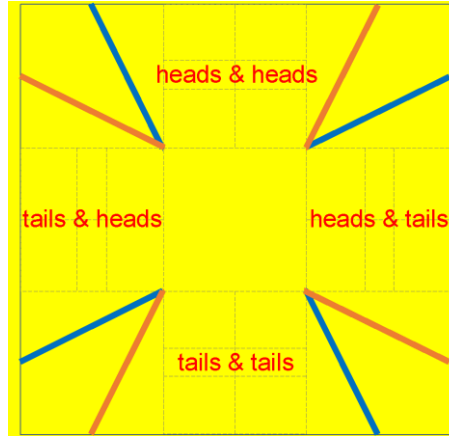




الشكل 6: أمثلة على تنوع ميدان اللعبة لجولات التحدي المفتوح

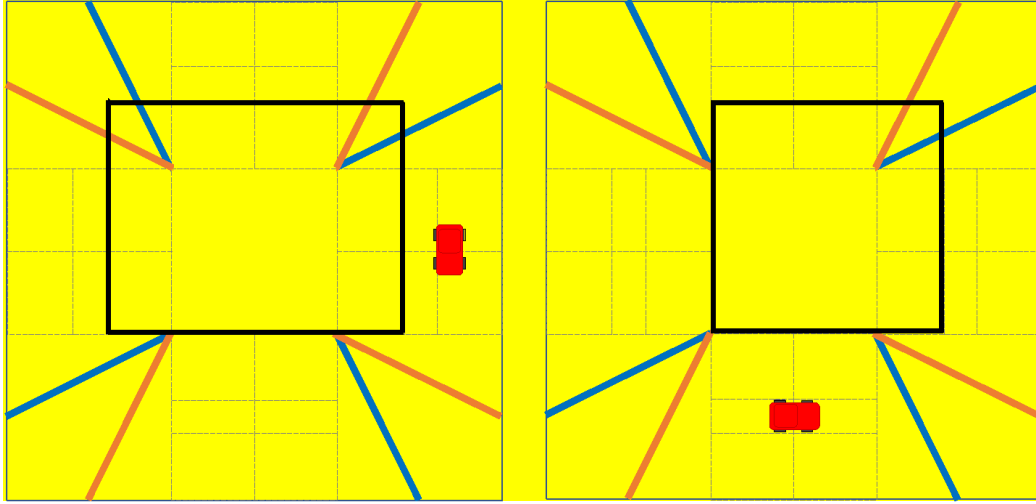
بعد اختيار الاتجاه لقيادة المسار، يمكن استخدام الإجراء التالي لتحديد نقطة بداية السيارة والمسافة بين حدود المسار:

1. قم برمي العملة مرتين لتحديد القسم المبدئي. يوضح الشكل أدناه أي قسم يتوافق مع أي مجموعة من الرميات (على سبيل المثال، "الكتابة والصورة" تعني أن الرمية الأولى تكون الكتابة والصورة الثانية).



الشكل 7أ. مجموعات رمي العملة المعدنية لتحديد القسم المبدئي

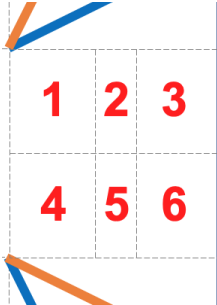
2. قم برمي العملة المعدنية أربع مرات لتحديد القسم الذي سيتم فيه تقليص المسافة بين حدود المسار. تكون الرمية الأولى للقسم المبدئي، والثانية للقسم التالي في اتجاه عقارب الساعة وهكذا. تعني الرؤس مروراً واسعاً؛ وتعني الكتابة مروراً ضيقاً.



الشكل 7 ب. المخطط الأيسر لنتائج القرعة "كتابة-صورة-كتابة-كتابة".

المخطط الأيمن لنتائج القرعة "صورة-صورة-كتابة-كتابة"

3. قم برمي النرد لتحديد منطقة البداية الدقيقة. المنطقة العلوية اليسرى للرقم "1"، والمنطقة السفلية اليمنى للرقم "6". إذا كانت المنطقة داخل جدار الحدود، فيجب رمي النرد مرة أخرى.

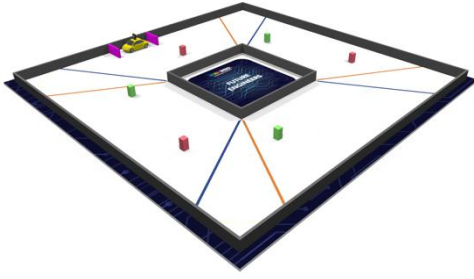


الشكل 7 ج. تطابق المنطقة مع وجوه القالب

سيتم تنفيذ هذا الإجراء بعد وقت الفحص قبل كل جولة تأهيلية حتى يكون موضع بداية السيارة والمسافة بين حدود المسار مختلفة في كل جولة تحدي.

جولات تحدي العوائق

خلال جولات تحدي العقبات، سيتم وضع الأعمدة الحمراء والخضراء على مضمار السباق كعلامات مرورية. بالإضافة إلى ذلك، سيتم وضع حدين يشكلان ساحة انتظار سيارات. ستكون المسافة بين حدود المضمار دائمًا 1000 مم (+/- 10 مم للنهاية الدولي).



(أ)

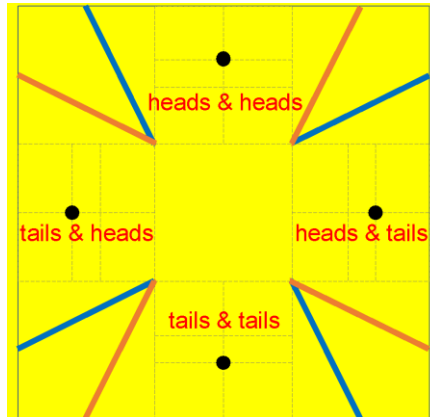


(ب)

الشكل 8أ: أمثلة على ميدان اللعبة لجولات تحدي العقبات

يمكن اختيار قسم بداية السيارة ومواضع الأعمدة الملونة وموضع موقف السيارات من خلال الإجراء التالي (على افتراض أن اتجاه القيادة الدائري تم تحديده بشكل منفصل):

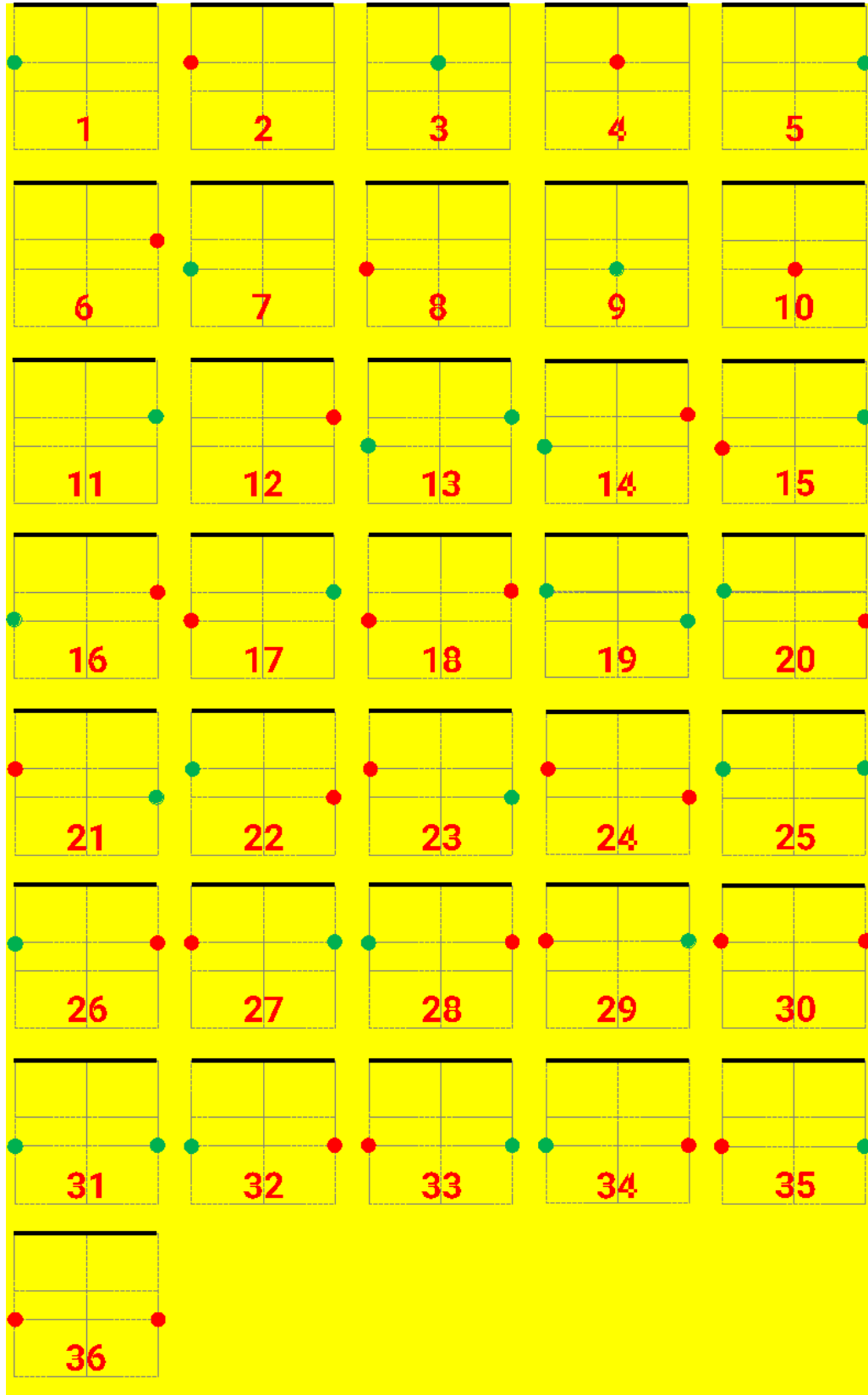
1. قم برمي العملة المعدنية مرتين لتحديد القسم الذي ستقع فيه علامة المرور الوحيدة. يوضح الشكل أدناه أي قسم يتوافق مع أي مجموعة من الرميات (على سبيل المثال، "الكتابة والصورة" تعني أن الرمية الأولى هي الكتابة والثانية هي الصورة).



الشكل 8ب. مجموعات رمي العملة المعدنية لتحديد قسم به إشارة مرور واحدة

2. قم برمي العملة المعدنية مرة واحدة لتحديد لون إشارة المرور في القسم المحدد في الخطوة السابقة. تعني الصورة إشارة خضراء؛ وتعني الكتابة إشارة حمراء.

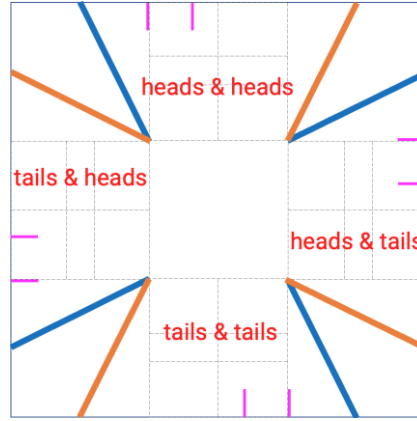
3. احصل على 36 بطاقة كما في الشكل 11 وأزل البطاقة 9 أو 10 من المجموعة حسب لون العلامة المختارة في الخطوة السابقة: إذا تم اختيار العلامة الخضراء، فقم بإزالة البطاقة التاسعة؛ وإذا تم اختيار العلامة الحمراء، فقم بإزالة البطاقة العاشرة. ضع البطاقات الـ 35 في صندوق أو كيس غير شفاف. خذ بطاقة واحدة من الصندوق - ستحدد مواقع إشارات المرور في القسم المستقيم التالي (مع مراعاة اتجاه عقارب الساعة) بعد القسم المحدد في الخطوة السابقة. يشير الخط الأسود السميك على البطاقة إلى الحدود الداخلية لميدان اللعبة. يجب عدم إرجاع البطاقة إلى الصندوق. خذ مرة أخرى بطاقة ثانية - ستحدد مواقع إشارات المرور في القسم المستقيم التالي. كرر هذه الإجراءات للأقسام المستقيمة المتبقية.



الشكل 8 ج. 36 بطاقة توضح موضع إشارات المرور داخل قسم

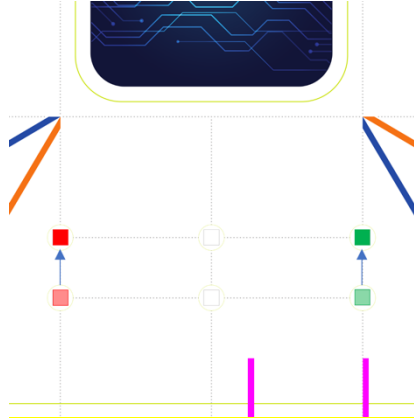
**** تكرار بعض البطاقات هو أمر مقصود.**

4. سيتم وضع موقف السيارات دائماً في قسم البداية. حدد موضع قسم البداية (بما في ذلك موقف السيارات) من خلال رمي زوج آخر من العملات المعدنية.



الشكل 8د. رمي العملة المعدنية لموقف السيارات

بعد وضع موقف السيارات، سيتم نقل جميع إشارات المرور في هذا القسم إلى المواضع الأقرب إلى الجدار الداخلي.



الشكل 8هـ. تحريك إشارات المرور بناءً على موقع موقف السيارات

يقرر الفريق ما إذا كان يريد تشغيل الروبوت من داخل ساحة انتظار السيارات أو في المنطقة الوسطى فوق ساحة انتظار السيارات (انظر الشكل 8أ). البدء في ساحة انتظار السيارات سيكسب نقاطاً إضافية.

9. قواعد اللعبة المحددة

توقيت جولة التحدي

9.1. ستكون جولات التحدي المفتوح مدتها ثلاث دقائق.

9.2. ستكون جولات تحدي العقبات مدتها ثلاث دقائق.

بدء التكوين

9.3. يتم اختيار اتجاه قيادة المسار بشكل عشوائي قبل كل جولة تحدي في السلسلة، بعد وقت الاختبار.

9.4. يتم تحديد موضع بداية المركبة وتكوين الميدان قبل بدء كل جولة، بعد وقت الفحص.

9.5. يظل اتجاه القيادة، وموضع البداية، وتكوين الملعب كما هو الحال بالنسبة لجميع الفرق خلال نفس الجولة.

بداية الجولة

9.6. تم وضع السيارة في منطقة البداية وهي متوقفة تماماً !

9.7. يجب أن يكون موضع السيارة في منطقة البداية بحيث يكون إسقاط السيارة على ملعب اللعبة داخل منطقة البداية بالكامل.

9.8. يجب توجيه المركبة بحيث تكون العجلتان على المحور الأمامي (يجب على الحكام أن يسألوا الفريق مسبقاً أي محور هو

المحور الأمامي) موجودتان أقرب إلى قسم الزاوية التالي في اتجاه القيادة الدائري بينما توجد العجلتان الأخريان أقرب إلى قسم الزاوية في الاتجاه المعاكس.

