Security robot

Рекомендации по прокладке маршрутов патрулирования

1. Общие положения

Маршрут патрулирования робота должен быть кольцевым. Маршрут может иметь самопересечения (маршрут в виде восьмёрки), часть маршрута "туда" и "обратно" может пролегать по одной дорожке (маршрут в виде гантели), но топологически это всегда должно быть кольцо. Поэтому при прокладке маршрута всегда надо учитывать возможность движения робота в обратную сторону.

На участках пересечения маршрутов или возможного встречного движения роботов должен быть шириной не мене 3 метров. Это расстояние позволяет осуществлять свободное движение двум встречным роботам. Длина участка встречного движения или пересечения до первой развилки должна обеспечить свободный манёвр двух роботов походу движения – не менее 5 метров.

Общий, переходной участок соединения двух путей патрулирования должен быть не менее 3 метров шириной, и 5 метров длинной.

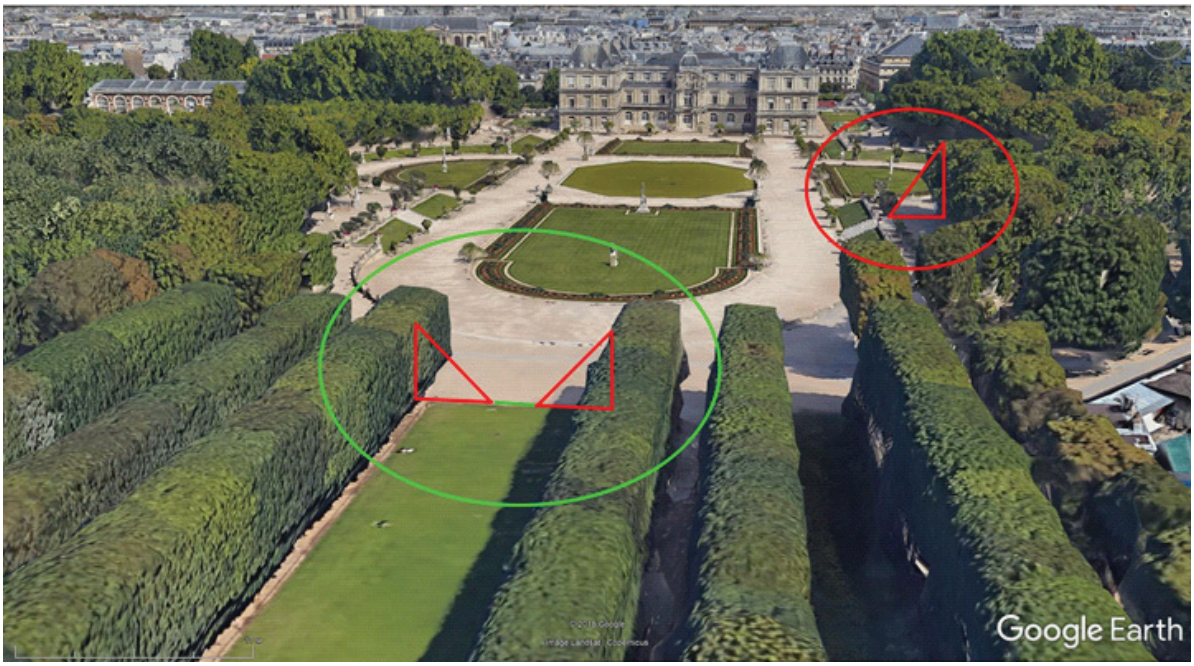
Запрещается размещать автоматические зарядные станции на переходных участках между маршрутами, участках встречного движения, их пересечениях или самопересечении кольцевого маршрута движения. Если на таком участке разместить зарядную станцию, то она сузит и этим затруднит движение роботов. Зарядная станция имеет собственную ширину около 1.5 метра, для маневра робота необходимо не менее 0,2 метров с каждой стороны. Поэтому робот остановившейся для автоматической зарядки создаст препятствие шириной около двух метров, при ширине маршрута движения в 3 метра, оставшегося одного метра будет недостаточно для свободного движения второго робота.

