

電腦網路遊戲外掛偵測機制及處理流程之研究

羅乃維^{a,1}

陳首宏^{a,2}

張峰旗^{b,3}

^a 台灣科技大學資訊管理系

^b 億啟數位娛樂股份有限公司

¹ nwlo@cs.ntust.edu.tw

² M9309010@mail.ntust.edu.tw

³ nelson@x-legend.com.tw

摘要

本篇研究主要的目的是要解決電腦網路遊戲中的外掛非法程式問題。所謂的外掛非法程式便是機器人程式(或稱代理人程式)，玩家在遊戲中的角色可以透過外掛程式來自動的執行遊戲中的行為，進而從中獲得比其他玩家更多的不公平利益。外掛程式的氾濫導致玩家對營運商失去信心而離開遊戲，外掛程式所造成玩家的流失對營運商來說是營利及聲譽的雙重損失。

針對電腦網路遊戲的外掛程式問題，本篇論文提出一完整流程來解決外掛程式問題，從1、「外掛篩檢」或「隨機偵測」，2、「自動化外掛辨別」，3、「外掛追蹤」，4、「外掛處罰」四個步驟來處理外掛程式問題，在第2步驟「自動化外掛辨別」方面，本篇也實作出一個用來自動偵測外掛程式的應用程式模組。

關鍵字：外掛；CAPTCHA；HIPs；BOT；

網路遊戲

1. 前言

國際網路的發達，將全球的遊戲產業帶入另一個新的世紀—網路遊戲世代，網路遊戲讓世界各地的遊戲玩家聚集在一起，使得網路遊戲可以具有真實世界人與人之間互動的特性，遊戲玩家們可以在網路遊戲世界中聊天交友，使得網路遊戲比單機遊戲有更多的樂趣。

一如單機版遊戲的發展史，現今電腦網路遊戲環境中也存在著盜版、遊戲資訊的安全性與遊戲公平性等問題；其中，最令遊戲玩家關心的就是遊戲公平性，而非法外掛程式是破壞遊戲公平性的最大功臣。所謂的外掛程式就是機器人程式(Robot)，機器人程式屬於代理人程式(Agent)的一種。簡單來說，外掛程式就是一種代理人程式，代理人程式可以自動的為人或

個體在特定的時機執行有限範圍內的工作，透過代理人程式我們不需要人力資源的投入來自動的達到有限的目標。

外掛程式的問題可以分成遊戲玩家面與營運商面兩個角度來看。

在玩家的角度上來看，電腦網路遊戲的特點之一就是玩家之間人人平等，玩家必需要花時間來培養自己的角色才能高人一等。外掛程式的出現，破壞了這個公平性，許多玩家利用外掛程式來輕鬆的賺取遊戲經驗值以及虛擬金幣，而真正花時間在遊戲上的玩家，收穫卻不見得比使用外掛程式的玩家來得多。

從營運商的角度來看，一個遊戲的外掛程式多寡被視為這個遊戲是否優良的重要評比，外掛問題越嚴重，遊戲越不受到玩家青睞。玩家流失的狀況會對營運商的聲譽造成打擊，也使得營運商的營收減少。玩家對外掛程式使用者無可奈何，除了舉發使用外掛程式的玩家之外，玩家也沒有更好的方法來制止外掛程式，因此玩家將解決外掛程式問題寄托在營運商上，營運商可說是玩家對外掛程式問題的最後保障，若營運商無法處理外掛程式的問題，則玩家便對營運商失去信心而大量流失。

外掛程式的出現也縮短了電腦網路遊戲的生命週期，一款網路遊戲最有營利價值的生命週期從18個月至3年縮短為8個月至一年，營運商的獲利受到重大的衝擊。

目前各大營運商對外掛程式的因應之道分為三種，第一種為透過遊戲管理者(Game Manager, GM)來舉發，通常為遊戲管理者在虛擬遊戲世界中尋找行為可疑的玩家角色或透過其他玩家舉發使用外掛程式者。第二種為非互動式偵測機制，遊戲管理者並未與玩家角色進行互動，而是靠偵測機制自動判斷玩家角色是否為外掛程式；此種作法通常是由營運商在客戶端遊戲程式中安裝了後門程式，透過後門程式來進行玩家電腦中的程序(Processes)監控，這種方式不但容易導致誤判，後門監控程式也引

