

融入基因演算法進化演算特性之進化式教師介聘多角調作業 —以臺閩地區公立國民中小學暨幼兒園教師介聘他縣市為例

王修

高雄市政府教育局資訊教育中心
hsiu@mail.kh.edu.tw

李文堂

高雄市政府教育局資訊教育中心
leewt@mail.kh.edu.tw

摘要

受到基因演算法 (Genetic Algorithm, GA) 應用於教師介聘多角調作業之研究的啟發，本研究提出一個以現行教師介聘作業為基礎、融入基因演算法之進化演算特性的多角調作業方式：「進化式多角調」，期能藉由改變介聘成功教師現職服務學校與應聘科別之循環媒合作業，增進介聘成功人數與介聘成功之志願學校排名。

現行教師介聘採電腦化作業，分成「單調、6角調、5角調、4角調、3角調、互調」等階段，各階段作業結束後，教師介聘作業即告完成。前述之「6角調、5角調、4角調、3角調、互調」統稱為「多角調」。

本研究提出之「進化式多角調」，係於現行介聘作業結束後，以原介聘作業之「6角調、5角調、4角調、3角調、互調」等階段為一次媒合作業，每一次媒合作業中，已介聘成功但尚未介聘至最佳志願學校與科別之教師，改以介聘成功之學校與科別，作為現職服務學校與應聘科別，連同尚未介聘成功之教師，一同進行媒合作業。如此循環，直到媒合作業再無增益為止。

經以民國 99~102 年「臺閩地區公立國民中小學暨幼兒(稚)園教師介聘他縣市服務作業」之申請介聘教師進行實驗，結果發現本研究提出之方法，確能有效增進介聘成功人數與介聘成功之志願學校排名，增益人數最高可達 384 人。

關鍵詞：教師介聘、多角調、進化演算。

Abstract

Inspired by “Application of Genetic Algorithm on Multiple Transfer Operation of Teacher Transfer”, this research proposes an approach of multiple transfer operation, Evolutionary Multiple Transfer Operation, which adapts current multiple transfer operation of teacher transfer as foundation, and integrates the evolutionary characteristics of Genetic Algorithm. We hope, by designing the cyclic matching procedures based on successful matched gains, to increase the numbers of effective matched teachers and school rankings.

Current operation of teacher transfer is

computerized and is divided into phases of Single Posting, 6-sided Transfer, 5-sided Transfer, 4-sided Transfer, 3-sided Transfer and 2-sided Transfer. The operation is completed after each phase in is finished. The aforementioned transfer phases are collectively called “Multiple Transfer Operation”.

The “Evolutionary Multiple Transfer Operation” proposed in this research is, after the current transfer operation is completed, to conduct a single matching procedure by taking the original “6-sided Transfer, 5-sided Transfer, 4-sided Transfer, 3-sided Transfer and 2-sided Transfer” as a whole. In each procedure, teachers who are considered successfully matched but not transferred to the subjects and schools of their best choices, will, with the results from previous matching, join another single matching procedure that involves teachers who are not yet successfully matched. The cycles will not cease until there are no matched gains.

We conduct an experiment using the statics from “Operation of Application for Inter-City/County Transfer for Teachers of Public Junior High Schools, Elementary Schools and Kindergartens in Taiwan Area” database from 2010 to 2013, it shows that by implementing the approach proposed by this research, the numbers of successfully matched teachers and schools ascend and the maximum gain increases up to 384 persons.

Keywords: Teacher Transfer, Multiple Transfer, Evolutionary Computation.

