

КАЧЕСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Парахонский А.П.

*Медицинский институт
высшего сестринского образования
Краснодар, Россия*

Деятельность в области высшего образования, в условиях происходящих в мире изменений, должна осуществляться под тремя девизами, которые определяют его роль и функции на местном, национальном, международном уровнях: соответствие требованиям современности, качество, интернационализация. Интеллектуальный потенциал любой страны является важнейшим фактором её политического, экономического и социального развития и зависит от содержания и качества высшего образования. Образовательное пространство строится на основе базовых академических ценностей и демонстрации качества. Оценка качества охватывает преподавание и исследовательскую работу, руководство и управление, способность удовлетворять потребности студентов и предоставление не образовательных услуг.

Качество – основополагающее условие доверия, релевантности, мобильности, совместности и привлекательности в образовательном пространстве. Ряд факторов отражают неуклонное возрастание роли образования в жизни человечества в XXI веке. Это, проявившийся в конце прошлого века и набирающий обороты кризис цивилизованного развития человечества, основанного на либерально-спонтанных формах, в основе которых лежат ценности частной собственности и частного интереса. Эпоха стихийного развития истории и общества привела человечество на грань экологической катастрофы. Если технологии будут и дальше развиваться на базе частной собственности, то они уничтожат самое главное основание жизни человечества – экосистемы. Возникшая под воздействием научно-

технического прогресса форма социального и технического существования человечества, при которой темпы обновления знаний, технологий, экологической ситуации, социально-экономических и политических отношений стали столь стремительными, привела на передовых направлениях науки и техники к полному устареванию знаний, профессиональных навыков и компетенций в течение 4-5 лет. Столь высокая инновационная динамика является отражением назревших и уже происходящих изменений в механизмах цивилизованного развития.

Происходит постепенная смена образовательных формаций: от подготовки узкого специалиста и оказания специализированных образовательных услуг – к образовательной формации производства универсального специалиста и образовательного общества. Диктуется необходимость перехода к непрерывному образованию, как основе жизни человека в меняющемся мире; формированию профессионализма на основе проблемно-ориентированного, фундаментального, универсально-энциклопедического образования; смещению акцентов с узкоспециализированного на всестороннее, гармоничное, целостное, креативное, творческое развитие личности. При недостаточном функционировании высшей школы невозможно создать образовательное общество и экономику, основанную на знаниях; а также поддерживать социальный институт образования на всех уровнях.

Анализ данных тенденций в изменении роли знаний и образования в социально-экономическом развитии позволяет сделать вывод о фундаментальном изменении функции социального института образования в материальном и духовном воспроизводстве условий жизни общества и человека. В условиях роста научной, интеллектуальной, образовательной ёмкости и высоких темпах изменений в мире образование становится основой успешного функционирования экономики и всех процессов воспроизводства жизни общества.

Технические науки

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ПЛИС НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ ОЗУ

Абсаттар Б.Б., Ташатов Н.Н.

*Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева
Астана, Казахстан*

К началу 80-х в мире цифровых микросхем было не мало достижений, таких как простые, сложные ПЛУ (программируемые логи-

ческие устройства), вентильные матрицы, структурированные специализированные ИС, ИС на стандартных элементах, полностью заказные микросхемы и др. Было ясно, что нужны оптимальные решения. Даже, если программируемые устройства, такие как простые и сложные ПЛУ, отличались высокой конфигурируемости и малым временем изготовления, они не могли реализовать достаточно сложные функции. Хотя с другой стороны, существова-

ли заказные интегральные микросхемы, но опять же у них были недостатки, такие как большое время для изготовления, чересчур большие функции и недешевая цена. Следовательно, это не давало покоя инженерам...

В 1984 году фирма Xilinx разработала новый класс микросхем ПЛИС (программируемые логические интегральные схемы). ПЛИС представляют собой совокупность логических блоков, связанные программируемыми связями.

