

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 電腦與資訊學科

052505

手機遊戲：希望之翼

學校名稱：國立臺南高級海事水產職業學校

作者： 職三 陳冠穎 職三 薛宏緯 職三 江信穎	指導老師： 趙景松 林瑞進
---	-----------------------------

關鍵詞：Android、AI、Application

摘要

本作品藉程式設計與遊戲試圖找出適合應用在此遊戲中的 AI 行為，演算法，並比較我們設計的各個 AI 行為及演算法的優缺點。

壹、研究動機

在課堂上學到了程式設計，而激起了興趣，本身喜歡遊戲，心裡就蹦出了自己做遊戲的想法，而對於遊戲的 AI 也極有興趣，於是我們想運用學習到的數學，物理，程式設計等，先進行基礎的構思，然後配合物理進行加速度與速度的運算，接下來利用數學來計算所應行進的路徑，並給予 AI 數值使其思考如何挑選行動，希望以此完成一個好的 AI，並利用此 AI 使得遊戲角色看起來看更加的有挑戰性。

貳、研究目的

- 一、完成一個有 AI 角色的遊戲。
- 二、自己撰寫 AI 的思考，寫出演算法。
- 三、遊戲角色加入 AI 後的反應及原本的差異。

參、研究設備與器材

- 一、桌上型電腦。
- 二、Android Studio。
- 三、繪圖板。
- 四、HTC one M8。

肆、研究過程或方法

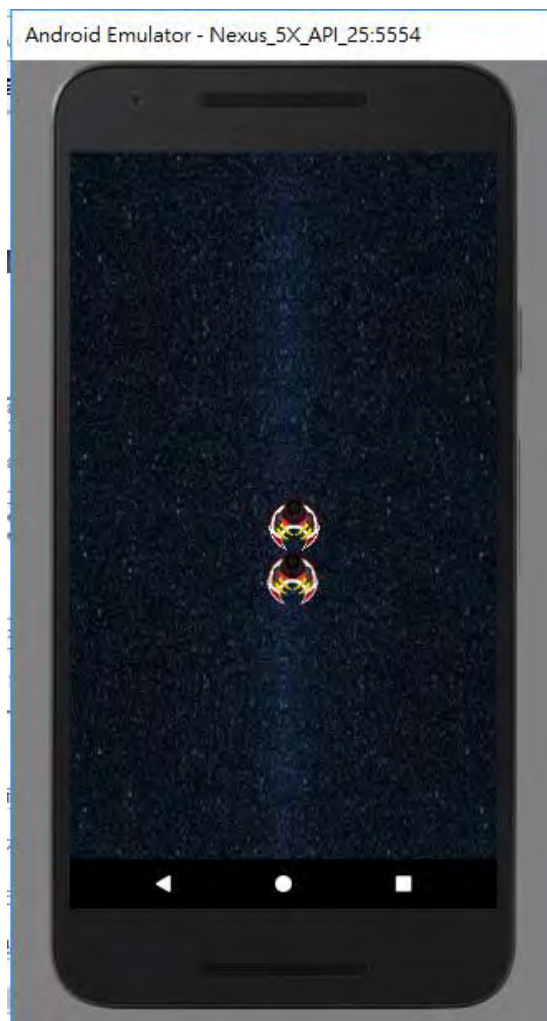
首先我們決定了要研究的幾種 AI 基本行為，分別為接近、離開、抵達、追逐、逃避，接下來開始撰寫各種不同 AI 行為的程式碼，並賦予在遊戲中的遊戲角色我們所撰寫的 AI 行為

一、接近行為

- (一) 我們先撰寫了原始版接近行為，他會根據演算法靠近目標與進行加速度的處理，此時我們發現，若沒有為目標撰寫碰撞偵測程式碼，則此 AI 會在接近的過程直接與目標重疊，如(圖 1)所示，雖然有二隻遊戲角色，但由於重疊看起來只有一隻。
- (二) 我們撰寫了改良型的接近行為，新的演算法使得他會得到接近目標的碰撞區域，當到達碰撞區域即會停止，如(圖 2)所示，而當碰撞後的處理是消失，然而這裡為了顯示而把消失段落的程式碼註解，並在訊息控制台印出碰撞的 X 與 Y 座標，如(圖 3)所示。



(圖 1)



(圖 2)

```
04-08 17:03:00.289 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.438 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.575 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.729 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.875 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
```

(圖 3)

二、離開行為

離開行為與接近行為相反，他需要往相反的方向移動，因此我們只要運用與接近行為相同的演算法，只要把結果改成負值就能讓離開行為實現，接著，進一步加上距離限制，使得當遊戲角色接近於一定範圍內時才開始離開行為，模擬出 AI 角色的有限感測範圍，如(圖 4)所示。



(圖 4)



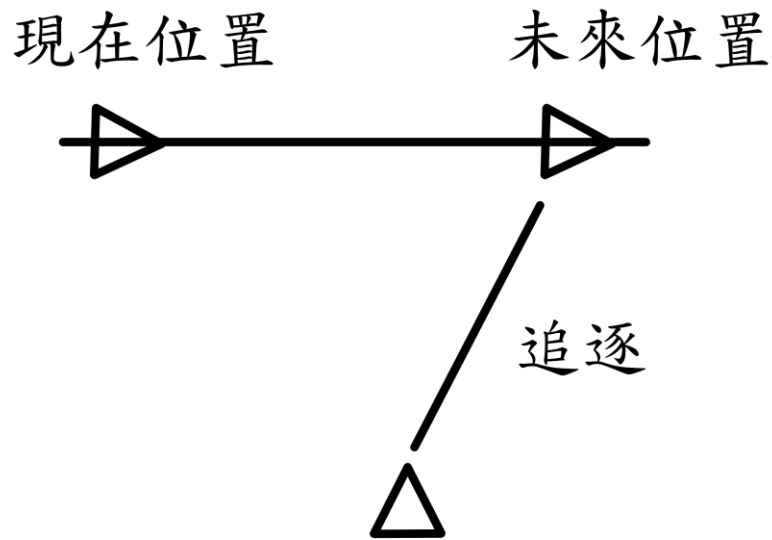
(圖 5)

三、抵達行為

抵達行為與接近行為相近，但抵達行為在接近與目標一定距離時即會開始減速，直到他減速到零，這時應該停在了目標上，透過設定不同的參數來制定減速範圍，在範圍外用最快速度前進，而在範圍內時則進行負的加速度運動，直到減小為零，如(圖 5)所示，因此我們需要在寫一個與接近行為相似的方法，但他擁有一個範圍，當進入範圍開始進行減速運動。

四、追逐行為

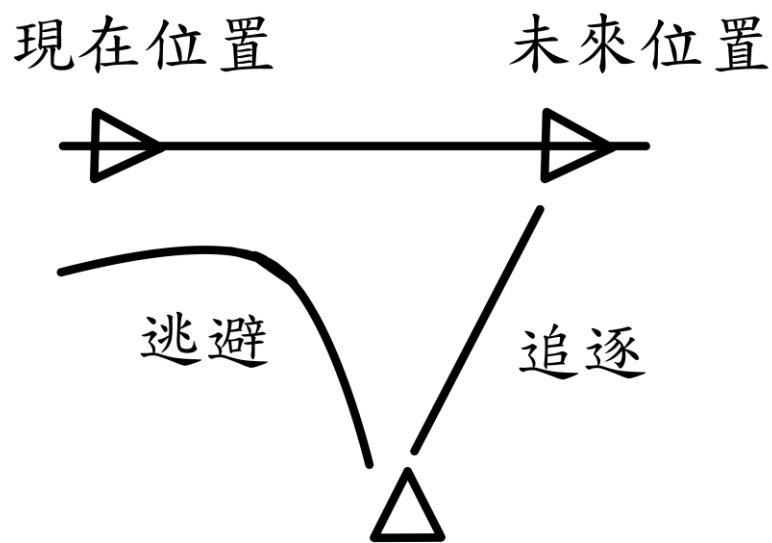
追逐行為與接近行為很相近，只不過目標並非禁止不動，而是可移動的角色，最簡單的方法是直接向目標位置接近，但這樣過於不真實，所以模仿了真實世界動物追逐獵物的行為，預測追逐物未來的位置，然後朝著未來的位子追去，如(圖 6)所示，此方法需要收集座標與虛擬視覺範圍納入 AI 的考量內。