出了法律上個人隱私權的問題。第三種偵測外掛程式的方法為固定規則式的玩家角色行為偵測，這種方法透過追蹤玩家角色的行為來進行判斷，如果玩家角色的互動行為與規則相符，則會被認定為外掛程式，但規則皆是事先決定好的，並無彈性可言，外掛程式設計者可以輕易地設計出避開此種固定規則判斷的外掛程式。針對目前因應外掛程式的困境，在此我們提出一套檢測與處理外掛程式的流程來解決此問題。

本篇研究的其餘各節大綱如下：第二節解釋外掛程式的特性與應用及可以用於偵測外掛程式的 CAPTCHA 機制之相關研究；第三節介紹我們提出的外掛偵測與處理流程；一個使用 CAPTCHA 機制實作出的外掛偵測程式，將在第四節說明；最後，第五節是結論與未來研究方向。

2. 相關研究

由於外掛程式屬於 BOT[5]的一種，因此在這個章節中，我們將介紹 BOT 以及近來對於偵測 BOT 所作的 CAPTCHA 機制之相關研究。

2.1 BOT

BOT 最原始的名稱為 Knowledge Robot，常見的縮寫為 Knowbot 或 BOT，也稱為機器人程式或智慧型代理人程式(Intelligent Agent)。所謂的智慧型代理人程式就是一個不需要人的協助下可以自動的幫人(或任何個體)完成特定工作的電腦程式，智慧型代理人程式透過時間上的設定或事件的觸發來主動執行工作。

BOT 的發明最早是為了提供自動化且具有智慧的服務，簡單的 BOT 可以定時執行程序，較複雜的 BOT 具有人工智慧，用來輔助其他工作。譬如智慧型的問與答(FAQ)，透過聊天室的呈現，客戶端發出問題，而智慧型代理人程式可以自動回答客戶端的問題。

但 BOT 也可以用來做為許多不當的用途，例如自動申請免費郵件程式，廣告郵件散播者利用 BOT 來自動申請電子郵件，再大量的散佈廣告郵件，單靠寄信者電子郵件信箱來篩選將無法有效抵擋垃圾郵件。網路遊戲中的外掛程式也是 BOT 的一種，外掛程式所帶來的不公平性，使得玩家反對外掛，而一個電腦網路遊戲是否受到玩家青睞，外掛程式的氾濫與否是其中一個重要指標，網路遊戲營運商若想要遊戲得以生存，就要預防外掛程式的成長。

為了要偵測 BOT，我們需要另一種的認證機制，這個認證機制主要在驗證溝通的另一方

是否為真人，跟密碼學中的雙方身份驗證機制不同，人類互動證明方法(Human Interactive Proofs, HIPs) [7]中的 CAPTCHA 提供了這種驗證的方法，本篇將在 2.2 節討論 CAPTCHA 如何驗證 BOT。

2.2 CAPTCHA

目前針對 BOT 問題所提出的解決方案中，最常見到的就是由 Luis von Ahn 等學者於 2000 年所提出的 CAPTCHA (Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart)[6]機制，CAPTCHA 是在基於 HIPs 的觀念下來驗證 BOT，其與杜林測試(Turing Test)[3]的觀念相反，可說是反轉式杜林測試(Reverse Turing Test)。反轉式杜林測試是由電腦程式作裁判，辨別互動的雙方，哪方是電腦程式，哪方是人，由於是由電腦程式主動來判斷，因此又稱自動式杜林測試(Automated Turing Test)。

簡單的來說，CAPTCHA 機制是一種電腦程式，它會自動產生測試並且自動判斷接受測試者所回應的答案是否正確。CAPTCHA 透過盤問(Challenge)/回覆(Response)機制來達到人與電腦的辨別。

CAPTCHA 的三大要點：

1. 盤問必需是自動產生；
2. 盤問必需要讓人很容易回覆；
3. 現今電腦程式無法產生正確的回覆。

最早的 CAPTCHA 就是由電腦系統產生一串圖形化文字並顯示在客戶端的畫面上，當作盤問事項，要求使用者輸入正確的回覆，使用圖形化文字做為盤問是因為當初的光學字元識別(Optical Character Recognition, OCR)技術仍不夠先進，隨著光學字元識別技術的進步，現在最常見的 CAPTCHA 為混淆式圖形化文字，將圖形化文字透過電腦圖學混淆技術，將圖形化文字加以扭曲、變形、遮蔽部分字體，使得光學字元識別技術無法成功識別。