9.9. يمكن إجراء تعديلات مادية (وهذا جزء من وقت التحضير). ومع ذلك، لا يُسمح بإدخال البيانات إلى برنامج عن طريق تغيير

مواضع أو اتجاه أجزاء المركبة أو إجراء أي معايرة للمستشعرات على المركبة. لا يُسمح بإدخال البيانات عن طريق تغيير تكوين المفاتيح، إن وجد. إذا قام فريق بإدخال بيانات من خلال تعديلات مادية، فسيتم استبعاده من تلك الجولة.

9.10. يتم بعد ذلك تشغيل السيارة. ولا يُسمح إلا بمفتاح واحد لتشغيل السيارة.

9.11. بعد تشغيل السيارة، يجب أن تكون السيارة في حالة انتظار. في انتظار الضغط على زر البدء. يمكن أن يكون زر البدء على

SBC/SBM الرئيسي أو زر ضغط مثبت بشكل منفصل. يُسمح بزر بدء واحد فقط. في 3EV، يُسمح ببرنامج واحد فقط. يجب

الضغط على زر التشغيل لبدء آخر برنامج تم تشغيله على 3EV. يجب على 3EV بعد ذلك انتظار الضغط على زر البدء. يمكن أن

يكون زر البدء في 3EV عبارة عن مستشعر لمس أو زر سهم يمين. في روبوت Spike، يمكن استخدام Slot One فقط. يجب

اتباع نفس الإجراء بالنسبة لـ 3EV.

9.12. تقع على عاتق الفريق مسؤولية التحقق من تصميم مضمار السباق والتأكد من صحته. سيسأل القاضي ما إذا كان الفريق

مستعداً. يجب على الفريق الإجابة بنعم لإظهار قبولهم لتصميم مضمار السباق. لن يُسمح بإعادة التشغيل إذا أدرك الفريق

بعد البداية أن تصميم مضمار السباق غير صحيح.

9.13. يعطي القاضي إشارة البدء للمركبة. سيحسب القاضي "ثلاثة، اثنان، واحد، انطلق". عند إعطاء الأمر "انطلق"، يتم الضغط على

زر البدء ويبدأ وقت المحاولة. سيكون لدى المركبة الوقت الكافي لإكمال الجولة المذكورة في قواعد اللعبة.

9.14. يجب أن يؤدي الضغط على زر البدء إلى بدء عمل السيارة لمحاولة اجتياز جولة التحدي ويجب أن تبدأ السيارة في التحرك.

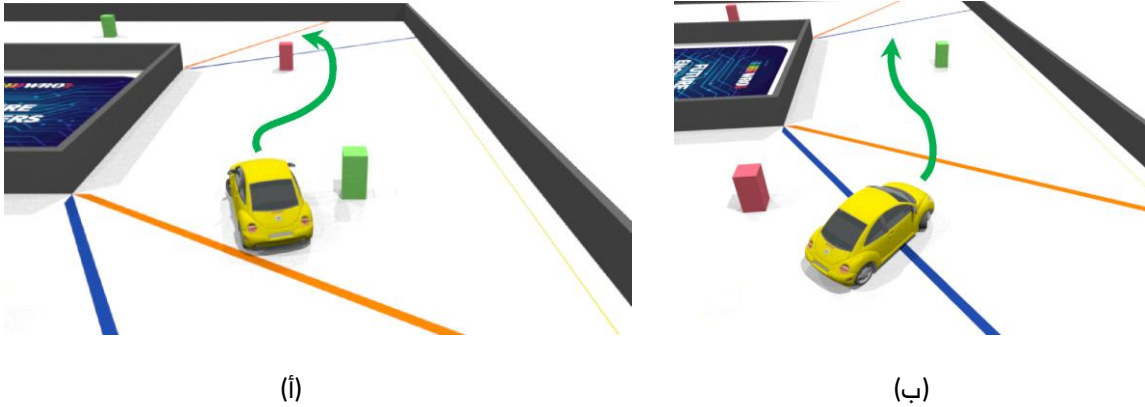
قطع إضافية

9.15. لا يجوز للمركبة ترك قطع إضافية على أرض الملعب أو ترك علامات غير قابلة للإزالة (مثل الطلاء) أثناء الجولة عمداً. إذا

خالفت المركبة هذه القاعدة، فسيتم إيقاف الجولة، ويجب إيقاف المركبة بواسطة أحد أعضاء الفريق. ستكون النتيجة لهذه الجولة صفراً وسيكون الحد الأقصى للوقت. يحق للحكام فحص رمز الفريق إذا اشتبهوا في مثل هذا الموقف.

خلال الجولة

- 9.16. يجب أن تسير المركبة في الاتجاه الذي تم تحديده كاتجاه قيادة التحدي قبل بدء التحدي.
- 9.17. يجب ألا يتجاوز حجم المركبة 200×300 ملم وارتفاعها 300 ملم.
- 9.18. لا يسمح للمركبة بتحريك الجدران (إذا لم تكن مثبتة تماماً في الملعب). سيتم إيقاف المركبة التي تنتهك هذه القاعدة من قبل أحد أعضاء الفريق، وستكون النتيجة لهذه الجولة صفراً وستكون علامة الوقت هي الحد الأقصى. إذا لامست المركبة الجدران أو صدمتها، ولم يتم تحريك الجدران، يجوز للمركبة مواصلة الجولة، ولن يتم فرض أي عقوبات. إذا صدمت المركبة الجدران أو لامستها وتوقفت السيارة، نتيجة للصدمة أو اللمس، فيمكن إجراء عملية إصلاح، وستُفرض عقوبات. خلال جولات التحدي المفتوحة، لا يجوز للمركبة لمس جدار الحدود الخارجي.
- 9.19. يجب على المركبة أن تمر عبر إشارة المرور التي يمثلها العمود الأحمر على اليمين (الصورة أ) وإشارة المرور التي يمثلها العمود الأخضر على اليسار (الصورة ب). يحدد الملحق أ القسم 5 متى يتم تجاوز إشارة المرور من الجانب الخطأ وكيفية تسجيل ذلك.



الشكل 9: قواعد تجاوز إشارات المرور

- 9.20. يجوز للمركبة لمس أو تحريك أو إسقاط إشارات المرور (الأعمدة الملونة) أثناء وجود بروز إشارة المرور داخل الدائرة المرسومة حول مقعد إشارة المرور. لمزيد من التفاصيل راجع الملحق أ، القسم 1.
- 9.21. يجوز للمركبة السير في الاتجاه المعاكس لاتجاه القيادة الدائري لقسمين فقط: القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه والقسم المجاور.
- 9.22. يجب على المركبة العودة إلى قسم البداية بعد اجتياز ثلاث لفات للحصول على نقاط إضافية. ملاحظة: بمجرد مغادرة المركبة لقسم البداية جزئياً، يصبح هذا القسم أيضاً قسم النهاية.
- 9.23. مرة واحدة في كل جولة، يمكن للفريق أن يطلب الإذن لإجراء الإصلاح: إخراج السيارة، وإصلاح المشكلة المتعلقة بالأجزاء الميكانيكية أو الإلكترونية، وإعادة السيارة إلى المسار في منتصف القسم الذي تم إخراج السيارة منه. يمكن إيقاف تشغيل السيارة عند إزالتها من المسار. يمكن تشغيل السيارة بعد وضعها على المسار. يمكن بعد ذلك تشغيل السيارة ووضعها في الحركة مرة أخرى بالضغط على زر البدء. لن يتم إيقاف مؤقت الجولة لإجراء الإصلاح. لا يمكن منح الإذن إلا إذا توقفت السيارة. الأسباب المحتملة للتوقف هي مشاكل في الإلكترونيات / الميكانيكا أو لأن السيارة اصطدمت بالحائط وعلقت، أو توقفت

السيارة ببساطة دون سبب. لن يتم منح الإذن لمركبة متحركة - إذا تحرك أي من أجزائها لمسافة 50 مم تقريباً في 5 ثوانٍ. لن يتم منح الإذن إذا بدأت السيارة اللفة الثالثة (مرت تماماً بقسم الزاوية قبل اللفة الأخيرة). لا يُسمح بتحميل البرامج على أي وحدة تحكم للمركبة كجزء من إجراءات الإصلاح. لا يسمح بإدخال أي بيانات، الفريق الذي يخالف هذه القواعد سيتم استبعاده من هذه الجولة: ستكون النتيجة لهذه الجولة صفراً وسيكون الحد الأقصى للوقت.

نهاية الجولة:

9.24. تنتهي الجولة ويتوقف الوقت إذا حدث أي من الحالات التالية:

9.24.1. انتهت مدة توقيت الجولة.

9.24.2. في التحدي المفتوح: بعد ثلاث لفات كاملة، تتوقف المركبة في قسم النهاية بحيث يصبح بروز المركبة على أرض

الملعب داخل القسم بالكامل. لمزيد من التفاصيل، راجع الملحق أ، القسم 2.

ملاحظة 1: يجب أن تتوقف المركبة في قسم النهاية بشكل تلقائي. إذا أجبر أحد المشاركين في الفريق على إنهاء الجولة باستخدام إحدى الطرق الموضحة أدناه عندما تكون المركبة داخل قسم النهاية، فلن يُعتبر ذلك توقفاً تلقائياً ولن يتم تخصيص نقاط للتوقف في قسم النهاية.

ملاحظة 2: لإثبات التوقف التام في قسم النهاية، يجب ألا تستمر السيارة في القيادة بعد 15 ثانية. إذا استمرت السيارة في الحركة بعد نهاية الجولة، فقد يجد الحكام سلوك السيارة غامضاً وقد لا يخصصون نقطة للتوقف في قسم النهاية.

9.24.3. في التحدي المفتوح: بعد ثلاث لفات كاملة، تمر المركبة بقسم النهاية بحيث يصبح بروزها على الملعب داخل قسم الزاوية المجاور لقسم النهاية في اتجاه القيادة الدائري. لمزيد من التفاصيل، راجع الملحق أ، القسم 3. تعبر المركبة حدود القسم مرتين أثناء القيادة في الاتجاه المعاكس لاتجاه القيادة الدائري. لمزيد من التفاصيل، راجع الملحق أ، القسم 4.

9.24.4. في تحدي العقبات: بعد إكمال 3 جولات بشكل صحيح، تتوقف السيارة. إما في القسم الصحيح أو في ساحة انتظار السيارات.

9.24.5. في تحدي العقبات: بعد تجاوز إشارة المرور من الجانب الخطأ، تعبر المركبة تماماً الخط الذي يمتد من الحد الداخلي إلى الحد الخارجي حيث توجد إشارة المرور هذه. لمزيد من التفاصيل، راجع الملحق أ، القسم 5.

9.24.6. في تحدي العقبات: قام الروبوت بتحريك إشارة المرور خارج الدائرة.

9.24.7. في تحدي العقبات: يلمس الروبوت حدود موقف السيارات.

9.24.8. تظل أبعاد السيارة تتجاوز الحد الأقصى، بعد مرور 3 دقائق من وقت الإصلاح.

9.24.9. لا يجوز لأي عضو من الفريق لمس المركبة دون إذن القاضي لإجراءات الإصلاح.

9.24.10. لا يجوز لأي عضو من الفريق لمس ملعب الملعب أو الحائط دون إذن من الحكم لإجراء الإصلاحات.

9.24.11. أي عضو في الفريق يلمس عناصر اللعبة.

9.24.12. تتحرك السيارة خارج المسار (عن طريق تحريك الحائط) أو خارج ميدان اللعبة.

9.24.13. قيام المركبة أو أحد أعضاء الفريق بإتلاف الملعب أو عنصر اللعبة.

9.25. لاحظ أنه وفقاً للقواعد المذكورة أعلاه، يمكن للفريق إيقاف محاولته (على سبيل المثال، عن طريق لمس جدار الملعب أو القيام بأي من القواعد المذكورة أعلاه). ومع ذلك، لن يتمكنوا من استئناف المحاولة بعد التوقف وستنتهي الجولة.

9.26. سيستند الحكام في قراراتهم على القواعد واللعب النزيه. وسيكون لديهم القرار النهائي في يوم المنافسة. إذا كان هناك أي شك أثناء إكمال المهمة، فسوف يميل الحكام في قراراتهم إلى أسوأ نتيجة متاحة في سياق الموقف،

10. التسجيل

10.1. سيتم احتساب النتيجة الرسمية في نهاية كل جولة تحدي.

10.2. يتم حساب الحد الأقصى للنتيجة على النحو التالي:

10.2.1. 30 نقطة لجولة التحدي المفتوح. (1.1 + 1.2 + 1.3)

10.2.2. 62 نقطة لجولة تحدي العقبات. (1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 أو (1.5 أو 1.6 أو (1.7 + 1.8)

10.2.3. 30 نقطة لتوثيق مجلة الهندسة

10.2.4. الحد الأقصى للنتيجة هو (≈ 75% vehicle performance and ≈ 25% documentation) 122.

المتاح	المجموع	قيمة النقطة	متطلبات
			1. تحدي القيادة المفتوحة والعقبات
24	1	1.1.	تتحرك المركبة من قسم في اتجاه القيادة للتحدي. ينطبق هذا على قسم البداية، ولكن لا ينطبق على قسم النهاية والقسم الآخر الذي يليه.
3	1	1.2.	تقود السيارة دورة كاملة. وقد تم اجتياز 8 أقسام بنجاح في اتجاه القيادة للتحدي. ويتم تضمين قسم البداية في الأقسام الثمانية للدورة الأولى. وتعتبر الدورة مكتملة إذا خرجت السيارة تمامًا من القسم الأخير (الزاوية) في الدورة. لذا، يمكن للسيارة أن تبدأ في التحرك في الاتجاه المعاكس بعد ذلك وستظل الدورة معتبرة.
3	3	1.3.	بعد إكمال ثلاث لفات توقفت السيارة في قسم النهاية.
			نقاط إضافية لجولات تحدي العقبات:
			لم يتم إكمال ثلاث لفات
2	2	1.4	تم نقل إشارة مرور واحدة أو أكثر. يجب على المركبة إكمال جولة واحدة على الأقل للتأهل للحصول على النقاط.
4	4	1.5.	لم يتم تحريك إشارات المرور. يجب على المركبة إكمال جولة واحدة على الأقل للتأهل للحصول على النقاط.
			بعد الانتهاء من ثلاث لفات
8	8	1.6	تم نقل واحدة أو أكثر من علامات المرور.
10	10	1.7	لم يتم تحريك أي إشارات مرورية.