(圖 6)

五、逃避行為

逃避行為是指被追逐物逃離捕獵者，與追逐行為一樣要把座標與虛擬視覺範圍納入考量範圍內，但與追逐行為不同的是他是預測追逐的位置並往反方向逃開，如(圖 7)所示。

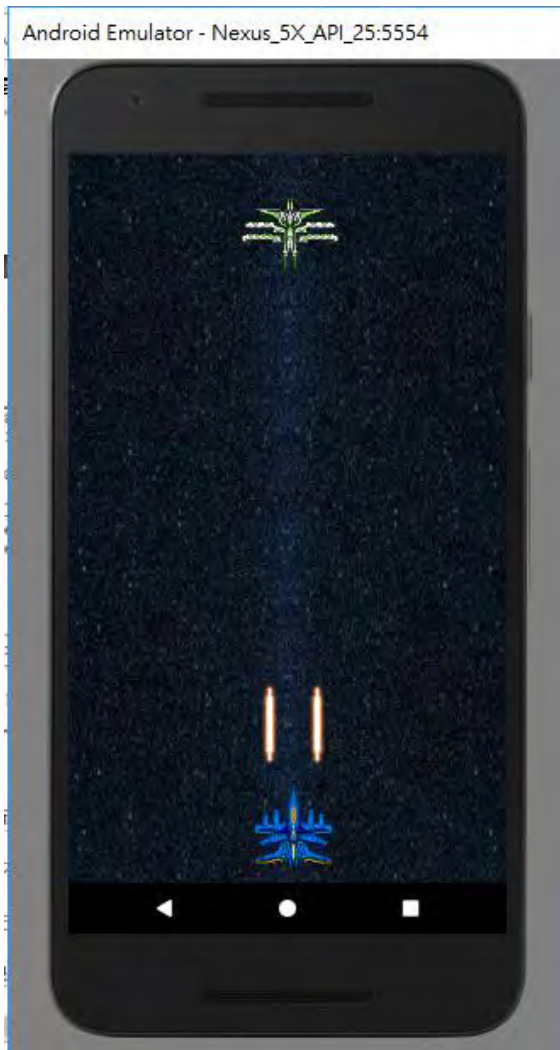


(圖 7)

伍、研究結果

一、擁有 AI 的遊戲角色

我們成功的編寫出了可以這個 Android 遊戲，遊戲中的角色從原本只會直線前進，賦予 AI 後它們擁有思考的能力，使得遊戲角色會展現出不同的行為，為遊戲更增添樂趣，像是躲避遊戲角色發射出的子彈，如(圖 8)，(圖 9)所示。



(圖 8)



(圖 9)

陸、討論

一、為甚麼遊戲要撰寫 AI?

AI 在各種應用上的影響日漸明顯，包含遊戲本身也需要遊戲的 AI，從經典的「PAC Man」，開始，就產生了遊戲 AI 的需求，在 1990 年代中期，甚至以遊戲擁有角色 AI 當作宣傳要點，而遊戲添加了 AI 之後顯得更加的生動與吸引玩家。

二、遊戲 AI 的基本能力?

每種遊戲對於 AI 的要求皆不相同，但可以用三種基本能力來解釋，運動、決策、戰略，運動與決策層適用於單個 AI，而戰略層則適用於團隊型的 AI。

三、請舉例一種遊戲類型的 AI?

FPS(First Person Shooter Game，第一人稱射擊遊戲)是以玩家的主觀角度來進行射擊的遊戲，FPS 遊戲的 AI 一直進化緩慢，直到 Valve 發佈了「戰慄時空」，在其中戰鬥 AI 獲得了加強，「海軍陸戰隊」展示出了前所未有的 AI 等級，玩過的人皆不能忘卻那狡猾老練的 AI，因此也使得該遊戲大賣，FPS 的 AI 通常透過分層結構來實現。

四、AI 是否會因 Android 版造成差異?

由於 AI 庫全部採用自己撰寫的方式，跟 Android 版本無關，而開發也採用低版本等級的 API 而編譯則採用最高版本等級的 API，因此不會發生版本造成的不合事件。

五、為何會想在自己遊戲的遊戲角色上添加 AI?

此款遊戲屬於飛行射擊類遊戲，而目前對於這些遊戲的普遍所見幾乎都是沒有為遊戲角色撰寫角色 AI 的，使得在遊玩時就少了一種感覺，而敵人也只是笨笨的在原地被射擊，因此想自己試著撰寫一些角色 AI 並把他套用在自己開發的作品中。

六、既然是射擊遊戲是怎麼判斷射擊命中的呢?

我們會用程式撰寫一個偵測區域，此偵測區域依主角大小決定，並會跟著主角移動，而每個在螢幕上產生的物件等，皆已撰寫好碰撞偵測區與的程式碼，因此當他們互相碰撞時便會依撰寫好的程式碼發生反應。

柒、結論

- 一、遊戲 AI 可以大幅增進遊戲的耐玩性，令玩家感到不一樣的體驗，目前遊戲對於 AI 的需求更甚以往，因玩家想體驗到更加細緻的感受。
- 二、除了以上所撰寫的幾項基本 AI 行為之外，還有更多的不同的 AI 行為可以去探索及發現而 AI 的思考層及行動層，必須在有限的資源消耗內快速的思考出其應該進行的行為。
- 三、AI 的實作主要靠著對環境及行為的模擬，依照想讓 AI 執行的動作，先預先規劃其演算法，然後實作模擬測試，在感測層收集資料給決策層的演算法並賦予優先順序層級，最後交給行動層負責執行。

捌、參考資料及其他

Android Developers。2018 年 3 月 25，取自

<https://developer.android.com/reference/android/view/SurfaceView.html>

【評語】 052505

本作品設計出一款手機的遊戲希望之翼，為一種飛行射擊類的遊戲，並且嘗試在這款遊戲中，添加電腦 AI，並且討論了不同的行為，如：接近行為、離開行為、抵達行為、追逐行為、逃避行為，使得遊戲更加有挑戰性。

優點：

1. 討論了很多不同的行為，如：接近行為、離開行為、抵達行為、追逐行為、逃避行為。
2. 還蠻有趣的，能增加遊戲的耐玩性。

缺點：

1. 雖號稱 AI 遊戲，但看不出有何 AI 技術的運用。
2. 建議文件撰寫與口頭報告可以再加強。

作品海報

壹、研究動機

在課堂上學到了程式設計，而激起了興趣，本身喜歡遊戲，心裡就蹦出了自己做遊戲的想法，而對於遊戲的AI也極有興趣，於是我們想運用學習到的數學，物理，程式設計等，先進行基礎的構思，然後配合物理進行加速度與速度的運算，接下來利用數學來計算所應行進的路徑，並給予AI數值使其思考如何挑選行動，希望以此完成一個好的AI，並利用此AI使得遊戲角色看起來更加的有挑戰性。

