

УДК 62.5.681.3

Моделирование однородных регистровых сред с программируемой структурой

Ибрагимов С.А.¹,

¹ФГБОУ ВПО «Дагестанский Государственный Технический Университет», 367015, Республика Дагестан, г. Махачкала, проспект Имама Шамиля, 70. Тел./факс: (8722) 623761, e-mail: dstu@dstu.

Как известно все целое состоит из одинаковых элементов, например органическое - из клеток, неорганическое - из кристаллов. Технические среды развиваются и совершенствуются каждодневно и в настоящее время характерны тенденции создания общесистемных ресурсов, в которых могут быть программно сформированы виртуальные структуры преобразования информации. Эталонном таких сред является мозг человека.

В данной статье будет рассказано, что такое однородная среда, а так же о модели нового класса однородных сред, которая называется «однородные регистровые среды с программируемой структурой».

Для увеличения возможностей использования однородных сред был предложен новый класс «однородные регистровые среды с программируемой структурой», в которой с помощью настройки в процессе функционирования системы имеется возможность формировать универсальные по функциональным возможностям виртуальные структуры преобразователей, для различных областей преобразования информации. В данной среде в качестве математического базиса выбрана теория расширенных двоичных полей Галуа $GF(2^m)$, так как данный математический аппарат используется широким кругом задач из различных направлений исследования.

Ключевые слова: поле Галуа $GF(2^m)$, однородная среда, виртуальные структуры, регистровые структуры.

Simulation of homogenous registry fields with programmable structure

Ibragimov S. A.¹

¹"Dagestan State Technical University", 367015, Republic of Dagestan, Makhachkala, the prospectus of Imam Shamil, 70 Tel. / Fax (8722) 623761, e-mail: dstu@dstu.

As is known, all integer consists of identical items, such as organic-inorganic-from cells of the crystals. Technical environment of evolving and being improved every day and is currently characterized by trends create system-wide resources, which can be programmatically created virtual structures transform information. The standard of such environments is the human brain.

In this article, you will learn what is a homogeneous environment, as well as on the model of the new class of homogeneous environments, which is called "homogenous environment with programmable register structure."

To increase the use of homogeneous environments proposed a new class of "homogeneous environment with programmable register structure, in which using the settings during operation of the system it is possible to create generic functionality virtual structure of transformers for a wide range of conversion information. In this environment, as a mathematical basis is the theory of Galois field GF binary extended (2^m), because the mathematical apparatus is used by a wide variety of tasks from different areas of study.

Keywords: Galois field $GF(2^m)$, homogeneous environment, virtual structures, register structures.

Исследования мозга человека показало некоторые из важных его особенностей:

- структурно он состоит из одинаковых элементов - нейронов;
- нейроны образуют сети, способные обрабатывать информацию различного назначения;
- отдельные нейроны могут участвовать при решении различных задач, в составе формируемых для этих целей в мозге виртуальных структур;

- наличие в структуре мозга участков, специализирующихся на обработке информации определенного назначения и свойства. Эти особенности предопределили одно из направлений исследований в области создания искусственного интеллекта;

- разработку искусственных нейронных сетей, начиная с разработки технических аналогов биологических нейронов. [1]

Информационные процессы в мозге настолько сложны и многообразны, что ученые до сих пор не могут воспроизвести их технически. Но исследования продолжаются, и в настоящее время наблюдается тенденция создания однородных сред, специализированных под выполнение задач по преобразованию информации, связанной с решением задач определенного класса, из различных предметных областей. Это связано с тем, что и в мозге человека имеются участки, специализированные на обработке отдельных видов информации, определенного класса задач.

Однородная среда – среда, состоящая из одинаковых или близких по структуре функциональных элементов – ячеек. Ячейки связаны между собой и имеют входы и выходы. Простейшим примером такой среды является однородная вычислительная среда представленная на рисунке 1.

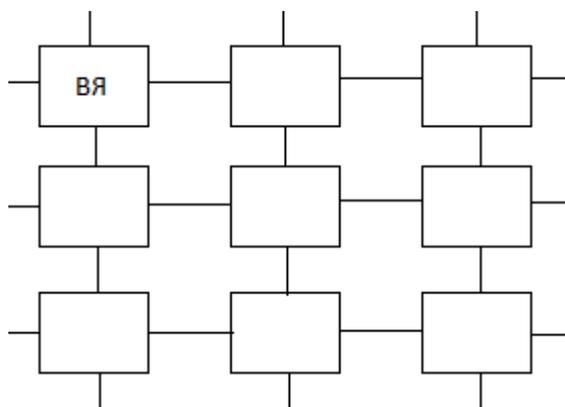


Рис. 1 Однородная вычислительная среда.

Где, ВЯ – это вычислительная ячейка.

Однородные регистровые среды с программируемой структурой.

