

УДК 004.89

С.С. Еськов

Донецкий национальный технический университет

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДЗАГРУЗЧИКА ДАННЫХ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ СЕРВИСА ПРИ ПОМОЩИ СЕТИ ПЕТРИ ВЫСОКОГО УРОВНЯ**Аннотация**

Еськов С.С. Проектирование предзагрузчика данных для интернет сервиса при помощи сети петри высокого уровня. Реализован шаблон модели предзагрузчика данных с сервера для приложения, работающего на стороне клиента. Реализована альфа версия модели предзагрузчика для существующего проекта.

Введение

Популярные инструменты проектирования программного обеспечения, такие как UML-диаграммы, диаграммы класса IDEF и другие, не обеспечивают выполнение требований, которые выдвигаются многопользовательскими системами (в частности приложениями для сети интернет) [1]. В связи с этим, актуальной научной задачей является применение других инструментов проектирования для эффективного моделирования и разработки многопользовательских систем, а также создание новых методик проектирования программного обеспечения, обеспечивающих простое и гибкое моделирование асинхронных, распределенных, параллельных систем.

Ряд авторов указывают [1-3], что таким инструментом имеют потенциал стать сети Петри.

В практическом применении классического аппарата сетей Петри [4] для проектирования систем, часто возникает ситуация, когда графическое представление сети значительно усложняется из-за сложности представления некоторой целостной операции средствами данного математического аппарата. Таким образом, становится актуальной задача разработки и внедрения техник для упрощения графического представления систем, спроектированных при помощи аппарата сетей Петри. Данные упрощения возможны при условии использования сетей Петри высокого уровня [5].

1 Постановка задачи

Объектами исследования являются аппарат сетей Петри высокого уровня (СПВУ) и сфера моделирования работы интернет приложений.

Предметом исследования выступает моделирование предзагрузчика веб-сервисов для сложных интернет приложений.

Целью работы является создание шаблонной модели предзагрузчика веб-сервисов с использованием СПВУ.

Перед работой поставлены следующие задачи:

- 1) Спроектировать модель инициализации компонента зависящего от данных полученных при помощи веб-сервиса.
- 2) Обобщить модель для произвольного количества веб-сервисов системы.
- 3) Применить шаблон для существующего проекта.

В работе будет исследована возможность применения математического аппарата СПВУ для моделирования клиентской части интернет сервисов.

2 Математический аппарат

Аппарат сетей Петри создан Карлом Петри для моделирования динамических, распределенных, параллельных систем [4]. Клиентская часть современного интернет приложения является целостной подсистемой и обладает свойствами, которые присущи системам, успешно моделируемым при помощи сетей Петри (распределенность, асинхронность), поэтому применение данного математического аппарата при проектировании и моделировании клиентской части интернет приложения является целесообразным. Примененный в работе аппарат стандартизирован международным сообществом [5].

СПВУ имеют следующую семантическую формализацию.

$$\text{СПВУ} = (P, T, D; \text{Type}, \text{Pre}, \text{Post}, M0), \quad (1)$$

где

- P это ограниченное множество элементов, называемых Состояниями;

- T это ограниченное множество элементов, называемых Переходами, T не пересекается с P ($P \cap T = \{\}$);

- D это не пустое ограниченное множество не пустых множеств, где каждый элемент множества D обычно называют Типом (D задает множество типов меток, которые будут использованы в модели, например, $\text{Int} = \{\dots, 0, 1, 2, \dots\}$ – множество целых чисел, $A = \{a1, a2, a3\}$ – произвольный тип, состоящий из трех элементов);

- Type : $P \cup T \rightarrow D$ это функция, связывающая Типы из множества D с Состояниями из множества P и определяет режимы переходов;

- Pre, Post: $\text{TRANS} \rightarrow \text{PLACE}$ это наборы входящих и исходящих связей, где

