

Получившиеся интенсивности составлены верно, так как выполняется условие $q(\vec{n}) = q^R(\vec{n})$. По получившимся интенсивностям строится новая схема сети уже в обращённом времени. Схема представлена на рисунке 2.

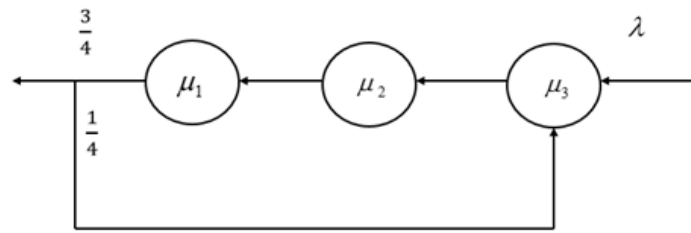


Рисунок 2 – Схема сети для процесса $n(-t)$

Выходящий поток сети в обращённом времени является простейшим с параметром λ . Для доказательства рассматриваются равенства интенсивности перехода процесса $n(-t)$. Эти равенства описывают сеть Джексона с входящим пуассоновским потоком λ . Поскольку входящий поток для сети с обращенным временем совпадает с выходящим потоком λ первоначальной сети, то выходящий поток из обращенной сети является пуассоновским.

По лемме Келли новая сеть описывается консервативной цепью Маркова, и её стационарное распределение совпадает со стационарным распределением первоначальной сети [4].

Литература

- 1 Малинковский, Ю. В. Теория массового обслуживания: учебное пособие по спецкурсу / Ю. В. Малинковский, А. Д. Буриков, М. А. Матальцкий. – Гродно : Издательский центр ГрГУ, 1984. – 106 с.
- 2 Гнеденко, Б. В. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. – Москва : Наука, 1966. – 436 с.
- 3 Уолрэннд, Дж. Введение в теорию массового обслуживания / Дж. Уолрэннд. – Москва : Мир, 1993. – 336 с.
- 4 Kelly, F. P. Networks of Quasi-Reversible Nodes / F. P. Kelly // Adv. Appl. Probab.-Comp.Sci.: Proc. Of the ORSA-TIMS BRS. – Boston, 1981. – P. 147–168.

УДК 004.4'2

К. Ш. Прядко

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА-ПОМОЩНИК ВЫБОРА БИЛЕТОВ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВИЯ

На языке программирования Java разработано визуальное приложение, которое предоставляет информацию о билетах. В нем предусмотрен поиск рейсов для путешествий по Европе и Беларуси с учетом даты путешествия, бюджета поездки и предпочитаемого вида транспорта (автобус, поезд). Вся информация хранится в удобно структурированных файлах. Приложение позволяет составить маршрут для предстоящей поездки, а также имеется возможность сохранить план будущих путешествий.

В современном мире люди изо дня в день сталкиваются с необходимостью куда-то поехать. В связи с этим возрастает потребность в подручных средствах для планирования поездки. С этой целью создаются различные электронные ассистенты, снабженные специальным функционалом.

Разработанное информационное приложение является удобным средством для планирования путешествий для жителей Республики Беларусь. Оно дает возможность отслеживать информацию о наличии билетов на те или иные поездки в различные страны Европы и областные центры республики с учетом возможных предпочтений пользователей по видам транспортных средств, даты путешествия и бюджета поездки.

Приложение было разработано с использованием функционала Java Standard Edition 8 [1] и библиотек классов, предназначенных для разработки графического пользовательского интерфейса, Java AWT/Swing [2].

Для работы приложения были подготовлены специальные текстовые данные с информацией о расписании автобусов и поездов по предусмотренным направлениям.

Данные в текстовых файлах имеют следующую структуру:

- 1 Название страны (если рассматриваются направления по Европе).
- 2 Название города, в который будет осуществляться поездка.
- 3 Время отправления автобуса/поезда.
- 4 Время прибытия автобуса/поезда.
- 5 Время, которое будет потрачено в пути.
- 6 День недели, в который осуществляется выезд.
- 7 Стоимость поездки.
- 8 Тип вагона (только для поезда).

При запуске визуального приложения открывается основное окно, содержащее главное меню программы (рисунок 1).