На сегодняшний день существуют множество типов ПЛИС. Эти устройства бывают: на основе статического ОЗУ, на основе наращиваемых перемычек, на основе ЭСППЗУ и Flash, гибридные устройства на ячейках Flash и статического ОЗУ.

Большинство ПЛИС используют для хранения конфигурации ячейки памяти статического ОЗУ. Основу ячеек памяти статического ОЗУ составляет мультитранзисторный элемент статического ОЗУ, его выход подключен к дополнительному управляющему транзистору.

Преимущества этой технологии: быстрая и легкая реализация новых идей. Эта технология является передовой, то есть ячейки памяти создаются по КМОП-технологии как и остальные части ПЛИС

Недостатком этой технологии является то, что эти ячейки памяти статического ОЗУ энергозависимые, то есть их нужно постоянно перепрограммировать при включении.

Сравнение вышеприведенных технологий можно показать в табл. 1.

Таблица 1.

Сравнение технологий

Характеристика	Перепрограммирование	Скорость	Мощность потребления	Размер
Статическое ОЗУ	Да	Быстрая	Средняя	Большой
Наращиваемые перемычки	Нет	-	Низкая	Малый
ЭСППЗУ/Flash	Да	1/3 СОЗУ	Средняя	Малый

Как уже говорилось, многие ПЛИС используют технологию SRAM (СОЗУ) [1]. В таких устройствах конфигурационная память распространяется по всей микросхеме. Каждая ячейка памяти должна быть независима от чтения, так как каждая из них используется, чтобы управлять затвором транзистора или таблицей соответствия (LUT) [1]. Однако, для операции записи конфигурация памяти организована как классическая матрица памяти. Ограничение скорости конфигурации связано с размером слов, которые память может записать за один раз. Умножение числа массивов памяти может уменьшить это время и позволяет параллельную загрузку потока двоичных сигналов конфигурации с частичными динамическими возможностями реконфигурации.

В промышленности FPGA SRAM (СОЗУ) технология очень популярна. Тем не менее, его энергозависимость и потребность внешней энергонезависимой памяти хранить данные конфигурации делают это неподходящим в настоящее время. Действительно, во внедренных устройствах FPGA, использование энергонезависимой внутренней памяти как flash-технология позволяет микросхеме быть выключенными в режиме ожидания, если не требуется его использование, чтобы уменьшить потребляемую мощность. Некоторые FPGA и CPLD используют flash-память. Конфигурационные ячейки ПЛИС на основе flash-памяти образуют длинную цепочку. Эти устройства

могут программироваться в отключенном состоянии, с помощью программатора. Некоторые из этих устройств можно программировать не отключая питание, но при этом это займет в три раза больше времени чем программирование устройств на статическом ОЗУ. После программирования устройства сразу будут готовы к работе при подаче напряжения на систему. Однако, распределение ячеек памяти на протяжении всей микросхемы вызывает некоторый рост технологических ограничений и нуждаются в дополнительных масках, что приводит к увеличению стоимости устройства. Кроме того, эти устройства имеют тенденцию сохранять относительно высокую мощность потребления в статическом режиме из-за большого количества нагрузочных резисторов [2].

Использование энергонезависимой памяти, такой как MRAM (Magnetic Random Access Memory – Магнитное ОЗУ) помогает преодолеть недостатки SRAM-технологий, без нанесения ущерба скорости. Преимущества MRAM-технологий: сохранение мощности в режиме ожидания, сокращение времени конфигурации, так как нет потребности загружать данные из внешней энергонезависимой памяти.

С другой стороны, магнитные ОЗУ обладают некоторыми интересными свойствами: высокая производительность, высокая плотность интеграции, надежное хранение данных, хорошая выносливость [3, 4].

Ячейки магнитного ОЗУ (МОЗУ).