CAPTCHA 可以運用在偵測線上投票系統被自動投票程式灌票、偵測搜尋引擎使用機器人程式做大規模自動化的網頁瀏覽、偵測自動申請郵件程式等等，也可運用在偵測字典攻擊法(Dictionary Attack)[6]偵測釣魚攻擊法(Phishing Attack)[12]的相關研究。而現在 CAPTCHA 機制也用在在外掛程式的檢驗，透過 CAPTCHA 程式的執行，我們可以檢驗玩家角色是否為外掛程式。

在 CAPTCHA 的相關研究中，最多學者研究的仍是圖形化文字混淆技術上的改進[1-2]，這些研究都是為了避免因光學字元識別技術的進步而導致電腦程式在識別圖形化文字上精確

度與執行速度的突破。然而，單純使用圖形化文字仍舊面臨挑戰[10]，因此，利用其他方式以達到分辨真人與電腦程式的研究也已展開：Yong Rui 與 Zicheng Liu 在論文[14]中，提出 ARTiFACIAL(Automated Reverse Turing Test Using FACIAL Features)機制，主要利用目前電腦程式執行自動臉部偵測技術的不足，來達到偵測 BOT 的目的；目前電腦程式的臉部偵測技術仍有以下四點問題：

- 1、光度不均勻的圖片難以辨識；
- 2、圖片中的臉必需對稱呈現；
- 3、將圖片隨意的旋轉，辨識率會大大降低；
- 4、圖片中的背景若是由許多圖片區塊聚合所構成，則無法正確辨識。

ARTiFACIAL 透過將一張正常且清晰的臉部圖案加以扭曲、旋轉、改變光度等等方式，使得電腦程式臉部偵測技術無法順利偵測，因此可用以做為 BOT 的檢測方法之一。

Philippe Golle 與 Nicolas Ducheneaut 在論文[11]中，將偵測外掛程式的方式分成軟體與硬體兩大方向，在軟體的方向中又有兩種，一為採取 CAPTCHA 來偵測外掛程式，一為改變遊戲中非玩家控制的遊戲角色的能力來達到偵測外掛程式的運行。

在硬體方式中，可以透過感應式裝置來確認玩家遊戲的進行，如果玩家僅能透過感應式硬體裝置才能進行遊戲，那玩家角色的行為可以保證確實是由人親手操作。使用 CAPTCHA 機制，玩家會被迫停止遊戲的進行，必需在回答完 CAPTCHA 的盤問後才能繼續進行遊戲，而感應式裝置可以讓玩家透過簡單的動作(如：按一下鍵盤、手把按鍵等)，達到確認玩家為真人且不中斷玩家遊戲進行的目的。雖然感應式硬體裝置有許多優點，但使用感應式硬體裝置會加重玩家的成本負擔(玩家需要自行購買此硬體裝置)，而且只要改寫感應式硬體裝置的驅動程式，外掛玩家一樣可以使用外掛程式進行遊戲。遊戲使用硬體憑證(Token)來預防玩家使用外掛程式是另一種防禦方式；使用憑證來進行 CAPTCHA 測試與軟體模式的 CAPTCHA 機制大同小異，但仍會造成玩家必須購買硬體的額外負擔。

3. 外掛偵測機制與處理流程

3.1 CAPTCHA 機制用於網路遊戲的考量

使用 CAPTCHA 機制來解決機器人程式問題是目前常用的方法，但是若套用到電腦網路遊戲中的外掛問題，必須考量到兩點因素。

- 1、接受 CAPTCHA 機制測試的對象與時機

傳統 CAPTCHA 機制測試的對象是所有客戶端的使用者，這裡所指的客戶端是相對於提供網路服務的伺服器而言。以申請免費電子郵件為例，提供免費電子郵件服務者在伺服器，所有要申請免費郵件的使用者在客戶端，而這些客戶端使用者都必需接受 CAPTCHA 機制的測試。申請免費電子郵件時，CAPTCHA 測試要求申請者必需在填好資料後同時回答混淆式圖形化的文字之正確內容來通過測試。但是，電腦網路遊戲則沒有這種特定的時間點來進行 CAPTCHA 測試，舉例來說，玩家可以在進入遊戲的十分鐘內，由玩家親自操作，十分鐘後，玩家再啟動外掛程式來進行遊戲。因此若在玩家登入遊戲時進行 CAPTCHA 測試將無法有效偵測到外掛玩家；如果固定每隔一段時間就對所有玩家執行 CAPTCHA 測試，將會嚴重干擾到非外掛玩家的遊戲興致，因此我們必須知道「何時」使用 CAPTCHA 機制來測試「哪些玩家」。

