АЛГОРИТМ И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЁТА СТОИМОСТИ ПРОЕЗДА В ГОРОДСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ НА ПРИМЕРЕ Г. УФЫ

Чеченков Н.В., студент,
Мартынов В.В., д-р техн.наук, профессор,
Уфимский университет науки и технологий, Россия, Уфа

Аннотация. Рассматривается задача автоматизированного расчёта стоимости проезда в общественном транспорте на примере тарифов в г. Уфа. Описаны формальная модель расчёта, организация хранения тарифов в CSV-файле и алгоритм взаимодействия пользовательского интерфейса с расчётным модулем. Программная выполнена на языке программирования Python с использованием библиотеки Tkinter.

Ключевые слова: автоматизация, информационная система, Python, алгоритм, CSV, льгота.

Введение

Определение стоимости поездки в городском общественном транспорте [6] требует учёта вида транспортного средства, выбранного маршрута, действующего тарифа и условий предоставления льготы. Если в системе несколько видов транспорта, ручной расчёт стоимости поездки становится затруднительным. Автоматизация в этом случае ценна не скоростью вычислений, а возможностью задать строгую последовательность операций и снизить зависимость итога от расчётов, выполненных вручную [3, 5]. При этом итоговая точность зависит от двух факторов – логики самого расчёта и качества исходных данных.

В работе решается прикладная задача – расчёт стоимости поездки по заранее заданным тарифным данным.

Цель исследования –описать алгоритм автоматизированного расчёта стоимости проезда, который учитывает вид транспорта (автобус, троллейбус, трамвай, маршрутное такси), маршрут, базовый тарифи наличие льготы. Для работоспособности алгоритма входные и выходные параметры приводятся к единому виду, отдельно описывается хранение тарифных данных, после чего рассматривается программная реализация.

Постановка задачи и математическая модель

Программа предназначена для работы со справочником тарифных данных автобуса, трамвая, троллейбуса и маршрутного такси. Всправочникехранятся три параметра:вид транспорта, номер маршрута и величину тарифа. Пользователь указывает нужный вид транспорта, маршрут и отмечает наличие льготы. Базовый тариф обозначим через K, а признак применения льготы – как b, причём b = 0 означает, что льгота не применяется, а b = 1 – что применяется. Размер скидки d равен 0,13от базового тарифа K.

Стоимость поездкисчитается по формуле:

$$S = K * (1 - d * b),$$

где S — итоговая стоимость поездки. Еслиb = 0, стоимость поездки равна базовому тарифу K; еслиb = 1 применяется скидка в размере 0,13, и стоимость поездки будет составлять 0,87*K. Результат вычисляется в рублях с точностью до сотых.

В статье применяется формула, которая отвечает логике расчёта через выражение (1–0,13). Согласно модели, тариф должен быть заранее внесён в справочник; при этом приложение не прокладывает маршрут от пункта отправления до пункта назначения и не подбирает оптимальную последовательность видов транспорта[4].

Алгоритм и программная реализация

Чтобы наглядно показать, как работает программа, была построена блок-схема алгоритма – на ней видно, какие шаги выполняет приложение и где оно принимает решение (Рисунок 1и Рисунок 2).