На маршруте движения робота не должно быть лестниц и бордюров. Максимальная высота преодолеваемого препятствия вне участка маневрирования должна быть не более 50 мм. Препятствия высотой свыше 100 мм буду распознаны системой обнаружения и объезда препятствий, и робот будет вынужден отклонится от маршрута для их объезда.

Маршрут движения робота должен быть проложен под открытым небом. Для достижения необходимой точности работы спутниковой навигационной системы окружающие препятствия не должны закрывать линию горизонта более чем на 15°.

Если протяжённое препятствие, перекрывающее небесную полусферу (забор, здание, деревья или кустарники) находится с одной стороны, маршрут должен проходить **не ближе 3/4 высоты** от этого препятствия. Например, при движении вдоль забора высотой 4 метра, маршрут патрулирования не должен быть ближе 3 метров от него.

Если маршрут движения робота пролегает между двумя препятствиями, перекрывающими небесную полусферу (между зданием и забором, между двумя зданиями или между двумя рядами кустов), расстояние до любого из препятствий **не должно быть меньше его высоты**. Например, при движении между забором высотой 4 метра и зданием высотой 10 метров, то маршрут не должен быть ближе 4 метров от забора и 10 метров от здания.



Допускается движение по маршруту с худшими условиями видимости небесной полусферы длинной не более 15 метров или длительностью нахождения в ней не более 2 минут. Обязательным условиям движения по такому участку маршрута является наличия участка восстановления точности после него длинной не менее 45 метров или длительностью нахождения в нем не менее 6 минут.

Автоматические зарядные станции должны быть размещены в условиях наилучшей видимости небесной полусферы.

2. Рекомендуемые параметры путей проездов и позиций наблюдения

- Ширина пути патрулирования не менее 1.2 м
- Радиус разворота не менее 3 м
- Высота преодолеваемой неровности не более 50мм
- Длина одного кольцевого маршрута патрулирования 100 - 500м
- Расстояние между позициями наблюдения днем/ночью для «Трал Патруль 5.1» - до 50/25 м
- Расстояние между позициями наблюдения днем/ночью для «Трал Патруль 5.2» - до 100/50 м
- Расстояние между позициями наблюдения днем/ночью для «Трал Патруль 5.3» - до 250 м

3. Условия размещения автоматических зарядных станций (АЗС)

- АЗС должна располагаться на ровной горизонтальной поверхности с твердым покрытием.
- АЗС должна быть размещена на прямолинейном участке маршрута длиной не менее 10 метров. При этом, длина прямолинейного участка маршрута перед зарядной станцией должна быть не менее 6 метров, а длина прямолинейного участка маршрута после зарядной станции не менее 2 метров.
- Участок маршрута, на котором располагается АЗС, должен быть расположен в месте надежного приема сигнала спутниковой навигационной системы, с видимостью неба не менее 75%.
- В месте размещения АЗС должна быть обеспечена надежная связь робота с базовой станцией спутниковой навигационной системы, посредствам Wi-Fi или 4G.
- В месте размещения АЗС количество объектов препятствующих маневрированию роботов должно быть минимальным.
- Въезд на АЗС и выезд с неё должен быть свободен в течении всего времени эксплуатации.
- АЗС не должна находиться на маршруте следования каких бы то ни было транспортных средств.
- АЗС должна быть расположена на максимально удалении от возможных скоплений людей, особенно детей, а также животных.
- Для защиты от прямого солнечного света, осадков (дождя, снега), АЗС может быть защищена радиопрозрачным навесом.