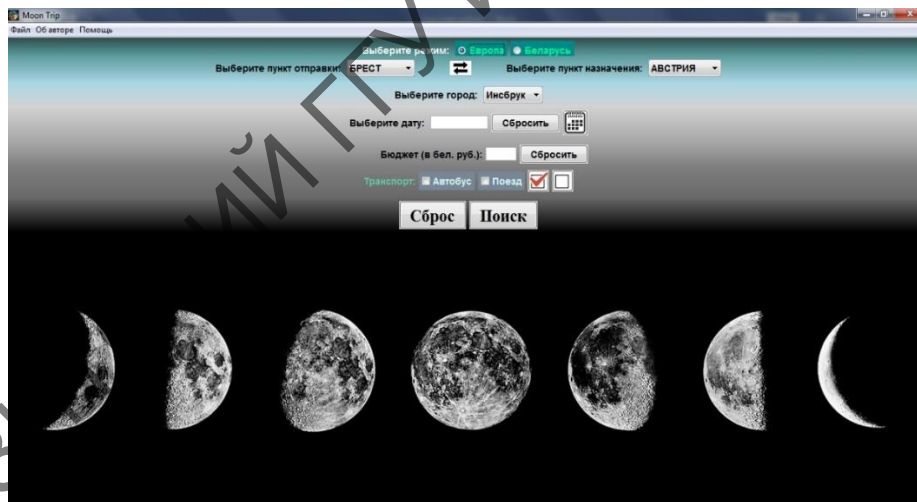


Рисунок 1 – Главное окно программы

Программа имеет 2 режима «Европа» (если будут рассматриваться европейские направления) и «Беларусь» (если будут рассматриваться белорусские направления), переключение между которыми осуществляется посредством установки нужного переключателя (рисунок 2). По умолчанию выбран режим «Европа».

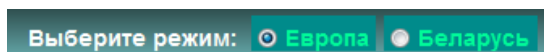


Рисунок 2 – Выбор режима работы программы

Для путешествий по Европе следует выбрать белорусский город, европейскую страну и город из списка ее городов. Если нужно выехать из Беларуси, то выбор белорусского города осуществляется из первого выпадающего списка, а европейской страны – из второго (рисунок 3). Такое направление задано по умолчанию. Для его смены достаточно нажать кнопку со стрелками.



Рисунок 3 – Выбор белорусского города и европейской страны

После этого необходимо выбрать европейский город из третьего выпадающего списка (рисунок 4), содержимое которого зависит от выбранной европейской страны.

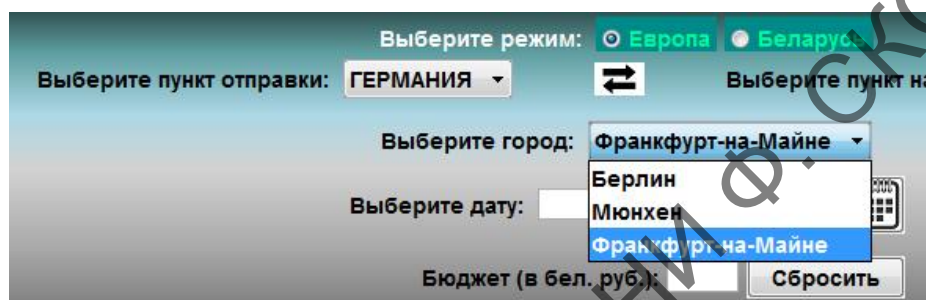


Рисунок 4 – Выбор европейского города

В процессе разработки приложения возникла проблема при работе с датой, связанная с отсутствием в Java Swing удобного специализированного графического элемента для ее обработки. Поэтому на основе имеющихся компонентов был разработан графический календарь JCalendar, с помощью которого в приложении можно выбрать дату поездки, нажав на кнопку с изображением календаря (рисунок 5).

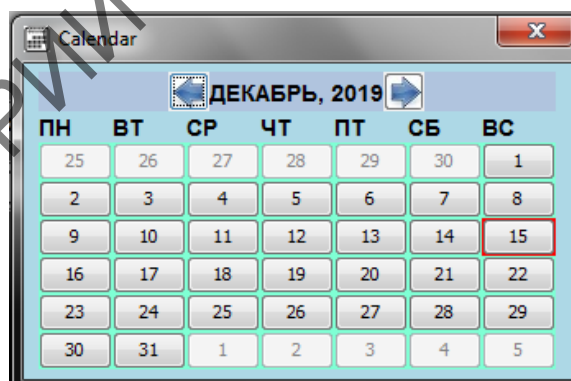


Рисунок 5 – Компонент JCalendar

Выбранная пользователем дата выводится в текстовое поле, связанное с календарем (рисунок 6).