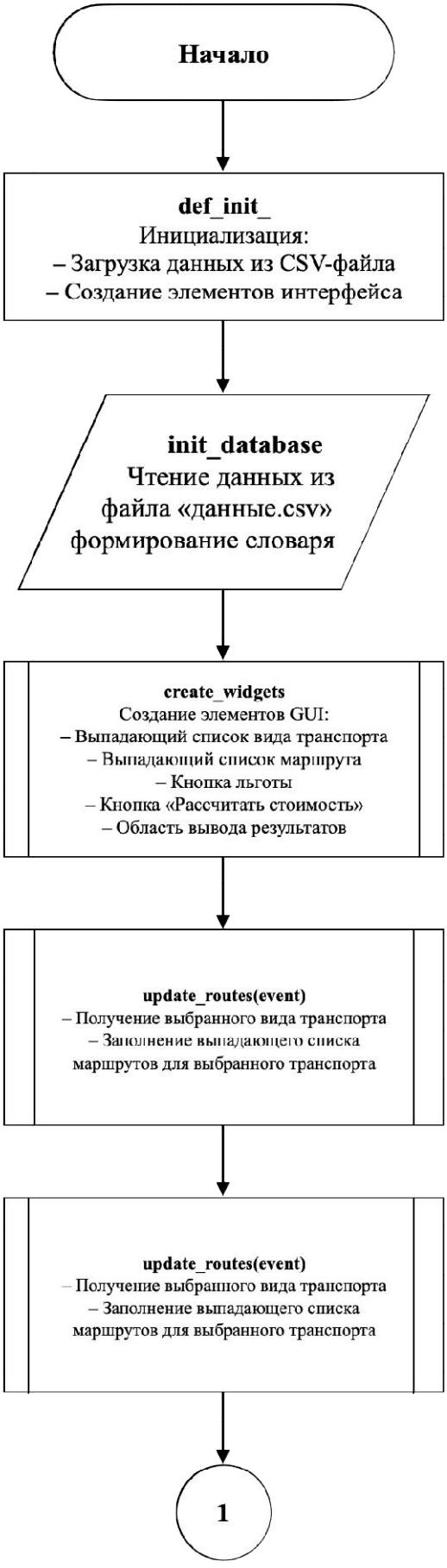

Рисунок 1 – Алгоритм решения (часть 1)

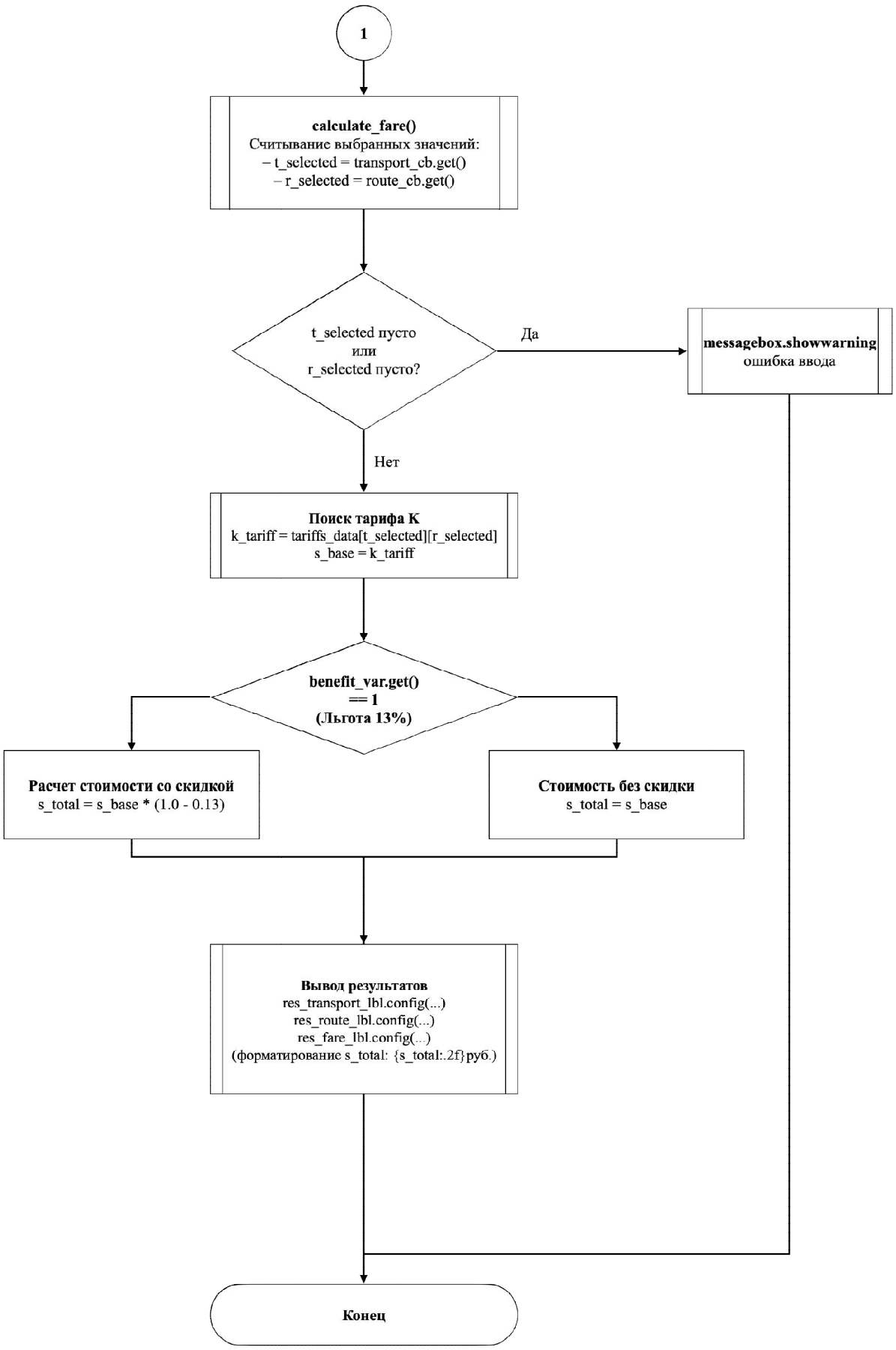

Рисунок 2 – Алгоритм решения (часть 2)

