Programação reativa com Java e Android

Leonardo Lima

- Bacharel Sistemas de Informação (UNIVEM)
- Especialização em desenvolvimento web e aplicativos móveis
- Persys (2,5 anos)
  - Desenvolvedor Android e iOS nativo
  - Desenvolvedor backend (Java, Scala, ?)

Agenda

- Cenário atual
- Programação reativa
- Reactive Extensions
- RxJava
- RxJava no Android
- Nosso projeto

Cenário atual

Cenário atual

Usuários querem dados em tempo real. Tweets agora. Pedidos agora. Preços agora.

Como desenvolvedor você quer disparar mensagens e esquecê-las. Você não quer ser bloqueado esperando um resultado. Você quer os resultados entregues a você quando estiverem prontos. Melhor ainda, quando trabalhando com conjuntos de dados, você quer recebê-los individualmente assim que prontos. Você não quer esperar o lote inteiro ser processado para ver o primeiro item.

Programação reativa

Programação reativa: programação com streams de dados assíncronos.

Não é um conceito novo. *Event buses* ou até cliques de mouse são na verdade ***streams* assíncronos**, que você pode **observar** e **realizar operações.** Reactive Extensions é essa ideia com esteroides.

Você consegue criar *streams* de tudo, não somente de eventos de clique ou *hover*. *Streams* são baratas e ubíquas. **Tudo pode ser um *stream***: variáveis, entrada de uusários, propriedades, caches, estruturas de dados, etc.

Imagine que seu feed do Facebook é um *stream* da mesma forma que cliques são. Você pode ouvir esse stream e reagir de acordo.

Programação imperativa

int a = b + c;

Significa que está sendo atribuído à variável ***a*** o valor de ***b + c*** no momento em que a expressão é avaliada. Posteriormente o valor de ***b*** e ***c*** podem ser alterados sem efeitos em ***a***.

Programação reativa

=B1+C1

Softwares de planilhas podem armazenar em suas células valores literais ou fórmulas que são calculada com base no valor de outras células. Quando o valor de outras células muda, o valor da célula que contém a fórmula também muda.

Reactive Extensions

Reactive Extensions (ReactiveX, Rx)

ReactiveX é uma biblioteca para compor programas **assíncronos** e **baseados em eventos** usando **sequências observáveis**.

Extende o padrão **Observer** para dar suporte à sequências de dados e/ou eventos e adiciona **operadores** que permitem unir diferentes sequências de forma declarativa, abstraindo preocupações com fatores como threads em baixo nível, sincronização, *thread-safety*, estruturas de dados concorrentes e I/O não bloqueante.

Rx

	um item	vários itens
síncrono	T getData()	Iterable<T> getData()
assíncrono	Future<T> getData()	Observable<T> getData()

Rx

O tipo Observable adiciona duas semânticas ao padrão Observer do Gang of Four para combinar com o tipo Iterable:

- A possibilidade do produtor sinalizar ao consumidor que não existem mais dados: onCompleted()
- A possibilidade do produtos sinalizar ao consumidor que ocorreu um erro: onError()

Rx

	Iterable (pull)	Observable (push)
pegar dado	T next()	onNext(T)
sinalizar erro	throws Exception()	onError(Throwable)
completar	!hasNext()	onComplete()

