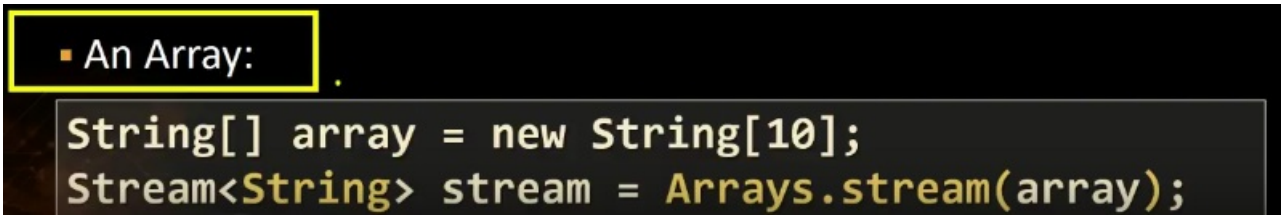
Stream Api - представлява библиотека, която ни позволява да правим заявки към различни колекции и да обработваме информацията от тях.

Гледайки примерно една колекция от числа(1 1 2 3 4 5 5) , ние да и наредим няколко заявки и накрая тя да ни върне резултатът , който желаем.

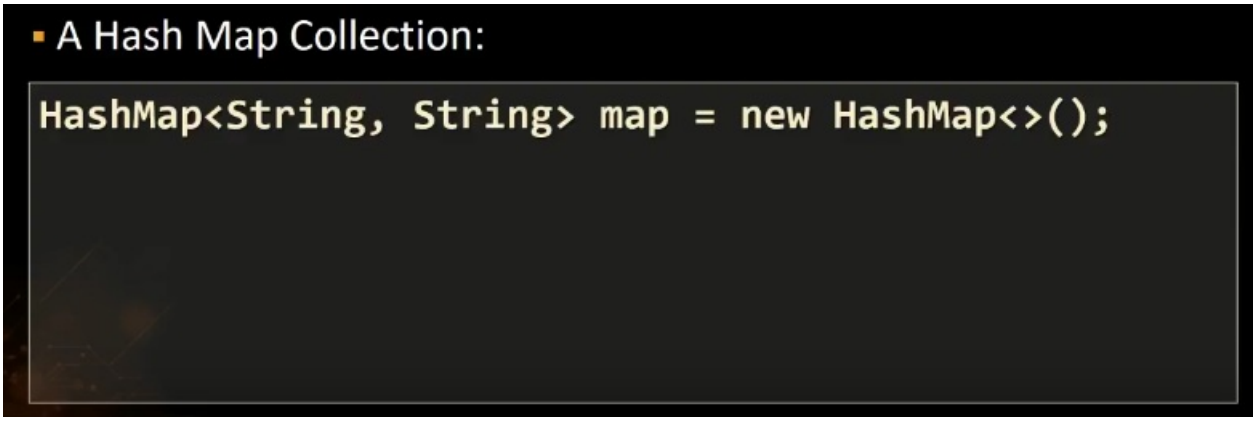
Всяка една междинна функция в Stream Api ни връща резултат и той е Stream<T>, тоест стриймовете работят през този клас. Това <T> означава , че този клас е Generic и може да работи с всякакви други типове. Инстанция на този клас се взема през различни други неща. Примерно колекции. Един от начините е следния:

При масивите е малко по-различно, защото те са по-различни от всички останали колекции. Те са примитивен тип данни, докато колекциите са някакви обекти, които в някои случаи работят отдолу с масиви, а в други - не. Масивите са градивна част от езика и затова с тях правим по-различни неща от листовете например.

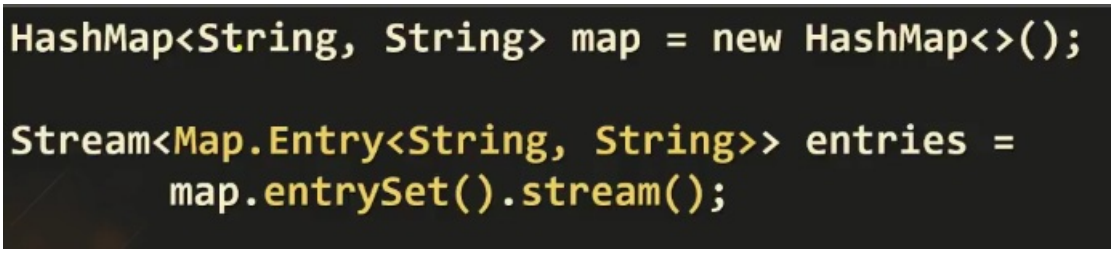


Инстанция върху HashMap:

- При хешмаповете също е различно, защото те не са едно измерими(с 1 измерение) а си имат ключове и стойности, тоест колекция от двойки ключове-стойности. Тук имаме свободата да извикаме stream върху която част от мапа искаме, тоест можем да извикаме stream само по ключовете , само по стойностите или върху двете взети заедно.(entryset).



Ако искаме да извикаме stream върху entrySet-а на мапа



Ако искаме стрийма да е върху ключовете , викаме keyset() както е показано на следваща картинка:

```
Stream<String> keys = map.keySet().stream();
```

По подобен начин е и със стойностите само че вместо map.keySet() , е map.values().

