

Суперкомп'ютери та ІТ-технології

Коли все тільки починалося, коли слово «кібернетика» було ще таким незвичним у нашій лексиці, великі ентузіасти наукового поступу не стомлювались переконувати суспільство — від найвищих управлінців і до школярів — у тому, що саме це нове слово в науці відкриває нам шлях до майбутнього. Тоді це вдалося, і незабаром уся країна вчилася нової грамоти — програмування. У нас наука традиційно шанувалася суспільством і не була обділена увагою влади. Здавалося б, з незалежністю ця увага має тільки зростати. Але ж ні. Останнім часом взяли гору сили, які відверто і безпідставно прагнуть економити на науці. Мовляв, головне — гроші, а решту ми купимо. Це, м'яко кажучи, нерозсудливо. Якось Президент США Рональд Рейган сказав: «Ми даємо нашим університетам чимало коштів не тому, що ми такі багаті. Ми багаті тому, що вкладаємо кошти в науку у наших університетах». Треба сподіватися, що настане час, коли і ми зможемо сказати так про себе. А поки що лишається переконувати всіх — ми можемо і маємо забезпечити науці гідні умови для роботи і розвитку.

Розробки є, але не вистачає грошей для їхньої реалізації

При розробці складних комп'ютерних технологій (КТ) важливо враховувати, на яких комп'ютерах вони будуть реалізовуватись. Ефективна побудова КТ, орієнтованих на вивчення чи автоматизацію надскладних процесів, має базуватися на використанні суперкомп'ютерів — із великими об'ємами пам'яті і здатністю виконувати сотні трильйонів операцій на секунду. Розв'язувати складні задачі, як і автоматизувати швидкоплинні процеси, як правило, не можна без ефективного розпаралелювання обчислювальних процесів.

Побудови суперкомп'ютерів приділяється велика увага в усьому світі — насамперед у США, країнах Європи, Китаї, Росії, Японії. На це витрачаються великі кошти. В Україні хоч кошти впродовж останніх десятиріч постійно зростали, було чимало зроблено. В Інституті кібернетики, зокрема, створений і ефективно використовується не тільки в академії, але й у багатьох навчальних закладах суперкомп'ютерний комплекс СКІТ, доволі потужний як щодо пам'яті, так і швидкості здійснення операцій — майже 43 трильйонів операцій на секунду. Ми вже маємо досвід розробки складних ІТ-технологій разом з фізиками, економістами, біологами, геологами, механіками.

Завдяки успішно розробленій Інститутом теоретичної фізики імені М. М. Боголюбова НАН України і впровадженій в експлуатацію грид-технології з'явилася можливість ефективного використання можливостей СКІТ в усіх наукових центрах України та провідних навчальних закладах. Ми маємо можливість підключити СКІТ для обробки даних і розв'язування задач спільно із зарубіжними колегами. Ця можливість була успішно реалізована, зокрема, і співробітниками вищезгаданого інституту.

За необхідності розробники ІТ-технологій, які працюють не в Національній академії наук України, також можуть розраховувати на використання СКІТ на певних умовах. До речі, менш потужні, але доволі ефективні суперкомп'ютери також є в Національному технічному університеті України «КПІ», в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та інших організаціях, і це дуже добре, бо підготовка кадрів з комп'ютерної спеціалізації відбувається з використанням комп'ютерів цього класу в навчальному процесі.

Хотілося б наголосити, що подальша розробка технічних можливостей суперкомп'ютера системи СКІТ пов'язана зі значними фінансовими затратами. Якщо перша черга цієї системи була здійснена за рахунок бюджету НАН України, то її удосконалення і збільшення потужності до рівня світових суперкомп'ютерів без цільового виділення державою коштів на це — неможливе. Бо нинішній бюджет НАН України не передбачає можливості виконання цих робіт. А мати в Україні хоча б один суперкомп'ютерний комплекс світового рівня дуже важ-

ливо, адже це дало б змогу ученим та ІТ-ішникам розв'язувати надскладні задачі нарівні із зарубіжними науковцями. Йдеться не про престиж, а, підкреслюю, про реальні можливості в конкурентних умовах сучасного світу розробляти ІТ-технології, які могли б стати гідним внеском у світовий розвиток науки, техніки, економіки. Українським кібернетикам це до снаги, оскільки в Україні віддавна стоять на доброму ґрунті математична і технічна освіта. Наголошую: при вивченні складних процесів побудови математичних моделей потрібно приділяти увагу таку ж, як і розробці математичних методів оптимізації для розв'язання різноманітних класів задач.

