Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Компьютерного проектирования
Кафедра Инжинерной психологии и эргономики
Дисциплина Технологии программирования приложений

Лабораторная работа №3
«Списки. Создание собственного адаптера. Механизмы обратного вызова»

Студент группы 310901 _____ Усов А.М.
(подпись)

Руководитель _____ Василькова А.Н.
(подпись)

Минск 2025

В рамках данной лабораторной работы разрабатывается приложение MiniShop для платформы Android. Приложение представляет собой магазин товаров с возможностью выбора товаров из списка и просмотра выбранных товаров.

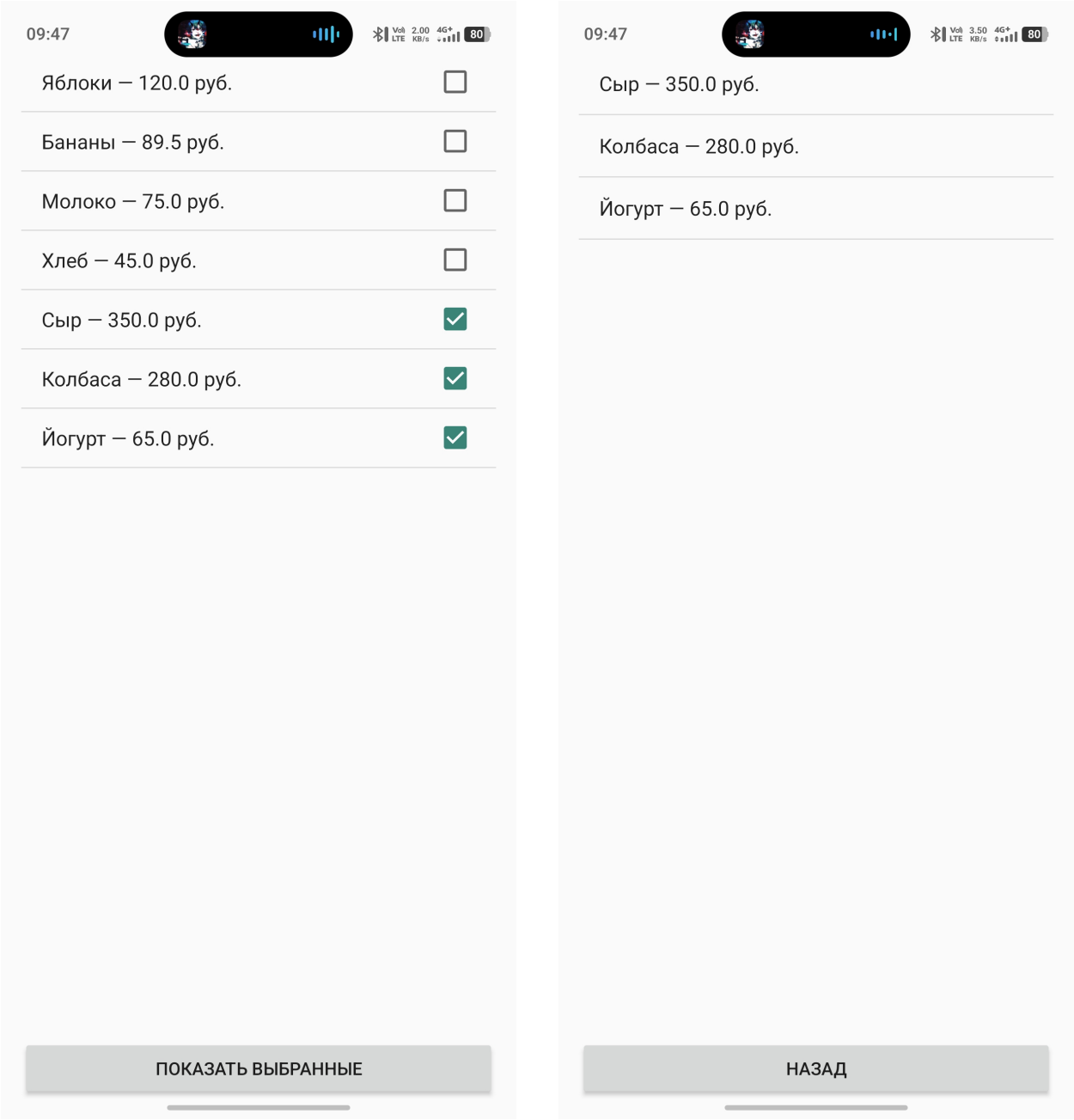
Цель работы — формирование у студентов знаний и навыков создания кастомизированных списков на основе собственного адаптера, реализации механизмов обратного вызова для отслеживания событий в многофункциональных Android-приложениях.