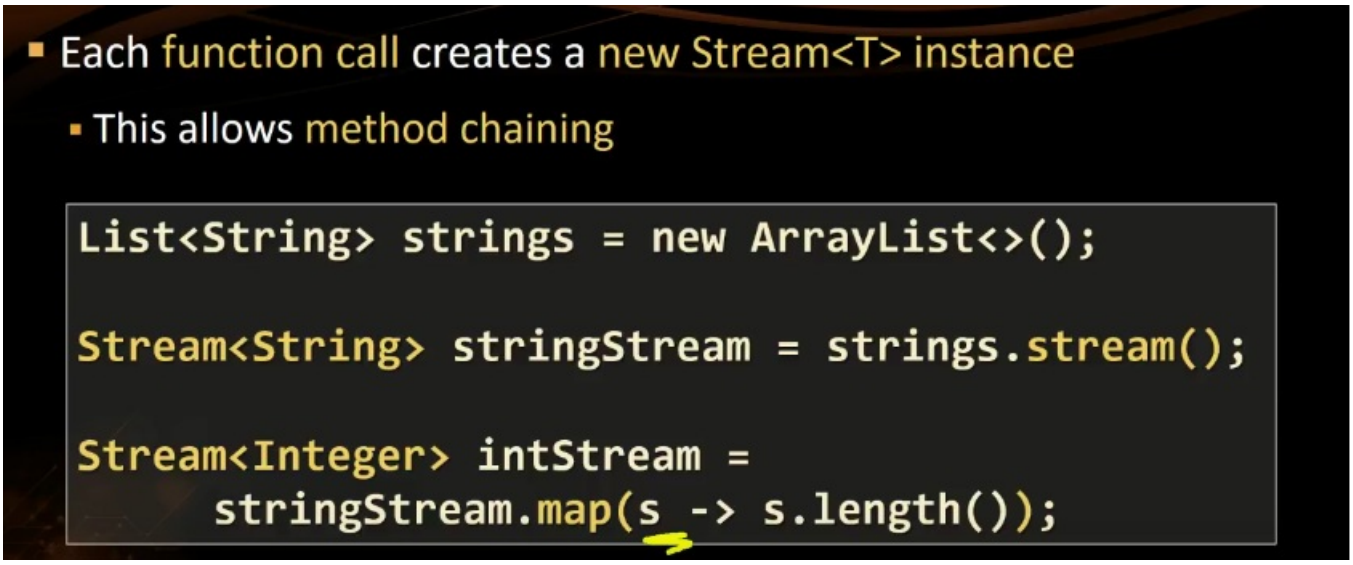
Едното е keySet, защото ключовете винаги трябва да са уникални и сетовете осигуряват това.

Когато извикаме стрийм върху дадена колекция , примерно ключовете и след това повикаме някаква филтрираща функция дали тя ще филтрира и нещата в мапа ?

Отговорът е , че не , няма. Примерно Stream-а на горната снимка е напълно отделен от колекцията. Stream<T> не е колекция. Той е поток. Той знае за някаква информация и може да я чете. Тръгва от единия край и свършва в другия. Но той НЕ ПАЗИ ИНФОРМАЦИЯ.

Как се изпълняват функциите в StreamAPi ?

- Изпълняват се една след друга. Но има и различни видове функции - междинни и такива които затварят потока. Първите винаги връщат някакъв обект, който отново е стрийм от нещо.

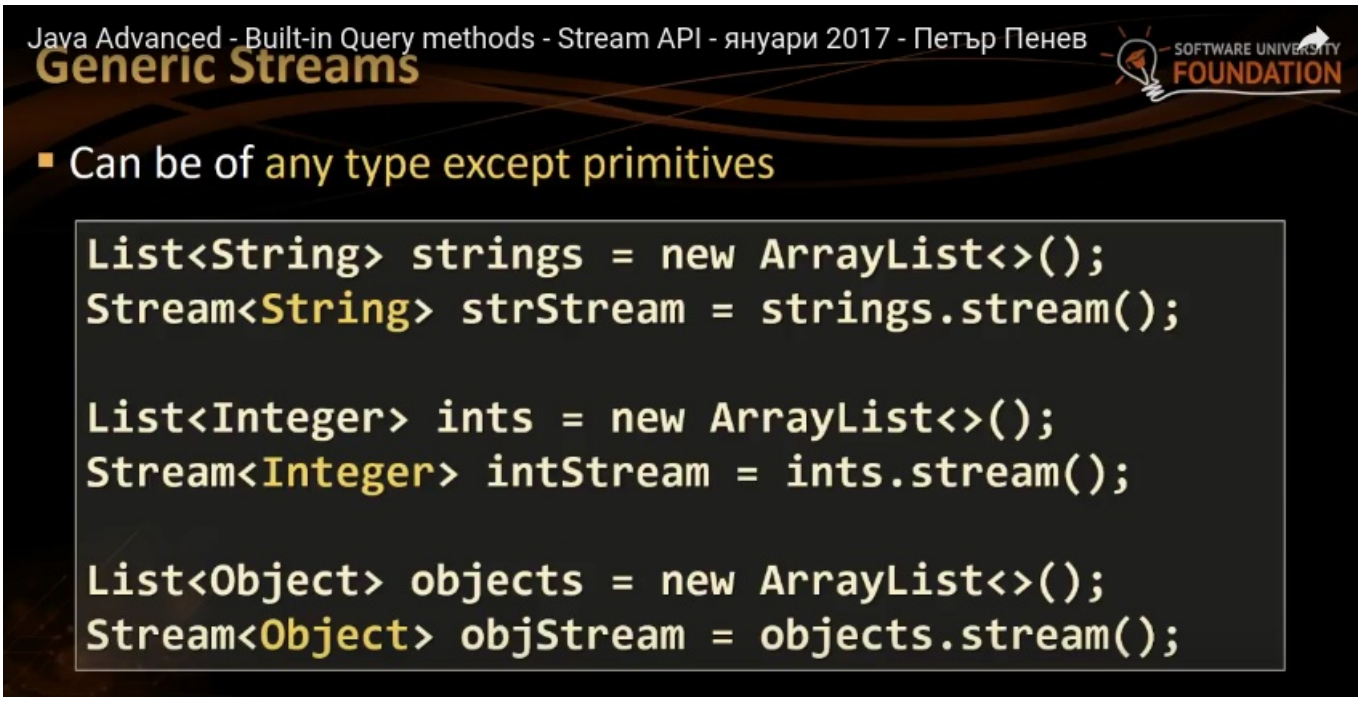


Обобщение на това какво е Stream ?

Stream не е колекция. Той не държи в себе си информация за колекцията, която разглежда, по-скоро итерира(обхожда) всеки един елемент. Започва от единия край и итерира до другия, но в нито един момент не знае нищо за колекцията. Освен това стриймовете не модифицират(променят) информацията в колекцията , която обхождат.

Streams биват 2 вида:

- Generic streams - работят с всякакви типове данни.



- Primitive streams - работят с примитивни типове данни. И понеже те не са класове затова трябва да имаме отделен стрийм за всеки примитивен тип отделно.

