



Федеральное государственное автономное научное учреждение
«Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт
робототехники и технической кибернетики»

Описание полигона по направлению
«Тушение пожара»
Молодёжных робототехнических соревнований
«Кубок РТК – Высшая лига» в формате хакатона

Версия от 17.11.2023



Введение	3
Задача	4
Регламент проведения хакатона	4
Техническое описание полигона	4
Общее описание	4
Описание линии	5
Описание парковки, огнетушителя и знаков	6
Описание склада и AgUco маркеров	7
Описание начала маршрута.....	8
Описание конца маршрута	8
Приложение А. Внешний вид знаков и маркера	9
Приложение Б. Внешний вид огнетушителя	14



Введение

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» утвержден перечень больших вызовов - совокупность проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов:

а) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики;

б) социальные и медицинские проблемы, вызванные увеличением продолжительности жизни людей и изменением их образа жизни;

в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и рост рисков для жизни и здоровья граждан;

г) потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России;

д) наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования;

е) новые внешние угрозы национальной безопасности, обусловленные ростом международной конкуренции и нестабильностью;

ж) необходимость укрепления позиций России в области экономического и научного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

Также Стратегией установлены приоритеты, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период.

В ближайшие 10–15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научно-технические результаты и обеспечат:

а) переход к передовым цифровым производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению;

г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству;



д) противодействие техногенным, биогенным и иным источникам опасности для общества, экономики и государства;

е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития.

Направление «Тушение пожара» Молодежных робототехнических соревнований «Кубок РТК – Высшая лига» в формате хакатона отвечает на большой вызов Стратегии «Угрозы национальной безопасности» и реализует приоритет научно-технологического развития: «**Противодействие техногенным, биогенным и иным источникам опасности для общества, экономики и государства**».

Задача

Автономное тушение пожара: реализовать автономное тушение пожара в условиях смоделированных складских помещений с использованием макетов огнетушителей.

Регламент проведения хакатона

Этап начинается после открытия регистрации на хакатон и заканчивается в момент начала очного этапа. Расписание соревнований, а также время начала регистрации и очного этапа объявляется организаторами заранее на сайте cup.rtc.ru.

В ходе подготовки к хакатону участники могут изучить и разработать необходимые алгоритмы для выполнения заданий на соревновании, а также производить ремонт робота или вносить изменения в его конструкцию.

Техническое описание полигона

Общее описание

Полигон представляет собой модель склада. Полигон состоит из зоны парковки (6 плотно соединённых квадратных ячеек, 2 ячейки в длину и 3 в ширину), наклонного пандуса 10° (2 ячейки, 2 ячейки в длину и 1 в ширину) и склада (6 ячеек, 2 ячейки в длину и 3 в ширину). Ячейки выполнены из окрашенной фанеры (цвет белый, поверхность матовая). Размер стороны каждой ячейки - 800 мм, общий размер полигона (ДхШ) 4800х2400 мм. Общий вид полигона представлен на рисунке 1.