- 2、對未通過 CAPTCHA 測試者的處理方式

傳統的 CAPTCHA 機制要求客戶端使用者必需通過測試才能進行下一步的動作，有時混淆式圖形化文字不易分辨其字形，客戶端使用者可能不小心看錯字而輸入錯誤，此時，當客戶端 CAPTCHA 測驗失敗時並不會遭受任何處罰，客戶端使用者仍可以再次要求伺服器提供服務並接受 CAPTCHA 測試，直到測試成功為止。但電腦網路遊戲中的外掛玩家一旦被偵測出來，便不能放任外掛玩家繼續執行其程式。當偵測到外掛程式時，對使用外掛的玩家進行處罰，便是迫使不守規則的玩家放棄使用外掛程式的必要手段；既然有處罰玩家的規定，因此在偵測外掛玩家與確認外掛玩家的過程上就必須更加嚴謹。玩家花錢來玩遊戲，就是營運商的顧客，因此更要避免誤判的可能性；如何降低誤判的機率與如何處置外掛玩家，是使用 CAPTCHA 機制於電腦網路遊戲環境中，更需注重的一環。

3.2 外掛程式偵測與處理流程

在 3.1 節我們提到在電腦網路遊戲的環境中必須注意的兩點，我們在偵測外掛玩家及處罰使用外掛程式者的步驟上亦須謹慎小心。在此我們提出一套完整的外掛程式偵測與處理流程，來達成上述的考量；此一流程包含了外掛玩家的篩檢、隨機偵測模式之使用、外掛玩家的偵測、外掛玩家的追蹤與再確認，以及對使用外掛程式的玩家之處罰。圖 1 描述此流程如下所示：

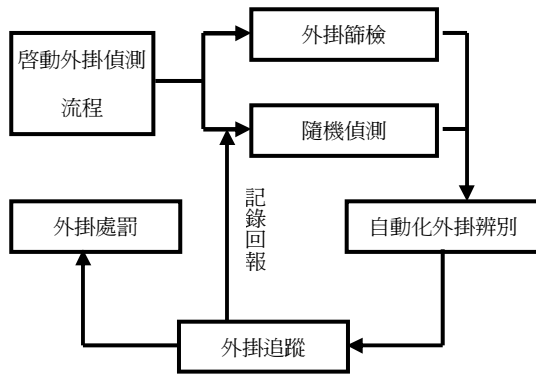


圖 1 外掛程序的偵測與處理之流程圖

3.2.1 外掛篩檢

為了避免對所有線上的玩家進行 CAPTCHA 測試而破壞遊戲的氣氛與增加遊戲系統的負載，使用遊戲營運商對玩家角色行為的記錄稽核檔，運用資料探勘的技術來找出可疑的玩家角色之行為模式，是一個實際可行的離線(Offline)作法。在我們提出的流程中，第一個階段的外掛篩檢，即是建議使用資料探勘中的決策樹方法(Decision Tree Method)，對稽核資料進行外掛玩家的篩檢；在獲得已知外掛玩家的行為模式分析後，針對最近的稽核資料檔，利用這些模式規則來篩選出未知的可疑外掛玩家。

但是執行資料探勘之前，我們需要滿足兩項假設：第一是遊戲的歷史稽核檔已經存在且有足夠的資料量作為樣本空間；第二是歷史稽核檔中，已有外掛玩家的行為記錄被確認出來且此數量足夠推估出外掛篩檢規則。

在有歷史稽核檔的情況之下，我們可以從非外掛群體與外掛群體中找出所有稽核項目的資訊獲利(Information Gain)，資訊獲利越大者代表此行為記錄與外掛玩家的關係越緊密，從中挑選適合的稽核項目進而畫出決策樹做為我們的外掛篩檢規則。隨著外掛偵測與處理流程的反覆執行，每當確實的偵測到一個外掛玩家，我們就會將此外掛玩家的行為記錄加入資料探勘的樣本空間裡，並重新計算資訊獲利，進而改善外掛篩檢規則，使它們更有效果。

當沒有歷史稽核檔或是歷史資料不足時，我們無法計算出有意義的資訊獲利，因此無法仰賴資訊獲利畫出決策樹。此時，我們僅能靠遊戲營運商的以往經驗與遊戲角色行為在邏輯上與遊戲結構上合不合理的情況來制定決策樹。圖 2 為使用邏輯與經驗判斷法則所建立的一套外掛篩檢規則的決策樹。

