

**Экспериментальные исследования методов реализации  
многопоточных приложений на многоядерной системе**

Карасик О.Н., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Создание эффективного многопоточного приложения во многом зависит не только от используемого алгоритма и его эффективной реализации программистом, но также от других факторов, таких как:

1. знания об аппаратной архитектуре и их использования;
2. знания об особенностях алгоритма и эффективном распределении потоков выполнения между логическими процессорами многоядерной системы.

Несмотря на очевидность вышеперечисленных факторов, их использование в реальных условиях остается довольно редким из-за высокой сложности реализации и больших объемах времени, необходимого для программирования задачи, что не всегда возможно в условиях коммерческих разработок, а также из-за отсутствия четкой уверенности в получении существенного выигрыша в производительности и отсутствия обоснованности дополнительных затрат.

С целью исследования и проверки влияния вышеперечисленных факторов на производительность и эффективность реализации многопоточных приложения для многоядерных систем были проведены эксперименты с использованием программы для решения системы линейных алгебраических уравнений блочно-параллельными методами Гаусса (метод горизонтальных полос и метод горизонтальных циклических полос). Эксперименты проведены на сервере с двумя процессорами Intel®Xeon®E5500@2.40GHz и 24 гигабайтами оперативной памяти, на котором установлена операционная система Windows Server 2008 R2 Standard (64 bit). Результаты экспериментов показали, что многопоточные реализации, учитывающие знания об аппаратной архитектуре, способны давать выигрыш в производительности от 47% для метода горизонтальных полос до 91% для метода горизонтальных циклических полос по сравнению с многопоточными реализациями, не использующими особенностей аппаратной архитектуры. Использование знаний об особенностях алгоритмов в купе со знаниями об аппаратной части оказывает существенное влияние на распределение потоков выполнения между процессорами, учитывает неоднородность аппаратной архитектуры, улучшает результаты до 65% для метода горизонтальных полос и до 99% для метода горизонтальных циклических полос. Это

свидетельствует о целесообразности учета вышеперечисленных факторов при разработке многопоточных приложений.

УДК 681.3

### **Анализ электронных учебно-методических комплексов**

Попова Ю.Б., Бураковский А.А.

Белорусский национальный технический университет

Согласно документа «Положение об электронном учебно-методическом комплексе по дисциплине для высших учебных заведений Республики Беларусь» от 29.12.2008, электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (ЭУМК) – это программный комплекс, включающий систематизированные учебные, научные и методические материалы по определенной учебной дисциплине, методику ее изучения средствами информационно-коммуникационных технологий, и обеспечивающий условия для осуществления различных видов учебной деятельности.

Понятие ЭУМК характерно и для высших учебных заведений Российской Федерации (РФ). Отличительной чертой ЭУМК РФ является отсутствие единых требований к их разработке. В РФ ЭУМК определяется как программный мультимедиа-продукт учебного назначения, обеспечивающий непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения и содержащий организационные и систематизированные теоретические, практические, контролирующие материалы, построенные на принципах интерактивности, адаптивности, информационной открытости и дистанционности. Структура и состав ЭУМК РФ определяется в каждом учебном заведении индивидуально.

Сравнительный анализ существующих ЭУМК РФ и Беларуси показал практически полное сходство структур ЭУМК двух стран.

Наряду с понятием ЭУМК в нашей стране и за рубежом используются *системы управления обучением* (англ. Learning Management System, LMS). В результате анализа определения и требований к LMS были замечены концептуальные различия, которые выражаются в том, что ЭУМК – это единица обучения, на которую направлены усилия преподаватели и внимание студентов, а LMS – это система для процесса обучения, где могут использоваться единицы наподобие ЭУМК.

На данный момент существует ряд проблем при создании и использовании ЭУМК: разрозненность, различие интерфейсов, различие способов представления, отсутствие единой оболочки для создания и использования ЭУМК.