0.1 Скриншоты графических представлений первого и второго Activity в Android Studio

Ниже представлены графические представления первого и второго Activity приложения MiniShop в Android Studio.

На рисунке 1 (вариант А) показан интерфейс первого Activity приложения MiniShop. На экране отображается список товаров с возможностью множественного выбора и кнопка ”Показать выбранные”для перехода ко второму Activity.

На рисунке 1 (вариант Б) показан интерфейс второго Activity приложения MiniShop. На экране отображается список выбранных товаров и кнопка ”Назад”для возврата к первому Activity.



(a) Вариант А: Первое Activity (MainActivity)

(b) Вариант Б: Второе Activity (SelectedItemsActivity)

Рисунок 1 – Графические представления Activity приложения MiniShop

0.2 Код XML-файлов графических представлений

0.2.1 Ниже представлен код XML-файла разметки первого Activity приложения MiniShop.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
```

```
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:padding="16dp">

    <ListView
        android:id="@+id/listView"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="0dp"
        android:layout_marginTop="25sp"
        android:layout_weight="1"
        android:choiceMode="multipleChoice" />

    <Button
        android:id="@+id/showSelectedButton"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Показать выбранные"
        android:layout_marginTop="16dp" />

</LinearLayout>
```

В данном файле определены следующие элементы:

- `LinearLayout` — контейнер с вертикальной ориентацией для размещения элементов интерфейса;
- `ListView` — список товаров с возможностью множественного выбора (`android:choiceMode="multipleChoice"`);
- `Button` — кнопка для перехода к экрану выбранных товаров.

0.2.2 Ниже представлен код XML-файла разметки второго Activity приложения MiniShop.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="16dp">

    <ListView
        android:id="@+id/selectedListView"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="536dp"
        android:layout_marginTop="25sp"
        android:layout_weight="1" />

    <Button
        android:id="@+id/button"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginTop="16dp"
```

```
        android:text="Назад" />

</LinearLayout>
```

В данном файле определены следующие элементы:

– `LinearLayout` — контейнер с вертикальной ориентацией;
– `ListView` — список выбранных товаров;
– `Button` — кнопка для возврата к первому Activity.

0.2.3 Ниже представлен код XML-файла разметки элемента списка для отображения товаров.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<CheckedTextView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@android:id/text1"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:checkMark="?android:attr/listChoiceIndicatorMultiple"
    android:gravity="center_vertical"
    android:paddingStart="16dp"
    android:paddingEnd="16dp"
    android:paddingTop="12dp"
    android:paddingBottom="12dp"
    android:textSize="16sp" />
```

В данном файле определен элемент `CheckedTextView`, который используется для отображения элементов списка с возможностью выбора. Атрибут `android:checkMark` определяет вид индикатора выбора для множественного выбора.

0.3 Код Kotlin-файлов приложения MiniShop

0.3.1 Ниже представлен код класса модели данных `Product`, используемой для представления товара в приложении.

```
package com.example.lt3

data class Product(
    val name: String,
    val price: Double
) {
    override fun toString(): String {
        return "$name — $price руб."
    }
}
```

Класс `Product` представляет собой data class, содержащую информацию о товаре: название (`name`) и цену (`price`). Метод `toString()` переопределен для удобного отображения товара в списке.

0.3.2 Ниже представлен код класса `ProductAdapter`, реализующего собственный адаптер для списка товаров на основе `BaseAdapter`.