4.Правила организации парковочной зоны

- Парковочная зона представляет собой участок территории, на которой осуществляться нерегулярное, но круглосуточное движение роботов.
- Внутри парковочной зоны не допускается остановка и стоянка транспортных средств, а также скопление людей или животных.
- Для предотвращения нахождения внутри парковочной зоны людей и транспортных средств, целесообразно размещение конусных ограждений и информационных знаков.
- Внутри парковочной зоны должен обеспечиваться надежный прием сигнала спутниковой навигационной системы и видимость неба не менее 55%.
- Внутри парковочной зоны должна быть обеспечена надежная связь робота с базовой станцией спутниковой навигационной системы, посредствам Wi-Fi или 4G.

Рекомендации по прокладке маршрутов патрулирования

- Размеры парковочной зоны должны быть достаточны для размещения внутри неё парковочного маршрута, парковочных мест для роботов и, при необходимости, автоматической зарядной станции:
    - парковочный маршрут представляет собой замкнутую полосу шириной 1.2 метра с радиусом поворота не менее 3 метров;
    - парковочным местом для робота является прямоугольная область длиной 3.5 метра и шириной 1.5 метра, непо средственно примыкающая к полосе парковочного маршрута;
    - автоматическая зарядная станция при необходимости размещается на парковочном маршруте в полном соответствии с правилами размещения зарядной станции, описанными выше;
    - свободная зона для въезда и выезда шириной не менее 2 метров и длиной не менее 3 метров.
- Парковочные места могут располагаться как по одной стороне от средней линии маршрута движения роботов, так и по обе его стороны.
- Для защиты от прямого солнечного света, осадков (дождя, снега), парковочные места могут быть защищены радиопрозрачным навесом.

