

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ АДРЕСАЦИЯ ОБЪЕКТОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОСВЕЩЕНИЯ

Е.В. Вставская

HIERARCHICAL OBJECT ADDRESSING IN INTELLECTUAL LIGHTING SYSTEMS

E.V. Vstavskaya

Рассмотрена иерархическая адресация объектов в интеллектуальных системах освещения, позволяющая осуществлять индивидуальное, групповое и широковещательное управление, а также упрощающая диагностику систем освещения.

Ключевые слова: адресация, системы освещения, диагностика.

A hierarchical object addressing in lighting systems is discussed. It allows to perform individual, group and broadcasting addressing and to simplify the lighting system diagnostics.

Keywords: addressing, lighting systems, diagnostics.

Введение

В процессе эксплуатации систем освещения возможно возникновение нештатных ситуаций, приводящих к выходу из строя отдельных источников света. Управление режимами работы систем освещения предусматривает индивидуальное регулирование мощности источников света [1]. При этом, контролируя потребляемую мощность интеллектуальной системы освещения, можно судить о ее состоянии.

Для управления мощностью отдельных источников света в интеллектуальных системах освещения каждому источнику света присваивается индивидуальный адрес [2]. Однако зачастую возникает необходимость изменять мощность не одного, а группы источников света, для которых часть адреса является общей. С этой целью предусматривается адрес для широковещательного управления, который не присваивается ни одному источнику света в системе. Таким образом, диапазон индивидуальных адресов источников света N -разрядного адресного поля определяется как

$$DA = 2^N - 1. \quad (1)$$

Для диагностики неисправного источника света в адресном пространстве (1) требуется перебор всех DA комбинаций, что в масштабных системах освещения не просто.

1. Проектирование иерархической адресации интеллектуальных систем освещения

Для упрощения процесса диагностики интеллектуальных систем освещения проектируется

иерархическая адресация: требуется разбить N -разрядное адресное поле на l групп по h разрядов:

$$N = l \cdot h, \quad (2)$$

где l, h – целые числа.

При этом в каждой группе предусматривается широковещательный адрес для обращения ко всем источникам света указанной группы [3].

Введение широковещательных адресов внутри групп сокращает доступный объем адресного пространства:

$$DA_{II} = (2^h - 1)l. \quad (3)$$

При этом величина, на которую сокращается адресное пространство при введении иерархической адресации, определяется как

$$\Delta DA = DA - DA_{II} = (2^N - 1) - (2^h - 1)l. \quad (4)$$

Диагностика системы освещения производится путем перебора команд изменения мощности отдельных источников света внутри каждой группы и выявления неисправного элемента системы на основе контроля потребляемой мощности и сравнения ее значения с прогнозируемым. Прогнозируемое значение мощности вычисляется как сумма мощностей всех источников света системы [4]. Иерархическая адресация позволяет сократить количество переборов и, соответственно, время проведения диагностики системы освещения, поскольку имеет возможность обращения ко всем источникам света отдельно взятой группы. Коли-

Вставская Елена Владимировна – канд. техн. наук, доцент кафедры автоматики и управления, Южно-Уральский государственный университет; elena_vstavskaya@mail.ru

Vstavskaya Elena Vladimirovna – Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of Automation and Control Department, South Ural State University; elena_vstavskaya@mail.ru

чество переборов при проведении диагностики в этом случае определится как

$$DD = 2^h l. \quad (5)$$

2. Выбор разрядности иерархических групп

На рис. 1 представлены зависимости объема неиспользуемого адресного пространства и времени диагностики от разрядности h иерархических групп для 12-разрядного адресного поля.

Для выбора разрядности h иерархических групп составляется функция

$$H = v_{DD} \cdot DD + v_{DA} \cdot \Delta DA, \quad (6)$$

где v_{DA} и v_{DD} – соответствующие весовые коэффициенты.

Весовой коэффициент v_{DA} выбирается из ус-

ловий достаточности адресного пространства для адресации всех источников света, входящих в интеллектуальную систему освещения, поэтому его значение может быть на несколько порядков меньше, чем значение v_{DD} , оказывающее значительное влияние на время проведения диагностики в системе освещения.

Минимум функции (6) обеспечит оптимальное значение разрядности иерархических групп. На рис. 2 представлена зависимость функции H от разрядности иерархических групп.

3. Пример иерархической адресации

На рис. 3 представлен пример иерархической адресации.

