MODÜL-2
İLERİ JAVA VE VERİTABANI

PAKET – 4
İLERİ JAVA

BÖLÜM-2 STREAM API

TECHPROED

STREAM API

- Büyük veri içeren nesnelerini **(Collection v.b)** **fonksiyonel programlama** ile işlememize imkan sağlayan bir API'dir.

- **Stream** bir veri yapısı değildir ve bellekte yer tutmaz. Sadece, var olan veri yapılarını girdi olarak alır ve girdilerin veri yapısını değiştirmeden işler.

- Verilerin sıralı işlemlerden (**pipeline**) geçirilerek işlenmesini ve istenilen sonuçların elde edilmesini sağlar.

- Stream API, ilk olarak **Java8** ile gelmiştir ve **java.util.stream** paketinde yer almaktadır.

STREAM API

- **Stream API** içerisindeki metotlar **Lambda ifadelerini** desteklemektedir.
  - Metotlar içerisinde fonksiyonel arayüzler kullandığı için Lambda ifadelerini kullanmak mümkün.

- Döngü vb. işlemleri kullanmak yerine hazır metotların kullanımı sayesinde çok **daha kısa ve anlaşılır** kod yazmak mümkündür.

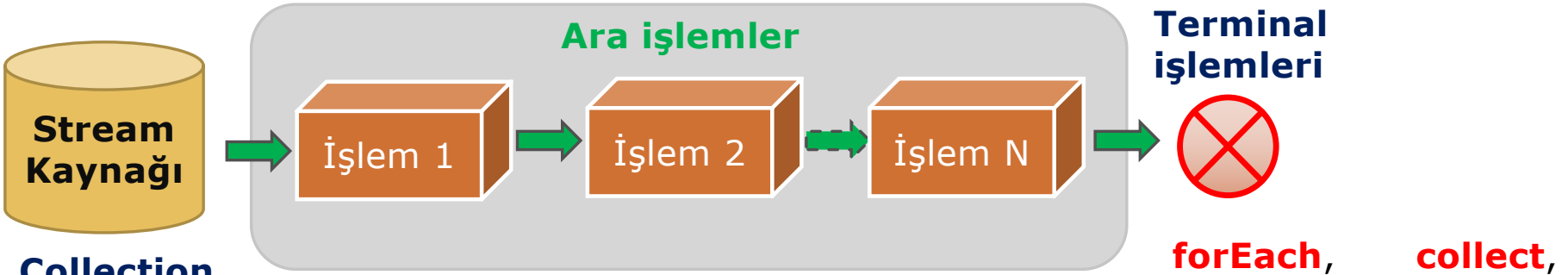
- **ParallelStreams** sayesinde **multi-threading** işlemleri yapmak daha kolaydır.

- Girdi olarak aldığı nesneleri (veri) değiştirmediği için **daha güvenilir** program yazmak mümkündür.

- Dezavantajı ise geleneksel döngü tabanlı programlamaya göre çoğu durumda **daha yavaş sonuç** üretebilmektedir.

STREAM PIPELINE (HAT)

- Bir **Stream** hattı; bir **kaynak**, O'nu takip eden 0 veya daha fazla **ara işlem** ve bir **terminal** (sonlandırıcı) işlem içerir.



