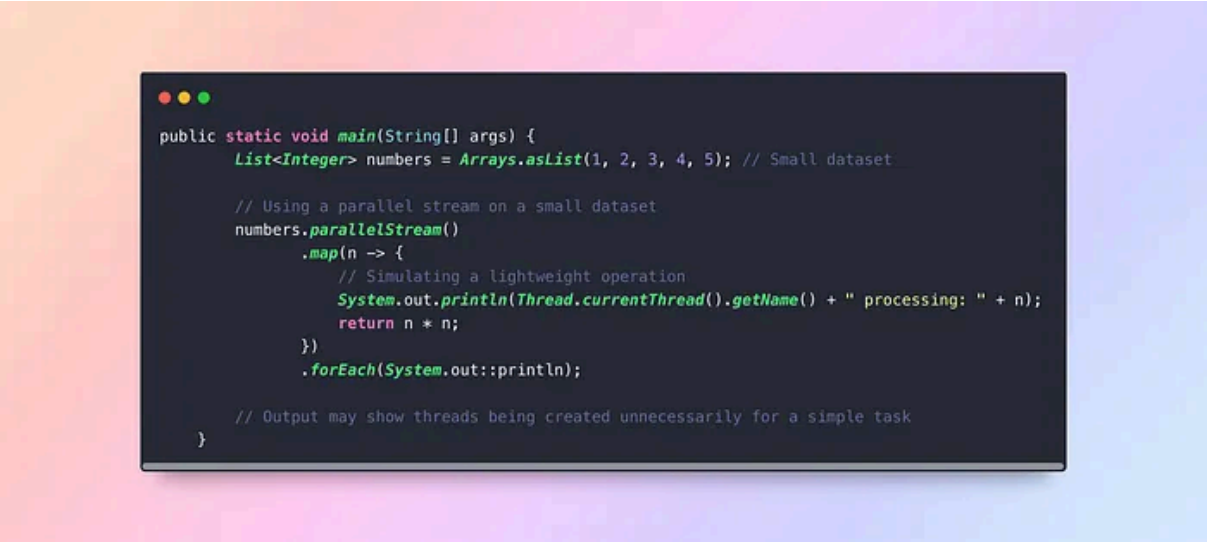
problem3

3. Ignoring Parallel Stream Overhead:Mistake: Thinking parallel streams always lead to performance improvements without considering context, e.g small data sets or lightweight operations.

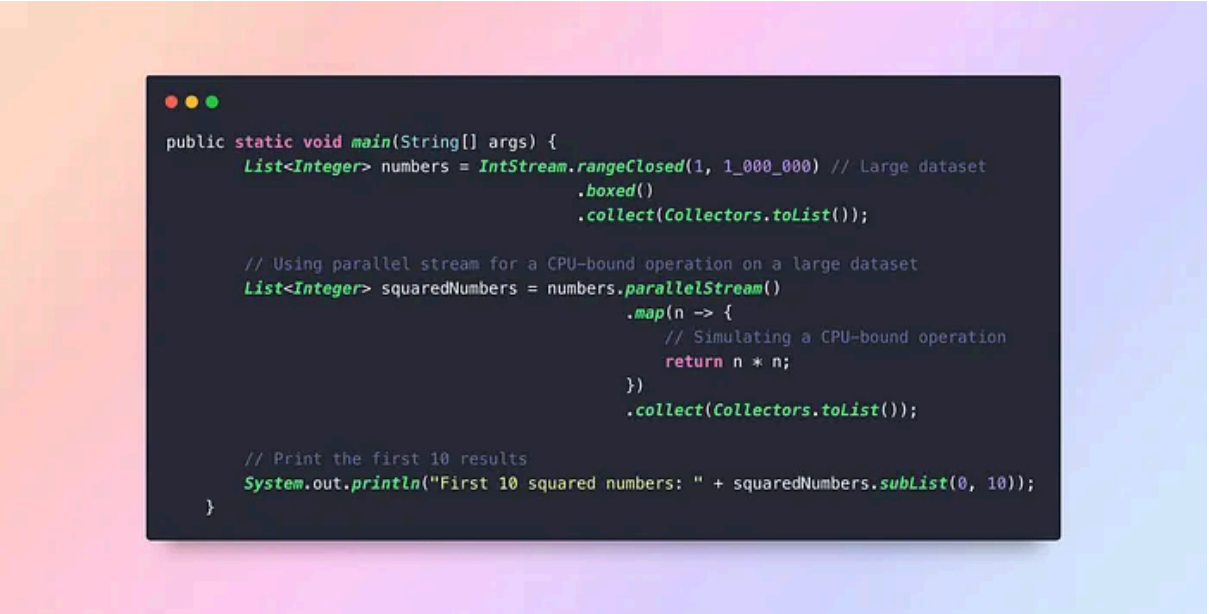


```java
public static void main(String[] args) {
        List<Integer> numbers = Arrays.asList(1, 2, 3, 4, 5); // Small dataset

        // Using a parallel stream on a small dataset
        numbers.parallelStream()
                .map(n -> {
                    // Simulating a lightweight operation
                    System.out.println(Thread.currentThread().getName() + " processing: " + n);
                    return n * n;
                })
                .forEach(System.out::println);

        // Output may show threads being created unnecessarily for a simple task
    }
```

