RxJS直通车第三期🚃

高阶Observable

辅助类操作符

过滤操作符

政法BG 刘灵辉

项目地址

第一讲

何为RxJS

何为 Rx

第二讲

创建类操作符

合并类操作符

第三讲

高阶Observable

辅助操作符

合并类操作符

[项目地址]

[项目地址]

[项目地址]

配合内容 实践代码

就算没有想好某种技术的应用场景

也能帮助你知晓其设计目的

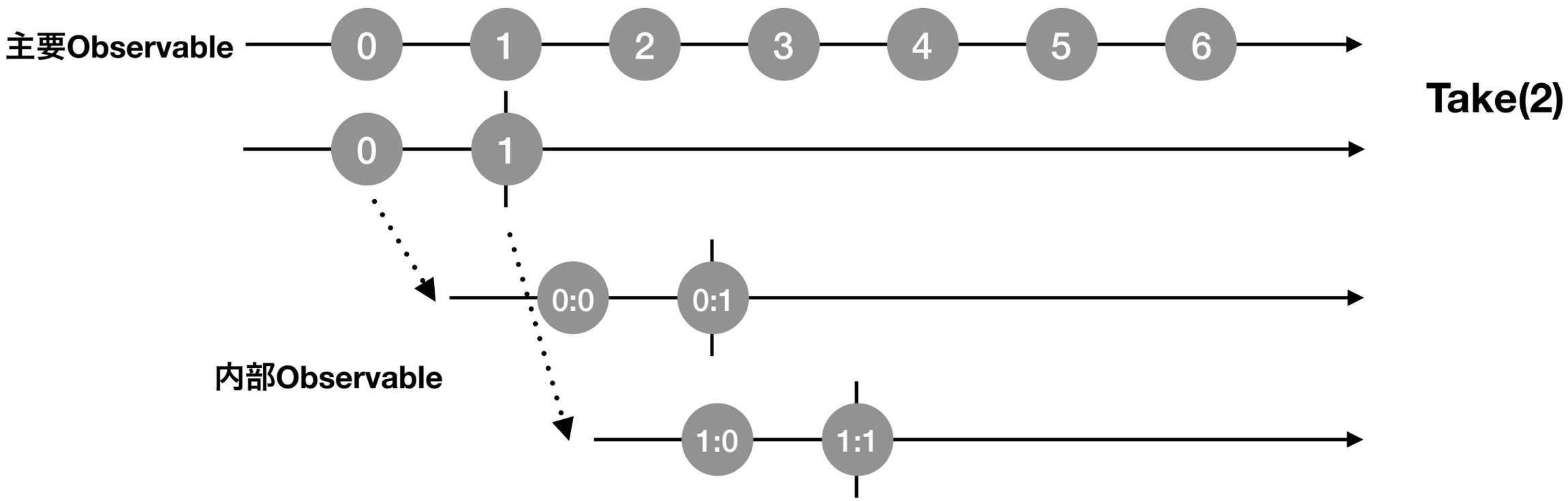
高阶Observable

- 高阶函数
  - 也是函数
  - 以其他函数作为参数
  - 返回值也是函数

- 低阶Observable（一阶Observable）
  - 之前介绍的都是低阶Observable

- 高阶Observable
  - 产生的数据流是Observable 的 Observable

高阶Observable




```
// 高阶 Observable

const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  map(x => {
    return interval(1000).pipe(
      map(y => {
        return x + ':' + y
      }),
      take(2)
    )
  })
)

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

高阶 (外部) Observable的完结

并不代表内部 Observable 的完结

外部和内部 Observable 的生命周期并不是相同的

高阶 Observable 的意义

使用数据流的概念来管理数据流

之前都是用数据流的概念管理数据

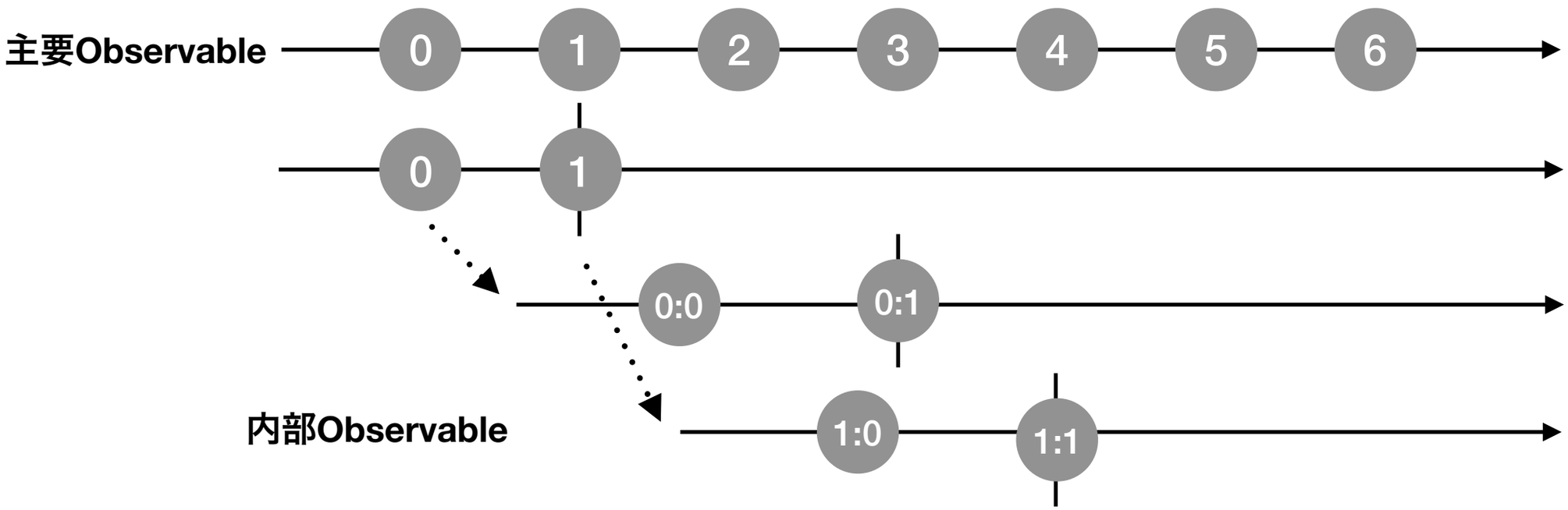
实际上可以使用数据流的概念管理数据流

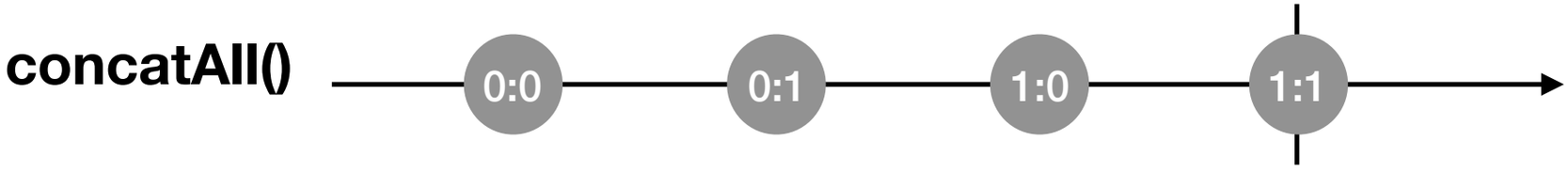
使用管理数据的方式管理多个 Observable 对象

高阶 合并 操作符

concatAll
mergeAll
zipAll
combineAll

concatAll 操作符






```
// concatAll 操作符
console.clear();
const source$ = interval(100).pipe(
  take(2),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  concatAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