Collection, List, Set, File, Array v.b

Filter, map, sort, distinct, limit gibi Stream döndüren metotlar

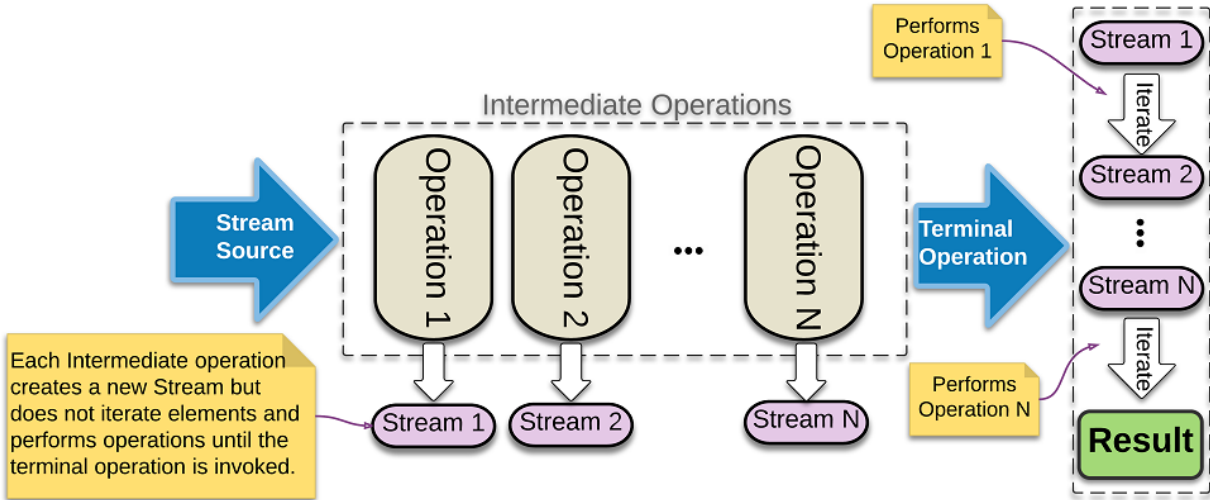
forEach, **collect**, **reduce, min ,count** gibi **void** veya stream döndürmeyen metotlar

TECHPROED

STREAM PIPELINE (HAT)

- Stream'lerde **ara işlemler, tembel (lazy)** olarak yürütülür. Yani **terminal** işlemi çağrılana kadar koşturulmazlar. Sadece, yeni bir **stream** nesnesi hazırlarlar.

- **Terminal** işlemi çağrıldığında ise bu stream'ler alınarak **tek tek ara işlemler** gerçekleştirilir ve sonuç oluşturulur.



- Stream'lerin **büyük veri** gruplarında çalışacağı düşünüldüğünde terminal işlemini çağrılmadan tüm işlemleri baştan yapmak zaman kaybına yol açabilir.

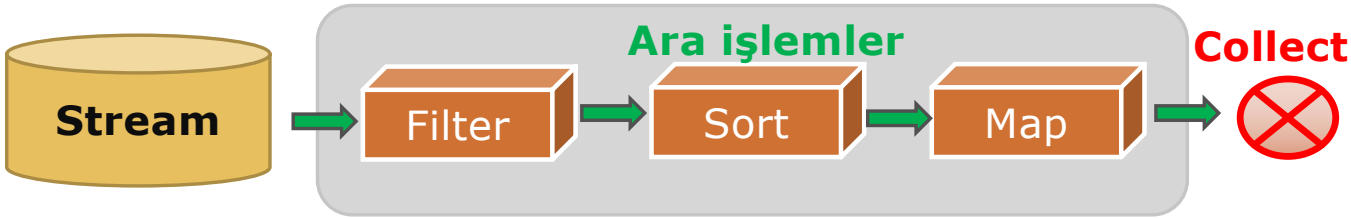
- Belki de bazı işlemlerdeki veriler hiç kullanılmayabilir.

- Bu yüzden **tembel davranmak** daha efektif bir yöntemdir.

TECHPROED

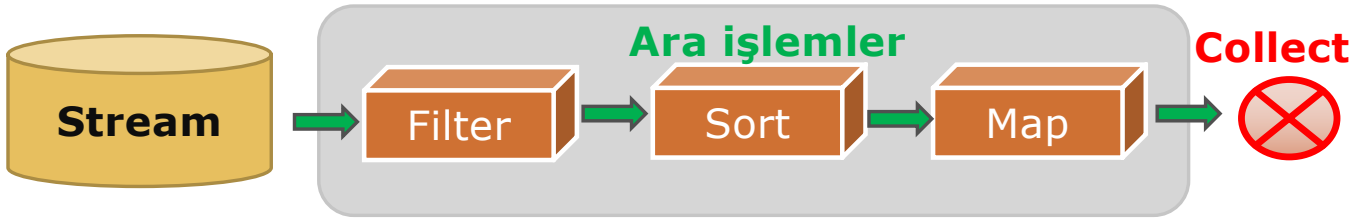
ARA İŞLEMLER

- Ara işlemler **0 yada daha fazla** olabilir.
- İşlemlerin **sırası** özellikle büyük miktardaki veriler için **önem arz eder**. Önce filtreleme (filter), sonra sıralama (sort) ve değiştirme (map).
- Büyük miktardaki veriler için **ParallelStream** kullanmak mantıklıdır.
- Yaygın kullanılan ara işlemlerden bazısı
  - **filter()** **map()** **sorted()** **distinct()** **limit()**
  - **findFirst()** **skip()** **flatMap()**



