

СТАРША ЛІГА

Змагання Роботрафік покликані не тільки наочно продемонструвати необхідність дотримання правил дорожнього руху, а й пробудити у студентів і старшокласників інтерес до отримання додаткових знань і навичок в областях автомобілебудування, мехатроніки і програмування з метою проектування та складання складних роботизованих систем.

Змагання Роботрафік (Robotraffic) були розроблені і вперше проведені в Центрі робототехніки Leumi в Університеті Техніон (Ізраїль) в 2010 р. З того часу вони стали міжнародними і проводяться щорічно на базі Техніона.

Організатори:

- Благодійна організація “Благодійна установа “Освітні ресурси і технологічний тренінг”
- Навчальний STEM-центр «Сократ»
- ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
- Навчально-виховний комплекс №141 «ОРТ» м. Києва

Учасники:

- учні 8-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, студенти професійно-технічних, вищих навчальних закладів тощо. Вік учасників не повинен перевищувати 18 років на момент участі.

Мета змагань:

Популяризація науково-технічної творчості учнів, створення умов для організації високомотивованої діяльності по створенню і програмуванню роботизованих систем, привернення уваги молоді до проблем безпеки на дорогах.

Задачі:

- Створити умови для розвитку науково-технічної творчості учнів та навичок роботи в команді в рамках проектної діяльності.
- Ознайомити учасників змагань з процесами розробки, створення, налаштування та експлуатації роботизованих систем.
- Надати можливість використання сучасних високих технологій в процесі технічної освіти учнів.
- Розвинути мотивацію до пізнавальної діяльності учнів, використовуючи міжпредметні зв'язки інформатики, технології, математики та фізики і підходи STEM-освіти в процесі реалізації проектних завдань.

- Привити учасникам розуміння необхідності дотримання правил поведінки на дорозі та створити умови для виховання законослухняних учасників дорожнього руху.
- Надати учасникам можливість запропонувати нові технологічні способи забезпечення безпеки транспортного руху з урахуванням обмежень технічних можливостей автомобіля і фізичних можливостей водія. В тому числі, створити умови для ініціювання теоретичних розробок нових видів датчиків, методів контролю, спостереження та керування транспортним засобом і рухом транспорту.

Конкурсні категорії:

- А. Рух по моделі міського транспортного руху з дотриманням ПДР.
- Б. Рух з максимальною швидкістю по гоночній трасі.
- В. Конкурс ідей щодо підвищення безпеки дорожнього руху.
- Г. Тест за правилами дорожнього руху.
- Д. Тривимірне моделювання у САД-системі.

Загальні положення

Правила поведінки під час змагань

- Керівник команди не може втручатися в дії команди. керівник може розподіляти обов'язки між членами команди під час спеціально виділеного для цього часу.
- У разі втручання керівника в дії команди, підказки, і інших грубих порушень дисципліни, команда може бути знята з Змагань на розсуд головного судді.
- В категоріях А і Б, на полі може бути присутнім тільки один учасник команди, іншим учасникам та менторам заборонено заходити за межі виділеного поля.

Визначення переможців

- Переможці визначаються окремо за категоріями А, Б, В, Г і Д відповідно до правил даної категорії серед всіх учасників.
- Переможцем змагань оголошується команда, що отримала найбільший результат за сумою залікових балів у всіх категоріях змагань (А, Б, В, Г і Д).
- Залікові бали в окремих категоріях визначаються за формулою: **((кількість команд + 1) - місце команди) * коефіцієнт категорії.**

Коефіцієнти категорій:

- категорія А – 2;
- категорія Б – 1,5;
- категорія В – 1;
- категорія Г – 1;
- категорія Д – 1.

Наприклад: в змаганнях беруть участь 10 команд.
Розглянемо залікові бали двох команд.

