

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ДВУХСИМОЧНЫХ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕЙ ПЕТРИ. КАМБИЕВ МЕТОД*

А.В. МАРКОВ, Д. ПРЫТКОВ

Изложено функционирование двухсимочных телефонов с одним и двумя радиомодулями, рассмотрено применение аппарата сетей Петри для подробного описания логики работы двухсимочных мобильных телефонов. Автором предложен метод построения сетей Петри с подобной повторяющейся структурой, который получил название камбиев метод.

Ключевые слова: инженерия ПО, сети Петри, CPN Tools, двухсимочные телефоны, камбиев метод.

ВВЕДЕНИЕ

Все чаще увеличиваются и усложняются требования, предъявляемые заказчиками, к программному обеспечению, постоянно растет функциональность и уменьшаются сроки реализации. Быстро и качественно разработать надежное программное обеспечение, обойтись без ошибок на этапе создания является основной целью проектирования. На помощь разработчикам могут прийти средства визуализации и различные аппараты, способствующие созданию программных продуктов. К примеру, сети Петри – математический аппарат для моделирования дискретных систем, представляющих собой двудольный ориентированный граф, состоящий из вершин двух типов – позиций и переходов. Позиции и переходы соединены между собой дугами, вершины одного типа не могут быть соединены непосредственно.

Продемонстрирован принцип работы сетей Петри на примере классической задачи «борьбы за ресурсы», а именно логики работы двухсимочных телефонов.

1. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ДВУХСИМОЧНЫХ ТЕЛЕФОНОВ С ОДНИМ РАДИОМОДУЛЕМ

В последнее время на рынке мобильной техники часто появляются двухсимочные телефоны, которые могут быть с одним радиомодулем (антенной для приема и передачи сигнала) и с двумя радиомодулями.

При одном радиомодуле в режиме ожидания работают обе SIM-карты. Во время звонка на одну SIM или с одной из SIM вторая остается зарегистрированной в сети, но для звонящих переводится в состояние «занято». Идентичная реакция возникает, когда с одной из SIM-карт подключаются к интернету. Исключением являются SMS, которые могут доставляться как при разговоре, так и при активной интернет-сессии. На рис. 1 показана сеть Петри, которая построена в программной среде CPN Tools и демонстрирующая логику работы двухсимочного телефона с одним радиомодулем.

2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ДВУХСИМОЧНЫХ ТЕЛЕФОНОВ С ДВУМЯ РАДИОМОДУЛЯМИ

В режиме ожидания способны функционировать обе SIM-карты. При звонке на одну из них вторая остается в активном состоянии, т. е. возможны звонки и интернет-сессия. Если в момент разговора по одной из SIM-карт поступает вызов на другую, то подается сигнал о звонке по второй линии, после чего возможно переключение на другую SIM. По окончании разговора по второй линии происходит переключение на первую линию. SMS могут доставляться в любое время работы мобильного телефона на любую из SIM-карт. На рис. 2 показана сеть Петри, демонстрирующая логику работы двухсимочного телефона с двумя радиомодулями.

3. КАМБИЕВ МЕТОД

В процессе проектирования была замечена интересная особенность: часть сети, отвечающая за организацию работы телефона, располагается по центру, а части, которые ответственны за выполнение функций SIM-карт, располагаются по бокам. Части разделены друг от друга сплошной серой линией. Это возможный способ построения сетей с подобной повторяющейся структурой, выполняющих одинаковые функции, автору ранее не встречался. Данный прием предложено назвать – камбиев метод.

Например, камбиевым методом построена сеть, имитирующая работу трехсимочного телефона с одним радиомодулем (рис. 3). Рисунок иллюстрирует возможность расширения сети с одинаковыми структурами.

Предложенный вариант построения позволяет лучше понимать и работать с сетями, четко разделять границы основной и дополнительных частей системы.