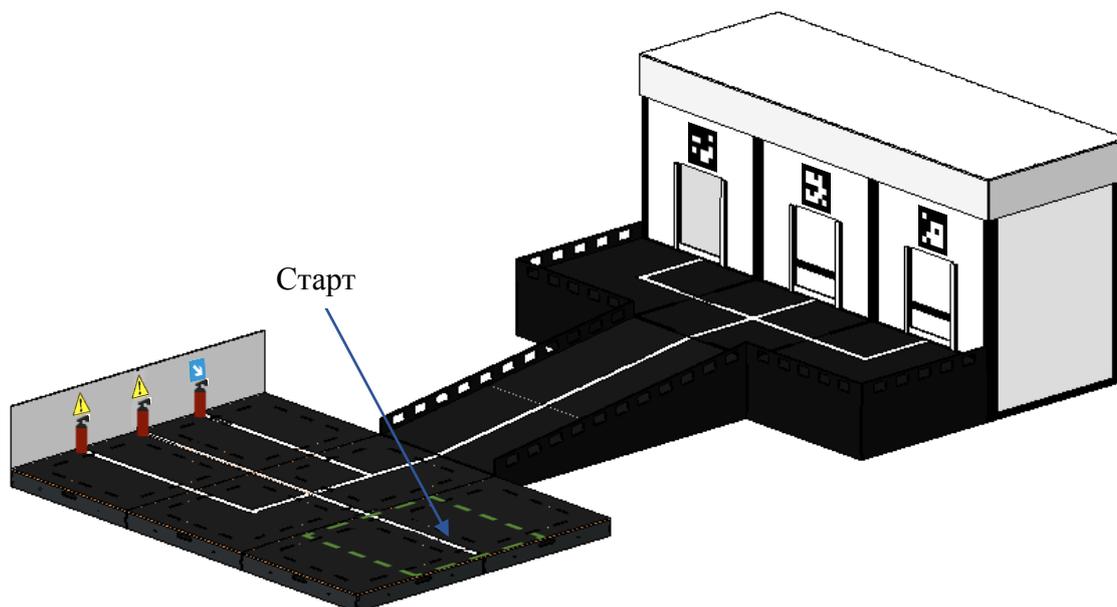


Рис. 1 – Общий вид полигона

На парковке установлены стены из секций – белые пластиковые панели, плотно соединенные между собой. Размер каждой стены (ДхВ) 510x800 мм. Вдоль краёв наклонной и склада установлен забор высотой 80 мм для предотвращения падения робота с полигона.

Описание линии

По всему полигону проложена сплошная линия (цвет белый, поверхность матовая) шириной 40 мм, предназначенная для передвижения робота по полигону (рис. 2). Линия имеет ответвления к каждому огнетушителю на парковке и к каждому окну на складе, расположенные под углом 90° к главной линии. В конце каждого ответвления располагаются стоп-линии размера (ДхШ) 200x40 мм.

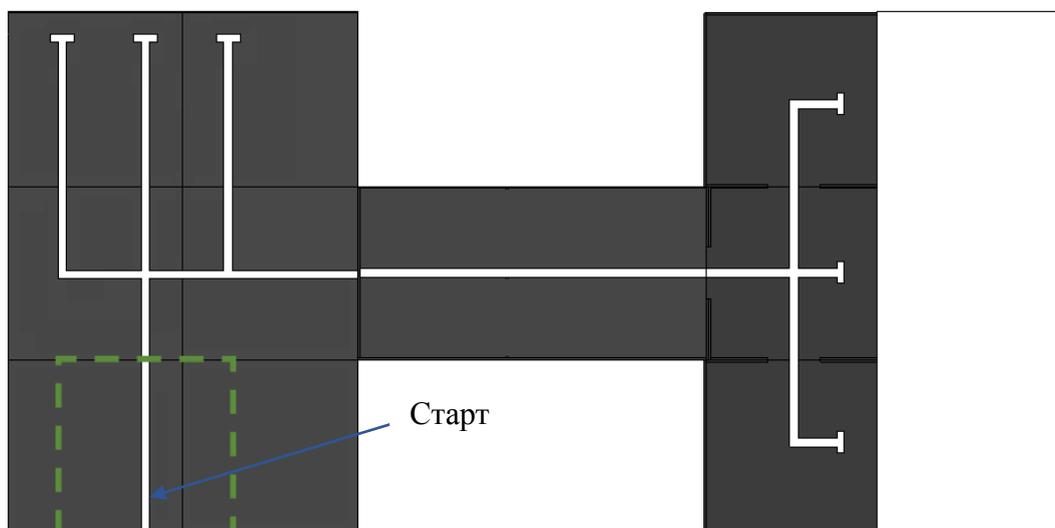


Рис. 2 - Направляющие линии

Описание парковки, огнетушителя и знаков

На полигоне всего установлено 3 огнетушителя по 1 штуке в конце ответвлений линии на парковке вплотную к стене (рис. 3). Огнетушители выполнены в виде цилиндров диаметра 50 мм и высотой 170 мм (цвет красный, поверхность матовая). Вес огнетушителя составляет 80 г.