逐个订阅内部 Observable

如果某个正在订阅的内部 Observable 对象没有完结

concatAll 将不会订阅下一个内部 Observable

可能的内存泄露

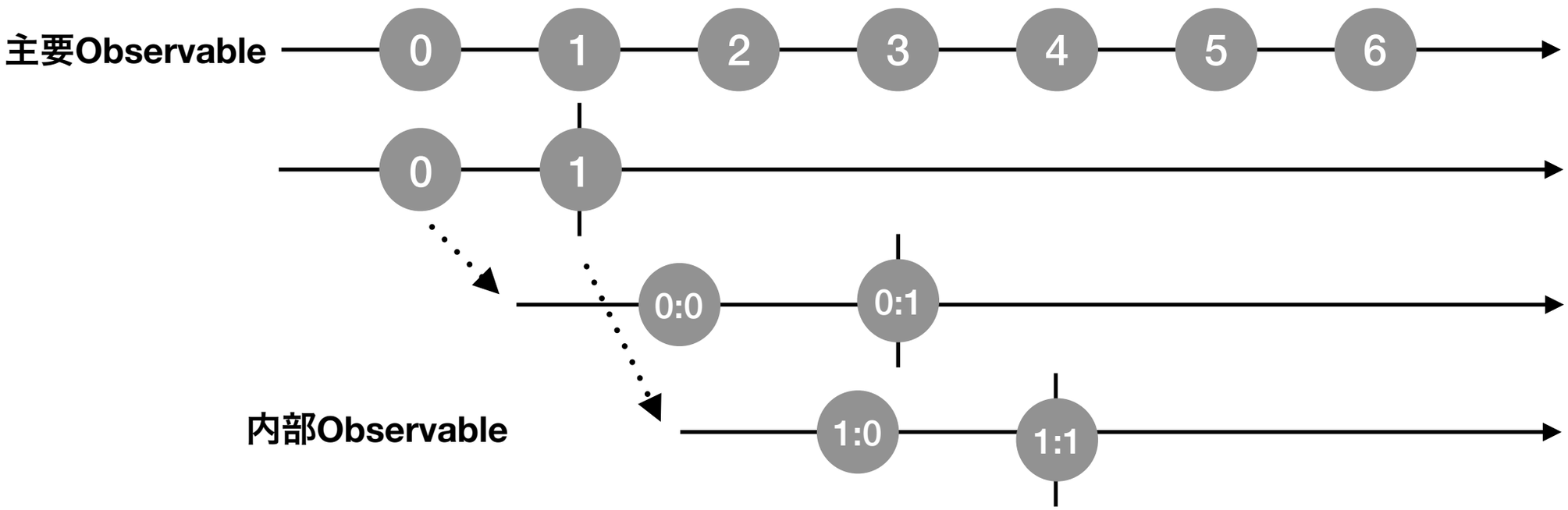
当concatAll 操作符消耗内部 Observable 的速度

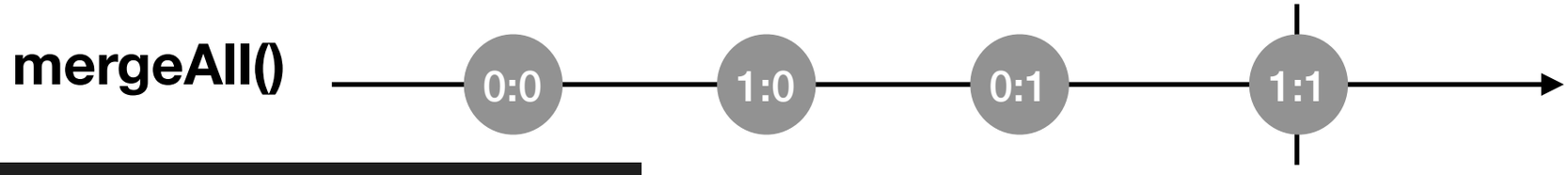
跟不上外部 Observable 产生的速度时

会导致数据积压

数据积压的堆栈过多就会产生内存泄漏

mergeAll 操作符



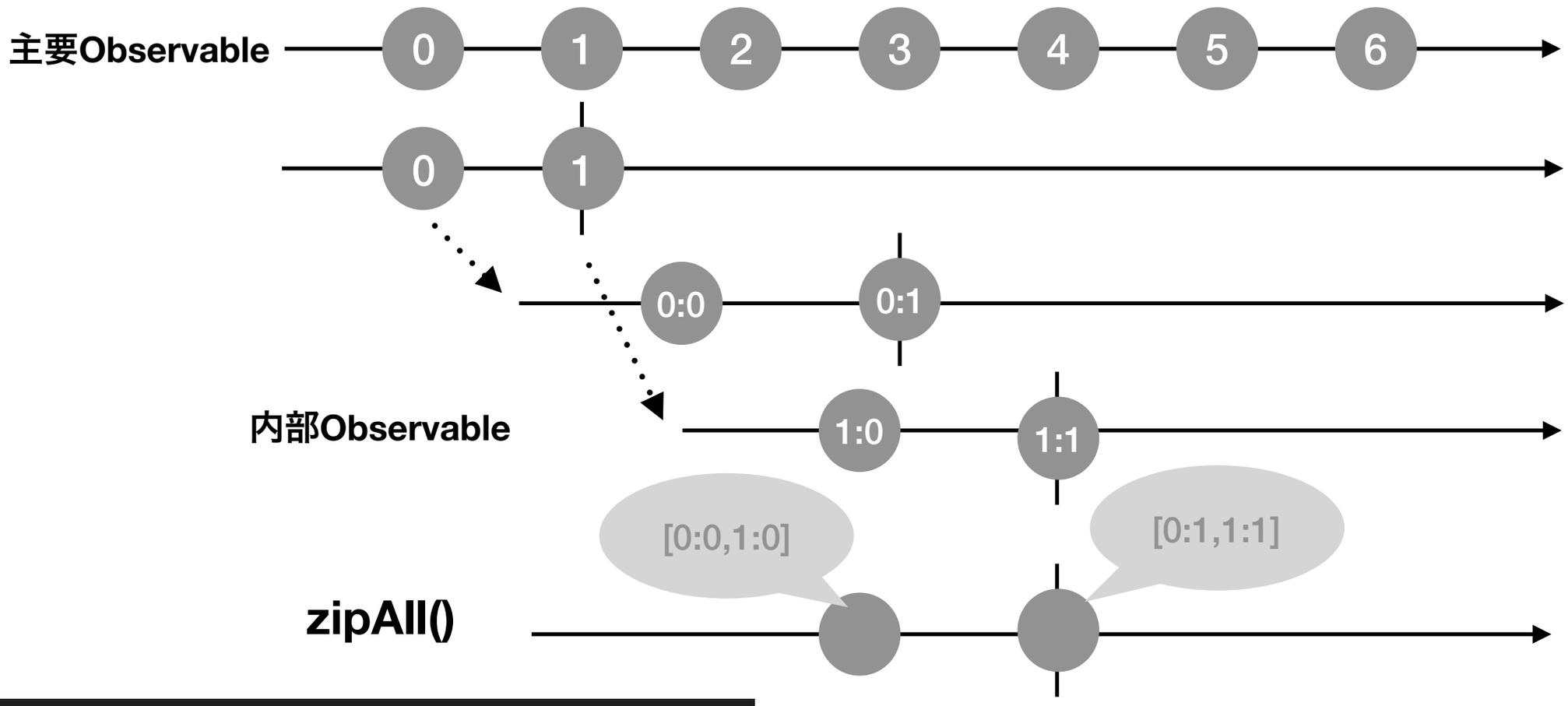



```
// mergeAll 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  mergeAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

subscription.unsubscribe();
```

与 concatAll 操作符不同

只要外部(上游) Observable 产生一个内部 Observable
mergeAll 操作就会订阅新产生的内部 Observable
并按照自然顺序抽取数据

zipAll 操作符




```
// zipAll 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  zipAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

subscription.unsubscribe();
```

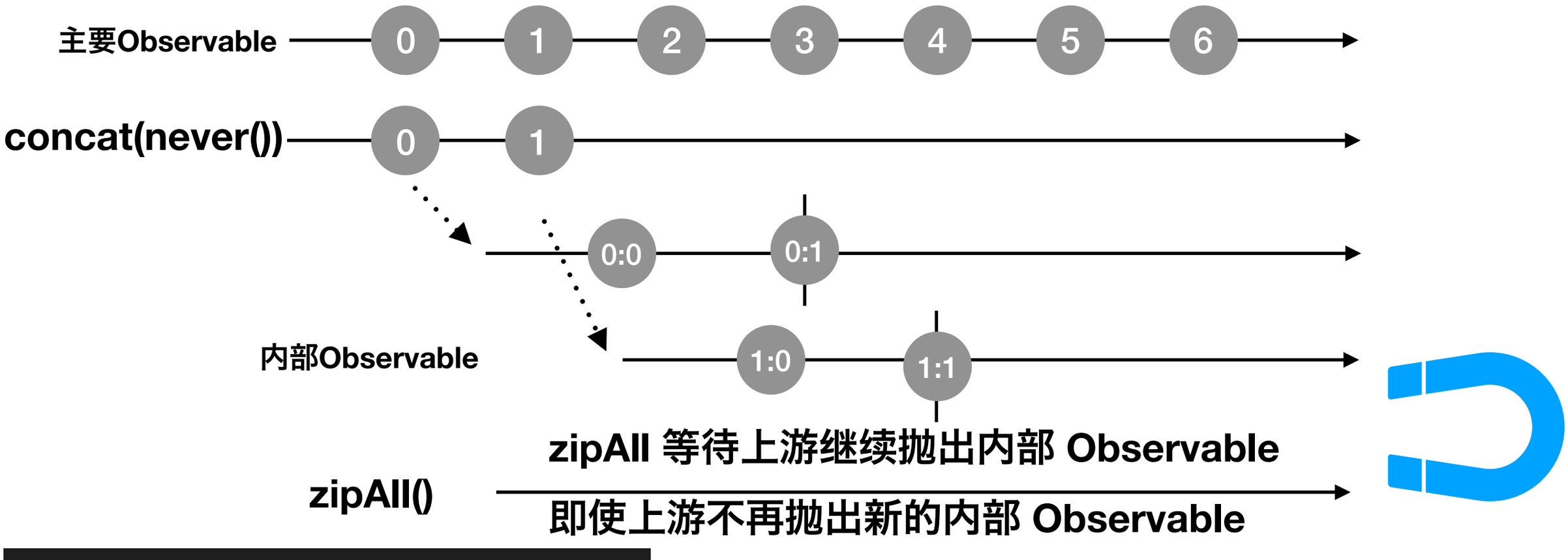
上游 Observable 产生两个内部 Observable

zipAll 将两个内部 Observable 缝合在一起

需要注意的是

如果上游 Observable 数据流不会完结

则zipAll 操作符则不会执行




```
// zipAll 操作符等待上游 Observable 完结

const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  concat(never()),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  zipAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

subscription.unsubscribe();
```

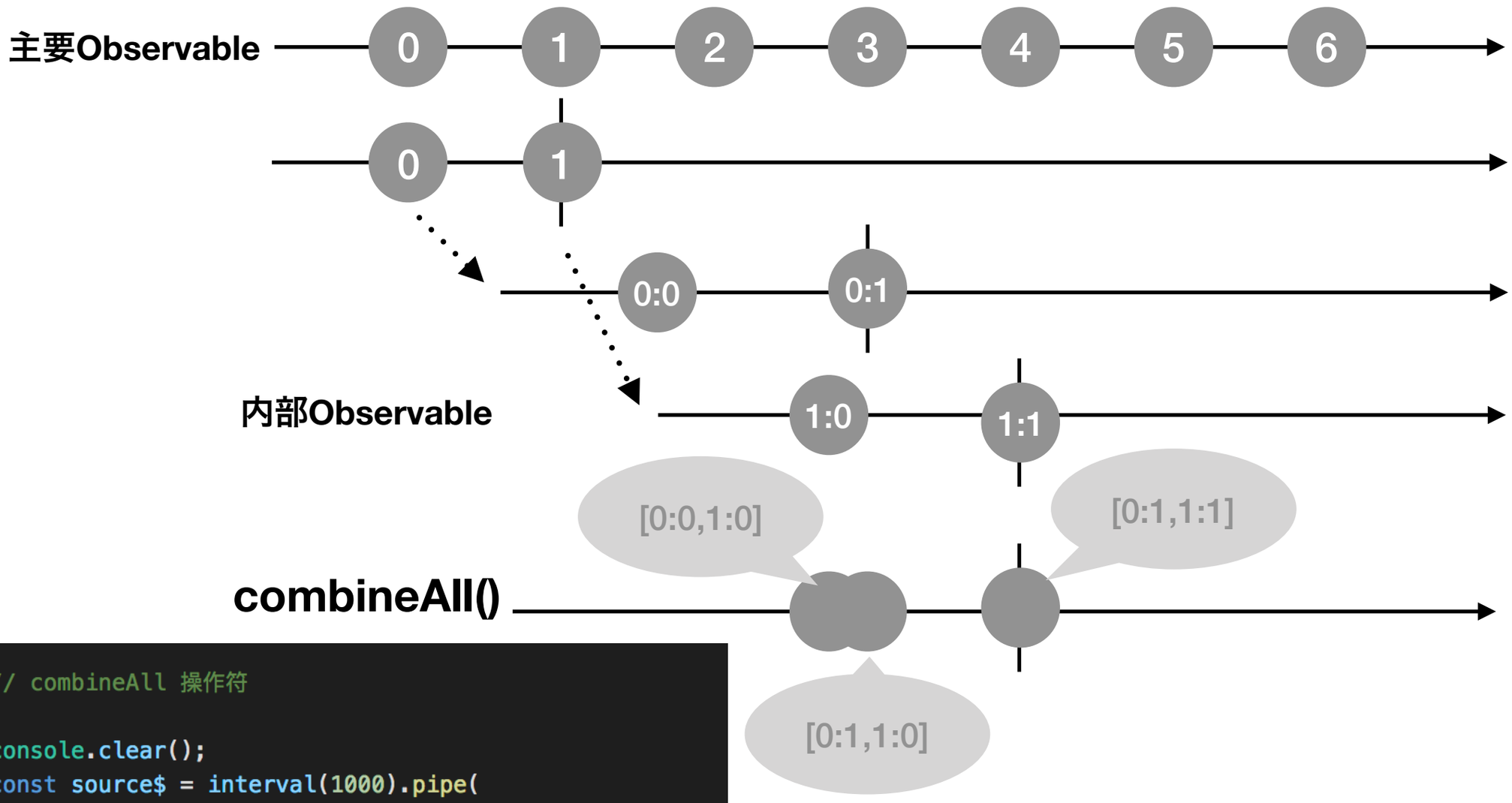
上游 Observable 链接了 never 数据流

融合的上游 Observable 不会完结

zipAll 不会被执行

订阅的数据流没有任何数据

combineAll 操作符




```
// combineAll 操作符

console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  combineAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

subscription.unsubscribe();
```