此階段在遊戲剛開始上市時，外掛篩檢規則的精確度可能不高，即真實玩家被誤判而受

影響的機率可能偏高，但隨著被發現的外掛玩家逐漸增多，重新計算並建立篩檢規則，將使得外掛初步篩檢的準確率逐步提高。

在這個篩檢階段中可能面臨一種例外的情況：如果外掛程式可以做到完全模擬真人玩遊戲的行為，則本篩檢機制將會失去作用。但反過來說，外掛程式若與真人的行為無異，代表的是外掛程式不再為玩家帶來大量的非法利益，與真人無異的行為會使得外掛程式本身就與其他玩家相同，而在現今遊戲與部份外掛程式都要收費的情況之下，這樣的外掛程式無法帶給使用者太多好處，因此購買外掛程式者必需考慮實際成本與遊戲利益間的效益。

3.2.2 隨機偵測

隨著外掛程式的改進，外掛篩檢規則可能無法篩檢出外掛玩家，當我們懷疑有外掛玩家存在，而使用外掛篩檢規則無法查出外掛玩家時，我們必需採取隨機偵測玩家的方式。

在隨機玩家偵測啟動之後，系統會針對每個玩家於一段隨機決定的時間區間內，進行自動化外掛辨別階段的外掛偵測。例如：當玩家 A 登入時，系統以隨機亂數的方式產生為玩家 A 進行外掛偵測的時間區間，在此時間範圍內，自動化外掛辨別程式將會隨機地執行 n 次 (n 值可為預設值)，因為平均玩家上線時間大約為 4~6 小時，為了不過於干擾玩家遊戲興致，此一隨機區間設定以 3~8 小時之間為宜。

雖然此步驟會使玩家受到外掛偵測機制影響的次數提高，但是隨著外掛玩家的成功偵測，利用外掛玩家的歷史稽核檔，我們可以再次建立新的決策樹與外掛篩檢規則，而回復到使用外掛篩檢的機制。簡而言之，隨機偵測模式是一個短期的應用策略。

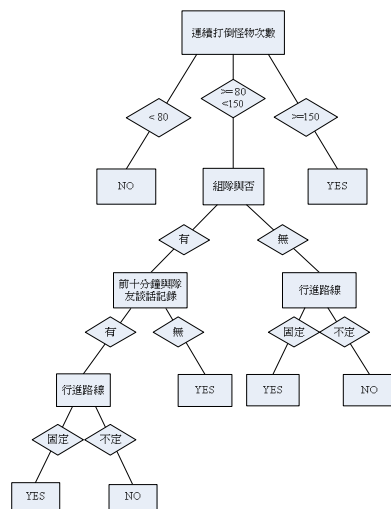


圖 2 外掛篩檢規則之決策樹

3.2.3 自動化外掛辨別

在初步篩檢後，我們已經將可疑玩家從所有的玩家中找出；或者，我們已設定隨機偵測模式的各項參數。接下來，我們採用 CAPTCHA 機制來檢驗這些線上玩家是否為外掛玩家。

基本 CAPTCHA 機制的實作方法，是使用簡單的文字敘述產生盤問項目，例如：請問 2 與 3 的和為多少？CAPTCHA 系統可用亂數隨機地改變數值 2 與 3 位置的值，進而產生無限種加法盤問。雖然這種方式在實作上較為簡單，但外掛程式作者可透過大量的蒐集盤問題目，加以分析而從中找出關鍵字，藉此找出盤問的樣式(Pattern)[13]；有了盤問的樣式，外掛程式設計者便可設計出能自動回答此種盤問樣式的外掛程式。

簡單的盤問有著高度的破解風險，因此我們採用改良式的圖形化 CAPTCHA 機制—拼圖問答式 CAPTCHA 實作。我們產生一個圖形化文字的圖案或者一個具有意義且容易分辨的圖案，將此圖案拆成若干相同大小的區塊，而使用者所接受的盤問內容即是幾個區塊圖片與一個單選題，使用者必須將各個拼圖區塊組合成原本的圖案，接著由單選題中選出適合的答案，最後傳送回伺服器的回覆是組合好的圖之區塊順序與所選擇的答案；使用者必須拼出正確的圖與選擇對的答案才能通過測試。

