

# GENETIC PROGRAMMING FOR ANGRY BIRDS

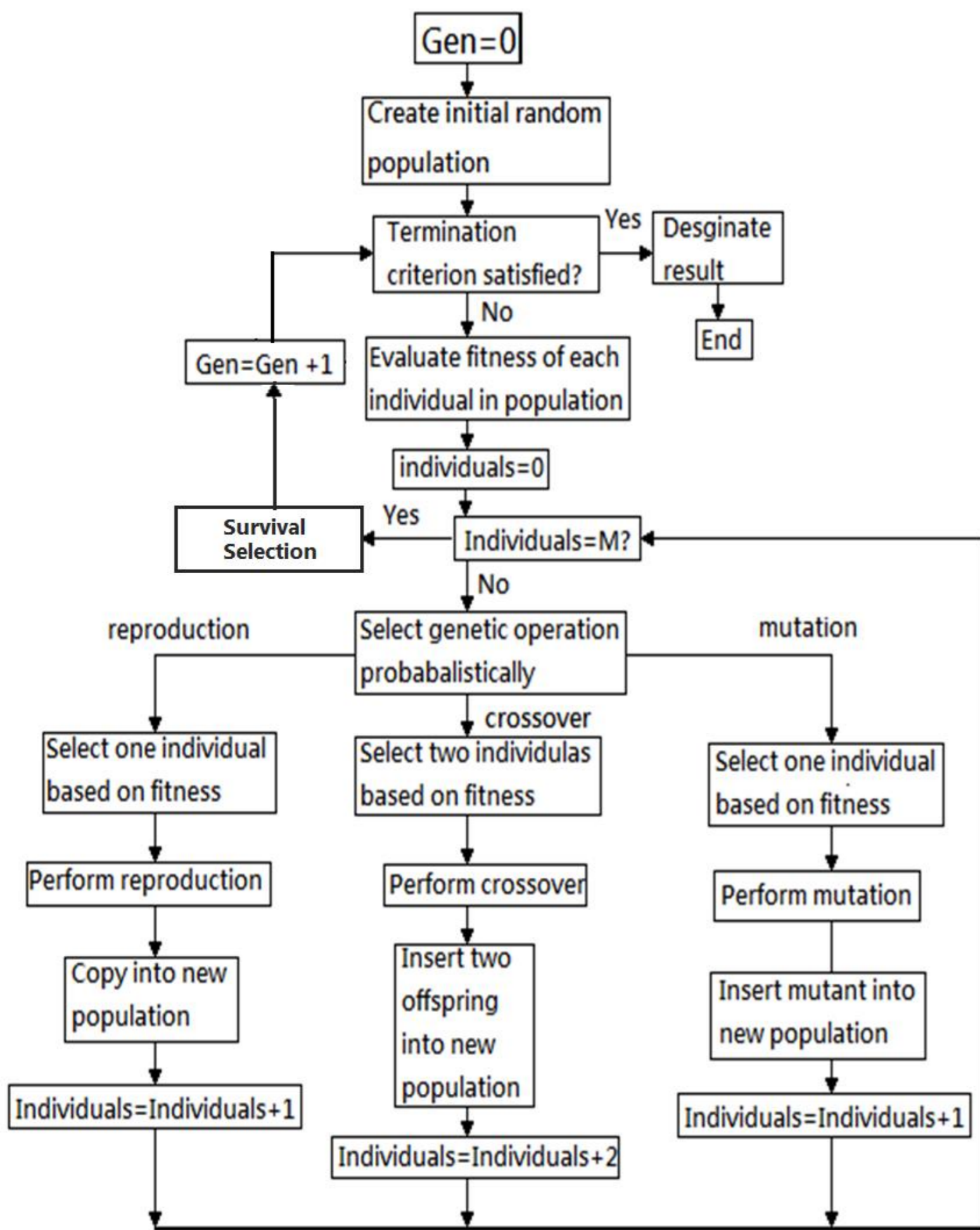
指導教授：丁川康 教授

學生：何元通 蘇瑞復 石朝全 蔡承哲

## ABSTRACT

目前遊戲產業及技術的發展越來越蓬勃，人工智慧應用於遊戲中也越來越廣泛，並且使用的方式因遊戲種類的不同而有所差異。Angry Birds 中，要如何能讓 game agent 可以在每一次的射擊中獲得高分並且完成關卡是一項遊戲的重點。藉由 Genetic Programming 建立策略的流程即為本篇所要介紹的重點。

## INTRODUCTION



Genetic Programming 流程圖

Modified from <http://www.geneticprogramming.com/Tutorial/>

## FITNESS FUNCTION

在遊戲中由於我們對於 Angry Birds 的物理引擎運作無從得知，因此我們設計了一個 fitness function，期望藉此評斷出一個射擊是否比較好。

假設路徑  $t$  為一次射擊，而我們將  $t$  上所經過的所有物件套入下列 fitness function 中作計算：

$$f(t) = P(t) + O(t) + S(t) + BuildingType$$

$P(t), O(t), S(t)$  分別評估路徑上能擊中的豬、建築物件、附近能影響到的東西，並且依擊中後的飛行距離比例作分數遞減，以期望能貼近撞擊後的能量消失。此外我們依照整體建築形狀對射擊點作額外的加分，期望藉此能夠達成對建築物造成對大影響，使其崩毀以殺死豬或得到更多額外分數。

