

大學程式能力檢定(CPE) 2017/03/28 成果報告



楊昌彪

中山大學資訊工程學系 教授

ACM-ICPC Contest Council for Taiwan

- 「臺灣國際計算機器程式競賽暨檢定學會」
(ACM-ICPC Contest Council for Taiwan，簡稱 ACM-ICPC Taiwan Council)
- 2009非正式成立
- 2013/11 成立大會，並向內政部登記為社團
- 訂定「大學程式能力檢定(CPE)辦理要點」、
「大學程式能力檢定(CPE)考試規則」
- 學會理事長：林盈達
 - 技術委員會主席：官大智
 - 私立大學競賽委員會主席：林榮彬
 - 科技大學競賽委員會主席：江季翰
 - 大學程式能力檢定委員會主席：楊昌彪

大學程式能力檢定(CPE)

- 大學程式能力檢定 CPE (Collegiate Programming Examination)
- 線上程式設計、電腦自動評判，採ACM ICPC排名方式
- 2010/6 首次辦理
- CPE用途：
 - 單一課程上機考試
 - 全校程式設計競賽
 - 學系畢業檢定
 - 研究所入學考、廠商徵才
 - 提升個人程式設計能力(比賽之練習)
- 網址：<http://cpe.cse.nsysu.edu.tw>



CPE主辦學校

- 主辦學校：
 - 2010 交通大學
 - 2011~2017 中山大學
- 技術支援：
 - 交通大學黃世昆教授Domjudge (2010/6~2013/5)
 - 銘傳大學謝育平教授「瘋狂程設」(2013/6~



CPE 的特色作法

- 有限的人力、經費，每年舉辦四次
- 利用外部題目資源，涵蓋難、中、易範圍，以檢測學生平均程式能力，提升學生程式設計能力
- 客觀的分級機制，有助於瞭解自己程式設計能力
- 同步作業：
 - 數十個考場同步（每個考場容納 20-200 人）
 - 節省系統設計、選命題時間
 - 跨校競爭，刺激學習意願
- 大專學生免報名費，證書每份100元
- 考生不能攜帶任何資料進場（封閉網路）

CPE被採計的情形(1)

學校	碩士班甄試 入學參考	學士班畢業門檻
大同大學		一次二題或累計三題
中山大學	2012年起	一次二題
中正大學	2013年起	一次二題
中央大學	2015年起	
中興大學	2013年起	
元智大學		一次二題或累計三題
台中教育大學	2012年起	一次二題或累計四題
台北大學	2016年起	一次二題
台北市立大學		已經採計

CPE被採計的情形(2)

學校	碩士班甄試 入學參考	畢業門檻
交通大學	2012年起	一次二題(碩士班一次三題)
金門大學		已經採計
東華大學		一次二題或累計三題 (學士班碩士班均適用)
虎尾科技大學		連續二次累計二題
長庚大學		碩士班一次二題或累計二題
屏東大學		已經採計
高雄大學	2014年起	一次二題或累計四題
高雄第一科大	2012年起，產碩專 班入學	

CPE被採計的情形(3)

學校	碩士班甄試 入學參考	畢業門檻
逢甲大學		累計二題
清華大學	2010年起	
雲林科技大學	2015年起	一次二題
嘉義大學		一次二題或累計四題
彰化師範大學		已經採計
銘傳大學		一次二題或累計三題
靜宜大學		一次二題或累計三題
澎湖科技大學		一次二題
聯合大學		一次二題或累計三題

2017/03/28 CPE

- 報名時間：

2017/03/14(二)14:25~03/24(五)18:00

- 報名方式：網路報名。

- 考試時間：2017/03/28(二) 17:30~21:40

- 17:30~17:40 報到，17:40~18:30 練習，
18:40~21:40 考試

- **共 46校**(依筆畫順序排序)，大同大學、中原大學、元智大學、中華大學、長庚大學、東海大學、長榮大學、亞洲大學、逢甲大學、國立中山大學、國立中央大學、國立中正大學、國科技大學、國立中興大學、國立成功大學、國立交通大學、國立虎尾科技大學、國立政治大學、國立金門大學、國立東華大學、國立宜蘭大學、國立科政大學、國立屏東大學、國立高雄大學、國立高雄海洋科技大學、國立高雄應用科技大學、國立雲林科技大學、國立國臺中科技大學、國立臺中科技大學、國立臺北科技大學、國立臺北教育大學、國立臺東大學、國立臺南大學、國立暨南國際大學、國立嘉義大學、國立臺灣科技大學、國立臺灣海洋大學、國立臺灣大學、國防大學、實踐大學、德明財經科技大學、靜宜大學。