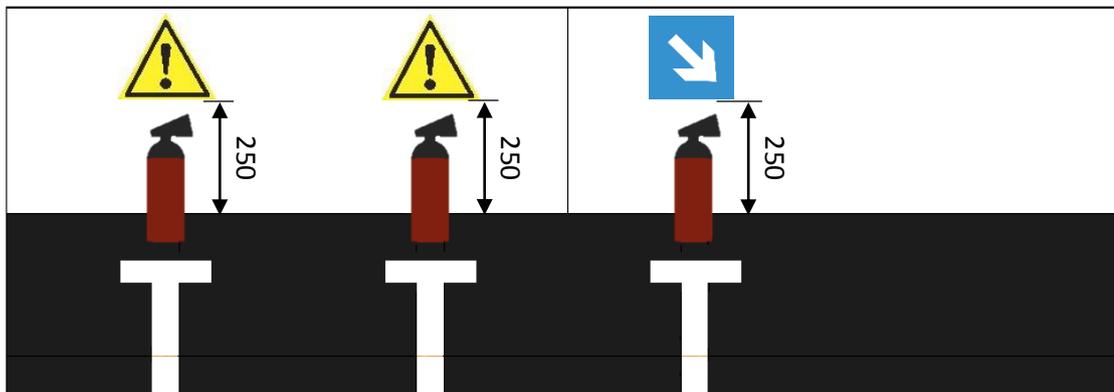


Рис. 3 – Чертёж парковки с огнетушителями и знаками

Ниже приведён чертёж огнетушителя (рис. 4). Внешний вид огнетушителя приведён в Приложении Б.

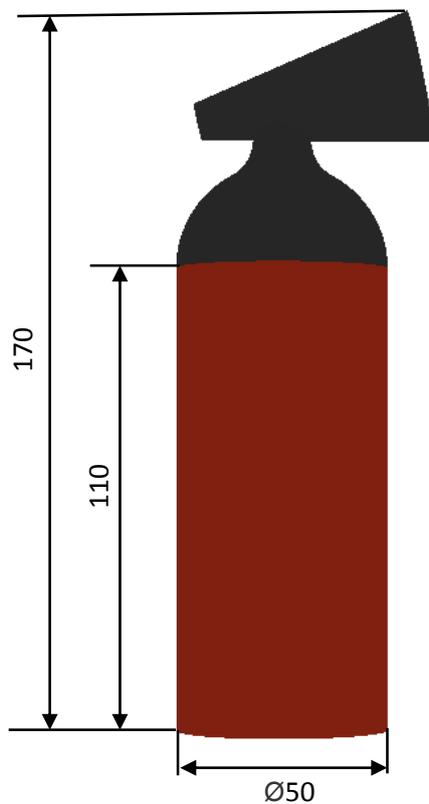


Рис. 3 – Чертёж огнетушителя

Над каждым огнетушителем в произвольном порядке установлены знаки, закрепленные на стенке забора с помощью накладных кронштейнов. Знаки, установленные на полигоне, представляют собой пропорционально уменьшенные знаки, представленные в ГОСТ 12.4.026-2015. Лицевая сторона знака оклеена матовой бумагой. Высота нижнего края знака от уровня ячейки равна 250 мм, высота самого знака – 140 мм. Внешний вид всех знаков приведён в Приложении А.

Знак «Направляющая стрелка» (1 шт.) указывает на рабочий огнетушитель, с которым возможно продолжить дальнейшее выполнение заданий.

Знак «Внимание опасность» (2 шт.) указывает на нерабочий огнетушитель.

Перед стенкой на расстоянии 200 мм нанесены стоп-линии размером (ДхШ) 200х40 мм.

Описание склада и ArUco маркеров

На складе установлено 3 окна, над каждым из которых по центру на высоте 550 мм от уровня ячейки установлен *ArUco* маркер (ДхШ) 150х150 мм (рис. 5). Маркеры установлены по порядку слева направо и содержат цифры «1», «2» и «3». Два произвольно выбранных перед каждым заездом окна закрыты заглушкой (цвет серый, поверхность матовая). За оставшимся окном установлена заглушка (цвет оранжевый, поверхность матовая) и светодиодная лента, прикрытая рассеивающими свет элементами.

