

теплоэнергетическими системами на основе внедрения цифровых технологий. – М.: МНИИПУ, ИНЭС, 2020. – 222 с.

6. *Грабчак Е.П.* Цифровая трансформация электроэнергетики. – М.: Кнорус, 2018. – 340 с.

7. *Voropai N.I., Stennikov V.A., Barakhtenko E.A.* Integrated Energy Systems: Challenges, Trends, Philosophy//Studies on Russian Economic Development. – 2017. – Vol. 28. 5: 492-499.

Команич Н.В.

Разработка вычислительного устройства, выполненного на основе операционного и управляющего автоматов

Аннотация: Исследована работа операционного и управляющего автоматов вычислительных устройств, которые были реализованы на основе логических схем и ПЗУ. Вычислительное устройство работает под воздействием управляющих сигналов, подаваемых пользователем. Реализована схема реализации необходимой функциональности.

Ключевые слова: операционный автомат, управляющий автомат, деление, дополнительный код, экспоненциальная форма

Операционный автомат представляет собой набор функциональных блоков (таких, как арифметико-логические устройства или операции), которые выполняют обработку данных. Вместе с блоком управления он составляет центральный процессор (ЦП). Операционные устройства (например, микропроцессоры) состоят из операционного автомата и управляющего автомата, при этом большую часть такого устройства занимает управляющий автомат, регулирующий передачу данных между операционным автоматом и памятью. Управляющий автомат в свою очередь, генерирует последовательность управляющих сигналов, предписанную программой и соответствующую значениям логических условий. Тест он определяет работу операционного автомата [1].

Разработан универсальный делитель, который будет учитывать готовность данных на входе, готовность результата вычисления и

его подачу на шину данных, будет присутствовать признак, который будет регулировать в каком формате будет вычисляться результат: в дополнительном или экспоненциальном. Устройство работает под управлением синхросигнала.

Кодирование данных производится в дополнительном коде и экспоненциальной форме.

На рисунке 1 представлена функциональная схема устройства. Операционный автомат (ОА) и управляющий автомат (УА) взаимодействуют по средствам управляющих слов и признаков. Под действие управляющих слов в ОА начинают выполняться арифметико-логические операции, в ходе которых начинают вырабатываться признаки, такие как признак переноса или переполнения, которые нужно передать на УО, чтобы он выдал соответствующие команды о дополнительной операции или команды устранения переполнения [2].

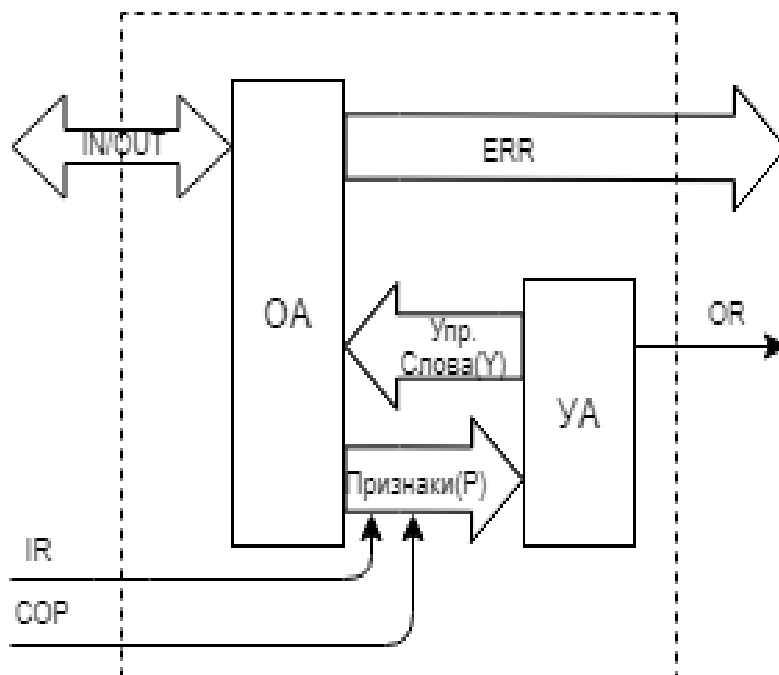


Рисунок 1 – Функциональная схема

Разработана микропрограмма, в содержание которой входят:

m0-пустая команда;

m1-обнуление всех регистров;

m2-запись делимого/мантиисы делимого в RGH;

m3-запись делителя/мантиисы делителя в RGB;

m4-вывод нуля на шину IN/OUT;

m5-вывод кода ошибки 'деление на ноль';

m6-запись в TrZn результата операции 'M2(RGH[31],RGB[31])';

m7-запись в RGB прямого беззнакового кода значения, записанного в RGB;

m8-запись в RGE прямого беззнакового кода значения, записанного в RGH, и установка счетчика в начальное положение;

m9-запись в RGE значения, записанного в RGH, и установка счетчика в начальное положение;

m10-вычитание делителя из значения удвоенного частичного остатка со старшим разрядом RGE в младшем разряде второго операнда сумматора, запись результата в RGH, уменьшение значения счетчика на единицу, а также сдвиг регистра RGE влево на один разряд;

m11-сложение делителя и значения удвоенного частичного остатка со старшим разрядом RGE в младшем разряде второго операнда сумматора, запись результата в RGH, уменьшение значения счетчика на единицу, а также сдвиг регистра RGE влево на один разряд;

m12-запись порядка делимого в RGEp;

m13-запись порядка делителя в RGBp;

m14-вывод полученного частного/мантиисы частного на шину данных IN/OUT;

m15-запись в RGB значения, хранящегося в RGE;

m16- вывод инвертированного значения RGB с прибавлением единицы;

m17-восстановление отрицательного остатка;

m18-вывод полученного остатка на шину данных IN/OUT;

m19-вывод переведенного в доп. код со знаком минус остатка на шину данных IN/OUT;

m20-запись в RGH прямого беззнакового кода значения, записанного в RGH;

m21-вычитание порядка делителя из порядка делимого, а также сдвиг мантиссы делимого и делителя вправо на один разряд. Установка счетчика в начальное положение;

m22-сдвиг делимого вправо на один разряд;

m23-увеличение порядка делителя на единицу;

m24-сдвиг мантиссы частного влево, а также уменьшение порядка частного на единицу;

m25-вывод полученного порядка частного на шину данных IN/OUT;

m26-вывод положительного переполнения;

m27-вывод отрицательного переполнения;

m28-вычитание делителя из значения удвоенного частичного остатка, запись результата в RGH, уменьшение значения счетчика на единицу, а также сдвиг регистра RGE влево на один разряд;

m29-сложение делителя и значения удвоенного частичного остатка, запись результата в RGH, уменьшение значения счетчика на единицу, а также сдвиг регистра RGE влево на один разряд;

m30, m31-команды подготовки сумматора для проверки значений, выходящих из него.

Управляющие слова:

y1, y4, y8, y20, y23: (0)-хранение старого значения; (1)-обнуление значения;

y2, y5, y9, y21, y24: (0)-хранение старого значения; (1)-параллельная запись;

y6, y10, y22, y25: (0)-хранение старого значения; (1)-сдвиг значения влево на один разряд.

y3, y7: (0)-хранение старого значения; (1)-сдвиг значения вправо на один разряд;

y12, y14, y27: (0)-передача исходного значения; (1)-передача инвертированного значения;

y13, y15, y26: (0)-передача исходного значения; (1)-передача нулевого значения;

y11, y17, y29, y30: (0)-буфер закрыт; (1)-буфер открыт;

y16, y28: (0)-не влияет на результат сложения; (1)-прибавление единицы к результату суммирования;

y18: (0)-хранение старого значения; (1)-установка начального значения;

y19: (0)-хранение старого значения; (1)-уменьшение значения на единицу;

y31: (0)-передача на сумматор значения, хранящегося в RGH, с косой передачей влево без старшего разряда; (1)-передача на сумматор значения, хранящегося в RGH;

y32: (0)-хранение старого значения; (1)-подача на вход RGEF значения -1 в смещенном коде;

y33: (0)-хранение старого значения; (1)-запись на TrZn нового значения.

