

Алгоритм муравья

Кателкин В.О.

Актуальность: в последние годы интенсивно разрабатывается научное направление с названием «Природные вычисления», объединяющее математические методы, в которых заложены принципы принятия решений живыми организмами в природе.

Цель: ознакомиться с алгоритмом, называемым «Муравьиным» и обладающим специфическими свойствами муравья.

Муравьи решают проблемы поиска путей с помощью химической регуляции. Каждый муравей оставляет за собой на земле дорожку особых веществ - феромонов. Другой муравей, почуяв след на земле, устремляется по нему. Чем больше по одному пути прошло муравьев - тем явнее след, а чем явнее след - тем большее «желание» пойти в ту же сторону возникает у муравьев. Поскольку муравьи, нашедшие самый короткий путь к «кормушке», тратят меньше времени на путь туда и обратно, их след быстро становится самым заметным. Он привлекает большее число муравьев, и круг замыкается.

Так алгоритм муравья, предложенный бельгийским исследователем Марко Дориго, обладает специфическими свойствами, присущими муравьям, и использует их для ориентации в физическом пространстве.

Предположим, что окружающая среда для муравьев представляет собой полный неориентированный граф. Каждое ребро имеет вес, который обозначается как расстояние между двумя вершинами, соединенными этим ребром. Граф двунаправленный, поэтому муравей может путешествовать по грани в любом направлении. Муравей - это программный агент, который является членом большой колонии и используется для решения какой-либо проблемы. Муравей снабжается набором простых правил, которые позволяют

ему выбирать путь в графе. Он поддерживает список табу, то есть список узлов, которые он уже посетил. Таким образом, муравей должен проходить через каждый узел только один раз и эти узлы в списке "текущего путешествия" располагаются в том порядке, в котором муравей посещал их.

Стартовая точка, куда помещается муравей, зависит от ограничений, накладываемых условиями задачи, так как для каждой задачи способ размещения муравьев является определяющим. Либо все они помещаются в одну точку, либо в разные с повторениями, либо без повторений. На этом же этапе задается начальный уровень феромона. Он инициализируется небольшим положительным числом для того, чтобы на начальном шаге вероятности перехода в следующую вершину не были нулевыми.

Траектория движения муравья осуществляется по принципу вероятности. Длина пути, который он прошел, равна сумме длин всех ребер. Этот результат отображается после того как муравей посетит все графы. Путь характеризуется концентрацией феромонов, которые были оставлены на каждом ребре муравьем: чем короче ребро, тем больше концентрация феромонов, по мере увеличения длины ребра эта концентрация уменьшается. В начале пути у каждого ребра есть шанс быть выбранным. Чтобы постепенно удалить ребра, которые входят в худшие пути графа, ко всем ребрам применяется процедура испарения феромона.

После того как путь муравья завершен, ребра обновлены и произошло испарение феромона на них, алгоритм запускается повторно. Список табу очищается, а длина пути обнуляется. Муравьи могут перемещаться по графу, основывая свой выбор на принципе вероятности. Этот процесс может выполняться для постоянного количества путей или до момента, когда на протяжении нескольких запусков не было отмечено повторных изменений. Затем определяется лучший путь, который и является решением.

Ниже приведена блок-схема реализации муравьиного алгоритма для нахождения критического пути графа строительства (рисунок 1).