貳、研究目的

- 一、完成一個有AI角色的遊戲。
- 二、自己撰寫AI的思考，寫出演算法。
- 三、遊戲角色加入AI後的反應及原本的差異。

參、研究設備與器材

- 一、桌上型電腦。
- 二、Android Studio。
- 三、繪圖板。
- 四、HTC one M8。

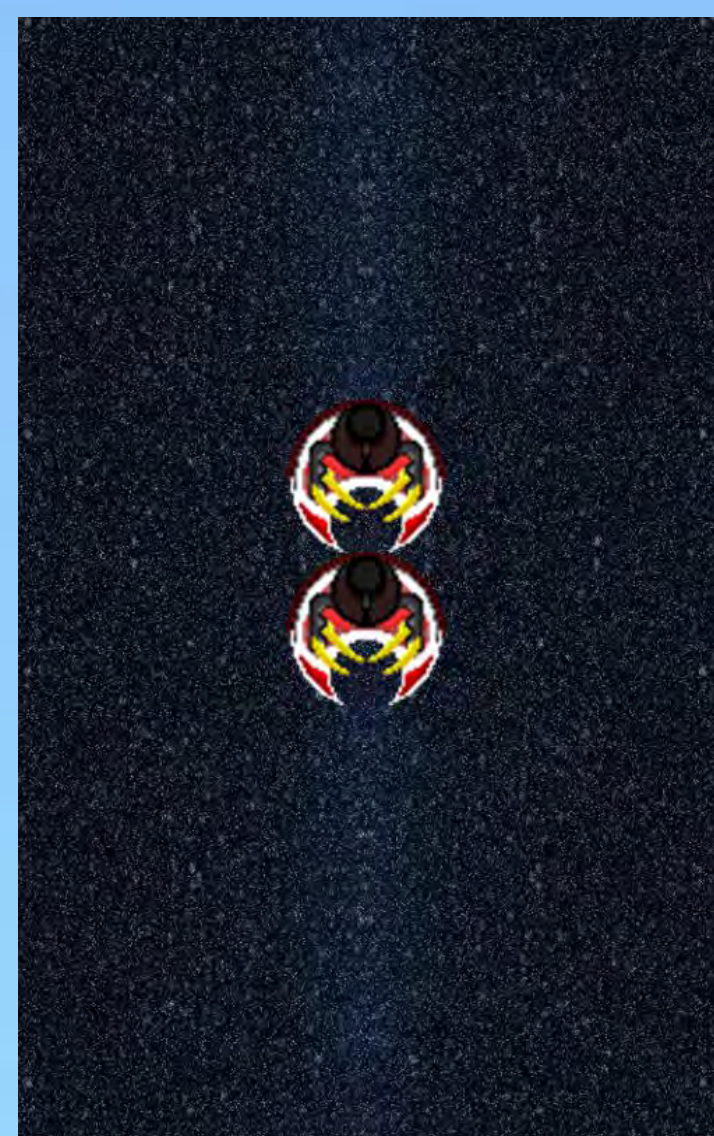
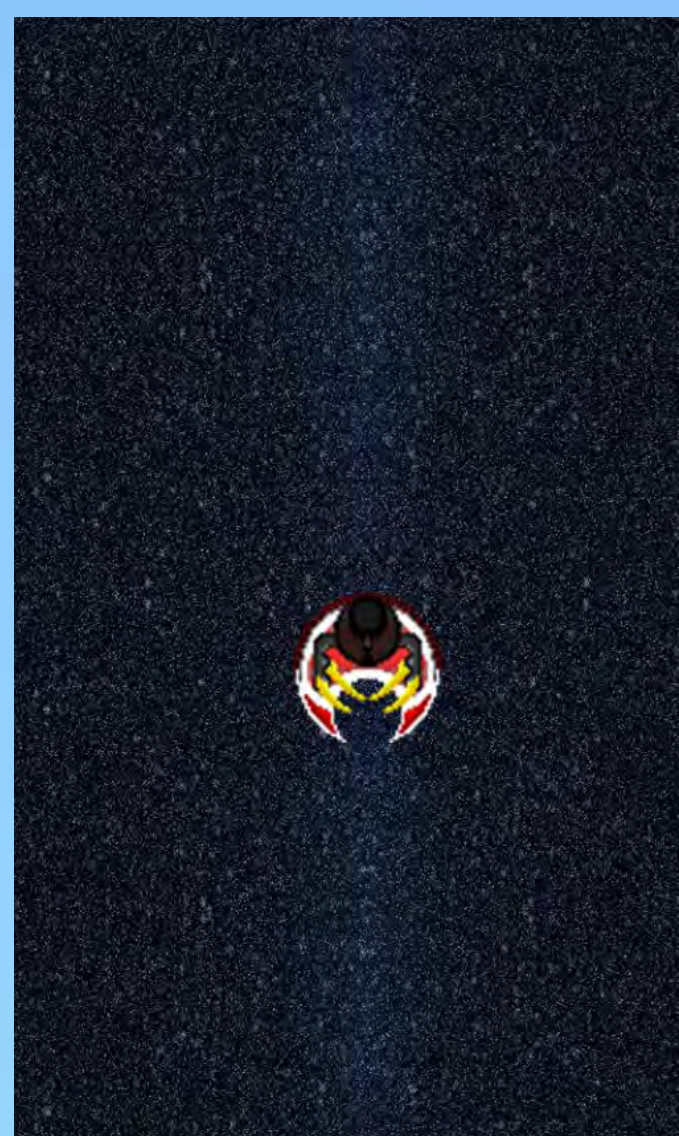
肆、研究過程或方法

首先我們決定了要研究的幾種AI基本行為，其中我們遊戲腳色包含了接近、離開、抵達、追逐、逃避五種行為，接下來開始撰寫各種不同AI行為的程式碼，並賦予遊戲角色這五種的AI行為。

一、接近行為

(一) 我們先為目標撰寫了原始版接近行為，他會根據演算法靠近目標與進行加速度的處理，此時我們發現，若沒有撰寫碰撞偵測程式碼，則此AI會在接近的過程直接與目標重疊，雖然有二隻遊戲角色，但由於重疊看起來只有一隻。