Категорія	Команда 1	Команда 2
А	1 місце $(10 + 1) - 1) * 2 = 20$	3 місце $(10 + 1) - 3) * 2 = 16$
Б	5 місце $(10 + 1) - 5) * 1.5 = 9$	1 місце $(10 + 1) - 1) * 1.5 = 15$
В	6 місце $(10 + 1) - 6) * 1 = 5$	1 місце $(10 + 1) - 1) * 1 = 10$
Г	4 місце $(10 + 1) - 4) * 1 = 7$	1 місце $(10 + 1) - 1) * 1 = 10$
Д	3 місце $(10 + 1) - 3) * 1 = 8$	1 місце $(10 + 1) - 1) * 1 = 10$

В загальному підсумку:

Команда 1 набрала $20 + 9 + 5 + 7 + 8 = 49$

Команда 2 набрала $16 + 15 + 10 + 10 + 10 = 61$

Переможцем змагань оголошується **Команда 2**

- Команда, яка була знята зі змагань за неспортивну поведінку рішенням суддівської колегії в будь-якій з категорій, не бере участі в абсолютному заліку.
- Рішення суддів є остаточним.
- Організатори залишають за собою право вносити зміни в правила змагань.

Регламент проведення заїздів

- «Автономний режим» - властивість ТЗ (транспортного засобу), що виражається в здатності функціонувати протягом заїзду незалежно, без допомоги будь-яких допоміжних зовнішніх систем, за винятком інтерактивних пристроїв, які є невід'ємною частиною моделі міського транспортного руху і гоночної траси.

- Команда має право проводити будь-які дії зі своїм ТЗ до змагань і під час тренувальних заїздів, які спрямовані на підвищення результативності роботи і не суперечать чинним правилам.
- У разі поломки ТЗ команда має право замінити окремі деталі. Забороняється замінювати ТЗ повністю.
- За 20 хвилин до початку заїздів оголошується **Карантин**. Під час карантину кожна команда повинна помістити ТЗ в спеціально відведене для цього місце в вимкненому стані. Якщо з технічних причин, ТЗ має залишатися у включеному стані, то команда повинна передбачити підставку для ТЗ, що виключає можливість самовільного переміщення ТЗ.
- Будь-яка спроба дистанційного керування роботом тягне за собою негайну дискваліфікацію.
- Будь-яке стороннє втручання в автономну роботу робота є порушенням регламенту. Учасникам і глядачам забороняється використовувати будь-які пристосування з випромінювачами, здатні вплинути поведінку ТЗ.
- Кожна команда має по 2 спроби в категоріях А і Б.
- У категоріях А і Б враховується кращий результат із 2-х спроб.
- У разі якщо одна зі спроб провалена, враховується результат іншої спроби. Якщо провалені обидві спроби, команда займає останнє місце в даній категорії. При наявності декількох команд, які “провалили” обидві спроби, всі вони займають останнє місце в даній категорії.
- У разі виходу з ладу ТЗ однієї з команд з вини ТЗ суперника “постраждалій” стороні надається час на ремонт і можливість провести заїзд.

Регламент проведення тренувань

- Тренувальні заїзди проводяться відповідно до розкладу.
- Право на тренувальний заїзд надається в порядку загальної черги. Для спроби відводиться не більше 2-х хвилин.

Обладнання

Транспортний засіб:

- Транспортний засіб для участі у змаганнях команда виготовляє самостійно з придбаних комплектуючих.

Інше обладнання:

- Поле з трасою моделі міської дороги з перехрестям.
- Поле з трасою моделі гоночної траси.

- Макети полів-трас знаходяться в розділі “Технічна інформація”.

Вимоги до транспортного засобу

- Транспортний засіб - модель колісного ТЗ, що приводиться в рух електродвигуном, з рульовим управлінням способом повороту керованих коліс, керування якою відбувається мікроконтролером в автономному режимі (саморобний або модернізований готовий виріб).
- До участі в змаганнях допускаються моделі ТЗ:
 - розміри яких: довжина не більше 460 мм, ширина - не більше 225 мм, база не менше 160 мм, колія не менше 115 мм.
 - Модель ТЗ - колісний ТЗ (**Обов'язкова умова**).
 - Модель ТЗ має рульове управління способом повороту керованих коліс (**Обов'язкова умова**).
- Штрафні бали за конструкцію моделі нараховуються таким чином:
 - Невикористання принципу Акермана в рульовому управлінні - 10 балів.
 - Відсутність диференціала в трансмісії - 5 балів.
 - Відсутність механічного регулювання рульового управління - 3 бали.
 - Відсутність механічного регулювання коліс (схід-розвал) - 3 бали.
 - Нараховується 3 бали, але не більше, якщо в моделі відсутні амортизатори, ресори, незалежна підвіска коліс, є два і більше незв'язаних механічно валів з яких передаються крутний момент на трансмісію (і).