Перед каждым окном на расстоянии 100 мм нанесены стоп-линии размером (ДхШ) 200х40 мм.

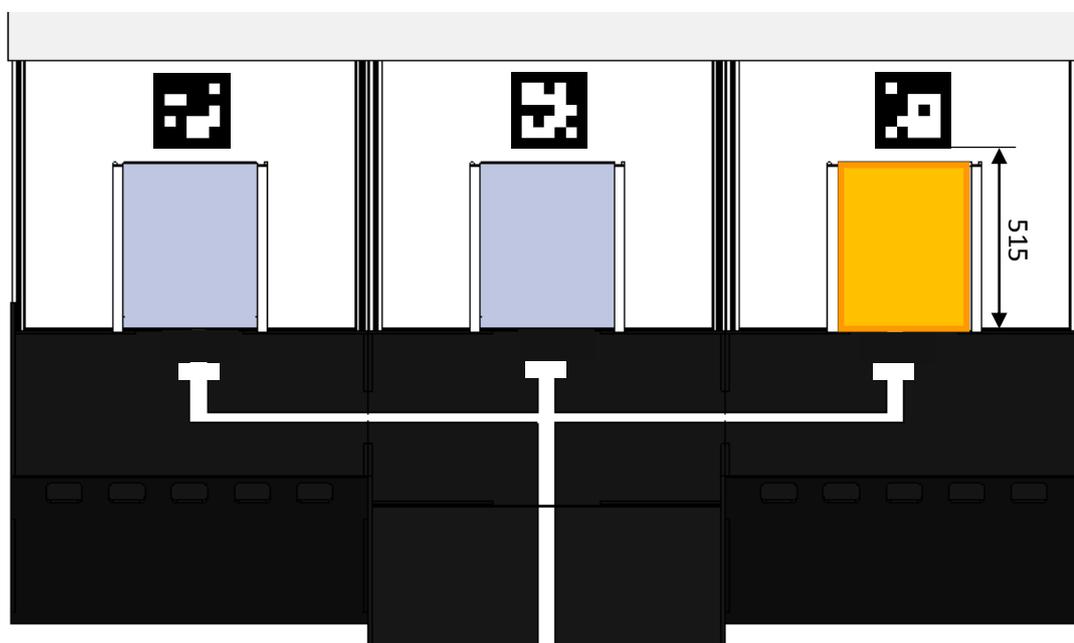


Рис. 5 – Чертёж склада с *ArUco* маркерами



Описание начала маршрута

Стартовая ячейка находится на парковке, с противоположной относительно огнетушителей стороны полигона, на линии. Далее, движение выполняется в границах полигона.

