

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

**ИНСТИТУТ
ПО
ПАРАЛЕЛНА ОБРАБОТКА НА
ИНФОРМАЦИЯТА**

Секция “Паралелни алгоритми”

ГОДИШЕН ОТЧЕТ

извлечение

2006 год.

СОФИЯ, януари 2007 год.

1. Връзка на научната проблематика на секцията с националните и международни приоритети.

Научното направление "Информатика, комуникации, управление" е едно от важните приоритетни направления за развитие на научните изследвания, както в Българската академия на науките, така в редица научни програми на Европейския съюз (пета, шеста и седма рамкова програма) и научния отдел на НАТО.

Основната научна и научно-приложна дейност на секция "Паралелни алгоритми" е в тази приоритетна проблематика и обхваща следните направления на съвременната информатика:

- създаване и развитие и поддръжка на национална Грид инфраструктура в рамките на Европейските инициативи за интегриране на национални, регионални и тематични Гридове; разработване и развитие на пилотни Грид приложения в приоритетни направления на науката и техниката и екологията; методическа подкрепа и участие в интердисциплинарни колективи за разработване на комплексни решения на базата на Грид технологии;
- методи Монте Карло и паралелни алгоритми за тяхната реализация;
- теоретична информатика, изчислителна геометрия и топологична теория на графите;
- паралелни алгоритми за задачи на дискретната математика.

2. Резултати от научната дейност през 2006 год.

2.1. Най-важни научни постижения.

2.1.1. Разделяне на планарни графи с тегла и цени. Предложен е нов алгоритъм за разделяне на равнинни графи с тегла и цени на върховете. Този алгоритъм намира разделители с ограничена цена, чието изтриване води до разделяне на графа на компоненти с приблизително равни тегла. Наличието на тегла и цени представлява обобщение на оригиналната задача за разделяне на графи и съществено разширява кръга на възможните приложения на получените резултати. Получени са оценки отгоре за цената на конструираните разделители и за сложността на алгоритъма. Разделянето на графи лежи в основата на класическия алгоритмичен подход "разделяй и владей". Разделянето на графи успешно се прилага в редица важни изчислителни задачи. Такива са решаването на големи разредени системи линейни уравнения, приближено решаване на комбинаторни оптимизационни задачи, проектиране на интегрални схеми, създаване на ефективни последователни и паралелни алгоритми.

2.2. Най-важни научно-приложни постижения.

2.2.1. Монте Карло грид-приложение за електронен транспорт в полупроводници. Разработена е нова версия на грид-приложението SALUTE (Stochastic Algorithms for Ultra-fast Transport in sEmiconductors) за изчислително сложни задачи, описващи електронен транспорт в полупроводникови материали. Разгледан е усложнен физически модел и са създадени нови квази-Монте Карло алгоритми за решаване на съответните интегрални уравнения. Разгледани са два случая – със и без приложено електрично поле. Разработена е нова схема за Грид изпълнение на SALUTE, която използва новите услуги на Грид инфраструктурата. Получените са нови резултати представляващи съществен интерес от физична гледна точка.

3. Международно научно сътрудничество.

3.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия.

3.2. Договори на институтско ниво.

- **3.2.1. EGEE.** Целта на проекта е да интегрира националните, регионални и тематични Грид инфраструктури за изграждането на единна Грид инфраструктура с прозрачен достъп, която да поддържа приложения от различни области на науката, и която да бъде стабилна и достъпна 24 часа, седем дни в седмицата и удобна за използване. През изминалата година продължи поддържането и разширяването на Грид сайтовете в ИПОИ, като сайта *BG04-ACAD* има вече 80 CPUs, а сайта *BG01-IPP* има 21 CPUs. Проектът подкрепя работата на учени от цяла Европа, предимно в областта на физика на високите енергии (свързани с подготовката за предстоящото пускане на LHC – Large Hadron Collider в Европейския Център за Ядрени изследвания) и биоинформатиката. Грид сайтовете работят стабилно при поддържането на утвърдените приложения в областта на физика на високите енергии (Atlas, CMS, LHCb) и биомедицината (BioMed) и при поддръжката на нови приложения в следните области: Наука за Земята (Ers) и Астрофизика (Magic), както и приложения на регионално ниво. Грид сайтовете поддържат паралелни изчисления с използване на MPI и съхраняват данни на всички включени в проекта виртуални организации. Инсталираната на *BG04-ACAD* комуникационна среда Myninet дава възможност за ефективни паралелни изчисления с намалена латентност.