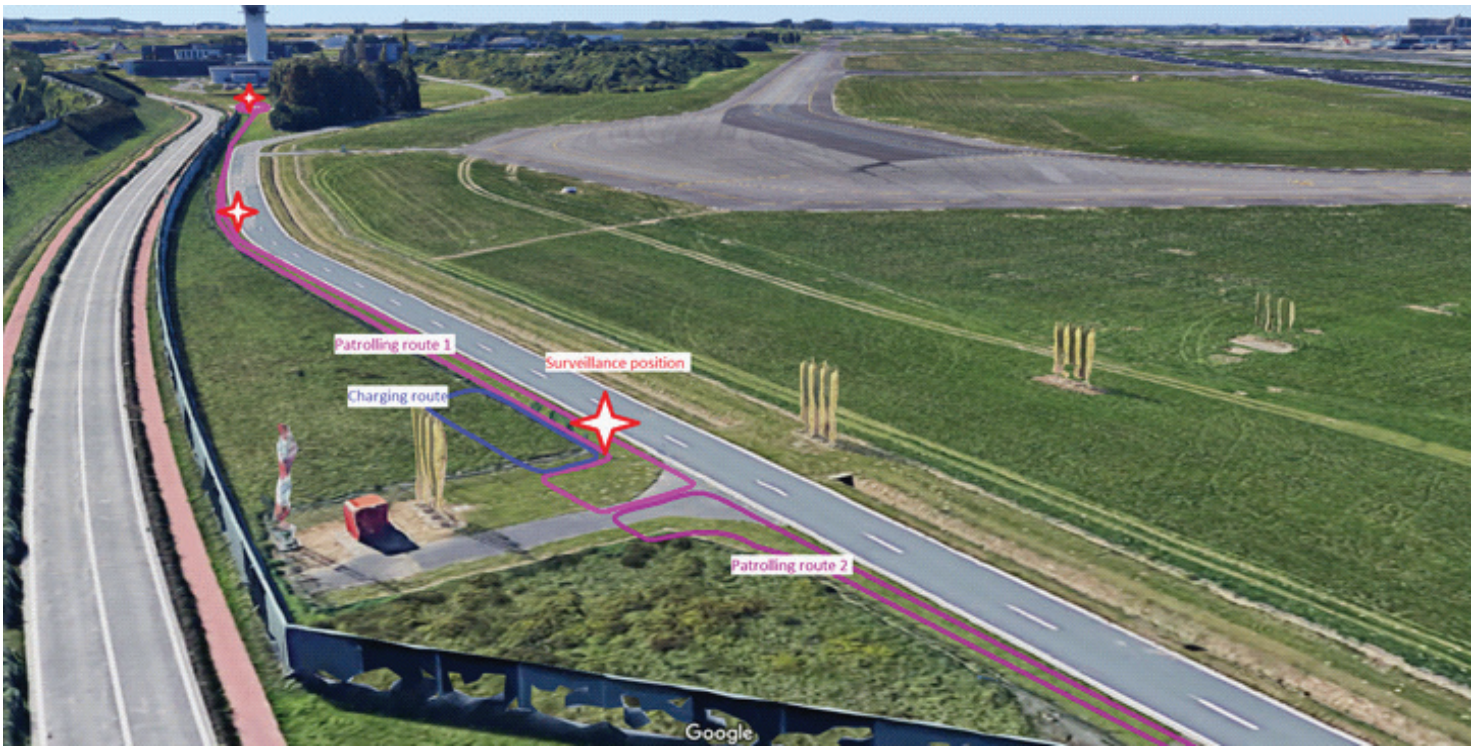
Security robot

Особенности роботизированного патрулирования

1. Круглосуточное патрулирование протяженных периметров

Весь маршрут патрулирования периметра разбивается на приблизительно равные части по количеству одновременно используемых роботов. Каждый из участков представляет собой отдельный замкнутый маршрут патрулирования. Робот перемещается по нему и останавливается в заданных позициях, наилучших для видеонаблюдения. Для перехода робота на другие маршруты патрулирования, соседние маршруты необходимо состыковать с помощью общих участков не менее 5 метров длиной.

Режим группового управления перемещением определяет расписание движений таким образом, чтобы соседние роботы не наблюдали одновременно один и тот же участок, но обеспечивали его непрерывное наблюдение с разных позиций. Рекомендуется чередовать участки маршрута вблизи ограждения с участками маршрута вдали от ограждения.