## TERMINAL & FUNCTION

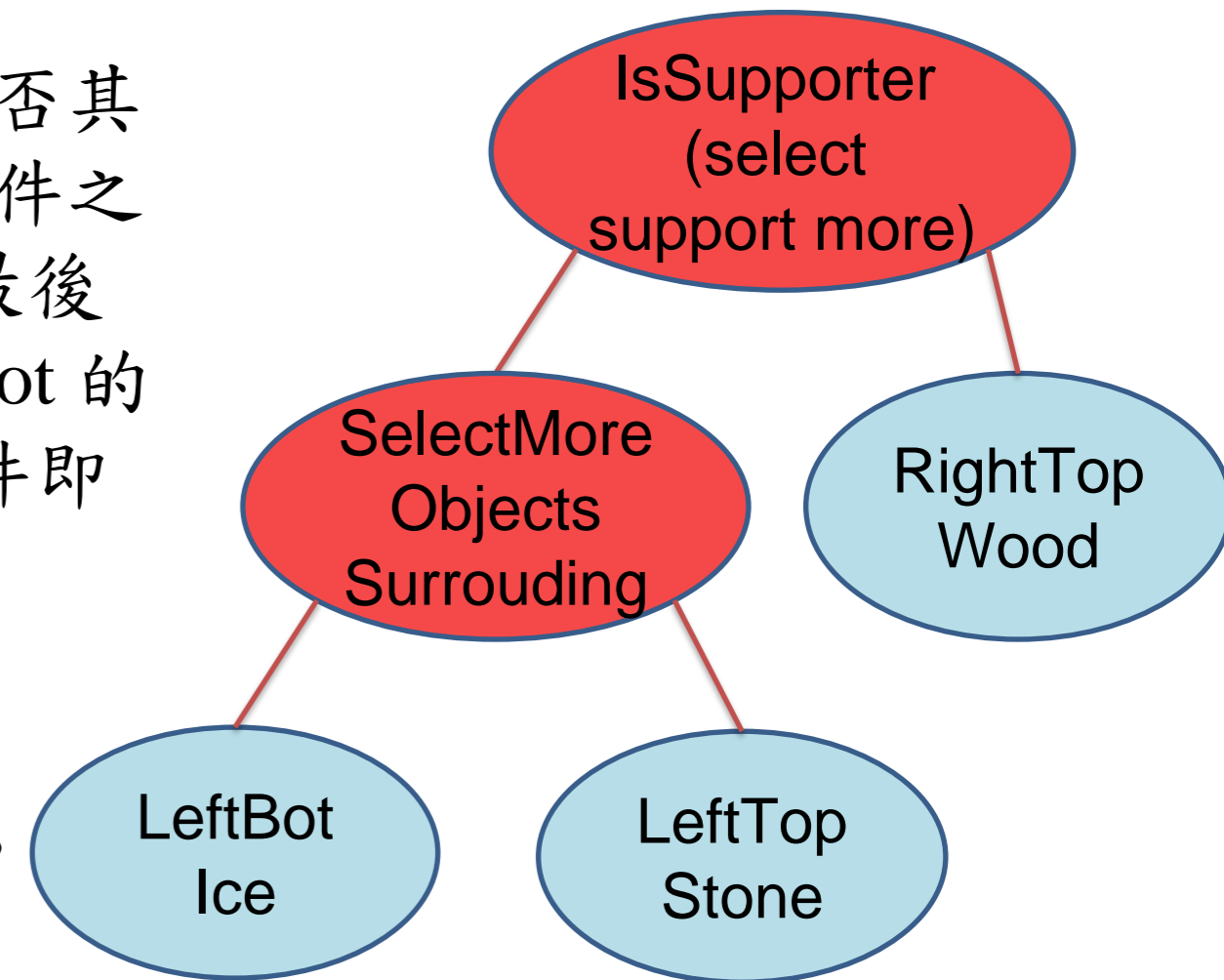
Genetic Programming 其中一項很重要的特色為每一個 individual 的表示是以 Tree Structure 的方式，因此對於每個 Treenode 的訂定也就更為重要。

Terminal node 為 individual 可以進行的所有可能動作，因此我們設計為關卡內容中可作為射擊目標的物件，並且使用與其他物件不同的特色作為挑選的條件，如：相對關卡位置最左邊、物件高度最高.....，藉此避免挑選出物件過於隨機性。

Function node 會經由條件判斷或是目前狀況而決定出所應選擇的動作，因此我們設計成為針對輸入的物件進行比較的 function，並在比較結果相同時挑選第二個輸入的物件作為回

傳，如：比較物件是否其他物件支撐、比較物件之周遭物件個數.....，最後能經過挑選並藉由 root 的 function 所回傳的物件即為攻擊目標。

右圖是 tree 的範例，紅色部分為 function，藍色部分為 terminal。



## EXPERIMENT RESULT



在這一隻鳥的狀況下，會在經過演化過的 forest 中選出一個 fitness 值最高的 tree 來跑。

## CONCLUSION

在 EA 中 fitness function 的設計扮演著重要的角色，也因此我們發現，只仰賴路徑上會經過的物件是不夠的。經過多次修改我們加入了探索週邊物件、判斷建築形狀、假設撞擊力量消耗等，讓演化結果更加理想。

此外 function 與 terminal 的設計亦為影響整體演化的問題，如 terminal 中沒有將地形列入考量，當遇到需要藉由地形反彈取得高分的關卡，可能反而會笨笨的以最爛的方法去完成。

## REFERENCE

Du-Mim Yoon and Kyung-Joong Kim, "Challenges and Opportunities in Game Artificial Intelligence Education Using Angry Birds", Access, IEEE, vol. 3, pp. 793-804, Jun.2015.