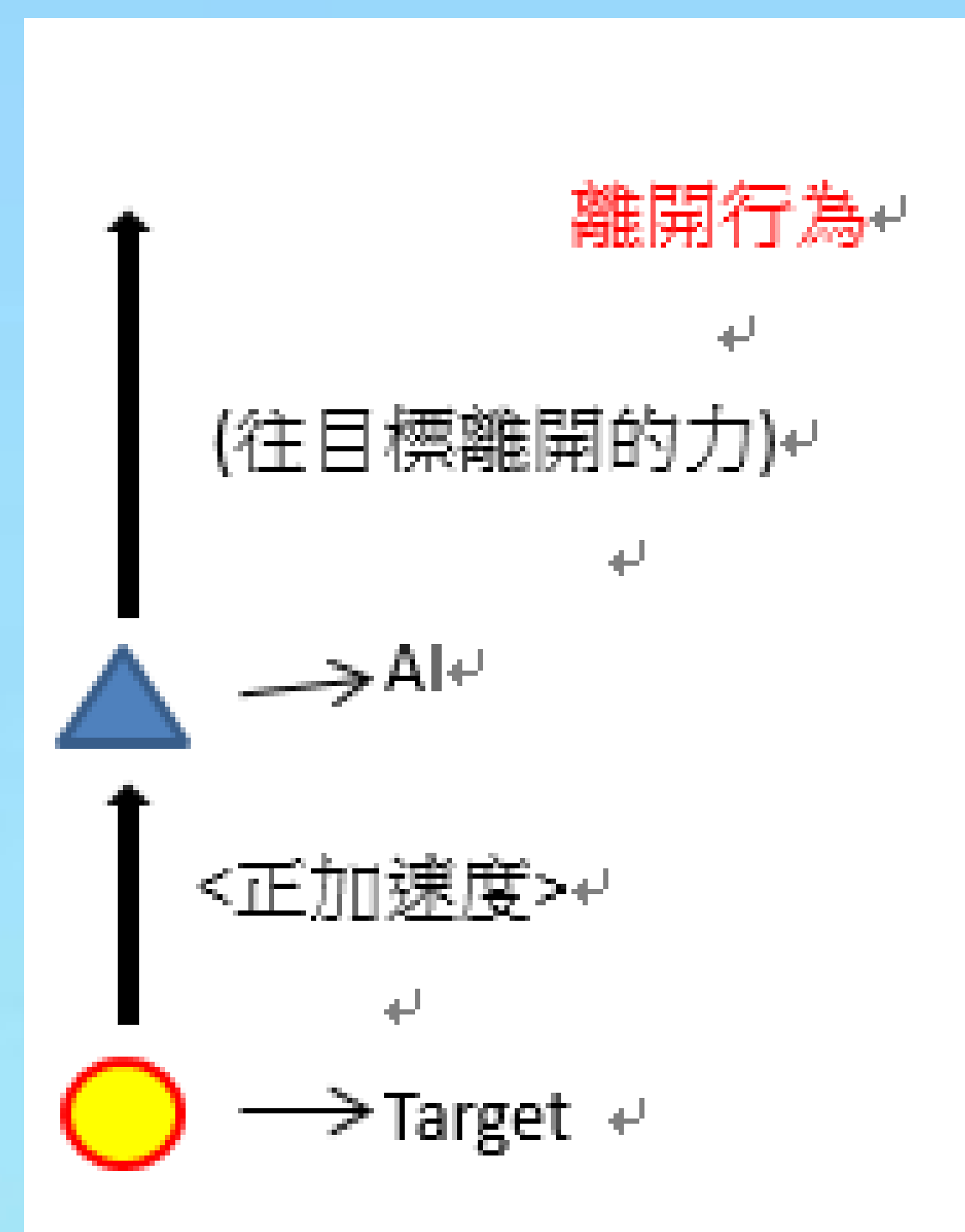
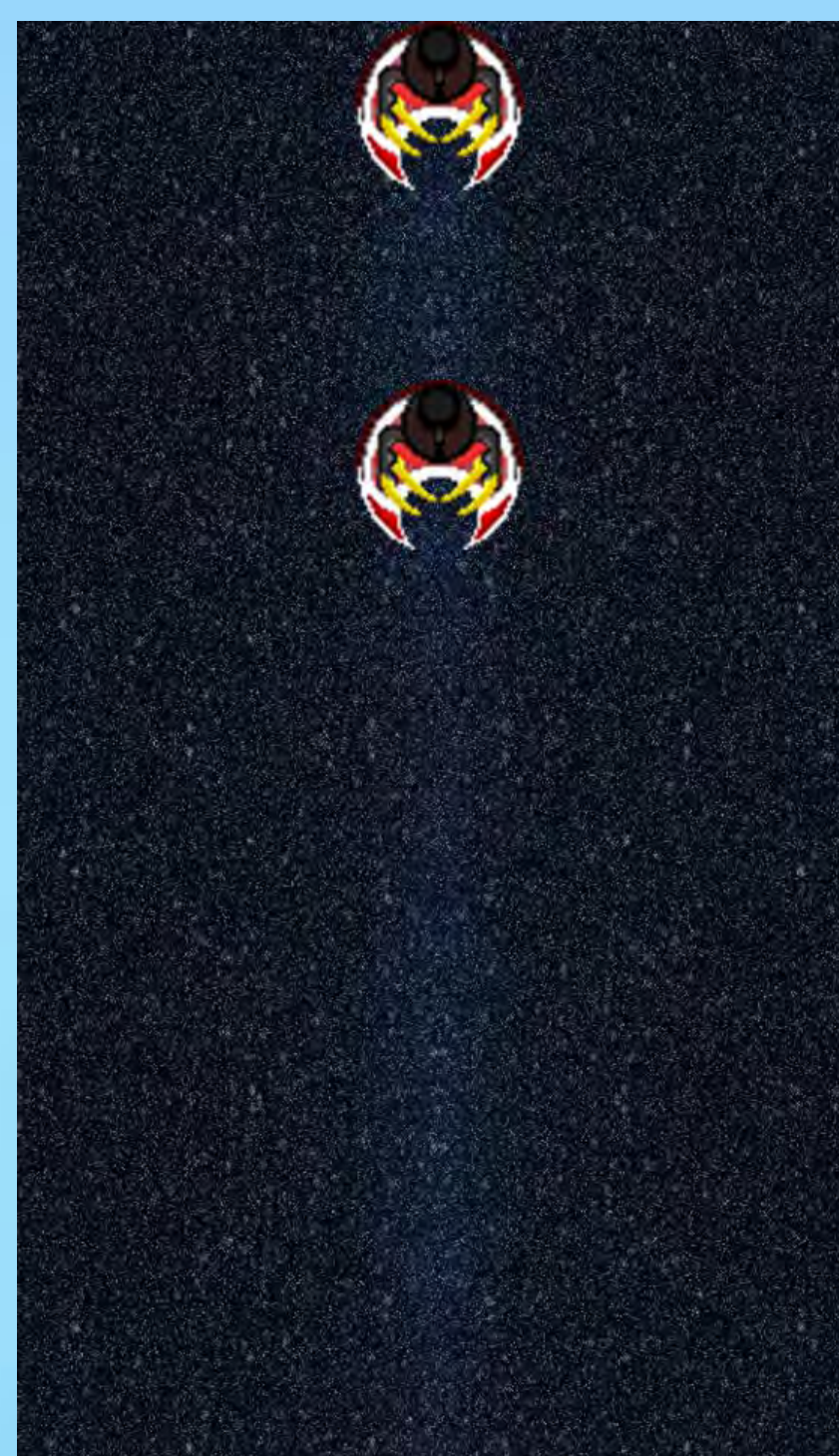
(二) 我們撰寫了改良型的接近行為，新的演算法使得他會得到接近目標的碰撞區域，當到達碰撞區域即會停止，如所示，而當碰撞後的處理是消失，然而這裡為了顯示而把消失段落的程式碼註解，並在訊息控制台印出碰撞的X與Y座標。



```
04-08 17:03:00.289 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.438 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.575 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.729 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
04-08 17:03:00.875 4457-4486/com.aoaruche.tw.je.je_fighter_basic D/Collision: Collision of Enemy x=376 y=638
```