combineAll 与 combineLatest 类似

注意

上游 Observable 如果不会完结

combineAll 操作符则不会执行

为何没有 withLatestFromAll

- 对于 withLatestFrom 操作符
  - 只有一个输入 Observable 控制产生数据的节奏
  - 其余的 Observable 只提供数据
  - 数据流之间并不是平等的关系
- 如果存在 withLatestFromAll 操作符
  - 则需要保证第一个产生的内部Observable控制节奏
  - 后续产生的内部 Observable 仅提供数据
  - 虽然可以实现，但是对高阶 Observable 内部的内部 Observable 区分对待是不合理的

暂停一下

高阶 Observable 所产生的 内部 Observable

可能是同步的 可能是异步的

如果上游产生的内部 Observable 数据过快

可能就会产生数据积压

数据积压就可能导致内存泄漏

如何解决可能存在的数据积压呢？

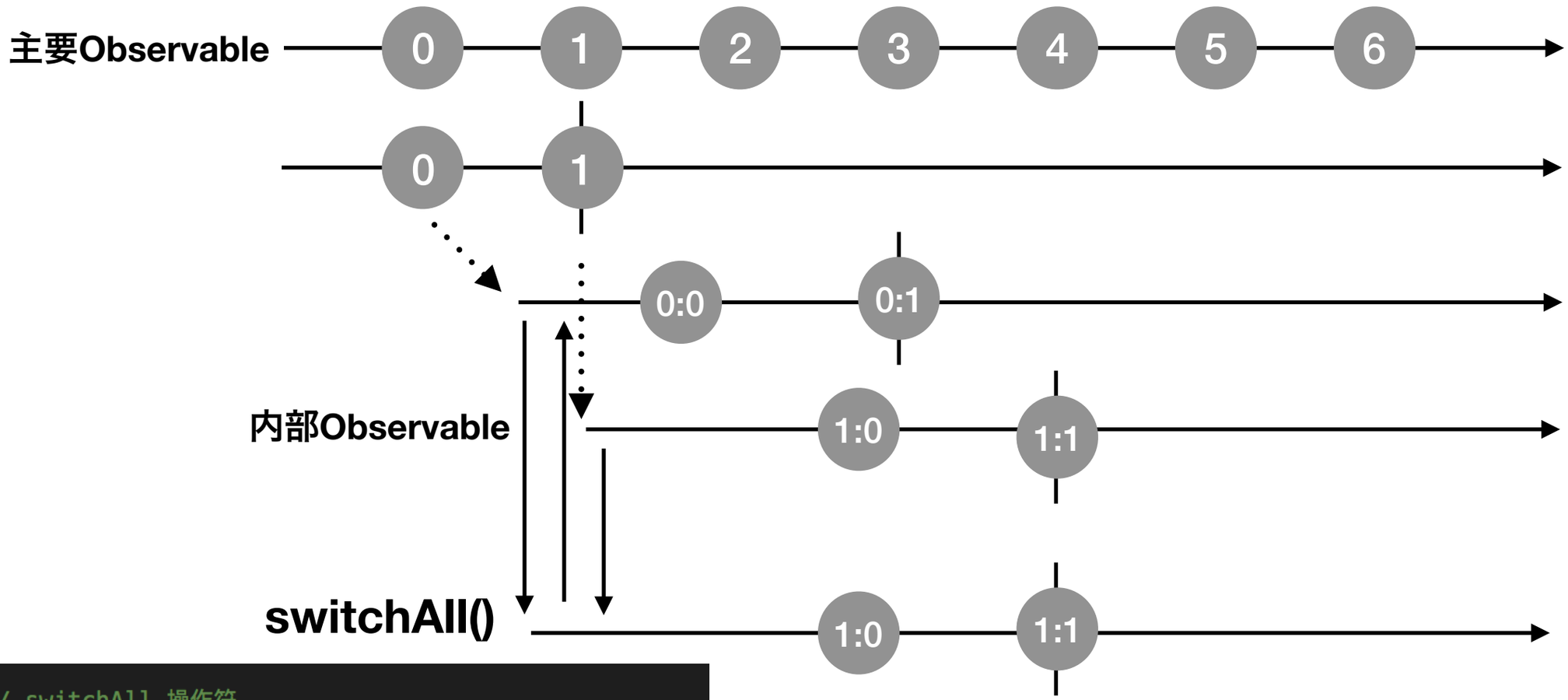
某些情况下

并不需要无损的数据流连接

switchAll 操作符

exhaust 操作符

switchAll 操作符




```
// switchAll 操作符

console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  map(x => interval(1500).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  switchAll()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

subscription.unsubscribe();
```