Математичне моделювання допомагає у прийнятті найважливіших рішень

Останнім часом у розвинутих країнах світу ІТ-технології дедалі більше використовуються при прийнятті важливих рішень державного значення. Для вирішення таких питань потрібно мати на основі системного підходу вміти побудувати математичні моделі, які б адекватно відображали відповідні процеси чи роботу, скажімо, окремих важливих об'єктів. Всебічно вивчаючи такі моделі з використанням різноманітних баз даних та сучасних методів оптимізації, спеціалісти можуть побудувати ефективні ІТ-технології, застосування яких допоможе знайти найкращі відповіді на питання, що виникають у відповідній галузі діяльності. Навіть при прийнятті нових законів без використання математичного моделювання процесу застосування їх на практиці важко передбачити всі можливі наслідки. Це належить передусім до тих із них, що стосуються розвитку економіки, дослідження земних надр, побудови нових взаємодій економічного і наукового напрямку з іншими країнами, об'єднання зусиль різних країн у вирішенні питань захисту навколишнього середовища тощо.

Хочу особливо наголосити, що й побудова математичних моделей складних процесів, і їх всебічне дослідження, а вже потім і побудова відповідних ІТ-технологій — це складний процес, який потребує плідної співпраці учених багатьох наукових напрямів і кваліфікованих програмістів. Лише спільними їх зусиллями із застосуванням сучасних суперкомп'ютерів можуть бути розроблені ефективні ІТ-технології для дослідження надскладних процесів.

Ясна річ, що це не стосується в повній мірі масової розробки ІТ-технологій, які базуються на використанні простих персональних комп'ютерів. Такі розробки також потрібні, і їх варто підтримувати.

Для забезпечення успішної роботи, пов'язаної з побудовою і дослідженням математичних моделей складних процесів, в ній мають брати участь не тільки вчені, не тільки досвідчені розробники ІТ-технологій, а й компетентні представники управління відповідних галузей людської діяльності. Саме брак таких людей, з ґрунтовною освітою та розумінням сус-

пільних потреб, стає нерідко на заваді впровадженню в практику наших наукових досягнень.

Наведемо лише окремі приклади, які переконливо показують, що для вирішення важливих завдань за допомогою математичного моделювання необхідні сучасні комп'ютерні комплекси.

З цих прикладів буде видно, що без застосування для вивчення цих процесів математичного моделювання і системного підходу не обійтись. Стане зрозумілим необхідність використання для реалізації такого роду розробок саме сучасних суперкомп'ютерних комплексів.

Приклад перший: прогнозування бюджетного процесу

Упродовж 2007-2012 років у НАН України за ініціативи бюджетного Комітету Верховної Ради та за узгодженням з Міністерством фінансів виконувався комплексний проект «Інтелектуальна автоматизована інформаційно-аналітична система супроводження бюджетного процесу на базі вітчизняної суперЕОМ». Головними співвиконавцями цього надзвичайно важливого та актуального для потреб української держави проекту стали Інститут економіки та прогнозування НАН України, Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України та Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України. Метою проекту було створення ефективного сучасного інструментарію, який дає би змогу прораховувати різні варіанти бюджетно-податкової політики на державному та регіональному рівнях й передбачати принаймні середньострокові наслідки прийнятих рішень.

У сучасному світі розв'язання задач перспективного планування, проектування, оптимального управління і прогнозування та прийняття відповідних науково обґрунтованих рішень стосовно стратегічних напрямків розвитку країни має базуватися на попередній обробці та аналізі надзвичайно великих масивів інформації соціально-економічного характеру. Тому підвищення якості та швидкості прийняття управлінських рішень державними органами можливе, як уже зауважувалося, лише за умов використання технологій високопродуктивних обчислень на суперЕОМ і на основі досягнень економічної науки, математичного моделювання та інформаційних технологій. Застосування сучасних інформаційних технологій, що базуються на використанні суперЕОМ, надає можливість обрахування надвеликого простору сценаріїв на шляху стійкого економічного зростання України в контексті європейського вибору нашої держави.

