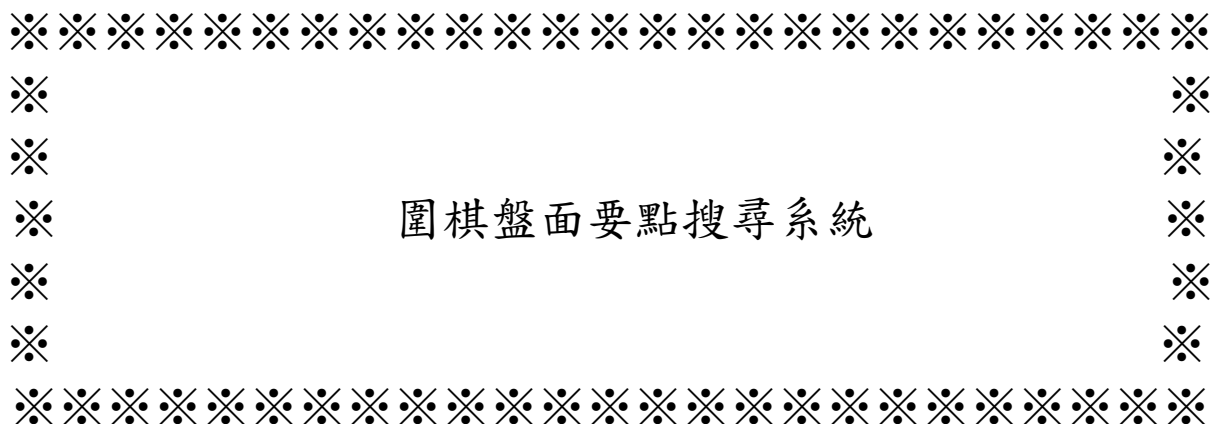


長榮大學資訊管理學系畢業專案實作成果報告



專 案 編 號 : CJCUCU-IM-PRJ-100-018

執 行 期 間 : 99 年 2 月 22 日 至 100 年 1 月 14 日

專 案 成 員 : 劉俊賢、張育豪、王昱敦、張建哲、吳建德

指 導 老 師 : 周信宏 助理教授

中 華 民 國 99 年 11 月 10 日

長榮大學資訊管理學系畢業專案實作

圍棋盤面要點搜尋系統

Critical points searching system on Go board

專案編號：CJCU-IM- PRJ-100-018

執行期間：99 年 2 月 22 日至 100 年 1 月 14 日

專案參與人員：劉俊賢、張育豪、王昱敦、張建哲、吳建德

指導老師：周信宏 助理教授

一、 中文摘要

本專案主要目標是開發出一套圍棋輔助系統。我們開發的系統是以知名的開放原始碼程式為基礎—Gogui。此外，除了繼承原有 Gogui 的原始功能，我們系統能更進一步從當前盤面建議要點，藉由搜尋棋譜、定石以及棋形。

我們系統的主要功能是提供使用者提示來幫助他做優良判斷。從搜尋結果，使用者可以進一步追蹤棋譜比對的下一步移動棋子。此系統不論是初學者、業餘者甚至是職業玩家都可獲得幫助。也可以應用在電腦圍棋要點推薦來增強程式棋力。

關鍵詞：圍棋、棋譜搜尋、定石、棋形比對

Abstract

The major objective of this project is to developing a Go assistant system. We built the system based on a well-known open source -- Gogui. In addition to inheriting the original functions of Gogui, our system would further suggest critical points of current board by searching the chess books, josekies and patterns.

The main function of our system is to providing users the hints for helping him making good decisions. From the searching results, user can further trace the next moves of the matched chess books. It would be help no matter for the beginners, amateurs and even the professional players. It can be also applied to recommend critical points to computer Go program for enhancing the ability of the program.