За всеки един примитивен тип си имаме и такъв стрийм.

```
int[] ints = { 1, 2, 3, 4 };
IntStream intStream = IntStream.of(ints);
```

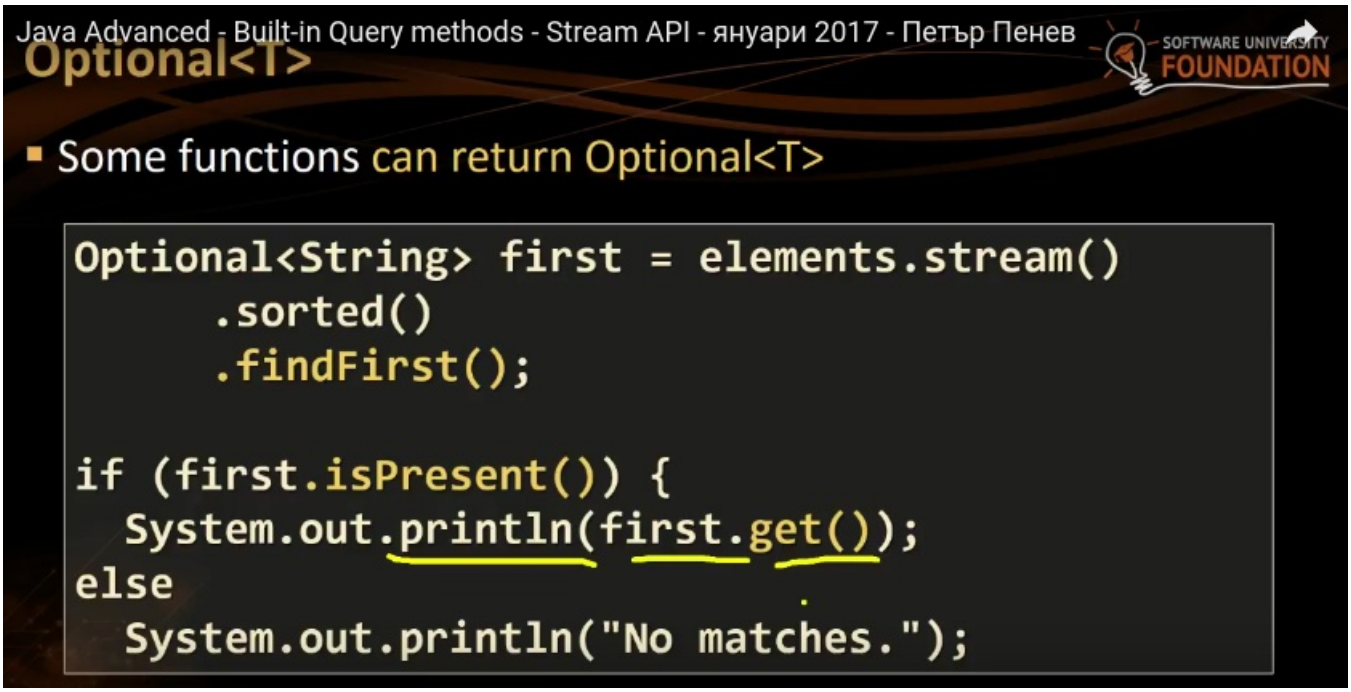
Друг начин по който можем да си изкараме примитивен поток е следния:

```
List<Integer> list = new ArrayList<>();
IntStream mappedIntStream = list.stream()
    .mapToInt(n -> Integer.valueOf(n));
```

Ако използваме .map вместо mapToInt , то потокът ще стане Generic , а не такъв какъвто в момента искаме - примитивен.

Какво е Optional<T> ?

Optional-ът е нещо, което стриймовете могат да ни върнат като резултат. Какво означава това ? .. Има функции , които ни връщат един единствен елемент и той може да го има или да го няма. Примерно на празен лист да му кажем да ни върне средно аритметичното на всички числа в него. Само че той е празен и би ни върнал null. От Oracle обаче са решили , че това не върши работа и са направили един wrapper class , който просто ни обгръща резултата. Optional-ът просто гледа дали един резултат го има или е null. Optional съхранява резултата на един единствен елемент. Да не се бърка с колекции като Лист например.

