

УДК 004.891

СПОСОБ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

А. Е. МИСНИК, С. К. КРУТОЛЕВИЧ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Характерной чертой образовательных кибер-физических систем является тесное взаимодействие системных и информационно-аналитических процессов. Системные процессы подвержены влиянию различных внешних факторов, поэтому связанные с ними информационно-аналитические процессы должны адаптироваться к таким изменениям. В связи с этим остро стоит проблема повышения эффективности и скорости разработки и модификации информационно-аналитических процессов, которые включают в себя процессы сбора, обработки, обобщения, оценки и прогнозирования состояния, выработки обоснованных решений и оценки их осуществимости.

В качестве примера реализации такого инструмента можно рассмотреть автоматическое построение блок-схемы процесса.

В качестве эффективного подхода к решению данной проблемы предлагается метод моделирования и проектирования информационно-аналитических процессов в образовательных кибер-физических системах на основе иерархических нейро-нечетких сетей Петри. Возможность такого подхода описана в статье [1].

Нейро-нечеткая сеть Петри строится на основе нечетких нейронов Квана и Кей. Она представлена на рис. 1 трехслойной архитектурой.

Нейроны первого слоя p_1 – p_7 соответствуют информации о текущем состоянии системы, второй слой p_8 – p_{11} обеспечивает переход к фоновым процессам системы, третий p_{12} – p_{14} содержат информацию об аппаратном обеспечении сервера.

В результате использования предложенного способа проводится диагностика, определяется достижимость различных событий информационно-аналитических процессов, их цикличность, устраняются «узкие места» процессов.

Предлагаемый способ включает в себя обобщенные стадии проектирования, моделирования, анализа и модификации информационно-аналитических процессов, которые многократно повторяются до тех пор, пока результаты не будут соответствовать установленным критериям.

В результате использования предложенного способа проводится диагностика, определяется достижимость различных событий информационно-аналитических процессов, их цикличность, устраняются «узкие места» процессов. Предлагаемый способ также может быть использован для мониторинга состояния и управления информационно-аналитическими процессами в образовательных кибер-физических системах.

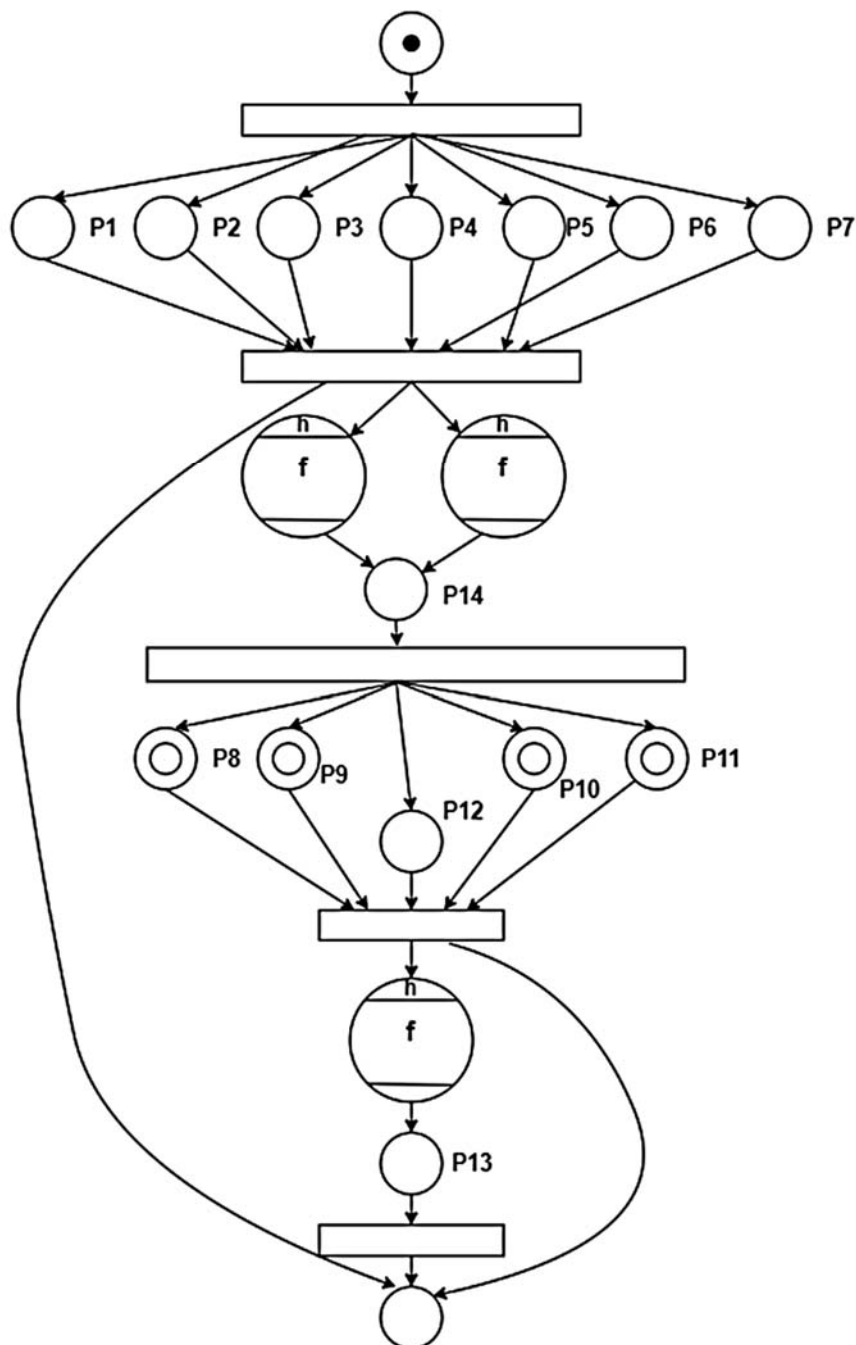


Рис. 1. Фрагмент нейро-нечеткой сети Петри

В качестве примера пользовательских процессов можно привести подсистему отслеживания успеваемости студентов в рамках интегрированной ИС Белорусско-Российского университета.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Methodology for Development of Industrial Analytical Systems for Data Collection and Processing / A. Misnik [et al.] // Proceedings of the 14th International Conference on Interactive Systems: Problems of Human-Computer Interaction, Ulyanovsk, Sept. 24–27. – Ulyanovsk, 2019. – P. 223–231.