



**КВАНТОРИУМ**

**Международный конкурс детских инженерных  
команд**

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**«Бесшовный навигатор»**

МОСКВА

2019

## **1. Тема задания заочного отборочного этапа конкурса**

Обеспечение непрерывного позиционирования и навигации человека на улице и в помещении с помощью приложения для мобильного устройства.

### **Преамбула**

Обеспечение непрерывной навигации как на улице, так и в помещении является актуальной задачей как для обычных пользователей, находящихся в незнакомом месте, например, впервые отправившихся в новый торговый центр, так и для служб спасения, которым важно оперативно добраться не только до нужного здания, но и до нужной комнаты. Современные навигаторы и навигационные приложения позволяют проложить маршрут до подъезда, однако не могут обеспечить навигацию до нужного помещения или части здания. Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) не обеспечивают позиционирования внутри помещений, а картографическая основа навигаторов не содержит схем внутренних помещений.

Технологии навигации внутри помещений или indoor-навигации активно развиваются, появляется множество приложений, основанных на различных принципах и решениях, но эти приложения не обеспечивают навигацию по улице.

При этом решения, обеспечивающие бесшовную навигацию, переход от одной системы позиционирования к другой, востребованы также и для беспилотного транспорта.

## **2. Задание заочного отборочного этапа конкурса**

Разработать навигатор (приложение), который способен прокладывать маршруты как на открытом пространстве, так и в помещениях.

При этом навигатор должен строить маршрут комплексно, учитывая внешние и внутренние территории, а не по отдельности.

«Бесшовный навигатор»

Навигация должна обеспечиваться в полной мере на открытом пространстве, в помещениях должно обеспечиваться позиционирование пользователя.

**Соревновательная задача:** навигатор должен обеспечить наивысшую точность при позиционировании и максимальную скорость работы при расчете маршрута и ведении по нему.

**Требования к устройству**

**Назначение:** приложение предназначено для навигации пользователя на улице и позиционирования в помещении.

**Функциональные требования:** приложение должно комплексно строить и отображать маршрут на картографической основе, учитывая внешние и внутренние территории. На открытых территориях навигатор должен обеспечивать полноценную навигацию. Во внутренних территориях должно обеспечиваться позиционирование пользователя, как минимум в следующем помещении после входа.

**Технические требования:** программное обеспечение для мобильного устройства на любой операционной системе, либо любое иное устройство, обеспечивающее комплексную навигацию посредством вывода информации на дисплей.

**Требования к проведению контрольных тестов:** замер времени построения маршрута и обновления данных о положении пользователя на карте должен производиться при помощи таймера.

Контроль точности позиционирования в помещении должен выполняться с помощью контрольных меток, расположенных на полу в помещении, которые также должны быть отмечены на карте помещений.

Тестовое испытание должно включать в себя прохождение с устройством маршрута не менее 500 метров по улице и не менее 2 комнат в здании (в одной из которых находится контрольная метка).

### **3. Форма представления результатов выполнения задания заочного отборочного этапа конкурса**

Результаты выполнения конкурсного задания должны быть представлены в виде:

видеопрезентации приложения;

дистрибутива приложения;

схемы архитектуры разработанного приложения.

### **4. Требования к демонстрационным материалам**

Видеопрезентация должна быть представлена в виде видеоролика продолжительностью не более десяти минут. Изображение в видео должно быть разделено на 2 синхронизированные между собой части, с отображением пользователя, передвигающегося на основе данных с приложения, на одной части и интерфейсом приложения на другой части.

Ролик должен демонстрировать запуск приложения на устройстве и его работоспособность, а именно:

на видео должны быть представлены испытания, подтверждающие работоспособность приложения согласно «Требованиям к проведению контрольных тестов»;

на видео должно быть четко видно устройство с запущенным разработанным приложением. В течение демонстрации на устройстве должен отображаться полностью весь интерфейс программы. Также в изображение должен быть встроен (либо присутствовать в кадре) таймер.

Во время демонстрации точности позиционирования внутри помещения на видео пользователь должен встать на контрольную метку и задержаться на ней на 30 секунд.

**5. Критерии оценки задания заочного отборочного этапа конкурса:**

**Число оцифрованных внутренних помещений на карте:**

менее 3 (включительно) – 0 баллов;

менее 10 (включительно), но более 3 – 1 балл;

менее 25 (включительно), но более 10 – 2 балла;

более 25 – 3 балла.

**Способность обеспечить позиционирование пользователя внутри помещений:**

приложение не способно обеспечить позиционирование пользователя внутри помещений – 0 баллов;

приложение способно обеспечить позиционирование пользователя внутри помещений – 15 баллов.

**Способность строить маршрут в зданиях с несколькими этажами:**

не способен строить маршрут с учётом этажей – 0 баллов;

способен строить маршрут с учётом этажей – 15 баллов.

**Способность рассчитать время прохождения маршрута:**

не способен рассчитать время прохождения маршрута – 0 баллов;

способен рассчитать время прохождения маршрута – 3 балла.

**Точность позиционирования в помещении:**

отклонение от реального местоположения более 8 метров – 0 баллов;

отклонение от реального местоположения не более 8 метров, но не менее 5 метров – 1 балл;

«Бесшовный навигатор»

отклонение от реального местоположения не более 5 метров, но не менее 3 метров – 3 балла;

отклонение от реального местоположения не более 3 метров – 5 баллов.

**Время построения маршрута:**

1 минута и дольше – 0 баллов;

От 1 минуты до 10 секунд включительно – 1 балл;

От 10 секунд до 2 секунд – 3 балла;

не дольше 2 секунд – 5 баллов.

**Соблюдение топологии при оцифровке внутренних помещений (пересечение, наложение, дыры и т.д.):**

Более 10 нарушений – 0 баллов;

от 10 включительно до 7 нарушений – 1 балл;

от 7 включительно до 3 нарушений – 2 балла;

3 и менее нарушений – 3 балла.

**Частота обновления данных о местоположении пользователя на карте при нахождении на улице в приложении:**

Реже 1 раза в 15 секунд включительно – 0 баллов;

1 раз в интервал от 10 секунд (включительно) до 15 секунд – 1 балл;

1 раз в интервал от 5 секунд (включительно) до 10 секунд – 2 балла;

1 раз в интервал от 5 секунд (включительно) до 3 секунд – 3 балла;

не реже 1 раза в 3 секунды (включительно) – 5 баллов.

«Бесшовный навигатор»

**Способность навигатора строить и обеспечивать навигацию на улице по маршруту общей протяжённостью 500м и более:**

не способен построить маршрут протяжённостью 500м и более – 0 балл;

способен построить маршрут, но не способен обеспечить устойчивую навигацию по этому маршруту – 2 балла;

способен построить и обеспечить навигацию по маршруту – 5 баллов.

**Число комнат, в которых обеспечено позиционирование:**

2 – 1 балл;

менее 5 (включительно), но более 2 – 2 балла;

менее 10 (включительно), но более 5 – 4 балла;

более 10 – 5 баллов.

**Оценка критериев в баллах указана примерно и может быть изменена в зависимости от среднего значения присылаемых работ.**