Keywords: Go, Chess book, Joseki, Pattern

二、 前言

關於圍棋的起源，最古老且最廣為流傳的說法：圍棋相傳是由堯舜所發明的。根據《戰國史、物誌》的記載，堯舜發明圍棋的動機：“堯造圍棋，以教子朱丹。或云：堯以子商均愚，故作圍棋以教之”。

雖然圍棋確切發明的時間已不可考，但是在西元前十世紀，由於當時各國間文化交流頗為頻繁，圍棋已在當時亞洲廣為盛行[1]。

關於圍棋基本規則，以入門規則做介紹。對局雙方各執一色棋子，黑先白後，互相交替著下在棋盤的點上，棋子下定後，不再向其他點移動輪流下子是雙方的權利，但允許任何一方放棄下子權而使用虛著(pass)。而“氣”則是指在棋盤上與棋子緊緊相鄰的空點，當四口氣被對方堵住時，就會被提吃。不能下進去的點，因為那裡沒有使之生存的氣的點就稱為「禁著點」。棋局下到雙方一致確認著子完畢時、對局中有一方中途認輸時或雙方連續使用虛著，皆為終局。

由於盤面廣大（標準對局棋盤是 19x19 路），圍棋對局的變化比其它對局遊戲複雜得多[2]，詳細複雜度見表 1。初學者要純粹靠自己買書自修而能棋藝精進難度很高，往往需要有經驗的棋手予以適當的指導，始得窺探圍棋的精髓。圍棋知識的累積，大部分是透過棋譜的演練甚至背誦，和大量的實戰經驗和覆盤討論。近年來網路圍棋網站盛行，例如 LGS[10]、台灣圍棋網[11]，一般人隨時可以上網找人對弈，但是卻未必隨時有人在旁指點。

表 1、各棋類複雜度

遊戲	跳棋	黑白棋	九路圍棋	西洋棋	象棋	圍棋
複雜度	40 10	60 10	85 10	120 10	160 10	700 10

目前市面上電腦圍棋教學軟體較為著名的有下列幾套：

(一)「小恐龍習棋記」[12]:

小恐龍學棋記結合多媒體的語音、可愛的動畫、悅人的音樂、活潑的遊戲及適切有趣的旁白，教授圍棋基本概念，讓尚未踏入圍棋園地的朋友們，在輕鬆、愉快的情境下，與圍棋做第一次的接觸。教學內容包括：圍棋的起源、圍棋的基本知識（棋具、禮節、地的概念、交互落子、氣的概念等）、

圍棋的基本規則（禁著、打劫、提還等）、圍棋的基本手法（連的概念、斷的概念等）、叫吃的基本手法（雙叫吃、征子、門吃、撲、接不歸等）、終局及勝負的計算。另外軟體還有測驗題庫，讓學棋者對圍棋的基本概念有更深刻的認識。

（二）「圍棋封神榜」[12]:

棋侶出品，透過電腦互動及多媒體的特性，運用在圍棋測驗上，提高練習的樂趣，讓學棋者累積更多答題的經驗與體會。客觀評鑑自己的棋力等級並達到快速進步的目的！軟體有收錄近 7000 題的各式詰棋題目，由 30 級到 1 級一應俱全。在使用時，讓使用者扮演「封神榜」中家喻戶曉的角色進行測驗與練習，體驗棋力升級的成就感。角色的名字與造形可以隨時更改，還以上傳您自己的圖片，讓使用者更加融入作題的樂趣中透過题目的練習累積能量，題目難度可自由選擇，豐富的題目資料庫，難度從 30 級至 1 級，劃分成六個棋力範圍，共有 7000 題題目。所有題目練習與測驗成績的相關資料，電腦將自動記錄，可以隨時進行「複習」、「訂正」與自我成績審視。

（三）「圍棋習遊記二代」[12]:

系統會自動配合您棋力，調整強弱的人工智慧的練習模式外，更加入有故事情節的過關模式及語音對話，提高使用者棋力及耐力，增加學習趣味性讓對弈變得更為生動有趣。適合棋力 20 級以上的玩家使用。玩家可選擇「低、中、高」三種難度，決定電腦棋力的範圍。系統中，有成績查詢的功能，顯示棋力的進步。在對弈練習的模式中，可以選擇 9 路、13 路、19 路棋盤；也可設定讓子、貼目數；並且也可選擇 8 種棋力等級進行對弈，同時電腦也會依據的勝負，自動升降棋力，讓練習也充滿挑戰性。此外系統功能還有提示、局勢研判、悔棋、儲存、讀取、列印等功能。

（四）「電腦定石辭典」[12]:

此軟體蒐集了自有圍棋以來所有的圍棋定石，電腦定石辭典與市面上所見的書本形式定石辭典，其二者最大的不同點在於，電腦定石辭典的查詢極為容易且快速。查詢定石的有 4 種方式：提示查詢、棋形查詢、提示轉棋形查詢、索引碼查詢。此外，每一個定石著手的說明都非常詳細，無論棋力高低，皆能很輕易地瞭解。新定石亦可隨時輸入，補充資料庫的不足。定石之折衝亦可與電腦對弈。