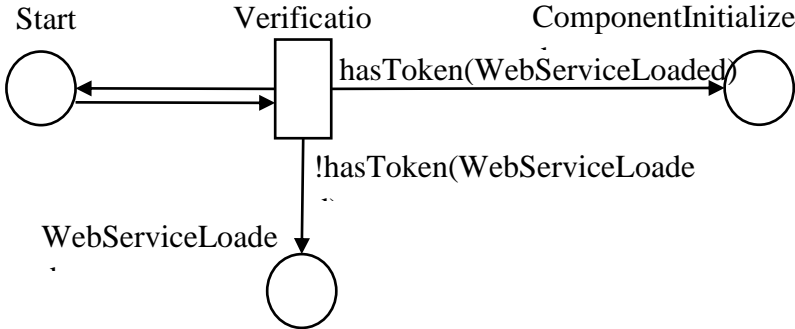
$$\text{TRANS} = \{(t, m) \mid t \in T, m \in \text{Type}(t)\} \quad (2)$$

$$\text{PLACE} = \{(p, g) \mid p \in P, g \in \text{Type}(p)\} \quad (3)$$

- $M_0 \in mPLACE$ это мультимножество, называемое начальной маркировкой сети, где $mPLACE$ это множество мультимножеств, образованных над множеством P .

3 Проектирование сети Петри

СПВУ, моделирующая работу предзагрузчика одного веб-сервиса с последующей инициализацией одного компонента, представлена на рисунке 1.



B boolean
 $Components = \{c_0\}$
 $hasToken(<place>)$ – операция проверки нахождения метки в состоянии $<place>$
 $! : B \rightarrow$ логическое отрицание
 $M_0(Start) = 1 \setminus c_0$

Рисунок 1 – Модель предзагрузчика одного компонента зависящего от одного веб-сервиса

Изначально одна метка находится в состоянии Start, т.е. веб-сервис не загружен и компонент не инициализирован. Переход Verification является возбужденным. При срабатывании перехода Verification одна метка переходит в состояние WebServiceLoaded, другая же метка возвращается в состояние Start. Это положение вещей символизирует что веб-сервис загружен, но компонент не инициализирован. Переход Verification снова становится возбужденным. После срабатывания перехода Verification метка следуя условию $hasToken(WebServiceLoaded)$ попадает в состояние ComponentInitialized. Таким образом, компонент инициализируется только после загрузки веб-сервиса. Далее обобщим полученную модель для произвольного количества веб-сервисов и зависимых от них компонентов системы.