TERMİNAL İŞLEMLERİ

- Terminal işlemi **Stream** nesnesini alır ve tüketir. (**eager**)
- Sadece tek terminal işlemi kullanılabilir.
- Yaygın kullanılan terminal işlemlerinden bazısı
  - **forEach()** **reduce()** **collect ()**
  - **max()** **min()** **count()**



TECHPROED

BİR STREAM NASIL OLUŞTURULUR?

- Her hangi **List**, **Set** gibi bir **Collection** **.stream()** metodu Stream'ler ile çalışabilir hale gelir.

```
List<Integer> liste = new ArrayList<>();
liste.stream()
```

Artık pipeline'a girebilir.

- Herhangi bir dizi **Stream.of()** metodu yardımıyla Stream'ler ile çalışabilir hale gelir. Veya yeni bir Stream doğrudan oluşturulabilir.

```
Integer[] dizi = { 3, 1, 4, 1, 5, 9 };
Stream<Integer> streamDizi =
Stream.of(dizi);
```

```
Stream<String> kişiler = Stream.of("Ahmet", "Mahmet", "John");
Stream<Integer> rakamlar = Stream.of(3, 1, 4, 1, 5, 9);
```

TECHPROED

ÖRNEK-1 (YAPISAL)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki çift elemanları **YAN YANA** yazdıran metotu **yapısal** ve **fonksiyonel** olarak yazınız.

```
// A)"Yapısal programlama Kullanarak"
private static void çiftElemanlarıYazdırYP(List<Integer> liste){
    for(Integer w: liste){
        if (w%2 == 0){
            System.out.print(w + " ");
        }
    }
}
```

TECHPROED

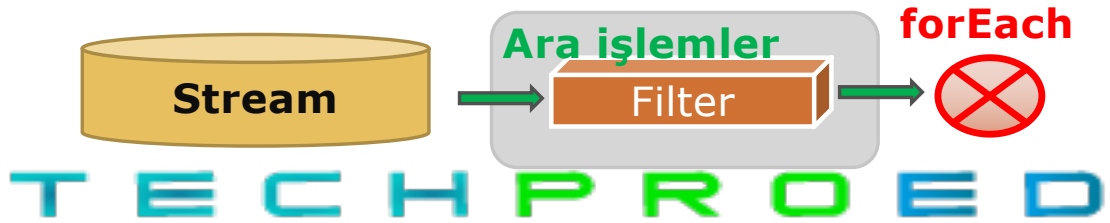
ÖRNEK-1 (FILTER VE FOREACH)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki çift elemanları **YAN YANA** yazdıran metotu **yapısal** ve **fonksiyonel** olarak yazınız.

```
// B-"Fonksiyonel Programlama Kullanarak"
//1.YÖNTEM: Lambda İfadeleri ile
private static void çiftElemanlarıYazdırStream1(List<Integer> liste){
    liste.stream().filter(t->t%2==0).forEach(t-> System.out.print(t + " "));
}
```

Filter() : Streamdeki verileri içerisinde çağırılan fonksiyona göre filtreyen Ara işlem metodudur.

forEach(): Gelen verilerin tamamı işlenene (verilen metoda göre) veya bir exception oluşana kadar iterasyona devam eder. Terminal işlemdir. Stream'i kapatır.