1. *Механизм записи в FIMS-MRAM (Field-induced magnetizing switching-magnetic random access memory).* Магнитно туннельные переходы (MTJ – magnetic tunneling junctions) в индуцированной магнитной коммутации (FIMS) сделаны из ферромагнитных слоев, разделенные тонким слоем оксида (диэлектрика). Информация хранится в магнитных слоях. В самом деле, магнитное расположение одного из слоев фиксируется однажды и в дальнейшем используется как библиотека. В другой (свободный) слой данные могут быть записаны благодаря двум линиям записи, расположенные перпендикулярно друг другу. Магнитно туннельные переходы (MTJ) располагаются как «сэндвич» между этими слоями. Когда электрический ток проходит через эти линии он порождает магнитное поле, что в свою очередь достаточны, чтобы изменить расположение свободных магнитных слоев.

Относительное магнитное расположение этих слоев позволяет различать два разных значения сопротивления в узлах соединения (для параллельного и непараллельного расположения в магнитных слоях). R_{\min} соответствует сопротивлению в параллельном режиме, а R_{\max} в непараллельном режиме.

2. *Механизм чтения в FIMS-MRAM.* Когда использование FIMS подходит для реализации ячеек MRAM, механизмы чтения и записи независимы друг от друга. Это значит, что структура записи добавляется без нанесения какого либо ущерба на данные. Тем не менее недостаток FIMS-MTJ это – потребление сильного тока. Эта сила тока может быть снижена путем незначительной модификации.

В самом деле, верхние линия записи и линия чтения соединились, тем самым сокращая дистанцию и в то же время снижая потребление электрического тока. В настоящее время, напряжение требуемое для записи зависит от дистанции между MTJ и линией записи.

3. *Run-time Reconfiguration (время выполнения реконфигурации)* происходит из-за избыточности информационной памяти. После цикла чтения, информация в части затвора и в MRAM одна и та же. Время выполнения реконфигурации показывает способность использования устройства в то время как его память конфигурации перезаписана.

Экспериментальные результаты использования LUT-4 на имитационной FIMS-MTJ (Field-induced magnetizing-magnetic tunneling junction) описаны в работе [5]. Можно лишь

только сказать, что эксперимент проводился для того чтобы исследовать специфические особенности ячеек RSRAM и RSRAM (0.35мкм КМОП технологии). На микросхеме, для того чтобы переключать резисторы таблицы соответствия создавались на основе транзисторов.

Результаты моделирования ячеек TAS-MRAM (Thermally assisted switching – Magnetic RAM) также можно увидеть в работе [5].

В заключении можно отметить, что использование ячеек памяти MRAM в каналах FPGA вместо ячеек SRAM дает преимущество, благодаря магнитным туннельным переходам. Эта свойство, позволяет сократить потребляемую мощность, сократить время конфигурации, так как не будет необходимости использовать дополнительные внешние ЗУ.

Перспективы развития MRAM весьма оптимистичны. Компания Freescale планирует развивать продукты MRAM в двух направлениях: выпуск отдельных чипов памяти и интеграция в собственные 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры и микропроцессоры [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. S. Brown, R. Francis, J. Rose, and Z. Vranesic, *Field-Programmable Gate Arrays*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1992.
2. Клайв М, Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца, Додека, 2007 г.
3. K. J. Hass, G. W. Donohoe, Y.-K. Hongt, B.-C. Choi, K. Degregorio, and R. Hayhurst, "Magnetic shadow RAM," in *Proceedings of the 7th Annual Non-Volatile Memory Technology Symposium (NVMTS '06)*, pp. 45–48, San Mateo, Calif, USA, November 2006.
4. W. J. Gallagher and S. S. P. Parkin, "Development of the magnetic tunnel junction MRAM at IBM: from first junctions to a 16-Mb MRAM demonstrator chip," *IBM Journal of Research and Development*, vol. 50, no. 1, pp. 5–23, 2006.
5. Y. Guillemenet, L. Torres, G. Sassatelli, N. Bruchon, «On the Use of Magnetic RAMs in Field-Programmable Gate Arrays» *International Journal of Reconfigurable Computing*, 2008.
6. Михаил С., Александр Г. Магниторезистивная память MRAM — быстродействующее ОЗУ и ПЗУ в одной микросхеме

