

10 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИСКИХ ПЕРЕВОЗОК





УДК 656.3.03:004.087.5

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСКОНТАКТНОЙ СМАРТ-КАРТЫ ISTANBULKART ДЛЯ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА НА ГОРОДСКОМ РЕЛЬСОВОМ ТРАНСПОРТЕ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА СТАМБУЛА (ТУРЕЦКАЯ РЕСПУБЛИКА)

Т. А. ВЛАСЮК, А. Н. БЕЛОУС, Л. А. ГОНЧАРОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

С 2009 г. оплата проезда на муниципальном общественном транспорте г. Стамбула (метрополитене, трамвае, канатной дороге и фуникулёре) производится при помощи бесконтактной смарт-карты Istanbulkart – единого универсального проездного билета (таблица 1).

Таблица 1 – Краткая характеристика технологических особенностей бесконтактной оплаты проезда смарт-картой Istanbulkart

Внешний вид карты	Персонализированные типы Istanbulkart	Краткая характеристика	Платежные приложения	Совмещение с международными стандартами
	Обычная (ANONİM istanbulkart)	Анонимная карта (полная тарификация проезда)	Google Play Play Pass Play Points	<u>ISO / IEC 7816,</u> <u>ISO / IEC 14443</u>
	Синяя карта (MAVİ Kart)	Ежемесячный абонемент на 180 поездок		
	Льготная карта (İNDİRİMLİ istanbulkart)	Льготный проезд для студентов, учителей, пенсионеров старше 60 лет		
	Социальная карта для бесплатного проезда (ÜCRETSİZ istanbulkart)	Бесплатный проезд инвалидов, пожилых людей старше 65 лет госслужащих при исполнении		

Смарт-карта Istanbulkart создана с использованием технологии DESFire от NXP, что позволяет при оплате проезда поднести ее к бесконтактному считывающему устройству на расстоянии до 8 см во время посадки в транспортное средство или на турникетах станций / пассажирских платформ (рисунок 1).



Рисунок 1 – Турникеты зоны контроля на пассажирской платформе трамвайного сообщения

ет пассажирам обеспечить экономию расходов на транспорт и свободное передвижение в пределах города. Приобретение смарт-карты возможно в мобильных билетоматах, установленных в общественном транспорте (трамвае или в поездах), сразу после посадки за наличные и безналичные средства с помощью карт PayPass или городских карт, действующих в данном городе (рисунок 2).

Сегодня технология DESFire от NXP является одной из наиболее распространенных на рынке бесконтактных технологий, применяемых на общественном транспорте и обеспечивающих продажу билетов. Благодаря всесторонней программе лицензирования данная технологическая платформа доступна в различных форм-факторах, включая встраиваемые элементы безопасности. Необходимо отметить, что NFC оснащены многие современные смартфоны и банковские карты, что создает комфортные условия для пассажиров, пользующихся данным видом оплаты проезда. При этом нет необходимости отдельно активировать билет на специальном экране. Пассажирам достаточно один раз поднести телефон с купленным в приложении билетом к любому турникету, что экономит около 10 с за один проход, а это в среднем до 2,5 ч в год [3].

Краткая характеристика смарт-карты Istanbulkart доступа DESFire приведена в таблице 2 [4].

Таблица 2 – Краткая характеристика смарт-карты Istanbulkart доступа DESFire

Показатель	Значение
Рабочая частота	13,56 MHz
Тип микросхемы	MIFARE® MF3 IC D81
Дистанция считывания	до 10 см
Скорость передачи данных	106 kbit/s, 212 kbit/s, 424 kbit/s, 848 kbit/s
Память (EEPROM)	4 КБ

Следует отметить, что при использовании смарт-карты Istanbulkart нет необходимости прикасаться картой к считывателю при ее нахождении в сумке или кошельке, что ускоряет процесс оплаты. Устройство считывает сигнал и подтверждает оплату тарифа специальным звуковым сигналом и зеленым светодиодом, а также показывает сумму платежа и оставшиеся на карте денежные средства. В случае их недостаточного количества устройство чтения карт отображает на дисплее предупреждение «Yetersiz Bakiye» (депозит недостаточен), сопровождаемое звуковым сигналом [1, 2].