TECHPROED

ÖRNEK-1 (FILTER,FOREACH)

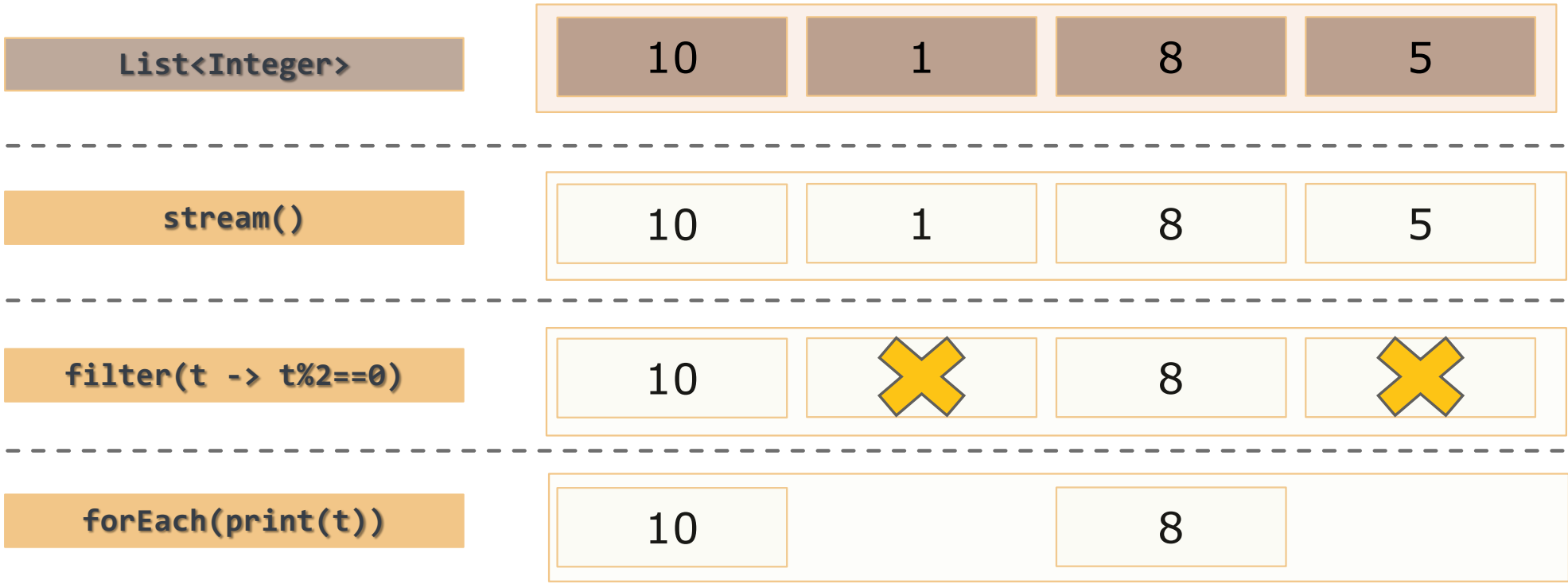
```java
//2.YÖNTEM: Metot Referansı ve Java metotlarını kullanarak
private static void çiftElemanlarıYazdırStream2(List<Integer> liste){
    liste.stream().filter(t->t%2==0).forEach(System.out::print);
    System.out.println();
}
```

```java
//3.YÖNTEM: Metot Referansı ve kendi metotumuz ile
private static void çiftElemanlarıYazdırStream3(List<Integer> liste){
    liste.stream().filter(t->t%2==0).forEach(Stream01::yazdır);
}
private static void yazdır(int a) {
    System.out.print(a + " ");
}
```