Разработана блок-схема алгоритма, а также схема операционного автомата, решающего поставленную задачу (рисунок 2).

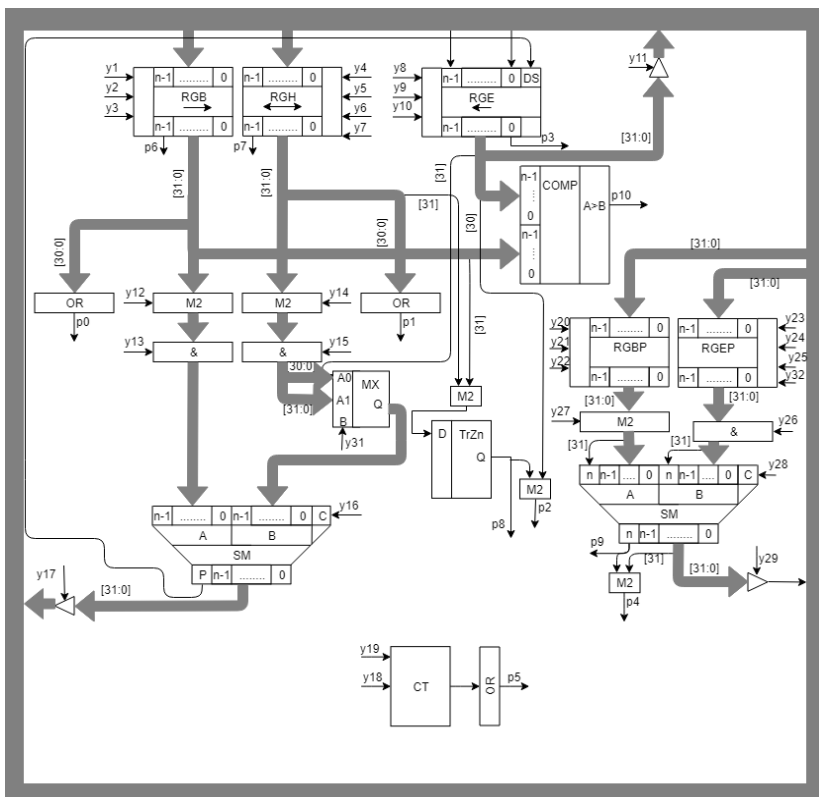


Рисунок 2 – Схема операционного автомата

Данная работа подготовлена в рамках программы Президиума РАН № 30 (7) «Теория и технологии многоуровневого децентрализованного группового управления в условиях конфликта и кооперации»

Литература:

1. Антик М.И. Синхронные цифровые автоматы. – М.: МГИРЭиА, 2004. – 99 с.
2. Антик М.И. Теория автоматов в проектировании цифровых схем: учебное пособие. – Москва: МИРЭА, 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.

Сидоренко В.Г.

Современные вызовы безопасности городских транспортных систем

Аннотация: Статья посвящена анализу современных вызовов безопасности городских транспортных систем. Эффективные ответы на них возможны только на основе синергетического эффекта от комплексного решения возникающих проблем, использования технологий больших данных, создания интегрированных баз знаний моделей и методов управления, которые, как правило, имеют несколько областей применения.

Ключевые слова: безопасность движения, оптимизация, машинное обучение, управление ресурсами, транспортная система

Функционирование всех производственных ресурсов транспортного предприятия направлено на организацию перевозочного процесса с целью удовлетворения потребностей пассажиров, грузоотправителей и грузополучателей (далее, потребителей транспортных услуг) с соблюдением необходимого уровня безопасности движения и комфорта. Для городских рельсовых транспортных систем главными потребителями транспортных услуг являются пассажиры, для которых в условиях пандемии вопросы обеспечения комфорта, который тесно связан с обеспечением безопасности самого факта пребывания внутри