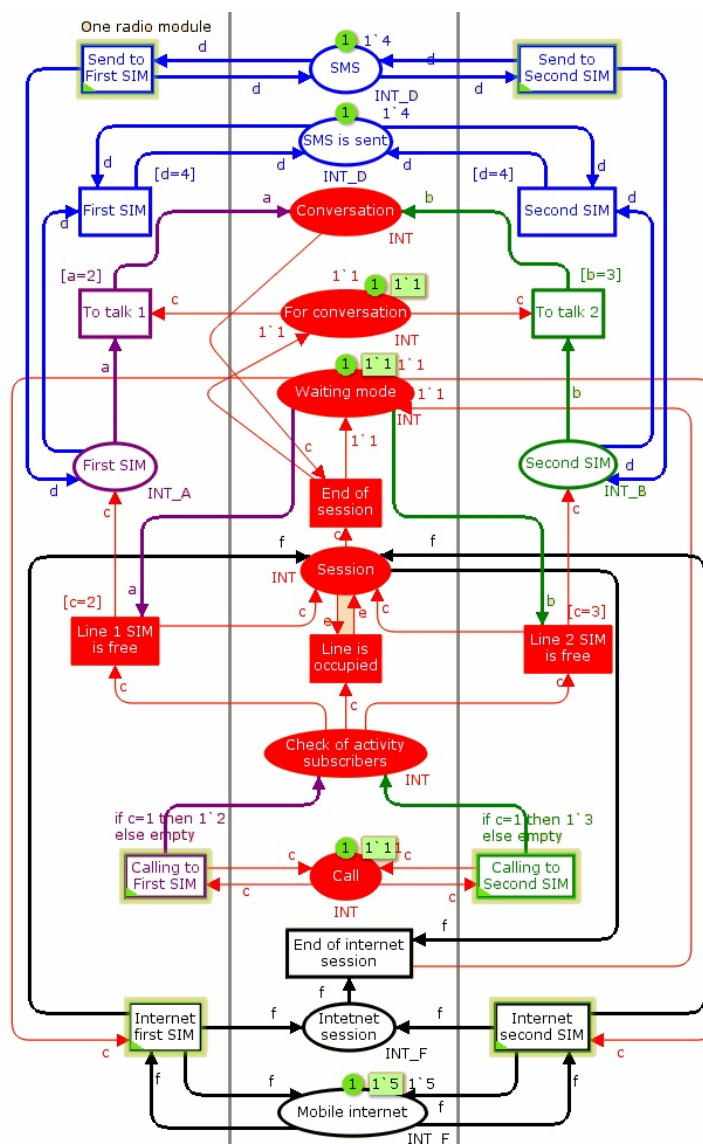


Рис. 1. Сеть Петри – двухсимочный телефон с одним радиомодулем

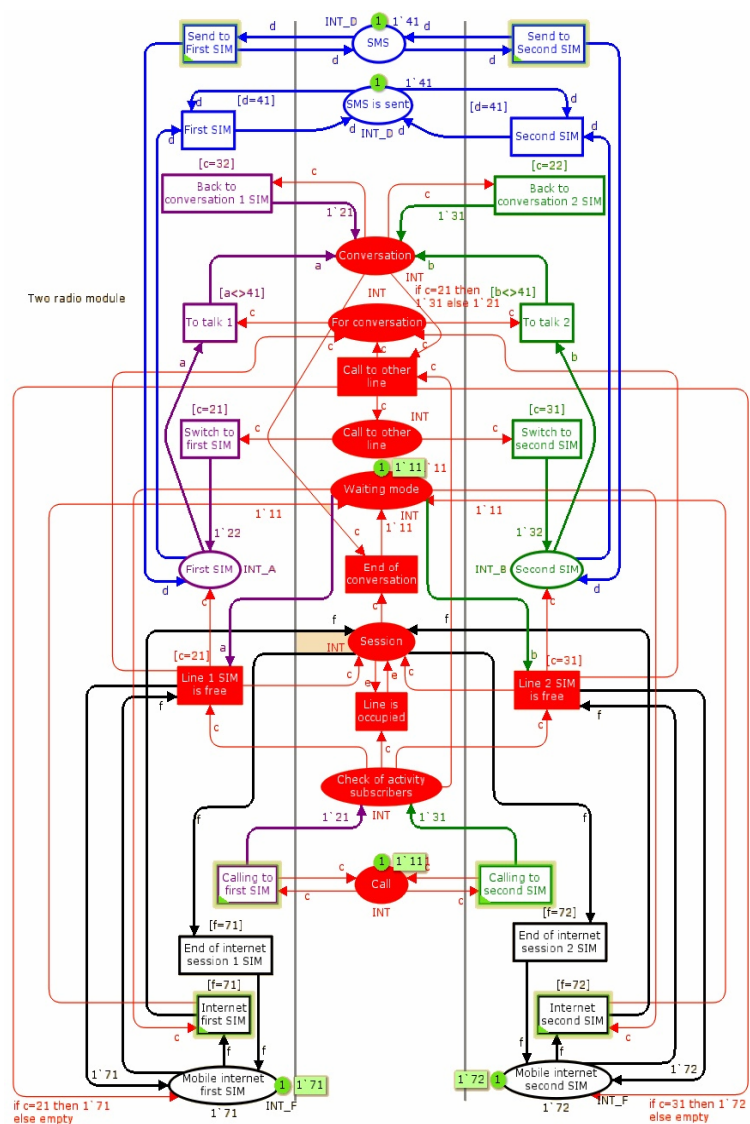


Рис. 2. Сеть Петри – двухсимочный телефон с двумя радиомодулями

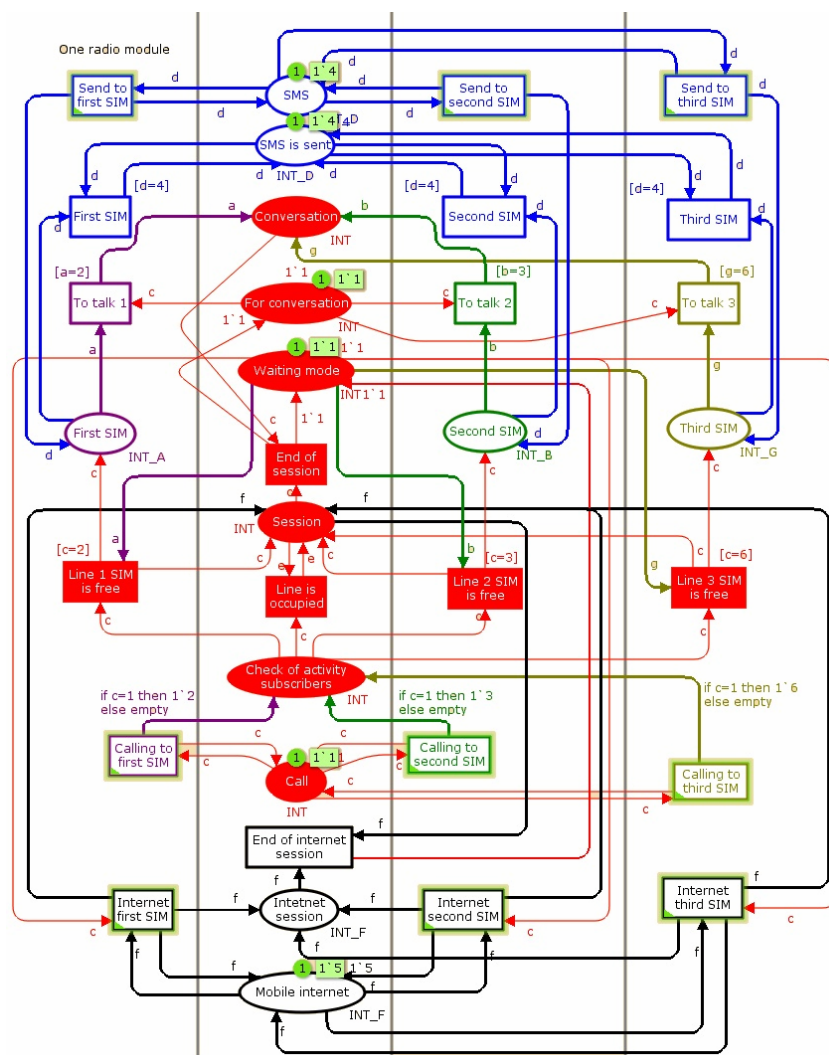


Рис. 3. Сеть Петри – трехсимочный телефон с одним радиомодулем

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе описано функционирование двухсимочных телефонов с одним и двумя радиомодулями, а также рассмотрено применение аппарата сетей Петри для наглядного отображения логики их работы: созданы сети Петри для двухсимочного телефона с одним радиомодулем и двумя радиомодулями. По ходу проектирования сетей была замечена некая закономерность, на этом основании автор предложил метод создания сетей с подобной повторяющейся структурой, получивший название «камбиев метод». Этот метод в качестве иллюстрации его работоспособности был применен во время построения сети для трехсимочного телефона с одним радиомодулем.

- [1] Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 264 с.
- [2] Марков А. В. Автоматизация разработки программного обеспечения с использованием сетей Петри: магистерская диссертация. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2011.
- [3] Романников Д.О. Применение UML диаграмм и сетей Петри в разработке программного обеспечения для систем, критичных ко времени исполнения: магистерская диссертация. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2010.
- [4] Воевода А. А. Марков А. В. О компактном представлении языков сетей Петри: сети с условиями и временные сети // Сб. науч. тр. НГТУ. – 2010. – № 2. – С. 77–82.
- [5] Марков А. В. Моделирование процесса поиска пути в лабиринте при помощи сетей Петри // Сб. науч. тр. НГТУ. – 2010. – № 4. – С. 133–140.
- [6] Романников Д.О. Марков А. В., Зимаев И.В. Обзор работ, посвященных разработке ПО с использованием

UML и сетей Петри // Сб. науч. тр. НГТУ. – 2011. – № 1. – С. 91–104.

Марков Александр Владимирович – магистр техники и технологии по специальности автоматизация и управление. E-mail: muviton3@mail.ru

Прытков Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры автоматики Новосибирского государственного технического университета.

A.A. Markov, D.V. Pritkov

The description of work 2SIM's mobile phones by means of Petri nets. The cambiums method

Functioning 2 SIM's phones with one and two radio modules is stated, application of the device of Petri nets for the detailed description logic 2 SIM's mobile phones is considered. The author offers a method of construction of Petri nets with similar repeating structure which has received name the cambiums method.

Key words: software engineering, Petri nets, CPN Tools, 2 SIM's phones, the cambiums method.