Stream01 ==> Yazdır Metotunun tanımlandığı class adı

TECHPROED

ÖRNEK-1



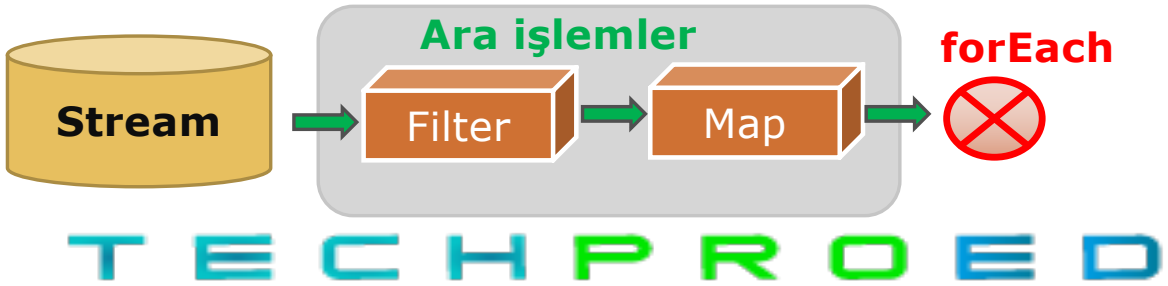
TECHPROED

ÖRNEK-2 (MAP)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki her tek sayının karesini aralarında bir boşluk bırakarak konsola yazdıran metodu yazınız.

```
//1.YÖNTEM: Lambda ifadeleri kullanarak
private static void kareAl1(List<Integer> liste){
    liste.stream().filter(t->t%2!=0).
                   map(t->t*t).
                   forEach(t-> System.out.print(t +" "));
}
```

map() : Stream'deki verileri verilen metoda göre **değiştiren** (transformasyon) ara işlem metodudur.



TECHPROED

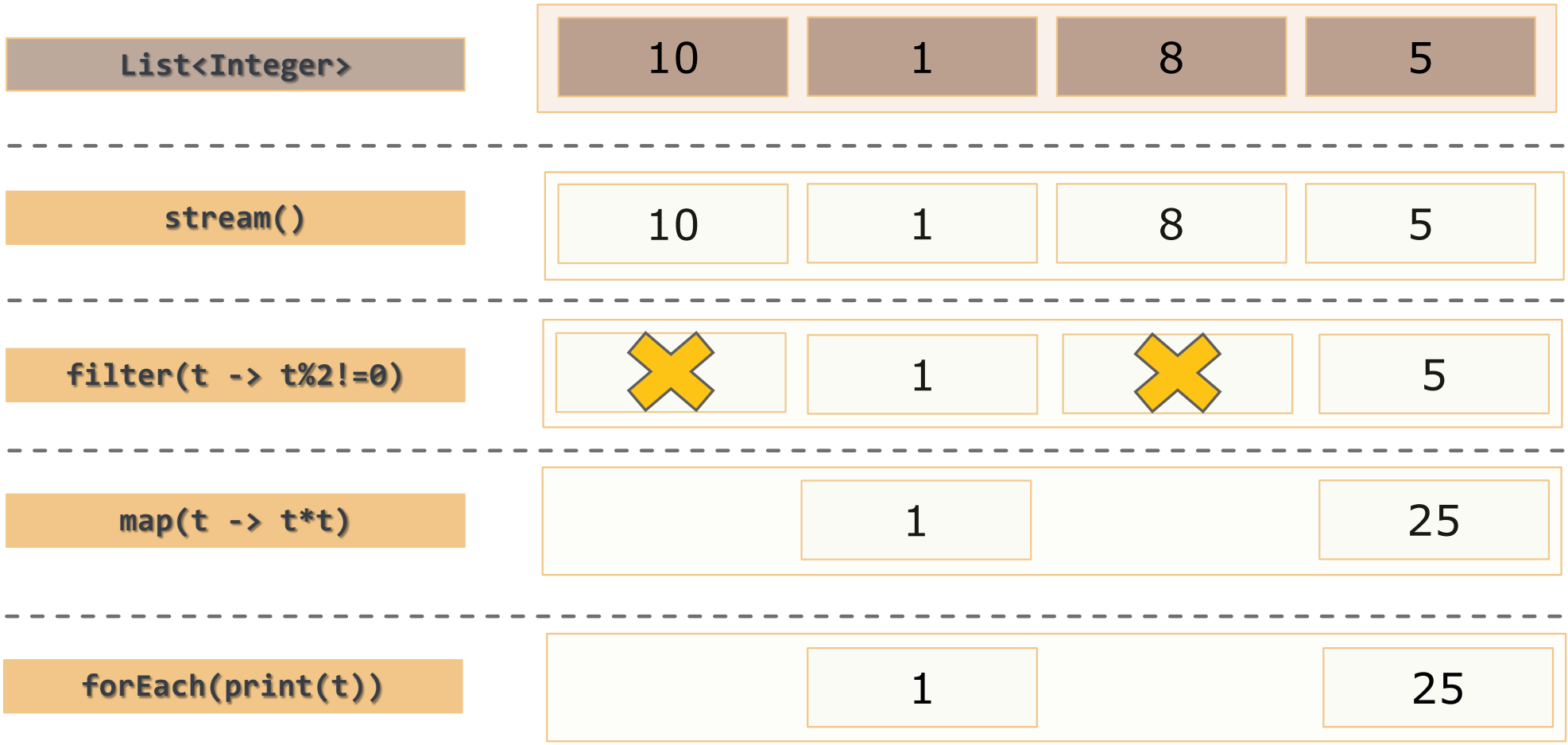
ÖRNEK-2 (MAP)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki her tek sayının karesini aralarında bir boşluk bırakarak konsola yazdıran metodu yazınız.

```
//2.YÖNTEM: Metot Referansı ve kendi metodumuzu kullanarak
private static void kareAl2(List<Integer> list){
    list.stream().filter(Stream01::tekMi).
                  map(Stream01 ::kareAl).
                  forEach(Stream01 ::yazdır);
}

private static boolean tekMi(int a){  return (a % 2 != 0);}
private static int kareAl(int a){    return a*a;}
```

