

國際資訊奧林匹亞簡介及各隊實力分析

何榮桂

國立臺灣師範大學資訊教育研究所

一、前言

國際青少年（高中生）學術奧林匹亞競賽，目前有五個組織，即：數學、化學、物理、生物及資訊等。我國最先爭取與會者為國際數學奧林匹亞，接着是國際化學奧林匹亞。屢次參賽，都獲得很好的成績。爾後，物理奧林匹亞也爭取到派遣觀察員與會的機會。在這政治干預學術（特別是中國大陸的阻撓）的環境下，我們要參加國際盛會，頗多困擾，這是極待我們面對，也必須設法克服的問題。

我國組隊參加國際資訊奧林匹亞(IOI)競賽，與其他隊伍相較，算起來是比較順利，也比較幸運。數年前，當數學、化學、與物理等隊都已參加數屆競賽或派員觀察之際，台灣師大化學系魏明通教授（時擔任師大科教中心主任）提醒筆者應爭取參賽的機會，筆者即去函辦理首屆之保加利亞教育部，詢問有關競賽事宜並要求提供資料，經覆函才獲悉此組織並無一常設機構，每年皆由主辦國主其事。正當我們爭取尚無着落之際，第六屆（1994年）主辦國（瑞典）大會主席 Yngve Lindberg 於83年元月致函我教育部，邀請我國組隊參加1994年之競賽，經教育部中教司簽案，奉郭部長指示，派隊參加。此為我國首次參加競賽，在組隊匆促的情況下，尚能獲得一面銀牌兩面銅牌，今(1995)年再度參賽，獲得三面銀牌，成績略有進步，此也反映我國高中學生之資訊能力，已具世界水準。

「科學教育」月刊社編輯先進為讓更多的年輕朋友了解國際資訊奧林匹亞競賽事宜囑筆者報導此項活動，筆者爰就所知，略述一二，希望能引起更多年輕朋友參與此項活動的興趣，提昇我國高中學生資訊能力的水準。以上僅就 IOI 簡史、宗旨、競賽辦法與程序，我國代表隊之產生及培訓事宜，1995年（第七屆）IOI 競賽之統計資料等項分別加以扼要說明，同時檢附84學年度選拔賽及1995年 IOI 之試題，供有興趣的同學參考。

二、國際資訊奧林匹亞簡史

國際資訊奧林匹亞 (International Olympiad in Informatics ; 簡稱 IOI) 係國際間中等學校學生參與之一項學術競賽活動。此項活動係一九八七年十月保加利亞籍教授 Sendov 在第二十四屆聯合國教育、科學與文化組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization , 簡稱 UNESCO) 大會提出國際資訊奧林匹亞的構想。一九八九年五月，聯合國之 UNESCO 首度發起並資助保加利亞之 Pravety 市舉行第一屆國際資訊奧林匹亞競賽活動。爾後每年均在不同國參舉行。從一九八九年之首屆 IOI ，到一九九五年之第七屆 IOI ，參賽國家也由十三個國家增至五十餘國家，堪稱國際上一項重要之青年學生之學術競賽活動。一九九六年及一九九七年則分別預定在匈牙利及南非舉行。

與 IOI 同性質之數學奧林匹亞、化學奧林匹亞、物理奧林匹亞，每年我國均派代表隊與會，且屢獲佳績。目前教育部中等教育司也積極規劃參加生物奧林匹亞。

三、IOI之宗旨

IOI 之宗旨有四，即在鼓勵青年學生：

- 提升其對於資訊活動的高度興趣與投入；
- 檢證其用電腦解決問題的能力；
- 讓具有同樣興趣與具有國際能力水準的學生交換知識與經驗；以及
- 讓來自不同國家之青年學生建立友誼。

四、競賽辦法

1. IOI 係邀請賽而非會員賽，主辦國通常會邀請過去有參賽紀錄的國家或地區組隊參賽，每年也都會增加若干新的隊伍。
2. 每一參賽國家選派四位中學生 (20 歲以下) 組隊參賽。今 (1995) 年則另規定，隊中若有女生，則可由五位組隊 (參閱表 1) 。
3. 競賽結果以個人記分。
4. 代表隊之領隊 (delegation leader) 即為國際審查 (International Jury) 委員會的當然成員，領隊負有翻譯 (將英文翻譯成參賽國母語) 及初審之責。
5. 競賽分兩天 (隔天) 舉行，每天皆有五個小時之競賽時間，在競賽時間內解三個

