

# Система дискретного імітаційного моделювання GPSS-Spring

Стоянченко С. С.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,  
stoyanchenko.sergiy@fcs.snu.edu.ua

*Abstract –Using modern technology J2EE the simulation system is proposed. A special feature of the system is to use the framework Spring. On the basis of XML technologies the language for description the system being modeled is offered. The proposed system simulation is designed for use in cloud computing mode.*

## ВСТУП

Для дослідження складних систем широко використовуються підходи, що базуються на імітаційному моделюванні [1]. На відмінність від аналітичного моделювання імітаційну модель можливо побудувати практично любого рівня складності. Одним з найпоширеніших програмних пакетів дискретного імітаційного моделювання є система GPSS[1]. До переваг цієї системи слід віднести простоту опису системи, що моделюється. Одним з недоліків GPSS є її замкнутість. Існує певна множина стандартних блоків і для побудови моделі слід використовувати тільки їх. Дуже великі складності виникають у разі, якщо можливостей цих блоків недостатньо. Для подолання вказаного недоліку розроблена система GPSS-Fortran [2], яка допускає побудову користувальницьких блоків на універсальній мові Fortran. Алгоритмічна мова Fortran була розроблена у 50-х роках минулого сторіччя і в наш час не дуже поширена із за властивих недоліків.

Метою цієї роботи є розробка системи дискретного імітаційного моделювання на базі сучасних Java технологій [3]. Вибір цієї платформи дозволяє використовувати систему моделювання у режимі хмарових обчислень. У такому разі у корпоративної або глобальної на сервері розміщується спеціальна програма, яка очікує виклики користувачів та за допомогою програмного симулятора виконує процес моделювання. Серверна частина програмного застосування має працювати у режимі з підтримкою багато поточних або багатокористувацьких обчислень. Використання у якості апаратного забезпечення серверів з високою швидкістю обчислень дозволяє одночасно обслуговувати багато користувачів.

## ОСНОВНА ЧАСТИНА

Програма моделювання складної системи на мові GPSS представляє собою певну послідовність блоків. Наприклад, програма, що моделює найпростішу систему масового обслуговування з чергою та одним обслуговуючим пристроєм може мати наступний вигляд

```
Generate 1,5  
Queue q1  
Seize u1  
Depart q1  
Advance 5  
Leave u1  
Terminate
```

Симулятор GPSS генерую динамічні сутності – транзакти, та виконує їх поступове просування через набір блоків, що формують модель. Поведінка такої моделі подібна поведінці реальної системи. У процесі моделювання виконується збір статистичних даних, що описують особливості функціонування системи, що моделюється. Фінальний аналіз зібраних статистичних

даних дозволяє зробити висновки щодо, особливостей реальної системи, поведінка якої вивчається.

Аналіз алгоритму роботи системи моделювання GPSS дозволяє зробити висновок, що головними завданнями GPSS-симулятора є підтримка структур даних системи та реалізація спеціальних алгоритмів просування транзактів через моделюючі блоки. До головних структур даних можливо віднести колекції транзактів, характеристик спеціалізованих блоків, спеціальні структури опису поточного стану системи, колекції запланованих подій та ін. Кожен із спеціальних моделюючих блоків має власний стан та поведінку.

Таким чином GPSS середовище може бути представлено як сукупність об'єктів, що взаємодіють між собою. У процесі такої взаємодії і вирішуються задачі моделювання. Однією із сучасних систем об'єктно-орієнтованого програмування є сукупність java-технологій. Для побудови розподілених систем пропонується використовувати різновид J2EE. Цей варіант Java розроблено спеціально для створення корпоративних застосувань рівня підприємства.

У запропонованій у цієї роботі системі GPSS-Spring на мові Java розроблено GPSS симулятор. Цей програмний компонент створений як сукупність java bean компонентів, що розміщуються на серверній частині застосування та управляються спеціальним контейнером java bean компонентів Glass Fish 3.3 та фреймворком Spring.

Spring - це контейнер об'єктів, що зберігає в собі об'єкти. Він їх створює і управляє їх життєвим циклом. Spring є фреймворком, що дозволяє, компонувати складні програми з простих компонентів. Взаємодія цих, компонентів налаштовується в конфігураційних файлах. Spring фреймворк спрощує виконання та управління J2EE функціями у програмному застосуванні.

Використання фреймворка Spring для побудови системи моделювання дозволяє винести опис системи, що моделюється, у конфігураційний файл. Таким чином, програма моделювання у системі GPSS-Spring представляє собою звичайний XML-файл. Цей файл передається на сервер Glass Fish, де він за допомогою фреймворку Spring обробляється. Обробка включає аналіз, побудову системи взаємодіючих java-been, виконання моделювання та відправку результатів користувачу.

Наведений вище приклад програми моделювання на традиційному GPSS має наступний вигляд у системі GPSS-Spring

```
<bean name="generate" class="gpss.Generate">
<property name="number" value="1">
<property name="time" value="5">
</bean>
<bean name="queue" class="gpss.Queue">
<property name="name" value="q1">
</bean>
<bean name="seize" class="gpss.Seize">
<property name="name" value="u1">
</bean>
<bean name="seize" class="gpss.Depart">
<property name="name" value="q1">
</bean>
<bean name="advance" class="gpss.Advance">
<property name="time" value="5">
</bean>
<bean name="leave" class="gpss.Leave">
<property name="name" value="u1">
</bean>
```

## ВИСНОВКИ

У запропонована система моделювання GPSS-Spring. До переваг системи слід віднести гнучкість, універсальність, можливість роботи у режимі хмарних обчислень.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] Томашевский В. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова — М. : Бестселер, 2003. — 416 с.
- Schmidt B. Simulation of discrete system using GPSS-Fortran / B. Schmidt. — N.J. : John Wiley&Sons, 1980. — 342 p.
- Johnson R. Spring Framework. Reference documentation / R.Johnson, J.Hoeller, K.Donald <http://www.springsource.org> . — Дата доступа 28.02.2012

