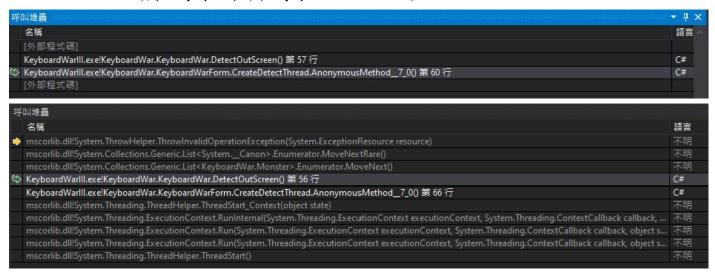
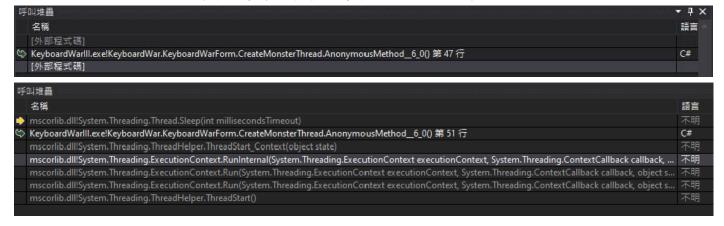
## Software engineering practices HW3: Release bugs (core dump analysis)

學號: 112526011 姓名: 林睿瀚

- A. Screenshots of the dump analysis
  - ✓ DetectThread(圖 2 為開啟外部程式碼之 call stack)

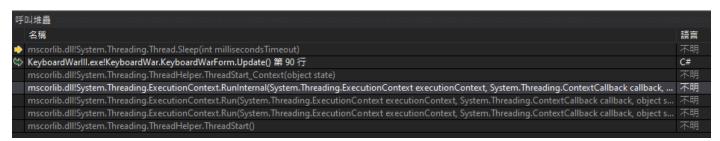


✓ CreateMonsterThread(圖 2 為開啟外部程式碼之 call stack)



✓ UpdateThread(圖 2 為開啟外部程式碼之 call stack)





## B. Possible causes of the bug

因為此應用程式為多執行序程式,而透過反組譯執行檔,透過 call stack 可以發現錯誤是報在:

而透過此反組譯原始碼可以發現,會使用 foreach iterator 去遍歷並修改 .NET 中的集合結構(List<Monster> Monsters => monsters;),而因為在遍歷 Monsters 時,.NET 會檢查該集合當下的版本 (version) 是否和建立 enumerator 時一致,如果在這個遍歷過程中(尚未跑完整個遍歷過程),有任何其他執行序對同一個 Monsters 集合做了 Add、Remove、Clear 等動作,就會導致版本號改變,進而拋出 Collection was modified; enumeration operation may not execute. 之 InvalidOperationException,而如果此應用程式未對此例外做處理,就很有可能造成整個應用程式 crash。

而解決此問題的方式可以透過 lock 等同步機制,去確保在同一時間只有一個執行序可以存取或修改集合,避免版本號在遍歷過程中被其他執行序改變,進而去避免引發此例外。