問題。

6. 競賽結果由審查委員會決定最低得獎分數。大約有 50% 有機會得獎，得獎者約為 1:2:3 的比例分別獲得金、銀、銅牌獎。(參閱表 2)

從上列之 IOI 宗旨及給獎的辦法可以看出，IOI 活動的教育性大於競賽性，因此，競賽結果的給獎並非像其他的競賽分別給予一個金、銀、銅牌獎，而是具有一定水準的學生，都有得獎的機會。此種給獎辦法旨在鼓勵有能力的學生積極參與，以實現 IOI 活動之宗旨。

五、IOI 競賽程序

1. 時間：

比賽分兩天進行，每天皆有五個小時（從中午 12:00 至下午 5:00）來解三個題目。

2. 選題：

比賽當天早上 7:00 至 12:00 召開領隊會議，決定比賽題目及修改題目之遺詞用字，以避免文化差異，確保公平。爾後再由各領隊及副領隊將題目翻譯成學生之母語。

3. 評分：

- (1) 由評審委員及領隊一起評分，學生可在場觀察評審過程。
- (2) 每一題皆有許多組的測試資料 (test data)。
 - (a) 評審委員計分方式為“對則滿分，錯則零分”。
 - (b) 領隊計分方式為對則滿分，部分答對可給部分分數 (partial credit)，並寫下給部分分數的理由（這一部分等於在幫自己的學生爭取分數），但部分分數之給或不給由 Scientific Committe 裁決。

4. 比賽過程：

各隊領隊在比賽開始後一小時方可離去。如有疑問，學生可以在這一小時內以書面提出問題要求澄清。領隊將問題翻譯成英文後，再交給 Scientific Committe 回答。所有問題僅能用 Yes/No/No comment 來回答。

上述之競賽程序每屆大抵相同，但題目的決定及評分的方法可能會因領隊會議及評審委員會議的決定而略為改變。雖然每年競賽程序都可能會有些許變動，但對具有實力的學生並不會造成威脅。

5. 程式語言：

IOI 規定使用的語言為：

- (1) Borland Turbo Pascal；
- (2) Borland Turbo C++；以及
- (3) Microsoft Quick Basic；

使用之語言也可能因主辦國的規定而略有變動，但主辦國會及早通知參賽國家。

六、我國代表隊選拔及培訓過程

1. 由部召集有關人員研議選拔方式。
2. 各校推薦。
3. 廳（北、中、南、東區）、局（北、高）（以上均含金、馬及國立高中）辦理初賽。
4. 由廳局推薦初賽成績優異者參加複賽（以 84 學年度為例，其分配為台灣省 70 人，台北市 50 人，高雄市 33 人，計 153 人。考試科目為資訊基本能力、程式設計能力及智力測驗等三科，前兩科之試題樣本如附錄一、二）。
5. 由參加複賽學生中選拔優異者參加四週之研習營（30 名，包括全國高中資訊競賽成績優異之前五名、科展競賽得獎者、或由教授推薦者）。
6. 再從研習營中決選（主要由每週之模擬競試、作業及教師平日觀察）四名選手組成代表隊。
7. 返校培訓（週一至週五由選手就讀學校老師輔導，週六及週日返回師大資訊教育系接受教授指導）。
8. 賽前一週集訓（包括國際禮儀講習）。
9. 出國參賽。

上述之研習營課程主要包括：1. 演算法、2. 資料結構、3. 圖學理論、4. 人工智慧、5. 程式技巧演練、以及 6. 專題研討等六大項。研習期間每天講授八小時，晚上上機實習三小時，每週六（前三週）共有三次之模擬競試，最後一週之週六綜合研討。

以上研習課程皆由培訓工作小組聘請國內各大學資訊相關科系教授負責授課及指導爲了適應 IOI 競賽、實習及模擬競試，大都以問題解決導向的方式進行。

七、1995年IOI競賽統計資料

1. 選手人數分配

根據大會規定，每一國家或地區之代表隊，最多可為四位學生組成，但也有因經費短絀，或採精兵主義，而祇派一、二或三人參賽（因IOI係個人計分，因此不影響代表隊的成績），如表1所示，一般以四人組隊者最多。