Однородная регистровая среда с программируемой структурой, это та же самая однородная вычислительная среда, но в ней нет жесткой привязки к выполнению каких либо операций. В данной среде с помощью настройки регистров, которая выполняется соответствующими программами, можно строить виртуальные структуры и решать различные задачи, что и является одним из главных достоинств таких сред. В данной среде в качестве математического аппарата используется теория расширенных двоичных полей

Галуа $GF(2^m)$. Выбор в качестве математического базиса теории расширенных двоичных полей Галуа $GF(2^m)$ был predetermined достаточно широким кругом задач из различных направлений исследований, использующим указанный математический аппарат. В частности это цифровая фильтрация сигналов, генерация случайных последовательностей, помехоустойчивое кодирования, сигнатурный анализ, Фурье-подобные преобразования над полем и т.д.

Уровень технических разработок в этом направлении представляли регистровые структуры. Основным недостатком этих структур являлась жесткость структур преобразователей, их ориентированность на выполнение только определенного типа операций, заданных над полем. В них операции выполнялись с постоянным участием этого элемента: умножение любого элемента поля на элемент, определяющий структуру преобразователя, деление на один и тот же делитель, определяющий структуру преобразователя. Основными функциональными элементами регистровых структур являются сумматоры по модулю два и регистры. Существует два класса регистровых структур. В одном из классов, условно - класс А, сумматоры располагаются между ячейкам регистра на позициях, определяемых одним из сомножителей или делителем. В классе структур - условно класс В, сумматоры располагаются вне регистра. В обоих классах имеются подклассы, в одном из них информация передается с входа на выход, эти подклассы является базовым при выполнении в структурах операций умножения, например в устройствах помехоустойчивого кодирования. Во вторых подклассах информация передается с выхода на вход, используются подклассы для реализации преобразователей с базовой операцией - деления над полем, пример использования - декодирование с обнаружением ошибок.

Имеющиеся теоретические разработки в области создания однородных регистровых сред с программируемой структурой, для практического их внедрения требуют предварительного систематизации, математического описания и моделирования. Первым этапом при этом является разработки и исследования на уровне различных моделей функциональных элементов-ячеек, образующих эти среды. В качестве примера можно привести следующую модель функциональной ячейки.

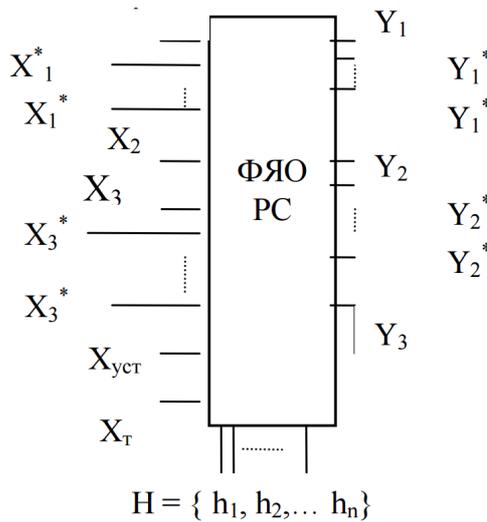


Рис.2 Модель функциональной ячейки

На рис.2. приведен общий вид модели функциональной ячейки однородной регистровой среды (ФЯОРС), которая имеет:

- входы, связывающие его с общим входом среды - X_2 (условие реализации в среде операции умножения элементов поля), из цепи обратной связи (условие выполнимости операции деления элементов поля) - X_1 , входы тактирования записи - X_T в память и установки элемента в начальное состояние - $X_{уст}$; - входы настройки структуры элемента $H = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$; - выход(ы) в цепь обратной связи - $Y_1 (Y_1^*)$, выход из среды - Y_3 и выход(ы) связи с последующими элементами - $Y_2 (Y_2^*)$.

Один из вариантов декомпозиции модели ячейки приведенной на рис.2, показана на рис.3.

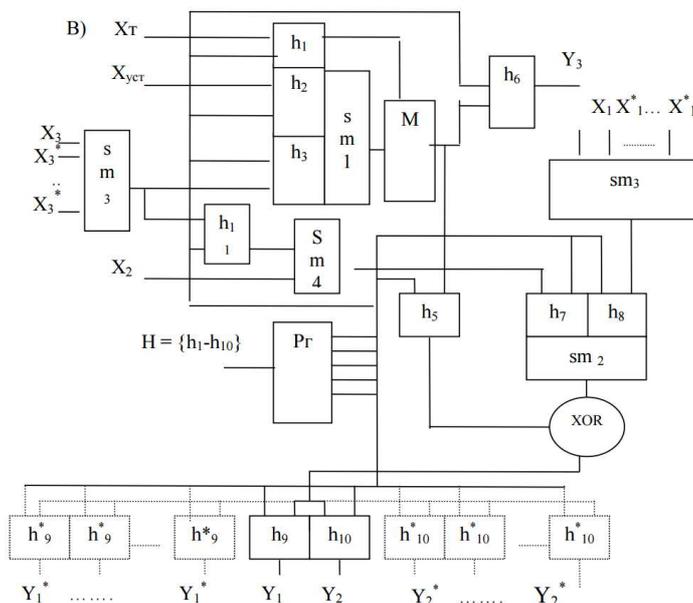


Рис.3 Функциональная модель ячеек однородной регистровой среды

Функции элементов модели, приведенных на рис3:

smi- логические сумматоры;