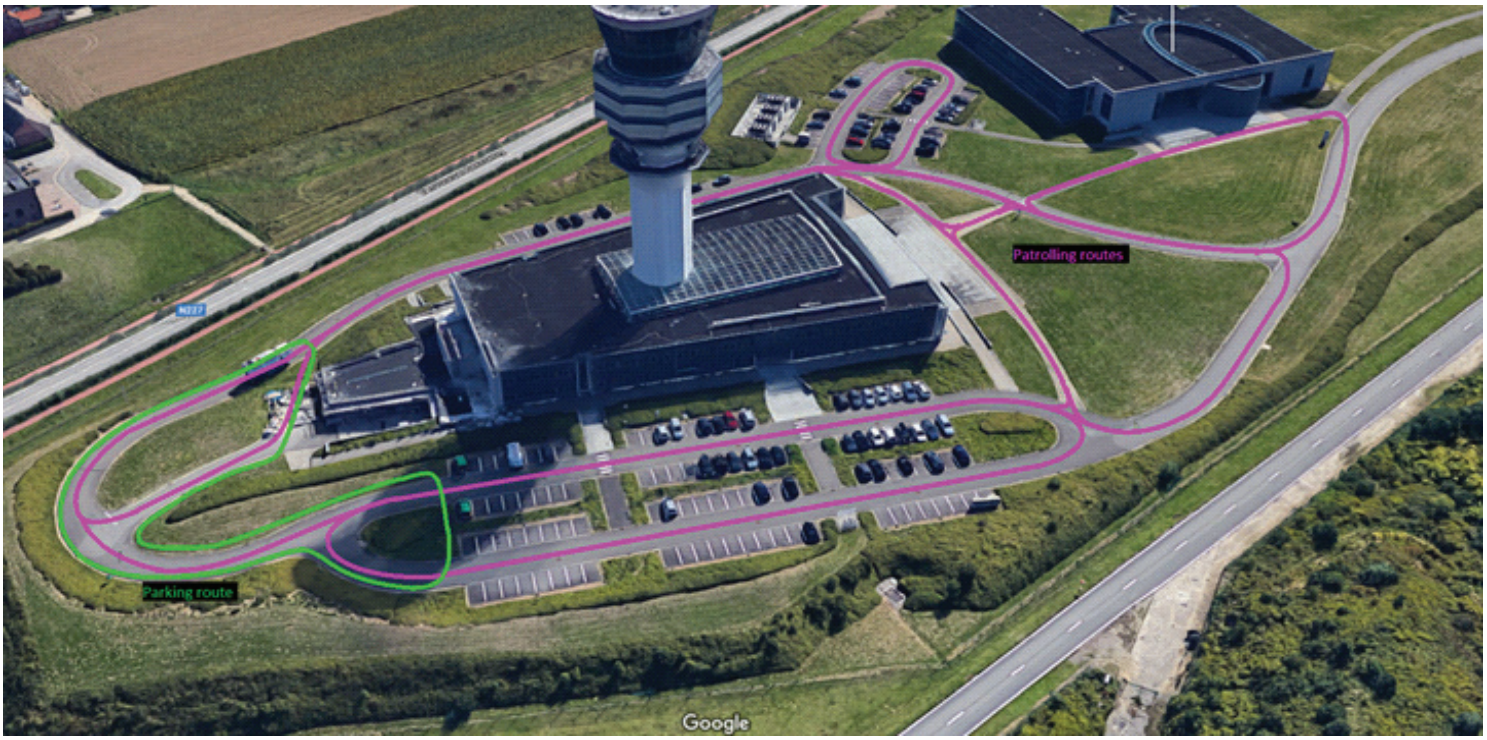


Автоматические зарядные станции целесообразно размещать на маршруте патрулирования, в местах позиций наблюдения. Роботы способны осуществлять видеонаблюдение и подзарядку одновременно. Размещение зарядок на маршруте патрулирования позволяет избежать неэффективных затрат времени на перемещение к удалённой зарядной станции.

2. Патрулирование в заданное время суток. Переменное количество патрулирующих роботов в зависимости от времени суток

Патрулирование территории исключительно в ночное время начинается с разъезда роботов из парковочной зоны по отдельным маршрутам патрулирования. Целесообразно определить место дневной парковочной зоны в приблизительно равном удалении от всех маршрутов патрулирования. Для достижения роботами удаленных маршрутов патрулирования используется путь, проходящий по участкам смежных маршрутов.

Для дневной стоянки и зарядки роботов необходимо выделить парковочную зону, в которой все роботы будут размещаться друг за другом, вдоль края дороги. Для удаленных участков патрулирования целесообразно разместить на нём отдельную автоматическую зарядную станцию, из расчета одна станция на каждые три робота.



Для зарядки аккумуляторных батарей роботы поочередно возвращаются в парковочную зону. Алгоритм управления группой роботов перераспределяет маршруты всех остальных роботов и, если это необходимо выводит дополнительных роботов из парковочной зоны, для поддержания заданного времени наблюдения участков территории.