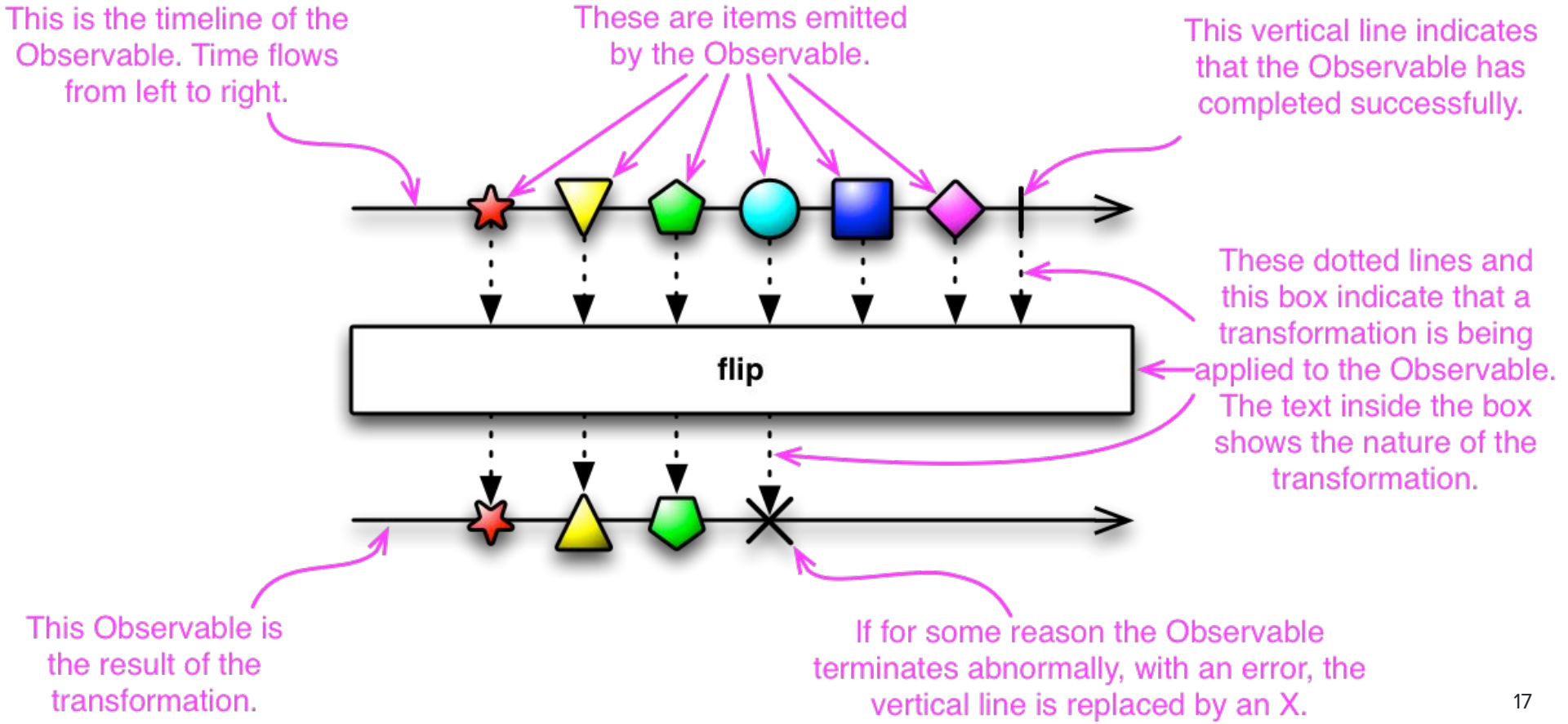
Tipos chave

- Observable
- Observer
- Subscription

Observable / Observer

No Rx, um **Observer** se inscreve em um **Observable**. O Observer então reage aos itens que o Observable **emite**. Esse padrão facilita a criação de operações concorrentes porque ele **não precisa bloquear** enquanto espera que o Observable emita objetos.

Marble diagrams



RxJava

RxJava: Criando observables

```
Observable<Integer> observable = Observable.just(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);
observable.subscribe(new Action1<Integer>() {
    @Override
    public void call(Integer x) {
      System.out.println(x);
    }
  });
```

RxJava: Criando observables

create()

from()

just()

range()

fromCallable()

...

Transformando observables

```
Observable.just(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
        .map(new Func1<Integer, Integer>() {
          @Override
          public Integer call(Integer integer) {
            return integer * 2;
          }
        })
        .subscribe(new Action1<Integer>() {
          @Override
          public void call(Integer x) {
            System.out.println(x);
          }
        });
```

Transformando Observables

map()

flatMap()

groupBy()

buffer()

...

Filtrando observables

```
Observable.just(0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4)
        .distinct()
        .subscribe(new Action1<Integer>() {
          @Override
          public void call(Integer x) {
            System.out.println(x);
          }
        });
```

Observer

Subscription subscribe()
Subscription subscribe(Action1<? super T> onNext)
Subscription subscribe(Action1<? super T> onNext, Action1<java.lang.Throwable> onError)
Subscription subscribe(Action1<? super T> onNext, Action1<java.lang.Throwable> onError, Action0 onComplete)
Subscription subscribe(Observer<? super T> observer)
Subscription subscribe(Subscriber<? super T> subscriber)

Subscription

Relação entre o **Observable** e o **Observer**. Quando o método subscribe() é chamado no Observable, um objeto **Subscription** é gerado.

