Uniwersytet Wrocławski

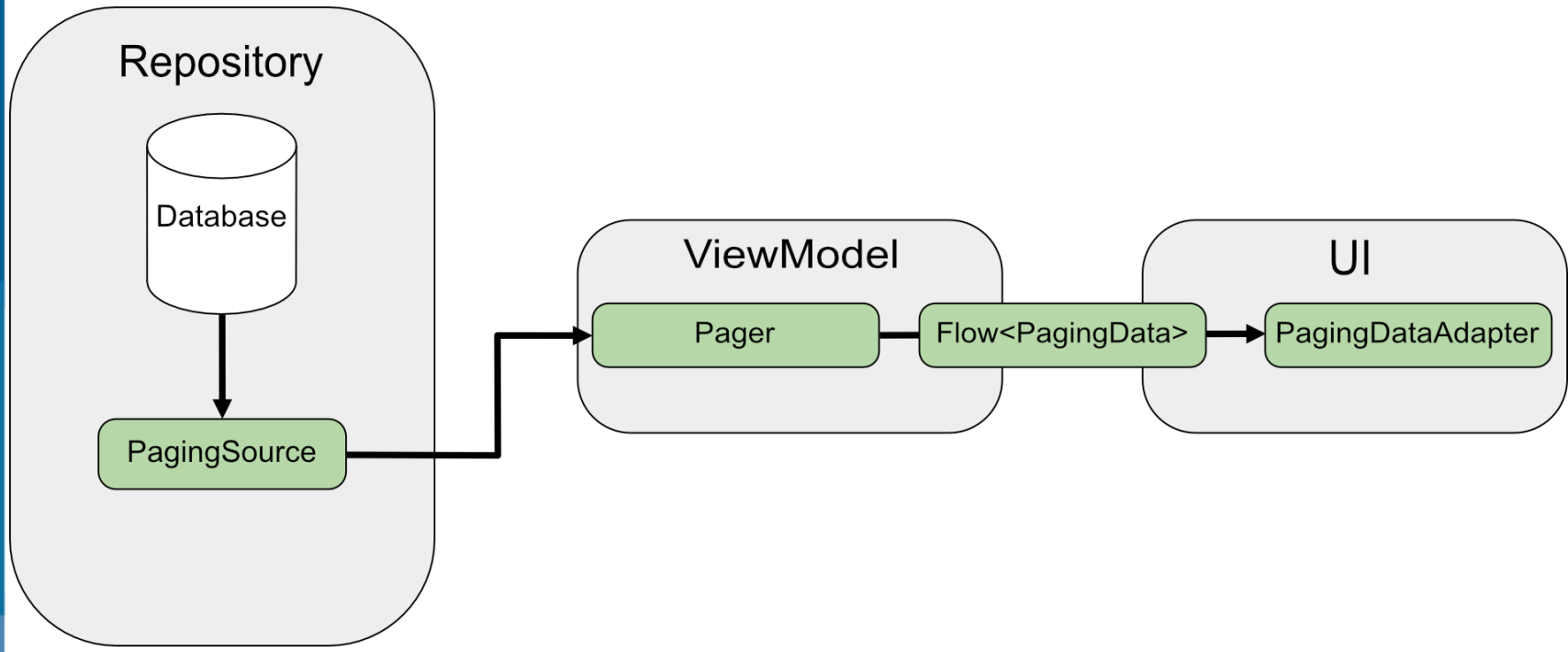
Rafał Lewandków

PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH

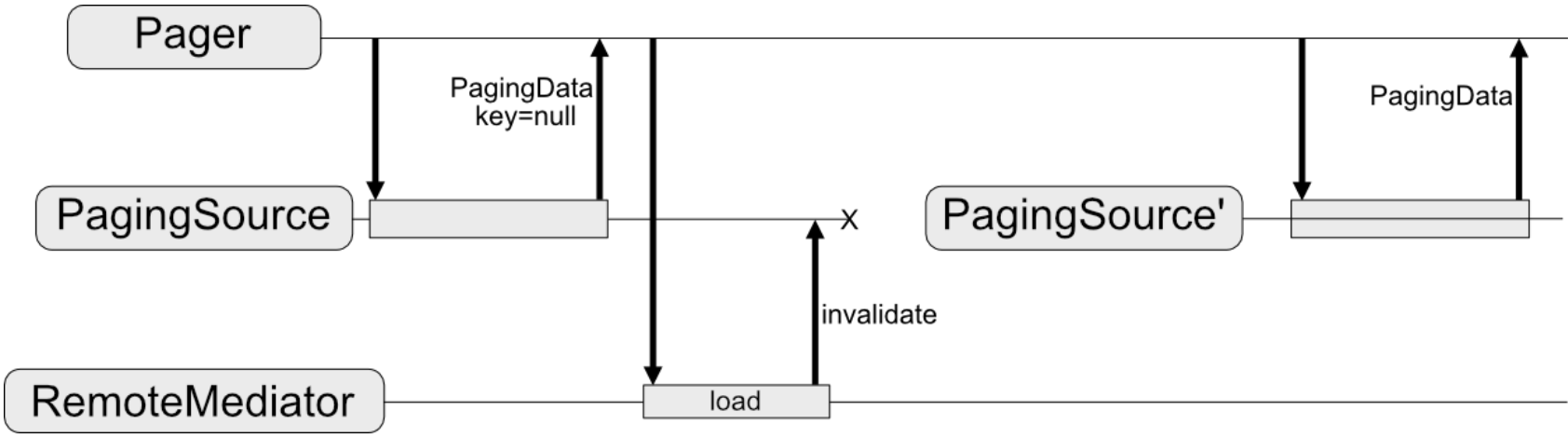
WYKŁAD 13

Paging

Paging


Repository
Database
PagingSource
ViewModel
Pager
Flow<PagingData>
UI
PagingDataAdapter

Paging


Pager
PagingData
key=null
PagingData
PagingSource
X
PagingSource'
invalidate
RemoteMediator
load

Uniwersytet Wrocławski

Paging

Biblioteka `Paging3` to narzędzie do paginacji, które ułatwia ładowanie danych partiami w aplikacjach.

- Efektywne ładowanie danych: Biblioteka pomaga w efektywnym zarządzaniu ładowaniem dużych zbiorów danych, takich jak listy elementów w aplikacjach z wieloma rekordami. Dzięki niemu możesz ładować dane partiami, co pozwala na lepszą wydajność i oszczędność zasobów urządzenia.
- Aktualizacje w czasie rzeczywistym: Biblioteka umożliwia automatyczne monitorowanie źródła danych i dostarcza aktualizacje w czasie rzeczywistym, na przykład w odpowiedzi na zmiany w bazie danych lub na serwerze.
- Łatwe obsługiwanie błędów i odzyskiwanie: Biblioteka zawiera wbudowane mechanizmy obsługi błędów i odzyskiwania, co ułatwia zarządzanie sytuacjami takimi jak utrata połączenia internetowego lub błędy zapytań do źródła danych.
- Obsługa różnych źródeł danych: Możesz używać biblioteki z różnymi źródłami danych, takimi jak baza danych lokalna, zapytania sieciowe lub inne źródła danych.
- Integracja z interfejsem użytkownika: Biblioteka jest łatwa do zintegrowania z interfejsem użytkownika. Pozwala na płynne przewijanie i dynamiczne ładowanie nowych danych w miarę przewijania listy.
- Aby korzystać z biblioteki, musisz zdefiniować źródło danych `PagingSource`, które dostarcza dane `PagingData`. Biblioteka automatycznie zarządza ładowaniem danych w odpowiednich momentach, co ułatwia tworzenie wydajnych i responsywnych aplikacji Android.
- Biblioteka posiada wbudowane mechanizmy obsługi stanów (`LoadingState.Error`, `LoadingState.Append` etc.)