```
package com.example.lt3

import android.view.LayoutInflater
import android.view.View
import android.view.ViewGroup
import android.widget.BaseAdapter
import android.widget.CheckedTextView

class ProductAdapter(
    private val products: List<Product>
) : BaseAdapter() {

    override fun getCount(): Int = products.size

    override fun getItem(position: Int): Product = products[position]

    override fun getItemId(position: Int): Long = position.toLong()

    override fun getView(position: Int, convertView: View?, parent:
    ↪ ViewGroup): View {
        val view: CheckedTextView = if (convertView == null) {
            LayoutInflater.from(parent.context)
                .inflate(R.layout.list_item, parent, false) as CheckedTextView
        } else {
            convertView as CheckedTextView
        }

        val product = getItem(position)
        view.text = product.toString()

        return view
    }
}
```

Класс `ProductAdapter` наследуется от `BaseAdapter` и реализует следующие методы:

- `getCount()` — возвращает количество элементов в списке;
- `getItem(position)` — возвращает объект `Product` по указанной позиции;
- `getItemId(position)` — возвращает уникальный идентификатор элемента;

– `getView(position, convertView, parent)` — создает или переиспользует View для отображения элемента списка. Использует механизм переиспользования View через параметр `convertView` для оптимизации производительности.

0.3.3 Ниже представлен код класса `MainActivity`, содержащего логику работы первого экрана приложения.

```
package com.example.lt3

import android.content.Intent
import android.os.Bundle
import android.widget.Button
import android.widget.ListView
import android.widget.Toast
import androidx.activity.ComponentActivity

data class Product(
    val name: String,
    val price: Double
) {
    override fun toString(): String {
        return "$name — $price руб."
    }
}

class MainActivity : ComponentActivity() {

    private val products = listOf(
        Product("Яблоки", 120.0),
        Product("Бананы", 89.50),
        Product("Молоко", 75.0),
        Product("Хлеб", 45.0),
        Product("Сыр", 350.0),
        Product("Колбаса", 280.0),
        Product("Йогурт", 65.0)
    )

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.main_activity)

        val listView = findViewById<ListView>(R.id.listView)
        val showSelectedButton = findViewById<Button>(R.id.showSelectedButton)

        val adapter = ProductAdapter(products)
        listView.adapter = adapter

        showSelectedButton.setOnClickListener {
            val selectedProducts = mutableListOf<Product>()
            val checkedPositions = listView.checkedItemPositions
```

```
            for (i in 0 until checkedPositions.size()) {
                val position = checkedPositions.keyAt(i)
                if (checkedPositions.valueAt(i)) {
                    selectedProducts.add(products[position])
                }
            }

            if (selectedProducts.isEmpty()) {
                Toast.makeText(this, "Ничего не выбрано",
                ↪  Toast.LENGTH_SHORT).show()
            } else {
                val totalPrice = selectedProducts.sumOf { it.price }
                val selectedStrings = ArrayList(selectedProducts.map {
                ↪  it.toString() })

                val intent = Intent(this, SelectedItemsActivity::class.java)
                intent.putStringArrayListExtra("selected_items",
                ↪  selectedStrings)
                intent.putExtra("total_price", totalPrice)
                startActivity(intent)
            }
        }
    }
}
```

В классе `MainActivity` реализована следующая функциональность:

- создание списка товаров (`products`);
- инициализация `ListView` и установка собственного адаптера `ProductAdapter`;
- обработка нажатия кнопки ”Показать выбранные”через механизм обратного вызова (`setOnClickListener`);
- получение выбранных элементов списка через `checkedItemPositions`;
- передача выбранных товаров во второе Activity через `Intent` с использованием методов `putStringArrayListExtra()` и `putExtra()`;
- отображение сообщения через `Toast`, если ничего не выбрано.

0.3.4 Ниже представлен код класса `SelectedItemsActivity`, содержащего логику работы второго экрана приложения.