1. 前言

「臺閩地區公立國民中小學暨幼兒園教師介聘他縣市服務作業」(以下稱臺閩教師介聘作業)是教育主管機關的年度重大事務，其目的在於服務每年數以千計、基於個人生涯規劃(進修)與生活不便(交通、照顧家人)等因素提出申請介聘的教師，能夠順利介聘至其理想的地區學校服務，使能安於教學，以謀教育工作之順遂推行。表 1 為民國 91~102 年臺閩教師介聘作業相關人數統計。

臺閩教師介聘作業自民國 55 年開始辦理、民國 76 年採用電腦化作業，經多年發展，作業方式分成「單調、6角調、5角調、4角調、3角調、互調」等階段[1, 4]，各階段作業結束後，教師介聘作業即告完成。前述之「6角調、5角調、4角調、3角調、互調」統稱為「多角調」。有關臺閩教師介

表 1 民國 91~102 年臺閩教師介聘作業申請暨成功人數統計表[3]

年度	國中		國小		幼兒(稚)園	
	申請人數	成功人數	申請人數	成功人數	申請人數	成功人數
91	2053	744	3359	1590	327	116
92	2091	800	3645	1779	364	154
93	2281	954	4061	1862	279	95
94	2308	905	3551	1392	252	103
95	2314	815	2986	1080	253	94
96	2462	978	2813	954	202	77
97	2640	868	2699	829	194	65
98	2576	746	2096	663	194	69
99	2633	763	2296	784	218	110
100	2330	753	2342	755	196	89
101	2493	786	2845	803	217	113
102	2499	813	2680	886	290	156

聘作業方式與單調、多角調等各階段作業之程式運作流程，請參閱本文所參考之文獻[2]。

現行臺閩教師介聘作業基於作業時效與連帶退回（該多角調介聘成功之教師中，如有某位教師不出席該介聘學校教評會審查，或經審查通過不到該校報到，則同屬介聘成功之其他教師無條件撤回）之考量，採取「分階段、一次性」且各階段介聘成功之教師不再參與剩餘階段作業之方式，雖可縮短作業時間與限制連帶退回之人數，卻也造成了介聘成功但非最佳志願學校的教師，失去了求得更佳介聘結果的機會，同時也限制了介聘成功人數。

基因演算法（Genetic Algorithm, GA）係源於自然界「物競天擇，適者生存」之特性，模擬生物相互競爭之概念，以類似基因（Gene）演化的循環過程而成，已證明為一可廣泛應用（物理、工程、醫學、建築……）之全域解最佳化搜尋方法，經研究實驗證明確可應用於臺閩教師介聘作業之多角調，有效突破其解空間限制，增進介聘成功人數，提供決策者多樣性解決方案的決策考量，惟因現行作業要點規範（積分高者優先、連帶退回）而難以發揮[2]。

本研究旨在提出一個以現行臺閩教師介聘作業模式為基礎、融入基因演算法之進化演算特性的多角調作業方式：「進化式多角調」，藉由改變介聘成功教師現職服務學校與應聘科別之循環媒合作業，並以民國 99~102 年臺閩教師介聘作業之申請介聘教師為例，進行增進介聘成功人數與介聘成功志願學校排名之探討。

本文將於次節描述本研究所探討之問題；本研究所提出之「進化式多角調」則於第 3 節說明；第 4 節為本研究之實驗結果；本文結論則於第 5 節提出；文末將列出本研究所參考之文獻來源。

2. 問題描述

假設有三位數學科教師申請介聘，相關資料與原介聘結果如表 2 所示。

表 2 模擬數學科教師原介聘作業結果

姓名	任職學校	積分	志願學校	介聘結果
張三	A 縣甲校	88	1.X 縣癸校 2.Y 縣壬校	單調 Y 縣壬校
李四	X 縣癸校	90	1.B 縣乙校 2.B 縣丙校	無
王五	B 縣乙校	85	1.Y 縣壬校 2.Z 縣辛校	無

表 3 模擬數學科教師進化式介聘作業結果

姓名	任職學校	積分	志願學校	介聘結果
張三	Y 縣壬校 A 縣甲校	88	1.X 縣癸校 2.Y 縣壬校	X 縣癸校
李四	X 縣癸校	90	1.B 縣乙校 2.B 縣丙校	B 縣乙校
王五	B 縣乙校	85	1.Y 縣壬校 2.Z 縣辛校	Y 縣壬校