CPE歷次規模(1)

日期	校數	電腦數	報名	到考	到考率
2010/6/9	2		102	86	84.31%
2010/10/11	6		159	124	77.99%
2010/12/23	9		171	136	79.53%
2011/5/25	19	1124	320	273	85.31%
2011/9/27	17	1130	301	224	74.42%
2011/12/20	21	1138	580	479	82.59%
2012/3/27	25	1588	598	454	75.92%
2012/5/29	30	1882	782	652	83.38%
2012/9/25	30	1794	696	612	87.93%
2012/12/18	37	2125	1026	894	87.13%

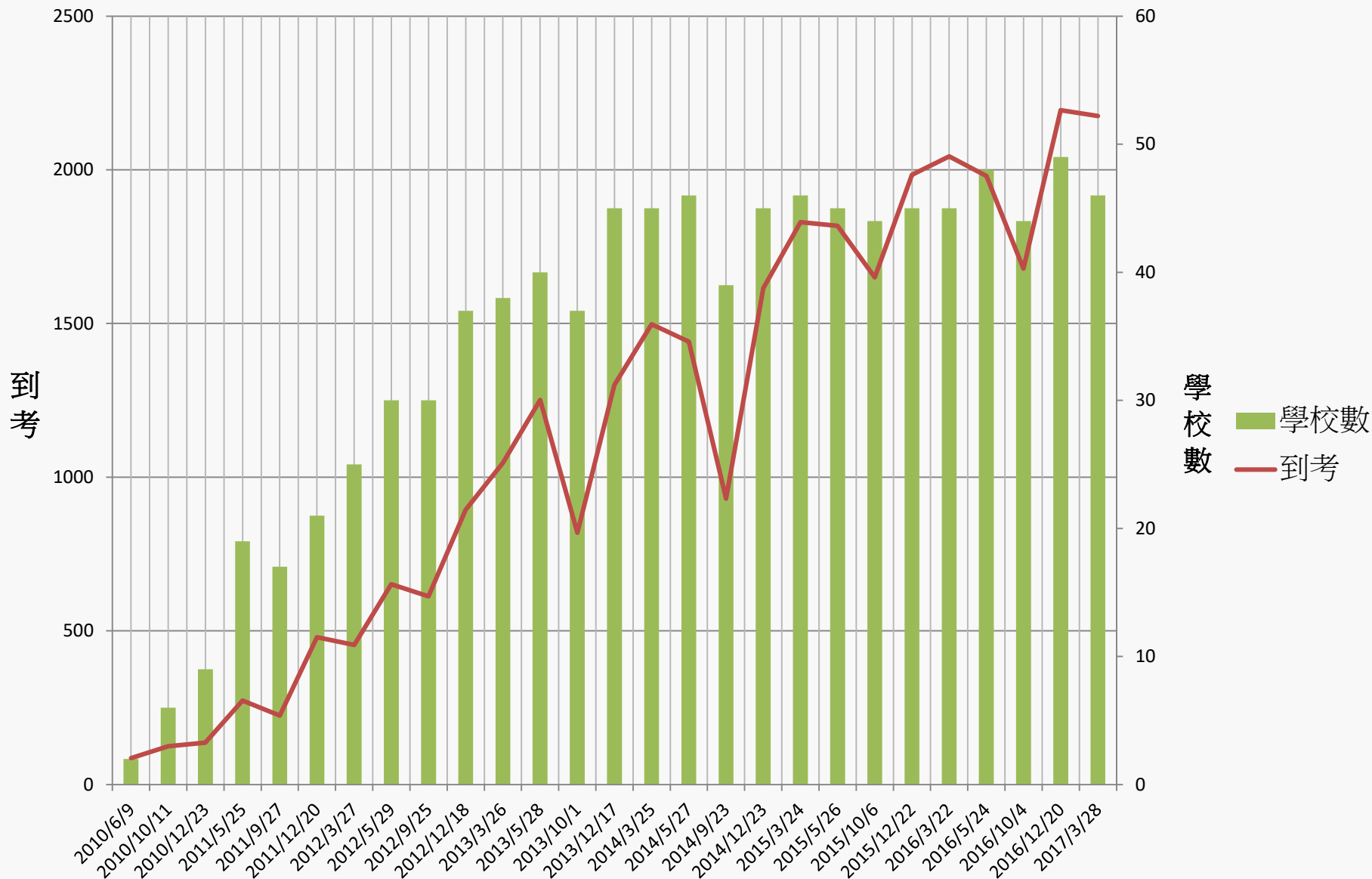
CPE歷次規模(2)