Uniwersytet Wrocławski

SWAPI


```
{
        "count": 82,
        "next": "https://swapi.dev/api/people/?page=2",
        "previous": null,
        "results": [
                {
                        "name": "Luke Skywalker",
                        "height": "172",
                        "mass": "77",
                        "hair_color": "blond",
                        "skin_color": "fair",
                        "eye_color": "blue",
                        "birth_year": "19BBY",
                        "gender": "male",
                        "homeworld": "https://swapi.dev/api/planets/1/",
                        "films": [
                                "https://swapi.dev/api/films/1/",
                                "https://swapi.dev/api/films/2/",
                                "https://swapi.dev/api/films/3/",
                                "https://swapi.dev/api/films/6/"
                        ],
                        "species": [],
                        "vehicles": [
                                "https://swapi.dev/api/vehicles/14/",
                                "https://swapi.dev/api/vehicles/30/"
                        ],
                        "starships": [
                                "https://swapi.dev/api/starships/12/",
                                "https://swapi.dev/api/starships/22/"
                        ],
                        "created": "2014-12-09T13:50:51.644000Z",
                        "edited": "2014-12-20T21:17:56.891000Z",
                        "url": "https://swapi.dev/api/people/1/"
                },
        ...
        ]
}
```

Model

```
data class SwapiResponse(
    val count: Int,
    val next: String?,
    val previous: String?,
    val results: List<Result>
)
```

```
data class Result(
    val height: String,
    @SerializedName("homeworld") val homeWorld: String,
    val name: String,
)
```

