

МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ХМАРНИХ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

Волк М.О., Лемішко Д.В., Марченко В.В., Ткаленко О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Кіберфізичні системи – це складні інженерні системи, де обчислювальні частини взаємодіють між собою, а фізичні частини складають середовище. Щоб врахувати зростаючу складність таких систем, їх зазвичай розкладають на різні частини, які моделюють різні експерти, можливо, з різних організацій. Ці експерти використовують мову, адаптовану до їхньої проблеми, як синтаксично, так і семантично. На цьому етапі, з одного боку, це призводить до виконуваних моделей кіберчастин і виконуваних моделей фізичних частин, а з другого боку, виконувани моделі повинні зберігати інтелектуальні властивості та зазвичай використовуються як одиниці моделювання чорної скриньки. Однак, щоб зрозуміти поведінку всієї системи, потрібно виконати спільне моделювання [1].

Існуючі різноманітні підходи стикаються з низкою проблем. По-перше, одиниці моделювання, які представлені у вигляді чорних ящиків, не дозволяють врахувати семантичні особливості кожної моделі. По-друге, спільне моделювання нині в основному базується на інтерфейсі прикладного програмування, керуваному часом, вводить «штучні затримки» при застосуванні до кіберфізичних систем. Такі затримки означають погану точність, що може зробити результати спільного моделювання недійсними. Крім того, зменшення таких затримок спільного моделювання означає погану загальну продуктивність всього процесу імітації. По-третє, визначення точної та продуктивної структури спільного моделювання може бути алгоритмічно складним, тому потрібна підтримка для підвищення рівня абстракції при визначенні координати [2].

Метою роботи є забезпечення інтерфейсу на рівні моделі, який охоплює як кібернетичні, так і фізичні частини кіберфізичної системи, і визначення мови, призначеної для координати таких частин. На їх основі та оригінального інтерфейсу спільного моделювання забезпечити можливість автоматичного створення точної та продуктивної розподіленої інфраструктури для спільного моделювання та використовувати її як для створення так і тестування хмарних кіберфізичних систем.

Список літератури

1. Filimonchuk, T., Volk, M., Ruban, I., Tkachov, V. Development of information technology of tasks distribution for GRID-systems using the GRASS simulation environment. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies link is disabled, 2016, 3(9), pp. 45–5. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.71892>
2. Wagg D.J., Worden K., Barthorpe R.J., Gardner P. Digital twins: State-of-the-art and future directions for modeling and simulation in engineering dynamics applications. ASCE-ASME J. Risk Uncert. Eng. Syst. B: Mech. Eng., 6 (3). 2020. Article 030901, doi:10.1115/1.4046739