**Гавсієвич Ілля Борисович. Розподілена система імітаційного моделювання : дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / НАН України; Інститут проблем математичних машин і систем. - К., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гавсієвич І. Б. Розподілена система імітаційного моделювання. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, Київ, 2005.  Дисертаційна робота присвячена розробці теоретичних і практичних основ побудови розподілених систем імітаційного моделювання на базі вдосконалення формального апарату Е-мереж за рахунок застосування додаткових механізмів синхронізації в рамках консервативного підходу.  В роботі розроблений формалізований опис алгоритмів роботи Е-мережевого переходу та планувальника подій у термінах алгебри взаємодіючих послідовно-паралельних процесів. Теоретично обґрунтоване положення про неефективність використання алгоритму класичного послідовного планування подій в Е-мережах при розподіленому моделюванні. На основі консервативної схеми розроблений метод синхронізації паралельного виконання Е-мережевих переходів, що використовує NULL-повідомлення для запобігання взаємних блокувань. На базі запропонованого теоретичного методу та з урахуванням існуючих стандартів High Level Architecture, Common Object Request Broker Architecture, Message Passing Interface (MPI), Petri Net Markup Language розроблена розподілена система імітаційного моделювання, орієнтована на багатопроцесорні комп'ютери, мережі персональних комп'ютерів, MPI-кластери. Дана система включає механізми підтримки напівнатурного моделювання, технологію зберігання Е-мережевих моделей і графічний інтерфейс користувача.  Експериментально досліджені властивості розподіленої системи імітаційного моделювання. Показано достовірність одержуваних результатів експериментів на прикладі моделей систем масового обслуговування, оцінена продуктивність розробленої системи в різних розподілених середовищах. | |
| |  | | --- | | У роботі сформульована й вирішена актуальна науково-прикладна задача, пов'язана з розробкою теоретичних та практичних основ побудови розподілених систем імітаційного моделювання на базі вдосконалення формального апарата Е-мереж за рахунок застосування додаткових механізмів синхронізації в межах консервативного підходу. Основним результатом дисертації є розробка системи імітаційного моделювання, яка дозволяє проводити побудову та дослідження моделей складних систем у розподіленому обчислювальному середовищі.  В процесі проведеного дослідження одержані такі основні результати:  1. На основі аналізу проблем, що існують в галузі розподіленого імітаційного моделювання, виділений напрямок, пов'язаний з використанням формальних методів опису структур і процесів функціонування моделей складних систем. Сформульовано задачу по вдосконаленню апарату Е-мереж для цілей розподіленого імітаційного моделювання, що зводиться до розробки методу синхронізації спрацьовування Е-мережевих переходів з урахуванням модельного часу.  2. Розроблено формалізований опис алгоритмів роботи Е-мережевого переходу та планувальника подій у термінах алгебри взаємодіючих послідовно-паралельних процесів. Аналіз множини спільних подій процесів переходу і планувальника дозволив теоретично обґрунтувати положення про неефективність використання алгоритму класичного послідовного планування подій у випадку розподіленого моделювання.  3. На основі консервативної схеми розроблений метод синхронізації виконання Е-мережевих переходів, що використовує NULL-повідомлення для запобігання взаємних блокувань. Застосування цього методу дозволило організувати паралельну роботу переходів у розподіленому середовищі й повністю відмовитися від планувальника без порушення запропонованої послідовності подій.  4. На базі запропонованого теоретичного методу та з урахуванням існуючих стандартів High Level Architecture, Common Object Request Broker Architecture, Message Passing Interface, Petri Net Markup Language розроблена розподілена система імітаційного моделювання, орієнтована на багатопроцесорні комп'ютери, мережі персональних комп'ютерів, MPI-кластери. Дана система включає механізми підтримки напівнатурного моделювання, технологію зберігання Е-мережевих моделей і графічний інтерфейс користувача.  5. На прикладі моделей систем масового обслуговування проведено дослідження можливостей розробленої системи моделювання та достовірності одержуваних результатів. Досліджено продуктивність розподіленої системи імітаційного моделювання на багатопроцесорному комп'ютері, в обчислювальній мережі та на MPI-суперкомп’ютері. Отримані результати показали ефективність застосування розподіленого моделювання, що виражається в зменшенні часу проведення експериментів від 1,3 до 2,9 рази для різних обчислювальних архітектур.  6. За допомогою розробленої системи імітаційного моделювання побудовані та досліджені напівнатурні моделі програмно-апаратного комплексу захисту телефонних і комп'ютерних мереж, алгоритмів перетворення даних для мультиплексора МП-30Е та апаратно-програмного комплексу оповіщення абонентів. Розподілений характер процесу моделювання дозволив залучити до досліджень територіально-віддалену групу розроблювачів, що значно (в 2 рази) скоротило час розробки й виконання моделей. | |