

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Задания для категорий участников «Бакалавриат» (для поступающих в магистратуру)

Выполнение задания имитирует практический проект по организации мониторинга местности с использованием мультироторного БПЛА и требует разработки и экспериментальной апробации решения по координированному управлению наземным мобильным роботом и мультикоптером.

В ходе решения требуется разработать техническое решение, включая алгоритмическое и программное обеспечения системы управления и обработки сенсорной информации, для выполнения *следующего сценария*:

- мультикоптер (БПЛА) и омнидирекционная наземная мобильная платформа (НМП) работают в паре внутри помещения в условиях постоянного нормального освещения и при отсутствии ветровых нагрузок;
- НМП перемещается по плоской поверхности вдоль траектории в форме «восьмерки» (см. Рис.1), причем геометрические параметры траектории задаются в качестве входных параметров системы управления в момент запуска программы, движение начинается из центра «восьмерки», угол между направлением движения НМП и касательной к траектории в текущем сегменте движения может быть произвольным;
- НМП оснащается периметральными ИК-дальномерами и лидаром, а также имеет приводы со встроенными датчиками угла типа энкодер;
- для системы управления БПЛА форма и параметры траектории движения НМП являются неизвестными в момент начала движения и не могут передаваться напрямую в процессе работы, организация проводной или беспроводной связи между НМП и БПЛА не допускается;
- БПЛА оснащается следующими сенсорами: система технического зрения на базе моно-камеры, сонар, альтиметр, инерциальный измерительный модуль с гироскопом и акселерометром;
- на верхней плоскости НМП может располагаться оптический маркер (пример см. на Рис.2), однако вид маркера участники могут выбрать самостоятельно;
- БПЛА должен следовать над НМП, повторяя его траекторию движения, на задаваемой в момент запуска программы постоянной высоте, находящейся в диапазоне от 1 до 3 м, угол между направлением движения БПЛА и касательной к траектории в текущем сегменте движения может быть произвольным;
- скорости движения НМП и БПЛА могут выбираться произвольными.

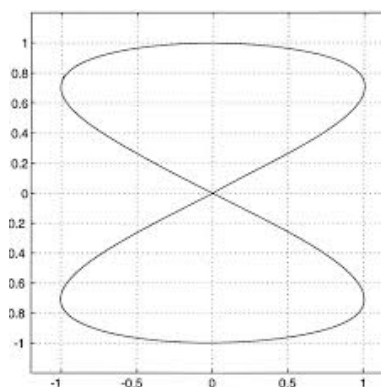


Рис. 1 - Пример траектории движения НМП



Рис. 2. – Пример визуального маркера для установки на НМП

Ограничения:

- требуется обеспечить следующую точность движения вдоль траектории: для НМП – отклонение геометрического центра робота по нормали к касательной в текущей точке траектории движения не более 20 см; для БПЛА – отклонение геометрического центра от заданной высоты следования над НМП не более 30 см, отклонение геометрического центра БПЛА относительно геометрического центра НМП в проекции на горизонталь не более 50 см;
- невыполнение заданных параметров точности позиционирования роботов при движении 2 раза за один замкнутый цикл (полная «восьмерка») приводит к тому, что данный цикл движения не засчитывается;
- невыполнение заданных параметров точности позиционирования роботов при движении 3 и более раз за один замкнутый цикл (полная «восьмерка») означает сход с дистанции, то есть нечет всей попытки;
- разработка должна вестись на базе Robot Operating System (ROS) с возможностью использования программных пакетов из стеков навигации и управления движением; для программной реализации системы управления допускается использование языков программирования Python, C++; также может использоваться библиотека Open CV.