

RunLoop

@M了个J

<https://github.com/CoderMJLee>



实力IT教育 www.520it.com

- 讲讲 RunLoop，项目中有用到吗？
- runloop内部实现逻辑？
- runloop和线程的关系？
- timer 与 runloop 的关系？
- 程序中添加每3秒响应一次的NSTimer，当拖动tableview时timer可能无法响应要怎么解决？
- runloop 是怎么响应用户操作的， 具体流程是什么样的？
- 说说runLoop的几种状态
- runloop的mode作用是什么？

什么是RunLoop

- 顾名思义
- 运行循环
- 在程序运行过程中循环做一些事情



- 应用范畴
- 定时器 (Timer) 、 PerformSelector
- GCD Async Main Queue
- 事件响应、手势识别、界面刷新
- 网络请求
- autoreleasePool

如果没有RunLoop

```
11 int main(int argc, const char * argv[]) {  
12     @autoreleasepool {  
13         NSLog(@"Hello, World!");  
14     }  
15     return 0;  
16 }
```

- 执行完第13行代码后，会即将退出程序

如果有了RunLoop

```
12 int main(int argc, char * argv[]) {
13     @autoreleasepool {
14         return UIApplicationMain(argc, argv, nil,
15                                 NSStringFromClass([AppDelegate class]));
16     }
17 }
```

```
22 int main(int argc, char * argv[]) {
23     @autoreleasepool {
24         int retVal = 0;
25         do {
26             // 睡眠中等待消息
27             int message = sleep_and_wait();
28             // 处理消息
29             retVal = process_message(message);
30         } while (0 == retVal);
31         return 0;
32     }
33 }
```

- 程序并不会马上退出，而是保持运行状态
- RunLoop的基本作用
 - ❑ 保持程序的持续运行
 - ❑ 处理App中的各种事件（比如触摸事件、定时器事件等）
 - ❑ 节省CPU资源，提高程序性能：该做事时做事，该休息时休息
 - ❑

RunLoop对象

- iOS中有2套API来访问和使用RunLoop
- Foundation: NSRunLoop
- Core Foundation: CFRunLoopRef
- NSRunLoop和CFRunLoopRef都代表着RunLoop对象
- NSRunLoop是基于CFRunLoopRef的一层OC包装
- CFRunLoopRef是开源的
- ✓ <https://opensource.apple.com/tarballs/CF/>



RunLoop与线程

- 每条线程都有唯一的一个与之对应的RunLoop对象
- RunLoop保存在一个全局的Dictionary里，线程作为key，RunLoop作为value
- 线程刚创建时并没有RunLoop对象，RunLoop会在第一次获取它时创建
- RunLoop会在线程结束时销毁
- 主线程的RunLoop已经自动获取（创建），子线程默认没有开启RunLoop

获取RunLoop对象

- Foundation

- `[NSRunLoop currentRunLoop];` // 获得当前线程的RunLoop对象
- `[NSRunLoop mainRunLoop];` // 获得主线程的RunLoop对象

- Core Foundation

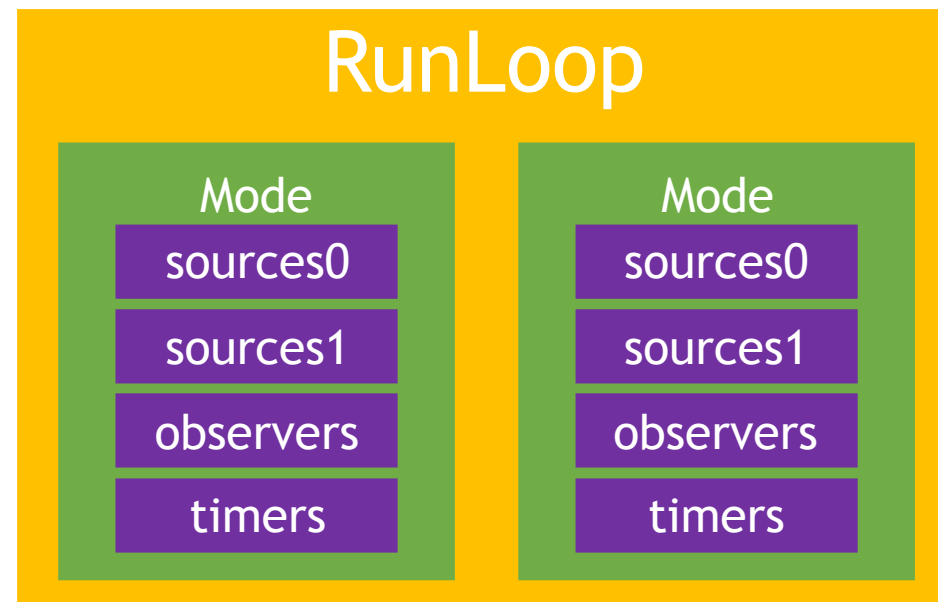
- `CFRunLoopGetCurrent();` // 获得当前线程的RunLoop对象
- `CFRunLoopGetMain();` // 获得主线程的RunLoop对象