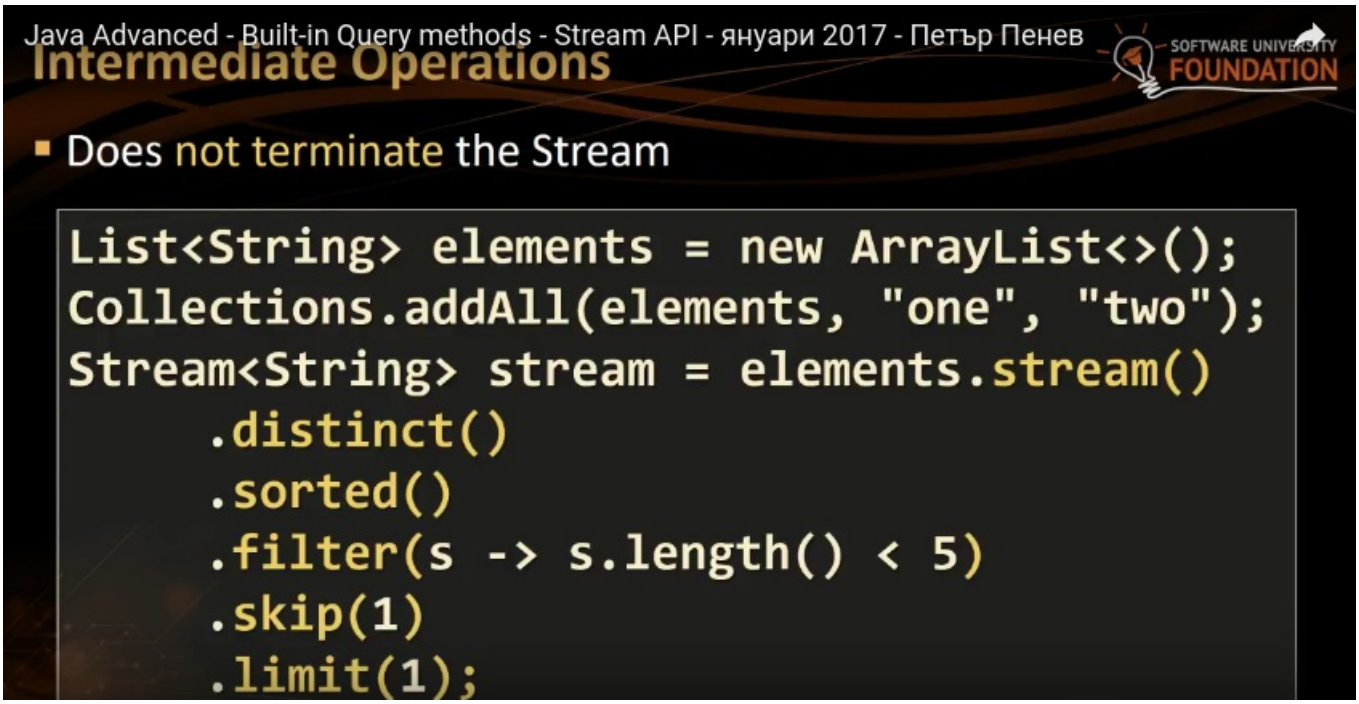


Различни видове операции.

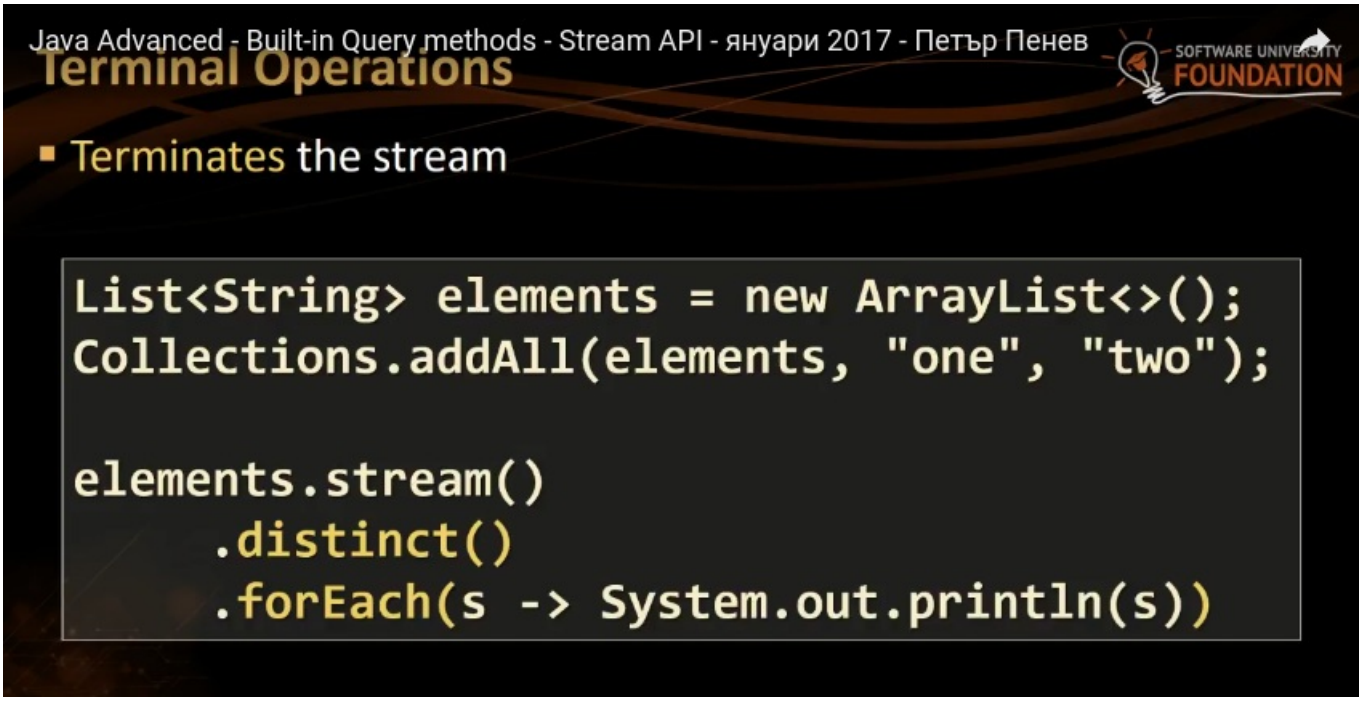
- междинни - такива които връщат като резултат stream, който можем да chainva ме (свързваме) колкото си искаме докато накрая не затворим потока с терминираща, крайна функция, която да върне конкретен резултат.

- крайни(финални, терминиращи и тн.) - такива са тези, които при извикването си затварят потока, тоест връщат конкретен резултат.

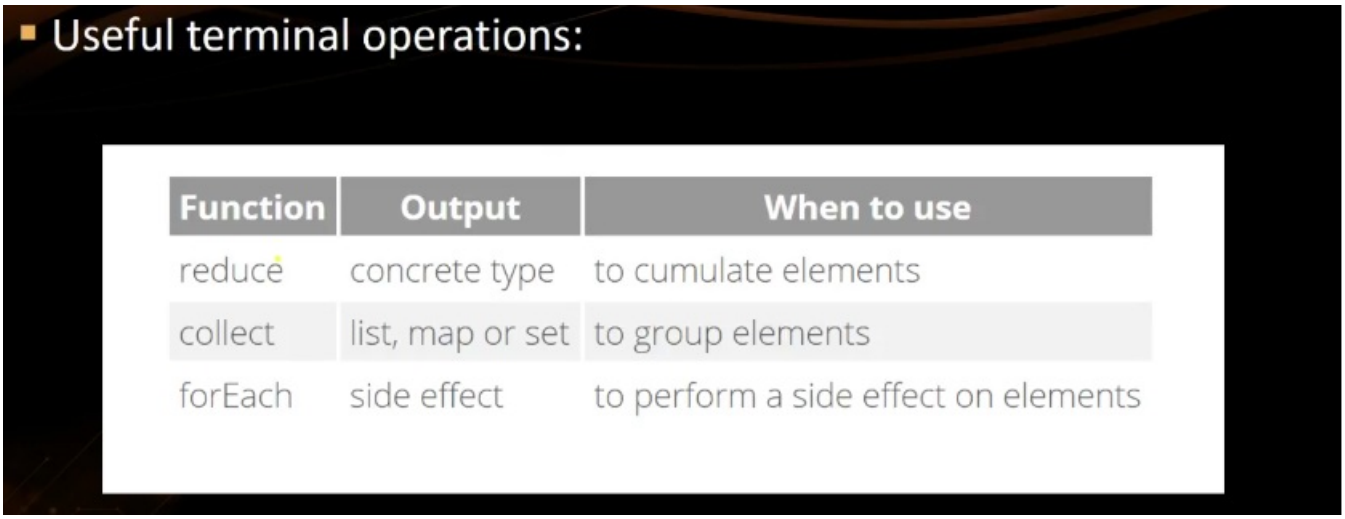
Междинни - те не затварят потока и връщат като резултат stream, който може да се свързва с още междинни функции докато се стигне до терминираща такава.