Описание конца маршрута

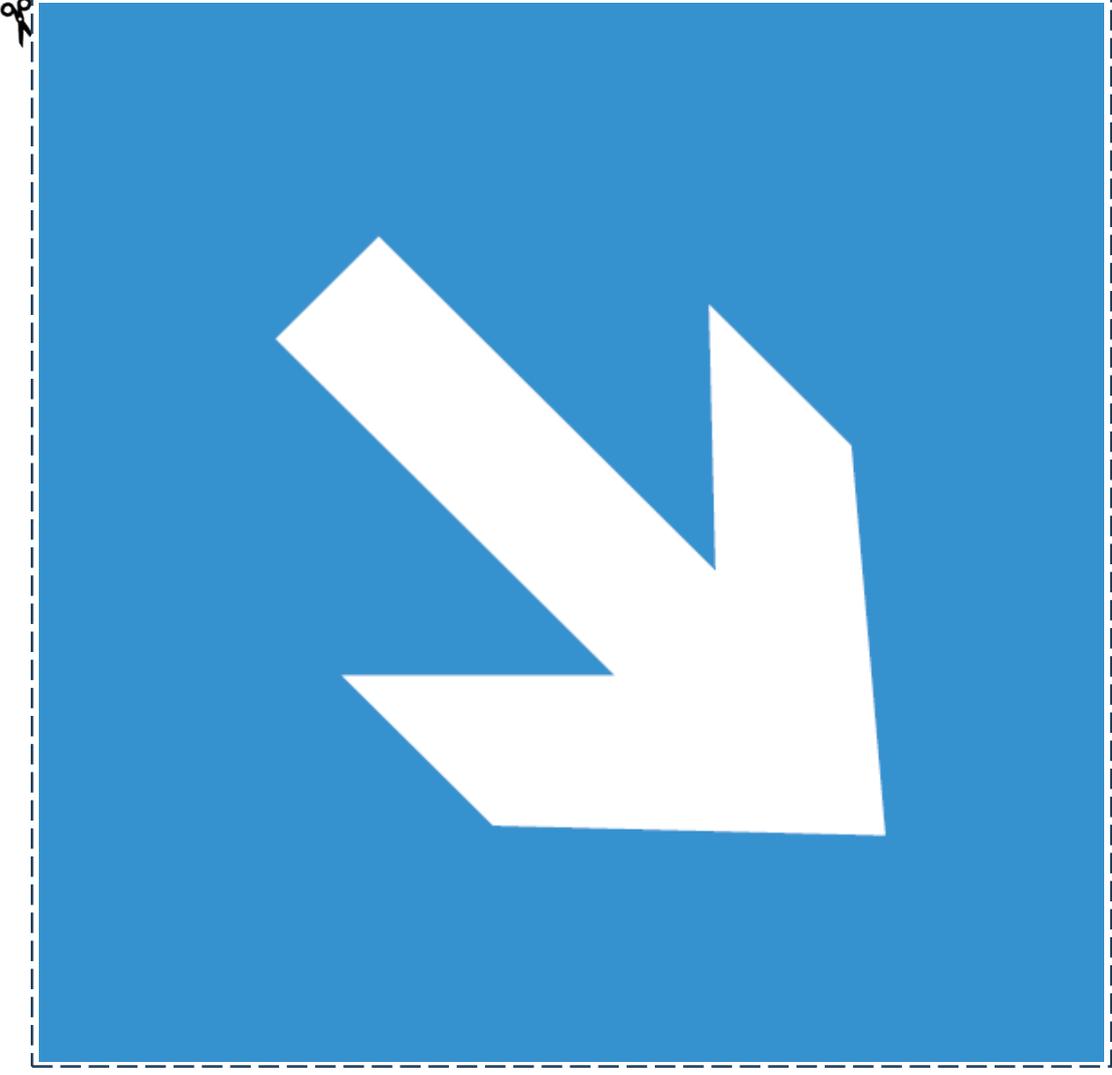
Хакатон считается пройденным в том случае, если роботу удалось зафиксировать окно с горящим пламенем, подъехать к нему и остановиться перед соответствующей стоп-линией.

Вариативность заданий

В ходе выполнения заданий допускается не захватывать огнетушитель, а остановиться перед стоп-линией у рабочего огнетушителя. После чего продолжить движение дальше к месту тушения пожара. Однако за захват манипулятором начисляются дополнительные баллы. Баллы за захват огнетушителя начисляются в том случае, если робот захватил правильный огнетушитель, подняв его на высоту более 2 см и продержав более 3 секунд.