RunLoop相关的类

- Core Foundation中关于RunLoop的5个类
- CFRunLoopRef
- CFRunLoopModeRef
- CFRunLoopSourceRef
- CFRunLoopTimerRef
- CFRunLoopObserverRef

```
typedef struct __CFRunLoop * CFRunLoopRef;  
struct __CFRunLoop {  
    pthread_t _pthread;  
    CFMutableSetRef _commonModes;  
    CFMutableSetRef _commonModeItems;  
    CFRunLoopModeRef _currentMode;  
    CFMutableSetRef _modes;  
};
```

```
typedef struct __CFRunLoopMode *CFRunLoopModeRef;  
struct __CFRunLoopMode {  
    CFStringRef _name;  
    CFMutableSetRef _sources0;  
    CFMutableSetRef _sources1;  
    CFMutableArrayRef _observers;  
    CFMutableArrayRef _timers;  
};
```



CFRunLoopModeRef

- CFRunLoopModeRef代表RunLoop的运行模式
- 一个RunLoop包含若干个Mode，每个Mode又包含若干个Source0/Source1/Timer/Observer
- RunLoop启动时只能选择其中一个Mode，作为currentMode
- 如果需要切换Mode，只能退出当前Loop，再重新选择一个Mode进入
- 不同组的Source0/Source1/Timer/Observer能分隔开来，互不影响
- 如果Mode里没有任何Source0/Source1/Timer/Observer，RunLoop会立马退出

CFRunLoopModeRef

- 常见的2种Mode
- kCFRunLoopDefaultMode (NSDefaultRunLoopMode)：App的默认Mode，通常主线程是在这个Mode下运行
- UITrackingRunLoopMode：界面跟踪 Mode，用于 ScrollView 追踪触摸滑动，保证界面滑动时不受其他 Mode 影响