当高阶 Observable 抛出一个新的内部 Observable

switchAll 操作符将取消

对于之前订阅的 内部Observable的订阅

并重新订阅新的内部 Observable

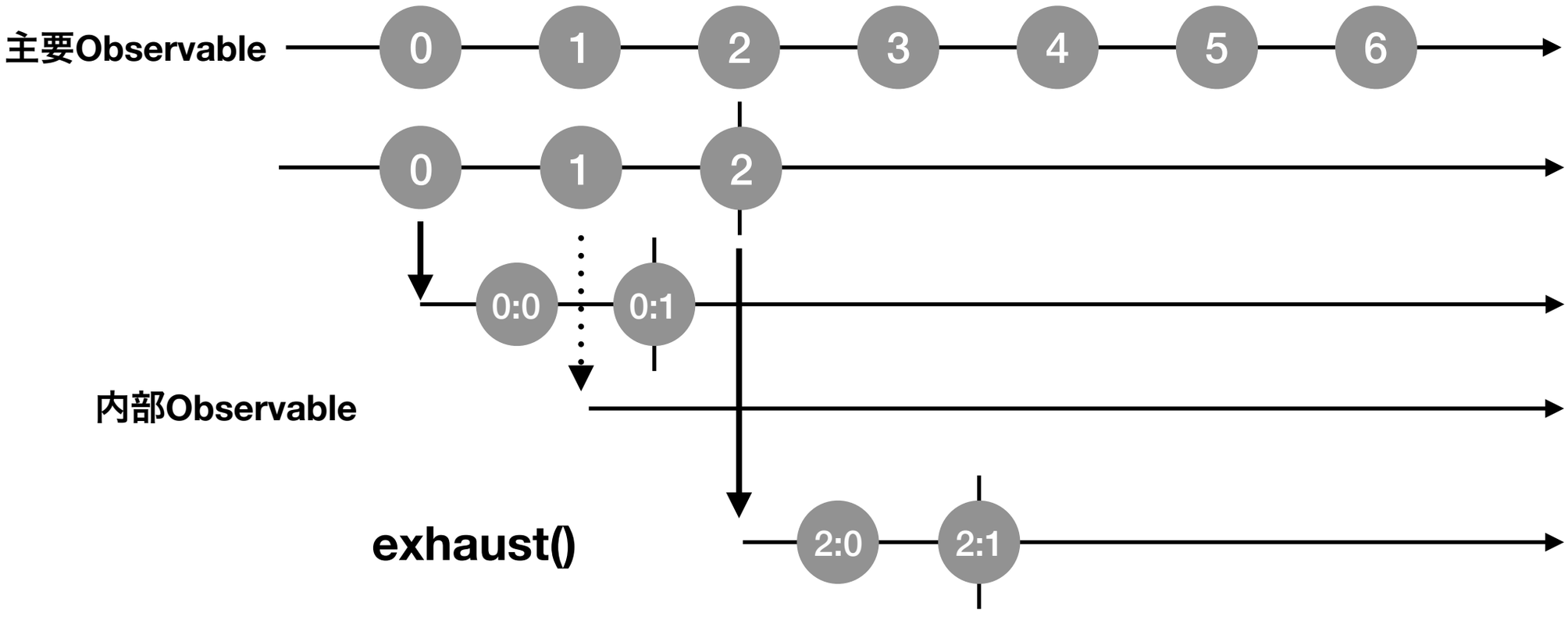
当上游高阶 Observable 完结

并

当前内部 Observable 完结

的时候 switchAll 操作符产生的数据流完结

exhaust 操作符




```
// exhaust 操作符
console.clear()
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(3),
  map(x => interval(700).pipe(
    map(y => x + ':' + y),
    take(2)
  ))
).pipe(
  exhaust()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

在 exhaust 操作符的作用下

当上游 Observable 产生新的内部Observable 时

操作符会根据 之前的内部 Observable 情况做出行动

当 先前的 内部 Observable 没有完结时

则会继续保持对其的订阅

忽视新产生的 Observable

而如果先前的 内部 Observable 已经完结时

则订阅新产生的 Observable

辅助操作符

count 操作符

max/min 操作符

reduce 操作符

every 操作符

find/findIndex 操作符

isEmpty 操作符

defaultIfEmpty 操作符

辅助类操作符-数学操作符

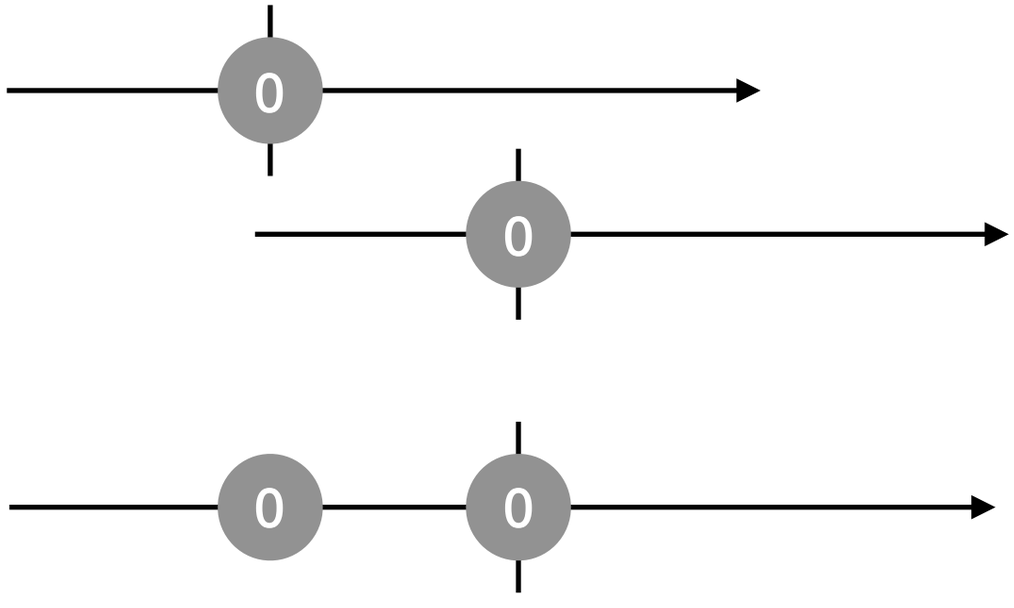
count 操作符

max/min 操作符

reduce 操作符

以上均为实例操作符
只有在上游的数据流完结后才会
向下游传递数据

count 操作符



统计上游的 Observable 对象

抛出的数据的总数

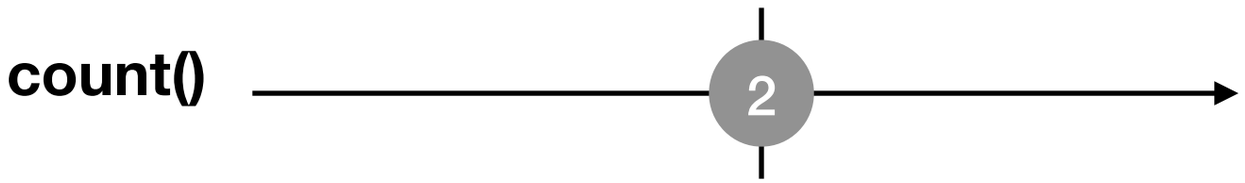
只有当上游所有的 Observable 对象

完结之后 count 操作符

才能给出其结果

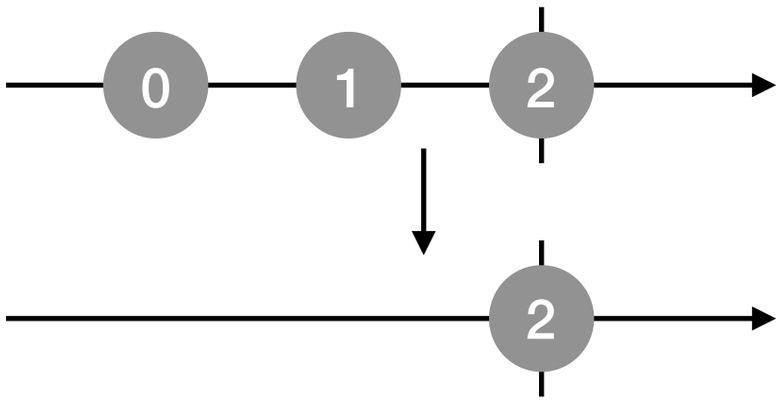
count 的计算无关数据流的同步异步

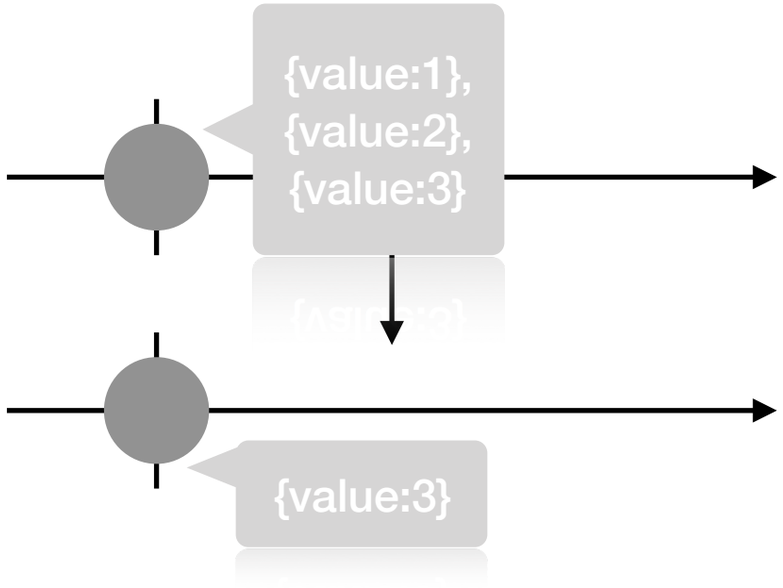
这也是合情合理的




```
// count 操作符
console.clear();
const source$ = timer(1000).pipe(
  concat(timer(1000))
).pipe(count())

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

max/min 操作符






```
// max/min 操作符

console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(3),
  max()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

const source2$ = of(
    {value:1},
    {value:2},
    {value:3}
).pipe(max((x,y) => x.value - y.value));

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

如果是可以直接比较的数值类型

可以直接使用操作符比较

如果是不能直接进行比较的复杂数据

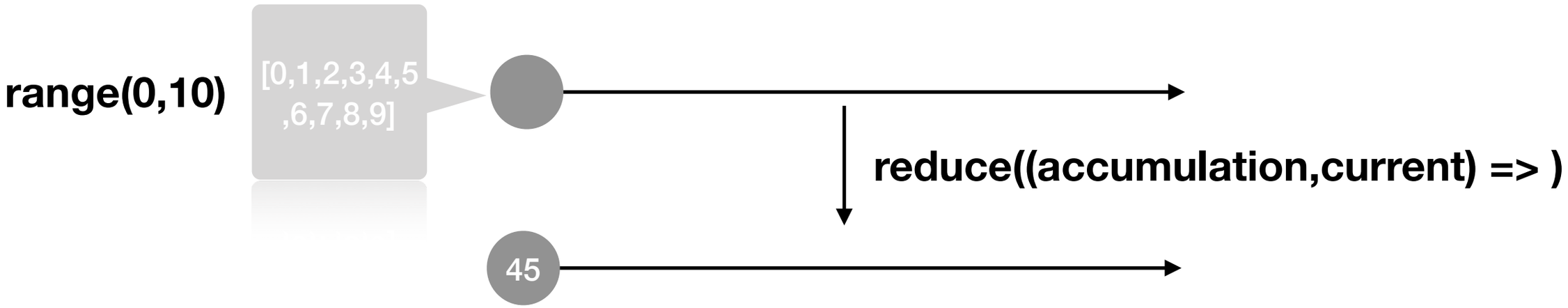
则需要指定一个用于比较复杂数据的方法

操作符只有当上游的数据流完结后

才会给出结果

上游的数据流是同步与异步均可

reduce 操作符/累积操作符




```
// reduce 操作符
console.clear();

const source$ = range(0,10).pipe(
  reduce((acc,curr) => acc + curr, 0)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

// 使用 reduce 实现一个 average 操作符
```

累积从头到尾的结果

累计操作符接受两个参数

一个作为累积函数

一个作为初始值/种子值

累积函数接受两个参数

一个是既往的累积值

一个是当前值

请自行尝试使用reduce 操作符

创造一个求平均值的操作符

请自行尝试使用 reduce 操作符

实现之前的max/min 操作符

js中对于既定数组可以执行 reduce 操作

RxJS 对于数据流同样可以执行reduce 操作

条件 boolean 类操作符

every 操作符

find 操作符

findIndex 操作符

defaultIfEmpty 操作符

根据上游 Observable 对象的某些条件产生

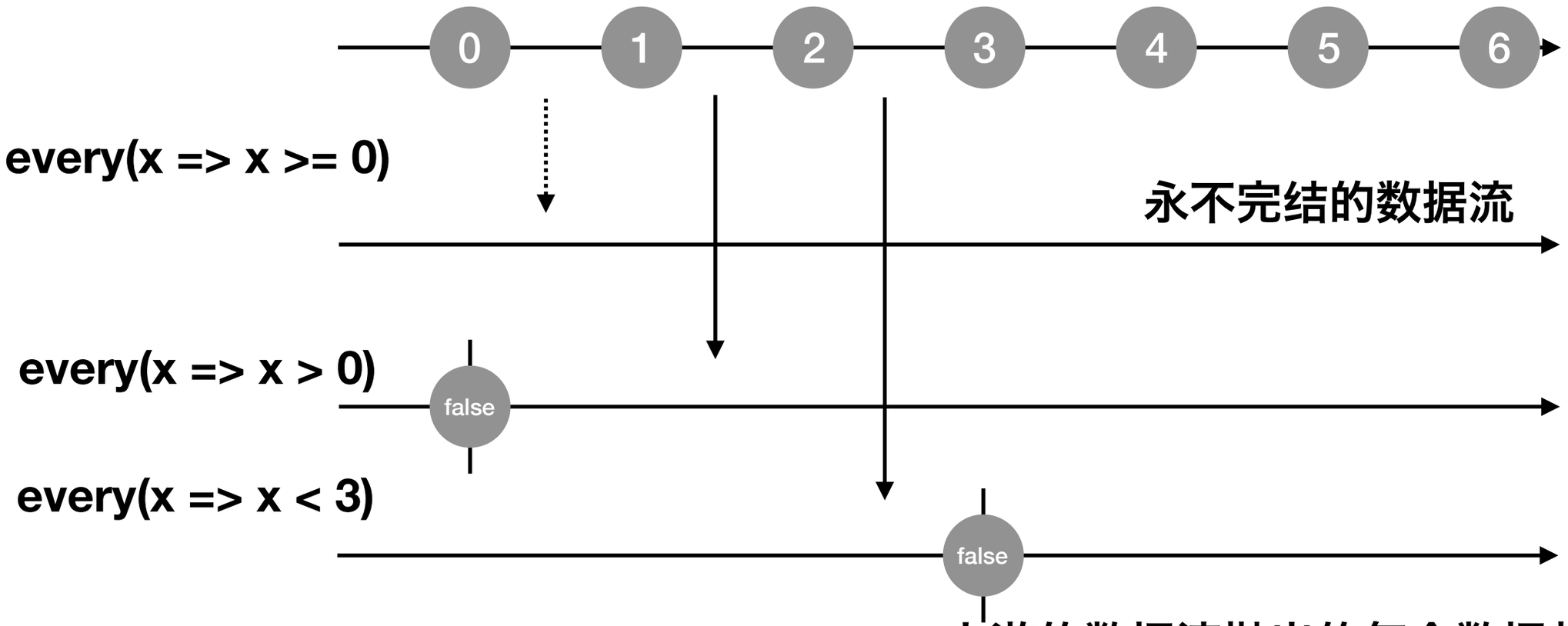
一个新的 Observable 对象

根据自身的判定函数决定产生的新数据

同时会记录上游传下来的数据的 index 属性

以及上游 Observable 数据源头

every 操作符



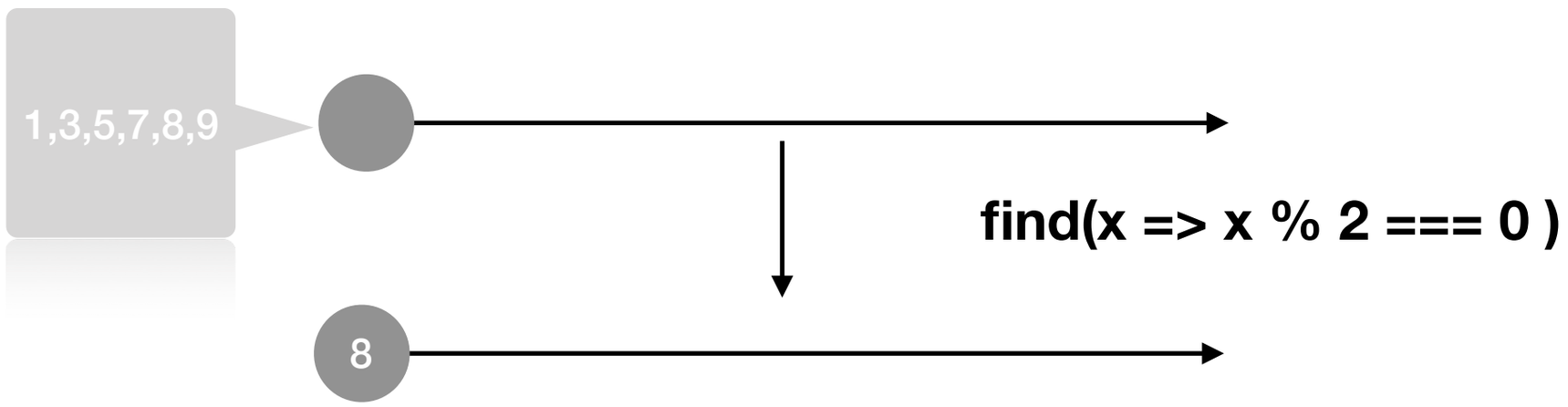