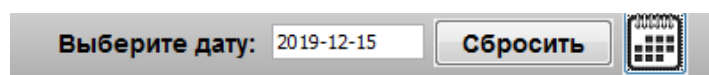
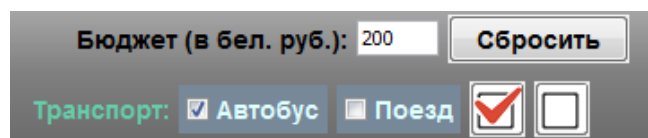


Рисунок 6 – Отображение даты

Поиск возможных рейсов можно ограничить, указав бюджет поездки, а также можно выбрать предпочитаемый вид транспорта, установив соответствующие флажки (рисунок 7).

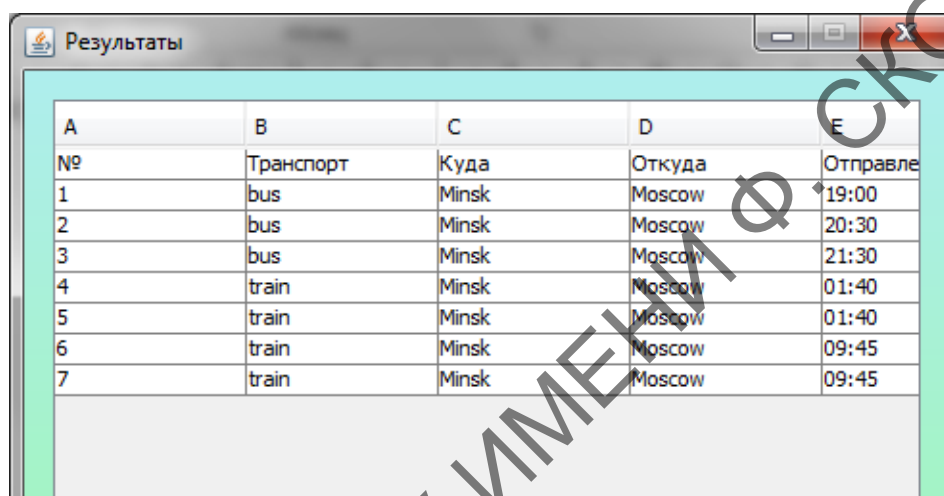


Бюджет (в бел. руб.): 200 Сбросить

Транспорт: Автобус Поезд

Рисунок 7 – Задание бюджета и вида транспорта

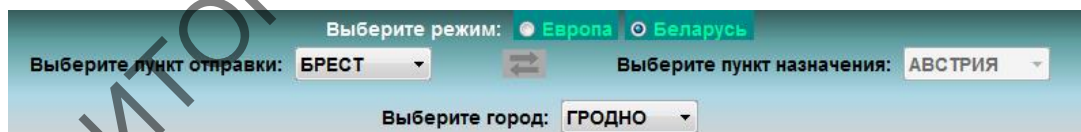
Далее можно осуществлять поиск, нажав на кнопку «Поиск», либо выбрав пункт «Поиск» из меню «Файл». Результаты поиска будут выведены в отдельном окне (рисунок 8).



A	B	C	D	E
№	Транспорт	Куда	Откуда	Отправле
1	bus	Minsk	Moscow	19:00
2	bus	Minsk	Moscow	20:30
3	bus	Minsk	Moscow	21:30
4	train	Minsk	Moscow	01:40
5	train	Minsk	Moscow	01:40
6	train	Minsk	Moscow	09:45
7	train	Minsk	Moscow	09:45

Рисунок 8 – Результаты поиска

При выборе режима «Беларусь» следует выбрать белорусский город, из которого будет осуществлен выезд, из первого выпадающего списка и белорусский город, в который будет осуществлен въезд, из третьего выпадающего списка. Второй выпадающий список и кнопка изменения направления будут недоступны (рисунок 9).



Выберите режим: Европа Беларусь

Выберите пункт отправки: БРЕСТ ⇄ Выберите пункт назначения: АВСТРИЯ

Выберите город: ГРОДНО

Рисунок 9 – Выбор белорусских городов

Дальнейшие действия аналогичны. Если поиск не даст никаких результатов, будет выведено соответствующее окно с сообщением «Маршрут отсутствует».

Литература

1 Платформа Java™, Standard Edition 8 Спецификация API [Электронный ресурс] / Oracle. – 2013. – Режим доступа : <http://spec-zone.ru/RU/Java/Docs/8/api/index.html?overview-summary.html>. – Дата доступа : 14.02.2020.

2 Хорстманн, К. С. Java. Библиотека профессионала / К. С. Хорстманн. – 10-е изд. – Москва : ООО «И. Д. Вильямс», 2017. – Т. 2: Основы. – 978 с.