

Были сняты вольт-амперные характеристики данных структур под действием внешних деформаций. Для создания напряжений для этих структур использовалась самодельная установка, которая позволяла сгибать образцы и держать их неподвижно. На рисунке 2 представлена вольт-амперная характеристика тензоресистора под действием деформации и без нее. Как видно из рисунка сопротивление под действием деформации увеличивается с 110 кОм, без деформации, до 250 кОм в напряженном состоянии, что может быть связано с растяжением пленки в некоторых местах при деформации. Нужно отметить, что при возвращении пленки в исходное состояние оно меняло свое сопротивление меньше чем 20%.

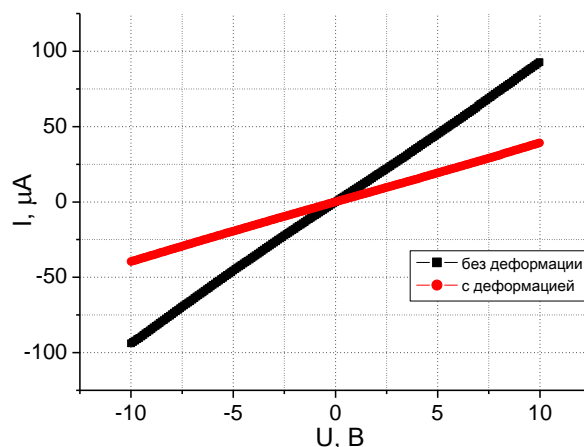


Рисунок 2 – Вольт-амперные характеристики при разных

Таким образом, с помощью лазерного восстановления были получены образцы тензорезисторов, которые меняли сопротивление под действием внешних деформаций почти в два раза. Стоит отметить, что параметры суспензии ОГ, из которого были сделаны пленки ОГ влияют на эластичные свойства конечного образца.

Список использованной литературы:

1. Alexandrov G.N., Smagulova S.A., Kapitonov A.N., Vasileva F.D., Kurkina I.I., Vinokurov P.V., Timofeev V.B., Antonova I.V. "Thin partially reduced oxide-graphene films: structural, optical, and electrical properties" // Nanotechnologies in Russia. 2014. Vol. 9, No 7-8, pp.363-368.
2. Kapitonov A.N., Alexandrov G.N., Vasileva F.D., Timofeev V.B., Maksimova N.R., Kuznetsov A.A. Characterization of Graphene Oxide Suspension for Fluorescence Quenching in DNA-Diagnostics // Korean Journal of Materials Research. 2016. Vol.26. No 1. pp.1-7.

© Винокуров П.В., 2018

УДК51

Ковальский Б. А.

магистрант кафедры «ВСиИБ», Донской государственный технический университет,
г. Ростов - на - Дону, РФ.
kovalskii-bogdan@mail.ru

ОБЗОР РЕВЕРСИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СЕТЯХ ПЕТРИ

Аннотация

Реверсивное вычисление - это нетрадиционная форма вычислений, где любая последовательность

операции может выполняться обратным образом время вычисления. В последнее время такой метод вычислений привлекает внимание в различных исследовательских сообществах, поскольку с одной стороны оно обещает маломощные вычисления, а с другой стороны представляет интерес для различных математических решений.

Сети Петри на практике призваны решать многие актуальные вопросы, как в среде электронно-вычислительных систем и информационной безопасности, так и в других отраслях науки.

Целью данной статьи является отобразить актуальность сетей Петри с помощью метода реверсивного подхода.

В этой статье мы рассмотрим реверсивный (обратимый) подход к сетям Петри, для решения задач основных форм обратимости. Данные примеры касаются разнообразия сетей Петри, где системы являются постоянными и отличаются друг от друга индивидуальностью, которая допускает переходы для самопроизвольного изменения в пространственном порядке состояний. Данные дискретные решения, могут быть применены к широкому кругу решаемых задач и имеют обратную связь.

К аннотации о реверсивных вычислениях можно добавить, что это, как описывалось ранее, является нетрадиционной формой вычислений, где решения могут быть выполнены в одном направлении так же легко, как и в обратном. То есть любая последовательность операций, выполняемых системой, может быть впоследствии выполнена в обратном порядке, что позволяет системе восстановить любое предыдущее состояние.

Сети Петри представляют собой двудольный ориентированный математический язык в виде графов, который может использоваться для спецификации и анализа систем дискретных вычислений. Они связаны с обширной математической теорией и множеством инструментов, широко используемых для моделирования в широком спектре.

Свойством, изучаемым в контексте сетей Петри, является свойство обратимости сети, которое описывает способность системы вернуться в исходное состояние из любого доступного.