```
// every 操作符 观察不同判定条件下所产生的数据
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  every(x => x >= 0)
);

// 尝试将不同的判定条件加入上述判定函数中
const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

上游的数据流抛出的每个数据都会被
操作符的判定函数校验
如果所有抛出的数据都符合条件
则向下游传递一个 true 的数据
如果存在数据不符合条件
则停止订阅上游并向下抛出一个 false 的数据

但是要小心

如果上游的数据流是不会完结的数据流
every也可能抛出一个永不完结的 Observable

find 操作符




```
// find 操作符
console.clear();
// 如果上游数据抛出的数据没有一个符合判定条件 find 抛出 undefined
const source$ = of(1,3,5,7,8,9).pipe(
  find(x => x % 2 === 0)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

find 操作符会根据上游抛出的数据

找出符合判定条件第一个的数据

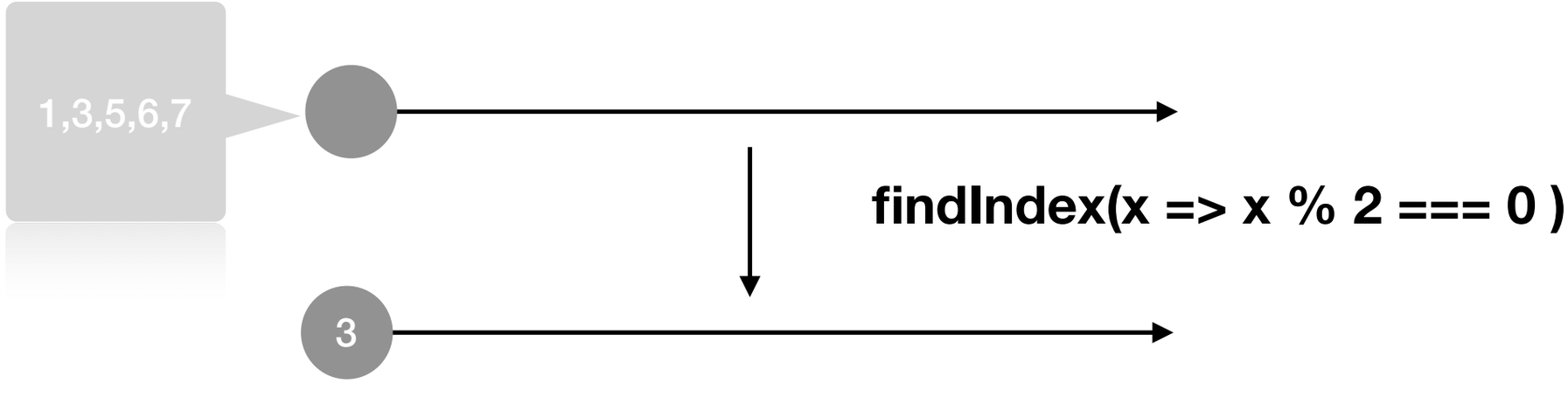
并抛出给下游

如果上游抛出的数据抛出的数据

没有一个符合条件的数据

则向下游抛出 undefined

findIndex 操作符




```
// findIndex 操作符
console.clear();
// 如果上游数据抛出的数据没有一个符合判定条件 findIndex 抛出 -1
const source$ = of(1,3,5,6,7).pipe(
  findIndex(x => x % 2 === 0)
);

const subscription2 = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});
```

findIndex 操作符会根据上游抛出的数据

找出符合判定条件第一个的数据的index

并抛出给下游

如果上游抛出的数据抛出的数据

没有一个符合条件的数据

则向下游抛出 -1

需要注意

上游数据流如果不会完结

且一直没有满足条件的数据出现

find/findIndex 操作符都会产生一个永不完结的数据流

如果我希望在获取到符合条件的第一个数据

并同时获得其index

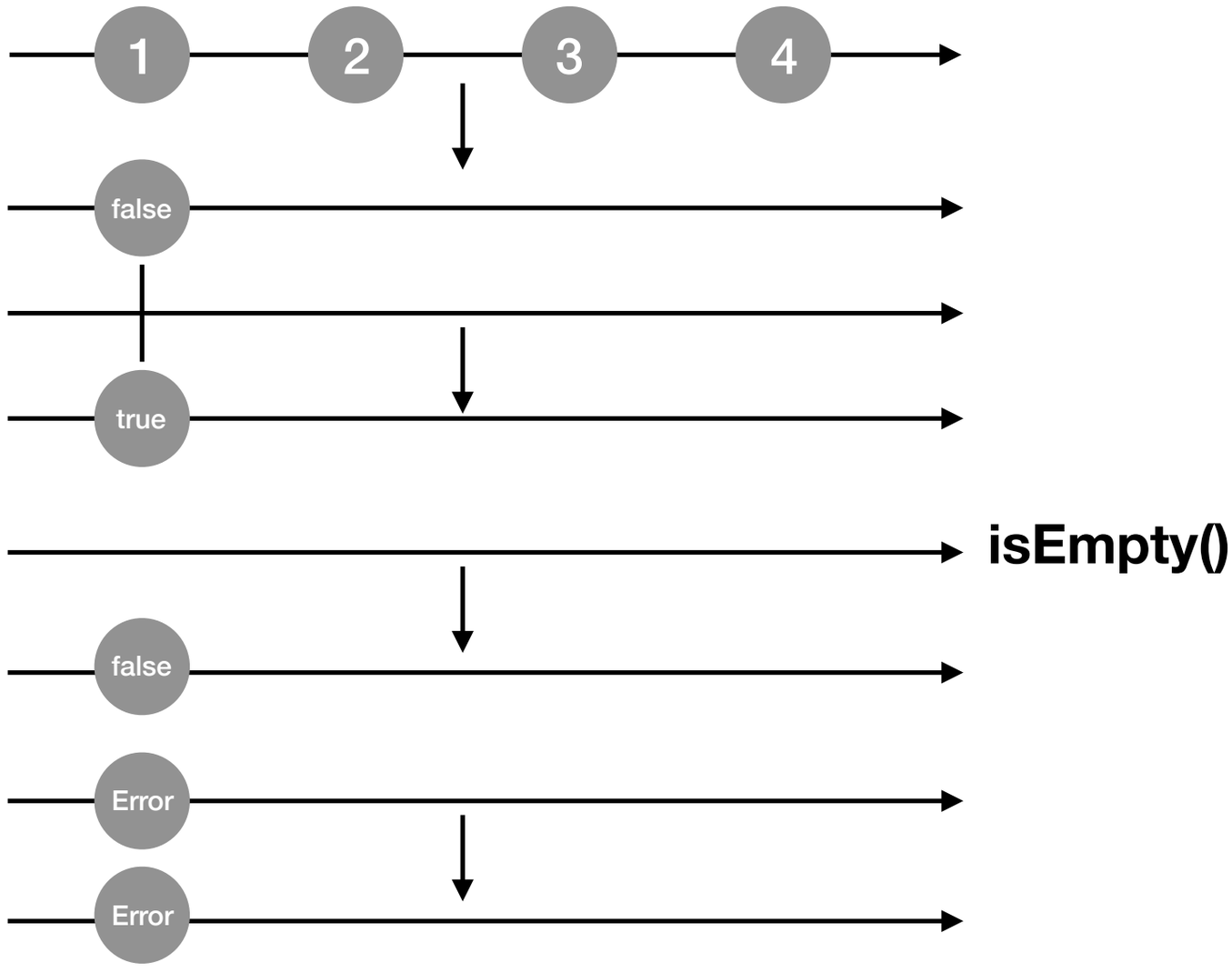
应该怎么做呢?

提示：使用 zip 操作符

L276

isEmpty 操作符