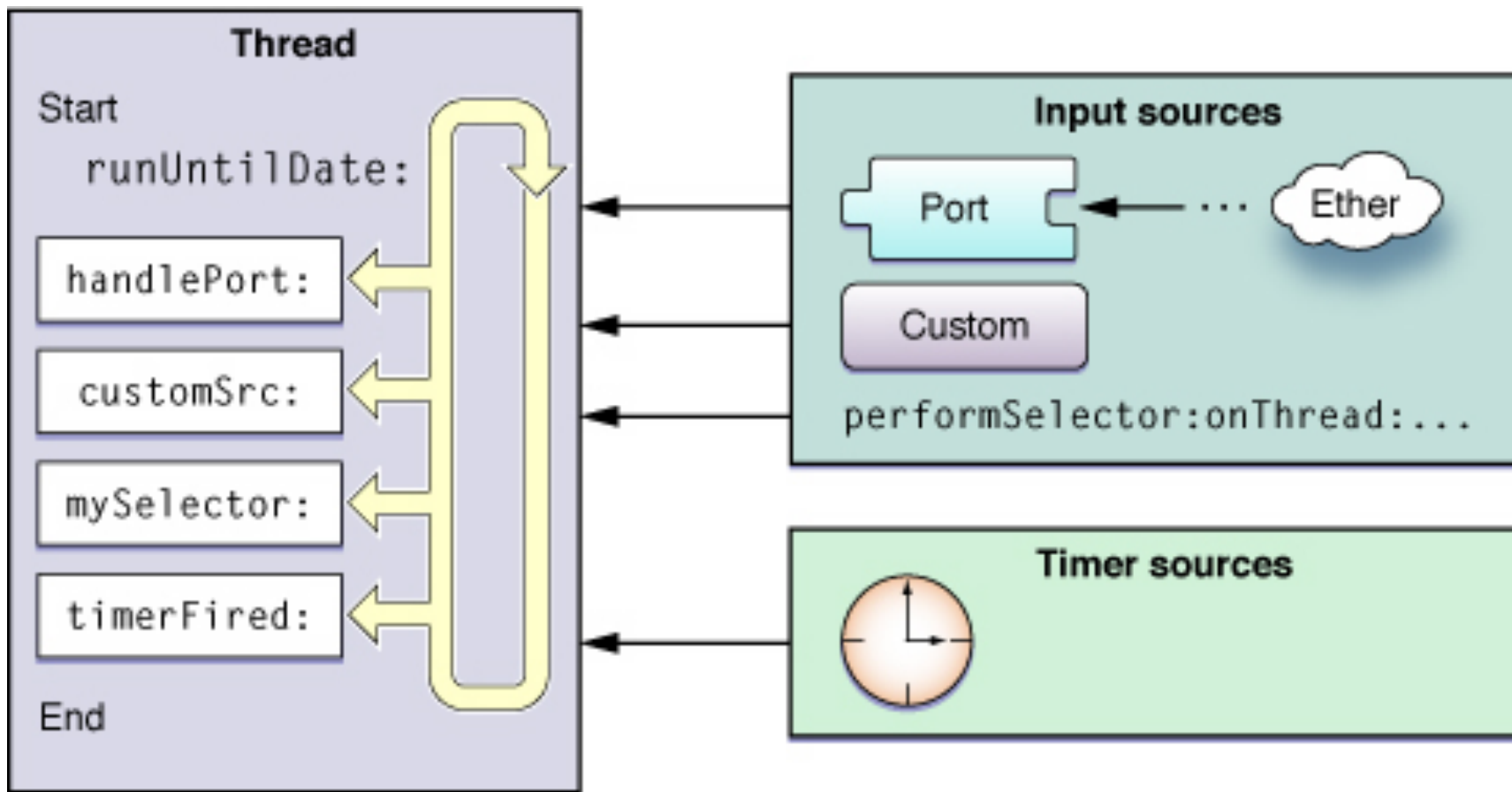
CFRunLoopObserverRef

```
/* Run Loop Observer Activities */
typedef CF_OPTIONS(CFOptionFlags, CFRunLoopActivity) {
    kCFRunLoopEntry = (1UL << 0),           // 即将进入Loop
    kCFRunLoopBeforeTimers = (1UL << 1),     // 即将处理Timer
    kCFRunLoopBeforeSources = (1UL << 2),     // 即将处理Source
    kCFRunLoopBeforeWaiting = (1UL << 5),     // 即将进入休眠
    kCFRunLoopAfterWaiting = (1UL << 6),      // 刚从休眠中唤醒
    kCFRunLoopExit = (1UL << 7),             // 即将退出Loop
    kCFRunLoopAllActivities = 0x0FFFFFFFU
};
```

添加Observer监听RunLoop的所有状态

```
CFRunLoopObserverRef observer = CFRunLoopObserverCreateWithHandler(kCFAllocatorDefault,
    kCFRunLoopAllActivities, YES, 0, ^void(CFRunLoopObserverRef observer, CFRunLoopActivity activity) {
    switch (activity) {
        case kCFRunLoopEntry:
            NSLog(@"kCFRunLoopEntry");
            break;
        case kCFRunLoopBeforeTimers:
            NSLog(@"kCFRunLoopBeforeTimers");
            break;
        case kCFRunLoopBeforeSources:
            NSLog(@"kCFRunLoopBeforeSources");
            break;
        case kCFRunLoopBeforeWaiting:
            NSLog(@"kCFRunLoopBeforeWaiting");
            break;
        case kCFRunLoopAfterWaiting:
            NSLog(@"kCFRunLoopAfterWaiting");
            break;
        case kCFRunLoopExit:
            NSLog(@"kCFRunLoopExit");
            break;
        default:
            break;
    }
});
CFRunLoopAddObserver(CFRunLoopGetCurrent(), observer, kCFRunLoopCommonModes);
CFRelease(observer);
```