（五）「級位檢定六千題」[12]:

此軟體擁有豐富的題庫，高達六千題深淺互異的考題，題形變化豐富，包括死活、比氣、劫爭、接不歸、手筋、斷連關係，六大階段難度，由淺入深的層層測驗。系統內有圍棋級位檢定，適用於三十級至一級的初學者使用。

以上幾種圍棋教學軟體無非是要教導使用者下圍棋，但是圍棋軟體棋力有限，而提示的落子點沒有解說，使用者不知提示點從何而來。本專案的目標是開發出一套圍棋輔助系統，提供使用者在目前盤面下，利用「棋譜搜尋」、「定石」和「棋形比對」，提供不錯的著手點，導引使用者在這些顯著的要點上做思考，而不至於在非要點上徒耗精力。當本系統發展完成後，甚至可以應用到電腦圍棋程式的要點推薦，增強電腦圍棋棋力。

三、計畫緣由與目的

幾年前日本熱門卡通「棋靈王」在台灣播映後，引發許多人想進一步了解或學習圍棋，不過在學習圍棋過程中，學習者免不了要背許多棋譜，但現今流傳的圍棋棋譜眾多，在遇到不熟悉的棋局時，要翻許多的棋譜去尋找解決的方法實在費力又費時，而且目前市售的圍棋教學軟體多為教學軟體，就算有建議著手點，也無從得知此軟體是如何或為何要建議此點，且若想更深入了解此建議點的未來發展，目前也尚無軟體提供此功能。

此時若有一個圍棋輔助軟體可以從旁搜尋比對與目前盤面相似的棋譜、棋形、定石來協助解決對弈中的困難，讓我們能更容易洞悉從古自今的智慧，大幅提升學棋的效率，使得學圍棋變得簡單。

本計劃使用 Java 為主要的程式撰寫語言。開發「圍棋盤面要點搜尋系統」提供使用者方便的檢索職業棋士下的棋譜。棋盤主要為 19*19 的標準棋盤，側邊有可供勾選的搜索工具欄，使用搜尋即可開始掃描全盤現況和棋譜資料庫做比對並結合定石，當玩家需要輔助時，便可適時提供建議和分析，也可直接觀看與查詢有相同局勢紀錄的棋譜，玩家也可以在對弈中藉由輔助系統不斷累積圍棋實戰經驗及判斷能力。

四、系統功能簡介

本系統主要功能有「定石」、「棋形比對」、「棋譜比對」等三大部分，說明如下：

（一）定石：

又稱為定式。指圍棋中，經過棋手們長久以來的經驗累積，而形成在某些情況下雙方都會依循的固定下法，是一種讓下棋雙方各自不吃虧的下法。圍棋定式的總數在一萬種以上且仍然不斷增加中，但常用的定式約數百種。定式一般通常是指發生在佈局階段時雙方在角落地區的固定下法[15]。因通常發生在角落，故本系統將擷取棋盤的四個角落，以 9x9 大小經旋轉、鏡射、黑白互換之後作定石的比對。

（二）棋形：

棋形是幾顆棋子在棋盤上之局部區域所形成的特殊形態，它指示當此棋形出現時，何處是要點

[4]。使用 5x5 大小區域，增快比對資料庫的速度，減少電腦運算比對的時間。5x5 大小的區域，經由旋轉、鏡射比對後，提供給使用者參酌。

(三)棋譜

圍棋對弈過程的記錄，並在黑、白棋雙方落子的位置上註明該手手數[16]。棋譜為整個盤面的對弈過程，故將以使用者輸入的盤面經旋轉、鏡射後，與資料庫中的資料作比對。

接下來針對「棋譜搜尋」、「定石」和「棋形比對」等的相關技術作探討[5][6][7]。我們找了相關論文資料整理如下：

(一)資料結構

為了增加系統搜尋比對的效率，本專案將採用 Hash Table 來建構知識庫[13]。Hash Table 利用特殊的方法來儲存所需的資訊，可以增加搜尋比對的速度，達到有效率的資訊檢索。詳情見圖 1 示意圖。