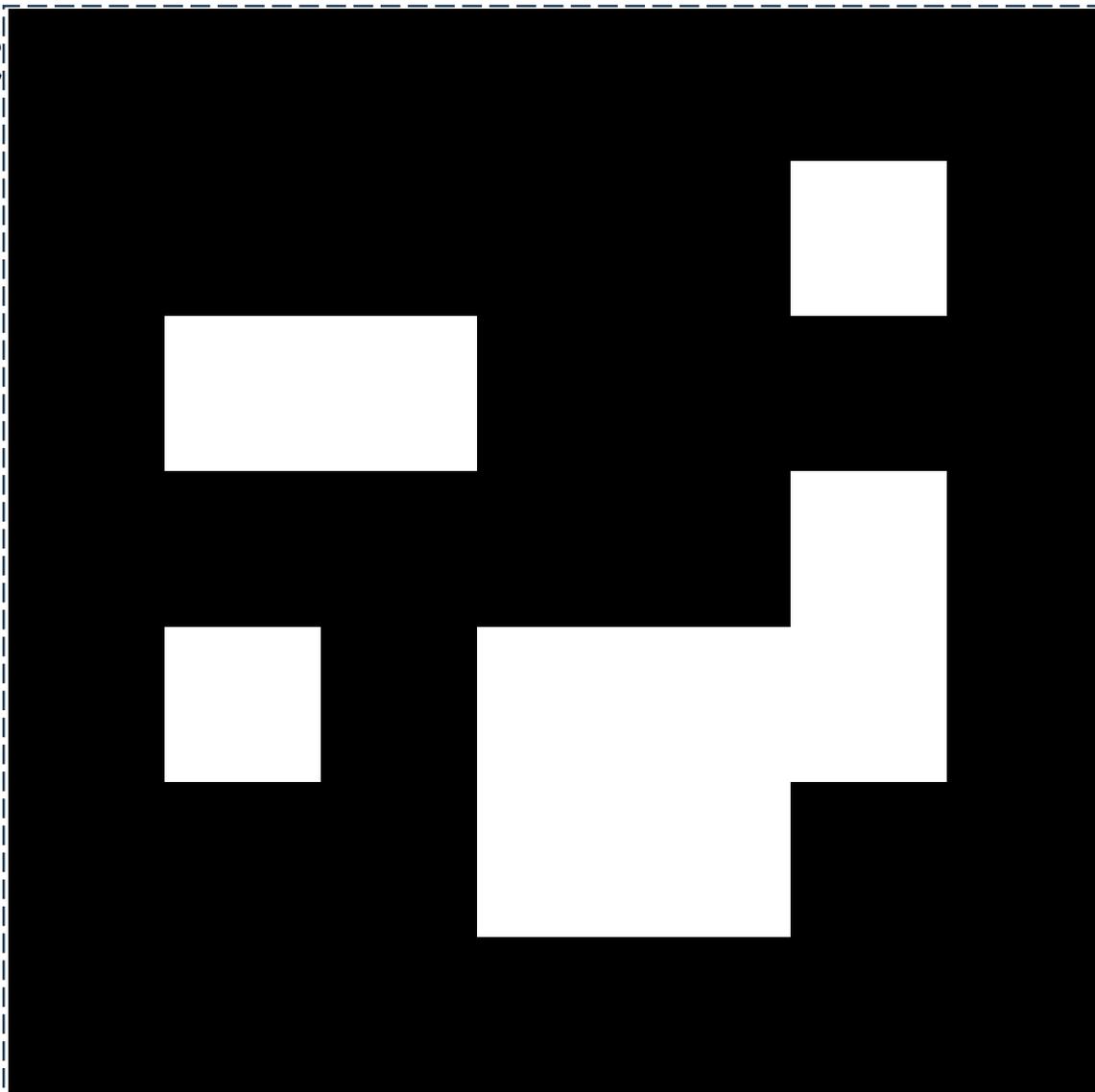
В случае успешной доставки огнетушителя в зону склада также начисляются дополнительные баллы. Для этого роботу необходимо остановиться перед стоп-линией и опустить огнетушитель.