У ході виконання проекту були розпочаті дослідження у багатьох напрямках. Таких, наприклад, як розробка програмно-аналітичних засобів для розв'язання низки таких важливих завдань: прогнозування основних макроекономічних показників з урахуванням пріоритетних завдань розвитку економіки, оцінки необхідних ресурсів для їх реалізації та визначення можливих джерел отримання цих ресурсів; моделювання та прогнозування структурних пропорцій економіки; аналізу ефективності використання бюджетних коштів; оцінки наслідків зміни нормативів оподаткування, структури бюджетних витрат, інших заходів кредитно-банківської, монетарної та тарифно-митної політики держави; прогнозування наслідків, пов'язаних із змінами в розмежуванні загальнодержавних та регіональних бюджетно-податкових повноважень; оцінки впливу фіскальних вилучень і надходжень за субвенціями на соціально-економічну динаміку регіону; підтримки ефективного управління обслуговування

державного зовнішнього боргу.

На жаль, недостатнє фінансування цього проекту не дало змоги розробникам виконати його в запланованому обсязі.

Приклад другий: дослідження водоносних горизонтів

Інтенсивне використання підземних вод часто призводить до виснаження водоносних горизонтів і незворотних змін в структурі гірських порід, викликаних зневодненням. Наслідки цього — опускання земної поверхні, зниження рівня ґрунтових вод, істотне зменшення рослинності, зникнення води в колодязях та свердловинах.

Родовища підземних вод мають площу в десятки тисяч квадратних кілометрів і є складними системами, навантаження на окремі ділянки яких впливає на стан системи в цілому, а проміжок часу, протягом якого триває це навантаження, часто становить десятки років. Тому, коли негативні зміни вже стали спостережуваними, виправити їх дуже складно або взагалі неможливо. Протилежною проблемою є підняття рівня ґрунтових вод, наприклад, внаслідок будівництва великих об'єктів, що призводить до обводнення ґрунтів, зміни їх властивостей та утворення зсувонебезпечних зон. З огляду на це, важливим є створення математичних моделей, обчислювальних методів та програмного забезпечення для дослідження регіональних процесів фільтрації підземних вод. А враховуючи великі розміри досліджуваних територій — необхідним є використання суперкомп'ютерних комплексів для виконання розрахунків.

Роботи за цим напрямком виконуються Інститутом кібернетики імені В. М. Глушкова спільно з Інститутом геологічних наук НАН України. Зокрема, створено цифрові моделі Київського та Чернігівського родовищ, на яких відпрацьовується інформаційна технологія дослідження регіональних режимів фільтрації та оцінки запасів підземних вод.

Приклад третій: пошук оптимальних управлінських рішень

Нарешті ще одна царина застосування потужних ІТ-технологій. Бурхливий розвиток цифрових технологій і пов'язане з цим проникнення глобальних мереж та електронних комунікацій спричинили корінні зміни в політичному та економічному житті суспільства. Успішність державного управління, ефективність корпоративної політики тепер суттєвим чином визначається здатністю керівників оперативно відслідковувати і вчасно реагувати на прискорений розвиток процесів та виклики, які при цьому виникають. Тому ефективність управлінських рішень різного рівня — від компанії чи організації і до керівництва держави — визначається ступенем наявності та використання математичних та інформаційних засобів аналізу та передбачення тенденцій як на глобальному, так і на національному рівні. Прийняття відповідальних рішень і аналіз можливих наслідків у цивілізованих країнах нині неможливо уявити без використання однієї з ключових компонентів комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень — інформаційно-аналітичних систем (ІАС) високого рівня. Завдання, які стоять перед такими ІАС, обумовлюють доцільність компонентів, які реалізуються у вигляді ряду спеціалізованих систем моніторингу макроекономічних і бюджетних процесів, засобів екстраполяції і прогнозування, а також моніторингу і кон-

тент-аналізу ЗМІ та Інтернету.

Подібна ІАС якраз і розробляється фахівцями Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України. Теоретичною базою для її створення стали нові інформаційні технології та оригінальні математичні моделі, призначені для моніторингу і аналізу економічних процесів на макрорівні з застосуванням агрегованих та інтегральних індексів, засоби підтримки прийняття колективних рішень і вибору оптимальних стратегій в умовах невизначеності та ризику, математичні моделі і методи прогнозування на основі наявних статистичних та експертних даних.

Однією з найважливіших функцій створеної ІАС є багатокритеріальний аналіз інформаційного простору (Інтернет, друковані ЗМІ, телебачення і радіо). Зауважимо, що потужні прикладні системи такого класу на сьогодні ще недостатньо розвиваються в Україні, і досвід їх практичного використання є дуже важливим і перспективним.