```
// isEmpty 操作符
console.clear()
const source$ = interval(1000).pipe(
  isEmpty()
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value); //  false
})

const source2$ = empty().pipe(
  isEmpty()
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value); // true
})

const source3$ = throwError('error').pipe(
  isEmpty()
);

const subscription3 = source3$.subscribe(value => {
  console.log(value);
},error => {
  console.log(error);
})

const source4$ = never().pipe(
  isEmpty()
);

const subscription4 = source4$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```



isEmpty 操作符用于判断上游 Observable 数据流

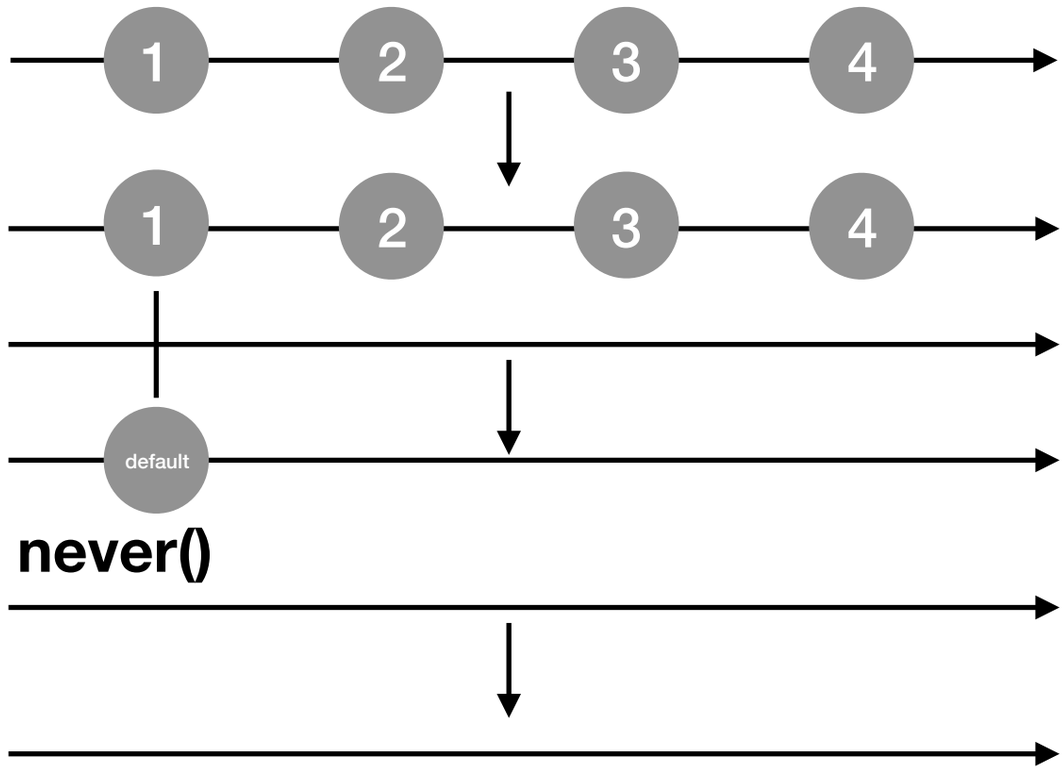
是否是 没有抛出任何数据就完结的 Observable

是则抛出 true 的数据， 否则抛出 false

如果上游抛出一个 error

操作符则会将 error 向下传递

defaultIfEmpty 操作符




```
// defaultIfEmpty 操作符
console.clear();
const source$ = empty().pipe(
  defaultIfEmpty('default value')
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

const source2$ = interval(1000).pipe(
  defaultIfEmpty()
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

const source3$ = never().pipe(
  defaultIfEmpty()
);

const subscription3 = source3$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

与 isEmpty 操作符类似

defaultIfEmpty 操作符提供了一个默认值

当上游的 Observable 没有抛出任何数据就完结时

则抛出该默认值给下游

如果上游抛出了任何数据

则向下游直接抛出数据

如果上游是不完结的数据流

则下游数据流也会是一个永不完结的数据流

过滤操作符

上游传递给下游的数据

并不是全部都是下游需要或关注的

这时就需要可以过滤掉不需要的部分

的操作符

过滤操作符的作用就是对数据流中的每个数据

都进行判断是否满足给定的条件

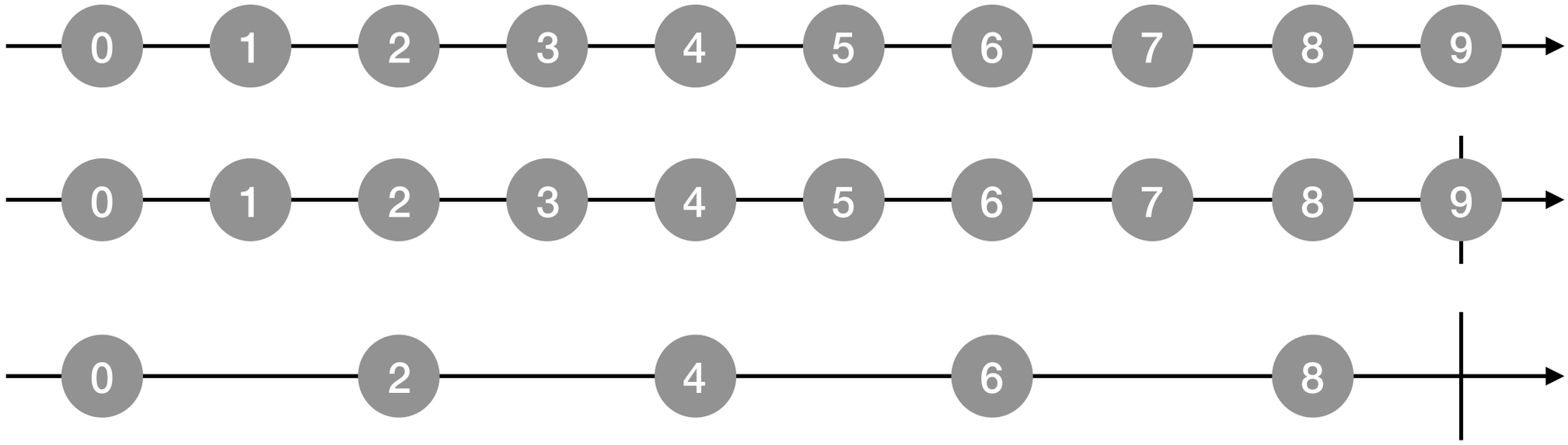
如果满足则向下传递

如果不满足则抛弃之

如果需要定制向下游传递的数据流

还可以通过结果选择函数进行定制化

filter 操作符




```
// filter 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(10),
  filter(value => value % 2 === 0)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

需要注意的一点是

filter 操作符所产生的 Observable 对象

产生数据的时机和上游的 Observable

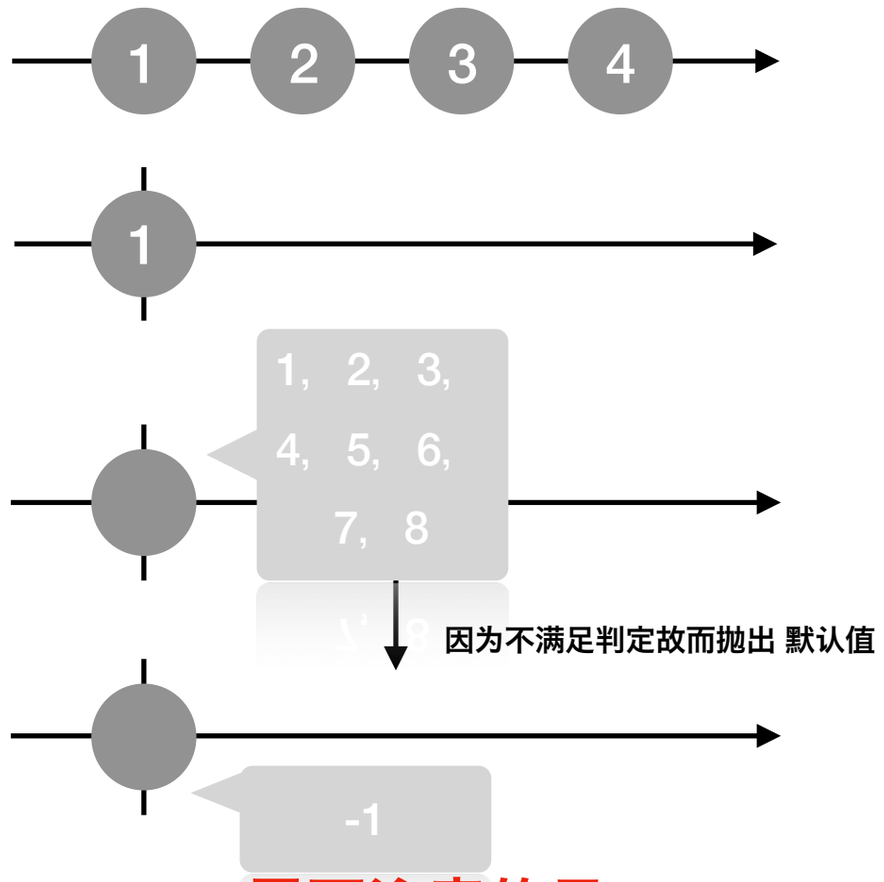
是完全一样的

上游同步则产生同步

上游异步则产生异步

First 操作符

```
// first 操作符
// 接受两个参数，第一个参数是判定函数，第二个参数是默认值
console.clear();
// 不接受参数时获取上游抛出的第一个数据
const source$ = interval(1000).pipe(
  first()
);

const subscription = source$.subscribe(value => console.log(value));

// 上游不抛出数据也不完结的话 first也会产生一个没有数据也不完结的数据流
const source2$ = never().pipe(
  first()
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

// 上游不抛出数据就完结 first 拿不到任何数据则不会抛出任何数据。
const source3$ = empty().pipe(
  first()
);

const subscription3 = source3$.subscribe(value => {
  console.log('抛出' + value);
})

// 使用两个个参数

const source4$ = of(1,2,3,4,5,6,7,8).pipe(
  first(
    value => value % 9 === 0,
    -1
  )
);

const subscription4 = source4$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});
```