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОНАДЕЖНЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Жариков Д.Н., Лукьянов В.С.
Волгоградский государственный
технический университет
Волгоград, Россия

Введение

В настоящее время ведутся работы по объединению вычислительных центров в сети. Подобная структура, именуемая Грид (GRID), позволяет организовать вычисления, передачу, обработку и хранение данных в режиме разделения. Систему GRID лучше всего представлять себе как граф: его вершины – вычислительные центры (обычно кластеры), а дуги – линии связи между ними (оптоволокно). Кластера способны обмениваться возникающими на них заданиями, для увеличения производительности системы.

Здесь сразу же встает вопрос: «Как оптимально выбрать узел для выполнения задания?». Подобные исследования уже проводились. В ИСП РАН в рамках работ по параллельным вычислениям разрабатывали среду для имитационного моделирования работы грид. Учитывая перспективность данного направления, мы решили провести самостоятельные исследования в данной области. Также перед нами была поставлена задача оценки надежности моделируемой грид-системы. Каждый кластер в нашей модели представляет собой совокупность независимых узлов, каждый из которых может выходить из строя в случайный момент времени и может восстанавливаться через некоторый случайный интервал времени. Наша модель, в отличие от

модели ИСП РАН, получилась стохастической, а не детерминированной. Затем, после проведения нескольких тестов, была добавлена возможность случайной генерации потока задач. Основной задачей нашей модели является оценка качества распределения заданий на различных предложенных нами стратегиях с учетом влияния надежности узлов.

Описание стратегий распределения задач

Во всех нижеописанных стратегиях узлам присваиваются стоимости выполнения задания. Фактически это целевая функция, которую надо минимизировать. Чем меньше стоимость, тем выгоднее выполнять задание на узле. Оценка производится только для тех кластеров, которые доступны по сети. Доступным по сети является узел, который может быть достигнут по графу из узла, на котором появилось задание. Недоступные узлы всегда получают оценку ∞ . Если два кластера получают одинаковую оценку, то выбирается случайный из них.

Понятно, что оценка должна отвечать хотя бы двум критериям:

- Адекватно оценивать загруженность кластера.

- Быть легко вычисляемой, т.е. вычисляемой по относительно простой формуле.

Случайный кластер. Каждый кластер получает себе в качестве оценки случайное число, равномерно распределенное по интервалу [0;1). Эта система удобна, когда все задания генерируются на одном кластере или небольшой группе кластеров, а все кластеры одинаковые по производительности.

Наиболее быстрого выполнения.

$$t_{зад} + t_{пер} + t_{пер.пез} + \sum_i \frac{t_{зadi} \cdot w_i}{W} + \sum_j \frac{t_{задj} \cdot w_j}{W},$$

где $t_{зад}$ - предполагаемое время выполнения задания на кластере, $t_{пер}$ - предполагаемое время пересылки задания по сети до узла, $t_{пер.пез}$ - предполагаемое время обратной пересылки результата вычислений, $t_{зadi}$ - время, оставшееся до окончания исполнения i -го задания на кластере в текущий момент времени задания, $t_{задj}$ - предполагаемое время исполнения j -го задания из очереди, w_i и w_j - количество узлов, на которых будут исполняться задания, W - количество узлов кластера.

Создатель. Кластер создатель получает оценку в 1.0, а все остальные кластера оценку в 100.0. Данная стратегия реализует выполнение заданий на том же кластере, на котором они появились.

Стратегия минимального риска. Среднее время работы на кластере одного узла, деленное на количество требуемых заданию узлов, представляет собой (при допущении пуассоновского потока отказов и восстановлений) среднее время работоспособного состояния этой группы узлов. Поэтому в качестве оценки

было взято $\frac{t_{зад} \cdot W}{t_{раб}}$, где $t_{зад}$ - предполагаемое