1.8.1	تم تشغيل السيارة داخل ساحة انتظار السيارات	7	7
1.8.2	ركن السيارة بنجاح (في منطقة وقوف السيارات بالكامل وموازية لها)	15	15
1.8.3	ركن السيارة بشكل جزئي أو غير موازي لمنطقة وقوف السيارات	7	7
2.	قام الفريق بإجراء أعمال الإصلاح بإخراج السيارة من الميدان حتى لو لم تكن الإجراءات ناجحة.	مجموع نقاط الجولة مقسومة على العامل 2	
3.	مجلة الهندسة ووثائق المركبات يرجى الرجوع إلى الملحق ج للحصول على تفصيل لتقييم المجالات الهندسية.		30

- 10.3. يتم تسجيل الوقت الذي يقيسه أحد الحكام، لحظة انتهاء جولة التحدي المفتوحة، وسيتم استخدامه لاحقاً لتحديد أفضل جولة. إذا تم استبعاد فريق أو مركبة من جولة التحدي، يتم منح أقصى وقت (3 دقائق) لجولة التحدي هذه.
- 10.4. يتم حساب النتيجة بواسطة الحكام في نهاية كل جولة من جولات التحدي. يجب على الفريق التحقق من ورقة النتيجة والتوقيع عليها بعد الجولة إذا لم يكن لديهم أي شكاوى عادلة.
- 10.5. تعتمد تصنيفات الفرق في جولات التحدي المفتوح على النقاط التي حصل عليها كل فريق في أفضل جولات التحدي المفتوح. إذا حصل فريق على نفس النتيجة في الجولتين، فسيتم اختيار الجولة ذات أقل وقت كأفضل جولة تحدي مفتوح.
- 10.6. سوف تتنافس جميع الفرق في جولتي التحدي.
- 10.7. يتم تحديد ترتيب الفرق في المنافسة الشاملة بناءً على مجموع النقاط التي حصل عليها كل فريق في أفضل جولة من جولات التحدي المفتوح، والنقاط التي حصل عليها في أفضل جولة من جولات تحدي العوائق، والنقاط التي حصل عليها في مجلة الهندسة وتوثيق المركبة. إذا حصل الفريق على نفس النتيجة في جولتي تحدي العوائق، فسيتم اختيار الجولة التي حققت أسرع وقت كأفضل جولة من جولات تحدي العوائق.
- 10.8. في حالة التعادل بين فريقين، سيتم تحديد الترتيب من خلال النظر في النتائج التالية (الأول في القائمة هو الأعلى أولوية، والأخير في القائمة هو الأقل أولوية):
- 10.8.1. مجموع النقاط التي تم الحصول عليها في جولة التحدي المفتوح، والنقاط التي تم الحصول عليها في جولة تحدي العقبات والنقاط التي تم الحصول عليها لمجلة الهندسة وتوثيق السيارة
- 10.8.2. نقاط أفضل جولة تحدي العقبات
- 10.8.3. حان الوقت لأفضل جولة تحدي العقبات
- 10.8.4. نقاط الجولة الثانية لأفضل تحدي العقبات
- 10.8.5. حان الوقت لجولة تحدي العقبات الثانية الأفضل
- 10.8.6. نقاط لمجلة الهندسة وتوثيق المركبات
- 10.8.7. نقاط لأفضل جولة تحدي مفتوح
- 10.8.8. نقاط الجولة الثانية لأفضل تحدي مفتوح
- 10.8.9. حان الوقت لأفضل جولة تحدي مفتوح
- 10.8.10. حان الوقت لخوض ثاني أفضل جولة للتحدي المفتوح

11. مواد وأنظمة المركبات

- 11.1. يجب ألا يتجاوز حجم المركبة 300×200 ملم وارتفاعها 300 ملم.
- 11.2. لا يجب أن يتجاوز وزن المركبة 1.5 كيلوغرام.
- 11.3. يجب أن تكون المركبة مركبة ذات 4 عجلات مع محور قيادة واحد ومحرك توجيه واحد من أي نوع. يجب أن تكون إما ذات دفع أمامي (https://en.wikipedia.org/wiki/Front-wheel_drive) أو دفع خلفي (https://en.wikipedia.org/wiki/Rear-wheel_drive) أو دفع رباعي (https://en.wikipedia.org/wiki/Four-wheel_drive). سيتم استبعاد الفرق التي لديها مركبات تستخدم قاعدة العجلات التفاضلية (https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_wheeled_robot).
 التوجيه - تحويل المركبة إلى اليسار أو اليمين.
- 11.4. لا يمكن للمركبة استخدام أي نوع من العجلات متعددة الاتجاهات أو العجلات الكروية أو العجلات الكروية.
- 11.5. لا يُسمح باستخدام تفاضلات إلكترونية بمحرك واحد لكل جانب (كما هو الحال في الروبوت ذي العجلات التفاضلية).
- 11.6. يجب أن تكون المركبة ذاتية القيادة وتنهي "المهام" بنفسها. لا يُسمح بأي اتصالات لاسلكية أو تحكم عن بعد أو أنظمة تحكم سلكية أثناء تشغيل المركبة. سيتم استبعاد الفرق التي تنتهك هذه القاعدة.
- 11.7. لا يُسمح للمشاركين بالتدخل في المركبة أو مساعدتها أثناء تشغيلها (أداء "المهمة"). ويشمل ذلك إدخال البيانات إلى برنامج من خلال إعطاء إشارات مرئية أو صوتية أو أي إشارات أخرى للمركبة أثناء الجولة. وسيتم استبعاد الفرق التي تنتهك هذه القاعدة في تلك الجولة.
- 11.8. يمكن أن يكون جهاز التحكم المستخدم للمركبة إما حاسوباً أحادي اللوحة (SBC) أو متحكماً أحادي اللوحة (SBM) (https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board_computer) أو متحكماً أحادي اللوحة (https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board_microcontroller) دون أي قيود على العلامة التجارية.
- 11.9. من الممكن أن يكون هناك أكثر من SBC/SBM واحد على المركبة.
- 11.10. لا يجوز للفرق استخدام أي نوع من أنواع الترددات اللاسلكية أو البلوتوث أو الواي فاي أو أي نوع من مكونات الاتصالات اللاسلكية في مركباتهم أثناء جولات المنافسة. إذا كانت مدمجة في وحدة التحكم، فيجب إيقاف تشغيلها ويمكن للحكام فحص الكود والمركبة للتأكد من عدم استخدامها بأي حال من الأحوال.
- 11.11. يمكن للفرق استخدام أي أجهزة استشعار من اختيارهم - ولا توجد قيود على العلامة التجارية أو الوظيفة أو عدد أجهزة الاستشعار المستخدمة. تعتبر الكاميرات أجهزة استشعار. يمكن استخدام الهواتف الذكية ككاميرات ومعالجة بيانات الصور.
- 11.12. يمكن للفرق استخدام أي محركات تيار مستمر كهربائية و/أو محركات مؤازرة من اختيارهم - ولا توجد قيود على علامة المحركات و/أو محركات المؤازرة المستخدمة.
- 11.13. يمكن استخدام محركين كحد أقصى لتحريك المركبة للأمام أو للخلف (أي قيادة الروبوت، وهما محركا القيادة). يجب توصيل جميع محركات القيادة مباشرة بالمحور الذي يدير العجلات، أو بشكل غير مباشر من خلال نظام تروس. لا يجوز توصيل محركي القيادة بشكل مستقل عن بعضهما البعض بعجلات القيادة.
- 11.14. يمكن للفرق استخدام أي مكونات إلكترونية - ولا توجد قيود على النوع أو الشركة أو العدد أو الغرض.
- 11.15. يمكن للفرق استخدام أي معدات ضغط هيدروليكي أو ضغط جوي أو ملفات لولبية.
- 11.16. يمكن للفرق استخدام أي بطارية من اختيارهم - ولا توجد قيود على العلامة التجارية أو الوظيفة أو عدد البطاريات المستخدمة.

- 11.17. يُسمح فقط بتوصيلات الأسلاك للتواصل بين المكونات الكهروميكانيكية للسيارة.
- 11.18. يمكن للفرق استخدام عناصر مطبوعة ثلاثية الأبعاد، وعناصر تم إعدادها باستخدام آلة CNC، وعناصر مقطوعة من الأكريليك/الخشب/المعدن أو أي عناصر من أي مادة - ولا توجد قيود على الغرض.
- 11.19. يمكن بناء المركبة باستخدام أي نوع من مجموعات الأجهزة وأي مادة. ولا يوجد قيد على نوع معين أو نظام بناء محدد.
- 11.20. يمكن للفرق استخدام الشريط الكهربائي، والأشرطة المطاطية، ولفائف الكابلات، والروابط النايلون (لفائف الربط)، وما إلى ذلك. ويُسمح باستخدام أي مادة لاصقة لأي غرض من الأغراض.
- 11.21. يجب على الفرق إحضار قطع غيار كافية. في حالة وقوع أي حادث أو عطل في المعدات، لا تتحمل WRO (و/أو اللجنة المنظمة) مسؤولية صيانتها أو استبدالها.
- 11.22. يمكن تجميع المركبات قبل البطولة.
- 11.23. يمكن كتابة برامج التحكم بأي لغة برمجة - لا توجد قيود على لغة معينة.
- 11.24. يجوز للمتسابقين إعداد البرنامج مسبقاً.
- 11.25. يجب على الفرق الاستعداد وإحضار جميع المعدات والبرامج وأجهزة الكمبيوتر المحمولة التي يحتاجونها أثناء البطولة.
- 11.26. يُسمح للفرق بامتلاك مركبة واحدة فقط في يوم المنافسة. ولا يُسمح بدخول أي مركبة احتياطية إلى منطقة المنافسة.

12. نظام وقواعد المنافسة :

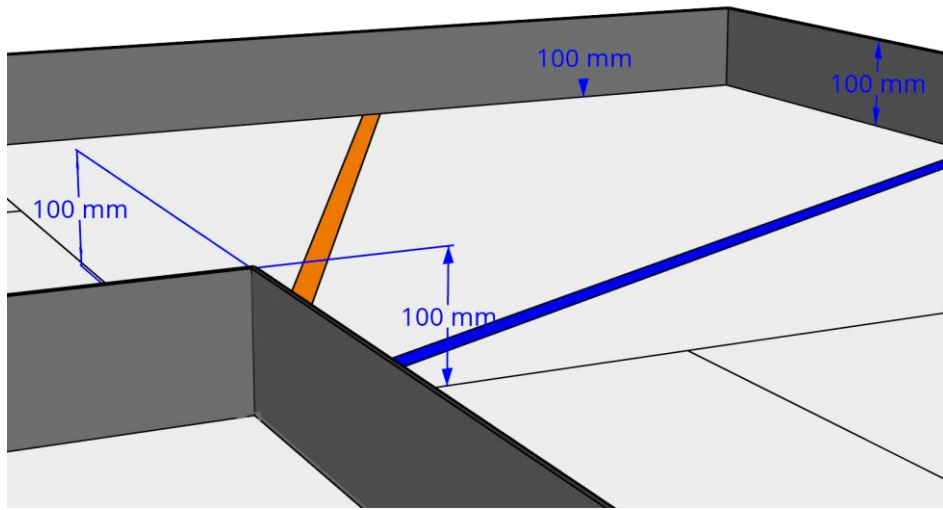
يوضح الوصف الموجود في هذه الوثيقة كيفية إجراء المنافسة في النهائي الدولي. يمكن للمسابقات الوطنية والإقليمية استخدام هذا النموذج أو تخصيصه لمسابقاتها الخاصة.

- 12.1. تتكون المسابقة من عدة جولات تحدي تتخللها فترة تدريب. بعد كل فترة تدريب، سيكون هناك وقت لفحص السيارة لمراجعة المتطلبات.
- 12.2. يجب على كل فريق العمل أثناء وقت التدريب في مكانهم المحدد حتى وقت الفحص، حيث يجب وضع مركبة الفريق في منطقة محددة (منطقة الفحص).
- 12.3. في يوم المنافسة، سيكون هناك ما لا يقل عن 60 دقيقة من وقت التدريب قبل بدء الجولة الأولى.
- 12.4. لا يجوز للفرق لمس مناطق المنافسة المخصصة قبل الإعلان عن بدء وقت التدريب.
- 12.5. خلال وقت التدريب، يجوز للمتسابقين العمل في أماكنهم، أو الوقوف في طوابير بمركباتهم لإجراء محاولة اختبار واحدة على أرض الملعب أو أخذ القياسات في أرض الملعب طالما لا يتعارض ذلك مع محاولات اختبار الفرق الأخرى. الحد الأقصى للوقت المسموح به لكل فريق لمحاولة تدريب واحدة هو 4 دقائق. بعد 4 دقائق، يجوز لفريق أن يتراجع في مؤخرة الطابور لمحاولة تدريب أخرى. يُسمح للفرق بإجراء تغييرات على البرنامج أو ضبط المركبة ميكانيكياً.
- 12.6. يجب وضع جميع المركبات على طاولة المراجعة في منطقة الفحص للمراجعة التحضيرية (فحص المركبة) بعد انتهاء فترة التدريب. يجب إيقاف تشغيل جميع وحدات التحكم في المركبة. لا يجوز تعديل أي آليات أو برامج بعد هذا الوقت.
- 12.7. لا يجوز للمركبات المشاركة في المسابقة إلا بعد اجتيازها لفحص المركبات. ويتعلق الفحص بالمتطلبات الخاصة بالمركبة والمواد المستخدمة، كما هو موضح في الأقسام أعلاه.
- 12.8. إذا لم تنجح المركبة في اجتياز فحص المركبة من قبل الحكام، يجوز للحكام تخصيص فترة زمنية تصل إلى 3 دقائق للفريق لمعالجة المشكلات التي تم اكتشافها. ولا يجوز للحكام تخصيص أكثر من فترة زمنية مدتها ثلاث دقائق للفريق الواحد لكل فترة زمنية لفحص المركبة.
- 12.9. إذا لم تنجح السيارة في اجتياز اختبار السيارة الذي يجريه الحكام، فقد لا يتم استخدامها في المسابقة.
- 12.10. لا يمكن للفريق أن يتجاوز 90 ثانية للتحضير بمجرد استدعائهم من قبل الحكام للمشاركة في جولة تحدي معينة، وبمجرد البدء، لا يجوز للجولات الفردية أن تتجاوز وقت جولة التحدي المحدد في قواعد اللعبة.