Терминиращи операции - такива , които затварят потока и връщат конкретен резултат.

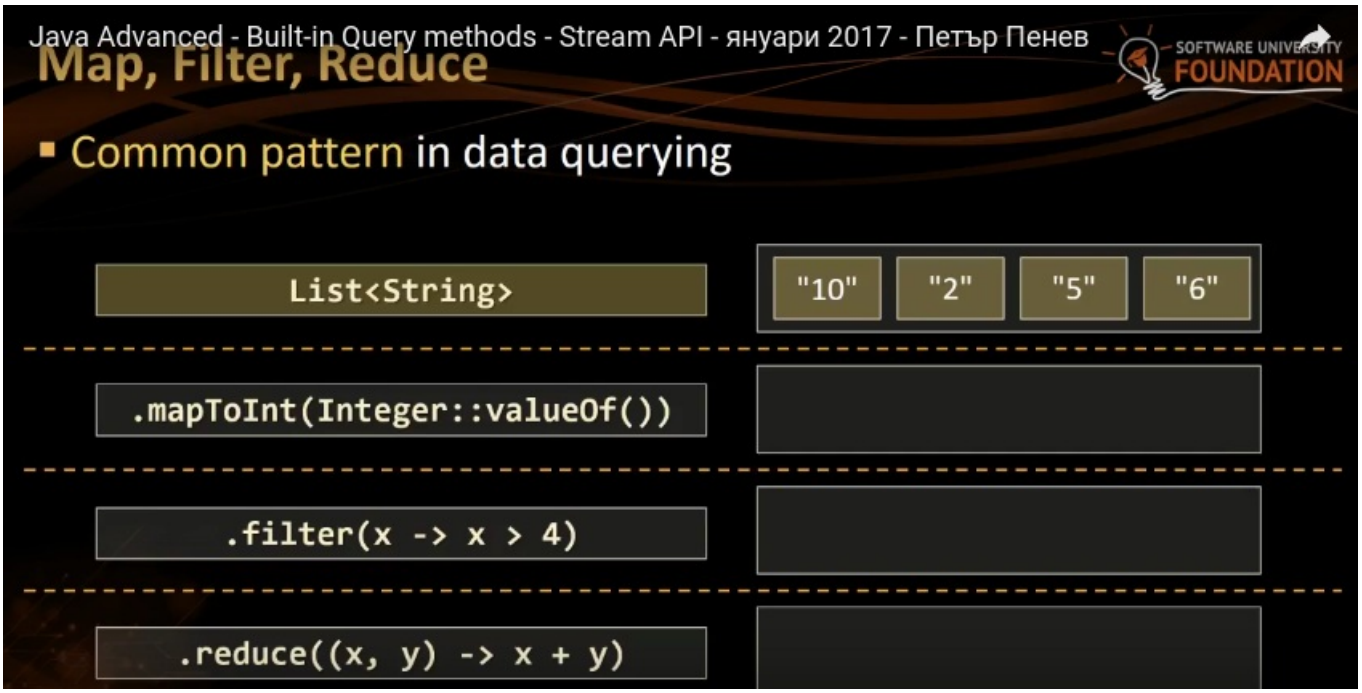


Най-често използвани и полезни терминиращи функции са показани на следващата снимка:

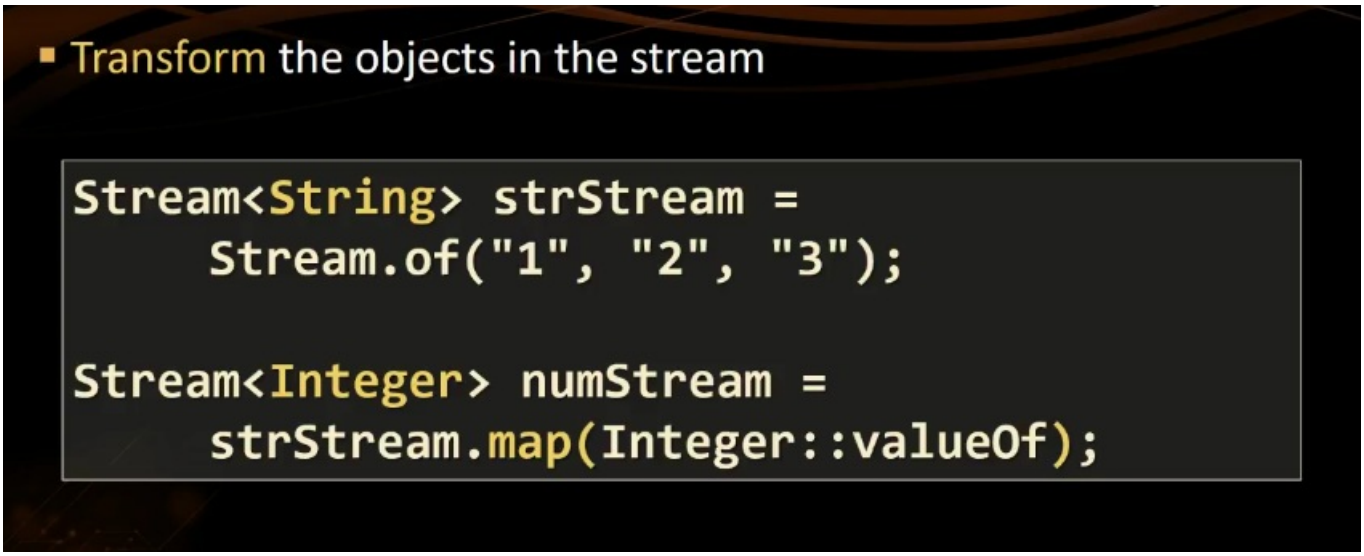


Друг начин, по който можем да разглеждаме тези операции е т.нар. pattern Map, Filter, Reduce. Какво представлява този pattern ?