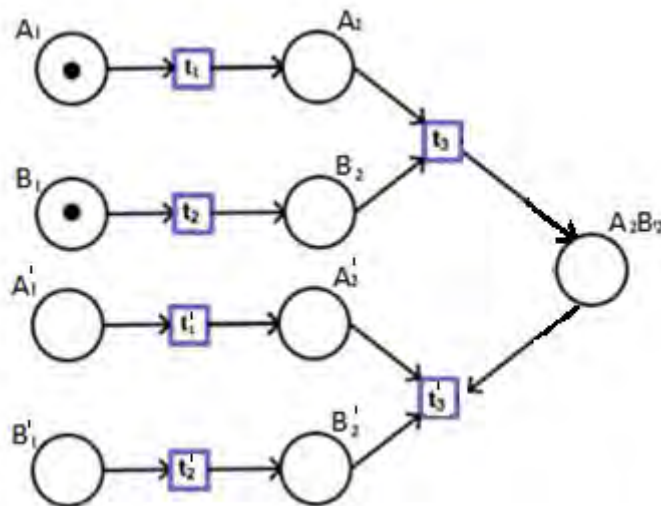


Рисунок 1 – Причинная обратимость

Например, рассмотрим сеть Петри на рисунке 1. Мы можем заметить, что переходы t_1 и t_2 независимы друг от друга, поскольку они могут быть в любом порядке, и являются одновременно предпосылками для перехода t_3 . Откат последовательности переходов t_1, t_2, t_3 потребовал бы, чтобы три перехода были в обратном порядке, т. е. t'_3, t'_2, t'_1 . Вместо этого гибкость допускает обратное вычисление перехода t'_3 , а затем t'_1 и t'_2 в любом порядке (но никогда t'_1 или t'_2 до t'_3).

Обратное отслеживание является важным звеном. Рассмотрев каждое состояние исполнения, как

результат ряда действий, имеющих причинную обратимость текущего состояния, мы увидим дальнейшее движение в одном направлении, а затем в обратном через ранее посещаемые позиции. Следовательно, можно было бы применить обратимость не по порядку, а создать новые альтернативы нынешним состояниям, которые ранее были недоступны для любого пути выполнения только для прямого доступа.

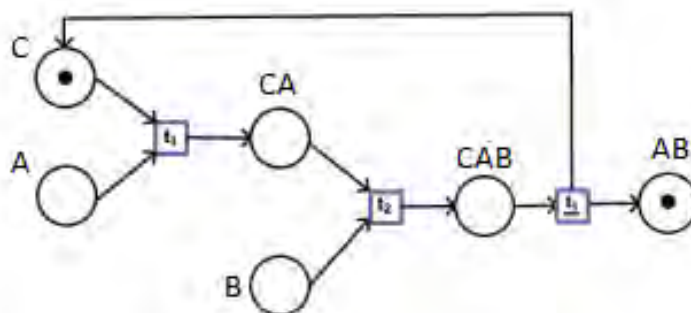


Рисунок 2 – Граф в классических сетях Петри

Однако при попытке моделировать пример графа показанного на рисунке 2, при выполнении переходов как в одном, так и в обратном направлении, мы можем наблюдать ряд препятствий. На абстрактном уровне поведение системы должно демонстрировать последовательность из трех переходов: выполнение t_1 и t_2 , за которыми следует обратный переход t_1 . Реверсирование перехода t_1 должно осуществляться позицией CAB, при этом AB остаются на месте. Это означает, что реверсивная сетевая модель Петри должна обеспечивать A, B и C, а CA, CAB и AB реализовать отмену действия t_1 , как преобразование ресурсного цикла в C и AB. Обратите внимание, что ресурс AB недоступен во время прямого выполнения переходов t_1 и t_2 и только материализуется после разворота перехода t_1 , т. е. только после нарушения связи между A и C. Учитывая статический характер сети Петри, это предполагает, что ресурсы, такие как AB, должны быть представлены на уровне маркера (в отличие от уровня позиции). В результате концепция символической индивидуальности имеет особое значение для обратимого вычисления в сетях Петри, тогда как другие функции на различных уровнях необходимы для захвата и разворота.

Как показано на примере рисунка 2, для реверсирования переходов в сетевой модели Петри требуется тщательный мониторинг манипуляции в сети и четкое изложение последствий перехода. В частности, отмена перехода может привести к тому, что некоторые позиции возвратятся к местам перехода, в то время как другие не будут делать этого, до тех пор пока не образуются дополнительные переходы. Чтобы достичь этого, нам нужно будет различать каждую отдельную позицию с достаточной информацией относительно ее пути, то есть мест и переходов, которые она пройдет.

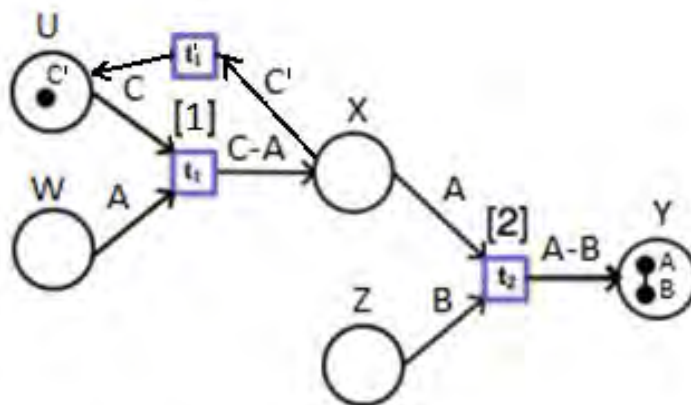


Рисунок 3 – Граф в реверсировании сетей Петри

Основываясь на этих идеях, мы можем описать пример графа в нашей предлагаемой структуре, как показано на рисунке 3. В этой новой схеме А и С являются основаниями, которые во время перехода t_1 связаны через позицию X, а переход t_2 создает новую связь между А и В. На рисунке 3 мы можем видеть состояние, которое возникает после выполнения переходов t_1 и t_2 и поворот перехода t_1 . В этом состоянии С возвращается в свое начальное положение U, тогда как связь А-В остается на месте Y.

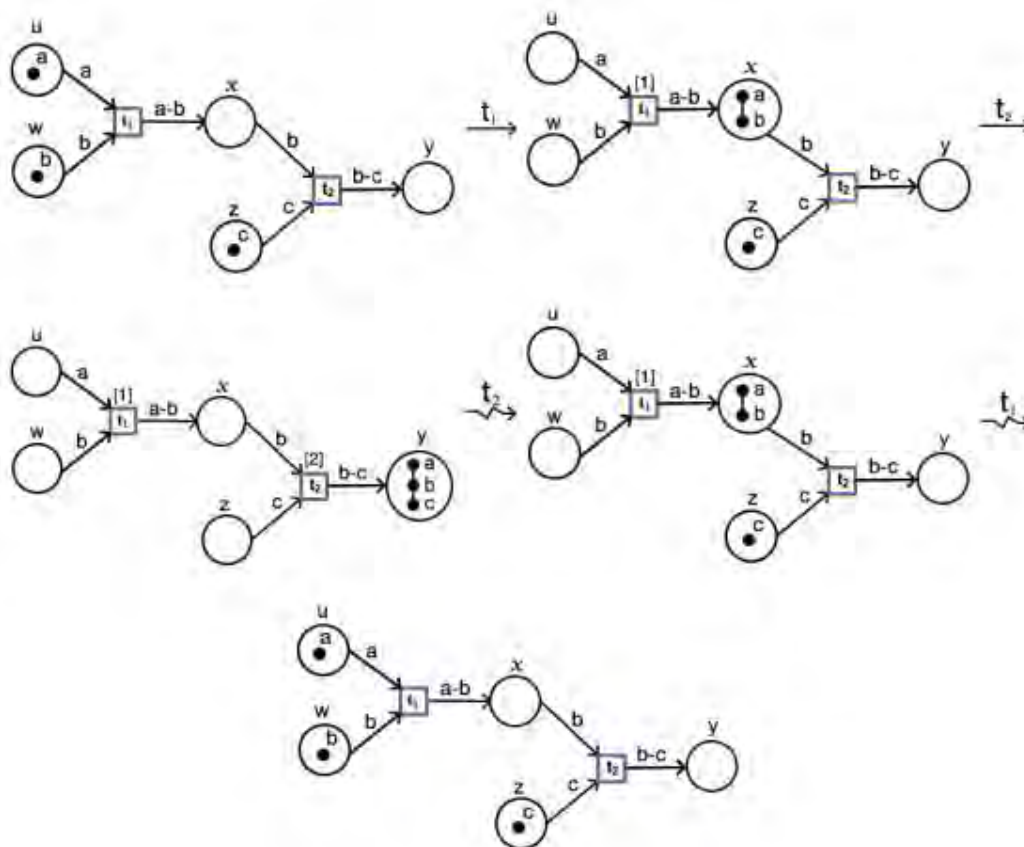


Рисунок 4 – Выполнение в прямом и обратном направлении

Пример переходов можно увидеть в первых трех шагах на рисунке 4, где переходы t_1 и t_2 происходят с историей двойных переходов, становящихся соответственно [1] и [2]. Обратите внимание, чтобы избежать перегрузки фигур, запускаем движение на дугах реверсивных сетей Петри точкой маркера • и по линиям, маркированные точки достигают конечной «у» позиции, после чего осуществляется движение в обратном направлении, где точки маркера занимают изначальные положения.

