УДК 62-791.2

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ МЕТОДОМ КУСОЧНО-ЛИНЕЙНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ, РЕАЛИЗУЕМОЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСРВ НА ОДНОКРИСТАЛЬНОМ МИКРОПРОЦЕССОРЕ

Некраплённая М.Н.

Филиал МГУ имени М. В. Ломоносова в городе Севастополе

Серийно выпускаемые датчики влажности обычно имеют разброс результатов измерения от экземпляра к экземпляру даже в одной партии. Методом индивидуальной градуировки можно добиться увеличения точности. При этом зависимость влажности от напряжения является нелинейной функцией. Технически, наиболее подходящим решением (для создания многоточечной системы) является применение микропроцессора, осуществляющего сбор и первичную обработку текущей температуры и влажности и также выдачу информации в сеть по запросу.

Как видно, на процессор возлагается несколько функций: сетевой обмен с системой верхнего уровня; аналого-цифровое преобразование сигнала с датчика; кроме того, конечно, самодиагностика. Применение операционной системы реального времени для решения этой сложной задачи может быть оправдано облегчением труда программиста, особенно, если нужно создавать множество подобных систем (см. рис.1). В качестве процессора был выбран 8-битный AVR ATmega16 архитектуры RISC с разделением памяти данных и программ. Объём флэш-памяти составляет 16 Кб, а статической (SRAM) −1 Кб. Этого вполне достаточно для использования небольшой операционной системы; в данном случае была выбрана scmRTOS, разработанная Гарри Журовым [1]. Для данного проекта особенно важен механизм разделения процессов с учётом приоритетности (см. листинг 1). Наивысшим приоритетом следует наделить обмен с системой верхнего уровня по сети RS-485 (2-ух проводной интерфейс дальностью до 100 м). Процесс же измерений, хоть и допускает сдвиг во времени, но при этом не терпит прерывания. Такие инструменты операционной системы, как семафоры и в частности мьютексы [2], позволяют отключить все прерывания на в момент измерения. Кроме того, системный таймер позволяет контролировать своевременное завершение данного процесса.

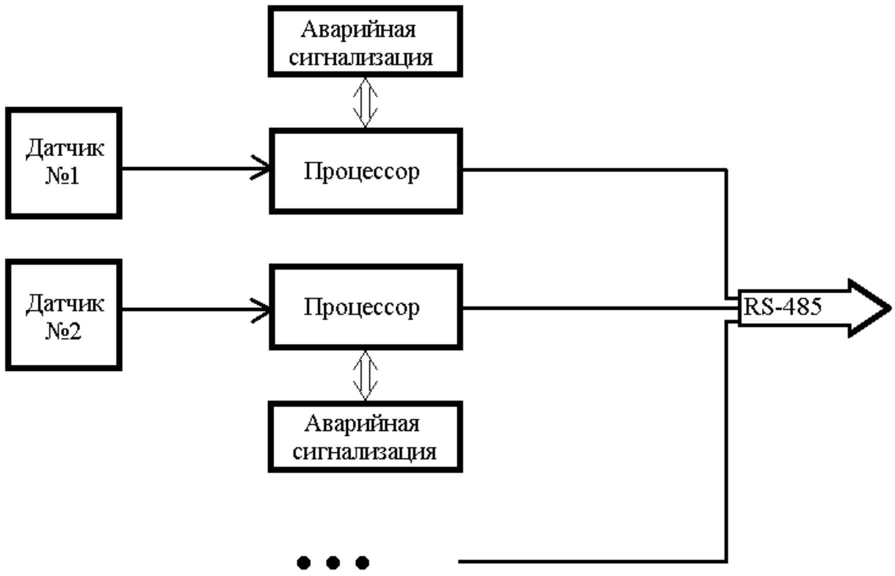

Рисунок 1. Блок-схема многоточечной системы сбора данных

```
typedef OS::process<OS::pr0, 200, 30> TNetwork; // взаимодействие с верхним уровнем
TNetwork Network;
typedef OS::process<OS::pr1, 120, 30> TProcess; // сбор и обработка данных
TProcess Process;
typedef OS::process<OS::pr2, 50, 20> TProcess2; // самодиагностика
TProcess2 Process2;
OS::TMutex M_ADC;                               // семафор, координирующий взаимодействие процессов
```

Листинг 1. Использование инструментов, предоставляемых ОС.