Retrofit

```
data class SwapiResponse(
    val count: Int,
    val next: String?,
    val previous: String?,
    val results: List<Result>
)
```

```
data class Result(
    val height: String,
    @SerializedName("homeworld") val homeWorld: String,
    val name: String,
)
```

```
interface SwapiApiService {
    @GET("people")
    suspend fun getCharacters(
        @Query("page") page: Int
    ): SwapiResponse
}
```

```
object RetrofitInstance {
    val api: SwapiApiService by lazy {
        Retrofit.Builder()
            .baseUrl("https://swapi.dev/api/")
            .addConverterFactory(GsonConverterFactory.create())
            .build()
            .create(SwapiApiService::class.java)
    }
}
```

Retrofit

```
data class SwapiResponse(
    val count: Int,
    val next: String?,
    val previous: String?,
    val results: List<Result>
)
```

```
data class Result(
    val height: String,
    @SerializedName("homeworld") val homeWorld: String,
    val name: String,
)
```

```
interface SwapiApiService {
    @GET("people")
    suspend fun getCharacters(
        @Query("page") page: Int
    ): SwapiResponse
}
```

```
object RetrofitInstance {
    val api: SwapiApiService by lazy {
        Retrofit.Builder()
            .baseUrl("https://swapi.dev/api/")
            .addConverterFactory(GsonConverterFactory.create())
            .build()
            .create(SwapiApiService::class.java)
    }
}
```

```
class SwapiRepository {
    private val api = RetrofitInstance.api

    suspend fun getCharacters(page: Int) = api.getCharacters(page)
}
```

Uniwersytet Wrocławski

PagingSource

```
class CharactersPagingSource(
    private val repository: SwapiRepository
) : PagingSource<Int, Result>() {
    override fun getRefreshKey(state: PagingState<Int, Result>): Int? {
        return state.anchorPosition ?.let { anchorPosition ->
            val anchorPage = state.closestPageToPosition(anchorPosition)
            anchorPage?.prevKey?.plus(1) ?: anchorPage?.nextKey?.minus(1)
        }
    }

    override suspend fun load(params: LoadParams<Int>): LoadResult<Int, Result> {
        return try {
            val page = params.key ?: 1
            val response = repository.getCharacters(page)

            LoadResult.Page(
                data = response.results,
                prevKey = getPageNumberFromUrl(response.previous),
                nextKey = getPageNumberFromUrl(response.next),
            )
        } catch (e: Exception) {
            LoadResult.Error(e)
        }
    }

    private fun getPageNumberFromUrl(url: String?): Int? {
        if (url != null) {
            val pattern = Pattern.compile("page=(\\d+)")
            val matcher = pattern.matcher(url)

            if (matcher.find()) {
                val pageNumberString = matcher.group(1)
                if (pageNumberString != null) {
                    return pageNumberString.toInt()
                }
            }
        }

        return null
    }
}
```

Uniwersytet Wrocławski

PagingSource

```
override fun getRefreshKey(state: PagingState<Int, Result>): Int? {
    return state.anchorPosition ?.let { anchorPosition ->
        val anchorPage = state.closestPageToPosition(anchorPosition)
        anchorPage?.prevKey?.plus(1) ?: anchorPage?.nextKey?.minus(1)
    }
}
```

- `state.anchorPosition` : To pozycja *kotwicy* (anchor position) w stanie paginacji (`PagingState`). Pozycja kotwicy to pozycja w widoku, który jest uważany za aktualnie wyświetlany przez użytkownika, np. pozycja pierwszego widocznego elementu na liście.
- `?.let { anchorPosition -> ... }` : Jest to blok, który wykonuje kod wewnątrz tylko wtedy, gdy `state.anchorPosition` nie jest `null` . Wartość `anchorPosition` jest dostępna wewnątrz tego bloku.
- `val anchorPage = state.closestPageToPosition(anchorPosition)` : Ta linia kodu pobiera stronę (`page`) najbliższą pozycji kotwicy. Strona w kontekście paginacji to fragment danych, który jest ładowany partiami.
- `anchorPage?.prevKey?.plus(1) ?: anchorPage?.nextKey?.minus(1)` : Ta linia kodu określa klucz odświeżania. Jeśli możliwy jest klucz poprzedniej strony (`prevKey`) dla strony kotwicy, to jest on inkrementowany o 1 (czyli następna strona). W przeciwnym razie, jeśli możliwy jest klucz następnej strony (`nextKey`) dla strony kotwicy, to jest on dekrementowany o 1 (czyli poprzednia strona). Jeśli oba klucze są `null` , wynikiem jest `null` .