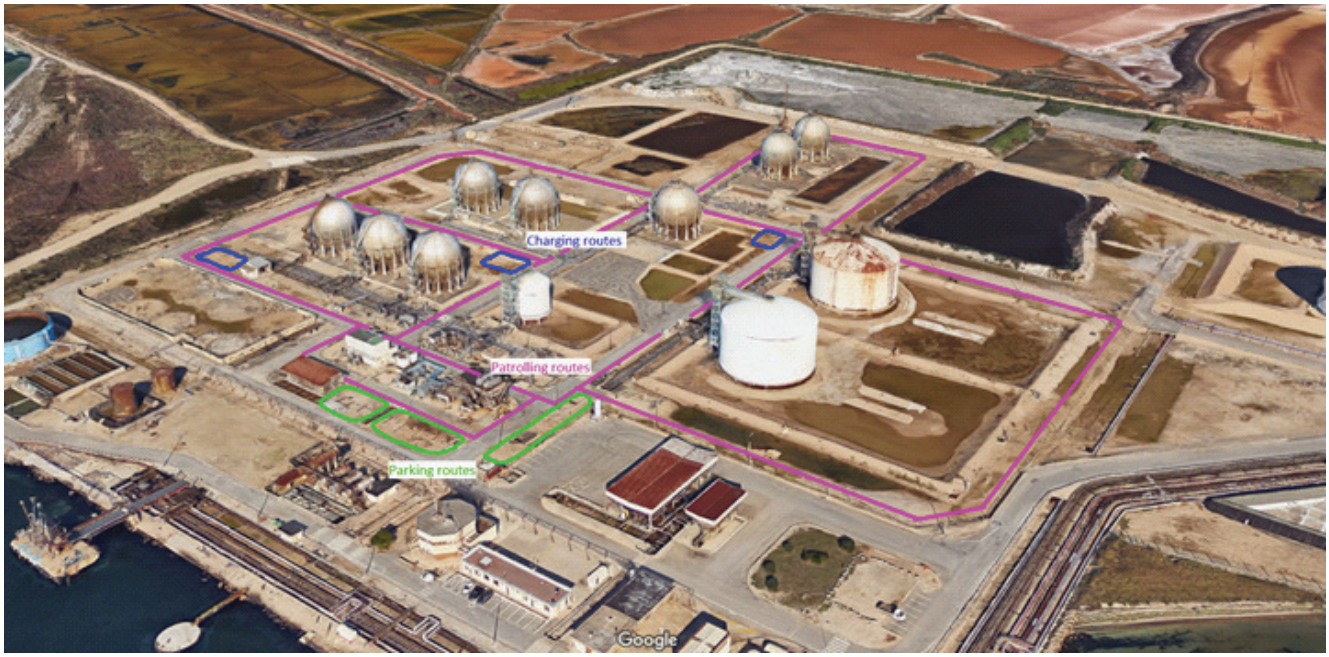
Для уменьшения количества патрулирующих роботов в заданный интервал времени система группового управления роботами выводит их в парковочную зону. Находясь в парковочной зоне, роботы поддерживают приблизительно равный заряд аккумуляторных батарей посредства поочередного заезда на автоматические зарядные станции.

3. Непрерывное патрулирование территорий

При патрулирование охраняемой территории целесообразно контролировать подходы к зданиям и сооружениям. Для этого необходима проложить маршруты движения роботов вдоль их периметра. Выбор мест замыкания и переходных участков этих маршрутов должен позволить соседним роботам поочередно наблюдать здания находясь на его углу. Это позволит контролировать две стороны здания одним роботом и менять позиции наблюдения вдоль одной стены на противоположные при использовании двух роботов. При соблюдении этого условие минимальное количество роботов для охраны одного здание может составить две штуки.

Security robot

Особенности роботизированного патрулирования



При патрулировании группы зданий режим группового управления перемещением роботов определит расписание движений таким образом, чтобы соседние роботы не наблюдали одновременно одни и те же участки соседних зданий и сооружений.

Для непрерывного патрулирования охраняемой территории целесообразно иметь часть роботов, находящихся в резерве. Это позволит, при вмешательстве оператора в работу роботов или при их самостоятельном отклонение от заданного расписывания движения по маршрутам патрулирования, вывести резервных роботов для поддержания непрерывности наблюдения. Такие ситуации могут возникать при обнаружении вторжения и необходимости слежения за нарушителем.

Кроме этого, резервные роботы дают возможность размещать автоматические зарядные станции в удобном месте, а не непосредственно на маршруте патрулирования.