日期	校數	電腦數	報名	到考	到考率
2013/03/26	38	2401	1176	1047	89.03%
2013/05/28	40	2321	1394	1251	89.74%
2013/10/01	37	2073	1020	819	80.29%
2013/12/17	45	2637	1518	1300	85.64%
2014/03/25	45	2719	1576	1498	95.05%
2014/05/27	46	2761	1561	1441	92.31%
2014/09/23	39	2424	1015	930	91.63%
2014/12/23	45	3073	1744	1615	92.60%
2015/03/24	46	3142	1948	1830	93.94%
2015/05/26	45	3119	1932	1818	94.10%

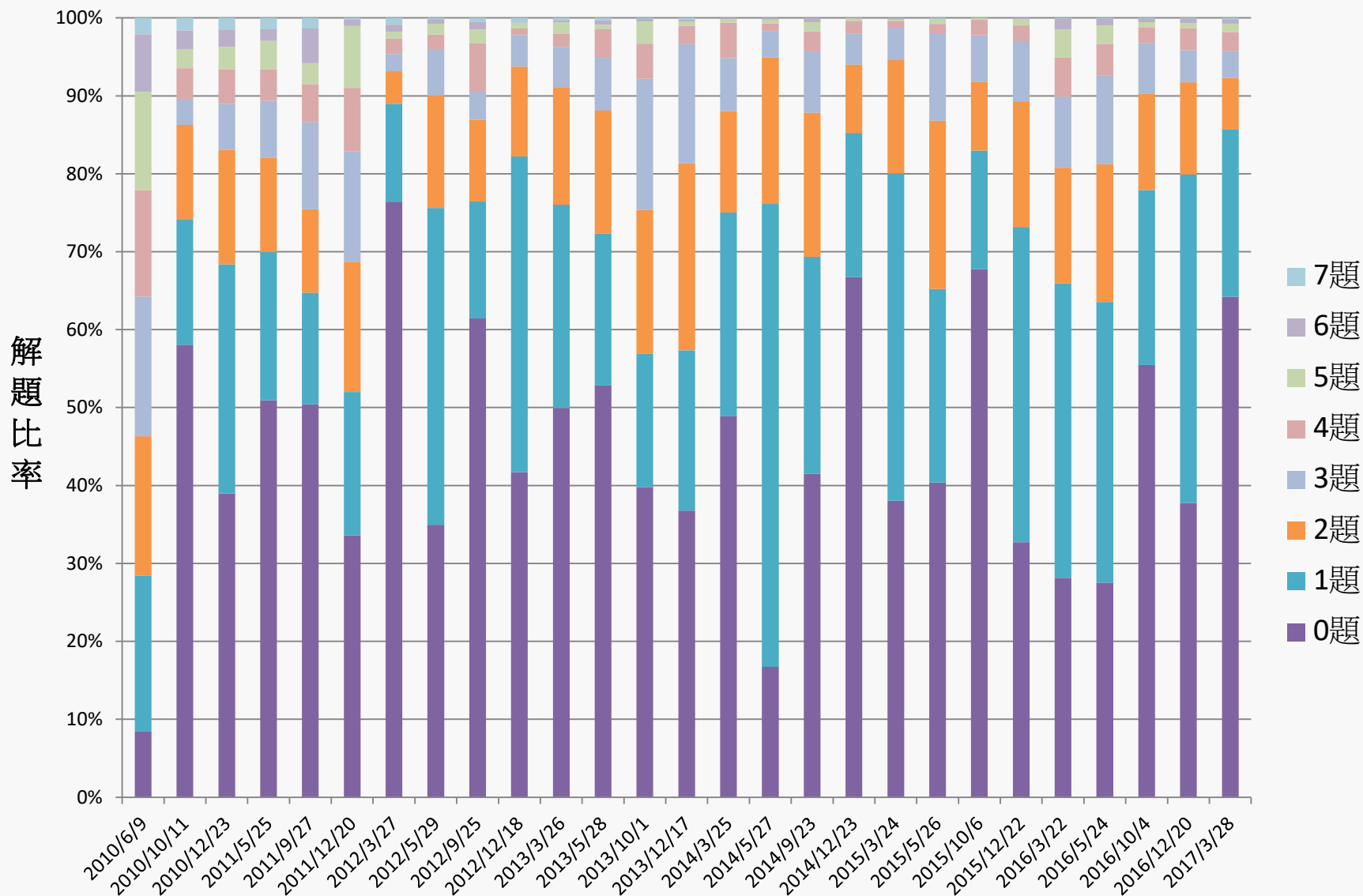
CPE歷次規模(3)