Solution: Be careful with parallel streams, especially for CPU-bound tasks with a large data set.



```java
public static void main(String[] args) {
        List<Integer> numbers = IntStream.rangeClosed(1, 1_000_000) // Large dataset
                                         .boxed()
                                         .collect(Collectors.toList());

        // Using parallel stream for a CPU-bound operation on a large dataset
        List<Integer> squaredNumbers = numbers.parallelStream()
                                              .map(n -> {
                                                  // Simulating a CPU-bound operation
                                                  return n * n;
                                              })
                                              .collect(Collectors.toList());

        // Print the first 10 results
        System.out.println("First 10 squared numbers: " + squaredNumbers.subList(0, 10));
    }
```

1️⃣ parallelStream이 뭔데?

```
numbers.parallelStream()
```

- Stream 작업을 **여러 스레드**로 나눠서 실행
- 내부적으로 **ForkJoinPool(스레드 풀)** 사용
- 목표: **CPU를 동시에 써서 빠르게 처리**

2️⃣ 첫 번째 코드 (❌ 오히려 손해인 경우)

🔍 코드 상황

```
List<Integer> numbers = Arrays.asList(1,2,3,4,5);// 작은 데이터

numbers.parallelStream()
      .map(n → {
         System.out.println(Thread.currentThread().getName());
return n * n;
      })
      .forEach(System.out::println);
```

❗ 문제점

- 데이터: **5개밖에 없음**
- 연산: `n * n` → **너무 가벼움**
- 그런데도...
  - 스레드 분배
  - 작업 분할
  - 결과 병합

    👉 **오버헤드(추가 비용)** 발생

💥 결과

> 차라리 그냥 stream()이 더 빠름

📌 즉,

> “일은 작은데, 사람만 많이 불러온 상황”

3️⃣ 오버헤드(Overhead)가 뭐냐면

parallelStream을 쓰면 자동으로 생기는 비용들:

- 스레드 분할
- 스레드 간 컨텍스트 스위칭
- 작업 병합
- 메모리 접근 비용

👉 **이 비용이 실제 계산보다 커질 수 있음**

4️⃣ 두 번째 코드 (⭕ 쓸 만한 경우)

🔍 코드 상황

```
List<Integer> numbers = IntStream.rangeClosed(1,1_000_000)
                        .boxed()
                        .collect(Collectors.toList());

List<Integer> squaredNumbers = numbers.parallelStream()
                            .map(n -> n * n)
                            .collect(Collectors.toList());
```

✅ 왜 여긴 괜찮을까?

- 데이터: **100만 개**
- 연산: CPU 계속 사용
- 작업이 충분히 큼 → 스레드 나눌 가치 있음

📌 이 경우는

> “일도 많고, 사람도 여러 명 필요한 상황”

5️⃣ 문장 해석 다시 해보자 (중요)

❌ Mistake

> Thinking parallel streams always lead to performance improvements

👉 “parallelStream 쓰면 항상 빨라진다고 생각하는 것”

❌ 틀린 생각

❌ without considering context

> small data sets or lightweight operations

👉 데이터가 적거나

👉 연산이 가벼운데도 parallelStream 쓰는 경우

✅ Solution

> Be careful with parallel streams

👉 무조건 쓰지 말고 상황 봐라

> especially for CPU-bound tasks with a large data set

👉 **데이터 많고**

👉 **CPU 계산이 많은 경우에만** 효과 있음

6️⃣ 실무 기준 정리 🔥

❌ parallelStream 쓰면 안 좋은 경우

- 데이터 개수 적음 (수십~수천)
- 단순 연산 (`+1`, `2`)
- I/O 작업(DB, 파일, 네트워크)
- 순서 중요할 때

✅ parallelStream 써볼 만한 경우

- 데이터 많음 (수십만~)
- CPU 연산 위주
- 독립적인 계산

- 성능 테스트로 효과 확인한 경우