Приложение А. Внешний вид знаков и маркера

Изображение и номер	Наименование
 <p>A.1</p>	<p>Знак «Направляющая стрелка»</p>

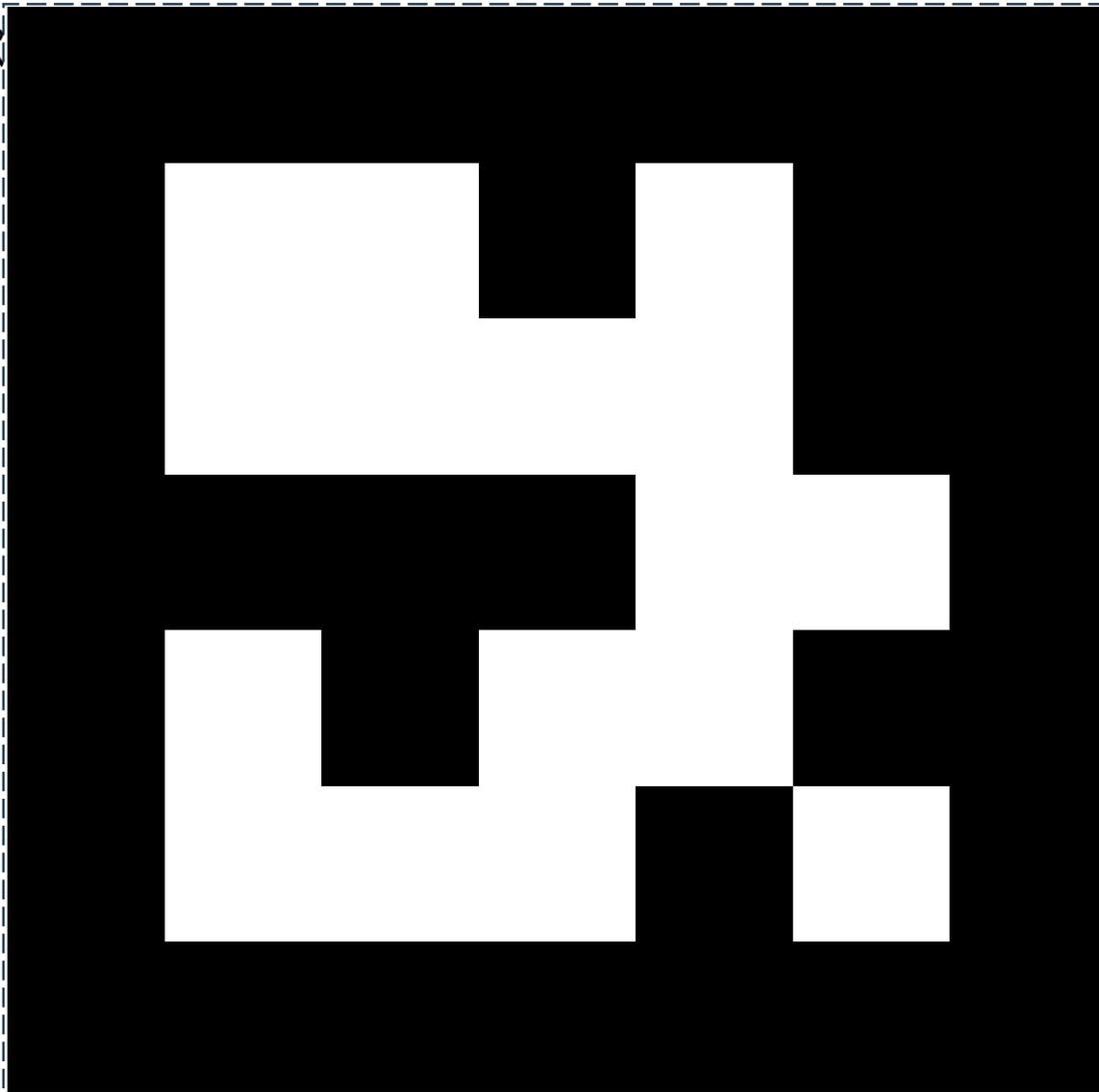


Знак
«Внимание
опасность»