日期	校數	電腦數	報名	到考	到考率
2015/10/06	44	3136	1740	1650	94.83%
2015/12/22	45	3452	2058	1984	96.00%
2016/03/22	45	3282	2138	2044	96.00%
2016/05/24	48	3372	2095	1980	95.00%
2016/10/04	44	3139	1810	1679	93.00%
2016/12/20	49	3539	2295	2194	96.00%
2017/03/28	46	3269	2268	2175	96.00%

CPE歷次規模



CPE歷次答對題數分佈



CPE題目難易度分佈(1)

Level	1	2	3	4	Total
2010/06/09	3	2	3	1	9
2010/10/11	1	2	4	2	9
2010/12/23	4	2	2	1	9
2011/05/25	3	2	2	0	7
2011/09/27	3	2	1	1	7
2011/12/20	3	2	1	1	7
2012/03/27	3	2	1	1	7
2012/05/29	3	2	1	1	7
2012/09/25	3	2	1	1	7
2012/12/18	3	2	1	1	7

CPE題目難易度分佈(2)

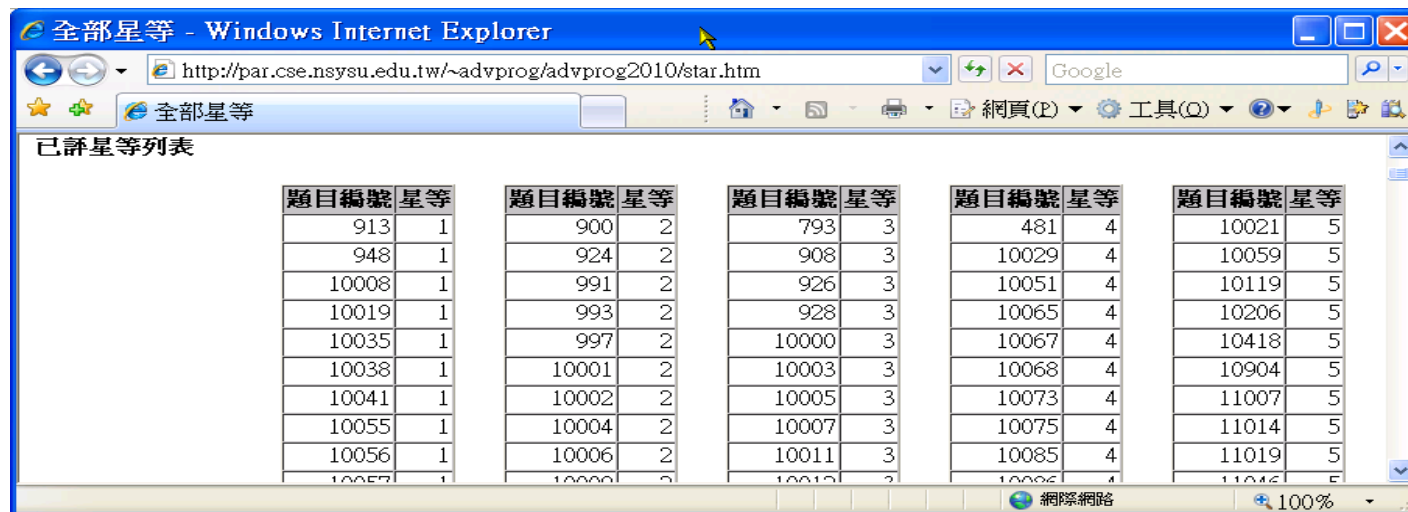
Level	1	2	3	4	Total
2013/03/26	3	2	1	1	7
2013/05/28	3	2	1	1	7
2013/10/01	3	2	1	1	7
2013/12/17	3	2	1	1	7
2014/03/25	3	2	1	1	7
2014/05/27	3	2	1	1	7
2014/09/23	3	2	1	1	7
2014/12/23	3	2	1	1	7
2015/03/24	3	2	1	1	7
2015/05/26	3	2	1	1	7

CPE題目難易度分佈(3)