採用拼圖問答式 CAPTCHA 機制來取代純文字或純圖形式 CAPTCHA 機制，主要是因為目前人工智慧在理解拼圖上，有許多瓶頸尚待克服。目前人工智慧對拼圖的研究在於給定許多形狀大小不同的拼圖區塊來完成拼圖，透過每片拼圖區塊本身不同的形狀來判定拼圖區塊適合擺放的相對位置[9]。但若一個拼圖遊戲中，所給定的拼圖區塊大小形狀皆相同，嘗試完成拼圖者僅能仰賴區塊的圖案內容來完成拼圖，而這樣的拼圖演算法目前在人工智慧中尚無相關的研究。再者，雖然拼圖程式可以使用窮舉法將所有拼圖的可能性皆試過一次，但是其中只有一張完成圖具有意義，拼圖程式仍無法得知哪張完成圖是具有意義的圖。目前在影像識別的技術上，僅能針對特定領域且在特定的條件之下來進行影像識別的研究[8]，到目前為止，這些研究尚無法整合成一個整套的方法，因此本研究使用非特定領域圖案，則可降低外掛程式使用影像識別技術以破解盤問的風險。

3.2.4 外掛追蹤

在 CAPTCHA 機制裡，是由電腦來檢驗玩家是否為真人，然而有人的因素，機制就需要

考慮誤判的機率；玩家可能因大意而不小心回應不正確的答案。如果一個玩家確實不是外掛玩家而被認定為外掛，而因此接受處罰，如此對玩家與營運商雙方都會有負面影響。

為了避免系統在偵測外掛程式時的人為因素而導致誤判，玩家若沒回應自動化外掛辨別階段的測試或回應失敗，則必須針對此一玩家執行追蹤的步驟。遊戲管理員針對自動化外掛辨別階段測試未通過者進行追蹤，遊戲管理員在追蹤期間可以透過與玩家角色直接互動來雙重驗證玩家的身分。

當遊戲管理員確認了一個玩家確實為外掛玩家之後，遊戲管理員可將此玩家的行為稽核記錄回饋給外掛篩檢階段的資料探勘模組，以便重新計算決策樹與制定外掛篩檢規則，使得系統在初步篩檢可疑外掛玩家之時，就能更加精確與有效率。

3.2.5 外掛處罰

在經過各種測試以及多次確認後，被確認為使用外掛程式的玩家就需面對流程的處罰階段。營運商必須對外掛玩家進行處罰，處罰主要的目的是在嚇阻玩家不要以身試法，畢竟所有玩家都是消費來享受遊戲，被處罰的玩家必然不滿，但是為了維持良好的遊戲環境，處罰的機制也是不可或缺。

處罰的方式是依據營運商的各別政策來實行，目前最常見的處罰方式是將玩家帳號凍結一段時間，使玩家角色無法在凍結期間上線。凍結帳號的方式可能會導致此玩家的流失，因為在帳號凍結期間，此玩家的帳號無法上線，因此玩家在凍結期間可能選擇去玩其他遊戲，再也不回來了。

除了凍結帳號的方式之外，我們建議可以採用較為彈性的做法，為了懲罰玩家使用外掛程式從遊戲中獲取不當利益，處罰的方式可以是玩家角色在處罰期間仍可上線玩遊戲，但是所得到的遊戲利益會降低；這部分可採用累進制的處罰方式，若玩家在處罰期間仍然繼續使用外掛程式，便再加重處罰。使用遊戲中懲罰玩家角色的方式來取代凍結玩家角色，玩家可以上線玩遊戲，玩家因此外流的機率也可降低，不僅給了玩家改過的機會，同時也可以兼顧電腦網路遊戲世界中的公平性。