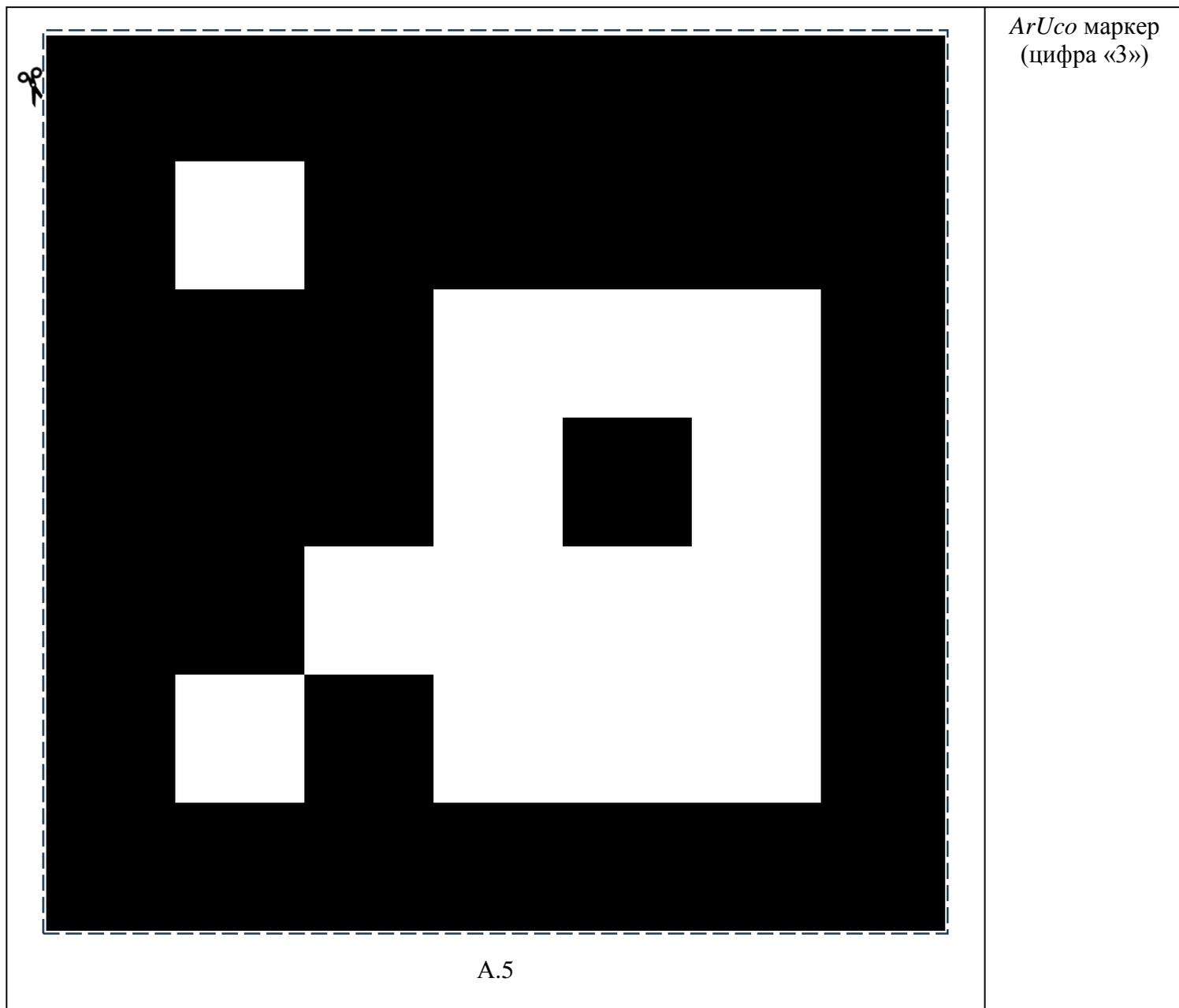
ArUco маркер
(цифра «1»)

A.3



ArUco маркер
(цифра «2»)

A.4



Примечание:

Знаки и маркер, указанные в Приложении А выполнены в оригинальном масштабе. Участники могут использовать предоставленные материалы для подготовки к соревнованиям и создания собственных тестовых знаков.

Все маркеры, используемые на хакатоне, состоят из блоков 5x5.



Приложение Б. Внешний вид огнетушителя

Изображение и номер	Наименование
 <p data-bbox="635 1749 679 1785">Б.1</p>	Огнетушитель