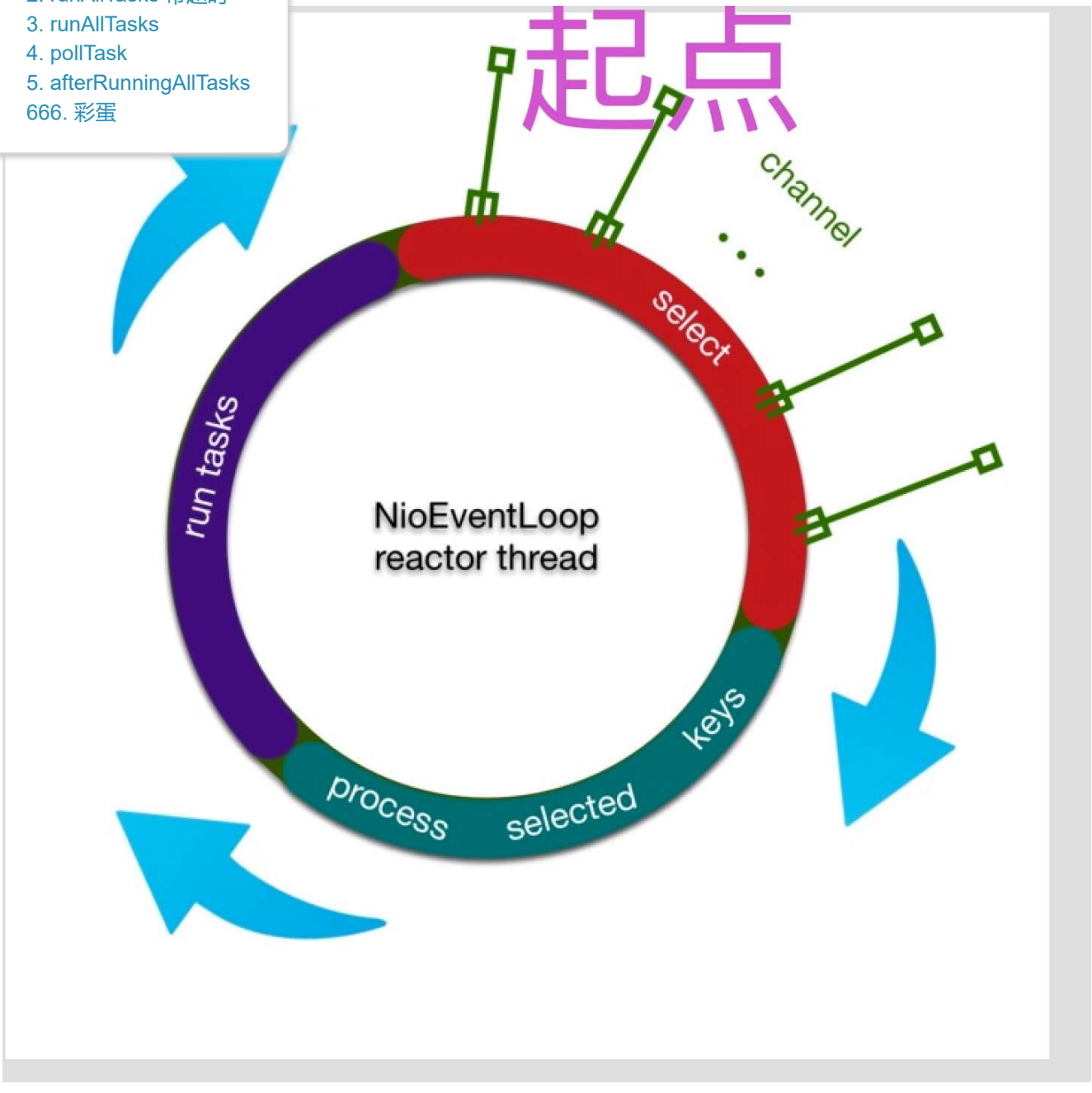
- NETTY

精尽 Netty 源码解析 —— EventLoop（六）之 EventLoop 处理普通任务

文章目录

任务相关代码的实现。对应如下图的紫条 **run tasks** 部分：



run

EventLoop 执行的任务分成**普通**任务和**定时**任务，考虑到内容切分的更细粒度，本文近仅仅分享**【普通任务】**的部分。

2. runAllTasks 带超时

在 `#run()` 方法中，会调用 `#runAllTasks(long timeoutNanos)` 方法，执行所有任务直到完成所有，或者超过执行时间上限。代码如下：

```
1: protected boolean runAllTasks(long timeoutNanos) {
2:     // 从定时任务获得到时间的任务
3:     fetchFromScheduledTaskQueue();
4:     // 获得队头的任务
5:     Runnable task = pollTask();
                                    行
                                    {
                                    完成的后续方法
                                    lTasks();
                                    时间
                                    e = ScheduledFutureTask.nanoTime() + timeoutNanos;
15:    long runTasks = 0; // 执行任务计数
16:    long lastExecutionTime;
17:    // 循环执行任务
18:    for (;;) {
19:        // 执行任务
20:        safeExecute(task);
21:
22:        // 计数 +1
23:        runTasks ++;
24:
25:        // 每隔 64 个任务检查一次时间，因为 nanoTime() 是相对费时的操作
26:        // 64 这个值当前是硬编码的，无法配置，可能会成为一个问题。
27:        // Check timeout every 64 tasks because nanoTime() is relatively expensive.
28:        // XXX: Hard-coded value - will make it configurable if it is really a problem.
29:        if ((runTasks & 0x3F) == 0) {
30:            // 重新获得时间
31:            lastExecutionTime = ScheduledFutureTask.nanoTime();
32:            // 超过任务截止时间，结束
33:            if (lastExecutionTime >= deadline) {
34:                break;
35:            }
36:        }
37:
38:        // 获得队头的任务
39:        task = pollTask();
40:        // 获取不到，结束执行
41:        if (task == null) {
42:            // 重新获得时间
43:            lastExecutionTime = ScheduledFutureTask.nanoTime();
44:            break;
45:        }
```

文章目录

```
46:     }
47:
48:     // 执行所有任务完成的后续方法
49:     afterRunningAllTasks();
50:
51:     // 设置最后执行时间
52:     this.lastExecutionTime = lastExecutionTime;
53:     return true;
54: }
```

- 方法的返回值，表示是否执行过任务。因为，任务队列可能为空，那么就会返回 `false` ，表示没有执行过任务。
- 第 3 行：调用 `#fetchFromScheduledTaskQueue()` 方法，将定时任务队列 `scheduledTaskQueue` 到达可执行的任务，添加到任务队列 `taskQueue` 中。通过这样的方式，定时任务得以被执行。详细解析，见《精尽 Netty 源码解析 —— EventLoop 处理定时任务》。