Level	1	2	3	4	Total
2015/10/06	3	2	1	1	7
2015/12/22	3	2	1	1	7
2016/03/22	3	2	1	1	7
2016/05/24	3	2	1	1	7
2016/10/04	3	2	1	1	7
2016/12/20	3	2	1	1	7
2017/03/28	3	2	1	1	7

題目難易程度分級

- **一顆星**：學習完計算機概論之後即可解答(solved in 10 minutes)
- **二顆星**：學習完資料結構之後才能解答或是苦工題(solved in 10~30 minutes)
- **三顆星**：要有好的演算法或數學方法才能解答(solved in 30~100 minutes)
- **四顆星**：要有特殊的演算法或是綜合多種演算法才能解答(solved in more than 100 minutes)
- **五顆星**：超越四顆星的極特殊題目



The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window with the address bar displaying <http://par.cse.nsysu.edu.tw/~advprog/advprog2010/star.htm>. The page content is titled "全部星等" and "已評星等列表". It displays a table with five columns, each containing a list of problem numbers and their corresponding difficulty ratings (stars).

題目編號	星等	題目編號	星等	題目編號	星等	題目編號	星等	題目編號	星等
913	1	900	2	793	3	481	4	10021	5
948	1	924	2	908	3	10029	4	10059	5
10008	1	991	2	926	3	10051	4	10119	5
10019	1	993	2	928	3	10065	4	10206	5
10035	1	997	2	10000	3	10067	4	10418	5
10038	1	10001	2	10003	3	10068	4	10904	5
10041	1	10002	2	10005	3	10073	4	11007	5
10055	1	10004	2	10007	3	10075	4	11014	5
10056	1	10006	2	10011	3	10085	4	11019	5
10057	1	10008	2	10012	3	10086	4	11026	5

CPE計分方式與排名

- 採取ACM ICPC排名方式
- 考試時間為3小時
- 每個題目結果只有「對」與「錯」
- 答對題數較多者，排名較前
- 答對題數相同者，以解題時間總和決定排名
- 解題時間為比賽開始至解題正確所花時間，再加上罰扣時間(每送出題解錯誤一次罰加20分鐘)
- 答錯的題目不計時間及罰扣時間
- 計分範例：甲隊開賽後10分鐘答對A題，15分鐘送出B題(但錯誤)，32分答對B題。總時間為 $10+32+20*1=62$ 分

CPE2010結果

Problems	6/9	累計%	10/11	累計%	12/23	累計%
9	0	0%	0	0%	1	0.74%
8	0	0%	2	1.6%	0	0.74%
7	2	2.3%	0	1.6%	1	1.5%
6	7	10.5%	3	4.0%	3	2.7%
5	12	24.4%	3	6.5%	4	6.6%
4	13	39.53%	5	10.5%	6	11.0%
3	17	59.3%	4	13.7%	8	16.9%
2	17	79.1%	15	25.8%	20	31.6%
1	10	90.7%	20	41.9%	40	61.0%
0	8	100%	72	100%	53	100%
Total	86		124		136	
平均題數	2.80		1.03		1.34	
報名人數	102		159		171	
到考率	84.3%		78%		79.5%	
參與校數	2		6		9	

CPE2011結果

Problems	5/25	累計%	9/27	累計%	12/20	累計%
7	4	1.47%	3	1.34%	1	0.21%
6	4	2.93%	10	5.80%	4	1.04%
5	10	6.59%	6	8.48%	38	8.98%
4	11	10.62%	11	13.39%	39	17.12%
3	20	17.95%	25	24.55%	68	31.32%
2	33	30.04%	24	35.27%	80	48.02%
1	52	49.08%	32	49.55%	88	66.39%
0	139	100%	113	100%	161	100.00%
Total	273		224		479	
平均題數	1.24		1.43		1.73	
報名人數	320		301		580	
到考率	85.3%		74.42%		82.59%	
參與校數	19		17		21	
可用電腦	1124		1130		1138	

CPE2012結果

Problems	3/27	累計%	5/29	累計%	9/25	累計%	12/18	累計%
7	4	0.88	1	0.15	3	0.49	5	0.56
6	4	1.76	4	0.77	6	1.47	1	0.67
5	4	2.64	9	2.15	11	3.27	6	1.34
4	9	4.63	12	3.99	38	9.48	8	2.24
3	10	6.83	39	9.97	22	13.07	36	6.26
2	19	11.01	94	24.39	64	23.53	103	17.79
1	57	23.57	265	65.03	92	38.56	362	58.28
0	347	100	228	100	376	100	373	100
Total	454		652		612		894	
平均題數	0.50		1.20		0.90		0.87	
報名人數	598		782		696		1026	
到考率	75.92%		83.38%		87.93%		87.13%	
參與校數	25		30		30		37	
可用電腦	1588		1882		1794		2125	