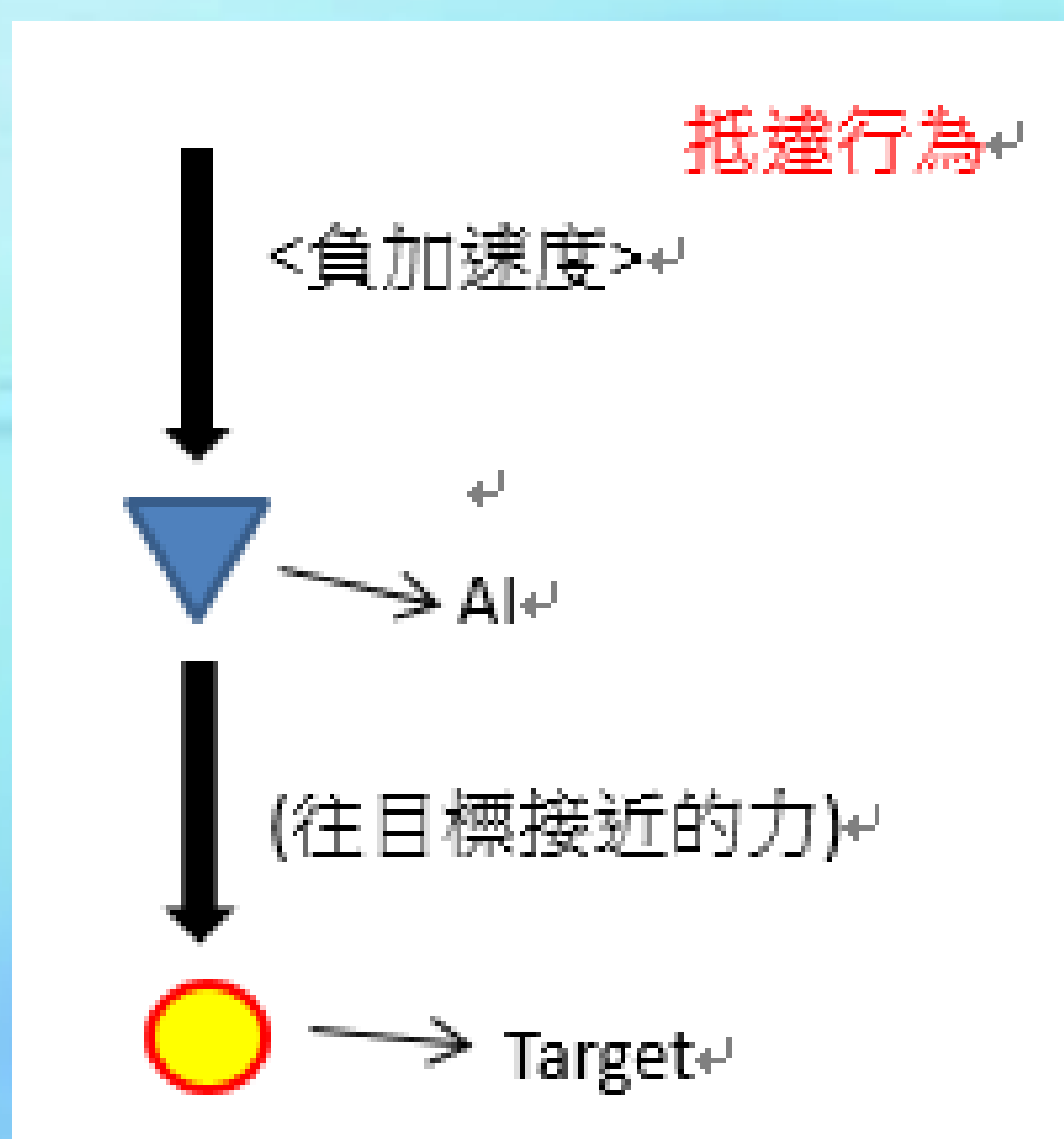
二、離開行為

離開行為與接近行為相反，他需要往相反的方向移動，因此我們只要運用與接近行為相同的演算法，只要把結果改成負值就能讓離開行為實現，接著，進一步加上距離限制，使得當遊戲角色接近於一定範圍內時才開始離開行為，模擬出AI角色的有限感測範圍。



三、抵達行為

抵達行為與接近行為相近，但抵達行為在接近與目標一定距離時即會開始減速，直到他減速到零，這時應該停在了目標上，透過設定不同的參數來制定減速範圍，在範圍外用最快速度前進，而在範圍內時則進行負的加速度運動，直到減小為零，因此我們需要在寫一個與接近行為相似的方法，但他擁有一個範圍，當進入範圍開始進行減速運動。