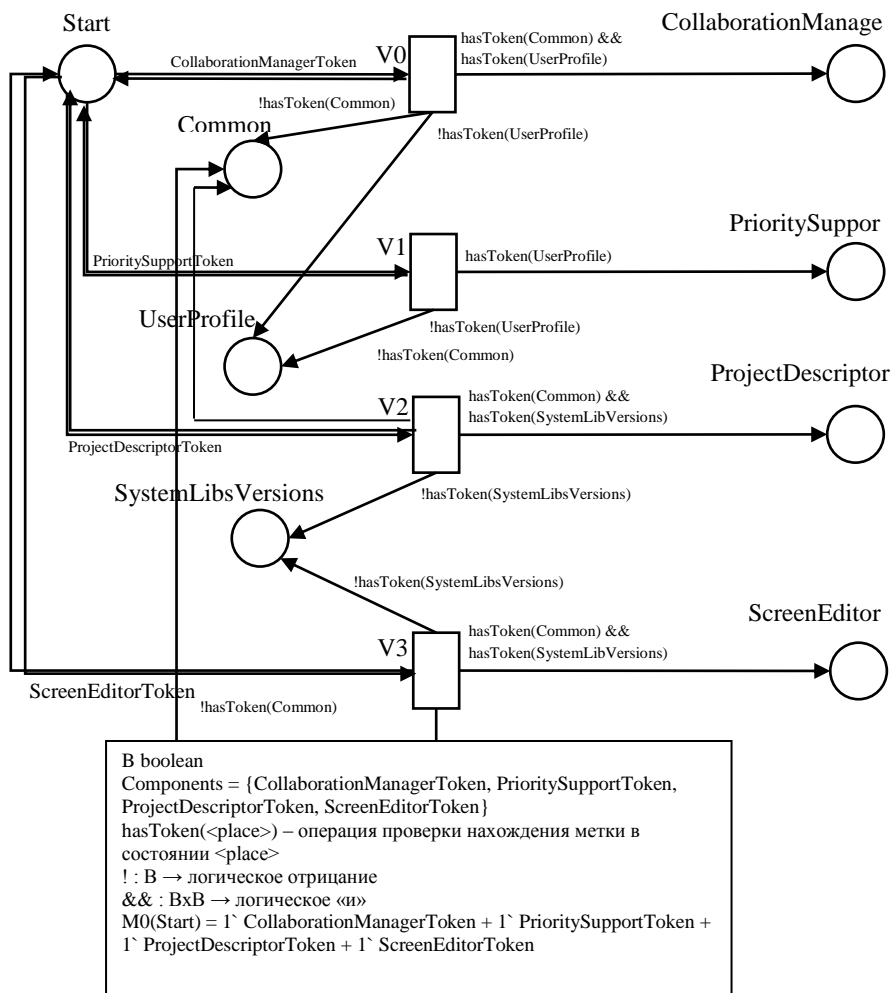


Рисунок 2 – Модель предзагрузчика для существующего интернет сервиса

Каждому компоненту приложения, а также каждому веб-сервису, необходимо назначить собственное состояние в СПВУ. Далее нужно поместить в начальное состояние (Start) столько разнородных меток, сколько присутствует компонентов в приложении, имеющих зависимость от веб-сервисов (т.е. каждому «не свободному» компоненту нужно определить собственную метку, которая изначально должна находиться в состоянии Start).

Сеть Петри предзагрузчика для существующего интернет сервиса, основанная на описанных принципах, приведена на рисунке 2. В системе присутствуют 4 компонента (CollaborationManager, PrioritySupport,

ProjectDescriptor, ScreenEditor), инициализация которых зависит от данных полученных с 3-х веб-сервисов (Common, UserProfile, SystemLibsVersions). Компонент CollaborationManager зависит от веб-сервисов Common и UserProfile. Компонент PrioritySupport зависит от веб-сервиса UserProfile. Компонент ProjectDescriptor зависит от веб-сервиса SystemLibsVersions. Также, компонент ScreenEditor зависит от веб-сервиса SystemLibsVersions.

При срабатывании переходов (V0, V1, V2, V3) моделируется запрос на сервер с целью получения необходимых для правильной работы компонента порций данных (веб-сервисов).

Если в ходе моделирования, будет необходимо учитывать время загрузки веб-сервиса, рекомендуется добавить временные интервалы при переходе меток по дугам, идущим от перехода компаратора (V0, V1, V2, V3) к состоянию веб-сервиса (Common, UserProfile, SystemLibsVersions). Время для «возвратной дуги» (от перехода компаратора к состоянию Start) необходимо выбрать как максимальное среди всех времен ответа веб-сервисов, загружаемых для текущего компонента.

Выводы

В работе исследован процесс применения СПВУ для моделирования интернет приложений. Реализована модель компонента предзагрузчика для существующего приложения на стороне клиента. Можно сделать вывод, что СПВУ обладает достаточным потенциалом для проектирования, моделирования и исследования асинхронных моделей на стороне клиента. В качестве инструментов для реализации рекомендуется выбрать языки программирования из класса ECMAScript (JavaScript, ActionScript и другие). Процесс реализации предзагрузчика веб-сервисов для существующего интернет приложения на языке JavaScript планируется провести в ходе дальнейших исследований.

Список литературы

1. E. Hossny, S. AbdElrahman and A. Badr: An Intelligent Web Service Workflow: A Petri Net Based Approach // The Open Information Systems Journal. – 2010.
2. D. Moldt, S. Offermann, J. Ortmann: A Proposal for Petri Net Based Web Service Application Modeling // University of Hamburg. – 2004.
3. Shih-Yang Yang, Po-Zung Chen: Using Petri Nets to Enhance Web Usage Mining // Acta Polytechnica Hungarica, 2007.
4. T. Murata, Petri Nets: Properties Analysis and Applications. – 1989.
5. High-level Petri Nets – Concepts, Definitions and Graphical Notation, Final Draft // International Standard ISO/IEC 15909, Version 4.7.1, October 28, 2000.