

#СетиСлепцова (#SleptsovNets) – путь в Энциклопедию информационных наук и технологий США

Глава по вычислениям на сетях Слепцова выходит в июле 2017 в Энциклопедии информационных наук и технологий, Четвертое издание, IGI-Global, США

<http://www.igi-global.com/book/encyclopedia-information-science-technology-fourth/173015>

Временные сети Петри с многоканальными переходами (множественная стратегия запуска) были введены в

Зайцев Д.А. Решение задач оперативного управления дискретным производством на сетевых моделях Петри. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. (<http://daze.ho.ua/daze-phd-1991.pdf>). Киев, Академия наук Украины, Институт кибернетики имени В.М.Глушкова, 1991.

Затем мы опубликовали статью

Зайцев Д.А., Слепцов А.И. Уравнение состояний и эквивалентные преобразования временных сетей Петри. Кибернетика и системный анализ, № 5, 1997, с. 59–76., <http://dx.doi.org/10.1007/BF02667189>

и далее развили концепцию в

Зайцев Д.А. Инварианты временных сетей Петри // Кибернетика и системный анализ, Том 40, № 2, 2004, с. 92–106., <http://dx.doi.org/10.1023/B:CASA.0000034448.97077.dd>

Недавно на конференции «Машины, вычисления, универсальность» MCU'2013 в Цюрихе я узнал, что многие исследователи применяют аналогичную концепцию в импульсных нейронных сетях и вычислениях на ДНК, называя её «исчерпывающее применение правил» без ссылок на наши статьи.

Тогда я решил назвать модель сетями Слепцова в честь научного руководителя моей кандидатской диссертации Анатолия Ильича Слепцова, который подсказал мне идею. Я представил их впервые в Костроме на конференции по Инструментам и методам анализа программ ТМРА-2013

<https://www.slideshare.net/IosifItkin/tmpa2013-dmitry-zaitsev>

Международное признание было подтверждено публикацией статьи

Zaitsev D.A. Sleptsov Nets Run Fast, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 2016, Vol. 46, No. 5, 682 – 693, epub: 01 July 2015, <http://dx.doi.org/10.1109/TSMC.2015.2444414>

Собственное название модели оправдано тем фактом, что сети Слепцова выполняются экспоненциально быстрее, чем сети Петри, что позволяет использовать их как графический язык параллельного программирования. Технология программирования на сетях Слепцова получила дальнейшее развитие в статье

Zaitsev D.A., Jurjens J. Programming in the Sleptsov net language for systems control, *Advances in Mechanical Engineering*, 2016, Vol. 8(4), 1–11. <http://dx.doi.org/10.1177/1687814016640159>

и была представлена на пленарном докладе «Вычисления на сетях Слепцова»

<http://icacci-conference.org/setcac2016/keynote.html>

Концепция универсальной сети Слепцова

Zaitsev D.A. *Universal Sleptsov Net*, *International Journal of Computer Mathematics*. Online 20 Jan 2017,

<http://dx.doi.org/10.1080/00207160.2017.1283410>

как прототипа массово параллельного быстрого процессора была разработана при подготовке и в ходе лекции в Техническом университете Мюнхена в январе 2017

<https://www7.in.tum.de/~schulzef/2017-01-27-Dmitry-Zaitsev.pdf>

и представлена на пленарном докладе конференции по Промышленному моделированию в Академии наук Польши

<https://www.eurosis.org/cms/?q=node/3492>

Анонс пленарного доклада включает краткое резюме по сетям Слепцова:

Универсальная сеть Петри (УСП) представляет собой процессор в парадигме вычислений на сетях Петри. УСП выполняет программу представленную сетью Петри с начальной маркировкой, задающей исходные данные, и конечной маркировкой, соответствующей полученному результату.

Существенным препятствием к применению сетей Петри в качестве общецелевого языка параллельного программирования является тот факт, что они выполняются экспоненциально медленнее в сравнении с машиной Тьюринга. Класс сетей с позициями/переходами с множественной стратегией запуска перехода на шаге назван сетью Слепцова. Сети Слепцова выполняются быстро в сравнении с сетями Петри, что открывает перспективы их практического применения и построения эффективных универсальных сетей Слепцова (УСС).

Построена серия УСП/УСС в явном виде посредством: а) прямой спецификации уравнения состояний ингибиторной сети; б) моделирования малых универсальных машин Тьюринга детерминированными ингибиторными сетями; в) моделирования элементарного клеточного автомата, правило 110, бесконечной сетью Петри; г) прямой спецификации правил нормального алгоритма Маркова ингибиторной сетью. Закодированная в виде нескольких целых чисел заданная сеть загружается в выделенные позиции универсальной сети. Малые универсальные машины Тьюринга и универсальные клеточные автоматы используют сложные последовательности кодирования. Полученные универсальные сети содержат несколько десятков вершин.

При построении универсальных сетей была сформирована библиотека подсетей для выполнения базовых операций арифметики, логики и копирования. Разработана технология спецификации заданного алгоритма программой в форме сети Слепцова комбинирующая данные и потоки управления; реализованы основные операторы ветвления, цикла, параллельного выполнения, а также вызова процедур (подсетей). Для комбинирования данных с потоками управления введены специальные обозначения пунктирных и штрихпунктирных дуг как сокращённой формы вызовов подсетей копирования значений переменных.

Преимуществом подхода является концептуальное единство. Только сети Слепцова применяются для спецификации и выполнения программ. Высокоуровневые сети, использующие модульный принцип композиции, компилируются в единую низкоуровневую ингибиторную/приоритетную сеть, которая рассматривается как аналог машинного языка. Затем универсальная сеть выполняет заданную сеть.

Примеры RSA шифрования/дешифрования, решения уравнения Лапласа, вычисления значений функции нечёткой логики, быстрого линейного управления с дискретным временем завершают представление универсальных сетей и иллюстрируют принципы программирования на сетях Слепцова.

Комментарии к недавнему выпуску новостей ACM

<https://cacm.acm.org/news/208078-selfie-with-a-view-on-cybernetics-and-systems-analysis/fulltext>

выражают независимые мнения по данному вопросу.

**С уважением,
Дмитрий Зайцев**

<http://member.acm.org/~daze>