RxJava no Android

RxJava no Android

- Tudo pode virar um Observable:
  - Cliques
  - Texto
  - Sensores
  - ...
- Trocar de threads
  - Acesso ao banco
  - Acesso à rede

Nosso projeto

Primeira tarefa: tirar trabalhos pesados da *main thread*

subscribeOn()

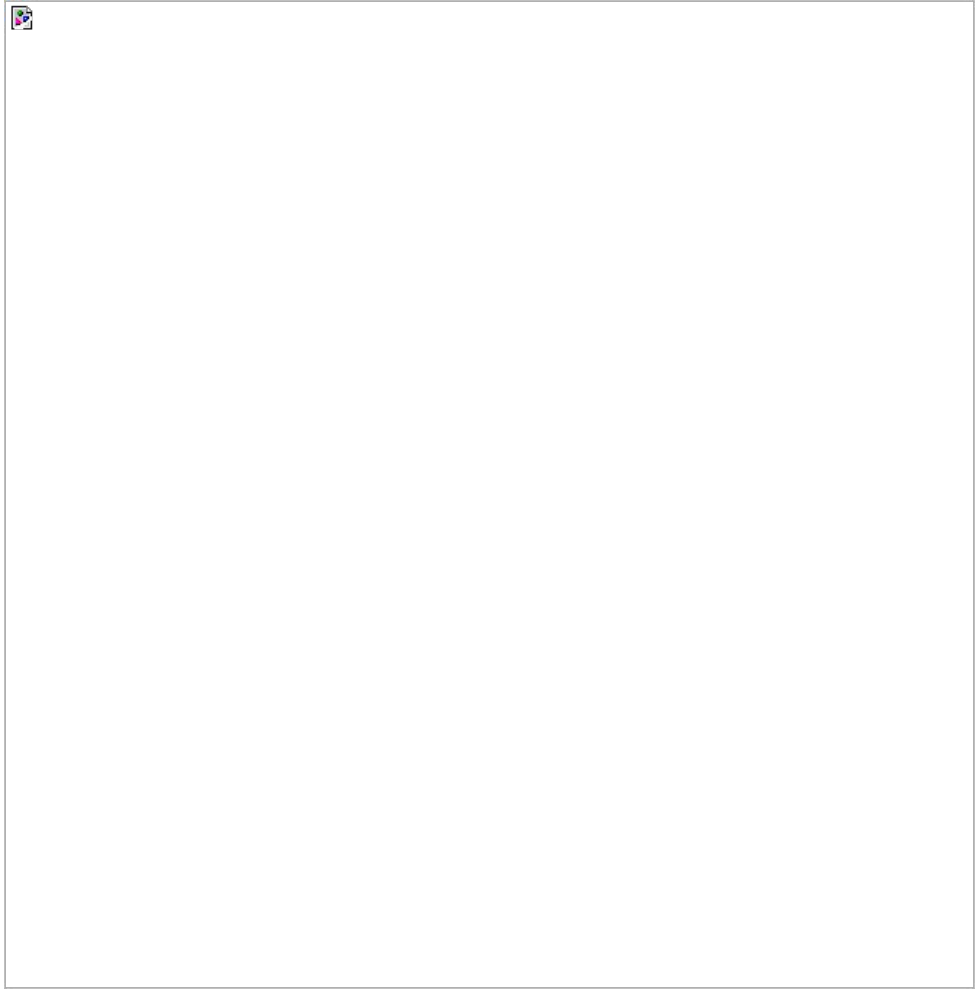
observeOn()

RxAndroid

Segunda tarefa: observar eventos de uma caixa de texto

Observable.OnSubscribe

Subscriptions



Terceira tarefa: combinando

combineLatest()

concatMap()

Referências

http://reactivex.io/

http://techblog.netflix.com/2013/02/rxjava-netflix-api.html

https://github.com/Froussios/Intro-To-RxJava/

https://medium.com/swlh/party-tricks-with-rxjava-rxandroid-retrolambda-1b06ed7cd29c