

ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ

Силивонец М. В., Никонов В.Н., Шмарловский А.С.
Кафедра систем управления

Научный руководитель: Марков А.В., заведующий кафедрой СУ, канд. техн. наук., доцент

Аннотация — Разработка эффективных алгоритмов грузоподъемными механизмами (лифтами или группами лифтов) обладающих интеллектуальной составляющей, позволяющей оптимизировать работу группы лифтов в контексте текущих условий.

Ключевые слова: алгоритмы управления; грузоподъемные механизмы; диспетчерское управление, лифты; управление группой лифтов; эффективные алгоритмы управления.

В последнее время получили широкое распространение микропроцессорные системы управления лифтами, позволяющие реализовать достаточно сложные алгоритмы функционирования лифта или группы лифтов. Данные алгоритмы позволяют минимизировать время ожидания и добиться максимальной производительности с учетом направленности и напряженности пассажиропотока в здании. Существует большое количество типовых алгоритмов диспетчерского управления. Каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны, проявляющиеся в различных условиях при использовании в зданиях с различной интенсивностью пассажиропотока.

Целью работы является разработка универсального алгоритма, сочетающего в себе наиболее сильные стороны стандартных алгоритмов и обладающей интеллектуальной составляющей, позволяющей оптимизировать работу группы лифтов в контексте текущих условий. При этом алгоритм не должен быть требовательным к вычислительным ресурсам.

Оптимальное использование ресурсов группы лифтов конкретного здания должно достигаться настройкой диспетчерских алгоритмов за счет учета семантической информации. Улучшение качества работы должно обеспечиваться за счет перераспределения назначенных одиночным лифтам вызовов в зависимости от изменения обстановки и текущего характера пассажиропотока. Характер пассажиропотока заранее неизвестен, однако его можно спрогнозировать за счет учета изменений место-расположения некоторых объектов в здании, текущего времени (времени обедов, будний или праздничный день, день недели, сезон года и т. п.), погоды, накопленной статистики и т. д.

Предметом исследования являются эффективные алгоритмы управления грузоподъемными механизмами (лифтами или группами лифтов).

Объектом исследования являются группы подъемно-транспортных механизмов (лифтов).

Рассмотрены основные алгоритмы диспетчерского управления (круговой, алгоритм при максимальном

потоке вверх, алгоритм зонирования, алгоритм трех переходов, итерационный алгоритм с оптимизацией скорости и итерационный алгоритм с оптимизацией экономичности) и проанализированы их характеристики.

Важным преимуществом итерационного алгоритма является возможность значительно влиять на его качественные показатели за счет изменения или расширения условий перестановки вызова от более загруженного лифта к менее загруженному. Это позволяет гибко настроить алгоритм в зависимости от характера пассажиропотока и учесть закономерности его изменения.

Отдельные здания могут иметь этажи с повышенной интенсивностью пассажиропотока: например, первый этаж; этаж, на котором располагаются объекты общественного питания; этажи, на которых имеются переходы, соединяющие несколько смежных зданий; открытые и закрытые смотровые площадки высотных зданий и т. д.

Результаты моделирования показывают, что система управления лифтами выигрывает от перехода к наиболее подходящему алгоритму в условиях доминирующего в данное время пассажирского потока. Для потоков малой интенсивности использование специально разработанных алгоритмов не дает существенного преимущества по сравнению с простейшими алгоритмами, однако с ростом этажности здания, количества лифтов и интенсивности пассажиропотока эти преимущества становятся достаточно существенными.

Полученные результаты работы могут быть использованы при разработке алгоритмов управления лифтами для конкретного здания с интенсивным пассажиропотоком (офисные здания, зданий учреждений образования и т.д.), а также – в учебном процессе учреждений образования Республики Беларусь.

- [1] Каляев, И.А. Использование принципов коллективного принятия решений при управлении группой автоматических лифтов / И.А.Каляев // Мехатроника, №4, 2001.
- [2] Клейнрок, Л. Теория массового обслуживания: пер. с англ. И.И. Грушко; ред. В.И. Нейман. – М.: Машиностроение, 1979.
- [3] Ронг, А. Алгоритм управления группой лифтов на основе расчетного времени прибытия (ETA) с более точной оценкой / А. Ронг, Х. Хаконен, Р. Ладелма // Технический отчет 584. Центр компьютерных наук г. Турку (TUCS). Турку, Финляндия, 2003.