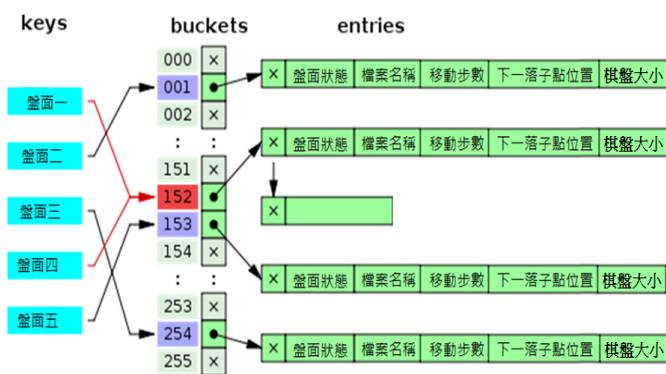


圖 1、Hash table 示意圖

棋譜、棋形、定石建構知識庫的方法，其建構流程圖如圖 2：

- (1) 將棋譜、棋形、定石分別載入。
- (2) 取得棋譜、棋形、定石個別盤面狀態。
- (3) 將取得的盤面狀態分別轉為一維陣列。
- (4) 分別將一維陣列由 3 進位轉為 10 進位，如圖 3。
- (5) 將轉換結果視為 Key 值，並取得盤面狀態、檔案名稱、移動步數、下一落子點位置以及棋盤大小存入 Hash Table 中，如圖 4。

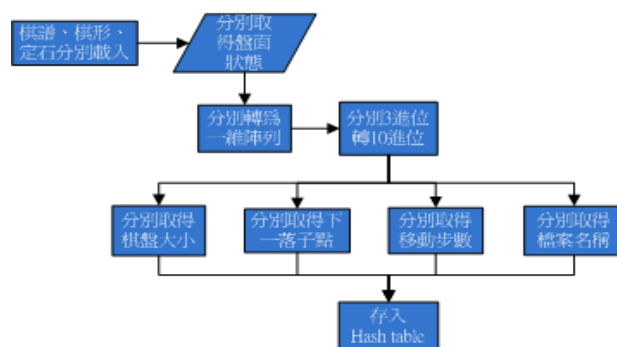


圖 2、建構流程圖

	A	B	C	D	E	F	G	H	J
9	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
8	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
7	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
6	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 2 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 2 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	504							
5	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 1 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	81							
4	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 1 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	27							
3	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
2	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
1	$0 \times 3^8 + 0 \times 3^7 + 0 \times 3^6 + 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 0 \times 3^0 =$	0							
	A	B	C	D	E	F	G	H	J

圖 3、3 進位轉 10 進位

盤面 keys 值
比對/儲存

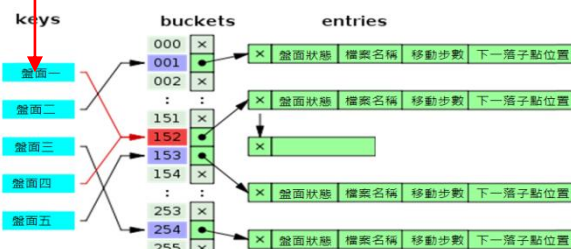
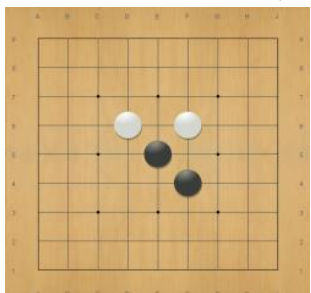


圖 4、key 比對或存入 Hash Table

(二)棋譜搜尋

棋譜儲存與比對方式，我們採用 3 進位表示法來代表棋譜與目前的盤面，以 0 代表空點、1 代表黑子、2 代表白子的方式儲存或比對棋譜，如圖 5。由於盤面為正方形，故從不同角度觀看盤面會有不同的盤面樣式，但皆為同一種盤面狀態。所以在盤面與資料庫比對前，系統先將盤面轉為一維陣列，如圖 6，並做盤面的旋轉、鏡射，如圖 7、圖 8，再與資料庫中棋譜做比對。旋轉與鏡射流程圖如圖 9。



	A	B	C	D	E	F	G	H	J
9	0	0	0	0	0	0	0	0	9
8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
6	0	0	0	2	0	2	0	0	6
5	0	0	0	1	0	0	0	0	5
4	0	0	0	0	1	0	0	0	4
3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	A	B	C	D	E	F	G	H	J

圖 5、棋譜儲存表示法

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
7	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
6	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
5	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
4	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
3	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
2	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
1	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