Uniwersytet Wrocławski

ViewModel

```
class SwapiViewModel : ViewModel() {
    private val repository = SwapiRepository()

    fun getData() = Pager(
        config = PagingConfig(
            pageSize = 10,
        ),
        pagingSourceFactory = {
            CharactersPagingSource(repository)
        }
    ).flow.cachedIn(viewModelScope)
}
```

- `fun getData() = Pager(...)` : Jest to funkcja, która zwraca strumień (`Flow`) paginowanych danych. Funkcja ta korzysta z biblioteki `Paging` , aby zarządzać paginacją danych.
- `Pager(...)` to konstruktor klasy `Pager` , który inicjuje mechanizm paginacji danych. Skonfigurowane są następujące parametry:
  - `config = PagingConfig(pageSize = 10)` : Konfiguracja paginacji zdefiniowana za pomocą `PagingConfig` . Określono, że rozmiar strony (`pageSize`) wynosi 10, co oznacza, że dane będą ładowane partiami po 10 elementów na stronę.
  - `pagingSourceFactory = { CharactersPagingSource(repository) }` : Właściwość `pagingSourceFactory` definiuje, jakie źródło danych (`CharactersPagingSource`) zostanie użyte do ładowania danych. Przekazano repozytorium jako argument do źródła danych.
- `.flow` : Po konfiguracji pagera, wywołujemy `.flow` , aby uzyskać strumień danych paginowanych, który może być obserwowany przez interfejs użytkownika.
- `.cachedIn(viewModelScope)` : Metoda `.cachedIn` zapewnia, że strumień danych będzie przechowywany w danym zakresie (`viewModelScope`), co jest ważne, aby uniknąć utraty danych w przypadku ponownego tworzenia `ViewModel` w trakcie cyklu życia aplikacji.

Uniwersytet Wrocławski

RecyclerView + Paging

```
class CharacterViewHolder(private val binding: RvItemBinding) : RecyclerView.ViewHolder(binding.root) {
    fun bind(item: Result) {
            binding.name.text = item.name
    }
}
```

```
class CharacterComparator : DiffUtil.ItemCallback<Result>() {
    override fun areItemsTheSame(oldItem: Result, newItem: Result): Boolean {
        return oldItem === newItem
    }

    override fun areContentsTheSame(oldItem: Result, newItem: Result): Boolean {
        return oldItem == newItem
    }
}
```

```
class CharacterAdapter(characterComparator: CharacterComparator) : PagingDataAdapter<Result, CharacterViewHolder>(character
    override fun onBindViewHolder(holder: CharacterViewHolder, position: Int) {
        val item = getItem(position) ?: Result("", "", "")
        holder.bind(item)
    }

    override fun onCreateViewHolder(parent: ViewGroup, viewType: Int): CharacterViewHolder {
        return CharacterViewHolder(
            RvItemBinding.inflate(
                LayoutInflater.from(parent.context), parent, false
            )
        )
    }
}
```

Uniwersytet Wrocławski

RecyclerView

```
val characterAdapter = CharacterAdapter(CharacterComparator())

viewLifecycleOwner.lifecycleScope.launch {
    viewModel.getData().collectLatest { pagingData ->
        characterAdapter.submitData(pagingData)

    }
}

binding.recycler.apply {
    layoutManager = LinearLayoutManager(requireContext())
    adapter = characterAdapter
    setHasFixedSize(true)
}
```

Uniwersytet Wrocławski

Paging + Compose

```
@Composable
fun ListScreen(){
    val viewModel: SwapiViewModel = viewModel()

    val characters = viewModel.getData().collectAsLazyPagingItems()

    LazyColumn(
        modifier = Modifier.fillMaxSize(),
        horizontalAlignment = Alignment.CenterHorizontally
    ) {
        items(characters.itemCount){
            characters[it]?.let { item ->
                Text(
                    text = item.name,
                    textAlign = TextAlign.Center,
                    fontSize = 24.sp
                )
            }
        }
    }
```

Funkcja `collectAsLazyPagingItems` jest częścią biblioteki `Paging` w połączeniu z biblioteką `Compose`. Ta funkcja służy do przekształcania strumienia danych paginowanych na listę elementów, którą można wygodnie używać w interfejsie użytkownika stworzonym w `Compose`.

- Pobiera strumień danych paginowanych: Na wejściu `collectAsLazyPagingItems` przyjmuje strumień danych paginowanych. Ten strumień reprezentuje dane, które są ładowane partiami, co jest typowe w przypadku list lub zestawów danych o dużej ilości elementów.
- Przekształca strumień na listę elementów: Funkcja przekształca ten strumień w listę, która jest leniwa (`lazy`). Oznacza to, że nie wszystkie dane są ładowane od razu, ale tylko wtedy, gdy są potrzebne. Dzięki temu można skutecznie obsługiwać duże zbiory danych, ładować tylko część z nich na raz i oszczędzać zasoby systemu.
- Umożliwia wygodne korzystanie z danych: Po przekształceniu strumienia na listę, można wygodnie iterować przez elementy, wyświetlać je w interfejsie użytkownika lub wykonywać na nich inne operacje, takie jak filtrowanie czy sortowanie.