四、追逐行為

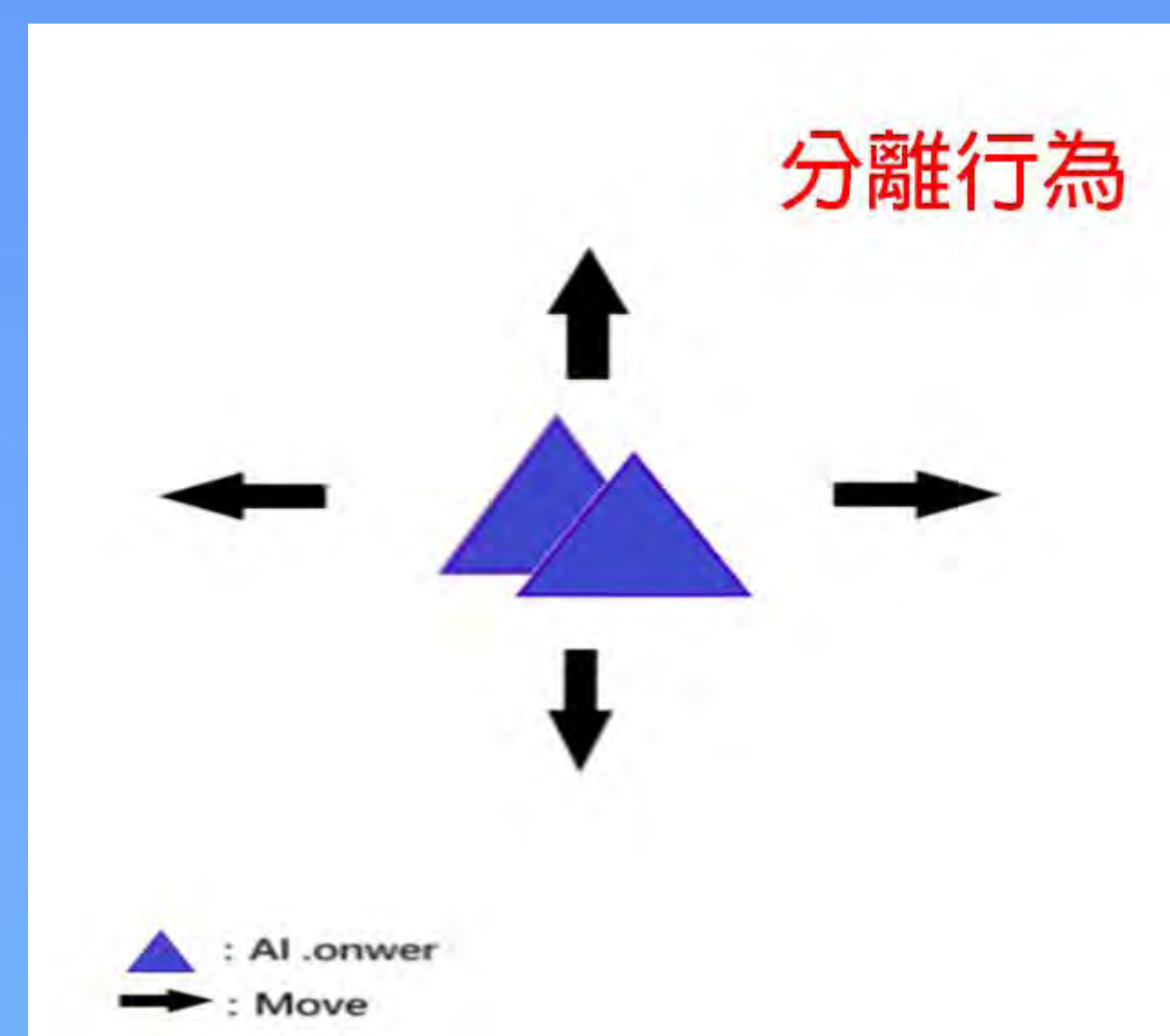
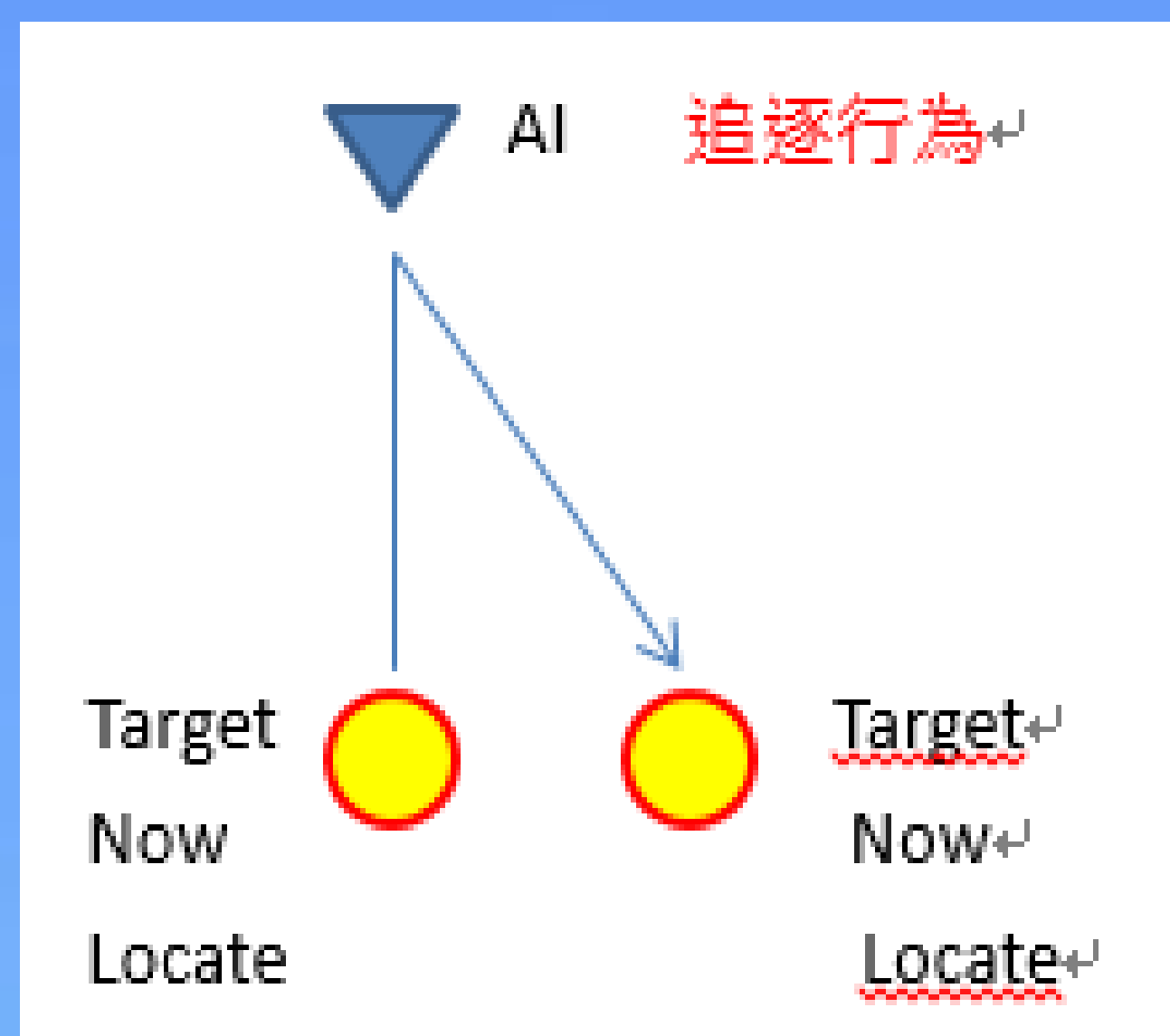
追逐行為與接近行為很相近，只不過目標並非禁止不動，而是可移動的角色，最簡單的方法是直接向目標位置接近，但這樣過於不真實，所以模仿了真實世界動物追逐獵物的行為，預測追逐物未來的位置，然後朝著未來的位子追去，此方法需要收集座標與虛擬視覺範圍納入AI的考量內。

五、逃避行為

逃避行為是指被追逐物逃離捕獵者，與追逐行為一樣要把座標與虛擬視覺範圍納入考量範圍內，但與追逐行為不同的是他是預測追逐的位置並往反方向逃開。

六、分離行為

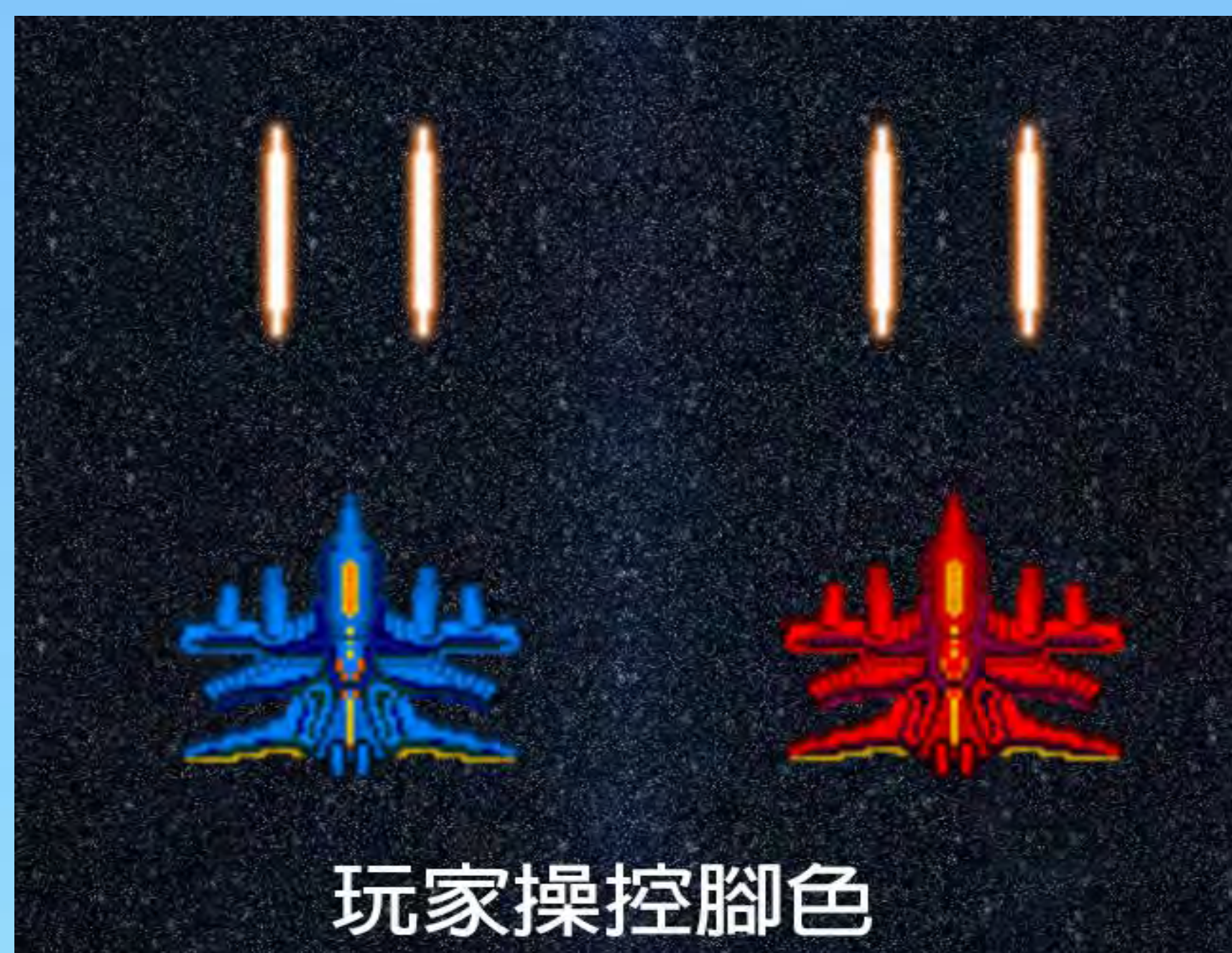
如果兩單位(AI.owner)發生碰撞時觸發，兩單位會隨機決定方向遠離，且方向不會重複