表1 1995年IOI代表隊學生人數分配

代表隊學生數 (A)	國家/地區數 (B)	A × B
1	2	2
2	3	6
3	2	6
4	24	96
5	20	100
合計	51	210

表1顯示，今(1995)年共有51個國家或地區組隊參加，選手共有210人。又，今年有一與往年不同的規定，即隊中如有女性，則可以五人組隊，其用意旨在鼓勵女學生參加競賽。在過去幾屆中，都有男、女選手差距懸殊的現象，此種情形在我國亦然。然而，男女學生在學習電腦的能力或對電腦的態度或興趣，是否有顯著的差異，此問題頗值得深入研究。

2. 獎牌分配

IOI競賽雖是競賽，但其主旨強調文化交流及建立年輕朋友之間的友誼。因此，金、銀、銅牌三個獎項並非單一給獎。在參賽選手中，大約有50%有機會得獎，得獎者中約為1:2:3的比例分別獲得金、銀、銅牌獎。得獎之最低分數及得牌(金、銀、銅)分配由大會之審查委員會視參賽者得分分配情形來決定，以今(1995)年為例，金銀銅牌之得獎分配如表2：

表2 1995年IOI競賽獎牌分配

獎牌	次數	百分比	累積次數	累積分配
金	20	9.5	20	9.5
銀	35	16.7	55	26.2
銅	55	26.2	110	52.4
無	100	47.6	210	100.0

表2顯示，今年參賽選手中（210人）有110人可獲得獎牌，得獎之最低分爲88（總分爲200分）。在52.4%之得獎者中，獲金牌者佔9.5%（20面），銀牌16.7%（35面）、銅牌26.2%（55面），未獲獎者佔47.6%。根據我們的經驗，要得銅牌並不難，得銀牌則需相當實力，而要獲得金牌則不易，除選手本身需具實力及潛力外，臨場表現也很重要。

3. 各國實力比較

今（1995）年參賽的隊伍及選手雖比往年多，但實力却很懸殊，如表3所示，20面金牌集中在12隊裡，35面銀牌則分布在23個隊，55面銅牌則落在34隊，而有9個代表隊未獲任何獎牌。

表3 1995年IOI參賽隊伍(51)得獎分配

隊 伍 名 稱	金牌數	銀牌數	銅牌數	未獲獎牌數	參賽人數
AUSTRIA	0	0	1	3	4
AZERBAIJAN	0	0	0	5	5
BELARUS	0	1	2	2	5
BULGARIA	1	0	3	0	4
CHINA	3	1	1	0	5
COLOMBIA	0	0	0	4	4
CROATIA	0	1	2	2	5
CUBA	0	1	0	0	1
CYPRUS	0	0	0	3	3
CZECH REPUBLIC	4	0	0	1	5
DENMARK	0	0	1	3	4
ESTONIA	1	1	1	2	5
FINLAND	0	2	2	1	5
GABON	0	0	0	2	2
GERMANY	0	2	0	3	5
GREECE	0	0	0	5	5
HONG KONG	0	1	2	1	4
HUNGARY	3	0	0	2	5
INDONESIA	0	1	0	0	1
IRAN	0	2	3	0	5
IRELAND	0	0	2	3	5
ITALY	0	0	0	4	4
JAPAN	1	0	1	0	2

(續上表)

隊 伍 名 稱	金牌數	銀牌數	銅牌數	未獲獎牌數	參賽人數
KOREA, REPUBLIC	0	1	2	2	5
KUWAIT	0	0	0	3	3
LATVIA	0	0	2	2	4
LITHUANIA	1	0	3	1	5
LUXEMBOURG	0	0	1	3	4
MACAU	0	0	1	3	4
MALTA	0	0	1	3	4
MEXICO	0	0	0	4	4
NETHERLANDS	0	2	1	2	5
POLAND	0	2	2	0	4
PORTUGAL	0	0	0	2	2
ROMANIA	1	3	0	0	4
RUSSIAN FEDERAT	2	1	1	1	5
SINGAPORE	0	1	2	1	4
SLOVAKIA	0	2	2	0	4
SLOVENIA	0	2	1	2	5
SOUTH AFRICA	0	1	1	2	4
SRI LANKA	1	1	0	2	4
SWEDEN	0	0	2	3	5
SWITZERLAND	0	0	1	3	4
TAIWAN	0	3	0	1	4
THAILAND	0	0	2	2	4
TRINIDAD AND TOB	0	0	1	3	4
TURKEY	0	0	1	3	4
UKRAINE	0	0	2	2	4
UNITED KINGDOM	1	0	1	2	4
UNITED STATES	1	1	2	1	5
VIETNAM	0	2	2	1	5
合 計	20	35	55	100	210