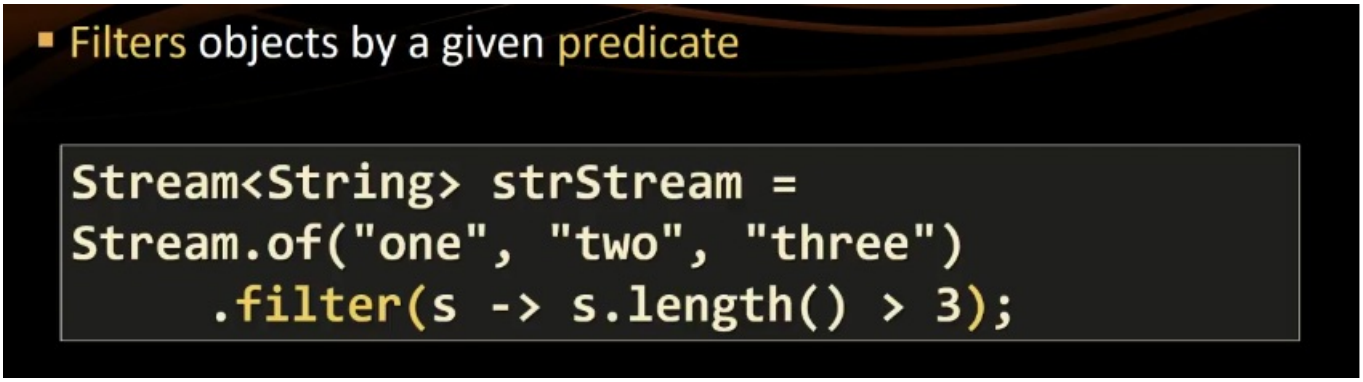
- Много често използван начин за решаване на проблеми в програмирането, който ни казва да вземем елементите, да ги преобразуваме в нещо. След това да филтрираме тези, които ни трябват и най-накрая да се агрегират по някакъв начин.



Map Operations(Мапващи, преобразуващи операции) - Просто трансформират обектите от stream-а от едно нещо в друго.



Filter Operations(Филтриращи операции) - Филтрирането работи с predicate(Подаваме някакъв елемент и връща булева стойност)



- Check for a given condition:
  - Any element matches:

```
boolean any = stream1.anyMatch(x -> x % 2 == 0);
```

  - All elements match:

```
boolean all = stream2.allMatch(x -> x % 2 == 0);
```

  - None of the elements match:

```
boolean none = stream3.noneMatch(x -> x % 2 == 0);
```

Reduce Operations(Агрегиращи операции) - Те биват:

- Такива, които търсят някакъв елемент.(.anyMatch)

- Такива, които проверяват всички елементи дали са от дадено условие. (allMatch).

- Такива, при които нито един елемент не отговаря на дадено условие. (noneMatch).

- Има и такива за търсене. (findFirst()). Връща първият елемент, който е в stream-а до момента.

- findAny(). Връща, който и да е елемент от стрийма. Подобно на HashSet. Там елементите имат случайна подредба.

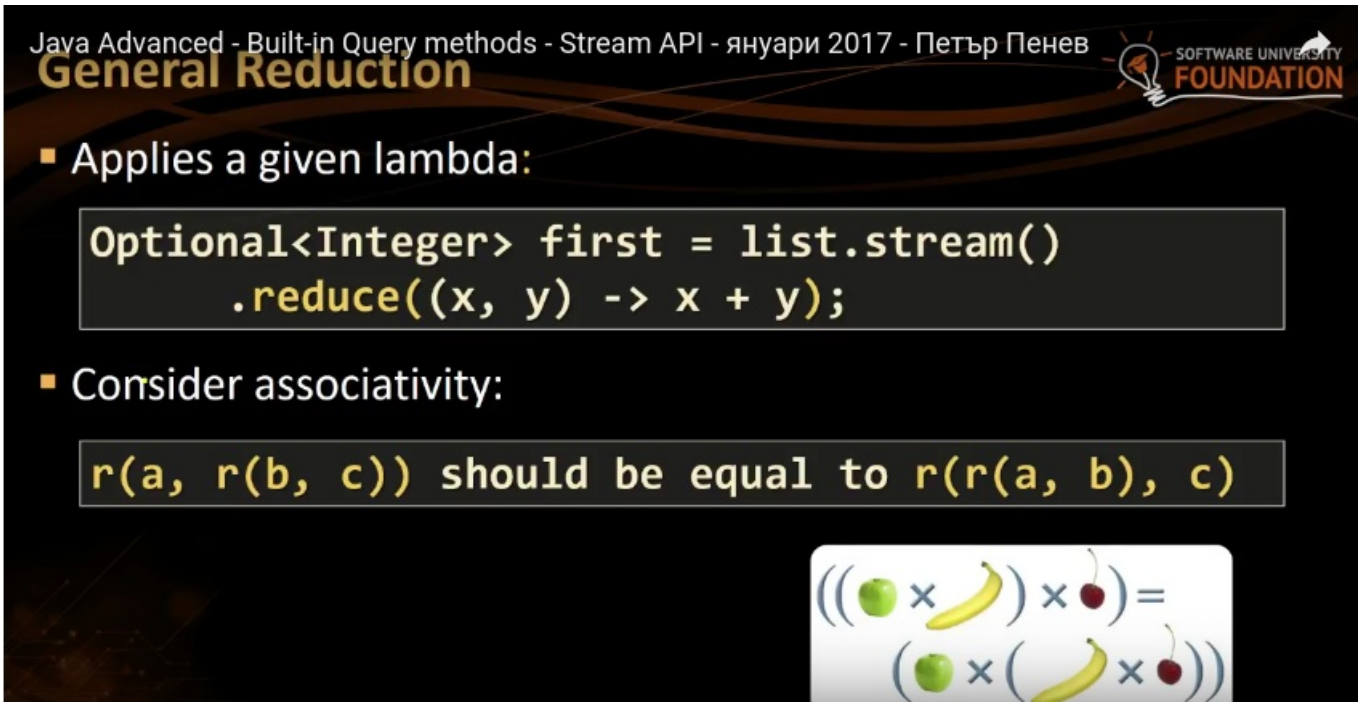
- Find an element:
  - Gets the first element of the stream:

```
Optional<Integer> first = list.stream()
      .findFirst();
```