伍、研究結果

一、擁有AI的遊戲角色

我們成功的編寫出了可以這個Android遊戲，遊戲中的角色從原本只會直線前進，賦予AI後它們擁有思考的能力，使得遊戲角色會展現出不同的行為，為遊戲更增添樂趣，像是躲避遊戲角色發射出的子彈。

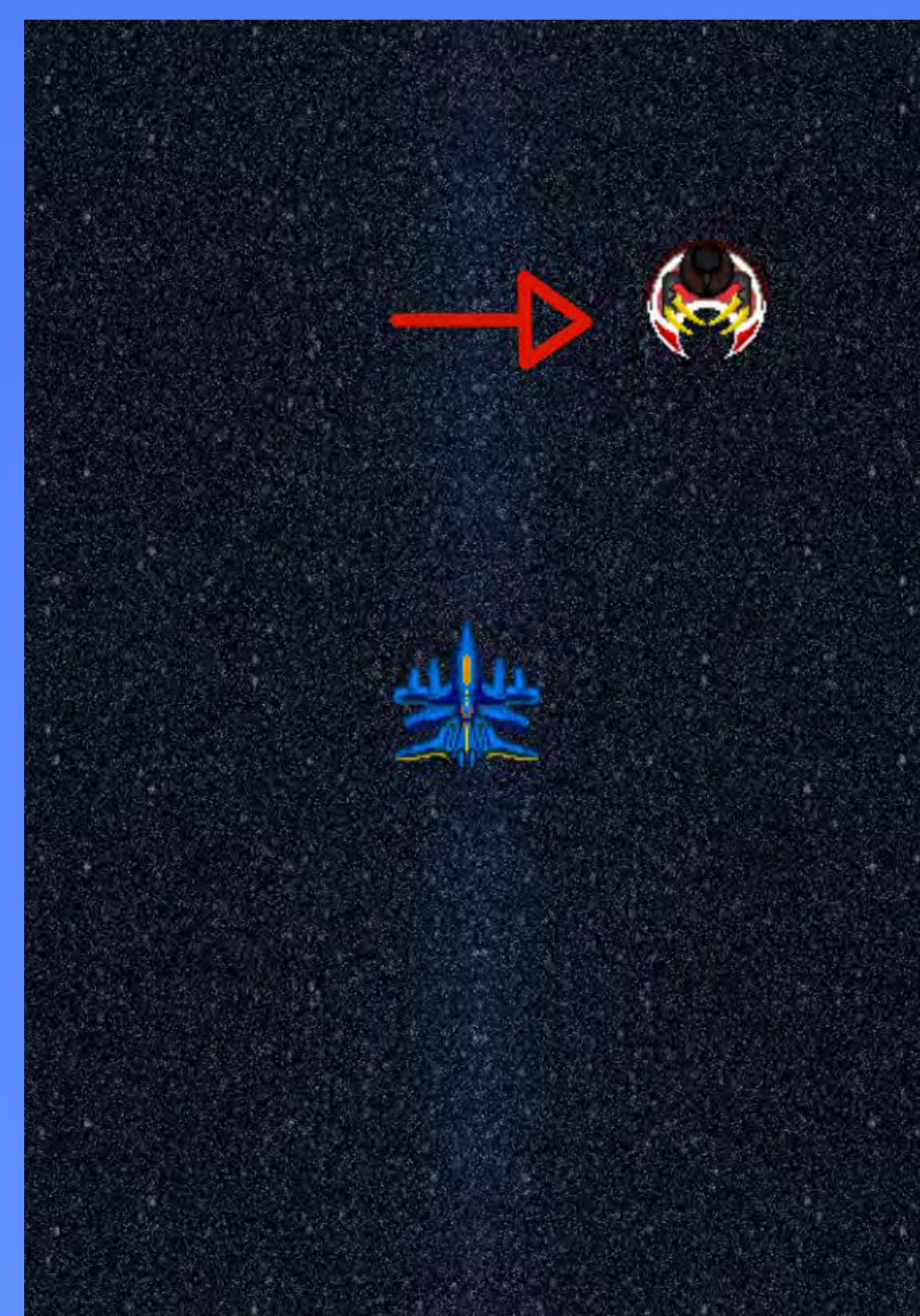
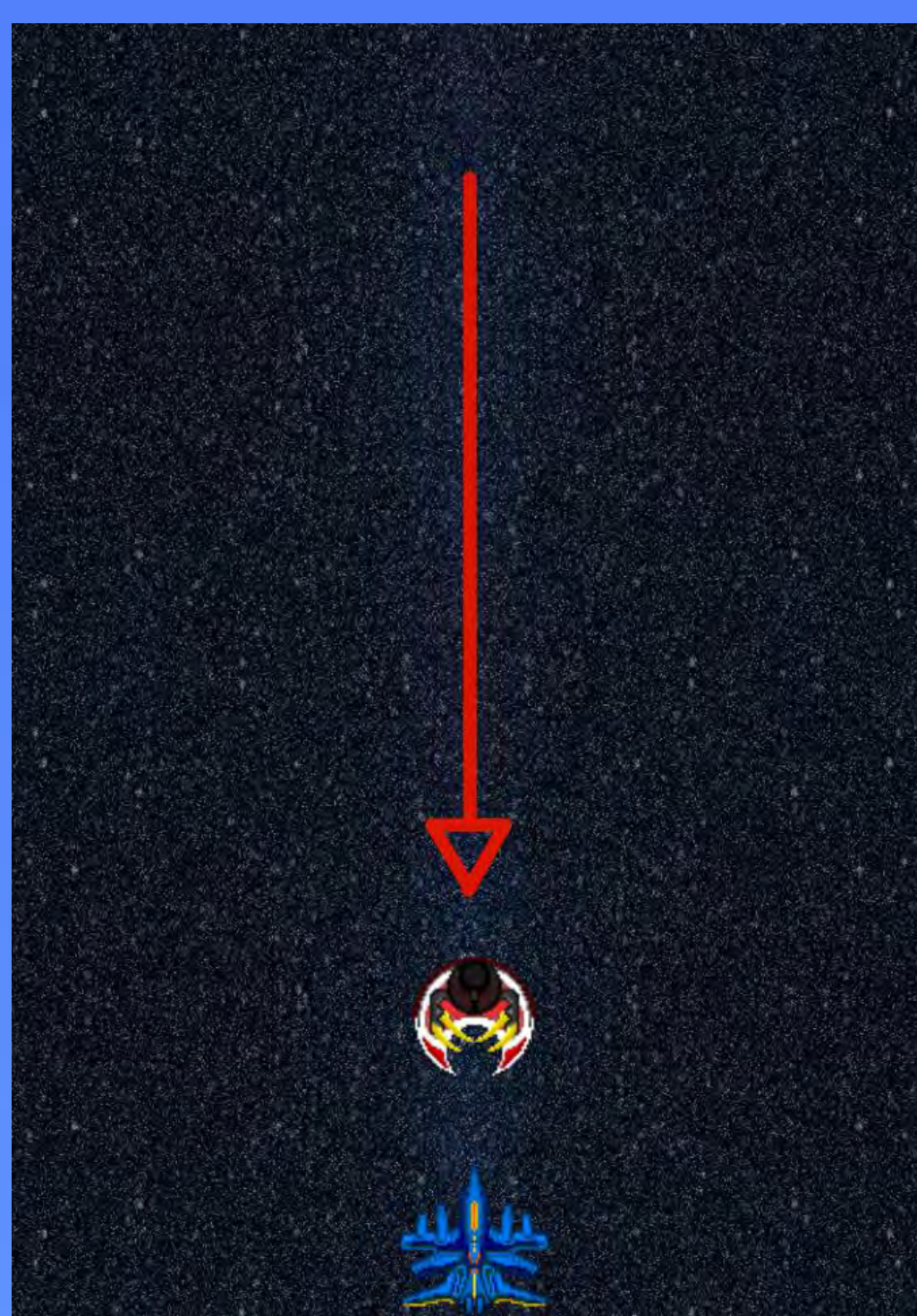
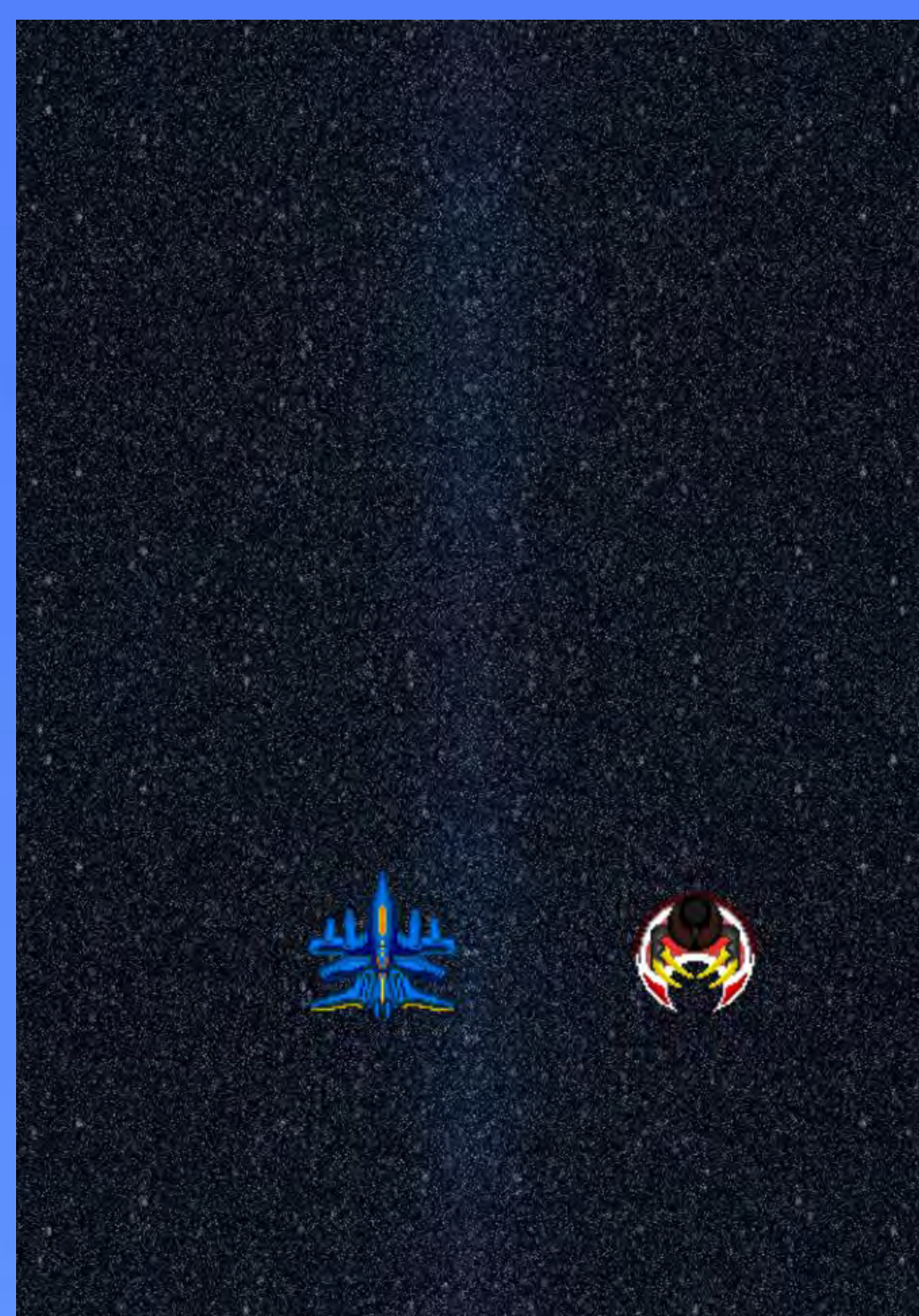