值得注意的是，昔日或目前之共產國家（如表4所示，捷克4面、中國大陸3面、匈牙利3面、俄羅斯2面、保加利亞及羅馬尼亞各1面，合計14面），囊括一半以上之金牌。瀕臨波羅沿海之愛沙尼亞及立陶宛，亞洲地區之日本及斯里蘭卡，以及英國、美國皆各獲1面牌。

表4 1995年 IOI 獲得金牌之隊伍

隊 伍 名 稱	金 牌 數	選 手 人 數
捷 克	4	5
中 國 大 陸	3	5
匈 牙 利	3	5
俄 羅 斯	2	5
保 加 利 亞	1	4
愛 沙 尼 亞	1	5
日 本	1	2
立 陶 宛	1	5
羅 馬 尼 亞	1	4
斯 里 蘭 卡	1	4
英 國	1	4
美 國	1	5
合 計	20	53

當然，僅從獎牌之獲獎數尚不足以反映各隊的實力。以下即從實際之得分來看各隊之平均實力，表5係全部選手在六個題目得分之描述統計量數。

表5 1995年 IOI 選手在六個題目得分之描述統計量數 (N=210)

賽 程	題 號	平 均 數	標 準 差	最 低 分	最 高 分	題 目 總 分
第 一 天	1	13.51	10.64	0.00	30.00	30
	2	15.09	14.04	0.00	40.00	40
	3	11.94	8.53	0.00	30.00	30
第 二 天	1	13.40	12.18	0.00	30.00	30
	2	14.22	10.02	0.00	30.00	30
	3	15.98	13.32	0.00	40.00	40
總 和		84.14	48.97	0.00	186.00	200

IOI 競賽分兩個半天(中間隔一天)舉行，每個半天分別解三個題目(附錄三為其中一題)，三題之總分為100(每題依其難易程度分別給予不同的分數，如第二天之第1、2兩題均為30分，第3題則為40分)。競賽結果以六題之總分計算。表5顯示，六題之總分為200，210位選手中得分最高者為186分，但也有得0分者。全部選手之平均得分為84.14，標準差為48.97。從選手得分之全距(186-0=186)及標準差(48.97)觀之，皆反映出選手間之實力頗為懸殊。

表 6：1995 年 IOI 參賽隊伍得分之描述統計量數

名次	隊伍名稱	選手人數	平均數	標準差	最低分	最高分
1	CHINA	5	147.200	18.847	118	163
2	ROMANIA	4	146.250	3.686	142	151
3	CZECH	5	143.000	35.986	80	168
4	CUBA	1	139.000	.	139	139
5	RUSSIAN	5	134.800	40.499	87	186
6	JAPAN	2	133.500	51.619	97	170
7	INDONESIA	1	125.000	.	125	125
8	POLAND	4	125.000	17.833	110	149
9	BULGARIA	4	121.750	33.090	96	170
10	TAIWAN	4	121.500	23.530	87	140
11	SLOVAKIA	4	117.500	26.814	91	149
12	IRAN	5	111.800	18.185	96	132
13	HUNGARY	5	111.400	67.515	32	171
14	UNITED STATES	5	110.200	47.156	40	159
15	VIETNAM	5	103.200	25.548	64	131
16	LITHUANIA	5	103.000	51.337	20	161
17	FINLAND	5	100.200	55.760	6	144
18	HONG KONG	4	100.000	30.463	68	140
19	KOREA	5	100.000	28.311	62	127
20	SINGAPORE	4	98.500	42.728	44	145
21	UKRAINE	4	95.750	15.435	81	116
22	UNITED KINGDOM	4	95.000	64.756	36	178
23	BELARUS	5	93.600	29.501	60	120
24	SRI LANKA	4	93.250	58.146	19	152
25	ESTONIA	5	88.600	54.766	28	157
26	CROATIA	5	88.200	27.068	55	127
27	GERMANY	5	87.400	46.144	29	139
28	SOUTH AFRICA	4	87.250	31.405	53	122
29	SLOVENIA	5	87.000	51.152	6	136
30	THAILAND	4	83.500	29.183	50	118
31	NETHERLANDS	5	82.200	62.990	4	143
32	LATVIA	4	79.500	14.549	61	93
33	SWEDEN	5	75.400	33.783	39	110
34	IRELAND	5	72.200	29.465	24	101
35	DENMARK	4	71.500	31.214	26	96
36	LUXEMBOURG	4	67.000	26.546	45	100
37	SWITZERLAND	4	66.750	33.009	40	109
38	AUSTRIA	4	62.750	23.684	47	98
39	TURKEY	4	55.000	32.506	11	88
40	COLOMBIA	4	48.000	28.367	23	75
41	MALTA	4	40.750	38.135	4	94
42	MEXICO	4	40.250	34.306	12	83
43	TRINIDAD AND TOB	4	38.500	44.185	6	102
44	MACAU	4	31.250	41.508	4	93
45	GREECE	5	28.800	21.799	4	46
46	CYPRUS	3	26.333	28.572	6	59
47	PORTUGAL	2	21.500	30.406	0	43
48	AZERBAIJAN	5	14.000	22.627	0	52
49	KUWAIT	3	11.000	6.557	4	17
50	ITALY	4	6.750	4.717	0	11
51	GABON	2	0.000	0.000	0	0