Данная операционная система поддерживает целое семейство микроконтроллеров, однако каждый при этом требует индивидуального портирования. В данном случае таким таргет-девайсом является AVR ATmega16.

Использование scmRTOS вкупе с кусочно-линейной интерполяцией [3] позволяет повысить точность преобразования напряжения в показатель влажности, то есть уменьшить погрешность с ±4,5%до ±3,5%.

В качестве вывода могу отметить, что выбранная операционная система надёжно функционирует на микропроцессоре с объёмом статической памяти 1 Кб и значительно облегчает создание и поддержку проектов и их модификаций. Например, было легко заменить модуль обработки первичных данных, расширять количество процессов и осуществлять межпроцессное взаимодействие.

Список литературы

1.http://www.freertos.org. Официальный сайт FreeRTOS.
2.Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы.
3.Самарский А. А. Введение в численные методы.

УДК 511.2

ОБ АВТОМОРФНЫХ ЧИСЛАХ И ИХ СВОЙСТВАХ

Федянин М.И.
Филиал МГУ имени М. В. Ломоносова в городе Севастополе

Многие изящные свойства этих чисел могут оказаться полезными при кодировании и декодировании сообщений. Например, в кодировке RSA при модуле 〚10〛^n,n ∈ ℕ, слово закодированное автоморфным числом может быть декодировано посредством применения свойств натуральных автоморфных чисел.

Определение (общее определение автоморфного числа)

Число а называют автоморфным, если его квадрат оканчивается цифрами всего числа а.

Примеры: $625^2 = 390\,625$, $9\,376^2 = 87\,909\,376$, 5^2=25, 〚(7,6)〛^2=57,76, 〚(2,5)〛^2=6,25.

Лемма 1.1 («сколь угодно морфность» каждого натурального автоморфного числа)

Если натуральное число автоморфно, то каждая его натуральная степень оканчивается самим этим числом. Т.е. (автморфность)⇒("сколь угодно морфность").

Лемма 1.2 (автоморфность из двух последовательных (!) натуральных степеней)

Если некоторые две последовательные натуральные степени некоторого натурального числа А оканчиваются самим числом А (упорядоченным набором его цифр), то А – автоморфно.

Теорема 1 (критерий автоморфности натурального числа)

Натуральное число А автоморфно ⇔ некоторые две последовательные его натуральные степени оканчиваются самим числом А (упорядоченным набором всех его цифр).

Теорема 2 (бесконечность множества натуральных автоморфных чисел)

Натуральные автоморфные числа могут быть сколь угодно большими.

Теорема 3 (об «автоморфном окончании корня»)

Если некоторая заданная натуральная степень некоторого натурального числа оканчивается упорядоченным «концевым» набором цифр некоторого натурального автоморфного числа, то само число в первой степени (степень которого рассматривается) тоже оканчивается упорядоченным «концевым» набором цифр автоморфного числа, совпадающим с набором степени хотя бы в последней цифре (разряде единиц).

Т.е. исключено несовпадение разрядов единиц степени с автоморфным окончанием и самого числа.

Теорема 4 (об «автоморфном окончании степеней»)

Если натуральное число оканчивается концевым набором цифр автоморфного числа, то каждая его натуральная степень оканчивается этим же набором цифр для степеней, больших 1, может оказаться верным то, что они оканчиваются ещё большим набором, содержащим исходный (у первой степени).

Основываясь на теореме 2 и на некоторых других свойствах натуральных автоморфных чисел, удалось разработать алгоритм конструирования этих чисел, реализация которого на ЭВМ прибегает к помощи длинной арифметики. Было построено 52 числа.

В процессе работы удалось поставить целый ряд задач о свойствах натуральных автоморфных чисел, исследовать некоторые утверждения теории чисел и алгебры.

Сейчас идёт работа по разработке конкретных приложений автоморфных чисел в теории кодирования и других областях прикладной математики и программирования, идёт работа по более детальному изучению полученных результатов.

Поставленные задачи:

Верно ли, что если натуральное число является автоморфным и большим 1, то оно обязательно оканчивается либо на 5, либо на 6? (решена - да, верно)

Следствие: существует только одно простое автоморфное число: 5.

Существует ли такое автоморфное число, у которого квадрат не просто оканчивается на само число, а является дублированной записью исходного числа?