За останній час в країні постійно створюються, ліквідуються чи реорганізуються різносторонні електронні реєстри і системи, що заважає проведенню єдиної та ефективної державної інформаційної політики. В той же час поєднання організаційно-правових заходів із розробкою та впровадженням сучасних інформаційних технологій допомогло б центральним і місцевим органам влади не лише оперативно отримувати достовірні дані про перебіг і тенденції соціально-економічних і політичних процесів, а й аналізувати та передбачати розвиток подій, прогнозувати наслідки прийняття тих чи тих рішень.

Поле застосування розробленої ІАС доволі широке, але передусім вона орієнтована на ефективне використання при виробленні та аналізі відповідальних рішень у вищих органах державної влади: адміністрації Президента, Кабінеті Міністрів, Верховній Раді. Поряд з цим вона може бути ефективно використана в комерційних і фінансових структурах, банках, промислових об'єднаннях. Розроблені математичні та програмно-апаратні засоби дають змогу також розширювати межі застосування інформаційних технологій і є ефективним інструментом аналізу для політичних партій, громадських об'єднань, інформаційних агентств, дослідницьких і моніторингових інституцій та організацій. Зрозуміло, що вирішення значущих завдань на державному рівні у реальному часі з необхідним ступенем захисту інформації передбачає використання потужних обчислювальних комплексів вітчизняного виробництва, яким і є родина суперкомп'ютерів СКІТ.

Роботи українських кібернетиків високо цінують в усьому світі. Не випадково впродовж останнього десятиліття американські вчені на конкурсній основі формують групи студентів старших курсів та наплавляють їх до Інституту кібернетики для участі в спільних семінарах, конференціях, дискусіях. Нерідко зацікавлені зарубіжні фірми фінансово підтримують роботи інституту Кібернетичного центру НАН України. Координує цю діяльність Українська федерація інформатики, яка є членом міжнародної організації ЦЕПІС. Це дає можливість нашим науковим інститутам і навчальним закладам за необхідності займатися перепідготовкою кадрів різних спеціальностей з метою підвищення їх кваліфікації з ІТ-технологій.

Іван СЕРГІЄНКО, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, академік НАН України.

Кіровоград запропонують перейменувати на Кропивницький

Комітет Верховної Ради України з питань державного будівництва, регіональної політики та місцевого самоврядування завершив розгляд проектів постанов про перейменування Кіровограда.

Члени комітету розглянули три варіанти назви: Єлисаветград, Свято-Єлисавет та Кропивницький, внесені відповідно народними депутатами Сергієм Ларіном (Опозиційний блок), Костянтином Яриничом (БПП) та Олександром Горбуновим («Народний фронт»).

Найбільшу підтримку, 11 із 12 присутніх на засіданні членів комітету, отримала назва Кропивницький. Отже, до розгляду парламентом буде запропоновано цей варіант для перейменування Кіровограда.

Саме цю назву, як компромісну, підтримували останнім часом і директор Українського інституту національної пам'яті Володимир В'ятрович, й інші вчені.

У самому обласному центрі з нетерпінням чекають завершення епопеї перейменування, адже ситуація невизначеності прокує громадянське протистояння та погіршує суспільно-політичну ситуацію в місті.

Петро МЕЛЬНИК.

СПІВЧУТТЯ

Шановні колеги!

Із глибоким сумом адміністрація та персонал ДСП «ЧАЕС» сприйняли звістку про смерть голови наглядової ради компанії «Укренергомонтаж»



Віктора Григоровича МИКИТАСА.

Чорнобильська АЕС і УЕМ співробітничали протягом багатьох років, і багато в чому ця співпраця була успішною та плідною завдяки високому професіоналізму Віктора Григоровича. Він зробив великий внесок у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи й перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему. Він справді був професіоналом з великої літери, людиною, яка знала ціну часу, яка вміла організувати роботу інших людей.

Прийміть наші щирі співчуття із приводу втрати такого чудового фахівця.

Світла пам'ять про нього, щирі й чуйну людину, висококваліфікованого фахівця, талановитого керівника назавжди залишиться в наших серцях.

Генеральний директор ДСП «ЧАЕС» І. І. Грамоткін.

Директор технічний-головний інженер ДСП «ЧАЕС» А. О. Білик.