



Литература

- 1 Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных / Е.И. Большакова, К.В. Воронцов, Н.Э. Ефремова, Э.С. Клышинский. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 269 с.
- 2 Добров А.В. Автоматическая рубрикация текстов средствами комплексного лингвистического анализа [Электронный ресурс]. <http://www.aiire.org/pubs.php> (дата обращения: 23.03.2021).

Д.А. Сорокин

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ДАТЧИКОВ УМНОГО ДОМА

(Самарский университет)

На сегодняшний день, благодаря стремлению человека к комфорту, явно можно видеть тренд к автоматизации жилых и производственных помещений – так называемые умные дома. Такие помещения и даже дворовые территории автоматически включают и выключают свет, следят за температурой, влажностью и обеспечивают безопасность. Для реализации этих функций используются различные сенсорные устройства (СУ), которые считывают информацию из окружающей среды. На основе данных этих устройств система выполняет те или иные действия. Для того чтобы СУ передавали достоверные данные важны их правильное размещение и, для некоторых типов датчиков, максимизация покрытия сканируемого пространства.

При наличии одинаковых сенсорных устройств (СУ) задача их размещения сводится к очевидному детерминированному решению, типа задачи упаковки шаров. Однако будем считать, что сенсорные устройства неоднородны, то есть имеют разный радиус действия, форму покрытия и функционально предназначены для сбора разной информации.

Задачу оптимального размещения сенсорных устройств в пространстве помещения можно свести к задаче, геометрического покрытия которая является частным случаем задачи оптимального проектирования и принадлежит к классу задач «раскрой и упаковки». Требуется расположить различные СУ, каждый из которых имеет свою зону покрытия, которая может отличаться как размером, так и формой, на покрываемой поверхности таким образом, чтобы вся или указанная часть поверхности была покрыта целиком. При этом в покрываемом пространстве могут находиться препятствия, которые ограничивают зону покрытия СУ. Критериями оптимальности такой задачи является наименьшая площадь перекрытий зон покрытия СУ, использование минимального количества СУ и максимально возможное покрытие заданной области зонами покрытия СУ.

На сегодняшний день существуют исследования алгоритмов позволяющих размещать некоторые геометрические фигуры с максимизацией покрытия



и минимизацией перекрытий, но они учитывают не все факторы важные для решения поставленной задачи.

Так, в работе [1] предложены алгоритмы нахождения оптимальных покрытий конгруэнтными кругами и указаны решения для покрытия квадрата n кругами при $n \leq 15$, а в [2] представлены оптимальные конфигурации покрытий единичных круга, квадрата и правильного треугольника для $n \leq 10$. В [3, 4] исследовались задачи покрытия окружностями равного радиуса квадрата и круга с помощью метода построения наилучших чебышёвских n -сетей. Но все эти решения в качестве покрывающей формы используют окружность, тогда как у некоторых СУ областью покрытия является сектор окружности.

В [6], приводится вариант решения задачи оптимизации геометрического покрытия с применением генетического алгоритма. В этом решении предполагается, что форма покрытия может быть любой и учитывается большинства из установленных критериев оптимальности поставленной задачи размещения СУ. Однако в приведённом решении не учитываются возможные препятствия, ограничивающие зону покрытия СУ.

Препятствия учтены в работе [7] где предлагается алгоритм размещения сенсоров на основе теории графов, но данный алгоритм работает только с покрывающими поверхностями в форме окружности.

В [5] проводилось исследование различных метаэвристических алгоритмов для решения задач оптимального геометрического покрытия. По результатам исследования можно видеть, что наивный алгоритм «Первый подходящий» плохо работает для сложных поверхностей, но его можно использовать для построения начального приближения в более сложных алгоритмах – например «эволюционном» так как его время работы сравнительно небольшое.

В [8] рассматривается похожая задача связанная с размещением СУ в пространстве с препятствиями. В данной работе так же рассматривается применение генетического алгоритма для решения этой задачи. Целью же данной задачи является «размещение сенсорных устройств в коммутационном поле интернета вещей», что предполагает перекрытие областей действия передатчиков СУ, а также устанавливает форму этой области действия как окружность. По перечисленным выше критериям алгоритм, реализованный в [8] не подходит для решения поставленной мною задачи. Но выводы, сделанные в данной работе, доказывают эффективность применения генетического алгоритма для решения задач данного типа.

Таким образом целью работы является исследование применимости и модификация генетического алгоритма, а так же его тонкая настройка для решения задачи автоматизированного размещения СУ, где входными данными будут являться технические характеристики СУ и размеченная карта области размещения.



Литература

1. Галиев Ш.И., Карпова М.А. Оптимизация многократного покрытия ограниченного множества кругами // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2010. Т. 50. № 4. С. 757–769.
2. Лебедев П.Д., Бухаров Д.С. Аппроксимация многоугольников наилучшими наборами кругов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Математика. 2013. № 3. С. 72–87.
3. Лебедев П.Д., Успенский А.А., Ушаков В.Н. Алгоритмы наилучшей аппроксимации плоских множеств объединениями кругов // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2013. Вып. 4. С. 88–99.
4. Heppes A. Covering a planar domain with sets of small diameter // Periodica Mathematica Hungarica. 2006. Vol. 53. P. 157–168.
5. Забелин С.Л., Фроловский В.Д. Исследование метаэвристических алгоритмов для решения задач оптимального геометрического покрытия // Перспективные информационные технологии в научных исследованиях, проектировании и обучении. 2012. С. 127 – 136.
6. Забелин С.Л., Фроловский В.Д., Жеголко К. В. Разработка и исследование генетического алгоритма для автоматизации проектных процедур оптимизации геометрического покрытия // Вестник ТГТУ. 2015. Т. 21. №2. С. 257 – 265.
7. Кочкаров А.А., Яцкин Д.В. Алгоритм поиска оптимального расположения сенсоров для решения задачи мониторинга пространства // Программные продукты и системы. 2016. Т. 29. №3. С. 60 – 66.
8. Кутузов О. И., Татарникова Т. М. Решение одной задачи размещения сенсорных устройств в сетях интернета вещей // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» № 6/2018. С 15 – 20.

А. Н. Спиркин

СУБВОКАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫМ МЕХАНИЗМОМ

(Пензенский государственный университет)

В настоящее время автоматическое распознавание речи является динамично развивающимся направлением в области создания интерфейсов взаимодействия с техникой. За последние полвека в данной области достигнуты значительные успехи – имеется множество коммерческих приложений, которые делают вложения в данную область оправданными и выгодными. Следует отметить, по крайней мере, три основных преимущества использования речевого интерфейса: