



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем»

ППП Tina в качестве графического ин- терфейса исследования сетей Петри 2. Построения дерева достижимости и графа покрываемости

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по специальностям

230105-«Программное обеспечение вычислительной тех-
ники и автоматизированных систем»

010503-«Математическое обеспечение и администриро-
вание информационных систем»

Автор

Коледов Леонид Викторович

Ростов-на-Дону, 2013



Аннотация

Данная разработка может быть использована в качестве основного учебного материала по дисциплинам: «Теория языков программирования и методы трансляции» и «Теория вычислительных процессов»

Автор

Коледов Леонид Викторович, к. ф.-м. н., доцент,
профессор кафедры

Область научных интересов

Информационные технологии, системы искусственного интеллекта





Оглавление

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА СЕТЕЙ ПЕТРИ, часть 2	4
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	12

СЕТИ ПЕТРИ



ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА СЕТЕЙ ПЕТРИ, ЧАСТЬ 2

Цель работы: «Применение ППП Tina для построения дерева достижимости и графа покрываемости»

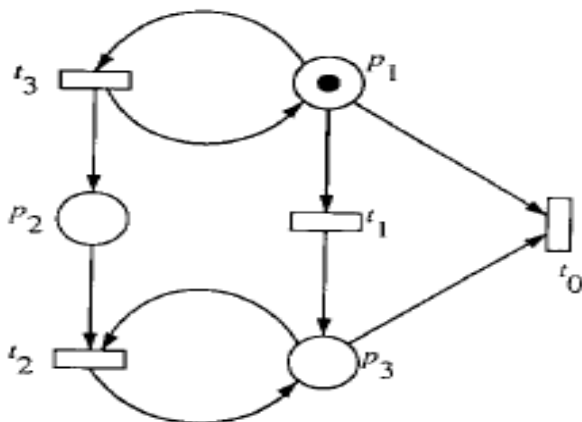
Испытание, которое подтвердит корректность сделанных Вами построений, состоит в следующем:

1. Построение вручную деревьев достижимости и графов покрываемости для заданий, приведенных в текстовой форме в предыдущей работе.
2. Построение для полученных текстовых описаний деревьев достижимости и графов покрываемости средствами tina.exe в бинарной форме .ktz и в текстовой форме .txt.
3. Преобразование полученных бинарных описаний в графическую форму .aut, загрузка их в приложение nd.exe и преобразование их к виду, сопоставимому с полученными ранее в режиме ручного анализа.
4. Сравнение текстовых и графических описаний.
5. Выбор варианта задания основан на тех же данных, что и «Таблица вариантов заданий» из [3], стр. 8.

Требования к отчету. Отчет должен быть доступен в электронном и печатном виде, содержать надлежащие копии исследуемых сетей из задания, тексты подготовленных описаний и 2-3 копии экранов, подтверждающих работоспособность текстов.

Пример исполнения.

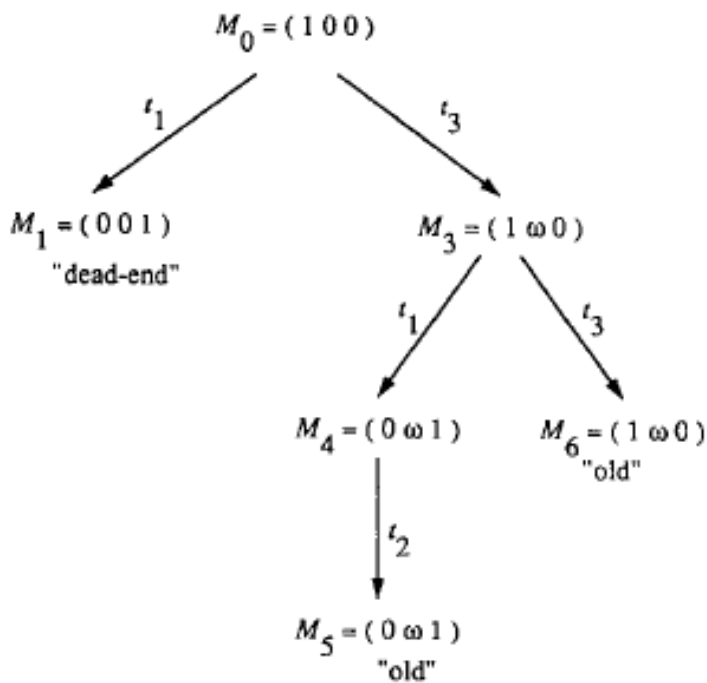
Задана сеть в форме графического образа:



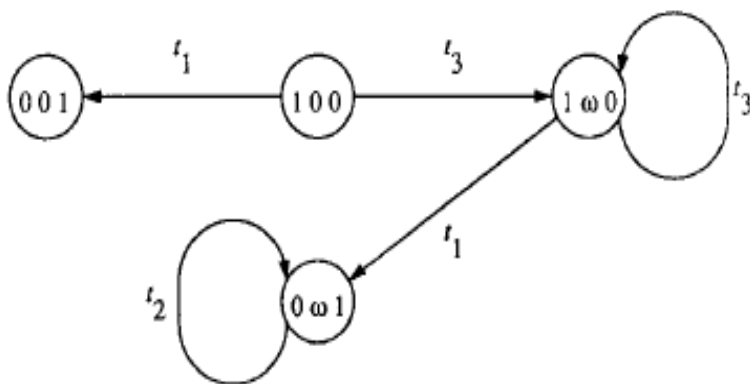
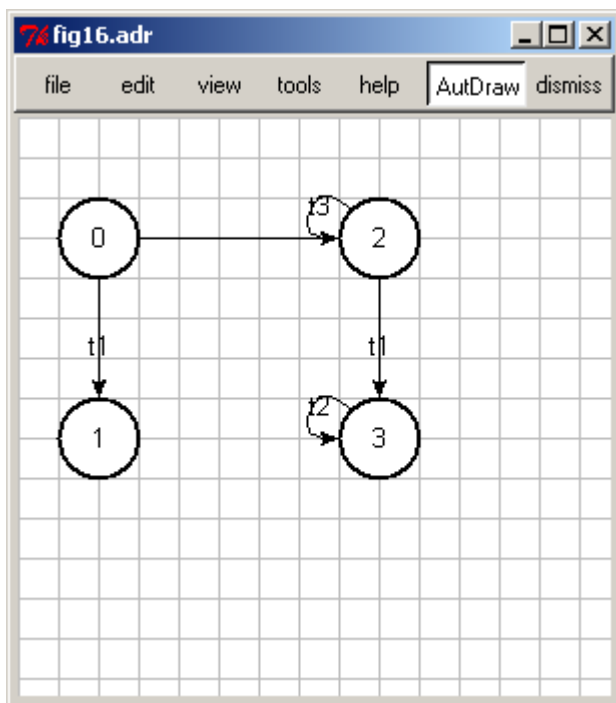
Преобразуем ее в формат .net и сохраним результат в файле fig16.net:

```
net fig16
tr t0 [0,w[ p1 p3 ->
tr t1 [0,w[ p1 -> p3
tr t2 [0,w[ p2 p3 -> p3
tr t3 [0,w[ p1 -> p1 p2
pl p1 (1)
```

А вот построенное вручную дерево достижимости для этой сети:



И граф покрываемости:





Чтобы проверить работу ППП *tina* в задаче анализа достижимости и покрываемости, проведем следующие манипуляции:

1. Применяя приложение *tina.exe*, построим бинарные представления *fig16c.ktz* и *fig16r.ktz* графов покрываемости и достижимости для сети *fig16.net*.
2. Применяя приложение *ktzio.exe*, построим *.aut* – представления полученных преставлений интересующих нас графов.
3. Применяя приложение *nd.exe*, построим необходимые графики.

Справочные материалы.

Структура дальнейшего составлена извлечениями из описания опций приложений «*tina.exe*» и «*ktzio.exe*», которые набраны более мелким шрифтом и сопровождаются далее русским переводом, набранным жирным шрифтом и более крупно. Предполагается, что такой стиль ускорит освоение лексики предметной области.

#####

tina - state space generation tool

Часть ППП *Tina*, предназначенная для анализа сетей Петри, путем генерирования пространства состояний, представлена приложением *tina.exe*.

Формы обращения:

tina

```

[-h | help]
[-C(|k|b) | -Cm n | -R |
-V | -Vq | -V(o|f|l) tlist | -P |
-Q(p|b|h) | -D | -F | -F1 |
-M(|m) | -E(|a) | -W(|m) |
-S(|a) | -A | -U]
[-s n] [-c n] [-b n] [-t s] [-m n]

```




```

[-df | -bf] [-g | -p]
[-NET | -NDR | -PNML | -TPN]
[-v | -q | -\f2a\f1ut | -mec |
-bcg | -\f2k\f1tz]
[-ls] [-lt] [-sp n] [-tp n] [-wp n]
[infile] [outfile]

```

tina builds various state space abstractions for Petri nets and Time Petri nets. It takes as input descriptions of a Petri net or Time Petri net in textual (.net, .pnml, .tpn formats) or graphical form (.ndr format of files produced by nd, .pnml with graphics).