需要注意的是

v6 版本的 first 操作符只接受两个参数了

一个参数为判定函数

一个参数为默认值

v5 版本中支持的 投影函数 不再支持

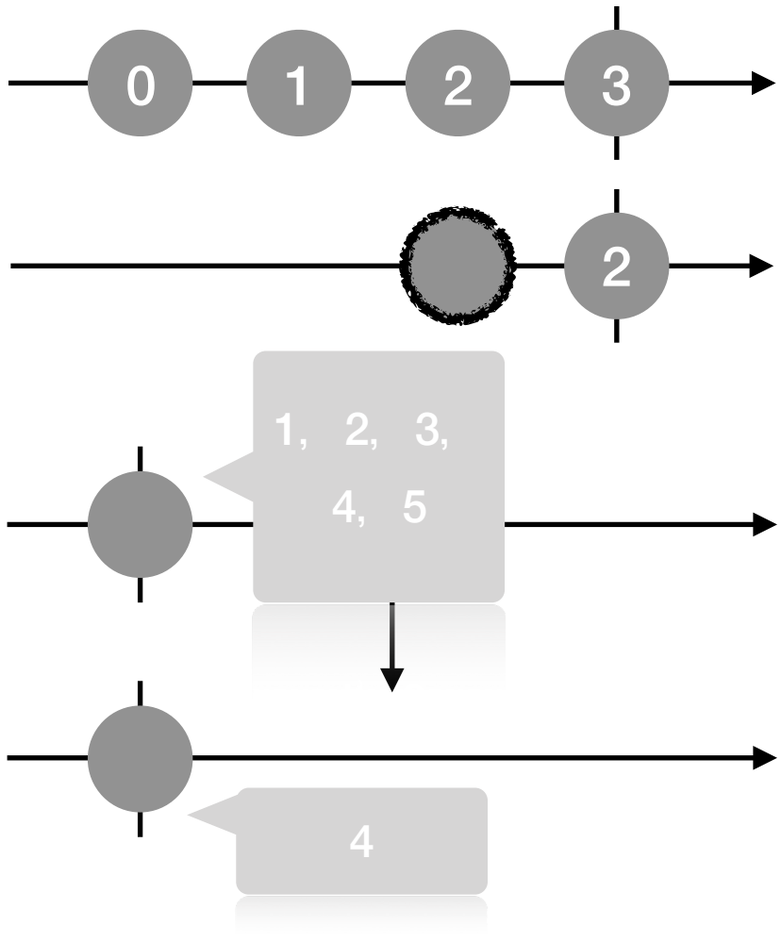
仅支持 判定函数

官方文档尚未更新

源码

last 操作符

```
// last 操作符

const source$ = of(1,2,3,4,5).pipe(
  last(
    value => value % 2 === 0,
    -1
  )
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

// 上游 Observable 完结后 last 才会抛出数据
const source2$ = interval(1000).pipe(
  take(4),
  last(
    value => value % 2 === 0,
    -1
  )
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});
```



last 操作符与 first 操作符相似

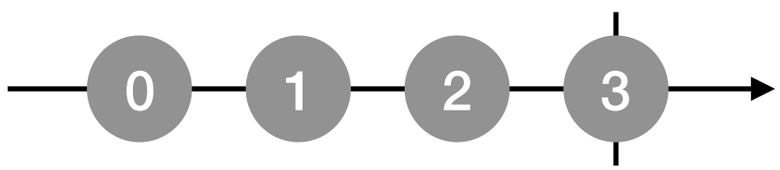
值得注意的地方是

只有当 上游 Observable 数据流完结后

last 操作符才会抛出数据

take 家族 - take 操作符

take(3)




```
// take 操作符

const source$ = interval(1000).pipe(
  take(3)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

从上游拿去指定数量的 数据

无论是demo

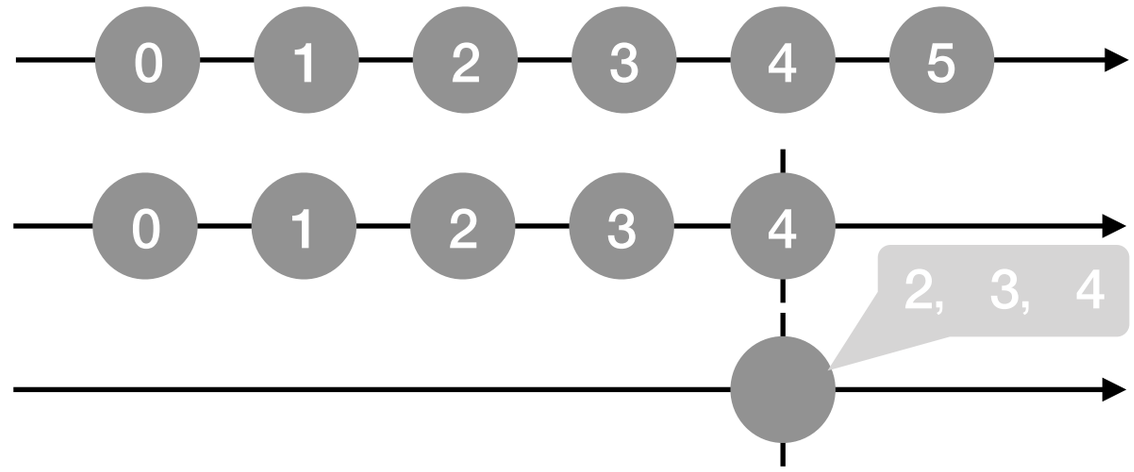
还是项目中都是最常见的操作符之一

需要注意

上游产生一个数据

take 操作符都会立刻将该数据转手给下游

take 家族 - takeLast 操作符




```
// takeLast 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(5),
  takeLast(3)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value)
});

// 如果上游 Observable 不完结

const source2$ = interval(1000).pipe(
  takeLast(3)
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value); // takeLast 产生的数据流永远不会产生数据也不会完结
});

// 如果上游的数据不足 takeLast 传入的参数

const source3$ = interval(1000).pipe(
  take(2),
  takeLast(3)
);

const subscription3 = source3$.subscribe(value => {
  console.log(value); // 抛出上游所有的数据
})
```

takeLast 只能在上游数据完结时

才能确定要传递给下游的数据有哪些

所以其只能一口气抛出所有的数据

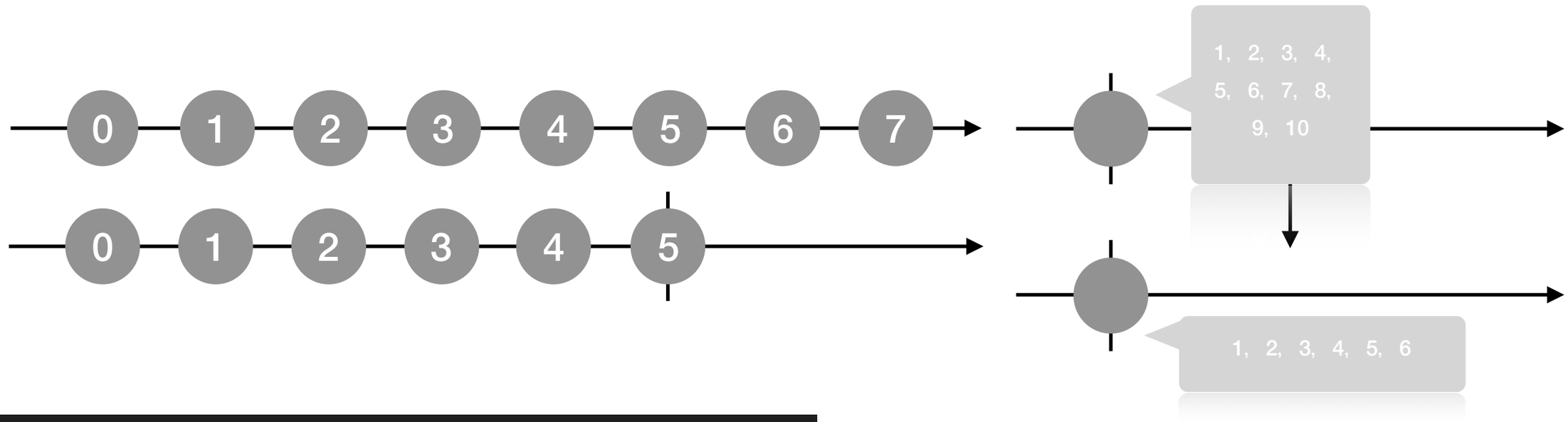
如果其上游永不完结

则其产生的 Observable 对象永远不会产生数据

也永远不会完结

谁能知道不完结的数据流最后的数据呢?

take 家族 - takeWhile 操作符




```
// takeWhile 操作符等待上游
console.clear();
const source$ = range(1,10).pipe(
  takeWhile(
    (value,index) => value % 7 !== 0
  )
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

const source2$ = interval(1000).pipe(
  takeWhile(
    value => (value + 1) % 7 !== 0
  )
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