ÖRNEK-2



TECHPROED

ÖRNEK-3 (REDUCE)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki tek sayıların **karelerinin toplamını** hesaplayan metodu yazınız.

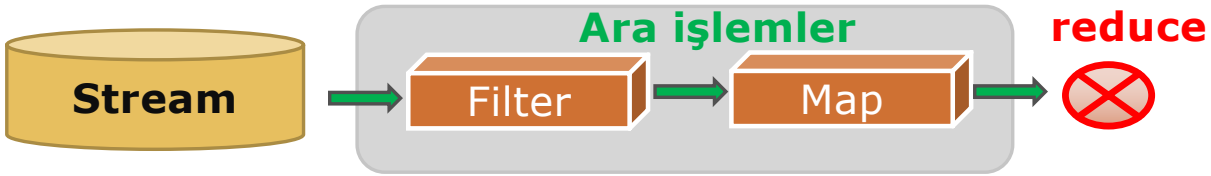
```
private static Integer tekKareToplamı1(List<Integer> liste){
    return liste.stream().
                filter(t->t%2!=0).map(t->t*t).reduce(0, (x,y)->x+y);
}
```

- İndirgeme (***reduction***) *b*ir stream'in **bir türe veya bir primitive'e** dönüştürülmesini sağlayan bir terminal işlemdir.
- Java 8 Stream API'de **average(), sum(), min(), max()** ve **count()** gibi tanımlanmış bir çok indirgeme metodu bulunmaktadır.
- Bu metotlar ilgili işlemleri gerçekleştirip **tek bir değer** döndürmektedir.
- **reduce() :** Kendi indirgeme işlemlerimizi tanımlayabileceğimiz genel amaçlı bir metottur.