CPE2013結果

Problems	3/26	累計%	5/28	累計%	10/1	累計%	12/17	累計%
7	3	0.29	4	0.32	1	0.12	0	0
6	3	0.57	7	0.88	3	0.49	3	0.23
5	15	2.01	7	1.44	23	3.30	7	0.77
4	18	3.72	46	5.12	37	7.81	30	3.08
3	54	8.88	85	11.91	138	24.66	200	18.46
2	158	23.97	197	27.66	151	43.10	313	42.54
1	273	50.05	244	47.16	140	60.20	268	63.15
0	523	100	661	100	326	100	479	100
Total	1047		1251		819		1300	
平均題數	0.90		0.95		1.38		1.27	
報名人數	1176		1394		1020		1518	
到考率	89.03%		89.74%		80.29%		85.64%	
參與校數	38		40		37		45	
可用電腦	2401		2321		2073		2637	

CPE2014結果

Problems	3/25	累計%	5/27	累計%	9/23	累計%	12/23	累計%
7	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	3	0.20	3	0.21	5	0.54	1	0.06
5	6	0.60	7	0.69	11	1.72	5	0.37
4	68	5.14	14	1.67	24	4.30	27	2.04
3	102	11.95	49	5.07	73	12.15	64	6.01
2	195	24.97	271	23.87	172	30.65	141	14.74
1	392	51.13	856	83.28	259	58.49	299	33.25
0	732	100	241	100	386	100	1078	100
Total	1498		1441		930		1615	
平均題數	0.93		1.15		1.09		0.56	
報名人數	1576		1561		1015		1744	
到考率	95.05%		92.31%		91.63%		92.6%	
參與校數	45		46		39		45	
可用電腦	2719		2761		2424		3073	

CPE2015結果

Problems	3/24	累計%	5/26	累計%	10/06	累計%	12/22	累計%
7	0	0.00	2	0.11	0	0.00	0	0.00
6	4	0.22	1	0.17	0	0.00	3	0.15
5	4	0.44	11	0.77	4	0.24	16	0.96
4	15	1.26	22	1.98	33	2.24	40	2.97
3	76	5.41	204	13.20	99	8.24	153	10.69
2	266	19.95	392	34.76	145	17.03	320	26.81
1	769	61.97	452	59.63	251	32.24	803	67.29
0	696	100	734	100	1118	100	649	100
Total	1830		1818		1650		1984	
平均題數	0.89		1.11		0.60		1.09	
報名人數	1948		1932		1740		2058	
到考率	93.94%		94.10%		94.83%		96.00%	
參與校數	46		45		44		45	
可用電腦	3142		3119		3136		3452	

CPE2016結果

Problems	3/22	累計%	5/24	累計%	10/04	累計%	12/20	累計%
7	2	0.10	2	0.10	2	0.12	2	0.09
6	28	1.47	17	0.96	7	0.54	13	0.68
5	73	5.04	47	3.33	12	1.25	14	1.32
4	104	10.13	81	7.42	33	3.22	62	4.15
3	186	19.23	225	18.79	111	9.83	90	8.25
2	303	34.05	350	36.46	206	22.10	260	20.10
1	773	71.87	713	72.47	377	44.55	925	62.26
0	575	100	545	100	931	100	828	100
Total	2044		1980		1679		2194	
平均題數	1.42		1.39		0.82		0.97	
報名人數	2138		2095		1810		2295	
到考率	96.00%		95.00%		93.00%		96.00%	
參與校數	45		48		47		49	
可用電腦	3282		3372		3139		3539	

CPE2017結果

Problems	3/28	累計%						
7	3	0.14						
6	13	0.74						
5	23	1.79						
4	54	4.28						
3	75	7.72						
2	142	14.25						
1	468	35.77						
0	1397	100						
Total	2175							
平均題數	0.65							
報名人數	2268							
到考率	96.00%							
參與校數	46							
可用電腦	3269							

大學程式能力檢定 辦理要點與大事紀

CPE辦理要點--主辦學校之職責

- 徵求協辦學校
- 組織選題(命題)委員會，委員屬義務性質，進行選題(命題)試務(包含擬定測試資料)。
- 決定考試日期，對外宣傳
- 訂定及維護與考場相關之標準作業流程，並督導其流程運作。
- 協辦考場監考與 CPE client 技術支援
 - 為了公信與考試品質考量，每一協辦學校第一次做為考場時，由主辦學校派人協助監考與技術支援。