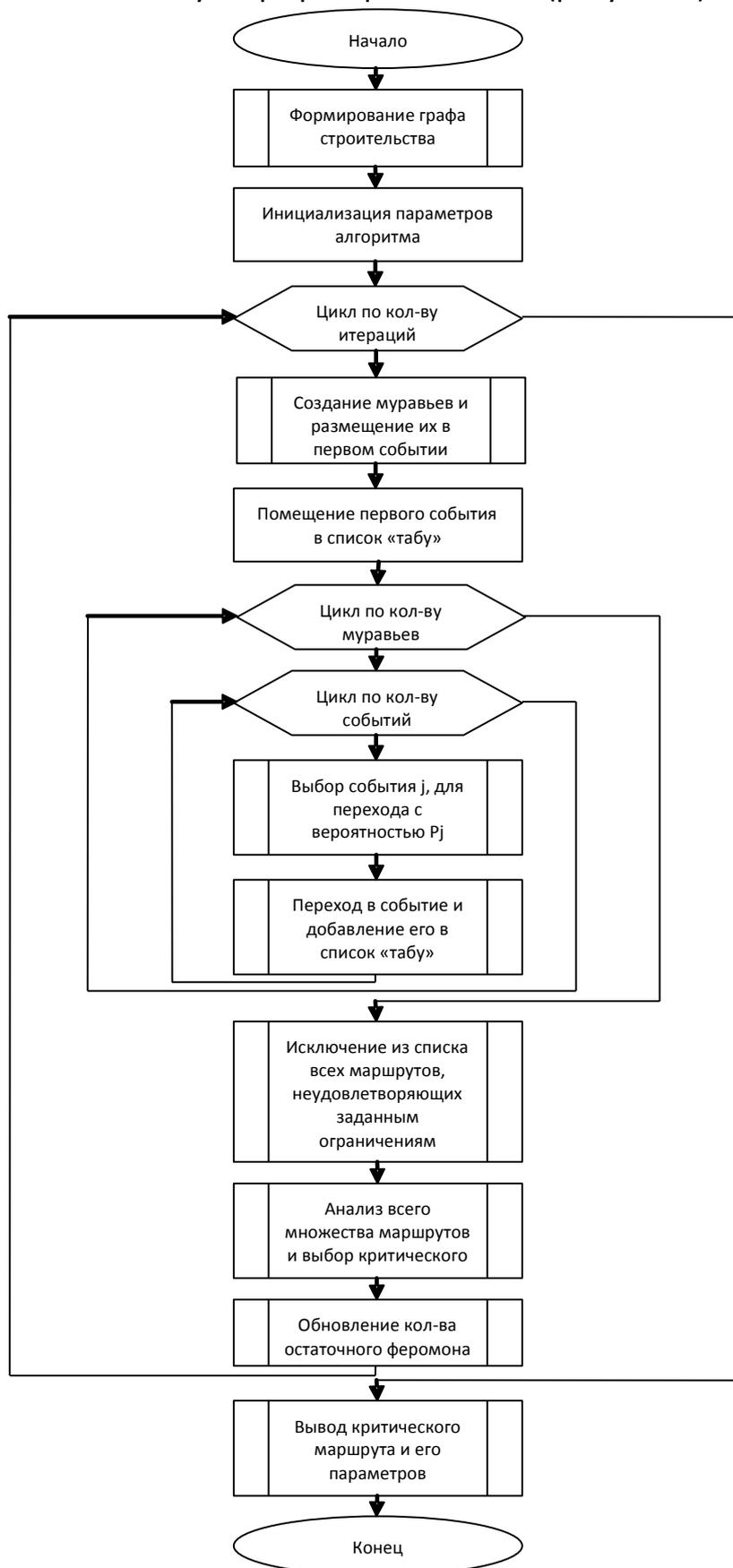


Рисунок 1. Пример блок-схемы реализации муравьиного алгоритма

В настоящее время на основе применения муравьиных алгоритмов получены хорошие результаты для таких сложных оптимизационных задач, как задача коммивояжёра, транспортная задача, задача календарного планирования, задача раскраски графа, квадратичная задача о назначениях, задача оптимизации сетевых трафиков и ряд других, возникают в бизнесе, инженерии, производстве и многих других областях. Исследования показали, что метод муравьиных колоний может давать результаты, даже лучшие чем при использовании генетических алгоритмов и нейронных сетей.

Вывод: «Алгоритм муравья» прост и очень удобен для решения определенного круга задач, таких как задачи планирования, транспортная задача и т.д.

Список используемой литературы

1. Муравьиный алгоритм [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьиный_алгоритм
2. Программирование искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://vuz.exponenta.ru/PDF/book/aich4/63.html>
3. Информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) – Режим доступа: <http://www.rusedu.info/Article492.html>