```
package com.example.lt3

import android.os.Bundle
import android.widget.ArrayAdapter
import android.widget.Button
import android.widget.ListView
import androidx.activity.ComponentActivity
```

```
class SelectedItemsActivity : ComponentActivity() {

    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.selected_items)

        val selectedListView = findViewById<ListView>(R.id.selectedListView)
        val button = findViewById<Button>(R.id.button)

        val selectedItems = intent.getStringArrayListExtra("selected_items")
        ↪  ?: arrayListOf()

        val adapter = ArrayAdapter(
            this,
            android.R.layout.simple_list_item_1,
            selectedItems
        )

        selectedListView.adapter = adapter

        button.setOnClickListener {
            finish()
        }
    }
}
```

В классе `SelectedItemsActivity` реализована следующая функциональность:

- получение данных из `Intent` через метод `getStringArrayListExtra()`;
- создание и установка `ArrayAdapter` для отображения выбранных товаров;
- обработка нажатия кнопки ”Назад”через механизм обратного вызова (`setOnClickListener`), который вызывает метод `finish()` для закрытия Activity.

0.4 Ответы на контрольные вопросы

1. Как создать View-элемент из содержимого layout-файла? В каких случаях это необходимо?

Для создания View-элемента из содержимого layout-файла используется класс `LayoutInflater` и его метод `inflate()`. Пример использования:

```
val view = LayoutInflater.from(context)
    .inflate(R.layout.list_item, parent, false)
```

Метод `inflate()` принимает следующие параметры:

– ID ресурса layout-файла (`R.layout.list`$_{item}$);

-- родительский контейнер (parent);

-- флаг, указывающий, нужно ли добавлять созданный View в родительский контейнер (false — не добавлять сразу).

Это необходимо в следующих случаях:

– при создании собственных адаптеров для списков (в методе `getView()`);

– при динамическом создании View-элементов в коде;

– при создании кастомных диалогов и всплывающих окон;

– при работе с Fragment и программным созданием их интерфейсов.

2. Как создать и обеспечить работу списка ListView?

Для создания и обеспечения работы списка `ListView` необходимо выполнить следующие шаги:

1. Добавить `ListView` в XML-разметку Activity:

```
<ListView
    android:id="@+id/listView"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:choiceMode="multipleChoice" />
```

2. Создать или использовать готовый адаптер (например, `ArrayAdapter` или собственный адаптер, наследующийся от `BaseAdapter`):

```
val adapter = ProductAdapter(products)
```

3. Установить адаптер для `ListView`:

```
listView.adapter = adapter
```

4. (Опционально) Установить обработчик событий для элементов списка:

```
listView.setOnItemClickListener { parent, view, position, id ->
    // Обработка нажатия на элемент
}
```

3. Как реализовать собственный кастомизированный список?

Для реализации собственного кастомизированного списка необходимо:

1. Создать класс адаптера, наследующийся от `BaseAdapter` или `ArrayAdapter`:

```
class ProductAdapter(private val products: List<Product>) :
↪  BaseAdapter() {
    // Реализация методов
```

```
}
```

2. Переопределить необходимые методы адаптера:
   - `getCount()` — возвращает количество элементов;
   - `getItem(position)` — возвращает элемент по позиции;
   - `getItemId(position)` — возвращает ID элемента;
   - `getView(position, convertView, parent)` — создает View для элемента.
3. Создать XML-разметку для элемента списка (например, `list_item.xml`).
4. В методе `getView()` использовать `LayoutInflater` для создания View из layout-файла и заполнения его данными.
5. Использовать механизм переиспользования View через параметр `convertView` для оптимизации производительности.

4. Что собой представляет и для чего нужен адаптер в Android-приложениях?

Адаптер в Android-приложениях — это класс, который связывает данные с View-элементами списка (`ListView`, `RecyclerView`, `Spinner` и др.). Адаптер преобразует данные из источника (массив, список, база данных) в View-элементы, которые отображаются на экране.

Основные функции адаптера:

- предоставление данных для отображения в списке;
- создание и настройка View-элементов для каждого элемента списка;
- управление переиспользованием View-элементов для оптимизации памяти и производительности;
- обеспечение связи между данными и их визуальным представлением.

В Android используются следующие типы адаптеров:

- `ArrayAdapter` — простой адаптер для работы с массивами и списками строк;
- `BaseAdapter` — базовый класс для создания собственных адаптеров;
- `CursorAdapter` — адаптер для работы с данными из базы данных через Cursor;
- `RecyclerView.Adapter` — адаптер для работы с `RecyclerView` (современный подход).

5. Какие методы класса BaseAdapter необходимо переопределить при создании кастомизированных списков?

При создании кастомизированных списков на основе `BaseAdapter` необходимо переопределить следующие методы:

- `getCount(): Int` — возвращает количество элементов в списке. Этот метод определяет, сколько элементов будет отображено.
- `getItem(position: Int): Any` — возвращает объект данных по указанной позиции. Используется для получения данных элемента списка.
- `getItemId(position: Int): Long` — возвращает уникальный идентификатор элемента по позиции. Обычно возвращает позицию как ID.
- `getView(position: Int, convertView: View?, parent: ViewGroup): View` — самый важный метод, который создает или переиспользует View для отображения элемента списка. В этом методе происходит:
  - создание View из layout-файла (если `convertView == null`);
  - переиспользование существующего View (если `convertView != null`);
  - заполнение View данными из источника;
  - возврат настроенного View.

6. Для чего нужен метод getView в адаптере?

Метод `getView()` в адаптере выполняет следующие функции:

- **Создание View-элементов** — создает View для каждого элемента списка на основе layout-файла с помощью `LayoutInflater`.
- **Переиспользование View** — оптимизирует использование памяти путем переиспользования уже созданных View-элементов через параметр `convertView`. Это критически важно для производительности при работе с большими списками.
- **Заполнение данными** — связывает данные из источника (массив, список) с View-элементами, устанавливая тексты, изображения и другие свойства.
- **Настройка внешнего вида** — позволяет кастомизировать внешний вид каждого элемента списка в зависимости от данных или позиции.

Пример реализации:

```
override fun getView(position: Int, convertView: View?, parent: ViewGroup):
↪  View {
    val view: CheckedTextView = if (convertView == null) {
        LayoutInflater.from(parent.context)
```

```
            .inflate(R.layout.list_item, parent, false) as CheckedTextView
    } else {
        convertView as CheckedTextView
    }

    val product = getItem(position)
    view.text = product.toString()

    return view
}
```

7. Что собой представляет и как реализовать Header в списках?

Header (заголовок) в списках — это специальный элемент, который отображается в начале списка и обычно содержит статическую информацию или элементы управления.

Для реализации Header в `ListView` можно использовать следующие подходы:

1. **Использование метода `addHeaderView()`**:

```
val headerView = LayoutInflater.from(this)
    .inflate(R.layout.header_layout, listView, false)
listView.addHeaderView(headerView)
```

2. **Создание кастомного адаптера с поддержкой Header**:
   - добавить специальный тип элемента в адаптер для Header;
   - в методе `getViewTypeCount()` вернуть количество типов (обычно 2: Header и обычный элемент);
   - в методе `getItemViewType(position)` определить тип элемента;
   - в методе `getView()` создавать разные View в зависимости от типа.
3. **Использование `RecyclerView` с `ConcatAdapter` или кастомным адаптером**, который объединяет несколько адаптеров.

8. Что собой представляет и как реализовать Footer в списках?

Footer (подвал) в списках — это специальный элемент, который отображается в конце списка и обычно содержит статическую информацию, элементы управления или индикатор загрузки.

Для реализации Footer в `ListView` можно использовать следующие подходы:

1. **Использование метода `addFooterView()`**:

```
val footerView = LayoutInflater.from(this)
    .inflate(R.layout.footer_layout, listView, false)
listView.addFooterView(footerView)
```

2. **Создание кастомного адаптера с поддержкой Footer**:
   - добавить специальный тип элемента в адаптер для Footer;
   - в методе `getViewTypeCount()` вернуть количество типов;
   - в методе `getItemViewType(position)` определить тип элемента (обычный элемент или Footer);
   - в методе `getView()` создавать разные View в зависимости от типа.
3. **Использование `RecyclerView` с поддержкой Footer** через кастомный адаптер или библиотеки.

Важно: Методы `addHeaderView()` и `addFooterView()` должны вызываться **до** установки адаптера для `ListView`.

9. Какие Вы знаете механизмы обратного вызова для обработки событий в Android-приложениях?

В Android-приложениях используются следующие механизмы обратного вызова для обработки событий:

1. **Анонимные классы (Anonymous Classes)**:

```
button.setOnClickListener(object : View.OnClickListener {
    override fun onClick(v: View?) {
        // Обработка события
    }
})
```

2. **Lambda-выражения** (современный подход в Kotlin):

```
button.setOnClickListener {
    // Обработка события
}
```

3. **Реализация интерфейса в Activity/Fragment**:

```
class MainActivity : ComponentActivity(), View.OnClickListener {
    override fun onClick(v: View?) {
        when (v?.id) {
            R.id.button -> { /* обработка */ }
        }
    }
}
```

4. **Ссылки на методы (Method References)**:

```
button.setOnClickListener(this::onButtonClick)

fun onButtonClick(view: View) {
    // Обработка события
}
```

5. **Именованные классы-слушатели**:

```
class MyClickListener : View.OnClickListener {
    override fun onClick(v: View?) {
        // Обработка события
    }
}
button.setOnClickListener(MyClickListener())
```

6. **Обработчики событий для списков**:

```
listView.setOnItemClickListener { parent, view, position, id ->
    // Обработка нажатия на элемент списка
}
```

7. **Lifecycle Callbacks** для Activity и Fragment:

```
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    // Инициализация
}
```

10. Как передать динамический массив объектов из одного Activity в другое с помощью Intent?

Для передачи динамического массива объектов из одного Activity в другое с помощью `Intent` можно использовать следующие подходы:

1. **Передача ArrayList строк** (если объекты можно сериализовать в строки):

```
// В первом Activity
val selectedStrings = ArrayList(selectedProducts.map { it.toString()
↪ })
val intent = Intent(this, SecondActivity::class.java)
intent.putStringArrayListExtra("selected_items", selectedStrings)
startActivity(intent)

// Во втором Activity
val selectedItems = intent.getStringArrayListExtra("selected_items")
↪ ?: arrayListOf()
```

2. **Передача массива примитивных типов**:

```
// Передача массива целых чисел
intent.putExtra("numbers", intArrayOf(1, 2, 3))

// Получение
val numbers = intent.getIntArrayExtra("numbers")
```

3. **Использование Parcelable** (для сложных объектов):

```
// Класс должен реализовывать интерфейс Parcelable
data class Product(
    val name: String,
    val price: Double
) : Parcelable {
    // Реализация Parcelable
}
```

```
// Передача ArrayList объектов
val intent = Intent(this, SecondActivity::class.java)
intent.putParcelableArrayListExtra("products", ArrayList(products))
startActivity(intent)

// Получение
val products =
↪  intent.getParcelableArrayListExtra<Product>("products")
```

4. **Использование Serializable** (альтернатива Parcelable, но медленнее):

```
// Класс должен реализовывать интерфейс Serializable
data class Product(
    val name: String,
    val price: Double
) : Serializable

// Передача
intent.putExtra("products", ArrayList(products) as Serializable)

// Получение
val products = intent.getSerializableExtra("products") as?
↪  ArrayList<Product>
```

5. **Передача через Bundle**:

```
val bundle = Bundle()
bundle.putStringArrayList("items", selectedStrings)
intent.putExtras(bundle)
```

Примечание: В примере приложения MiniShop используется первый подход — передача `ArrayList<String>` через `putStringArrayListExtra()`, так как объекты `Product` преобразуются в строки через метод `toString()`.

0.5 Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы было разработано Android-приложение MiniShop, реализующее функциональность магазина товаров с возможностью выбора товаров из списка и просмотра выбранных товаров.

Были изучены и применены следующие технологии и подходы:

– создание собственного адаптера на основе `BaseAdapter` для кастомизированного отображения списка товаров;
– работа с `ListView` и механизмами множественного выбора элементов;
– реализация механизмов обратного вызова через `setOnClickListener` для обработки событий нажатия кнопок;

– передача данных между Activity через `Intent` с использованием методов `putStringArrayListExtra()` и `putExtra()`;
– использование `LayoutInflater` для создания View-элементов из layout-файлов;
– оптимизация производительности списков через механизм переиспользования View в методе `getView()`.

Приложение успешно демонстрирует работу со списками, использование собственного адаптера и механизмов обратного вызова для обработки событий в Android-приложениях.