4. 外掛測試模組實作

4.1 系統環境與架構

遊戲伺服器：

作業系統：Linux RedHat 7.3

中央處理器：Intel Mobile 1.5G
記憶體：256 MB

遊戲客戶端：

作業系統：MS Windows XP SP2

中央處理器：Intel Mobile 1.5G

記憶體：512 MB

顯示卡：ATI Mobility RADEON 16MB

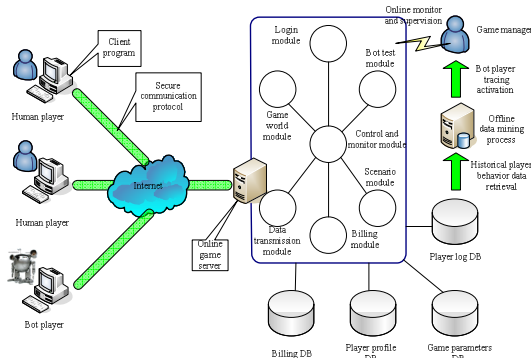


圖 3 線上遊戲系統架構概念圖

本研究使用一個大型多人線上角色扮演 (MMORPG) 類型的電腦網路遊戲離型系統為基礎架構，在伺服器端增加並實作一個外掛測試模組，以測試本研究的核心觀念-自動外掛辨別，是否能順利融入遊戲程式的結構之中，以及需要多少資源的投入。我們的經驗顯示，開發外掛測試模組本身並只需要少許資源，但是如何整合此模組融入原有遊戲系統的架構，是需要更多時間與人力的投入，以修改相關的系統模組與資料結構。圖 3 描述此一線上遊戲系統之架構圖，因篇幅所限，以下僅針對伺服器各個模組加以介紹。

- 登入模組(Login Module)：負責玩家與遊戲管理者登入認證的模組，功能包含帳號與密碼的確認，從玩家概況資料庫(Player Profile DB)取得玩家或管理者的角色權限與玩家角色客製化的設定資訊，並通知其他模組啟動服務。
- 外掛測試模組(Bot Test Module)：使用 CAPTCHA 機制，以拼圖加問答的自動盤問方式來偵測線上玩家是否為外掛程式。
- 控制與監視模組(Control & Monitor Module)：其功能為協調各模組的同步與分工，也提供遊戲管理者控管與監視線上玩家的服務。玩家角色在遊戲中的行為，皆會由此模組記錄至玩家日誌資料庫(Player Log DB)，以供離線式外掛篩檢工作使用。
- 計費模組(Billing Module)：在玩家登入後，檢查其帳戶內的點數(代幣)餘額並開始此次遊戲計時；玩家登出遊戲時，計算其所消費的點數並記錄至計費資料庫(Billing DB)。若玩家在遊戲中，有買賣道

具、武器等行為，此模組亦會配合控制與監視模組計算玩家的帳戶餘額。

- 資料傳輸模組(Data Transmission Module)：負責在遊戲進行中傳輸經加密保護的資料。為防止不肖份子截取資料傳輸封包，進而輕易地破解資料傳輸協定並製造外掛程式，各遊戲開發商皆自訂資料傳輸協定格式並佐以加密機制。
- 遊戲情境模組(Scenario Module)：建立玩家在遊戲中所處的情境與其中的故事發展情節；一個遊戲可能同時設有數種遊戲情境，以供玩家選擇。玩家角色進入所選的遊戲情境時，相關的情境參數與角色參數將由遊戲參數資料庫(Game Parameters DB)讀取。

4.2 外掛測試模組展示

在玩家進行遊戲的期間，被篩檢偵測流程認為可能是外掛程式使用者，或者被隨機偵測機制選中之時，遊戲伺服器將透過外掛測試模組對玩家發出 CAPTCHA 盤問，以確認玩家是否為外掛程式。在此實作的外掛測試模組中，我們採用了拼圖問答式 CAPTCHA 機制，伺服器會傳送一套含有四張大小相同的矩形圖案與兩個和圖相關的問題來盤問玩家；問題一要求玩家將四張小圖拼回全圖的原貌，在區塊 A、B、C、D 中選擇適合的圖形區塊來進行拼圖行動。問題二是一個選擇題，要求玩家針對問題一所得出的全圖圖像，回答其圖像所表達的意思為何。如 3.2.3 節所述，目前的外掛程式尚無法成功的拼出有意義的圖像並正確的認知圖像所代表的意思，所以我們實作的這個外掛程式測試模組，應可有效地分辨真實玩家的身分。為因應外掛玩家可能故意不回答問題，盤問視窗具有強迫回答與限時機制，玩家無法直接跳過盤問視窗而能繼續進行遊戲。另外，若玩家延遲回答問題過久，超過模組預先設定的時限，則模組會直接關閉盤問視窗並記錄此玩家在本次盤問未通過。圖 4 展示出本測試模組的盤問視窗。