13. طاولة اللعب والمعدات

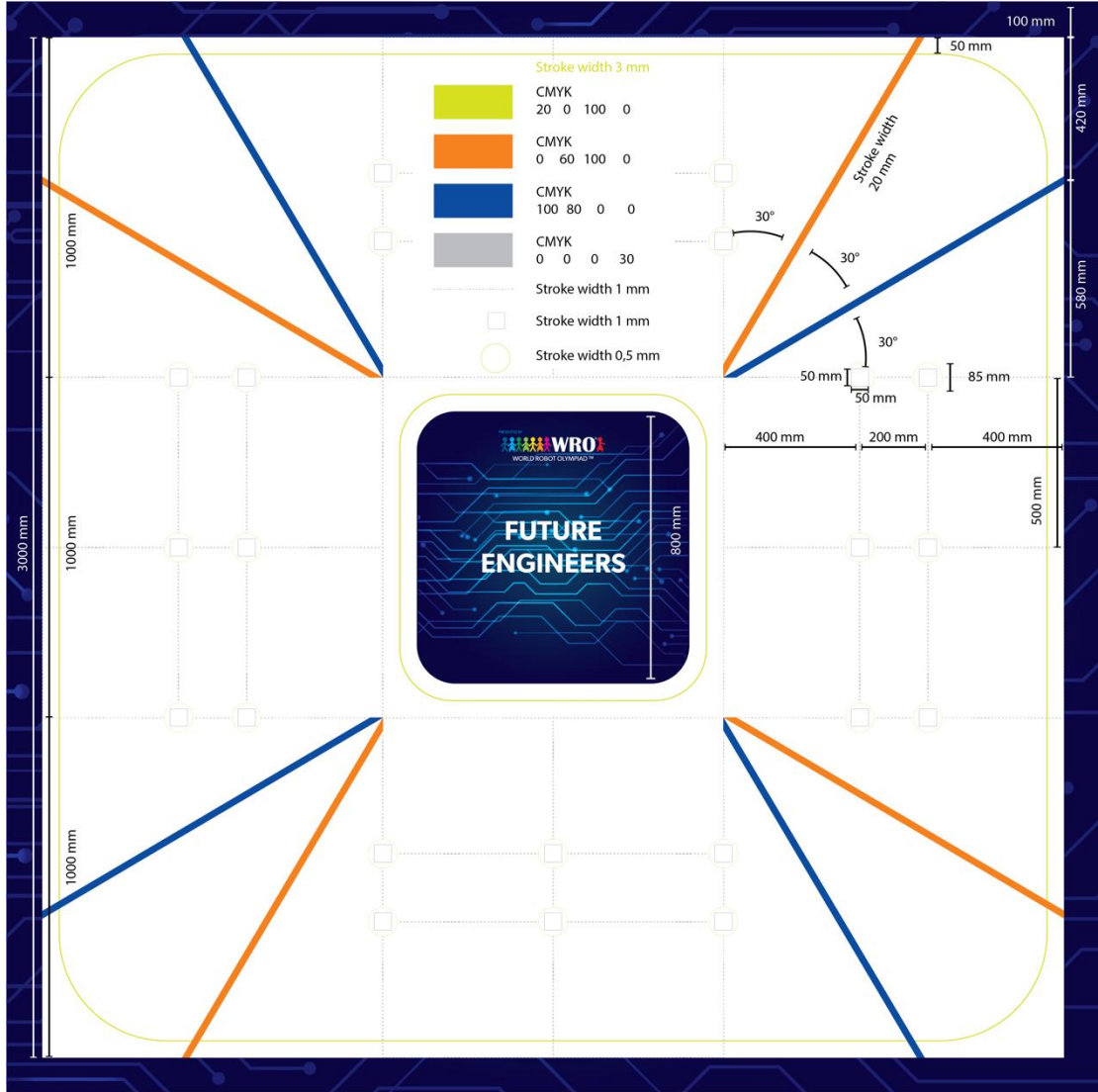
طاولة اللعب والميدان

- 13.1. حجم ملعب اللعبة هو 3200×3200 مم (+/- 5 مم). المربع الداخلي داخل ملعب اللعبة هو مضمار السباق بحجم داخلي 3000×3000 مم (+/- 5 مم).
- 13.2. اللون الرئيسي للمسار هو الأبيض.
- 13.3. يحيط بالمسار جدران (خارجية) بارتفاع داخلي 100 ملم.
- 13.4. اللون الداخلي للجدران الخارجية هو الأسود، أما اللون الخارجي للجدران فهو غير محدد.
- 13.5. توجد جدران إضافية (داخلية) تحيط بالقسم الداخلي للمسار بارتفاع 100 ملم.



الشكل 10: ارتفاع الجدران الخارجية والداخلية

- 13.6. اللون الخارجي للجدران الداخلية أسود. اللون الداخلي للجدران أسود. لون الحافة العلوية للجدران أسود.
- 13.7. لم يتم تحديد سمك الجدران الخارجية والداخلية.
- 13.8. تعتمد المسافة بين الجدران الخارجية والداخلية على نوع الدائرة ويتم تحديدها في قسم بدائل اللعبة.
- 13.9. توجد خطوط برتقالية وزرقاء على المسار. يبلغ سمك الخطوط 20 مم. لون الخطوط البرتقالية هو CMYK (0, 100, 60, 0). لون الخطوط الزرقاء هو CMYK (0, 80, 100, 0).
- 13.10. توجد خطوط متقطعة بسمك 1 مم على الحقل لتحديد مناطق بداية المركبة. لون الخطوط المتقطعة هو CMYK (0 0 0 30).
- 13.11. حجم كل منطقة بداية هو 500×200 ملم.
- 13.12. توجد مربعات لتحديد الأماكن التي يمكن وضع إشارات المرور فيها. يبلغ سمك خط مقعد إشارات المرور 1 مم، ولون الخط هو CMYK (300 0 0 0).
- 13.13. حجم كل مقعد إشارة المرور هو 50×50 ملم.
- 13.14. يتم تحديد المنطقة التي سيتم تقييم ما إذا كانت علامة المرور قد تم تحريكها على شكل دائرة حول مقعد علامة المرور المقابلة. يبلغ سمك خط الدائرة 0.5 مم. لون الخطوط هو CMYK (0 100 0 20).
- 13.15. قطر الدائرة هو 85 ملم.



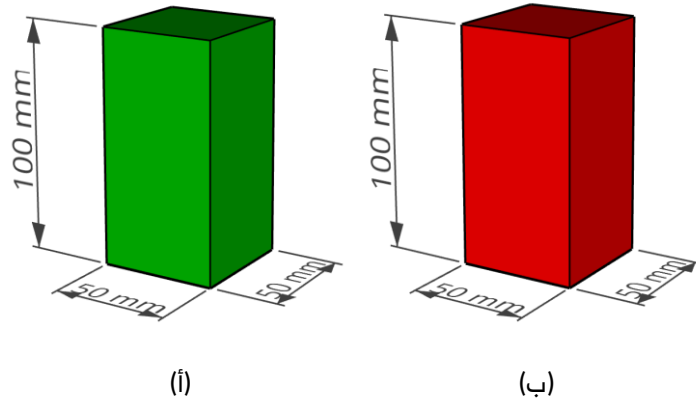
الشكل 11: خريطة ميدان اللعبة مع الأحجام

تكوين الجدران للنهائي الدولي

- 1.1. سيتم وضع الجدران الداخلية على شكل مربع أو مستطيل حسب القرعة، أما الجدران الخارجية فستكون ثابتة على شكل مربع ولن تتغير أثناء التحديات.
- 1.2. سيكون لون الجدران أسوداً.
- 1.3. على الرغم من أن كل شيء سوف يتم بواسطة المنظمين لجعل ألوان ملعب الميدان والأشياء الميدانية قريبة قدر الإمكان من مواصفات CMYK، إلا أن الاختلافات قد تظهر. ستتاح الفرصة للفرق لمعايرة وضبط مركباتهم وفقاً للألوان الموجودة على اللوحة والأشياء الميدانية أثناء جولات الاختبار.

إشارات المرور

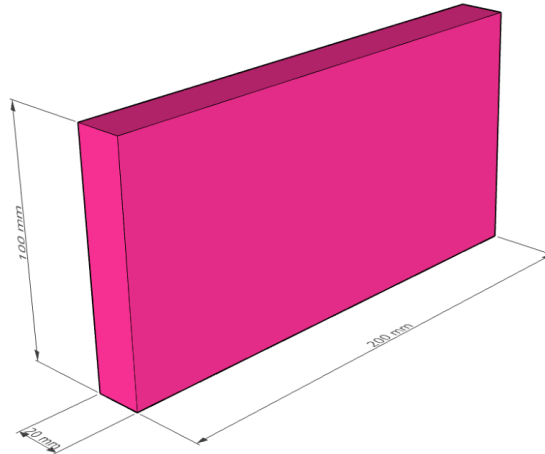
- 1.4. كل علامة مرور هي عبارة عن متوازي مستطيلات بأبعاد $100 \times 50 \times 50$ ملم.
- 1.5. اعتماداً على عملية التوزيع العشوائي قبل كل جولة، قد يكون هناك ما يصل إلى 7 متوازيات السطوح الحمراء وما يصل إلى 7 متوازيات السطوح الخضراء.
- 1.6. لون إشارات المرور الحمراء هو RGB (55, 39, 238).
- 1.7. لون إشارات المرور الخضراء هو RGB (44, 214, 68).
- 1.8. لم يتم تحديد مادة إشارة المرور.
- 1.9. لم يتم تحديد وزن إشارة المرور.



الشكل 12: أبعاد إشارات المرور

حدود مواقف السيارات

- 1.10. كل حد لموقف السيارات هو عبارة عن متوازي مستطيلات بأبعاد $100 \times 20 \times 200$ ملم.
- 1.11. يوجد موقف سيارات واحد مع حدين لوقوف السيارات في كل جولة من جولات تحدي العوائق الموضوعة على الملعب.
- 1.12. لون حدود موقف السيارات هو أرجواني / RGB (255, 0, 255).
- 1.13. لم يتم تحديد مادة إشارة المرور.
- 1.14. لم يتم تحديد وزن إشارة المرور.



الشكل 13: أبعاد حدود مواقف السيارات

2. المصطلحات

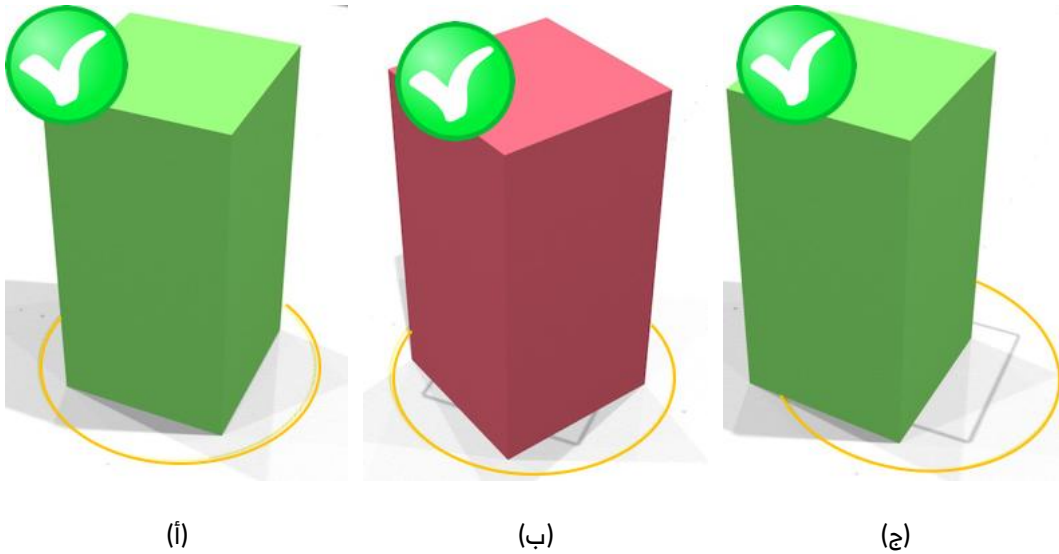
التحقق من الوقت	أثناء وقت الفحص، سوف يقوم القاضي بفحص السيارة والتحقق من القياسات (على سبيل المثال، باستخدام مكعب أو مسطرة قابلة للطي) والمتطلبات الفنية الأخرى. يجب إجراء فحص قبل كل جولة.
مدرب	الشخص الذي يساعد الفريق في عملية تعلم جوانب الروبوتات المختلفة، والعمل الجماعي، وحل المشكلات، وإدارة الوقت، وما إلى ذلك. دور المدرب ليس الفوز بالمسابقة للفريق، بل تعليمهم وإرشادهم من خلال تحديد المشكلة واكتشاف طرق حل تحدي المنافسة.
منظم المسابقة	منظم المسابقة هو الكيان الذي يستضيف المسابقة التي يزورها الفريق. يمكن أن يكون ذلك مدرسة محلية، أو المنظم الوطني لبلد يدير النهائي الوطني أو بلد مضيف لبطولة الرجبي العالمية مع رابطة الرجبي العالمية التي تدير النهائي الدولي لبطولة الرجبي العالمية.
مسابقة	هناك نوعان من الجولات في المسابقة: التصفيات والنهائيات، حيث تشارك الفرق الأفضل أداءً بعد جولات التصفيات في الجولات النهائية.
ملعب اللعبة	المنطقة التي يجب أن تتحرك المركبة داخلها. قد تحتوي المنطقة على أشياء يجب أن تتفاعل المركبة معها وفقاً لمتطلبات المنافسة.
مستودع جيثب	تخزين لأكواد المصدر للبرامج التي تتم إدارتها باستخدام نظام التحكم في الإصدارات Git. يتم توفير التخزين بواسطة خدمة (https://github.com) /GitHub
دائري	يقوم فريق بتشغيل مركبة ذاتية القيادة لإكمال مهمة التحدي. تعتمد درجة التحدي على عدد اللفات التي تقودها المركبة على ملعب اللعبة.
وقت التدريب	خلال وقت التدريب، يمكن للفريق اختبار السيارة على أرض الملعب ويمكن للفريق تغيير الجوانب الميكانيكية أو ترميز السيارة. يُسمح بالمعايرة أثناء وقت التدريب.
فريق	في هذه الوثيقة، تشمل كلمة الفريق المشاركين (الطلاب) من الفريق، وليس المدرب الذي يجب أن يدعم الفريق فقط.
برنامج التحكم بالمركبة	مجموعة (أو مجموعات) من التعليمات للمعالج الدقيق/المتحكم الدقيق للسيارة لقراءة القيم من المستشعرات وتحليل هذه المعلومات والحالة السابقة للسيارة وذلك لتوفير الأوامر لمحرك السيارة لحل التحدي.
محرك القيادة	المحركات المتصلة بالمحاور المتصلة بالعجلات، وهذه المحركات تحرك السيارة للأمام أو للخلف.
محرك التوجيه	المحرك الذي يوجه المركبة إلى الاتجاه الأيسر أو الأيمن.
منظمة WRO	في هذه الوثيقة، يرمز WRO إلى World Robot Olympiad Association Ltd، وهي المنظمة غير الربحية التي تدير WRO في جميع أنحاء العالم والتي تقوم بإعداد جميع مستندات اللعبة والقواعد.
اتجاه القيادة	الاتجاه الذي يجب أن تتحرك فيه المركبة أثناء التحديات. يتم تحديد ذلك من خلال التوزيع العشوائي.