圖 6、一維陣列儲存方式

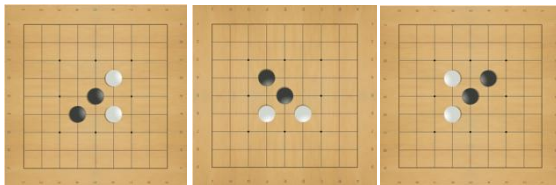


圖 7、樣本棋譜三次旋轉

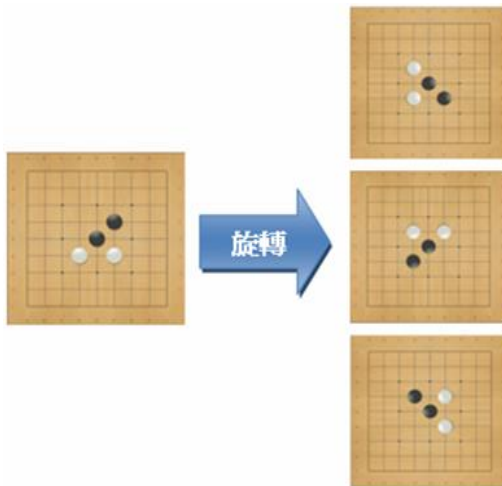


圖 8、與樣本鏡射後再做三次旋轉

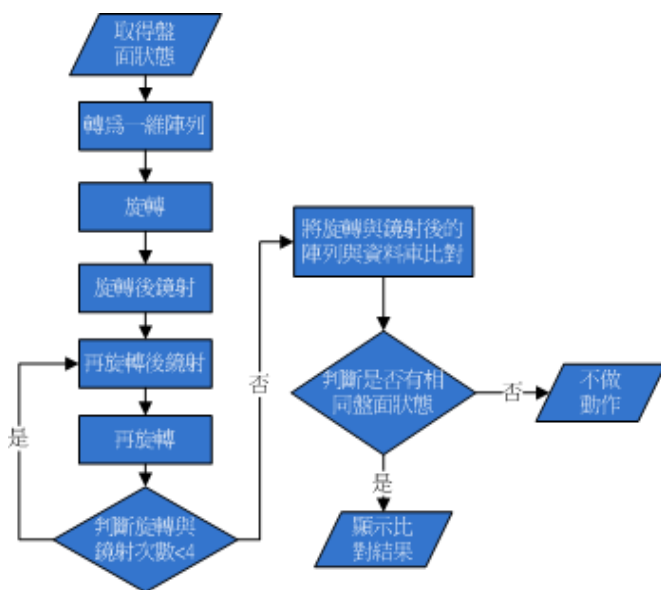


圖 9、棋譜搜尋流程圖

以下是我們鏡射及旋轉的公式：

(1) 向右旋轉 90 度計算公式：

旋轉後陣列[索引值]=

原陣列[(棋盤大小-1-索引值%棋盤大小)*棋盤大小+(索引值/棋盤大小)]。

(2) 鏡射的計算公式：

鏡射後陣列[索引值]=

原陣列[(索引值/棋盤大小)*棋盤大小+(棋盤大小-1-索引值%棋盤大小)]。

(三) 定石

定石擷取 19*19 標準棋盤中的四個角落比對 9*9 定石棋譜, 如圖 10, 利於對盤面角落進行攻防。由於在定石中, 有相同的定石樣式而顏色不同, 所以擷取後除了盤面需做旋轉及鏡射外, 還需再做黑白互換的動作, 如圖 11。定石流程圖, 如圖 12。