Штрафні бали віднімаються від набраних балів команди в категорії А і Б окремо.
- Команда при створенні ТЗ може використовувати в конструкції ТЗ будь-які саморобні або готові вузли і деталі.

На полі використовуються:

- Світлофори (стартовий, для перехрестя).
- Кожен сигнал світлофора або їх поєднання супроводжується передачею унікального коду назустріч руху транспортних

засобів в ІК-діапазоні по протоколу IrDA SIR зі швидкістю 115200 бод з частотою слідування 10-30 Гц.

- Дорожні знаки: («Стоп», «Пішохідний перехід» та ін.)
 - Кожен дорожній знак передає назустріч руху транспортних засобів свій унікальний код в ІК-діапазоні по протоколу IrDA SIR зі швидкістю 115200 бод з частотою слідування 10-30 Гц.
- Модель «Пішохода»
 - Модель «Пішохода» представляє собою перешкоду, яка несподівано з'являється на шляху проходження ТЗ.
- Коди стану, що передаються елементами поля, наведені в додатку «**Технічна інформація**»
 - Світлофори, дорожні знаки, модель пішохода можуть бути виготовлені командою для підготовки до змагань самостійно орієнтуючись на запропоновані комплектуючі та дотримуючись параметрів, які перераховані в таблиці «**Коди стану.**» в додатку «**Технічна інформації**», або можна придбати рішення для підготовки запропоноване організаторами.
 - Кількість і якість перерахованого обладнання команда визначає самостійно, виходячи з міркувань доцільності, необхідності налагодження ТС і програмного алгоритму.

ПРАВИЛА ЗМАГАНЬ ЗА КАТЕГОРІЯМИ ТА ПІДРАХУНОК БАЛІВ

Категорія А. Рух по моделі міського транспортного руху з дотриманням ПДР

Технічне завдання: створити автономний роботизований транспортний засіб, що здатний самостійно пересуватися і є частиною моделі міського транспортного руху, дотримуючись правил дорожнього руху. ТЗ має рухатися, дотримуючись безпечної дистанції, відповідно до розмітки «дороги», дорожніх знаків, сигналів світлофорів, а також враховувати поточну ситуацію на «дорозі» і можливих «пішоходів».

Під час проведення заїзду два ТЗ автономно і одночасно рухаються зустрічно-паралельними курсами по моделі міського вуличного руху, дотримуючись правил дорожнього руху.

Умови проведення:

- ТЗ починають рух зі стартових ліній. Стартові лінії знаходяться по обидва боки поля, при розміщенні ТЗ на полі, його вертикальна проекція повинна знаходитись на стартовій лінії, не перетинаючи її.
- Час заїзду - 3 хв.
- Представник команди ставить ввімкнений ТЗ в стартову позицію. ТЗ повинен почати рух самостійно по сигналу світлофора, забороняється стороння допомога ТЗ.
- «Початок руху» ТЗ в заїзді - після ввімкнення зеленого сигналу стартового світлофора ТЗ повинен почати рух протягом 10 секунд. Після закінчення 10 секунд вмикається червоний сигнал. Якщо ТЗ не стартував після 10 секунд спроба провалена.
- Початок відліку часу - момент вмикання зеленого сигналу стартового світлофора.
- За час заїзду ТЗ повинен проїхати не менше 3-х «кіл», за це команді нараховується 180 балів. Якщо до закінчення заїзду ТЗ не вдалося проїхати 3 «кола» - «Спроба провалена».
- «Закінчення заїзду» фіксується у таких випадках:
 - завершення 3 хвилин - максимальний час виконання завдання;
 - нездатність обох ТЗ, які беруть участь в заїзді, продовжувати рух більше 30 секунд поспіль;
 - неможливість продовження заїзду з технічних причин;
 - за рішенням судді.
- Для ідентифікації ТЗ під час заїзду команда повинна мати з собою два прапорці (червоний і синій) з назвою команди. Відповідно до жеребкування один з прапорців встановлюється на ТЗ. Після першого заїзду команди міняються стартовими майданчиками.