  - Gets any element of the stream:

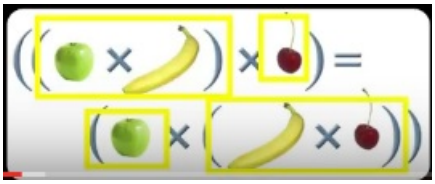
```
Optional<Integer> first = list.stream()
      .findAny();
```

General Reduction - Това е Reduce метод, който можем да си ползваме сами. ТАЗИ REDUCE ФУНКИЯ НЕ НИ ПРЕДПАЗВА ДА ПРАВИМ ГРЕШКИ, ТОЕСТ АКО ПОДАДЕМ ГРЕШНА ЛАМБДА ТЯ ЩЕ НИ ВЪРНЕ ГРЕШЕН РЕЗУЛТАТ.



За да можем да прилагаме този Reduce метод, има едно условие което трябва да изпълним, за да имаме верен резултат накрая. Нариса се assotiativity(асоциативност). Какво означава това ?

Функцията reduce от а и функцията reduce от b и с , трябва да ни върнат същия резултат като функцията reduce. от функцията reduce на а и б и с.



Примерно имаме числата 1, 2, 3 и искаме да намерим тяхната сума -> (1 + 2) + 3 = 6

след това в обратен ред -> 1+ (2 + 3) = 6

Втори пример с делене:

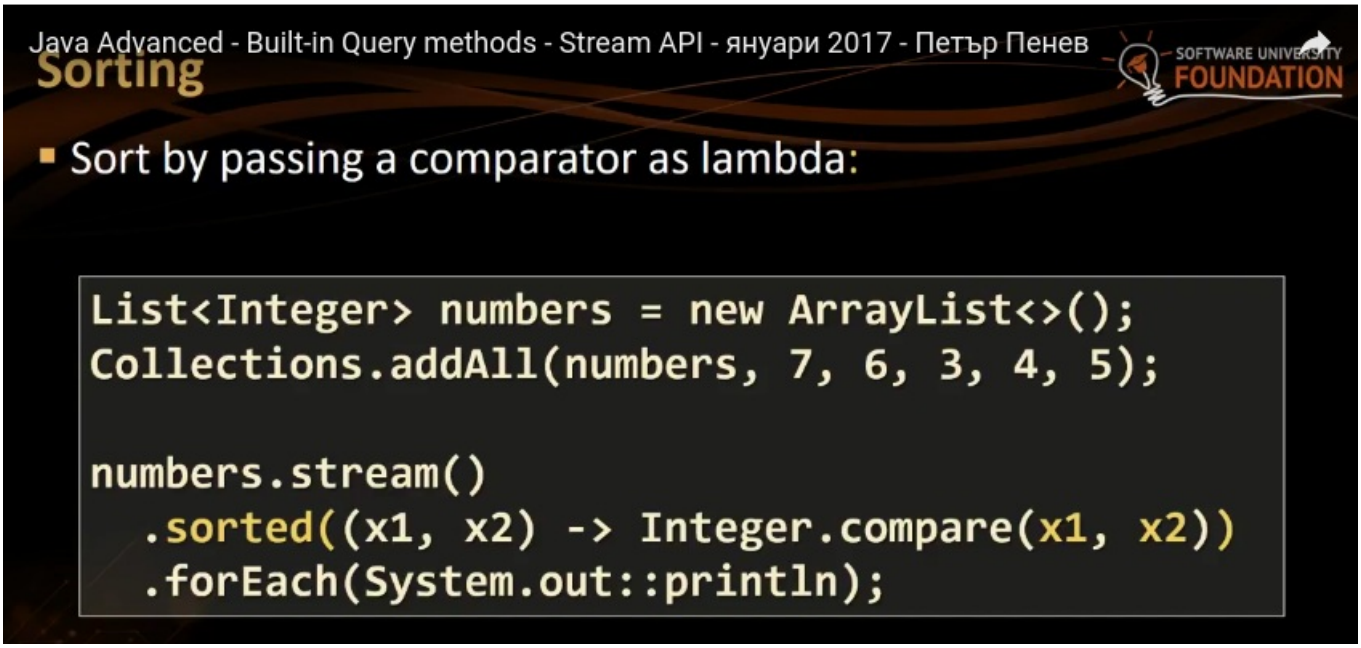
Имаме числата 12, 6, 3 –> Започваме отначалото (12 / 6) / 3 = 2 / 3 = 2,3