若以總平均數(84.14)為全部選手(210人)的平均實力，則在平均實力以上者有 29 隊。再以各隊選手得分之平均數代表各隊之實力，排序後之結果如表 6 所示。

從表 6 可知，以中國大陸隊之平均數 147.200 居第一，二、三名分別為羅馬尼亞 (146.250) 及捷克 (143.000)。我國選手雖然未獲金牌，但團體平均以 121.50 在 51 隊中排名第 10，此也可反映出我國高中學生之資訊能力與世界各國比較，水準相當不錯。

結 語

綜合以上所述，關心 IOI 的讀者應可略知一、二。我們熱切希望對資訊有興趣及有潛力之青年朋友多參與此項活動，藉此也可促進我國高中資訊的發展，提昇高中生之資訊能力。

經過兩次之選拔、培訓與參賽的經驗，茲將一些感想略述於后，以為本文之結語。

1. 基本上，參加初選的學生，其資訊基本能力(包括電腦基本概念、培基語言測驗、PASCAL 程式語言測驗及 C 語言測驗)及程式設計能力均有很好的表現，唯問題解決(problem solving)能力略嫌不足。此種現象並非表示我們學生的能力問題；而可能反映出我們的教學重灌輸輕思考的結果。IOI 競賽的題目(如附錄三)，雖然是用電腦程式來解題，而事實上關鍵在於解決問題的能力，問題能解決，程式設計技巧才有用武之地。這是我們以後在選拔與培訓選手時須強調的重點。
2. 我們在選拔時，也知道還有許多資訊能力極為優異的同學因其他因素(如與學校的課業衝突、升學的問題、家長或學校老師不鼓勵甚至反對等)而未參加此項活動，使我們在甄選時有遺珠之憾。事實上，初選合格進入研習營的同學，研習期間的成績計算問題，學校可依相關的法令彈性處理。至於代表國家參賽的同學，教育部為獎勵參賽獲獎者，已訂定「中等學校學生參加國際數理奧林匹亞競賽保送升學實施要點」(如附錄四)，可讓獲獎的同學無升學之憂。例如，第六屆兩位獲得銅牌的同學，都已保送進入他們理想的科系就讀，所以請有興趣的同學積極參與此項活動。

參考資料

何榮桂(1994)，一九九四年(第六屆)國際資訊奧林匹亞選拔、培訓與競賽紀實。資訊與教育雜誌，43 期，4~12 頁。

附錄一

資訊基本能力測驗 (試題樣本)

(一) 電腦基本概念 (20分) (共10題)

1. 一個 32 位元整數所能表示的整數範圍是由 _____ 到 _____。(2分)
2. 令 ASCII (X) 表示字元 X 的 ASCII 碼，則下列算式的運算結果為 _____。

$$\text{ASCII}('H') - \text{ASCII}('8') - \text{ASCII}('0') + \text{ASCII}('6')$$