- Кожна команда має 2 спроби, в залік приймається найкраща з них. У разі, якщо одна зі спроб провалена, враховується результат іншої спроби. Якщо провалені обидві спроби, команда займає останнє місце в даній категорії.
- На полі може знаходитися тільки один представник від кожної команди під час проведення заїзду.
- Категорично забороняється змінювати конструкцію моделі міського вуличного руху - міняти розташування знаків, світлофорів та інших пристосувань, налаштовуючи їх «під себе». Порухення цього правила тягне зняття команди зі змагань в даній категорії.

За порушення правил дорожнього руху нараховуються штрафні бали:

- Проїзд стоп-лінії на заборонні сигнали світлофора - 15 балів за кожен факт порушення.
- Якщо ТЗ не зупинився на стоп-лінії біля знака STOP на 5 секунд, то команді нараховується 15 штрафних балів.
- Невиправдана дорожньою ситуацією зупинка більше 5 секунд за межами перехрестя - 4 бали за кожен факт зупинки.
- Невиправдана дорожньою ситуацією зупинка на перехресті - 5 балів за кожен факт зупинки.
- Зіткнення з іншим автомобілем за межами перехрестя - 5 балів винуватцю аварії за кожен факт зіткнення, винуватцю аварії.
- Зіткнення з іншим автомобілем на перехресті - 7 балів за кожен факт зіткнення, винуватцю аварії.
- Наїзд на пішохода - 15 балів.
- Фальстарт - 3 бали за кожен спробу. Заїзд обох ТЗ починається заново. Допускається не більше 2-х випадків одним ТЗ в одному заїзді. Після третього випадку - «Спроба провалена».
- Відсутність корпусу на ТЗ - 3 бали.
- Виїзд на зустрічну смугу руху - 10 балів за кожен факт порушення.
- Виїзд на тротуар - 10 балів за кожен факт порушення.

Після фіксування факту виїзду на зустрічну смугу, або виїзду ТЗ зі своєї смуги на тротуар, учасник команди повинен запитати суддю дозволу повернути автомобіль на смугу руху.

- Представник команди може допомогти ТЗ під час заїзду зрушити з місця не раніше, ніж через 5 секунд після невинуватної дорожньою ситуацією зупинки, за що нараховується 5 штрафних балів за кожен акт допомоги.
- Дії ТЗ однієї із команд, що беруть участь в заїзді, призвели до

виходу з ладу *ТЗ суперника або моделі міського транспортного руху - команда винуватець карається штрафом «Спроба провалена».

Примітка: «вихід з ладу» ТЗ - нездатність ТЗ рухатися або орієнтуватися в просторі, в результаті чого довелося зупинити заїзд; «Вихід з ладу» моделі міського транспортного руху - зміна, в результаті наїзду ТЗ, положення пристроїв моделі міського транспортного руху, що спричинило за собою необхідність зупинки заїзду.

Визначення переможців:

- Результат команди в заїзді визначається наступним чином: **180 мінус сума штрафних балів.**
- Виграє команда з найкращим результатом. У разі рівної кількості штрафних балів, виграє команда, чий автомобіль подолав більше *число «кіл»

Примітка: Початком кола вважається місце виїзду зі стартової прямої на головну трасу. Підрахунок кіл понад трьох здійснюється за «четвертями» кола.

Наприклад:

Команда 1 пододала 3 кола, при цьому ТЗ двічі не зупинився на червоний сигнал світлофора, здійснив невиправдану дорожньою ситуацією зупинку більше ніж на 5 секунд, після чого учасник команди “допоміг” йому зрушити з місця.