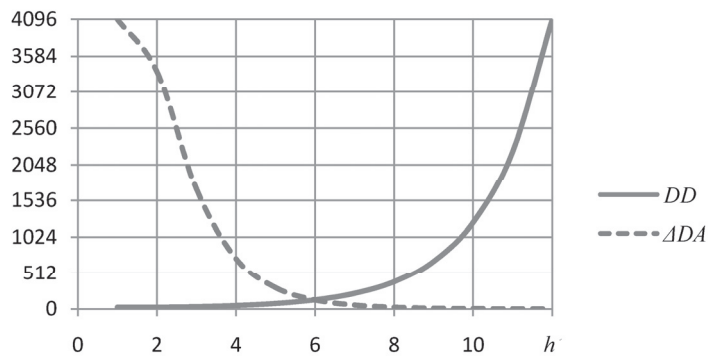


Рис. 1. Зависимость объема неиспользуемого адресного пространства ΔDA и времени диагностики DD от разрядности h иерархических групп

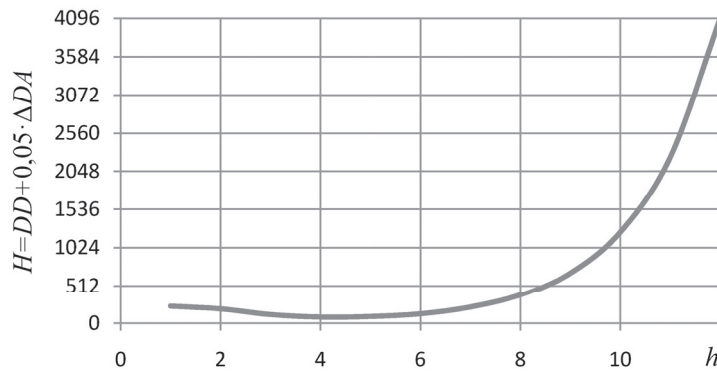


Рис. 2. Зависимость $H(h)$

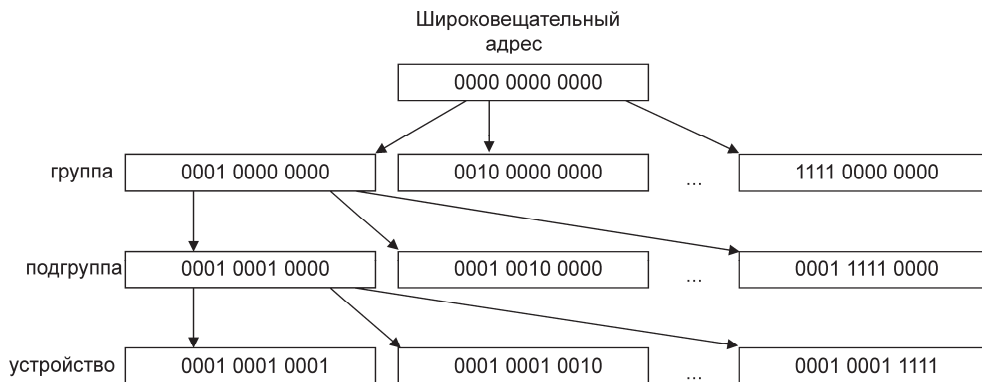


Рис. 3. Пример иерархической адресации

Групповой адрес формируется последними четырьмя нулями в каждой тетраде битов. Так, команда, содержащая адрес 0000 0000 0000, адресуется всем приемным устройствам. Команда, содержащая адрес 0001 0000 0000, адресуется всем устройствам группы 0001 (1). Команда, содержащая адрес 0001 0010 0000, адресуется всем устройствам группы 0001 (1) подгруппы 0010 (2). Команда, содержащая адрес 0001 0010 0011, адресуется индивидуально устройству 0011 (3) подгруппы 0010 (2) группы 0001 (1).

Выводы

Иерархическая адресация позволяет осуществлять индивидуальное, групповое и ширококвещательное управление объектами интеллектуальных систем освещения, а также уменьшить время диагностики состояния систем.

Литература

1. Автоматизированные системы управления энергоэффективным освещением: моногр. /

Л.С. Казаринов, Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова и др.; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ: Издатель Т. Лурье, 2011. – 208 с.

2. Вставская, Е.В. Способ передачи информации по питающей сети и его применение в построении систем автоматизированного управления наружным освещением / Е.В. Вставская, Е.В. Костарев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2010. – Вып. 13. – № 2 (219). – С. 81–85.

3. Вставская, Е.В. Построение систем управления сложными комплексами наружного освещения / Е.В. Вставская, Т.А. Барбасова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14. – № 23 (240). – С. 98–102.

4. Казаринов, Л.С. Введение в методологию системных исследований и управления: моногр. / Л.С. Казаринов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ: Издатель Т. Лурье, 2008. – 344 с.

Поступила в редакцию 20 апреля 2012 г.