玩家操控腳色



擁有AI的敵人





陸、討論

一、為甚麼遊戲要撰寫AI?

AI在各種應用上的影響日漸明顯，包含遊戲本身也需要遊戲的AI，從經典的「PAC Man」，開始，就產生了遊戲AI的需求，在1990年代中期，甚至以遊戲擁有角色AI當作宣傳要點，而遊戲添加了AI之後顯得更加的生動與吸引玩家。

二、遊戲AI的基本能力?

每種遊戲對於AI的要求皆不相同，但可以用三種基本能力來解釋，運動、決策、戰略，運動與決策層適用於單個AI，而戰略層則適用於團隊型的AI。

三、請舉例一種遊戲類型的AI?

FPS(First Person Shooter Game，第一人稱射擊遊戲)是以玩家的主觀角度來進行射擊的遊戲，FPS遊戲的AI一直進化緩慢，直到Value發佈了「戰慄時空」，在其中戰鬥AI獲得了加強，「海軍陸戰隊」展示出了前所未有的AI等級，玩過的人皆不能忘卻那狡猾老練的AI，因此也使得該遊戲大賣，FPS的AI通常透過分層結構來實現。

四、AI是否會因Android版造成差異?

由於AI庫全部採用自己撰寫的方式，跟Android版本無關，而開發也採用低版本等級的API而編譯則採用最高版本等級的API，因此不會發生版本造成的不合事件。

五、為何會想在自己遊戲的遊戲角色上添加AI?

此款遊戲屬於飛行射擊類遊戲，而目前對於這些遊戲的普遍所見幾乎都是沒有為遊戲角色撰寫角色AI的，使得在遊玩時就少了一種感覺，而敵人也只是笨笨的在原地被射擊，因此想自己試著撰寫一些角色AI並把他套用在自己開發的作品中。

六、既然是射擊遊戲是怎麼判斷射擊命中的呢?

我們會用程式撰寫一個偵測區域，此偵測區域依主角大小決定，並會跟著主角移動，而每個在螢幕上產生的物件等，皆已撰寫好碰撞偵測區與的程式碼，因此當他們互相碰撞時便會依撰寫好的程式碼發生反應。

柒、結論

一、遊戲AI可以大幅增進遊戲的耐玩性，令玩家感到不一樣的體驗，目前遊戲對於AI的需求更甚以往，因玩家想體驗到更加細緻的感受。

二、除了以上所撰寫的幾項基本AI行為之外，還有更多不同的AI行為可以去探索及發現而AI的思考層及行動層，必須在有限的資源消耗內快速的思考出其應該進行的行為。

三、AI的實作主要靠著對環境及行為的模擬，依照想讓AI執行的動作，先預先規劃其演算法，然後實作模擬測試，在感測層收集資料給決策層的演算法並賦予優先順序層級，最後交給行動層負責執行。