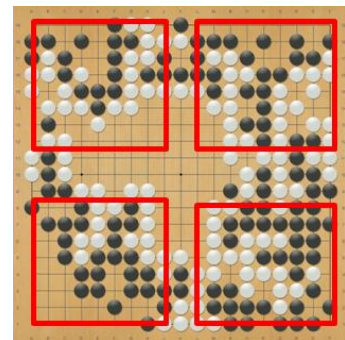


圖 10、擷取四個角落進行比對

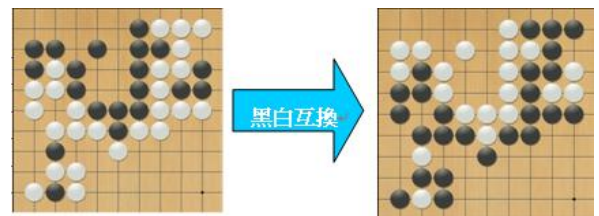


圖 11、與樣本黑白互換

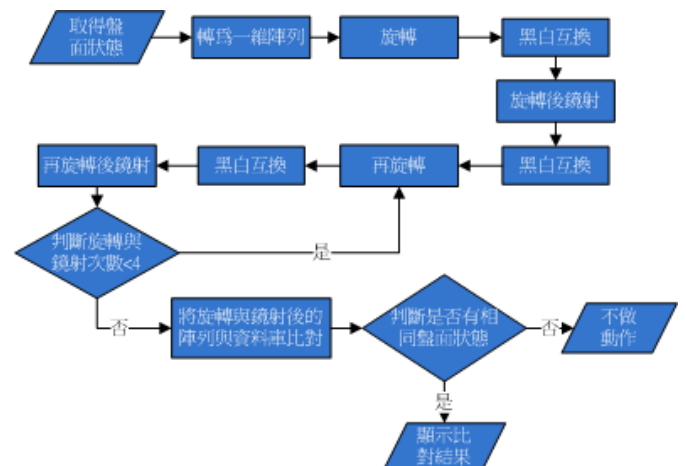


圖 12、定石流程圖

(四)棋形比對

關於棋形比對，我們將採用嚴初麒教授所提出的棋形表示方式儲存棋形[3]：在 5*5 的棋形樣式中，將對這個樣式的 5*5 個點清楚指示出棋形要點。圖 13 是一個棋形樣式的設計範例。儲存完之棋形亦需做旋轉、鏡射、黑白互換等動作，如圖 14。

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
6	0	0	0	2	0	2	0	0	0	6
5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	

圖 13、程式中之棋形設計樣式

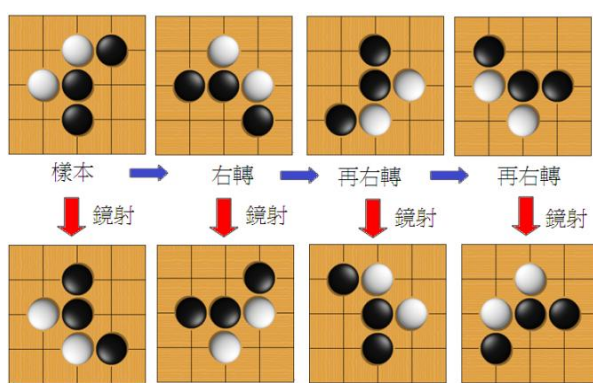


圖 14、棋形比對示意圖

五、系統特色

使用者經由「盤面要點搜尋介面」，輸入需要查詢的盤面，然後系統首先將目前盤面旋轉成四種盤面，再分別進行棋譜搜尋、定石和棋形比對，最後將符合搜尋的結果提供給使用者參考使用，系統流程詳情見圖 15。