А след това наобратно -> 12 / (6 / 3) = 6

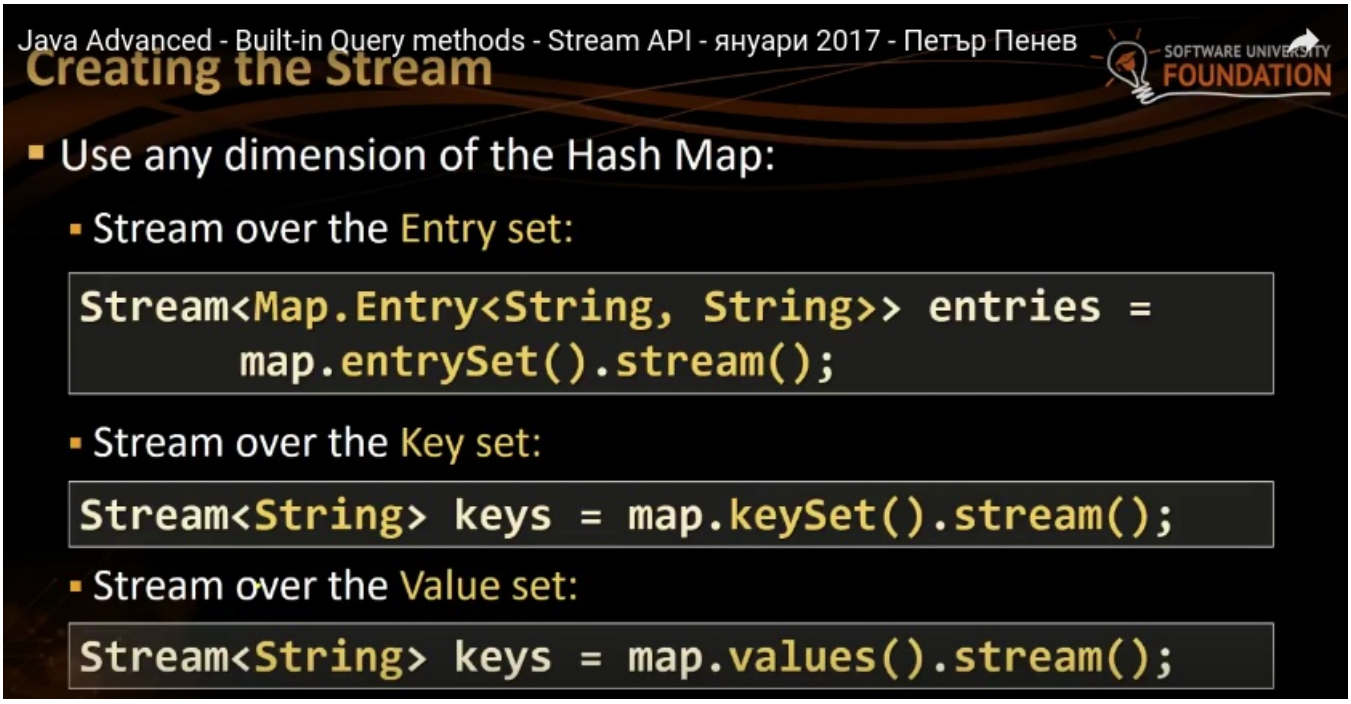
Както се вижда от втория пример тук няма асоциативност и правилото не се спазва.

СТРИЙМ ОТ ПРИМИТИВЕН ТИП Е ЕДИН ЕДИНСТВЕН КЛАС И В НЕГО МОЖЕ ДА ИМА ТОЧНО ДЕФИНИРАНИ МЕТОДИ. ПРИМЕРНО IntStream МОЖЕ ДА ИМА ГОТОВИ ЗА ПОЛЗВАНЕ МЕТОДИ КАТО SUM, AVERAGE И ДРУГИ ПОЛЕЗНИ, КОИТО ДА ПОЛЗВАМЕ НАГОТОВО. ЗА РАЗЛИКА ОТ ПРИМИТИВНИТЕ ТИПОВЕ, GENERICS КАТО STREAM<T>, ПОТОКЪТ НЯМА КАК ДА ЗНАЕ КАКВО ИМА В <T> ПО ВРЕМЕ НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОГРАМАТА.

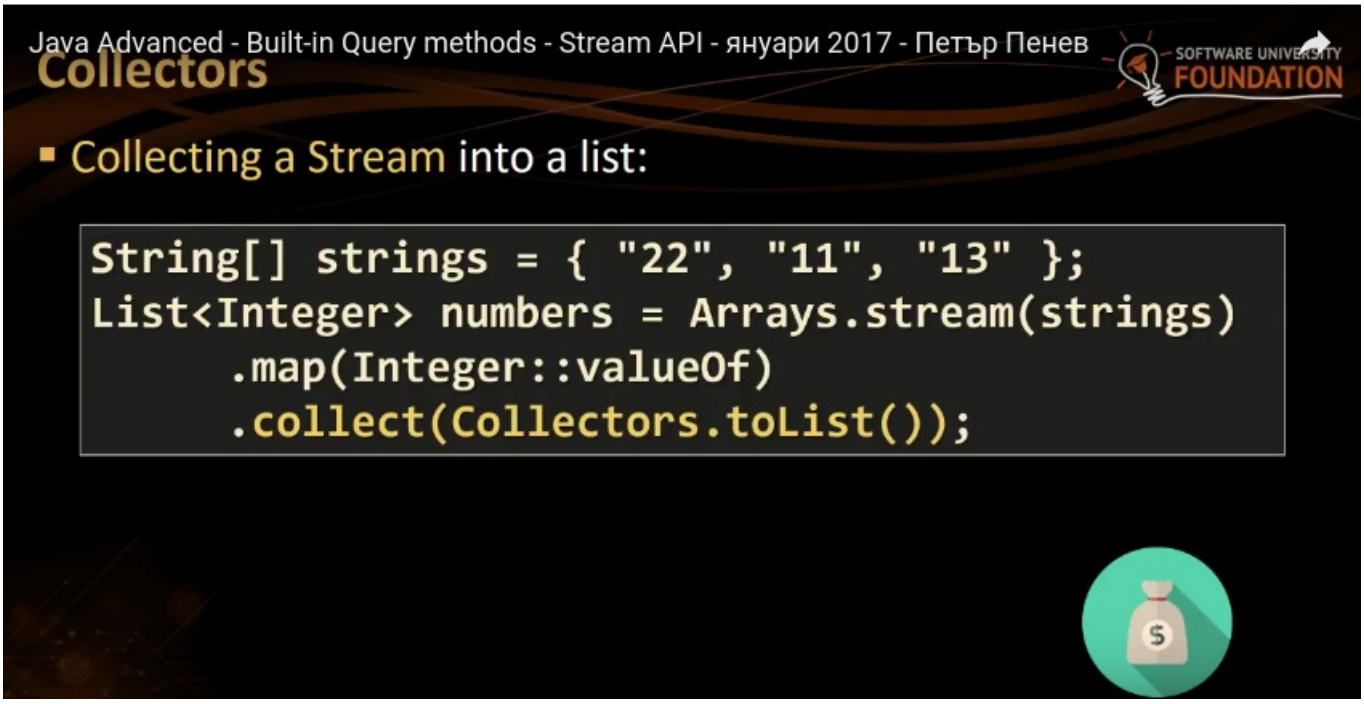
Сортиращи операции



Потоци над HashMaps



Collectors - За да съберем цял stream елементи в една колекция , трябва да използваме фунцкцията .collect



Можем да collect-ваме към различни колекции - Arrays, Lists , Sets, HashMaps etc..