В этой статье мы рассмотрели несколько реверсивных подходов к сетям Петри, которые позволяют моделировать обратимость и ее реализацию путем обратного отслеживания. Подобных примеров имеется большое количество, с различными вариантами решений их реализаций обратимости, также путем введения дополнительных обратных переходов.

В информационной безопасности удобно использовать кодировку, заменяющих символов с помощью реверсивного подхода сетей Петри для обезличивания и деобезличивания персональных данных для их защитных функций.

Список использованной литературы:

1. G.Bacci, V.Danos, and O.Kammar. On the statistical thermodynamics of reversible communicating processes. In Proceedings of CALCO 2011, LNCS 6859, pages 1–18.

Springer, 2011.

2. K.Barylska, M.Koutny, L.Mikulski, and M.Piatkowski. Reversible computation vs. reversibility in Petri nets. In Proceedings of RC 2016, LNCS 9720, pages 105–118. Springer, 2016.
3. K. Barylska, L. Mikulski, M. Piatkowski, M. Koutny, and E. Erofeev. Reversing transitions in bounded Petri nets. In Proceedings of CS&P 2016, volume 1698 of CEUR Workshop Proceedings, pages 74–85. CEUR-WS.org, 2016.
4. L.Cardelli and C.Laneve. Reversible structures. In Proceedings of CMSB 2011, pages 131–140. ACM, 2011.
5. V. Danos and J. Krivine. Reversible communicating systems. In Proceedings of CONCUR 2004, LNCS 3170, pages 292–307. Springer, 2004.

©Ковальский Б. А. ,2018

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 546.795:54-78:54.062:504.422

Ю.А. Сапожниковд.х.н., вед. н. с., химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
г. Москва, РФ

E-mail: yas34@mail.ru

А.М. Афиногеновм. н. с., химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
г. Москва, РФ

E-mail: radsafe@mail.ru

А.В. Травкинас. н. с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
г. Москва, РФ**Л.Д. Сапожникова**инженер, химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
г. Москва, РФ**ОПТИМИЗАЦИЯ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИОНУКЛИДОВ
ПРИРОДНЫХ РАДИОАКТИВНЫХ РЯДОВ.****I. РЯД ТОРИЯ-232****Аннотация**

Показано, что при гамма-спектрометрическом анализе больших массивов проб морских донных осадков наиболее достоверные данные по удельной активности тория-232, находящегося в состоянии радиоактивного равновесия с продуктами распада, могут быть получены при единичных измерениях проб с учетом всех линий гамма-спектра исследуемого ряда с квантовым выходом более 2 % во всем доступном диапазоне энергий гамма-квантов.

Ключевые слова:

Гамма-спектрометрия, природный радиоактивный ряд тория-232, морские донные осадки

Гамма-спектрометрия – неdestructивный метод, позволяющий быстро определять удельные активности γ -излучающих радионуклидов в пробах, отобранных в таких природных средах, как донные осадки озёр и морей, грунты и т.п., без какой-либо предварительной химической подготовки. При γ -спектрометрических измерениях таких проб в их γ -спектрах наблюдаются как линии, принадлежащие отдельным радионуклидам с простыми схемами распада (например, природный ^{40}K или техногенный ^{137}Cs), так и многочисленные линии природных радионуклидов ториевого (^{232}Th) и урановых (^{238}U и ^{235}U) рядов [2]. В данной работе основное внимание уделено ряду ^{232}Th .

Ядерно-физические свойства членов ряда ^{232}Th существенно различаются, так что при оценке абсолютных активностей измеряемых радионуклидов возникает вопрос о выборе γ -линий для проведения расчетов. Обычно в ряду ^{232}Th предпочтение отдается линиям ^{212}Pb (238,6 кэВ), ^{228}Ac (338,3 кэВ), ^{208}Tl (583,2 и 2614,5 кэВ). Однако, выбор конкретной γ -линии не всегда достаточно аргументирован [3, 5-8]. Многие из этих линий относятся к продуктам распада ^{220}Rn (торона).

Перед измерением пробы подвергаются сушке, измельчению, просеиванию и переносу в подходящие по размерам и геометрической форме сосуда для γ -спектрометрических измерений. Во время этих процедур возможна потеря части ^{220}Rn , поэтому необходимо время для восстановления состояния