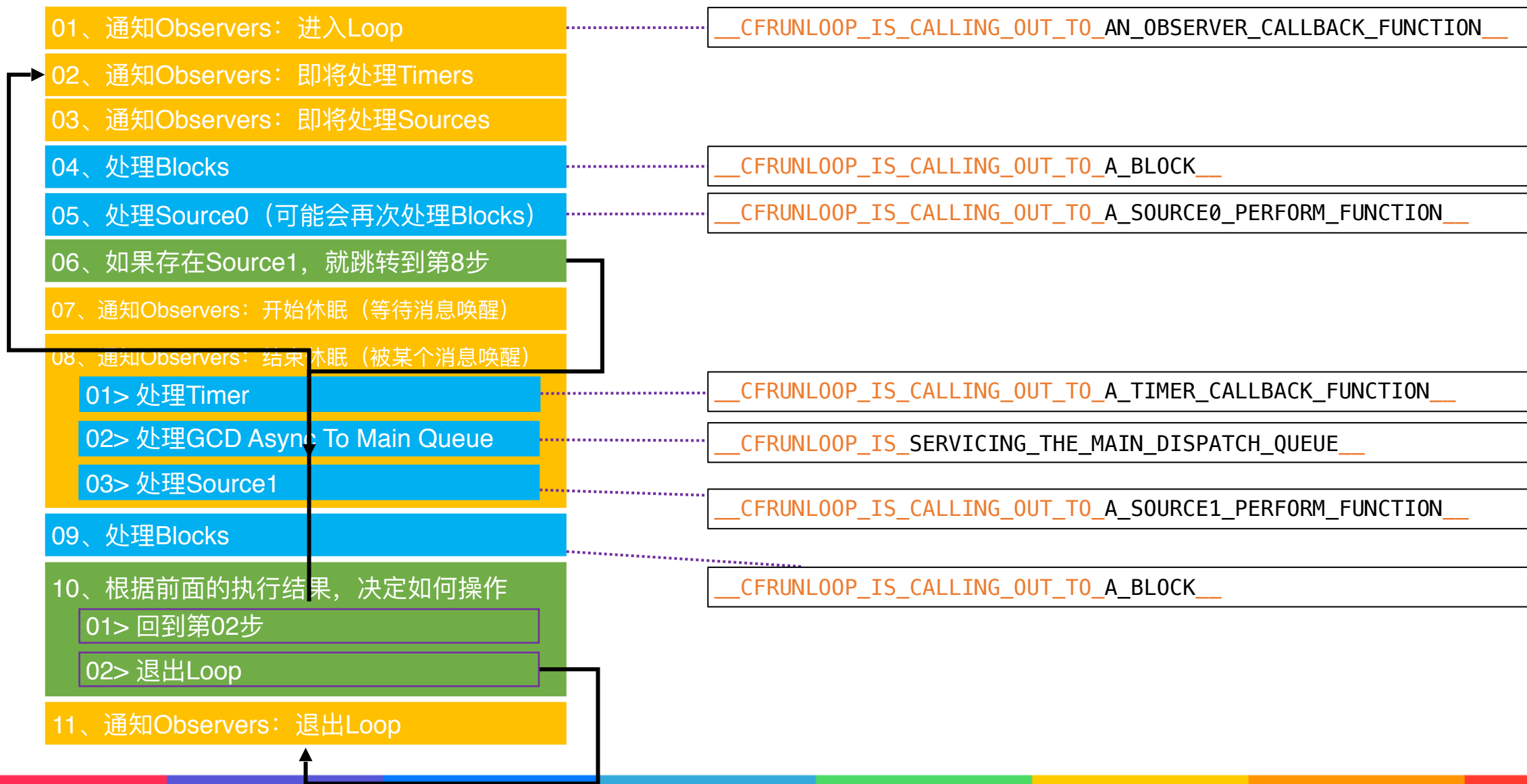
RunLoop的运行逻辑



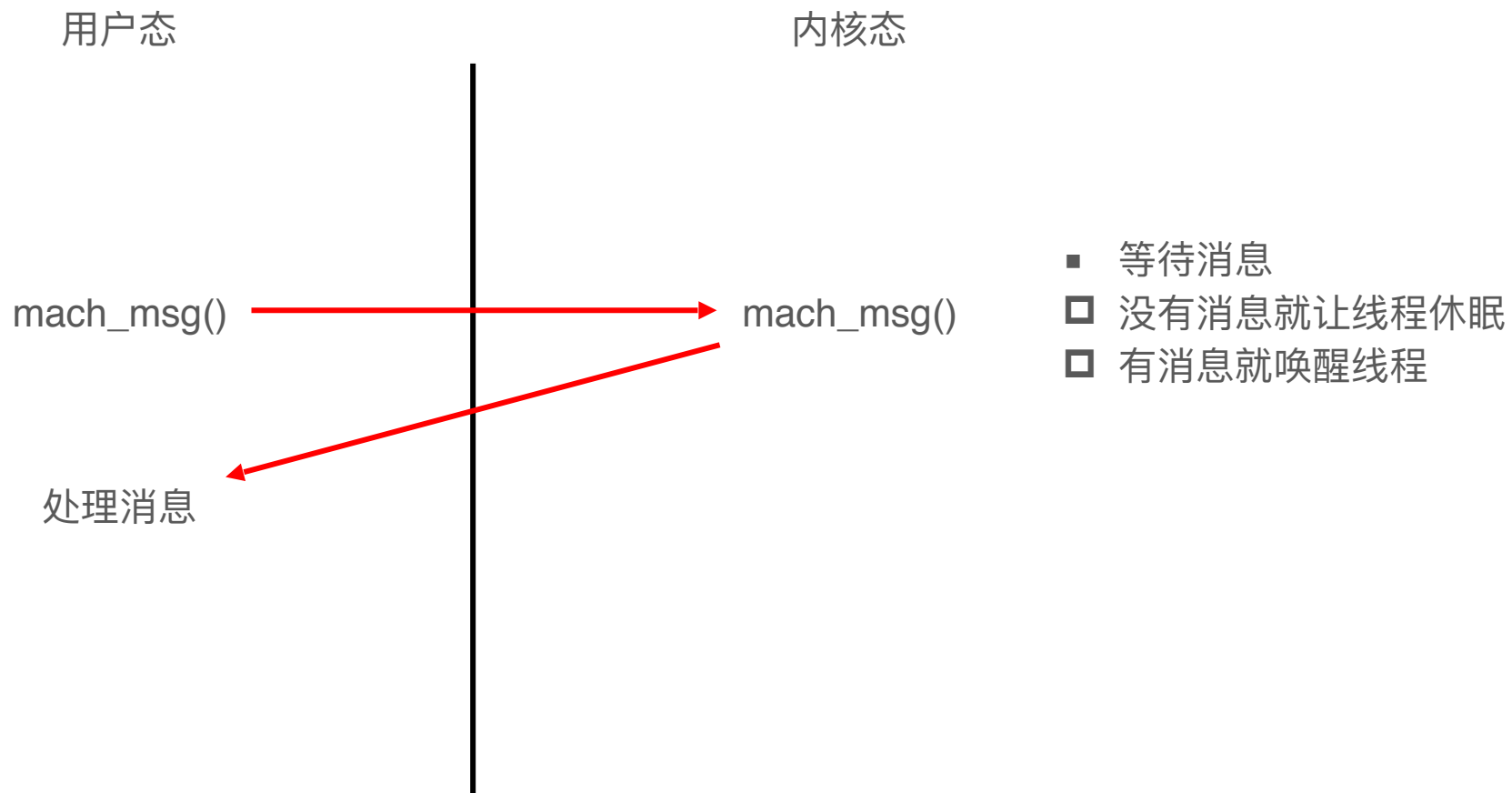
RunLoop的运行逻辑

- Source0
 - 触摸事件处理
 - `performSelector:onThread:`
- Source1
 - 基于Port的线程间通信
 - 系统事件捕捉
- Timers
 - NSTimer
 - `performSelector:withObject:afterDelay:`
- Observers
 - 用于监听RunLoop的状态
 - UI刷新 (BeforeWaiting)
 - Autorelease pool (BeforeWaiting)
- 01、通知Observers: 进入Loop
- 02、通知Observers: 即将处理Timers
- 03、通知Observers: 即将处理Sources
- 04、处理Blocks
- 05、处理Source0 (可能会再次处理Blocks)
- 06、如果存在Source1, 就跳转到第8步
- 07、通知Observers: 开始休眠 (等待消息唤醒)
- 08、通知Observers: 结束休眠 (被某个消息唤醒)
 - 01> 处理Timer
 - 02> 处理GCD Async To Main Queue
 - 03> 处理Source1
- 09、处理Blocks
- 10、根据前面的执行结果, 决定如何操作
 - 01> 回到第02步
 - 02> 退出Loop
- 11、通知Observers: 退出Loop

RunLoop的运行逻辑



RunLoop休眠的实现原理





RunLoop在实际开中的应用

- 控制线程生命周期（线程保活）
- 解决NSTimer在滑动时停止工作的问题
- 监控应用卡顿
- 性能优化