M - элемент памяти -ячейка регистра;

Pг - регистр хранения кода настройки структуры элемента среды;

XOR - сумматор по модулю поля GF(2).

hi - умножители в поле GF(2 m) на скаляр - элемент поля GF(2),(hi принимает значения 0 или1, активизируя или блокируя тот или иной вход или выход ячейки);

h*- элементы ячеек, для организации связей по информационным входам и выходами с ячейками, предшествующими и стоящими в среде после данной ячейки. При создании сред без дополнительных связей, расширяющих функциональные возможности сред, эти элементы в ее структуре отсутствуют.

$H = (h_1, h_2, \dots, h_n)$ - двоичный вектор настройки ячейки, формируется и вводится в процессе формирования в среде структуры виртуальных преобразователей информации.

На рис.4 приведена схема соединения функциональных ячеек, модель которых приведена на рис.2, в однородную регистровую среду.

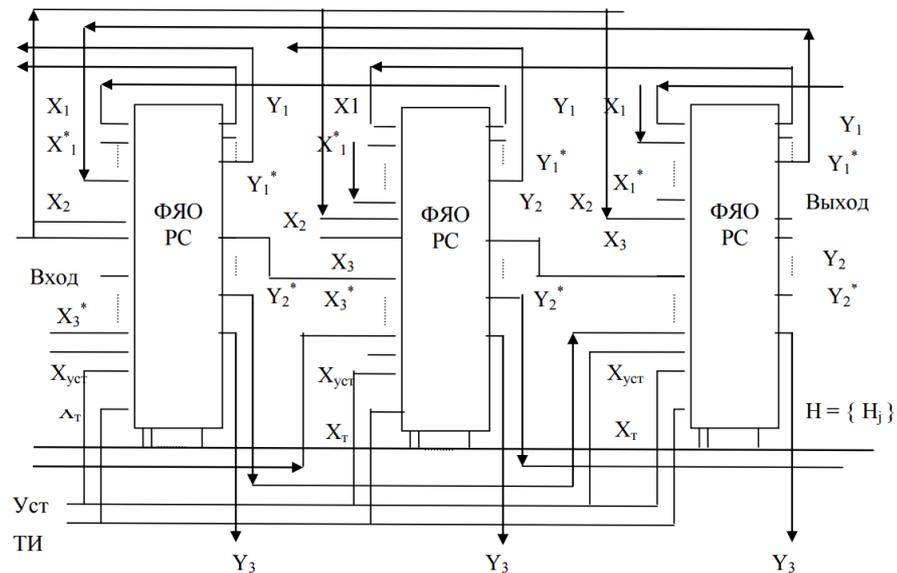


Рис.4 Структура однородной регистровой среды на функциональных ячейках

В данной работе были рассмотрены только шесть возможных структур моделей. По данным структурам можно построить формализованные логико-математические модели, которые могут быть использованы для их машинного моделирования.

Выводы

В заключении следует отметить, что в настоящее время уделяется большое внимание данному направлению, исследования мозга продолжаются и если такого рода среды помогут воссоздать хоть, что либо похожее на процессы происходящие в мозгу человека, это даст большой скачек науке в целом.

Список литературы.

1. Кадиев П.А., Кадиев И.П. Системообразующие свойства «целого» и их обеспечение в однородных средах. Вестник ДНЦ РАН. 2006. Вып. 23. - 35-37с. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. № 24, 2012_1. 33

2. Кадиев П.А., Губа А, В., Кадиев И.П. Осуществимость виртуальных систем и схем в общесистемной среде ресурсов. Вестник ДГТУ. Технические науки. Вып.5, Махачкала, 2002.- 58-61с.

3. Кадиев П. А., Губа А.В., Кадиев И.П. Ячейка однородной среды. Патент РФ №2059284. Бюл. №12,1996. Кадиев П. А., Губа А.В., Кадиев И.П. Ячейка однородной ветвящейся полиномиальной среды. Патент РФ №2129297. Бюл. №11,1999.

4. Кадиев П.А., Митянский А.И., Булат А. Моделирование специализированных однородных сред. Вестник ДГТУ. Технические науки. Вып.2. 1998.-.15-18 с.

5. Р.Е. Блейхут Теория и практика кодов, контролирующих ошибки./Пер. с англ. - М.: Мир,1986. -.575 с.