الملحق أ: المخططات التوضيحية

1. معنى إشارة المرور المتحركة أو المتساقطة

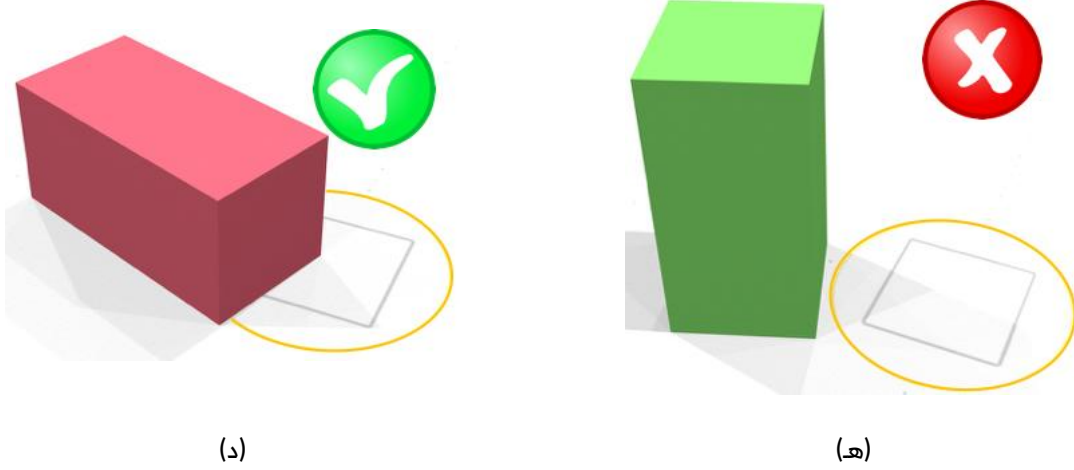
في المخططات أدناه تعتبر إشارات المرور على النحو التالي:

- (أ) - لم يتم تحريكه
- (ب) - تحرك
- (ج) - تحركت ولكنها لم تتسبب في توقف الجولة
- (د) - تم إسقاطه ولكن لم يتسبب في توقف الجولة
- (هـ) - تحركت وتسببت في توقف الجولة
- (ف) - يسقط ويتسبب في توقف الجولة



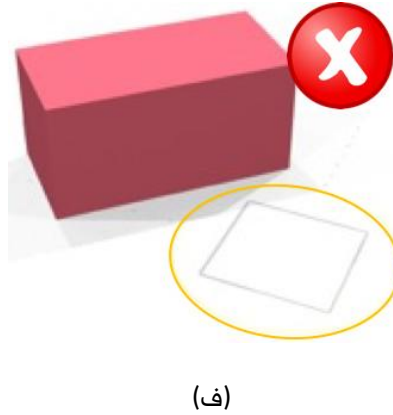
الشكل 14:

- (أ) الموضع الأولي لعلامة المرور عند بداية الجولة
(ب) علامة المرور ليست على المقعد ولكنها لا تزال داخل الدائرة
(ج) علامة المرور خارج الدائرة جزئيًا وتعتبر متحركة



(د)

(هـ)



(ف)

الشكل 15:

(د) علامة المرور المقلوبة تقع خارج الدائرة جزئيًا

(هـ) علامة المرور تتحرك خارج الدائرة تمامًا

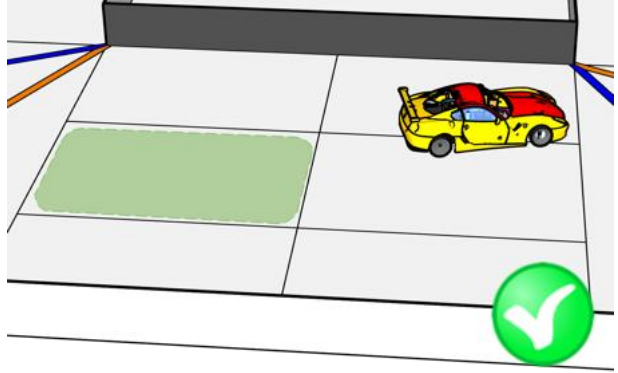
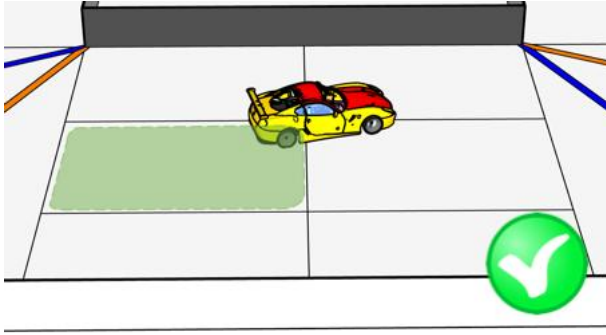
(و) علامة المرور المقلوبة تقع خارج الدائرة تمامًا

2. شروط الحصول على نقاط لإنهاء القسم الأولي

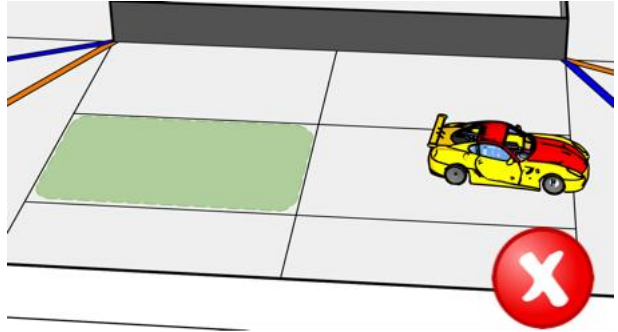
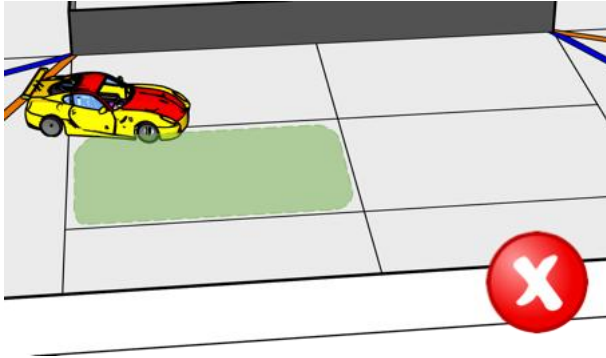
لتحديد ما إذا كانت المركبة قد انتهت ضمن قسم البداية أم لا، يتم استخدام بروز المركبة على الملعب بعد التوقف الكامل. إذا كان أي جزء من البروز خارج قسم مستقيم حيث تقع منطقة البداية، يتم اعتبار المركبة خارج قسم البداية.

من الممكن التأكد من أن السيارة موجودة ضمن منطقة البداية أم لا فقط إذا توقفت السيارة ولم تتحرك لمدة 30 ثانية على الأقل.

تم تحديد منطقة البداية في المخططات أدناه باللون الأخضر.



الشكل 16: انتهت السيارة تمامًا ضمن قسم البداية

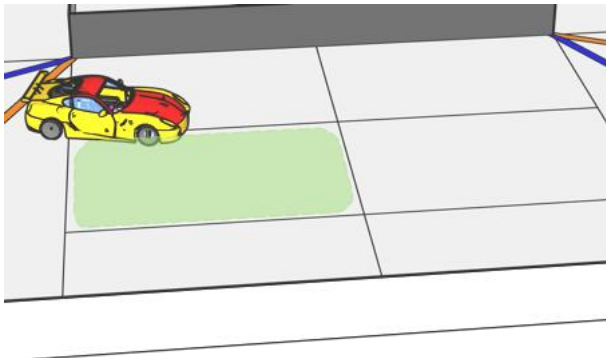


الشكل 17: انتهت السيارة خارج قسم البداية

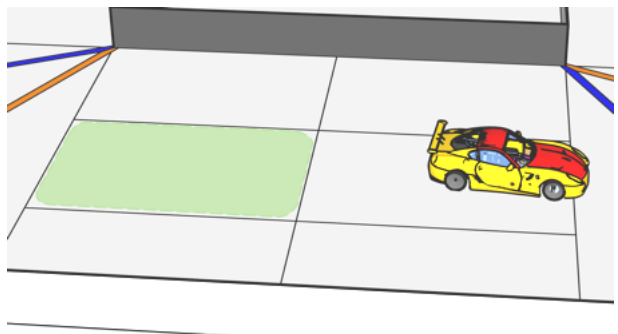
3. اجتياز قسم البداية بعد ثلاث لفات

سيقوم الحكام بإنهاء الجولة بمجرد اجتياز السيارة لقسم البداية بعد قيادتها لثلاث لفات.

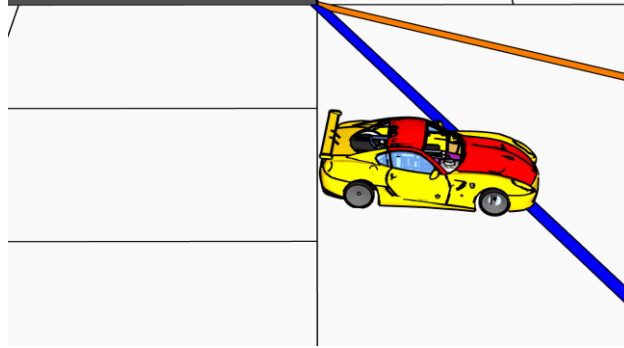
عند اكتمال الدورات الثلاث، تصبح المراحل التالية ممكنة:



(أ) المركبة تسير نحو قسم البداية



(ب) المركبة تخرج من قسم البداية

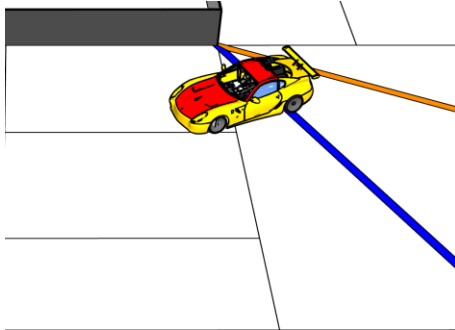


(ج) لقد اجتازت المركبة قسم البداية

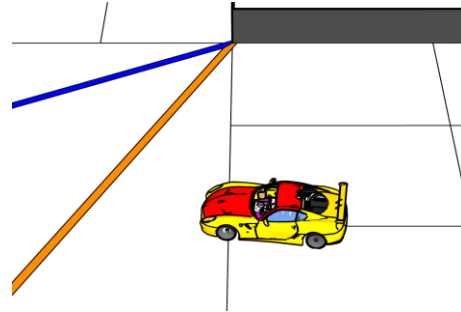
الشكل 18: مراحل عبور منطقة البداية بواسطة المركبة المتحركة عكس اتجاه عقارب الساعة

إذا كانت السيارة لا تزال تتحرك، فلن يوقف القاضي الوقت في المرحلتين (أ) و(ب). ولكن بمجرد دخول السيارة بالكامل إلى منطقة الزاوية، المرحلة (ج)، تنتهي الجولة.

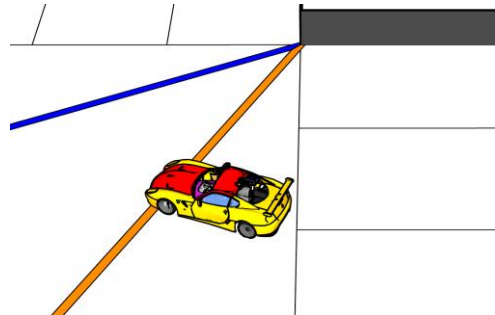
وينطبق الشيء نفسه إذا كان اتجاه القيادة الدائرية في اتجاه عقارب الساعة.



(أ) المركبة تتجه نحو منطقة البداية



(ب) المركبة تخرج من منطقة البداية



(ج) لقد تجاوزت المركبة منطقة البداية

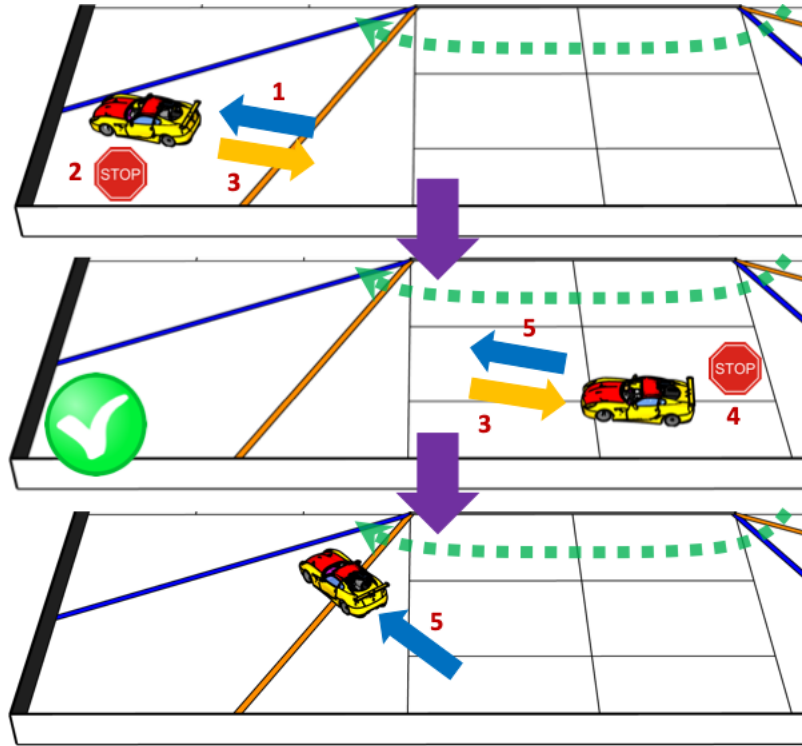
الشكل 19: مراحل عبور منطقة البداية بواسطة المركبة المتحركة في اتجاه عقارب الساعة

4. القيادة في الاتجاه المعاكس

أثناء الجولة، يُسمح للمركبة بالقيادة في الاتجاه المعاكس لاتجاه القيادة في الجولة لقسمين فقط: القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه والقسم المجاور.

دعونا ننظر في الحالات المختلفة:

الحالة 1: بدأت المركبة بالسير في الاتجاه المعاكس وتوقفت تماما داخل القسم المجاور



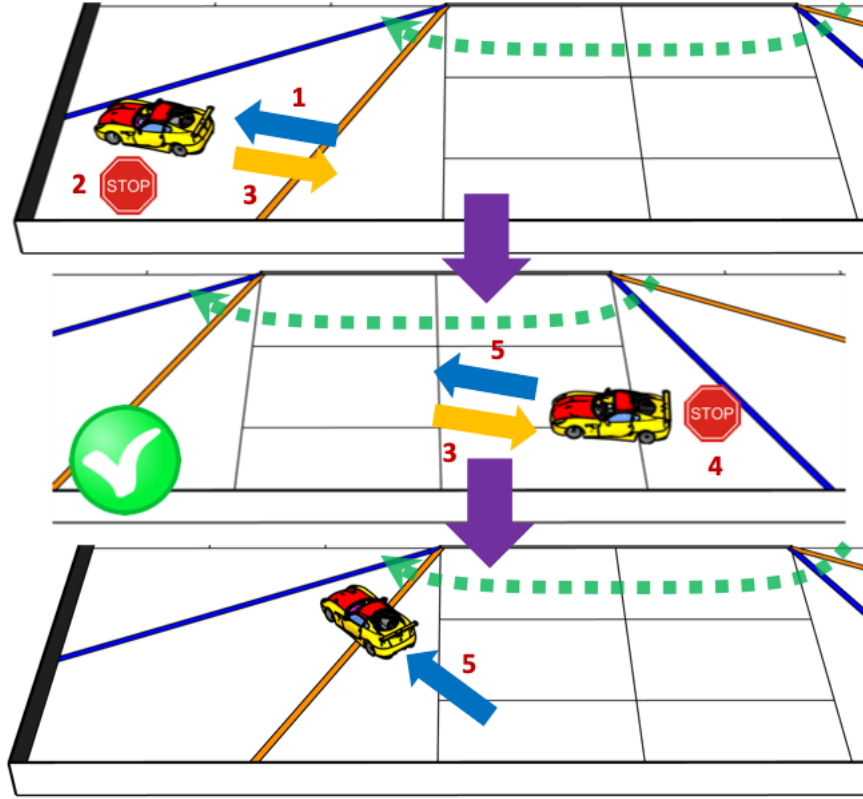
الشكل 20: القيادة المسموح بها في الاتجاه المعاكس لقسم الزاوية

في الشكل أعلاه، اتجاه القيادة الدائري هو اتجاه عقارب الساعة (يتم تمثيله بواسطة السهم المنقط الأخضر بالقرب من الحائط):

- المرحلة 1: وصلت السيارة إلى قسم الزاوية
- المرحلة الثانية: توقفت
- المرحلة 3: بدأت القيادة للخلف
- المرحلة 4: توقفت المركبة في القسم المستقيم دون عبور حدود القسم مع القسم التالي
- المرحلة الخامسة: استمرت في القيادة في اتجاه القيادة الدائرية.

