

# 逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：細胞自動機模型應用網站評論

CA model application web site comment

作者：林亞萱

系級：土管碩一

學號：M9800324

開課老師：周天穎

課程名稱：環境資訊系統專論

開課系所：土管碩二

開課學年：97 學年度 第二學期

## 中文摘要

此報告主要為介紹細胞自動機(Cellular automata)，細胞自動機是由特定的格子所組成，每個細胞代表一個格子，每個細胞在特定的時刻下具有一種狀態，隨著時間的變化，會依照特定的法則來改變型態，也就是說每個細胞是依循著簡單且相同的演化法則相互作用下形成一個巨大的集合。許多學者在不同領域中也利用細胞自動機做不同的研究，此報告介紹了細胞自動機應用在消防上的模型，這個模型命名為 FireAutomata\_Cell，每個網格代表的初始狀態的細胞可能代表著樹(P 值)或者是空白(1-P)，另外，又有一個細胞代表著火，當火開始蔓延開來，我們所界定的細胞開始產生變化，再下一個時間點的變化下，著火的樹會轉變成灰，形成灰色，最後在下一個時間點變成空白。利用這種模型，我們可以預測火災蔓延的程度，而達到防災的效果。

**關鍵字：**Cellular Automata(CA)、火災、防災、細胞自動機



## 目 次

壹、細胞自動機.....	3
一、細胞自動機簡介.....	3
二、細胞自動機案例.....	3
三、個人心得.....	4
參考文獻.....	5



### 壹、細胞自動機(Cellular automata)

## 一、細胞自動機簡介

細胞自動機為一種複雜科學研究中所衍伸出的理論，最早是由 Stanislaw M. Ulam (1909-1984) 與 John von Neumann (1903-1957) 於 1950 年代所提出，細胞自動機是由特定的格子所組成，每個細胞代表一個格子，每個細胞在特定的時刻下具有一種狀態，隨著時間的變化，每個細胞會依照特定的法則來改變型態，也就是說每個細胞是依循著簡單且相同的演化法則相互作用下形成一個巨大的集合，細胞自動機，在細胞活動的空間上，具有一維、二維、三維及高維度，透過不同的設計，會產生多樣性的變化。而細胞自動機具有三項特徵，1.平行計算，也就是每個細胞會在同一時間同步的改變 2.局部性，細胞狀態的改變，只受到周圍細胞的影響 3.一致性，所有的細胞均受同樣的規則所支配。以細胞自動機的模擬來看，細胞自動機並非是用來描述一個複雜的空間現象，而是以簡單的規則，來達到空間整體的複雜性。細胞自動機的組成，是由網格、網格型態、鄰近空間、演化規則四個元素，每個細胞為一個網格，網格可以是不同的幾何狀態，也可以是立體的，型態上，每個網格是由一組有限的狀態來支配，並且隨著附近地區的網格狀態來進行變化，所有的變化過程都是經過一條條明確的規則來決定演變的型態。由於自動細胞機多元的模擬方式，因此目前這項技術已漸漸的廣泛應用在各個研究上。

## 二、細胞自動機案例

在 cormas 的網站上，它有展示一個利用細胞自動機應用在消防上的一個模型，這個模型說明了 cormas 在自動細胞機上的原則，這個模型命名為 FireAutomata\_Cell，包含四個狀態，紅色代表火，綠色代表樹，灰色代表煙灰，白色代表空白，每個網格代表的初始狀態的細胞可能代表著樹(P 值)或者是空白(1-P)，另外，又有一個細胞代表著火，當火開始蔓延開來，我們所界定的細胞開始產生變化，這個轉變如下：代表樹的細胞 T-1 在同一個時間下轉變為著火的狀態 T，並且在他鄰近的細胞(東、西、南、北向)的細胞都會開始產生變化，再下一個時間點的變化下，著火的樹會轉變成灰，形成灰色，最後在下一個時間點變成空白。P 值若小於 0.55，火災到一定的程度不會過大，若 P 值大於 0.55，則會發生全球性的火災，在自動細胞機下，這種滲透的過程就稱為擴散過程。

### 三、個人心得

利用這種模型，我們可以預測火災蔓延的程度，而達到防災的效果，目前細胞自動機已廣泛的運用在各個領域上，在網站找尋的過程中，也有看到利用細胞自動機來做音樂，也有利用此模型來做藝術，細胞自動機具有多樣性，利用它做出來的圖像，變化非常多，我們也可以利用它的一些規則來探討都市的變遷及防災，已達到實質的應用。



## 參考文獻

1. 吳文成(2002，1月10日)。細胞自動機。  
取自 <http://www.atlas-zone.com/complex/alife/ca/index.html>
2. Cormas(2006)。Cellular automata - Fire。  
取自 <http://cormas.cirad.fr/en/applica/fireautomata.htm>