在介聘作業中，Y 縣壬校提出 1 個數學科缺額，經積分比序，由張三以「單調」方式介聘至該校（第 2 志願學校），李四、王五介聘失敗。

如能針對介聘成功但非最佳志願學校的教師，將其原任職學校與應聘科別，變更為介聘成功的學校與科別，連同尚未介聘成功的教師，一同進行多角調媒合作業，不僅可以提供已介聘成功之教師，能介聘至更佳志願學校的機會，同時也能增加尚未介聘成功之教師，能夠介聘成功的機會。

以表 3 為例，在原介聘作業結束後，如將張三的任職學校由原來的「A 縣甲校」變更為「Y 縣壬校」，連同張三、李四一同進行多角調媒合作業，結果將如表 3 所示，張三、李四、王五等三人可以「3 角調」方式介聘成功。張三不僅從原來的第 2 志願學校，介聘至更佳的第 1 志願學校，原介聘失敗的李四、王五，均能介聘成功。

3. 進化式多角調

本研究所提出之「進化式多角調」係以現行臺閩教師介聘作業模式為基礎，將基因演算法之進化演算特性，融入現行教師介聘作業之多角調，於現行介聘作業結束後，以原介聘作業之「6 角調、5 角調、4 角調、3 角調、互調」等階段為一次媒合作業，每一次媒合作業中，已介聘成功但尚未介聘至最佳志願學校與科別之教師，改以介聘成功之學校與科別，作為現職服務學校與應聘科別，連同尚未介聘成功之教師，一同進行媒合作業。如此循環，直到媒合作業再無增益為止。

加入進化式多角調之介聘作業流程如圖 1 所示，處理程序說明如下：

1. 單調作業
2. 多角調作業（6 角調、5 角調、4 角調、3

- 角調、互調)
3. 進化式多角調初始化：
 - 保留現行介聘結果
 - 排除已成功介聘至最佳志願學校與應聘科別之教師
 - 變更已介聘成功教師現職服務學校與應聘科別為介聘成功之志願學校與科別
 4. 進化式多角調作業
 - 作業對象包括：
 - ◆ 已介聘成功但尚未介聘至最佳志願學校與科別之教師
 - ◆ 尚未介聘成功之教師
 - 作業邏輯與原多角調作業相同
 5. 判斷介聘結果如有增益則回到步驟 3
 6. 結束

對照於基因演算法，上述步驟 1、2 等同於「產生初始世代」；步驟 3、4 等同於「基因操作、建立新世代」；步驟 5 等同於「計算適應值(目標函數)」。

由於「進化式多角調」係以現行作業模式為基礎，作業邏輯與原多角調作業相同，故仍遵循「積分高者優先」的積分原則；融入基因演算法之進化演算特性，故可保有求得更佳介聘結果的機會。

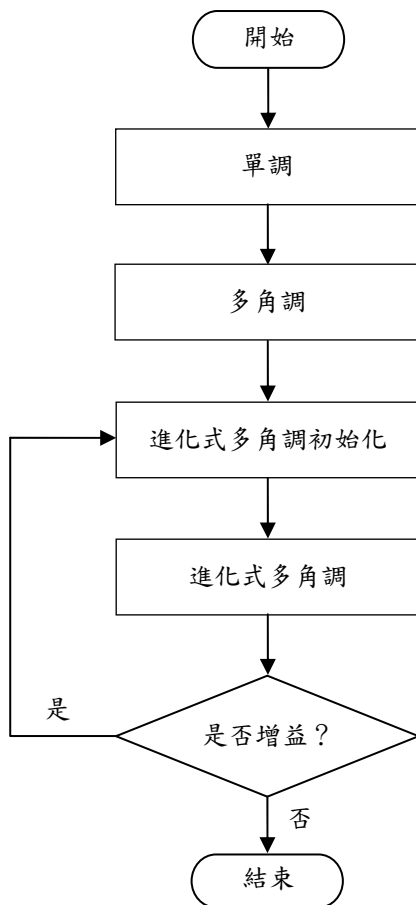


圖 1 加入進化式多角調之介聘作業流程

4. 實驗結果

本研究以民國 99~102 年臺閩教師介聘作業之申請介聘教師進行「進化式多角調」之實驗結果，與原作業結果之比較如表 4 所示，最多可增加介聘成功人數 92 人(102 年)、志願學校向前 305 人(101 年)，增益人數高達 384 人(101 年)。