هذه المناورة مسموح بها.

الحالة الثانية: بدأت المركبة بالسير في الاتجاه المعاكس وتوقفت على الخط الفاصل بين قسمين



الشكل 21: مسموح بالتوقف عند الحد الفاصل بين المقطع التالي والمقطع الذي يليه أثناء القيادة في الاتجاه المعاكس

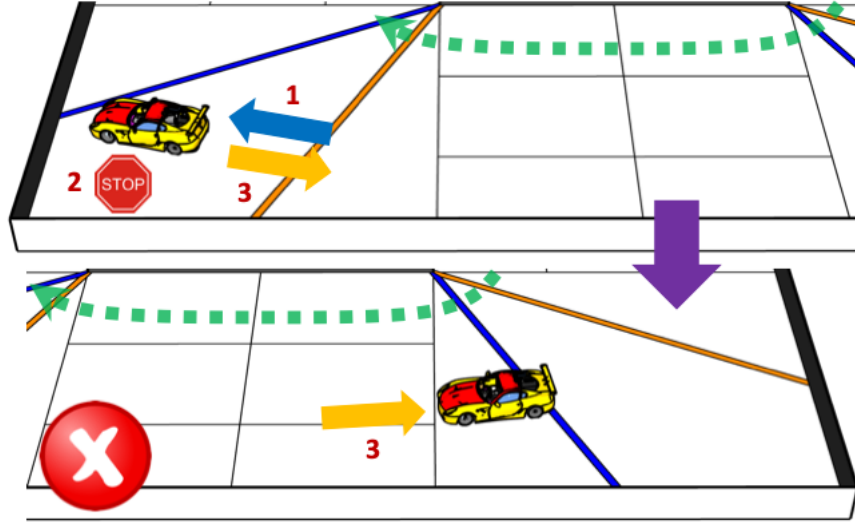
في الشكل أعلاه، اتجاه القيادة الدائري هو اتجاه عقارب الساعة (يتم تمثيله بواسطة السهم المنقط الأخضر بالقرب من الحائط):

- المرحلة 1: وصلت السيارة إلى قسم الزاوية
- المرحلة الثانية: توقفت
- المرحلة 3: بدأت القيادة للخلف
- المرحلة 4: توقفت المركبة عند الحد الفاصل بين القسم التالي والقسم
- المرحلة الخامسة: استمرت في القيادة في اتجاه القيادة الدائرية.

كما يسمح أيضًا بمثل هذا التسلسل من الحركات

الحالة 3: بدأت المركبة بالسير في الاتجاه المعاكس وتحركت بشكل كامل خارج القسم المجاور

إذا تجاوزت المركبة الحد الفاصل بين القسم المجاور والقسم الذي يليه، سيتم إيقاف الجولة.



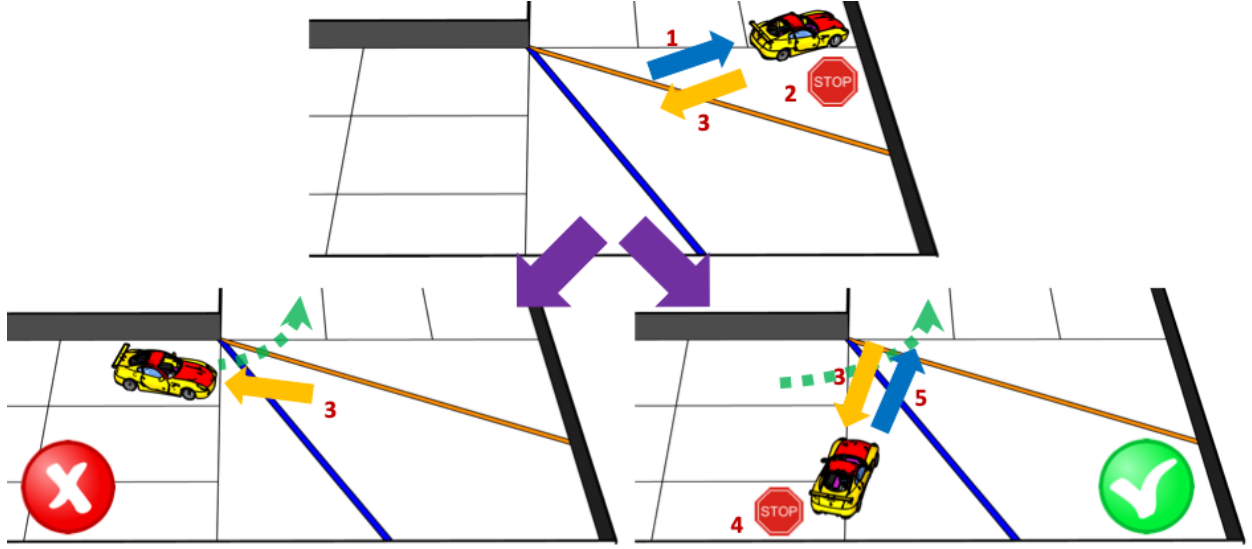
الشكل 22: لا يُسمح بالتحرك خارج القسم المجاور تمامًا أثناء القيادة في الاتجاه المعاكس

في الشكل أعلاه:

- المرحلة 1: تتحرك السيارة في البداية في اتجاه القيادة الدائري وهو اتجاه عقارب الساعة (كما هو موضح بالسهم المنقط باللون الأخضر بالقرب من الحادث)
- المرحلة الثانية: توقفت
- المرحلة الثالثة: بدأت القيادة في الاتجاه المعاكس وعبرت قسمين، وبالتالي أصبحت خارج القسم المجاور تمامًا.

الحالة 4: قامت المركبة بتغيير اتجاهها على الحدود بين قسمين

إذا غيرت المركبة اتجاهها عندما عبر إسقاطها على الميدان الخط الفاصل بين قسمين، يعتبر القسم الأمامي هو الأول في تحديد القسم الأبعد الذي يُسمح له بالسير في الاتجاه المعاكس.



الشكل 23: أبعاد قسم للقيادة في الاتجاه المعاكس عندما توقفت السيارة جزئيًا في القسم

على الجانب الأيسر من الشكل أعلاه يتم النظر في السيناريو التالي:

- المرحلة 1: سارت المركبة في البداية عبر المسار عكس اتجاه عقارب الساعة (كما ينعكس ذلك من خلال السهم الأخضر المنقط بالقرب من الحادث)
- المرحلة الثانية: توقفت على الخط الفاصل بين قسمين - يعتبر القسم الأمامي في اتجاه القيادة الدائري هو القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه
- المرحلة الثالثة: استمرت في القيادة في الاتجاه المعاكس وعبرت تمامًا القسم المجاور للقسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه.

سيؤدي هذا السلوك إلى إيقاف الجولة فورًا.

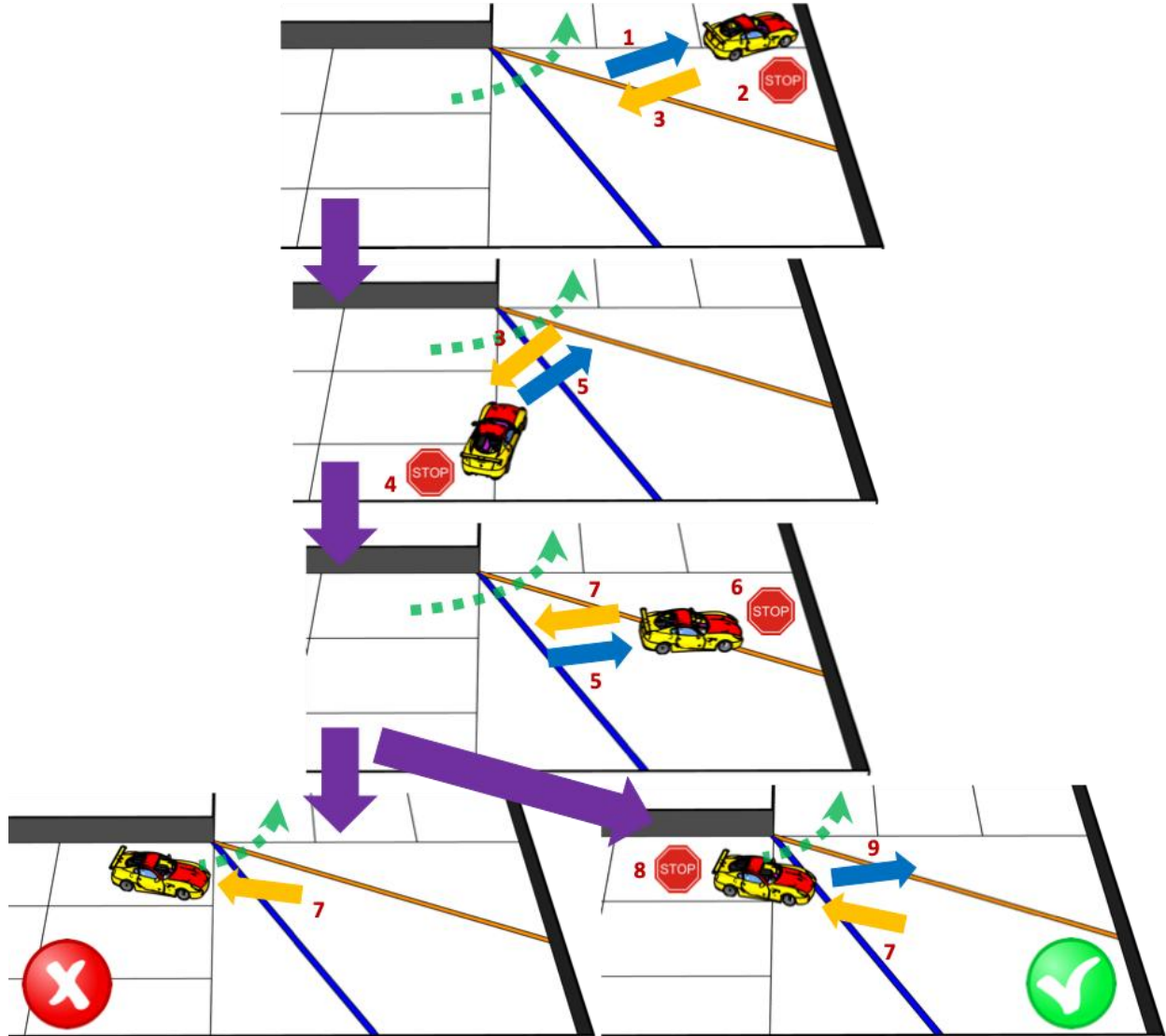
يتم النظر في السيناريو الذي تستمر فيه الجولة:

- المرحلة 1: سارت المركبة في البداية عبر المسار عكس اتجاه عقارب الساعة (كما ينعكس ذلك من خلال السهم الأخضر المنقط بالقرب من الحادث)
- المرحلة الثانية: توقفت على الخط الفاصل بين قسمين - يعتبر القسم الأمامي في اتجاه القيادة الدائري هو القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه
- المرحلة 3: تغير الاتجاه وبدأ التحرك في الاتجاه المعاكس
- المرحلة الرابعة: توقفت المركبة على حدود القسمين
- المرحلة 5: استمرت في قيادة الأسلحة المخفية

نظرًا لأن بروز السيارة لا يزال جزئيًا في القسم المجاور، فإن الجولة لم تتوقف.

الحالة 5: تغيير الاتجاه عدة مرات

يُسمح للمركبة بتغيير الاتجاه عدة مرات ولكن يتم اعتبار القسم الأبعد للقيادة في الاتجاه المعاكس بناءً على القسم الأقرب إلى النهاية حيث تم تغيير الاتجاه في المرة الأولى:



الشكل 24: بدل تغيير الاتجاه عدة مرات يتم أخذه في الاعتبار بناءً على أقرب قسم إلى النهاية

يسمح الشكل أعلاه بالنظر في نتائج مختلفة للحالة التي تقوم فيها السيارة بتغيير الاتجاه عدة مرات:

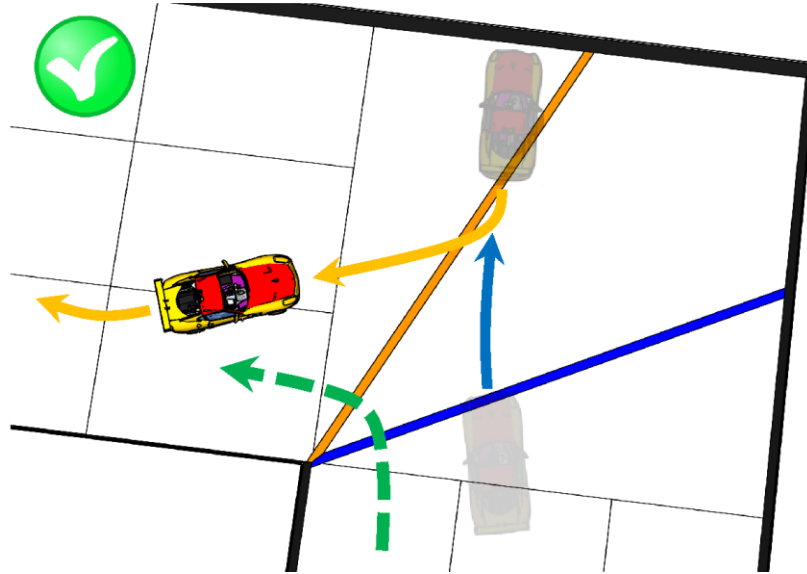
- المرحلة 1: سارت المركبة في البداية عبر المسار عكس اتجاه عقارب الساعة (كما ينعكس ذلك من خلال السهم الأخضر المنقط بالقرب من الحائط)
- المرحلة الثانية: توقفت على الخط الفاصل بين قسمين - يعتبر القسم الأمامي في اتجاه القيادة الدائري هو القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه
- المرحلة 3: تغير الاتجاه وبدأ التحرك في الاتجاه المعاكس

- المرحلة 4 و 5: توقفت المركبة في القسم المجاور - بجوار القسم الذي تم تغيير الاتجاه فيه في البداية ثم استمرت في التحرك في الاتجاه الصحيح
- المرحلة 6 و 7: غيرت المركبة اتجاهها مرة أخرى، لكن هذا لا يؤخذ في الاعتبار لأن القسم السابق حيث تم تغيير الاتجاه إلى الاتجاه المعاكس أقرب إلى النهاية
- إذا خرجت السيارة تمامًا عن القسم المجاور للسير في الاتجاه المعاكس، فسوف تتوقف الرياضيات (الجانب الأيسر من الشكل)
- إذا كان جزء فقط من بروز المركبة في القسم المجاور للقسم المجاور، فلن يتم اعتبار ذلك سببًا لإيقاف الجولة (الجانب الأيمن من الشكل)

الحالة 6: القيادة من الخلف إلى الأمام

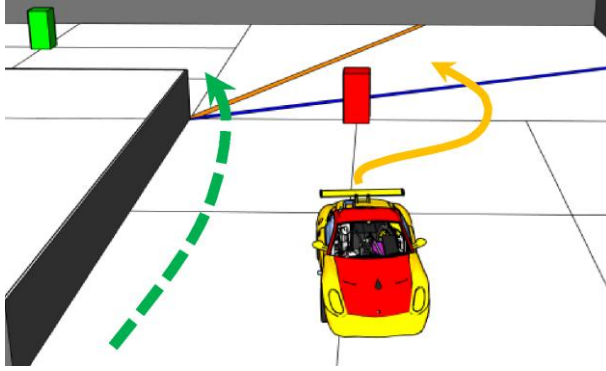
تلميح: تمت إزالة الحالة القديمة رقم 6 "تجاوز إشارة المرور في الاتجاه المعاكس".

