

$$= \left(n-1+\frac{1}{2}\right) \cdot \left(n-2+\frac{1}{2}\right) \cdot \left(n-3+\frac{1}{2}\right) \cdot \dots \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\pi} = \frac{(2n-1)}{2} \cdot \frac{(2n-3)}{2} \cdot \frac{(2n-5)}{2} \cdot \dots \cdot \frac{1}{2} \sqrt{\pi} =$$

$$= 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1) \cdot \frac{\sqrt{\pi}}{2^n}$$

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусак, А.А. Справочник по высшей математике / А.А. Гусак, Г.М. Гусак. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 480 с.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу / под редакцией Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1978. – 480 с.

УДК 626.13

Согоян А.Л.

Научный руководитель: доцент Шуть В.Н.

АЛГОРИТМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМ ПЕРЕКРЕСТКОМ

С каждым днем нагрузки на автотранспортную сеть увеличиваются. В результате чего возникла проблема регулирования движения автотранспортных потоков. В данной работе был создан алгоритм, позволяющий эффективно управлять перекрестком любой сложности, с любым количеством потоков и пешеходных переходов.

Покажем работу алгоритма адаптивного управления на перекрестке улиц Пионерской и Московской в городе Бресте. Схема перекрестка представлена на рисунке 1.

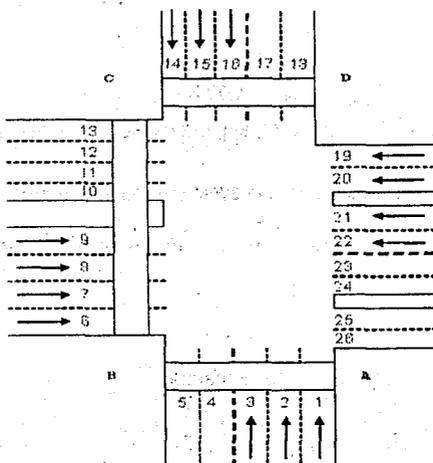


Рисунок 1 – Схема перекрестка ул. Московская и ул. Пионерская

Пешеходные переходы обозначим как АВ, ВС и CD. Полосы движения автотранспортных средств обозначили нумерацией.

Выявляем возможные направления движения транспортных средств (кроме разворота), в зависимости от полосы, на которой находится автомобиль. Вариант движения обозначим номером исходящей полосы и полосы цели.

Получим таблицу движений:

Источник	Цель	Источник	Цель
1	24	3	10
1	25	3	11
1	26	6	5
2	17	7	24

На следующем шаге построим матрицу взаимоблокировки движения автотранспортных средств при прочих равных условиях (у двух полос зеленый, при этом одна полоса зависит от другой).

В матрице на пересечении элементов в ячейках отмечаем -1 и -2. -1 означает, что данные два маршрута возможно активизировать одновременно, но при условии, что первый уступит дорогу второму. -2 означает, что данный маршрут невозможен ни при каких условиях.

Задача управления сводится к регулированию движением посредством предоставления маршруту возможности движения – включение для него зеленого сигнала. Для этого строится таблица значений маршрута.

Система адаптивного регулирования должна в режиме реального времени производить вычисление коэффициента, отвечающего за определение приоритетности включения зеленого знака светофора.

В формуле вычисления данного коэффициента обязательно должны присутствовать следующие параметры:

- оценочное количество времени для проезда всей очереди машин текущего пути;
- количество ожидающих машин;
- время последнего включения зеленого;
- время поступления первой машины в очереди;
- время поступления последней машины в очереди;

В режиме реального времени сортируем таблицу маршрутов по убыванию по значению нашего коэффициента и флагу активности. Нас интересуют только неактивные маршруты.

Перекресток отдается в полное распоряжение маршруту с лучшим коэффициентом. В матрице взаимоблокировки движения находится с выбранным маршрутом и анализируется, с какими маршрутами текущий не конфликтует. Таким образом, для неконфликтных маршрутов также загорается зеленый сигнал.

В случае, если для текущего маршрута коэффициент значительно упал, а так же время активности маршрута больше минимально возможного – отключаем маршрут – даем красный сигнал светофора.

В дальнейшем постоянно обновляем таблицу с коэффициентом и выбираем маршрут с лучшим значением. Если все параметры позволяют, выключаем маршруты, которые блокируют выбранный. Иначе ищем другой маршрут по таблице с коэффициентом.

Качество работы алгоритма зависит от формулы вычисления коэффициента маршрута, коэффициента группы маршрутов. Алгоритм может не завязываться на конкретной формуле, позволяет динамически изменять формулу расчета коэффициента, при этом никаких изменений в физическое устройство системы адаптивного управления не придется вносить.

Несложная реализация алгоритма вне зависимости от сложности перекрестка позволяет легко и быстро моделировать любой перекресток. В отличие от многих алгоритмов, структурная схема перекрестка может не упрощаться. Достоинством разработанного алгоритма управления светофором является учет пешеходных переходов.