takeWhile 操作符接受一个判定函数

判定函数接受两个参数

分别是数据值本身

和 数据的 index

takeWhile 会持续吐出上游数据

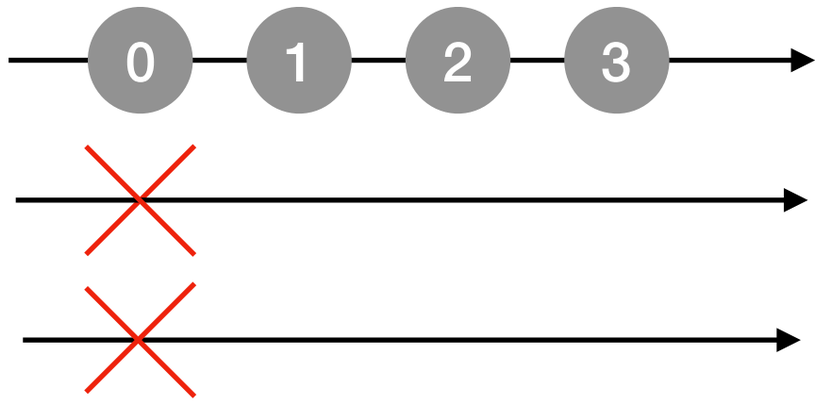
直到 判定函数返回false

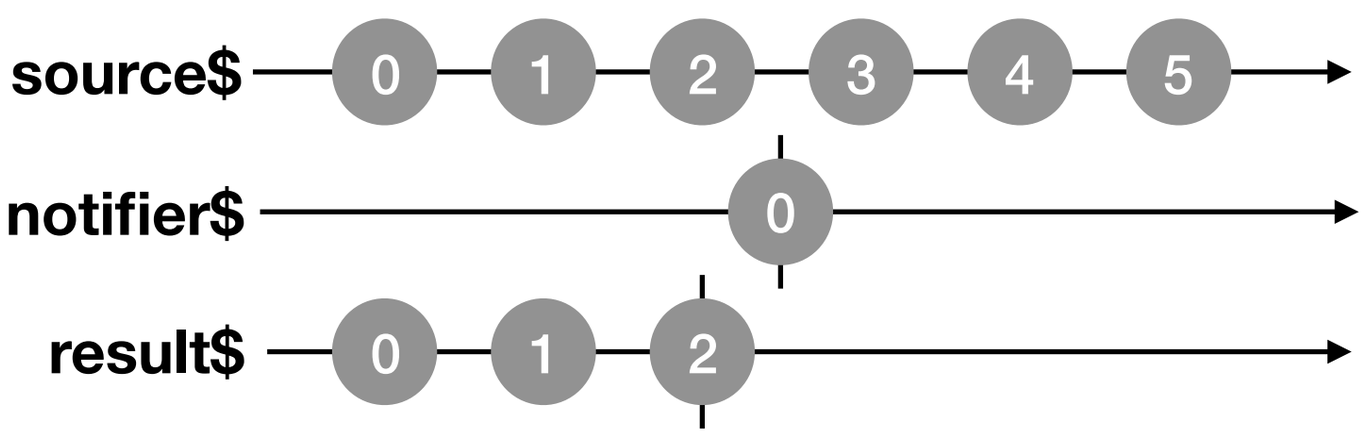
可以理解为根据自产数据本身

对自身进行控制的升级版 take 操作符

会随着上游的节奏向下游抛出数据

take 家族 - takeUntil 操作符






```
// takeUntil 操作符

console.clear();
const notifier$ = timer(3500);
const source$ = interval(1000).pipe(
  takeUntil(notifier$)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})

const notifier2$ = throwError('err');
const source2$ = interval(1000).pipe(
  takeUntil(notifier2$)
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

之前的take 系列操作符都是通过

上游抛出的数据

或事先设定好的时间节点

但是 takeUntil 接受

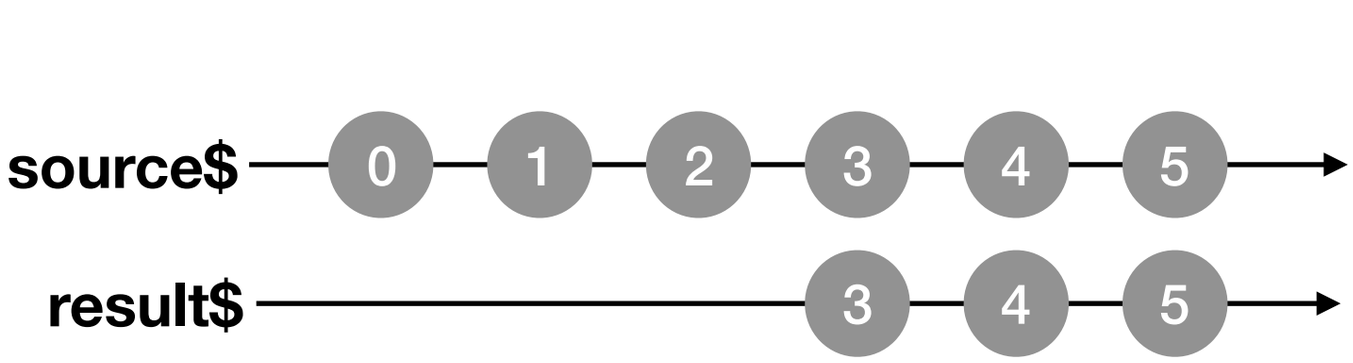
一个 Observable为notifier

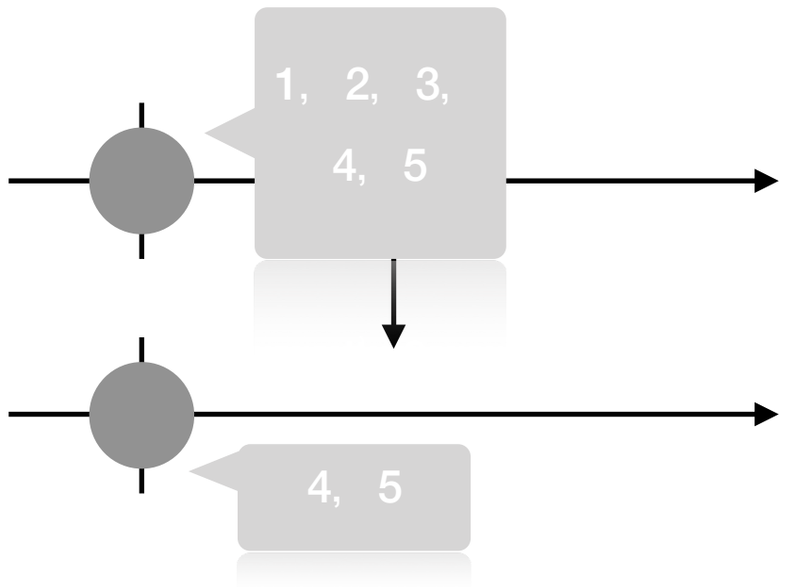
这就让异步调控成为了可能

takeUntil 就像一个水龙头一样

开关自控

skip 家族 - skip 操作符






```
// skip 操作符

const source$ = interval(1000).pipe(
  skip(3)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});

const source2$ = of(1,2,3,4,5).pipe(
  skip(3)
);

const subscription2 = source2$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

与 take 操作符相对应的

skip 用于跳过 x 个数据

再拿去上游数据的方式

下游数据流跟随

上游数据抛出数据的节奏

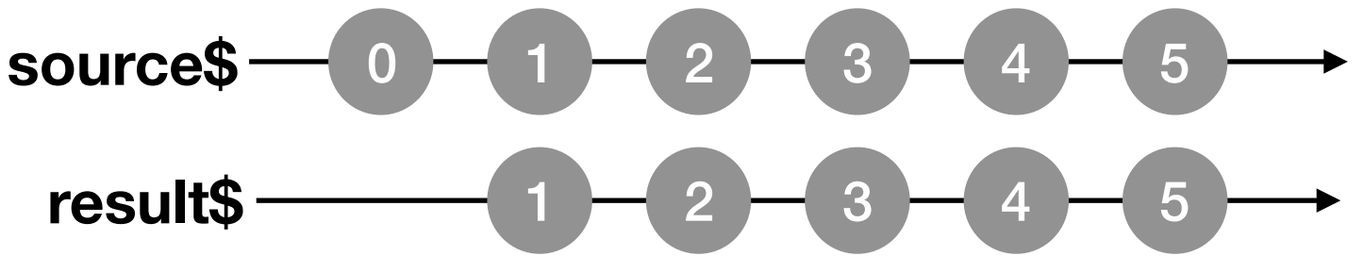
如果skip 接受的参数

大于

上游抛出的数据总量

则下游数据流直接完结

skipWhile 操作符



操作符会从上游数据抛出的数据中抛弃偶数的部分

如果没有偶数的部分则与上游数据流无异

只会跳过一个偶数而不是全部的偶数

当且仅当判定函数返回 true 时跳过

```
// skipWhile 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  skipWhile(value => value % 2 === 0)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});
```

需要注意的是 skipWhile

是一个体感古怪的操作符

如果上游的数据进入判定函数一直返回true

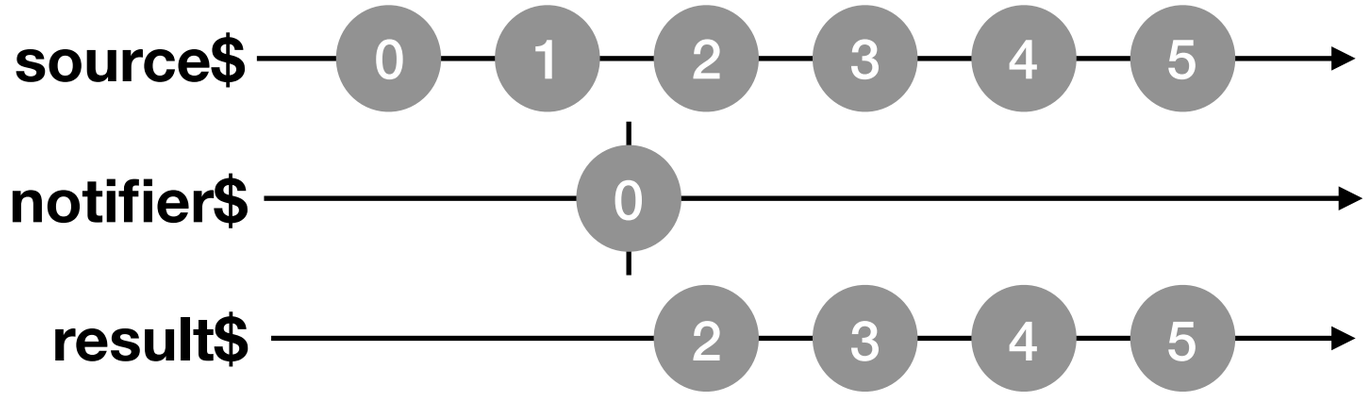
则一直skip

一旦判定函数返回了false

则正常接受上游 Observable 传递的数据

Returns an Observable that skips all items emitted by the source Observable as long as a specified condition holds true, but emits all further source items as soon as the condition becomes false.

skip 家族 - skipUntil 操作符




```
// skipUntil 操作符

console.clear();
const source$ = interval(1000);
const notifier$ = timer(2500);

const result$ = source$.pipe(
  skipUntil(notifier$)
);

const subscription = result$.subscribe(value => {
  console.log(value);
});
```

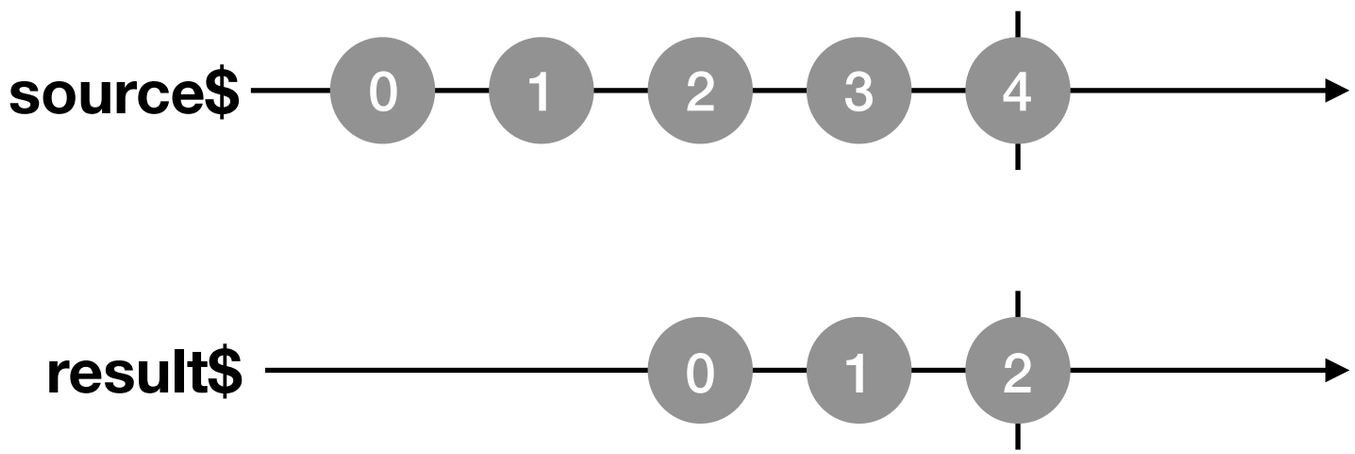
与takeUntil 操作符一致

通过 notifier$ 数据流控制数据

自己掌握传递数据的时机

爽

skip 家族 - skipLast 操作符




```
// skipLast 操作符
console.clear();
const source$ = interval(1000).pipe(
  take(5),
  skipLast(2)
);

const subscription = source$.subscribe(value => {
  console.log(value);
})
```

skipLast 操作符将会维护一个长度为

传入参数的 队列

优先使用上游抛出的数据充满队列

后续再根据 先进先出的规则将

序列的头部数据逐个抛出给下游数据流

注意

这样的操作会造成数据的延迟

愉悦时间 🤓

玩具地址1 🤔

玩具地址2 🧐