Приложение TransportCalcApp написано на Python с использованием Tkinter[2]. Исходные данные хранятся в CSV-файле с полями transport_type, route_number и tariff. При запуске программа читает файл через csv.DictReader, а полученные значения программа складывает во вложенный словарь: по виду транспорта [1] и номеру маршрута в нём находится нужный тариф. Данные отделены от кода, поэтому справочник можно обновлять, не трогая саму программу, – главное, чтобы структура файла осталась прежней.

Работа с приложением идёт по шагам. Сначала программа загружаетсправочник и показывает доступные виды транспорта. Когда пользователь выбирает вид транспорта, список маршрутов обновляется. Перед расчётом программа проверяет, заполнены ли нужные поля, затем находит тариф по выбранному маршруту, применяет формулу и выводит результат. За список маршрутов отвечает функция update_routes(): онаподбирает маршруты, доступные для выбранного вида транспорта. Функция calculate_fare() проверяет входные параметры, берёт базовый тариф и считает итоговую сумму с учётом переключателя льготы. Если пользователь не сделал обязательный выбор, интерфейс выводит предупреждение.

Тариф ищется по ключам словаря, поэтому нужное значение находится сразу – без перебора всех строк файла.

Результаты тестирования

Для проверки работы модели в статье разобраны два случая. В первом к тарифу 46 руб. применяется скидка; во втором тот же тариф 46 руб.для маршрутного такси № 207 берётся без скидки. Результаты представлены в Таблица *1*.

Таблица 1 – Контрольные сценарии расчёта стоимости проезда

Сценарий	**Исходные данные**	**Расчётный результат**
С льготой	Тариф 46 руб.; d = 0,13; b = 1	46 × (1 − 0,13) = 40,02 руб.
Без льготы	Тариф 46 руб.; b = 0	46 × (1 − 0) = 46,00 руб.

В двух сценариях расчётные значения составляют 40,02 руб. и 46,00 руб. соответственно. Эти значит, что формула правильно работает и с применением скидки, и без неё.

Заключение

В работе разобран алгоритм, по которому программа автоматически считает стоимость проезда в городском общественном транспорте – на примере приложения TransportCalcApp. Описаны входные параметры, математическая модель, структура хранения тарифов в CSV и программная реализация на Python с интерфейсом Tkinter. На двух примерах видно, как работает расчёт: при тарифе 46 руб. и скидке 0,13 получается 40,02 руб, а без скидки – 46,00 руб.

Приложение удобно, как локальный инструмент: оно считает стоимость по заданным параметрам.Однако не заменяет официальные источники тарифов или системы планирования маршрутов.

С исходным кодом программы можно ознакомиться по ссылке:https://disk.yandex.ru/d/ewo7WmVa1IquXQ.

Литература

1. Python Software Foundation. csv — CSV File Reading and Writing // Python 3.14 Documentation. — URL: https://docs.python.org/3/library/csv.html (дата обращения: 28.10.2026).
2. Python Software Foundation. tkinter — Python interface to Tcl/Tk // Python 3.14 Documentation. — URL: https://docs.python.org/3/library/tkinter.html (дата обращения: 28.10.2026).
3. Гринченко А. В., Ризаева Ю. Н., Клявин В. Э., Шмырин А. М. Концептуальная модель интеллектуальной системы транспорта общего пользования // Мир транспорта и технологических машин. — 2025. — № 4 (91). — С. 97–103. — URL: https://oreluniver.ru/public/file/science/journal/mtitm/ (дата обращения: 28.10.2026).
4. Кулев А. В., Кулев М. В. Теоретические основы выбора пассажирами маршрутного транспортного средства в условиях повышения информативности о динамических показателях транспортного процесса //

Мир транспорта и технологических машин. — 2024. — № 3-3 (86). — С. 55–61.

5. Разина К. С., Сиваков В. В., Симонов С. А. Основные направления совершенствования городских пассажирских перевозок при внедрении интеллектуальных систем управления транспортом // Мир транспорта и технологических машин. — 2025. — № 4 (91). — С. 130–136. — URL: https://oreluniver.ru/public/file/science/journal/mtitm/ (дата обращения: 28.10.2026).
6. Рыбнов Е. И., Евтюков С. С., Солодкий А. И. Интеллектуальные транспортные системы: учебник. — Т. 2. — Санкт-Петербург: Петрополис, 2024. — 263 с.