Отже **Команда 1** набрала **180 - 15 - 15 - 4 - 5 = 141** бал, де

180 - кількість балів за проходження двох кіл.

15 - проїзд на червоний сигнал (за кожен факт порушення)

4 - невиправдана зупинка більше 5 секунд за межами перехрестя

5 - допомога ТЗ

Категорія Б. Рух з максимальною швидкістю по швидкісній трасі.

Технічне завдання: створити автономний роботизований транспортний засіб, здатний за найменший час подолати трасу, не покидаючи свою смугу руху.

Під час проведення заїзду один ТЗ автономно рухаються по моделі гоночної траси.

Умови проведення:

- Кожна команда має 2 спроби, в залік приймається найкраща з них. У разі, якщо одна зі спроб провалена, враховується результат іншої спроби. Якщо провалені обидві спроби, команда займає останнє місце в даній категорії.
- ТЗ, перебуваючи в зоні старту, очікує дозволяючого сигналу для початку руху.
- Якщо ТЗ стартував не дождавшись стартового сигналу - фальстарт. Допускається не більше 2-х випадків фальстарту одним ТЗ в одному заїзді. Після третього випадку - **«Спроба провалена»**.
- Виїзд на сусідню смугу руху або виїзд на тротуар - **«Спроба провалена»**.

Визначення переможців:

- Виграє команда, чий ТЗ подолав запропоновану трасу за найменший час (з точністю до десятих).
- Якщо команди мають однакові показники часу - для них призначається додатковий заїзд.

Категорія В. Творчий конкурс.

Конкурсні роботи повинні бути отримані організаторами не пізніше чим за 10 днів до початку змагань.

Конкурсні роботи необхідно надіслати на адресу robotrafficua@gmail.com.

Конкурс являє собою презентацію-захист власної ідеї щодо забезпечення безпеки транспортного руху або перспективних роботизованих транспортних систем.

- Презентація повинна складатися з наступних частин:
 - Назва роботи і автори проекту.
 - Проблема, для вирішення якої пропонується технічне рішення.
 - Презентація технічного рішення (на рівні дизайн-проекту з поданням основних технічних характеристик).
 - Опис принципу роботи.
 - Приблизні маркетингові дані (цільові споживачі, споживчі характеристики товару, ціновий діапазон).
 - Вплив на суспільство / навколишнє середовище.
- Презентації приймаються в форматах ppt, pptx, pdf.

Критерії оцінювання:

- Оригінальність ідеї.
- Розуміння проблеми і запропонованого рішення.
- Практична значимість запропонованого рішення.
- Ефективність застосування для поліпшення безпеки дорожнього руху.
- Наявність електронних матеріалів, що підтримують презентацію і включають додаткові матеріали (схеми, креслення, програми, якщо необхідно).
- Досконалість програмного алгоритму, якщо такий необхідний.
- Виразність виступу.

Визначення переможців:

- Виграє команда з найбільшою кількістю балів.
- Кожен критерій оцінюється за 5-бальною шкалою.

Категорія Г. Тест за правилами ПДР

Завдання: Необхідно відповісти на 20 запитань з наступних розділів Правил дорожнього руху України:

- Загальні положення;
- Загальні обов'язки водіїв;
- Обов'язки пішоходів;
- Сигнали світлофора і регулювальника;
- Проїзд перехресть;
- Дорожні знаки.

Визначення переможців:

- За правильну відповідь нараховується 2 бали.
- Виграє команда, яка набрала найбільшу кількість балів.
- Якщо кілька команд наберуть однакову кількість балів, виграє команда, яка витратила на проходження тесту менше часу.

Категорія Д. Тривимірне моделювання у САД-системі

Завдання: За допомогою системи автоматизованого проектування створити будь-який масляний насос для двигуна внутрішнього згорання.

Критерії оцінювання:

- розуміння принципів функціонування запропонованого вузла;
- якість створеної моделі вузла;
- розуміння принципів роботи в системі автоматичного проектування і моделювання.