B05901182 電機四 潘彥銘

- **解題思路:**

- 靜態分析

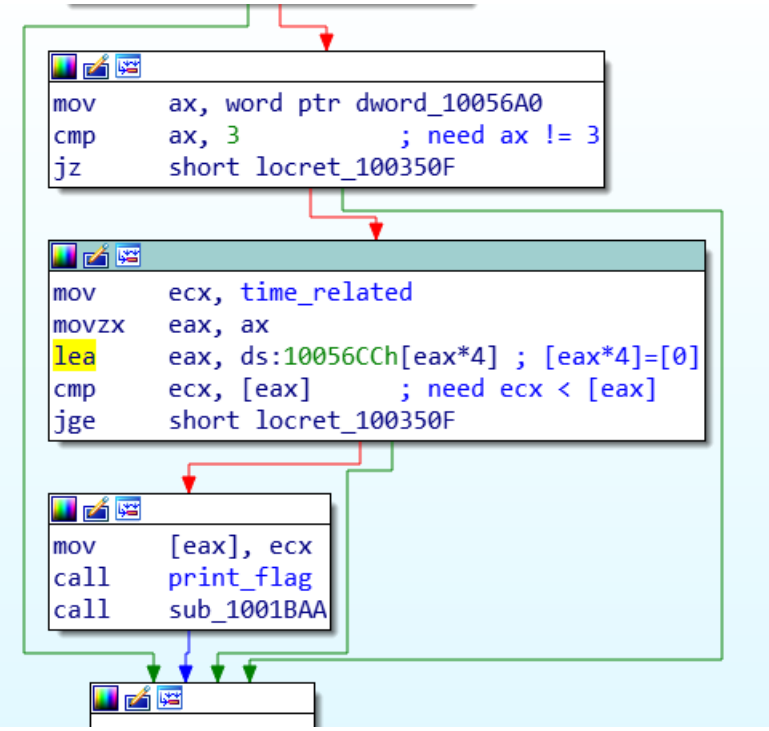
1. 用 IDA pro 打開 Winmine.exe, 在 start()裡檢視每個被呼叫的 function，其中 sub_10021F0 裡面跟改變 window 相關的 function，且呼叫完 sub_10021F0 後整個 exe 檔看起來算是執行完成了，因此猜 sub_10021F0 是 main function。
2. 檢視 sub_10021F0 裡的 function，首先上網查 CreateWindowExW，發現 call 這個 function 之前會先 call RegisterClassW，因此再 google RegisterClassW，發現裡面有個 pointer 指向 WNDCLASS 這個 structure，看一下 WNDCLASS 發現還要再看 WindowProc，這個 WindowProc 會處理傳給 window 的訊息。然後發現 sub_10021F0 裡有和 WindowProc 對應的東西，叫 lpfnWndProc，並發現透過 mov 從 sub_1001BC9 到[ebp+WndClass. lpfnWndProc]，因此看一下 sub_1001BC9 在幹嘛。透過檢視 sub_1001BC9 裡的變數我們可以確定他就是 WindowProc。
3. 由於剛剛說 WindowProc 會處理傳給 window 的訊息，因此我們想知道按滑鼠左鍵會整個程式會怎麼運行，透過助教投影片附的網站我們可以知道跟滑鼠左鍵相關的指令 hex 碼是 0x202。
4. 點進 WindowProc 後，此時 edx 是 0x202，比 esi 大，又把 edx-201 後存進 eax，然後發現 eax 比 11 小，這時候運行到 byte_10021DE 這個 array 裡，且 byte_10021DE[eax]回傳 1，並把 1 mov 到 eax 裡。再來看到 off_10021C2[eax*4]，當把 eax*4 傳入後會對應到 loc_1001FDF，因此可以知道 loc_1001FDF 是拿來處理按下滑鼠左鍵後會觸發的訊息。