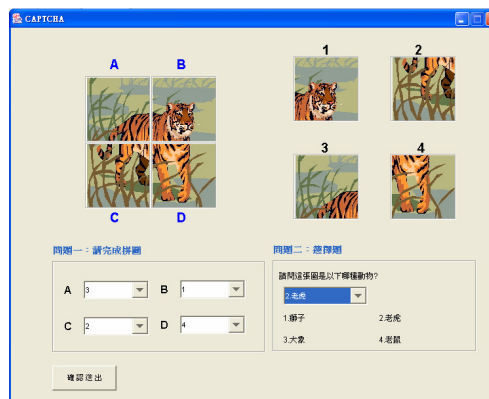


圖 4 拼圖問答式 CAPTCHA 的盤問視窗

5. 結論與未來研究方向

電腦網路遊戲的外掛程式問題直到現今都難以解決，許多遊戲因為外掛程式的氾濫而提早結束遊戲生命週期。雖然外掛程式屬於機器人程式的議題，但是目前的 CAPTCHA 機制都不適合直接套用於電腦網路遊戲環境。本篇研究提出了一套完整的外掛程式偵測與處理流程，流程中從外掛玩家的篩檢、偵測與確認、違規玩家的處理都提供了一可行且有效的方法，並且透過稽核回饋的機制讓外掛篩檢規則可以更加精準的揀選出外掛玩家。

本篇係針對 MMORPG 型態的線上遊戲來做外掛問題的研究，而每個 MMORPG 遊戲也都具有其特殊的玩法與特點。因此在外掛篩檢的步驟中，希望將來能夠統整出一套更具代表性的稽核資訊，讓可疑外掛玩家的初步檢測可以更加的精準，減少遊戲管理員的負擔。另外，我們希望外掛偵測程式能更加的融入遊戲內容，使玩家不會有遊戲被盤問視窗強行中斷的感覺。

誌謝

本論文承蒙國科會資通安全人才培育計畫補助，謹此致謝(編號 NSC-94-3114-P-011-001, NSC-94-3114-P-001-001-Y, NSC-94-3114-P-001-002-Y NSC-94-3114-P-001-003-Y)。並感謝億啟數位娛樂股份有限公司的大力支持與協助。

參考文獻

- [1] Allison L. Coates, Henry S. Baird and Richard J. Fateman, "Pessimist Print: A Reverse Turing Test," In Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR' 01), Vol.10, No. 13, pp. 1154-1159, September 2001.
- [2] Amalia Rusu and Venu Govindaraju, "Handwritten CAPTCHA: Using the Difference in the Abilities of Humans and Machines in Reading Handwritten Words," Proceedings of the 9th International Workshop on Frontiers in Handwriting Recognition (IWFHR-9 2004), pp. 226- 231, October 2004.
- [3] A. M. Turing, "Computing Machinery and Intelligence," MIND(the Journal of the Mind Association), Vol. LIX, No. 236, pp. 433-460, 1950.
- [4] Benny Pinkas and Tomas Sander, "Securing Passwords Against Dictionary Attacks," Proceedings of the ACM Computer and Security Conference (CCS' 02), pp. 161-170, ACM Press, November 2002.
- [5] BotKnowledge Ltd., <http://www.botknowledge.com/>
- [6] Carnegie Mellon University, CAPTCHA Project, <http://www.captcha.net/>
- [7] Carnegie Mellon University, HIPs Project, <http://www.aladdin.cs.cmu.edu/hips/>
- [8] Christopher O. Jaynes, "Seeing is Believing: Computer Vision and Artificial Intelligence," <http://www.acm.org/crossroads/xrds3-1/vision.html>
- [9] David Goldberg, Christopher Malon and Marshall Bern, "A Global Approach to Automatic Solution of Jigsaw Puzzles," Computational Geometry: Theory and Applications, Vol. 28, Issue 2-3, Special Issue on the 18th Annual Symposium on Computational Geometry — SoCG2002, pp. 165 – 174, 2004.
- [10] JOCR (GOOCR) Project, <http://jocr.sourceforge.net/index.html>
- [11] Philippe Golle and Nicolas Ducheneaut, "Preventing Bots from Playing Online Games," ACM Computers in Entertainment, Vol. 3, No. 3, July 2005.
- [12] Rachna Dhamija and J.D. Tygar, "Phish and HIPs: Human Interactive Proofs to Detect Phishing Attacks," Human Interactive Proofs, Second International Workshop (HIP 2005), Proceedings of Lecture Notes in Computer Science 3517, pp. 127-141, May 2005.
- [13] Wenfeng Yang and Xing Li, "Chinese Keyword Extraction Based on Max-duplicated Strings of the Documents," Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, pp. 439-440, August 2002.
- [14] Yong Rui and Zicheng Liu, "ARTiFACIAL: Automated Reverse Turing Test Using FACIAL Features," Proceedings of the eleventh ACM international conference on Multimedia , pp.295-298, April 2003.