- 第 6 行：调用 `#pollTask()` 方法，获得队头的任务。详细解析，胖友先跳到「4. pollTask」。
- 第 9 行：任务为空，结束执行，并返回 `false` 。
- 第 12 行：调用 `#afterRunningAllTasks()` 方法，执行所有任务完成的**后续**方法。详细解析，见「5. afterRunningAllTasks」。
- 第 15 行：调用 `ScheduledFutureTask#nanoTime()` 方法，获得当前时间。其中， `ScheduledFutureTask#nanoTime()` 方法，我们可以暂时理解成，获取当前时间。详细解析，见《精尽 Netty 源码解析 —— EventLoop（七）之 EventLoop 处理定时任务》。
- 第 20 行：【重要】调用 `#safeExecute(Runnable task)` 方法，执行任务。
- 第 23 行：计算 `runTasks` **加一**。
- 第 29 至 36 行：每隔 **64** 个任务检查一次时间，因为 `System#nanoTime()` 是**相对费时**的操作。也因此，超过执行时间上限是“**近似的**”，而不是绝对准确。
  - 第 31 行：调用 `ScheduledFutureTask#nanoTime()` 方法，获取当前的时间。
  - 第 32 至 35 行：超过执行时间上限，结束执行。
- 第 39 行：**再次**调用 `#pollTask()` 方法，获得队头的任务。
  - 第 41 至 45 行：获取不到，结束执行。
  - 第 43 行：调用 `ScheduledFutureTask#nanoTime()` 方法，获取当前的时间，作为**最终**的 `.lastExecutionTime` ，即【第 52 行】的代码。
- 第 49 行：调用 `#afterRunningAllTasks()` 方法，执行所有任务完成的**后续**方法。
- 第 53 行：返回 `true` ，表示有执行任务。

文章目录

3. runAllTasks

在 `#run()` 方法中，会调用 `#runAllTasks()` 方法，执行所有任务直到完成所有。代码如下：

```
1: protected boolean runAllTasks() {
2:     assert inEventLoop();
3:     boolean fetchedAll;
4:     boolean ranAtLeastOne = false; // 是否执行过任务
5:
6:     do {
7:         // 从定时任务获得到时间的任务
8:         fetchedAll = fetchFromScheduledTaskQueue();
9:         // 执行任务队列中的所有任务
10:        if (runAllTasksFrom(taskQueue)) {
11:            // 若有任务执行，则标记为 true
12:            ranAtLeastOne = true;
13:        }
14:    } while (!fetchedAll); // keep on processing until we fetched all scheduled tasks.
```

```
15:
16:     // 如果执行过任务，则设置最后执行时间
17:     if (ranAtLeastOne) {
18:         lastExecutionTime = ScheduledFutureTask.nanoTime();
19:     }
20:
21:     // 执行所有任务完成的后续方法
22:     afterRunningAllTasks();
23:     return ranAtLeastOne;
24: }
```

- 第 4 行： `ranAtLeastOne` ，标记是否执行过任务。

romScheduledTaskQueue() 方法，将定时任务队列 scheduledTaskQueue 到达可执
askQueue 中。但是实际上，任务队列 taskQueue 是有队列大小上限的，因此使用
可执行的任务为止。

asksFrom(taskQueue) 方法，执行任务队列中的所有任务。代码如下：

```
n runAllTasksFrom(Queue<Runnable> taskQueue) {

llTaskFrom(taskQueue);
// 获取不到，结束执行，返回 false
if (task == null) {
    return false;
}
for (;;) {
    // 执行任务
    safeExecute(task);
    // 获得队头的任务
    task = pollTaskFrom(taskQueue);
    // 获取不到，结束执行，返回 true
    if (task == null) {
        return true;
    }
}
}
```