«tina.exe» строит различные абстрактные представления для пространства состояний сети Петри. Она принимает в качестве входа описание сети в текстовой (формат .net, .pnml, .tpn) или графической форме (формат .ndr, созданный с помощью nd.exe)

Опции

[-h | -help] Напоминает опции.

Operating mode options:

Опции операционного режима:

[-C | -Ck | -Cb]

Build the Coverability Graph of a Petri net (untimed, or with temporal information discarded). Three heuristics are proposed:

Строит граф покрываемости сети Петри (с учетом временной информации или без нее). Предлагаются три эвристики:

-Cb is as fast as -R below if the net is actually bounded, but may be very slow if it is not;

-Cb столь же быстр, как -R, описанный ниже, если сеть действительно ограничена, но в противном случае может быть очень медленна;

-Ck implements a heuristic closer to the original Karp and Miller method, it may be very slow if the net is actually bounded, but



unbounded places are detected as early as possible;

-Ck реализует эвристику, близкую к оригинальному методу Карп and Miller, может быть очень медленной, если сеть в действительности ограничена, но неограниченные позиции выявляются наискорейшим образом;

-C behaves like -Cb until an unbounded marking is found, after which it behaves like -Ck, detecting further unbounded places as soon as possible.

-C ведет себя как -Cb, пока не найдет все неограниченные позиции, после чего ведет себя как -Ck, выявляя неограниченные позиции скорейшим способом.

-Cm n

As -Ck, except parameterizes a marking threshold for unbounded places (-Ck eqv. -Cm 0). With -Cm k, a place p becomes marked with w in marking m' if some ancestor marking m of m' is such that: (for any q)(m'(q) >= m(q)) and m'(p) > m(p) >= k.

Подобно -Ck, дополнительно принимает параметр в качестве порога для неограниченных позиций (-Ck эквивалентно -Cm 0). В случае -Cm k, позиция p маркируется посредством w в маркировке m', если какой-либо её потомок m имеет такую маркировку, что: (для всех q)(m'(q) >= m(q)) и m'(p) > m(p) >= k.

-R

Builds the marking reachability graph of a Petri net (untimed, or with temporal information discarded).

Строит маркированный граф достижимости сети Петри (с учетом временной информации или без нее).

Infile

[-NET | -NDR | -PNML | -TPN]

Where the net is read. The input format is determined by the file type, according to the table below. If absent or specified by "-", the net is read on standard input in the format specified by the input flag. If both an infile and some input flag are present, then the format defined by the input flag supersedes that determined by the infile extension.

Откуда считывается сеть. Формат входного файла



определяет входной формат работы программы, согласно очевидным положениям. В случае отсутствия или по знаку "-", сеть считывается из стандартного входа в формате, определенном входной спецификации. Ей отдается приоритет, когда присутствуют оба флага.

Outfile

File_name.ktz – бинарный формат tina

File_name.txt – текстовый формат.

Where results are written. The output format is determined by the file type, according to the table below. If absent or specified by "-", then the net is written on standard output in the format specified by the output flag. If both an outfile and some output flag are present, then the format defined by the output flag supersedes that determined by the outfile extension.

Куда должен записываться результат. Формат определяется по выходному флагу (.ktz для бинарного выхода tina).

Пример. Вот содержимое bat-файла для разворачиваемого примера (файл fig16.net находится в каталоге /tina/bin). В файле fig16.ktz теперь находится нужный нам граф покрываемости.

```
<tof> tina -C fig16.net fig16.ktz <bof>
```

ktzio - conversion tool for transition systems

ktzio.exe приложение, осуществляющее взаимные преобразование транзитных систем

Вот содержимое bat-файла для разворачиваемого примера (файл fig16.rtz находится в каталоге /tina/bin). В файле fig16.aut теперь находится нужный нам граф покрываемости в форме, которую можно передать «nd.exe» для рисования.

```
<tof> ktzio fig16.ktz fig16.aut <bof>
```

(File_name.aut – CADD aldebaran формат.)

Вот содержимое bat-файла для разворачиваемого примера (файл fig16.rtz находится в каталоге /tina/bin). В файлах fig16.XXX, которые теперь возникают находятся все нужные нам представления.

```
<tof>
@echo off
tina -C %1.net %1.ktz
ktzio %1.ktz %1.aut
nd %1.aut
<bof>
```

(File_name.aut – CADD aldebaran формат.)



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котов В.Е. Сети Петри. - М.: Наука, 1984. - 160 с.
2. <http://www.laas.fr/tina>
3. Применение аппарата сетей Петри: Методические указания к лабораторной работе. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ. 2008. – 12с.