يُسمح بالقيادة من الخلف إلى الأمام إذا كانت السيارة تتحرك في اتجاه القيادة الدائري.

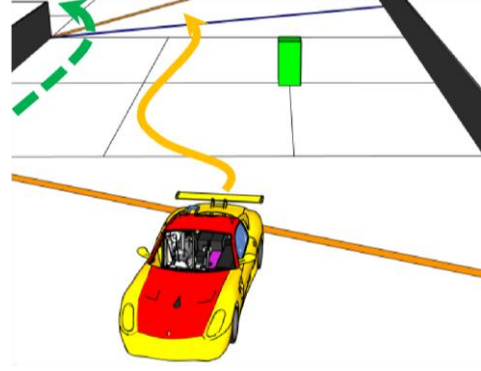


الشكل 25: القيادة من الخلف إلى الأمام في اتجاه القيادة الدائري

في هذا الاتجاه يتم تطبيق قواعد تجاوز إشارات المرور على السيارة بنفس الطريقة - يجب تجاوز العمود الأحمر من اليمين؛ ويجب تجاوز العمود الأخضر من اليسار.



(أ)



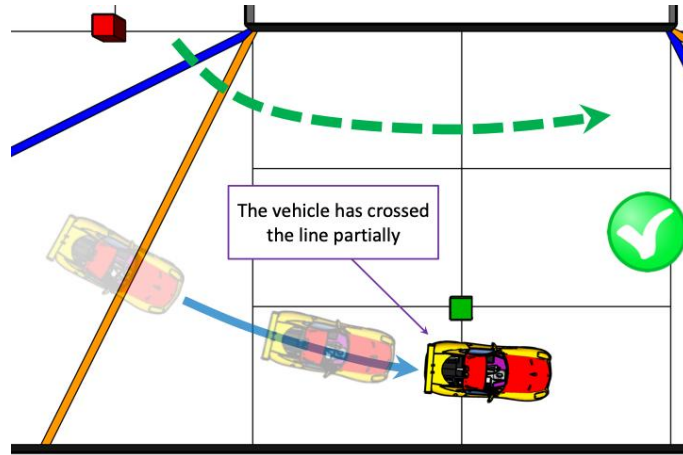
(ب)

الشكل 26: قواعد تجاوز إشارات المرور أثناء القيادة من الخلف إلى الأمام

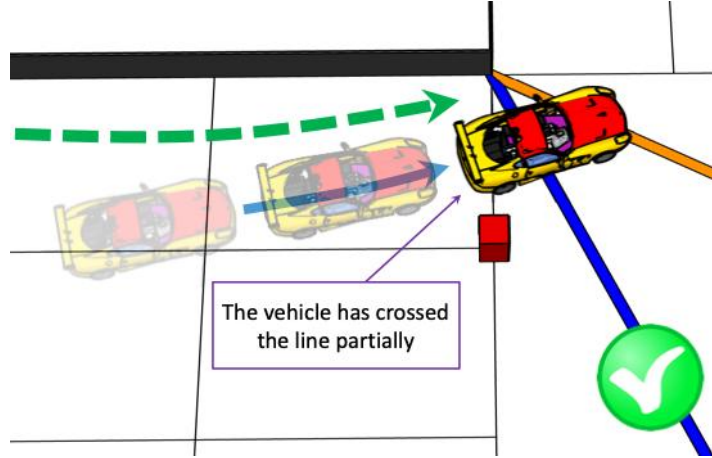
5. تجاوز إشارات المرور من الجانب الخاطئ

على الرغم من أنه لا يجوز تجاوز إشارات المرور من الجانب الخاطئ، إلا أن هناك حدًا يمكن للمركبة استخدامه للتعرف على حالة الخطأ وإصلاح السلوك.

إذا بدأت المركبة في تجاوز علامة المرور بشكل غير صحيح، فلن يتوقف الوقت إذا لم تمر المركبة بشكل كامل بالخط الذي يمتد من الجدار الداخلي إلى الجدار الخارجي (لاحقًا، - نصف القطر) حيث توجد علامة المرور.

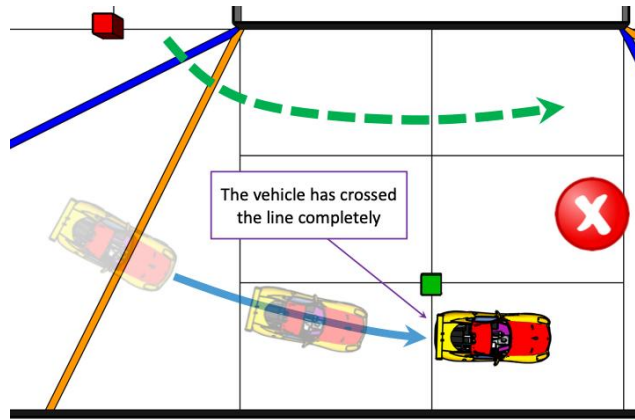


الشكل 27: لا تجتاز المركبة نصف القطر أثناء القيادة من يمين العمود الأخضر

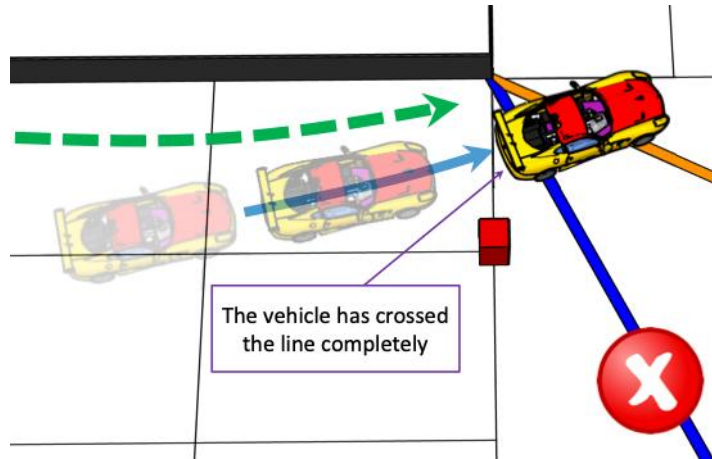


الشكل 28: لا تجتاز المركبة نصف القطر أثناء القيادة من يمين العمود الأحمر

بمجرد عبور السيارة لنصف القطر بالكامل، سيوقف الحكام الجولة.

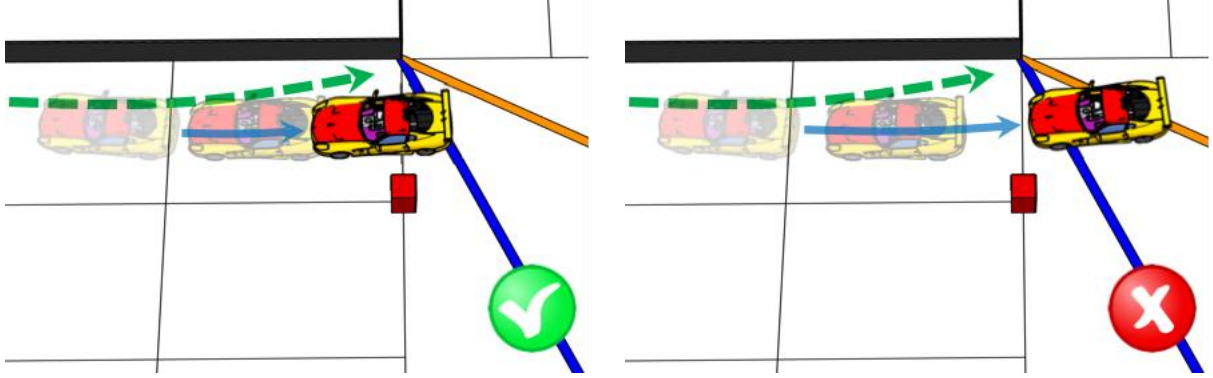


الشكل 29: تعبر المركبة نصف القطر بالكامل من الجانب الأيمن للعمود الأخضر



الشكل 30: تعبر المركبة نصف القطر بالكامل من الجانب الأيسر للعمود الأحمر

وينطبق الأمر نفسه على الحالة التي تتحرك فيها السيارة من الخلف إلى الأمام في اتجاه القيادة الدائري.

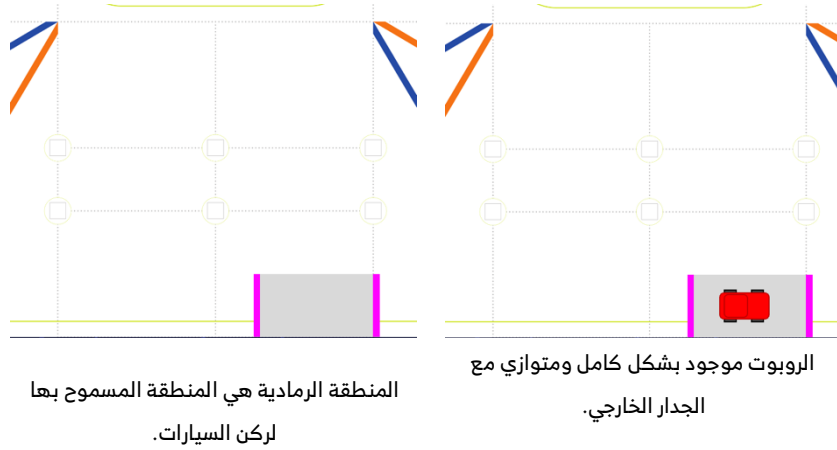


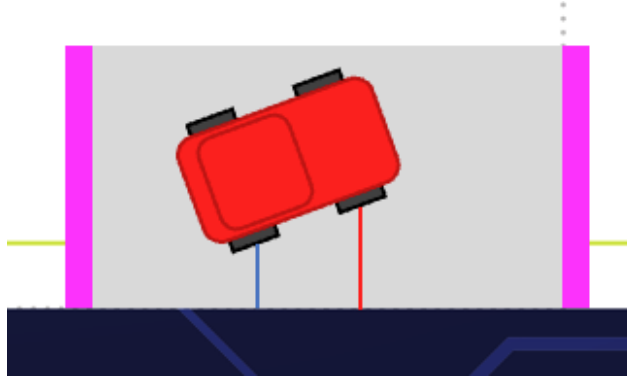
الشكل 31: تمر السيارة عبر نصف القطر أثناء القيادة من الخلف إلى الأمام

في تحدي العوائق، لا يتعين عليك اتباع إشارات المرور إلا في اللغات الثلاث الرسمية. وفي الطريق التالي إلى موقف السيارات، يمكن تجاوزها إلى اليمين أو اليسار حسب الرغبة. ولا يُسمح بنقلها أيضًا.

6. ركن السيارة في موقف السيارات

يعتبر الروبوت متوقفًا بشكل كامل عندما يكون بروز الروبوت على السجادة داخل المستطيل بالكامل بين علامتي موقف السيارات (المحددتين باللون الرمادي في الصور) ويكون الروبوت متوقفًا بشكل مواز لجدار ملعب اللعبة. ويعتبر الروبوت متوازيًا إذا كانت المسافة بين العجلتين على أحد الجانبين والجدار لا تختلف بأكثر من 2 سم.

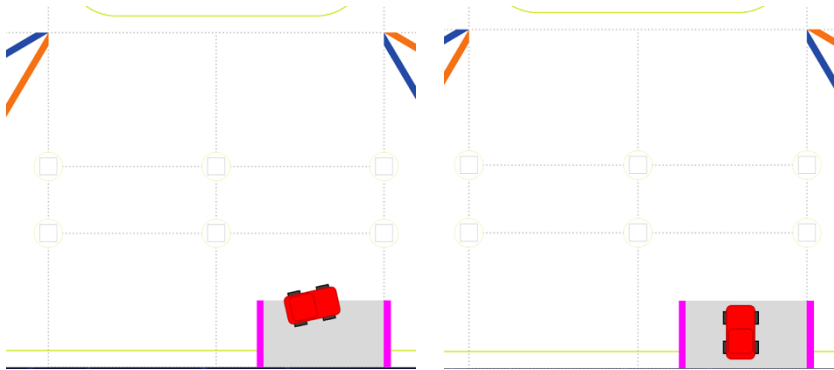




إذا لم يكن من الواضح ما إذا كان الروبوت قد تم ركنه بشكل مواز، يتم قياس المسافة بين العجلات على أحد الجانبين والحائط. سيتم استخدام العجلتين الرئيسيتين الدافعتين للقياسات. إذا كان الفرق بين المسافتين أكبر من 2 سم، فلا يُعتبر الروبوت متوقفًا بشكل مواز.

الشكل 32: مواقف ركن السيارة بالكامل

يُعتبر الروبوت متوقفًا جزئيًا، عندما يكون بروز الروبوت على السجادة جزئيًا فقط داخل موقف السيارات.



يعد جزئيًا.

السيارة غير متوقفة بشكل موازي.