(2分)
3. 一般來說，我們將程式概分為 _____ 與應用程式兩類。(2分)
4. 請將十進位數字 2196 轉換成兩 byte 之二進位整數。(2分)
5. 承上題，若此二進位整數欲擺入 IBM-PC 之主記憶體中，由 A000:0001 開始，應如何擺？(2分)

位址 A000:0001 A000:0002

記憶體內容

--	--

(二) PASCAL 程式語言測驗 (40分) (共4題)

3. 當我們利用 PASCAL 指令

`Hanoi ('A', 'B', 'C', 4)`

去呼叫如下的 PASCAL 遞迴副程式時，該副程式列印在螢幕上的前四行輸出為何？(10分)

```

procedure Hanoi (P1,P2,P3:char;n:integer);
{ move n disks from peg P1 to peg P3 }
begin
  if n=1 then writeln('move a disk from ',P1,'to',P3)
  else begin
    Hanoi (P1,P3,P2,n-1);
    writeln('move a disk from ',P1,'to',P3);
    Hanoi (P2,P1,P3,n-1);
  end;
end;
```

(三) C 程式語言測驗 (40分) (共4題)

- 1.(a) 在 C 程式語言，換行列印的語法為 _____。(3分)

(b) i^{++} 意思為 _____。(3分)

(c) 請利用C語言宣告下列之 structure，令其為 date：(4分)

day 為整數
month 為整數
year 為整數
mon_name 為4位字元

附錄二

程式能力測驗(共6題)(試題樣本)

六、設有五位男生，五位女生，他們個別都列出喜歡對方的先後順序如下：

男生	A	B	C	D	E	女生	1	2	3	4	5
最喜歡	1	4	3	3	2	最喜歡	A	E	B	A	B
	2	3	2	4	5		B	A	A	D	A
	3	2	1	1	4		C	C	D	E	E
	4	1	4	5	1		D	D	C	C	D
最不喜歡	5	5	5	2	3	最不喜歡	E	B	E	B	A

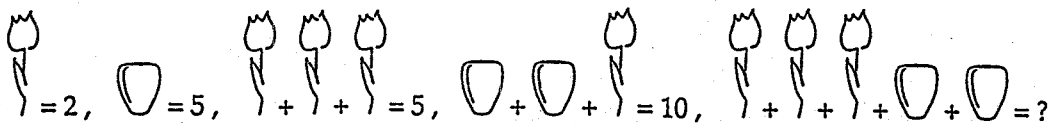
請設計一個程式來幫他們配對，使最多的男生和女生能夠找到他們的理想伴侶。

暗示：可將程式設計成統一由男方向女方求婚。(20分)

附錄三

IOI' 95 試題樣本

Task Description (SHOP)



Shopping Offers

In a shop each kind of product has a price. For example, the price of a flower is 2 ICU (Informatics Currency Units) and the price of a vase is 5 ICU. In order to attract more customers, the shop introduces some special offers.

A special offer consists of one or more product items for a reduced price. Examples: three flowers for 5 ICU instead of 6, or two vases together with one flower for 10 ICU instead of 12.

Write a program that calculates the price a customer has to pay for certain purchases. Optimal use must be made of the special offers. That is, the price should be as low as possible. For the prices and offers given above, the (lowest) price for three flowers and two vases is 14 ICU: two vases and one flower for the reduced price of 10 ICU and two flowers for the regular price of 4 ICU.

Input Data

The input data appears in two files: INPUT.TXT and OFFER.TXT. The first file describes the purchases (in the 'shopping basket'). The second file describes the special offers. In both files, only integers are used.

The first line of INPUT.TXT contains the number b of different kinds of products in the basket ($0 \leq b \leq 5$). Each of the next b lines contains three values c , k , and p . The value c is the (unique) product code ($1 \leq c \leq 999$). The value k indicates how many

items of this product are in the basket ($1 \leq k \leq 5$). The value p is the regular price per item ($1 \leq p \leq 999$). Notice that all together at most $5 * 5 = 25$ items can be in the basket.

The first line of OFFER.TXT contains the number s of special offers ($0 \leq s \leq 99$). Each of the next s lines describes one offer by giving its structure and its reduced price. The first number n on such a line is the number of different kinds of products that are part of the offer ($1 \leq n \leq 5$). The next n pairs of numbers (c, k) indicate that k items ($1 \leq k \leq 5$) with product code c ($1 \leq c \leq 999$) are involved in the offer. The last number p on the line stands for the reduced price ($1 \leq p \leq 9999$). The reduced price of an offer is less than the sum of the regular prices.