  - 代码比较简单，和 #runAllTasks(long timeoutNanos)) 方法的代码，大体是相似的。
- 第 12 行：若有任务被执行，则标记 ranAtLeastOne 为 true 。
- 第 16 至 19 行：如果执行过任务，则设置最后执行时间。
- 第 22 行：调用 #afterRunningAllTasks() 方法，执行所有任务完成的**后续**方法。
- 第 23 行：返回是否执行过任务。和 #runAllTasks(long timeoutNanos)) 方法的返回是**一致**的。

4. pollTask

#pollTask() 方法，获得**队头**的任务。代码如下：

```
protected Runnable pollTask() {
    assert inEventLoop();
    return pollTaskFrom(taskQueue);
}
```

```
protected static Runnable pollTaskFrom(Queue<Runnable> taskQueue) {
    for (;;) { // <2>
        // 获得并移除队首元素。如果获得不到，返回 null
        Runnable task = taskQueue.poll(); // <1>
        // 忽略 WAKEUP_TASK 任务，因为是空任务
        if (task == WAKEUP_TASK) {
            continue;
        }
        return task;
    }
}
```

- <1> 处，调用 Queue#poll() 方法，获得并移除队首元素。如果获得不到，返回 null 。**注意**，这个操作是**非阻塞**的，如果胖友不知道，请 Google 重新学习下。
- 能是 WAKEUP_TASK ，所以需要通过循环来跳过。

AllTasks

ventLoop（三）之 EventLoop 初始化》 的 「9.10 afterRunningAllTasks」 中，
法，执行所有任务完成的**后续**方法。代码如下：

```
// SingleThreadEventLoop.java

protected void afterRunningAllTasks() {
    runAllTasksFrom(tailTasks);
}
```

- 在方法内部，会调用 #runAllTasksFrom(tailTasks) 方法，执行任务队列 tailTasks 的任务。

那么，可能很多胖友会和我有一样的疑问，**到底什么样的任务**，适合添加到 tailTasks 中呢？笔者请教了自己的好基友，闪电侠，来解答了这个问题。他实现了**批量提交写入**功能的 Handler ，代码如下：

```
public class BatchFlushHandler extends ChannelOutboundHandlerAdapter {

    private CompositeByteBuf compositeByteBuf;
    /**
    * 是否使用 CompositeByteBuf 对象，用于数据写入
    **/
    private boolean preferComposite;

    private SingleThreadEventLoop eventLoop;

    private Channel.Unsafe unsafe;

    /**
    * 是否添加任务到 tailTaskQueue 队列中
    */
    private boolean hasAddTailTask = false;

    public BatchFlushHandler() {
        this(true);
```

```
    }

    public BatchFlushHandler(boolean preferComposite) {
        this.preferComposite = preferComposite;
    }

    @Override
    public void handlerAdded(ChannelHandlerContext ctx) {
        // 初始化 CompositeByteBuf 对象，如果开启 preferComposite 功能
        if (preferComposite) {
            compositeByteBuf = ctx.alloc().compositeBuffer();
        }
        eventLoop = (SingleThreadEventLoop) ctx.executor();
        unsafe = ctx.channel().unsafe();
```

文章目录


```
    nelHandlerContext ctx, Object msg, ChannelPromise promise) {
    ByteBuf 对象中
    e) {
    uf.addComponent(true, (ByteBuf) msg);

            ctx.write(msg);
        }
    }

    @Override
    public void flush(ChannelHandlerContext ctx) {
        // 通过 hasAddTailTask 有且仅有每个 EventLoop 执行循环( run )，只添加一次任务
        if (!hasAddTailTask) {
            hasAddTailTask = true;

            // 【重点】添加最终批量提交( flush )的任务
            // 【重点】添加最终批量提交( flush )的任务
            // 【重点】添加最终批量提交( flush )的任务
            eventLoop.executeAfterEventLoopIteration(() -> {
                if (preferComposite) {
                    ctx.writeAndFlush(compositeByteBuf).addListener(future -> compositeByteBuf = ctx.a
                            .compositeBuffer());
                } else {
                    unsafe.flush();
                }

                // 重置 hasAddTailTask ，从而实现下个 EventLoop 执行循环( run )，可以再添加一次任务
                hasAddTailTask = false;
            });
        }
    }
}
```

- 代码可能略微有一丢丢难懂，不过笔者已经添加中文注释，胖友可以自己理解下。
- 为什么这样做会有好处呢？在 《蚂蚁通信框架实践》 的 「5. 批量解包与批量提交」 有相关分享。

> 如此能减少 `pipeline` 的执行次数，同时提升吞吐量。这个模式在低并发场景，并没有什么优势，而在高并发场景下对提升吞吐量有不小的性能提升。

666. 彩蛋

美滋滋，比较简单。又是一个失眠的夜晚。

文章目录