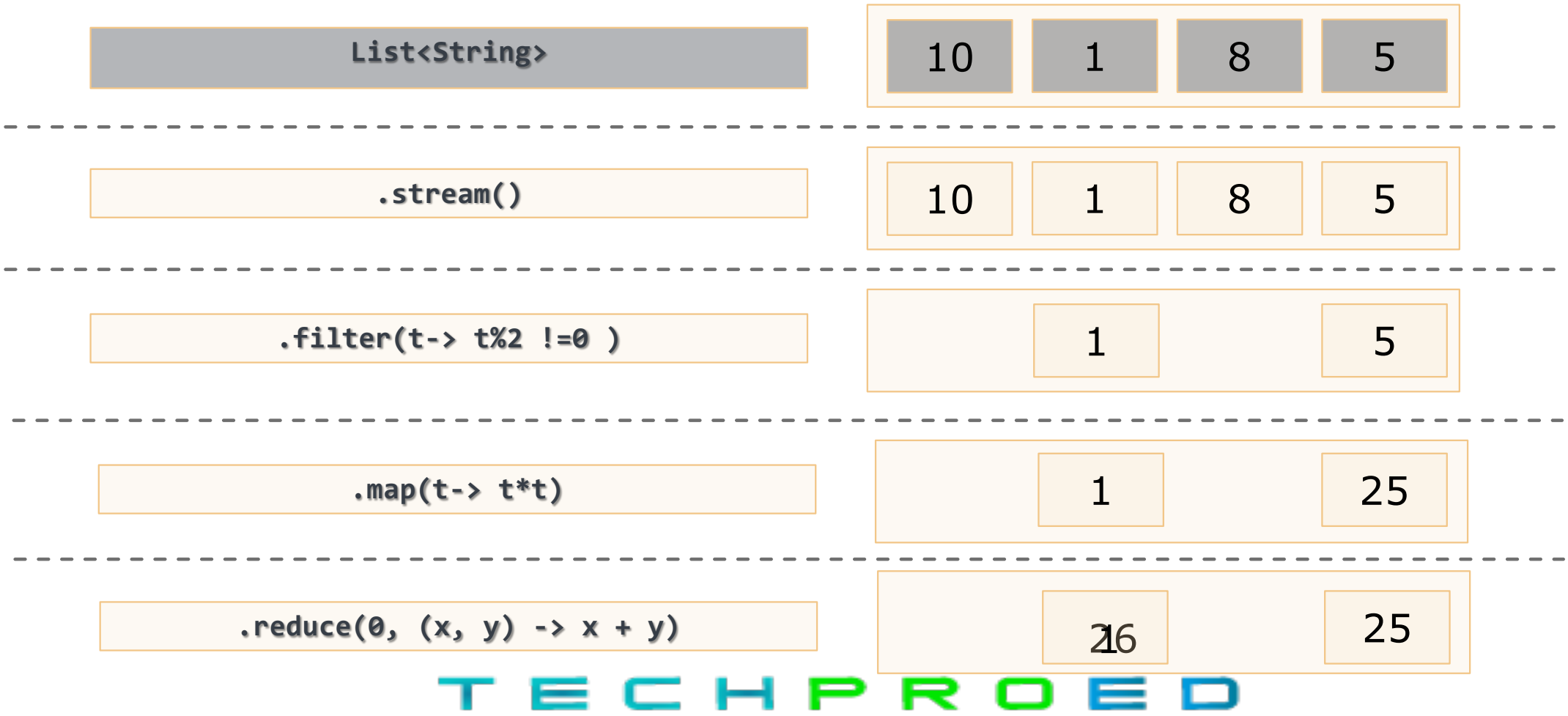
ÖRNEK-3 (REDUCE)

- Bir listeyi parametre olarak alan ve listedeki tek sayıların **karelerinin toplamını** hesaplayan metodu yazınız.

```
//2.YÖNTEM: Metot Referansı, Reduce için Java metodunun kullanımı
//Note: "Optional Class" kullanımı sayesinde null dönüş tipi ile uğraşmak daha
kolaylaşıyor.
private static Optional<Integer> tekKareToplamı2(List<Integer> liste){
    return liste.stream().
                filter(Stream01::tekMi).
                map(Stream01 ::kareAl).
                reduce(Integer::sum);       // reduce(Math::addExact);
}
```



ÖRNEK-3



TECHPROED

ÖRNEK-4 (COLLECT)

- Listedeki tek elemanların **karelerini** sıralayan ve **sonucu bir liste** olarak döndüren metodu yazınız. NOT: Tekrar eden elamanlar bir kere yazdırılmalı.
  - Tekrar eden elemanlar nasıl engellenebilir? **Distinc()**
  - Sıralama nasıl yapılır? **Sorted()**
  - Stream'in sonucu bir listeye nasıl saklanabilir? **Collect()**

- **collect()** Stream API'deki terminal işlemlerinden birisidir.

- Streamdeki elemanların çeşitli **veri yapılarına döndürülmesi** ve bazı ek işlemlerin uygulanmasını sağlamaktadır.

- **collect()** işlemindeki strateji **Collector** arayüzleri (interface) yardımıyla gerçekleştirilir.

ÖRNEK-4 (COLLECT)

- Listedeki tek elemanların **karelerini** sıralayan ve **sonucu bir liste** olarak döndüren metodu yazınız. NOT: Tekrar eden elamanlar bir kere yazdırılmalı.

```
public static List<Integer> tekKareAlSıralı(List<Integer> list){
    return list.stream().
            filter(Stream01::tekMi).
            distinct().
            map(Stream01::kareAl).
            sorted()        // sorted(Comparator.reverseOrder()).
            collect(Collectors.toList());
}
```

TECHPROED