Применение Istanbulkart позволя-



Рисунок 2 – Автоматы по продаже Istanbulkart

Таким образом, выполненный анализ показал, что бесконтактная технология DESFire от NXP является актуальной, востребованной и обеспечивает комфортные условия для поездки пассажиров, пользующихся городским рельсовым транспортом в Стамбуле. При этом данная система отличается надежностью и скоростным режимом выполнения платежных операций, что подтверждается ежегодным приобретением более 75 % электронных билетов для общественного транспорта в Стамбуле.

Список литературы

- 1 Проездной Istanbulkart – где купить и как пополнять [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mystanbul-life.info/1713-proezdnoj-istanbulkart-v-stambule/>. – Дата доступа : 02.10.2023.
- 2 Istanbulkart и оплата проезда в Стамбуле [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://turktrip.ru/stambul/transport/istanbulkart-oplata-proezda>. – Дата доступа : 02.10.2023.
- 3 Новостной портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.news.lt/Tekhnologii-i-bezopasnost/NXP-predstavila-NFC-sistemu-prodazhi-biletov-dlya-mobilnykh-ustroystv.im>. – Дата доступа : 01.10.2023.
- 4 Системы безопасности US-PLAST [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://us-plast.ru/product/mifare-desfire-ev1-4k-7b-uid/>. – Дата доступа : 01.10.2023.

УДК 656.025.2:004.942

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA ДЛЯ АНАЛИЗА ПассажиРопотоков в агломерации

Т. А. ВЛАСЮК, И. И. СОСНОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Для исследования пассажиропотоков в агломерации помимо классических математических моделей Ланкастера, Э. Каппа, П. Энгельмейера и др. также может быть рассмотрена возможность использования современного аппаратного и программного обеспечения компьютерных систем. Математические программные пакеты на основе языка программирования Python (Pandas – для анализа данных; NumPy – углублённых расчетов и Matplotlib – для визуализации) позволяют анализировать большое количество данных за короткое время, что даёт возможность исследовать пассажиропоток в городской агломерации на основе технологии Big Data и искусственного интеллекта. Сбор и последующая обработка с использованием специальных алгоритмов и прикладных программ многомерных массивов исходных данных, связанных с пассажиропотоком, например количество проданных билетов в кассах железнодорожных вокзалов или через мобильные приложения, а также анализ социальных сетей может предоставить полезную информацию для управления и прогнозирования пассажиропотока на железнодорожном транспорте в агломерации.

Для примера рассмотрим простейшую агломерацию крупного города для моделирования и оптимизации ее транспортной инфраструктуры на основании исходных данных пассажиропотока (рисунок 1).

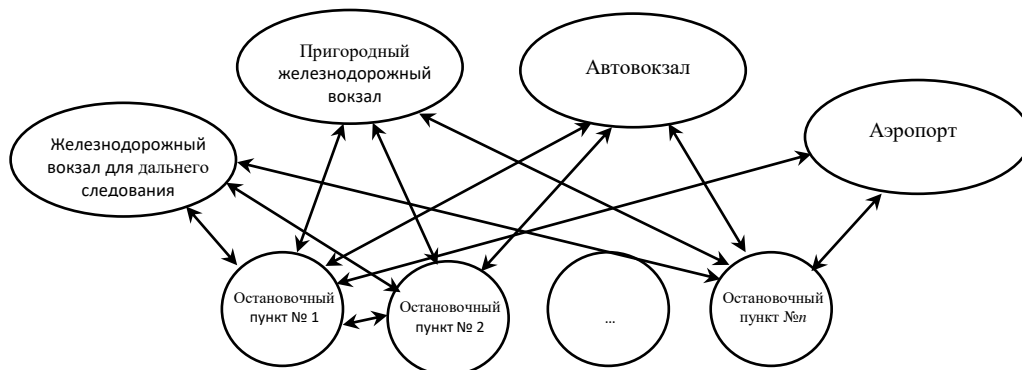


Рисунок 1 – Схема получения массива данных Big Data для моделирования и оптимизации транспортной инфраструктуры агломерации