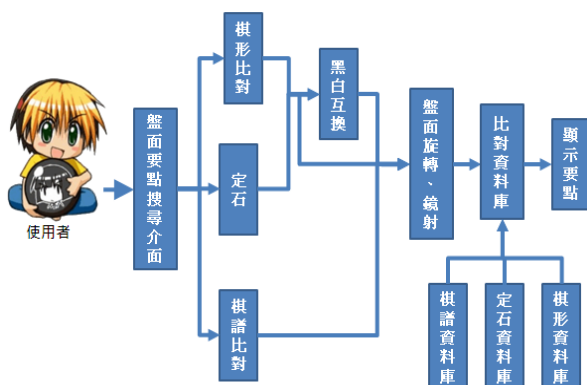


圖 15、系統流程圖

六、系統開發工具與技術

本專案之系統架構分成「棋譜資料庫」、「定石」和「棋形資料庫」兩大部分，如圖 16，說明如下：

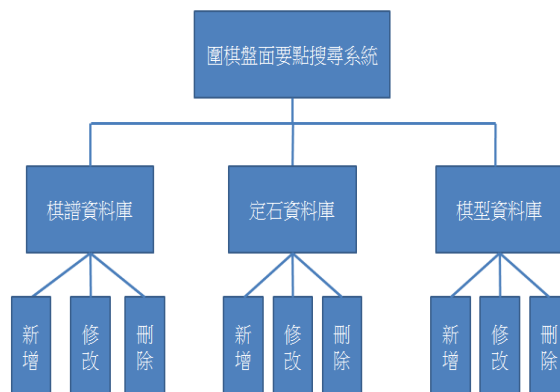


圖 16、系統架構圖

本系統的主要開發軟體介面，是使用 GoGui[14]。GoGui 是 Markus Enzenberger 使用 java 所撰寫的開放程式碼，程式碼可在網路上免費下載取得，且符合 GTP 協定，GoGui 已包含圍棋程式的基本功能，如：打譜、支援多種棋譜檔、時間計時器、引入棋譜、列印棋譜、英文及德文 2 中語言。所以我們將採用整合開發環境 Eclipse Classic 3.3.2 以 java 撰寫程式為主[8][9]，在 GoGui 上做功能的新增、修改、刪除。因為下棋時間的有限性，開發平台與工具請詳見表 2。

表 2、開發平台與工具

系統開發工具	
開發工具	Eclipse3.3.2
開發平台	GoGui 1.2pre2
開發語言	JAVA
作業系統	Windows XP SP2以上

本專案之研究步驟，首先訂定研究動機與目的，再蒐集相關文獻資料，並了解相關所需專案背景知識與技術。之後擬定系統架構和確認問題以及問題的可行性，接著建置系統、設計介面。做完系統偵錯與改善、開發完成雛形後，再做系統測試，最後將其結果做展示與建議，見圖 17。

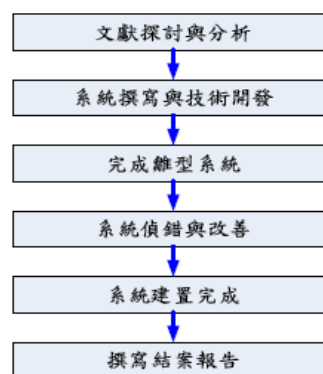


圖 17、研究步驟流程圖

七、系統使用對象

圍棋在亞洲廣為盛行，不過圍棋對局的變化比

其它對局遊戲複雜得多，初學者要純粹靠自己買書自修而能棋藝精進難度很高，往往需要有經驗的棋手予以適當的指導，始得窺探圍棋的精髓。因此，此軟體提供給圍棋愛好者，不論是初學者、業餘者、甚至是職業棋士都可使用此系統，提供給使用者快速且有效的學習圍棋、精進棋藝。