- 動態分析

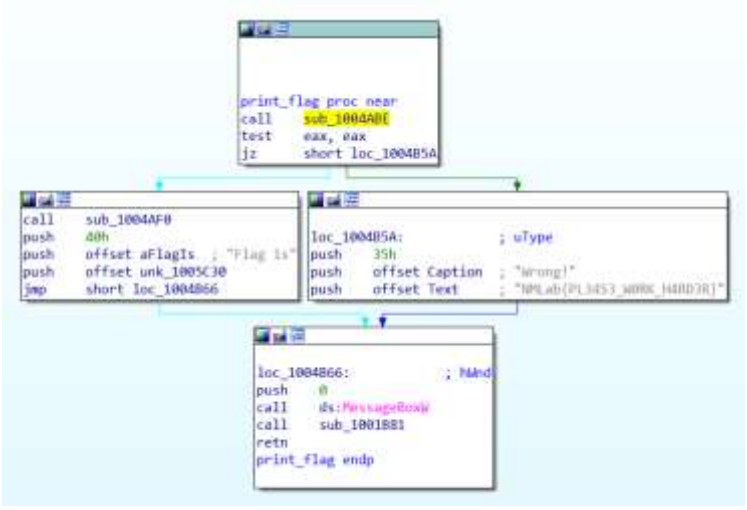
1. 用 x32dbg 打開 Winmine.exe, 在 10010FDF 設斷點，看按下滑鼠左鍵後會發生什麼事。當執行到 jz loc_10021A9(也就是 01001FE7)時會有兩個方向可以走，透過 x32dbg 來追蹤程式走哪一條路。
2. 追蹤 x32dbg 記憶體位置的變動，發現他走了紅色那條路來到 01001FED，繼續追蹤發現來到 01002005，並 call 了一個 function，我們可以知道他是處理按下滑鼠左鍵後續動作的 function。
3. 接下來我們知道按下右鍵後，window 理應出現地雷或是數字等動作，因此我們繼續用 x32dbg 追蹤。
4. 透過追蹤我們得知 01001FDF 可能是處理格子下壓的動作，0100382B 可能是跟聲音有關的 function，01003512 裡面 call 的 0100304D 可能是處理格子顯示數字、0100358C 可能是處理顯示地雷的 function，010038BC 是改變臉部表情的 function，010035AB 可能是處理遊戲結束前的 function(印全圖地雷)
5. 透過 dbg 右欄檢視各變數儲存的值我們可以知道 eax 存 y 座標，esi 存 x 座標，以及 dbg 下欄得知有處理 mine map 的 function
6. 上述步驟大致分析完了整個 Winmine.exe。

- 找 Flag

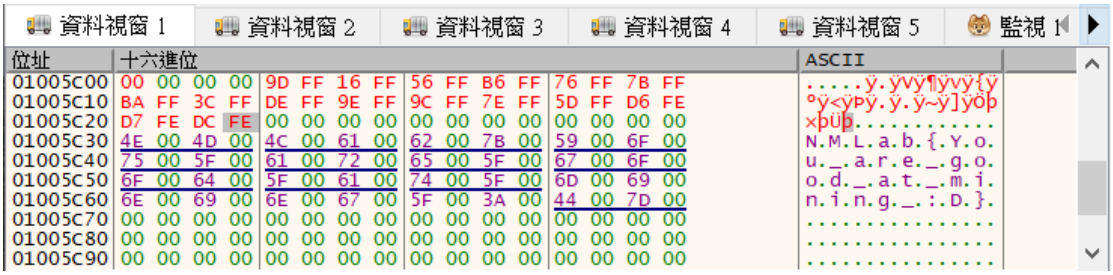
1. 透過 IDA pro 檢視 string 的功能，發現了一個'Flag is'的字串，從這裡往前追蹤，看程式遇到什麼樣的條件才會運行到'Flag is'這裡。
2. 發現 0100350F 這個 function 中會使用到有'Flag is'這個 string 的 function(簡稱 print_flag)，擷取 0100350F 的部分(如下圖)。



3. 透過追蹤，我們發現 ecx < [eax]，程式才會進入 print_flag，利用 dbg 把 ecx 的值直接設為 0。
4. 進入 print_flag 後(如下圖)，檢查 sub_1004ABE 這個 function，發現要讓 eax=1，程式才會往左走印出正確的 flag。此外 sub_1004ABE 裡面是檢查 01004EFC 跟 01005C00 兩個記憶體位置儲存的東西是否相同，因此透過 dbg 把 01005C00 儲存的值改的跟 01004EFC 一樣。



5. 執行到 call MessageBoxW 那行就會印出正確的 flag。



- **Flag:**

NMLab{You_are_good_at_mining_:D}