CPE辦理要點--協辦學校之職責

- 提供電腦教室做為考場，並執行考場環境之安裝事宜。
- 依循考場標準作業流程辦理當地考區試務(派人監考、核對學生身份、維持考場秩序、處理偶發事件等)。
- 新加入的協辦學校之考場負責人須與主辦學校簽訂「辦理意向書」。當該考場負責人更換，或主辦學校更換時，須重新簽訂。

CPE辦理要點--技術團隊

- 交通大學黃世昆教授CPEDomjudge 技術支援(2010/6~2013/5)
 - 負責電腦自動評判相關技術之研發，維護本檢定之伺服器之運作與網頁內容(線上報名、成績查詢等)。
- 銘傳大學謝育平教授「瘋狂程設」 技術支援(2013/6~)
 - 負責電腦自動評判相關技術之研發，維護本檢定之評判伺服器之運作。

CPE(學生)考試規則(摘要)

- 報名後，無故缺席而未到考，將取消其後一次考試資格。
- 不能攜帶任何資料進場 (封閉網路)
- 採 ACM-ICPC 評分規則
 - 絕對成績：根據答對題數給予不同等級
 - 相對成績：ACM-ICPC 排名規則

CPE 大事紀(1)

- 2010/06/09：由交通大學與中山大學首度跨校試辦，並定名為「Graduate Programming Examination」（簡稱GPE）。由交通大學黃世昆教授負責主辦與電腦評判系統之維運。
- 2011/01/01：更改由中山大學楊昌彪教授負責主辦，交通大學黃世昆教授仍然負責電腦評判系統之維運。
- 2011/02/23：本考試更名為大學程式能力檢定 (Collegiate Programming Examination, 簡稱CPE)。

CPE 大事紀(2)

- 2011/06/29：訂定答對題數與成績等級之對應標準。
- 2012/05/29：開放社會人士可以參加CPE考試。
- 2012/09/25：CPE考試之後，以原題目辦理「短碼競賽」，由銘傳大學謝育平教授負責。
- 2013/02/25：出版參考書籍：「大學程式能力檢定：CPE秘笈」(作者：林盈達、黃世昆、楊昌彪、葉正聖、謝育平；出版社：美商麥格羅·希爾)。作者版稅收入全數捐贈ACM-ICPC Taiwan Council作為推廣CPE之用。

CPE 大事紀(3)

- 2013/03/26：停辦「短碼競賽」。
- 2013/03/26：首次突破一千人到考(實際到考1047人)，首次有社會人士參加考試。
- 2013/05/30：CPE考試納入**104人力銀行**，為廠商徵才勾選的選項之一。
- 2013/06：陸續與多家**廠商簽訂「合作備忘錄」**，廠商得採用**CPE成績**作為徵才的審查參考之一。
- 2013/10/1：改用「**瘋狂程設**」評判系統，由**銘傳大學謝育平教授**負責。
- 2014/6：重新給予**CPE成績證明書**之等級名稱，並以文字說明其程式能力。

CPE 大事紀(4)

- 2016/03/22：首次突破2000人到考(實際到考2044人)。
- 2016/04/08：Sudo甄選四位台灣學生前往美國接受國際講師訓練，食宿全免。採計CPE成績為第一關的程式能力測驗。



ACM 程式設計競賽

大學程式設計競賽

- 臺灣與世界競賽時程
 - 全國大專軟體設計競賽：每年10月
 - 私立大學程式設計競賽：2011年起，每年6、7月
 - ACM ICPC (International Collegiate Programming Contest) 亞洲台灣區域賽：每年11月
 - ACM ICPC亞洲其他區域賽：每年10~12月
 - ACM ICPC世界總決賽：每年2~6月
- 2014-2015年，全球共有39個區域賽(region)，其中亞洲共有16個區域域賽(台灣為其中之一)。
- 2014-2015參賽統計：102國，2736大學，超過10000隊伍。

大學程式設計競賽組隊方式

- 每隊正好三人，共同使用一部電腦
- 基本要求(確定要求請見競賽規程)
 - 每位隊員最多可參加五年(每年最多兩個亞洲區域賽)
 - 每位隊員最多可參加兩次世界總決賽
- 隊員資格(確定資格請見競賽規程)，下列二者之一：
 - 每位隊員進入大學後，不得超過5年
 - 不得超過24歲(例如參加2016區域賽，須1993年之後出生)
- 競賽評分系統PC²(或其他評分系統)