الشكل 33: مواقف متوقفة جزئيًا

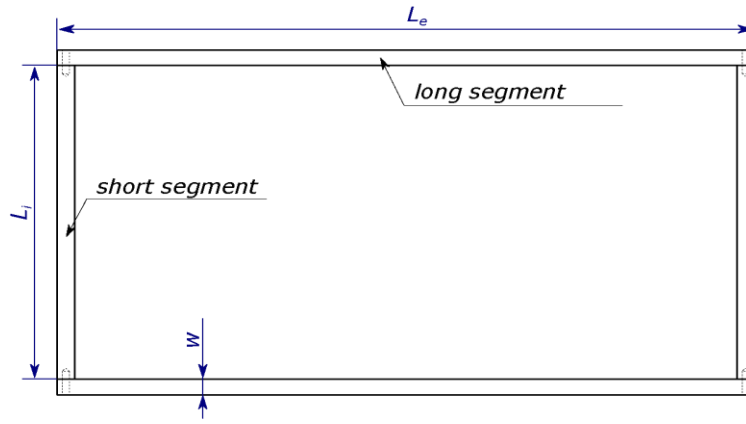
لا يمكن للروبوت أن يلمس حدود موقف السيارات. عند لمسها، يتوقف الروبوت ولا يمكن تسجيل أي نقاط لموقف السيارات.

الملحق ب: ملعب المباراة للنهائيات الوطنية/الإقليمية

الفرق الرئيسي في إعداد ميدان اللعبة للنهائيات الوطنية/الإقليمية عن النهائيات الدولية هو كيفية بناء الجدار الداخلي، حيث يعتمد تكوين الجدار على العشوائية التي تحدث قبل كل جولة تأهيلية.

فيما يلي التوصيات التي يمكن استخدامها لإعداد أجزاء من الجدار الداخلي.

أولاً، تفترض هذه التوصية أن مادة الجدار الداخلي هي الخشب/اللوح الخشبي/اللوح الليفي متوسط الكثافة. ثم يتكون الجدار من أربعة أجزاء: قطعتان طويلتان وقطعتان قصيرتان ويكون سمك كل قطعة متساوياً. يتم تثبيت هذه القطع معاً باستخدام براغي التثبيت أو براغي القبة وصواميل الإدخال. يبلغ ارتفاع القطع 100 مم. لون القطع أسود.



الشكل 34: مخطط القطاعات المستخدمة للجدار الداخلي

وبالتالي، يمكن تحقيق جميع التكوينات الممكنة للجدار الداخلي إذا تم إعداد المجموعات التالية من الأجزاء:

مقاطع قصيرة	مقاطع طويلة
2 قطعة لكل ($1000 - 2w$) ملم	2 قطعة لكل 1000 ملم
2 قطعة لكل ($1400 - 2w$) ملم	2 قطعة لكل 1400 ملم
2 قطعة لكل ($1800 - 2w$) ملم	2 قطعة لكل 1800 ملم
حيث "w" هو سمك القطعة	

على سبيل المثال، إذا كان سمك القطعة 17 ملم، فإن أطوال القطع القصيرة ستكون 966 ملم، و1366 ملم، و1766 ملم.

بعد التوزيع العشوائي قبل الجولة، يتم تثبيت التركيبة المقابلة من الأجزاء معاً باستخدام البراغي ووضعها في الملعب. لجعل البناء أكثر صعوبة في التحرك بواسطة المركبة، يمكن وضع بعض الوزن على الجانب الداخلي من زوايا الجدار.

الملحق ج: تقييم مجلة الهندسة

سيتم استخدام الإرشادات التالية لتقييم مجلة الهندسة ووثائق المركبة. فيما يلي قائمة بعناصر التقييم والمعايير لكل عنصر:

الحد الأقصى للنتيجة	منطقة التسجيل
4	1- إدارة التنقل
4	2- إدارة الطاقة والحس
4	3- إدارة العوائق
4	4- الصور - الفريق والسيارة
4	5- فيديوهات الأداء
4	6- استخدام GitHub
4	7- عامل الهندسة
2	8- الانطباع العام عن القاضي
30	مجموع النقاط

يمكن أن تكون عملية إجراء تقييم ووثائق السيارة على النحو التالي:

1. هناك ثلاثة قضاة على الأقل سيقومون بتقييم الوثائق.
2. يتعرف كل قاضٍ على وثائق المركبة ويقدم تقييمه لكل عنصر من عناصر التقييم وفقاً للمعايير الموصوفة. لا يُسمح للقاضي بتخطي أي عنصر تقييم. لا يُسمح بأي مناقشة بين القضاة في هذه اللحظة. يعتمد تقييم العنصر على فهم القاضي للمعايير وشعوره بشأن كيفية انعكاس المعايير المقابلة في الوثائق - هذه ليست مقارنة لمواد التوثيق المقدمة من قبل العديد من الفرق بين بعضها البعض.
3. يتم حساب متوسط القيمة لكل عنصر تسجيلي بناءً على علامات الحكام.
4. مجموع كل عناصر التسجيل المتوسطة هو الإجمالي لوثائق السيارة لأي فريق معين.

شرح مقياس التقييم

لم يتم توفير أي شيء	لم يتم تقديم أي دليل أو مناقشة
معلومات قليلة جداً أو معلومات غير مفهومة مقدمة.	غير كافٍ
لقد تم توفير معلومات كافية ولكن من الواضح أن الجهد المبذول لا يمكن تكراره.	يحتاج إلى تحسين
يمكن إجراء تكرار دقيق بواسطة فريق آخر بسهولة من خلال المعلومات المقدمة	يلبي التوقعات
لا يمكن فقط إجراء تكرار دقيق للمعلومات المقدمة، بل يتم أيضاً توفير معلومات حول التحسينات.	يتجاوز التوقعات

معايير تقييم الوثائق الهندسية

1	إدارة التنقل	
	يجب أن تتناول مناقشة إدارة التنقل كيفية إدارة حركة المركبات. ما هي المحركات التي يتم اختيارها، وكيف يتم اختيارها وتنفيذها. يمكن تقديم مناقشة موجزة بشأن تصميم/اختيار هيكل المركبة بالإضافة إلى تركيب جميع المكونات على هيكل/هيكل المركبة. قد تتضمن المناقشة مبادئ هندسية مثل السرعة وعزم الدوران والقوة وما إلى ذلك. يمكن توفير تعليمات البناء أو التجميع مع ملفات CAD ثلاثية الأبعاد لطباعة الأجزاء ثلاثية الأبعاد.	
0	لم يتم تقديم أي دليل أو مناقشة	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

2	إدارة الطاقة والحس	
	يجب أن تغطي مناقشة إدارة الطاقة والاستشعار مصدر الطاقة للمركبة بالإضافة إلى المستشعرات المطلوبة لتزويد المركبة بالمعلومات اللازمة للتغلب على التحديات المختلفة. يمكن أن تتضمن المناقشة أسباب اختيار المستشعرات المختلفة وكيفية استخدامها في المركبة جنباً إلى جنب مع استهلاك الطاقة. يمكن أن تتضمن المناقشة رسماً تخطيطياً للأسلاك مع قائمة المواد للمركبة والتي تتضمن جميع جوانب مخططات الأسلاك الاحترافية.	
0	لم يتم تقديم أي دليل أو مناقشة	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

معلومات الدعم لمخططات الأسلاك:

1. <https://www.edrawsoft.com/wiring-diagram.html>
2. <https://www.smartdraw.com/wiring-diagram/>
3. <https://www.doityourself.com/stry/3-different-types-of-electrical-wiring-diagrams-explained>
4. <https://www.allaboutcircuits.com/projects/build-your-own-robot-design-and-schematic/>

3	إدارة العوائق	
	يجب أن تتضمن مناقشة إدارة العوائق استراتيجية للمركبة للتغلب على مسار العوائق في مواجهة جميع التحديات. يمكن أن يشمل ذلك مخططات التدفق والرمز الوهمي والرمز المصدر مع التعليقات التفصيلية.	
0	لم يتم توفير كود المصدر أو المناقشة	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

4	الصور – الفريق والسيارة	
	يجب توفير صور للفريق والروبوت. يجب أن تغطي صور الروبوت جميع جوانب الروبوت، ويجب أن تكون واضحة ومركزة وتُظهر جوانب الحركة والقوة والحس وإدارة العوائق. يمكن الإشارة إلى هذه الصور في أقسام المناقشة 1 و 2 و 3. تعد صورة الفريق ضرورية للحكام لربط وتحديد الفريق أثناء المسابقات المحلية والدولية.	
0	لم يتم توفير صور للفريق أو السيارة	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

5	فيديوهات الأداء	
	يجب أن توضح مقاطع الفيديو الخاصة بالأداء أداء السيارة من البداية إلى النهاية لكل تحدٍ. ويمكن أن تتضمن مقاطع الفيديو تعليقات أو عناوين أو رسوم متحركة. ويمكن أن تتضمن مقاطع الفيديو أيضًا جوانب من القسم 1 أو 2 أو 3.	
0	لم يتم تقديم دليل فيديو	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

6	استخدام GitHub	
	يتوفر Git وGitHub لإدارة المشاريع مفتوحة المصدر والتحكم في إصدارات الملفات. كجزء من عملية التصميم والتطوير، يجب على الفرق استخدام هذه المنصة لتوثيق تقدمها وتطوير الترميز ومشاركة الملفات. سيتضمن الحكم على المنصة مدى اكتمال المعلومات المقدمة، وكيفية هيكلية المعلومات وعدد مرات إجراء التغييرات. يمكن للفرق استخدام هذه المنصة لتوفير معلومات إضافية حول تصميمها الهندسي وترميز سيارتها أيضًا.	
0	لم يتم تقديم أي دليل على استخدام GitHub	
1	غير كافٍ	
2	يحتاج إلى تحسين.	
3	يلبي التوقعات.	
4	يتجاوز التوقعات	

معلومات الدعم لاستخدام GitHub:

1. <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/what-do-developers-use-github-for-heres-why-its-vital/>
2. [ما هو GitHub؟](#)
3. <https://apiumhub.com/tech-blog-barcelona/using-github/>
4. <https://kinsta.com/knowledgebase/what-is-github/>
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/GitHub>
6. <https://www.howtogeek.com/180167/htg-explains-what-is-github-and-what-do-geeks-use-it-for/>
7. <https://www.simplilearn.com/tutorials/git-tutorial>

7	عامل الهندسة	
	لم يتم تقديم أي دليل أو وصف للتصميم.	0
	مجموعة بناء قياسية "جهازه للاستخدام" RC أو وحدات بناء معيارية بدون أي تغييرات في التصميم.	1
	مجموعة بناء قياسية "جهازه للاستخدام" RC أو مجموعة بناء معيارية مع تغييرات بسيطة في التصميم.	2
	مجموعة بناء قياسية "جهازه للاستخدام" أو RC أو وحدات بناء معيارية مع تغييرات في التصميم ومكونات مصممة خصيصاً من قبل الفريق مثل حوامل المستشعر.	3
	تصميم وتصنيع المركبات ومكوناتها، مع المكونات الكهربائية الجاهزة، مثل المحركات وأجهزة الاستشعار	4

8	الانطباق العام للقضاة	
	المعلومات الموجودة على GitHub ضعيفة ولا يتم التواصل بشكل جيد فيما يتعلق بتصميم السيارة والترميز. لا يمكن تكرار الجهود.	0
	المعلومات الموجودة على GitHub هي وسيلة اتصال متوسطة لتصميم المركبات والترميز. ولن يكون تكرار الجهود أمراً سهلاً.	1
	تُعد المعلومات الموجودة على GitHub وسيلة ممتازة للتواصل فيما يتعلق بتصميم المركبات والترميز. وسوف يكون من السهل تكرار الجهود المبذولة.	2

الملحق د: مجموعة الحد الأدنى من المكونات الكهروميكانيكية

تمثل القائمة أدناه قائمة المعدات التي يمكن استخدامها للأجزاء الكهروميكانيكية للمركبة. هذه مجرد اقتراحات وليست متطلبات. ويحق للفرق اتباع هذه الاقتراحات أو عدم اتباعها.

- لوحة كمبيوتر واحدة: سيتم استخدامها لمعالجة الفيديو في الوقت الحقيقي، وتحليل بيانات المستشعر، وإرسال/إدارة الإشارات إلى وحدة تحكم المحرك.
- لوحة تحكم واحدة + درع محرك: تتلقى هذه المجموعة من المعدات إشارات الإدارة من لوحة التحكم الرئيسية وتعمل مع المحركات وفقًا لذلك.
- كاميرا ذات زاوية واسعة
- جهازين استشعار المسافة
- مستشعران للضوء
- محرك السيرفو: يتحكم في التوجيه
- محرك تيار مستمر مع علب تروس: يتحكم في سرعة السيارة
- على الأقل جهاز ترميز واحد: يسمح للمركبة بقياس السرعة الزاوية لمحرك التيار المستمر
- IMU (وحدة القياس بالقصور الذاتي) - وهي عادةً عبارة عن مزيج من الجيروسكوب ومقياس التسارع: ويمكن استخدامها لتحسين ملاحقة السيارة
- بطاريتان: واحدة لـ SBC و SBM، والأخرى للمحركات
- مثبت الجهد: مطلوب لتوفير مصدر طاقة مناسب لـ SBC/SBM
- مفاتيح لتوصيل البطاريات بمستهلكي الطاقة: SBC/SBM، المحركات
- زر الضغط: يمكن استخدامه كمحفز لبدء الجولة

يمكن أن يكون مثال لتكوين السيارة:

- هيكل سيارة يتم التحكم فيها عن بعد (RC)
- وحدة التحكم الرئيسية - Raspberry Pi 3 (<https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/>)، وبطاقة MicroSD لحفظ نظام التشغيل والبرامج.
- وحدة الكاميرا (<https://www.raspberrypi.org/products/camera-module-v2/>) مع عدسة ذات زاوية واسعة إضافية
- وحدة تحكم المحرك والمستشعر - Arduino UNO (<https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>) مع درع النماذج الأولية (<https://store.arduino.cc/proto-shield-rev3-uno-size>)
- وحدة تحكم محرك التيار المستمر (<https://www.robotshop.com/en/cytron-13a-5-30v-single-dc-motor-controller.html>)
- محرك تيار مستمر لتشغيل السيارة (يمكن أن يكون جزءًا من الهيكل)،
- محرك سيرفو للتوجيه (يمكن أن يكون جزءًا من الهيكل)
- مستشعر IMU (<https://www.sparkfun.com/products/13762>)
- 2 مستشعر مسافة بالموجات فوق الصوتية (<https://www.sparkfun.com/products/15569>)
- 2 مستشعرات خطية تناظرية (<https://www.sparkfun.com/products/9453>)
- مشفر دوار (<https://www.sparkfun.com/products/10790>)
- بطارية USB خارجية مع موزع لتقسيم الاستهلاك بين Raspberry Pi و Arduino
- بطارية إضافية قابلة للاستخدام لتشغيل محرك التيار المستمر (يمكن أن تكون جزءًا من الهيكل)