Output Data

Write to the output file OUTPUT.TXT one line with the lowest possible price to be paid for the purchases in the input file.

Example Input and Output

Figure 1 gives input and output files for the example above. The product code of a flower is 7 and that of a vase is 8.

INPUT.TXT	OFFER.TXT	OUTPUT.TXT
2	2	14
7 3 2	1 7 3 5	
8 2 5	2 7 1 8 2 10	

Figure 1: Example input and output

附錄四

中等學校學生參加國際數理奧林匹亞競賽保送升學實施要點：

- 一、為鼓勵中等學校學生參加國際數理奧林匹亞競賽，爭取國家榮譽，並獎勵競賽優勝學生，特依「特殊教育學生入學年齡修業年限及保送甄試升學辦法」之規定訂定本要點（以下簡稱本要點）。
- 二、本要點所稱國際數理奧林匹亞競賽，係指國際數學、物理、化學、生物、資訊奧林匹亞競賽及亞太數學奧林匹亞競賽。
- 三、高級中等學校學生代表我國參加國際數理奧林匹亞競賽優勝，合於左列情形之一者，得申請保送大學就讀：
 - 獲得國際數學、物理、化學、生物、資訊奧林匹亞競賽金牌獎者，得依其志願申請保送大學任一學系就讀。
 - 獲得國際數學、物理、化學、生物、資訊奧林匹亞競賽銀牌獎、銅牌獎者及亞太數學奧林匹亞競賽金牌獎者，得依其志願申請保送大學理學院、工學院、農學院各學系。
 - 獲得亞太數學奧林匹亞競賽銀牌獎、銅牌獎者，得申請保送大學數學系。前項各款申請保送由教育部辦理，並洽請就讀學校學系同意。
- 四、國民中學學生代表我國參加國際數理奧林匹亞競賽或獲得亞太數學奧林匹亞競賽銅牌獎以上，且其年齡符合入學規定者，得依其志願保送高級中等學校就讀。前項申請保送由省(市)政府教育廳(局)辦理，並須申請就讀學校同意。
- 五、凡符合本要點之高級中等學校應屆畢業生，應於獲獎後一個月內檢具畢業證(明)書，得獎有關證明文件，保送申請書等，經其就讀學校報請主管教育行政機關核轉教育部辦理。申請保送升學以一次為限。
- 六、申請保送升學學生如非中等學校應屆畢業生，得由參加國際數理奧林匹亞競賽學生就讀學校於獲獎後一個月內向主管教育行政機關申請保留保送資格。並於畢業前一個學期，由就讀學校檢附得獎有關證明文件向教育部或省(市)政府教育廳(局)申請保送升學。
- 七、中等學校學生申請保送升學事宜，本要點未規定者，適用其他相關規定。
- 八、本要點奉核定後實施。

誌 謝

我國參加 IOI 競賽，得以順利組隊，筆者要特別感謝教育部中等教育司、國科會科教處、省市教育廳局、選手就讀學校，以及台灣師大資訊教育系與台灣大學資訊工程系等機構 / 單位全力的支持與協助。在選拔與培訓期間，筆者也特別向教育部中教司卓司長英豪、吳科長瑞謀的關心與支持致萬分之謝意。當初提醒筆者爭取與賽及提供資料協助筆者擬定計畫之台灣師大化學系魏明通教授、理學院陳昭地院長，熱心參與培訓之台大林一鵬、許舜欽、傅楸善、交大孫春在、清大王炳豐、中正游寶達、台灣師大林順喜、葉耀明、及李忠謀等教授，筆者也在此向他們致謝。

★

(上承第 34 頁)

伍、參考文獻

1. 陳昭地 (民 74 年)，《數學傳播季刊》第九卷第三期，頁 102 ~ 111。(民 77 年)第十二卷第三期，頁 122 ~ 124。
2. 朱建正 (民 75 年)，《數學傳播季刊》第十卷第三期，(民 76 年)第十一卷第三期。
3. 楊大衛等人 (民 79 年)，《數學傳播季刊》第十四卷第三期。
4. 《九章數學雜誌》(民 75 年)，第一期，頁 4 ~ 9。
5. 王九達 (民 83 年 9 月)，《科學月刊》第廿五卷第 9 期。

★