

ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ 3D МОДЕЛИ ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Вандышев К.А., Горшков Р.Д., Коныхов В.С., Дудкин А.С.

Научный руководитель – кандидат технических наук, Дудкин А.С.

(Военно-космическая академия им. А.Ф.Можайского)

Введение.

В современных условиях необходимость быстрого и точного получения информации без физического присутствия человека многократно увеличилась. На сегодняшний день реализован проект, который с помощью алгоритма SLAM (Одновременная локализация и построение карты) производит исследование зданий, сооружений, труднодоступных мест и помещений с одновременным построением карты пройденного маршрута.

Основная часть.

Основной задачей проекта является возможность быстрого и автономного, а именно без участия человека, построения 2D схемы и 3D модели помещений. Оператору необходимо лишь запустить необходимое количество дронов на исследуемый объект.

Принцип работы SLAM происходит следующим образом: беспилотному летательному аппарату (далее БЛА) необходимо в каждый момент времени знать свое местоположение, а также, постепенно сканировать окружающее пространство при помощи сенсоров (лазерных дальномеров), составляя, таким образом, карту местности. Карта строится постепенно, по мере исследования роботом новых областей. Предметом исследования являются методы обучения с подкреплением управления БЛА, методы и алгоритмы локализации, построения карты.

В данной системе используется *машинное обучение с подкреплением*, на основе метода, при котором происходит обучение модели, которая не имеет сведений о системе, но имеет возможность производить какие-либо действия в ней и получать состояния среды. На каждое действие модели возвращается состояние среды и вознаграждение, на основании которых агент учится, пытается максимизировать общее вознаграждение. Обучение производилось в среде Unity, где каждый раз генерировалось случайное здание и модели необходимо было пройти его полностью. В случае столкновения дрона с препятствиями симуляция прекращалась и модели присуждалась отрицательная награда. Также в целях ускорения построения карты после каждого выбранного действия у модели отнимались очки вознаграждения. В виртуальной среде реализован агент, способный управлять дроном для достижения поставленной цели. Также реализованы алгоритмы автоматизированного построения пути RRT и RRT* для построения маршрута движения дрона после выполнения задачи.

Благодаря искусственному интеллекту между дронами равномерно распределиться нагрузка (*система Рой*). Данные БЛА могут быть также использованы и для корректировки уже имеющихся схем или моделей. Например, есть эталонная схема здания и вследствие аварии произошел завал этажей. При подаче системе эталонной схемы дрон уже будет знать, как исследовать здание и налету будет производить коррекцию схемы при не состыковке реальных данных с эталонными.

Выводы.

Для данной разработки имеется большой спектр задач. С ее помощью можно исследовать сооружения, подвергшиеся разрушению, объекты о которых ничего не известно с целью минимизации различных опасных факторов для исследователя.

Потребителями представленных разработок могут стать подразделения МЧС и частные компании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Ekbal A., Bandyopadhyay S. Named entity recognition using support vector machine: A language independent approach //International Journal of Electrical, Computer, and Systems Engineering. – 2010. – Т. 4. – №. 2. – С. 155-170.
2. Li J. et al. A survey on deep learning for named entity recognition //IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2020.
3. Ma X., Hovy E. End-to-end sequence labeling via bi-directional lstm-cnns-crf //arXiv preprint arXiv:1603.01354. – 2016.
4. Li P. H. et al. Leveraging linguistic structures for named entity recognition with bidirectional recursive neural networks //Proceedings of the 2017 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. – 2017. – С. 2664-2669.
5. Lample G. et al. Neural architectures for named entity recognition //arXiv preprint arXiv:1603.01360. – 2016.
6. Huang Z., Xu W., Yu K. Bidirectional LSTM-CRF models for sequence tagging //arXiv preprint arXiv:1508.01991. – 2015.
7. Cer D. et al. Universal sentence encoder //arXiv preprint arXiv:1803.11175. – 2018.
8. Yang Y. et al. Multilingual universal sentence encoder for semantic retrieval //arXiv preprint arXiv:1907.04307. – 2019.
9. Greff K. et al. LSTM: A search space odyssey //IEEE transactions on neural networks and learning systems. – 2016. – Т. 28. – №. 10. – С. 2222-2232.

Вандышев К.А. (автор)

Подпись

Горшков Р.Д. (автор)

Подпись

Конныхов В.С. (автор)

Подпись

Дудкин А.С. (научный руководитель)

Подпись