表 4 民國 99~102 年結果比較表

年度	階段別	原 成 功 人 數	加入進化式多角調介聘作業				
			循 環 次 數	成 功 人 數	增 加 人 數	志 願 向 前	增 益 人 數
99	國中	763	2	790	27	87	114
	國小	784	3	826	42	160	202
	幼稚園	110	1	112	2	10	12
	合計	1657	6	1728	71	257	328
100	國中	753	2	779	26	68	94
	國小	755	2	781	26	189	215
	幼稚園	89	1	91	2	2	4
	合計	1597	5	1651	54	259	313
101	國中	786	2	815	29	64	93
	國小	803	3	849	46	234	280
	幼稚園	113	1	117	4	7	11
	合計	1702	6	1781	79	305	384
102	國中	813	2	859	46	89	135
	國小	886	3	929	43	160	203
	幼兒園	156	2	159	3	4	7
	合計	1855	7	1947	92	253	345

5. 結論

本研究所提出以現行教師介聘作業模式為基礎、融入基因演算法進化演算特性之「進化式多角調」，經以民國 99~102 年臺閩教師介聘作業之申請介聘教師進行實驗，結果發現確能有效增進介聘成功人數與介聘成功之志願學校排名，增益人數最高可達 384 人(101 年)。

「進化式多角調」係藉由改變介聘成功但尚未介聘至最佳志願學校與科別之教師現職服務學校與應聘科別之循環媒合作業，因此原介聘作業結果中介聘成功教師之介聘方式(單調成功或多角調成功)與介聘關連(多角調成功之教師關係)將不再具有意義，各縣市政府恐難依據現行作業要點之規範處理連帶退回作業。

臺閩教師介聘作業之目的，在於服務基於個人考量(生涯規劃、生活不便)申請介聘之教師，能夠順利介聘至其理想的地區學校服務。因此，在「連帶退回」與「增進介聘成功人數」二者權衡之下，應以後者為重。

本研究所提出之「進化式多角調」係以現行作業模式為基礎，故仍遵循「積分高者優先」的積分原則，容易為申請介聘教師所接受。為使能有更多的教師能夠介聘至其理想的地區學校服務，建議可針對現行作業要點中有關連帶退回的處理方式進行思考，目前雖以不影響已介聘成功教師之方式（協調開缺）處理，但各縣市仍難以全面配合執行；若可修改介聘辦法或作業要點，規定參與多角調教師必須到介聘學校報到，再配合「進化式多角調」作業，將可得到更佳的介聘作業結果。

參考文獻

- [1] 王修、劉東官、楊中皇，應用基因演算法於教師介聘多角調作業之探討—以台閩地區公立幼稚園教師外縣市介聘為例，第十九屆國際資訊管理研討會，2008年5月，國立暨南大學。
- [2] 王修，應用基因演算法之最佳化教師介聘多角調作業—以台閩地區公立幼稚園教師介聘他縣市為例，國立高雄師範大學資訊教育研究所碩士論文，2010。
- [3] 高雄市資訊教育中心，102年臺閩地區公立國民中小學暨幼稚園教師申請介聘他縣市服務網，<http://tas.kh.edu.tw/>。
- [4] Hsiu Wang, Tung-Kuan Liu, Chung-Huang Yang, "Multiple Teacher Transfer Optimization using Genetic Algorithms – Case Study on Kindergarten Teacher Transfer," The 2008 International Computer Symposium (ICS 2008), November 13-15, 2008, Tamkang University, Damsui, Taipei County, Taiwan.