八、 系統使用環境

使用本系統須符合以下執行條件限制，即可執行：

- 1. Windows XP 以上皆可
- 2. 需安裝 JAVA。

九、 結果展示

各界面見圖 18 至圖 21 所示：

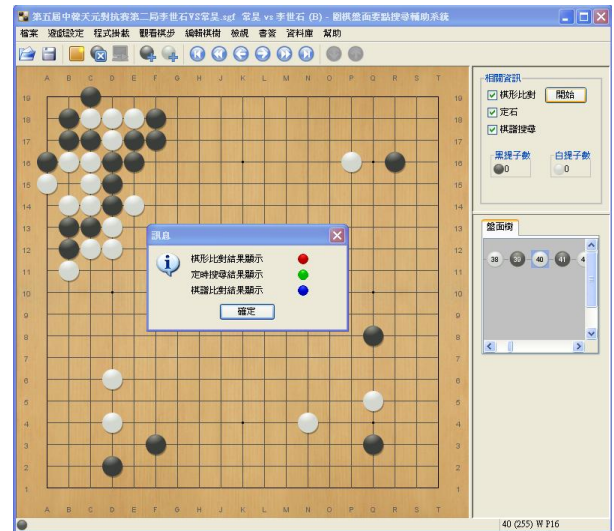


圖 20、搜尋結果提示訊息

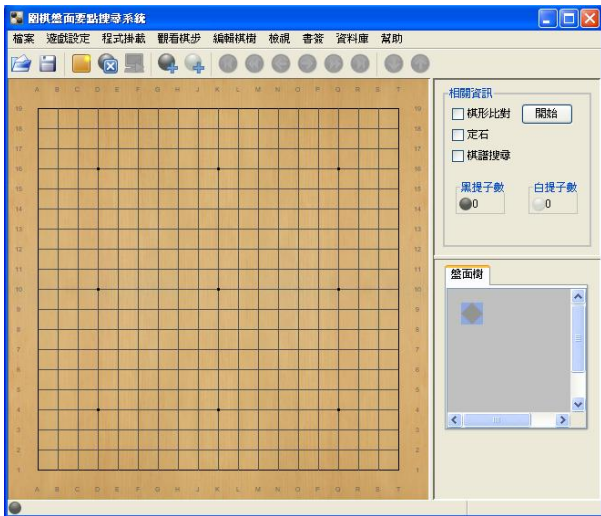


圖 18、系統主介面



圖 21、搜尋結果及檢視提示點

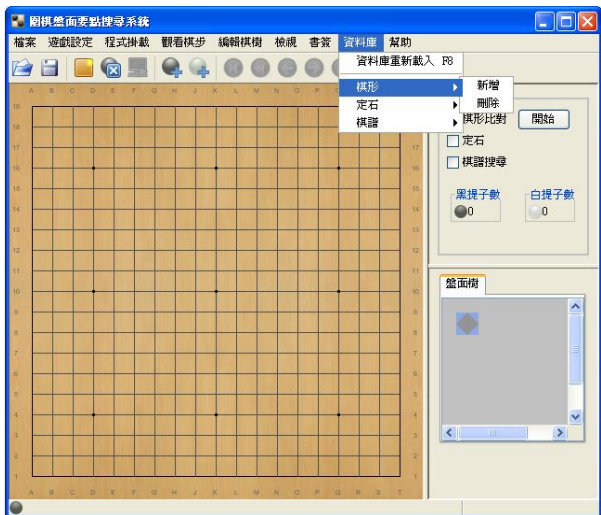


圖 19、資料庫功能

十、 結論與未來發展

此系統結合了棋譜搜尋、定石、棋形比對等三大功能，引導圍棋初學者更快速進入圍棋世界。當本系統發展完成後，甚至可以應用到電腦圍棋程式的要點推薦，增強電腦圍棋的棋力。甚至利用雲端技術運算，讓龐大且複雜的比對運算可以迅速的呈現給使用者。

十一、 專案成果自評

實作內容與原專案計畫相符程度：

預期計畫系統功能與目前系統功能比較表，如表 3。

表 3、系統功能表

預期計畫系統功能	目前系統功能
系統主要功能： (1) 形勢分析 (2) 棋譜搜尋	系統主要功能： (1) 定石 (2) 棋譜搜尋

(3) 棋形比對 (4) 搜尋結果列表	(3) 棋形比對 (4) 右鍵顯示結果列表
資料庫功能: (1) 棋譜:新增、修改、刪除。 (2) 棋形:新增、修改、刪除。	資料庫功能: (1) 定石:新增、修改、刪除。 (2) 棋譜:新增、修改、刪除。 (3) 棋形:新增、修改、刪除。 (4) 自動抓取資料夾下 sgf 檔案。 (5) 資料庫全部重新載入。
棋點檢視: (1) 棋譜、棋形棋譜檢視。	棋點檢視: (1) 棋譜、棋形、定石棋譜檢視。 (2) 棋譜、棋形、定石棋譜遊戲資訊。 (3) 棋譜計算勝負。
預估 1000 筆棋譜	目前棋譜數量超過一萬筆，且陸續增加中

[13] JAVA SUN API 官方網站

http://nothing.tw/JDK_API_1_6/overview-summary.html

[14] GoGui

http://sourceforge.net/project/screenshots.php?group_id=59117

[15] wiki 維基百科，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/>

十二、 參考文獻

- [1] 何云波，圍棋與中國文化，人民出版社，2001。
- [2] 顏士淨、嚴初麒、許舜欽，電腦圍棋中盤著手策略，國立東華大學資訊工程研究所 國立台灣大學資訊工程研究所，2002。
- [3] 嚴初麒，九路電腦圍棋程式 GoKing 的設計與製作，國立台灣大學資訊工程學研究所博士 2006 年 6 月。
- [4] 許家平，從圍棋棋譜擷取棋形之探勘技術，國立東華大學。
- [5] 馬自正，最新圍棋定式，安徽科學技術出版社，2010 年 7 月。
- [6] 李昌鎬，李昌鎬決勝十三局，書海出版社，2008 年 5 月。
- [7] 張栩，張栩詰棋選，書海出版社，2009 年 8 月。
- [8] 施威銘研究室，最新 JAVA2 程式語言，旗標出版社，2005 年 5 月 9 日。
- [9] 江義華、林彩瑜，JAVA 完美經典，上奇出版社，2008 年 3 月 17 日。
- [10] LGS
<http://lgs.taiwango.net/>
- [11] 台灣圍棋網
<http://www.9star.com.tw/html/index.html>
- [12] 棋侶專業棋類網站
<http://www.airgo.com.tw>