ACM ICPC

- 緣起：1970年美國Texas A&M University大學程式設計比賽
- 1977年：第一次總決賽
- 1977~1989：參與比賽的大學主要為美國與加拿大。
- 1989年：開始建立區域賽(regional)的制度
- 1991年：亞洲首支隊伍參加世界總決賽--國立交通大學。
- 1995年。台灣首度舉辦亞洲區域賽
- 1996年以前，歷年的贊助廠商依先後順序分別為Apple、AT&T和Microsoft。
- 1997年~：IBM公司為此競賽主要贊助商。
- 1997年，參賽隊伍1100隊，來自560個大學
- 2002年，上海交大首度獲得總決賽冠軍
- 2010年，參賽隊伍7900隊，台灣大學獲得總決賽第三名
- 2013年、2014年，台灣大學獲得總決賽第四名

ACM ICPC Regional Contests (2016)

- ACM: Association for Computing Machinery
- ICPC: International Collegiate Programming Contest

Region	# of contests
Africa and the Middle East	2
Asia	16
Europe	5
Latin America	4
North America	11
South Pacific	1

2010年全國大專電腦軟體設計競賽(108隊)

排名	學校	題數	時間	排名	題數	時間	排名	題數	時間	排名	題數	時間
1	台灣大學	9	1245	17	3	347	33	2	264	49	1	55
2	台灣大學	9	1376	18	3	399	34	2	264	50	1	58
3	台灣大學	8	926	19	3	403	35	2	265	51	1	60
4	成功大學	8	1394	20	3	429	36	2	268	52	1	65
5	台灣大學	7	976	21	3	435	37	2	286	53	1	65
6	交通大學	7	1265	22	3	478	38	2	358	54	1	71
7	台灣大學	7	1562	23	3	503	39	2	364	55	1	76
8	交通大學	6	942	24	3	544	40	2	471	56	1	87
9	台灣大學	6	1032	25	3	627	41	2	546	57	1	94
10	成功大學	6	1120	26	3	652	42	1	29	58	1	97
11	成功大學	6	1158	27	3	689	43	1	37	59	1	98
12	清華大學	5	842	28	2	165	44	1	39	60	1	100
13	交通大學	5	1022	29	2	186	45	1	40	61	1	101
14	中山大學	4	426	30	2	193	46	1	41	62	1	108
15	台灣師大	4	731	31	2	244	47	1	43	63	1	114
16	清華大學	3	260	32	2	249	48	1	48	64	1	115

2010 ACM ICPC Asia Kaohsiung Regional (70 Teams)

rank	school	solved	time		rank	school	solved	time
1	National Taiwan University (Taiwan)	10	1797		25	National Tsing Hua University (Taiwan)	5	844
2	University of Tokyo (Japan)	10	1855		26	National Cheng Kung University (Taiwan)	5	877
3	National Taiwan University (Taiwan)	10	1971		27	The University of Hong Kong (Hong Kong)	5	1195
4	Shanghai Jiaotong University (China)	9	1159		28	National Sun-Yat-Sen University (Taiwan)	5	1248
5	National Taiwan University (Taiwan)	9	1200		29	National Taiwan Normal University (Taiwan)	4	417
6	National Taiwan University (Taiwan)	9	1205		30	Soongsil University(Korea)	4	448
7	National Taiwan University (Taiwan)	8	932		31	City University of Hong Kong (Hong Kong)	4	455
8	Shanghai Jiaotong University (China)	8	1000		32	National Cheng Kung University (Taiwan)	4	491
9	National Taiwan University (Taiwan)	8	1097		33	Bina Nusantara University (Indonesia)	4	499
10	National Taiwan University (Taiwan)	8	1294		34	Chung Hua University (Taiwan)	4	554
11	National Taiwan University (Taiwan)	8	1301		35	The University of Hong Kong (Hong Kong)	4	566
12	Chinese University of Hong Kong(Hong Kong)	7	738		36	National Taiwan Normal University (Taiwan)	4	627
13	National Cheng Kung University (Taiwan)	7	1079		37	National Tsing Hua University (Taiwan)	4	637
14	National Taiwan University (Taiwan)	7	1082		38	National Tsing Hua University (Taiwan)	4	650
15	Bina Nusantara University (Indonesia)	7	1231		39	National Sun-Yat-Sen University (Taiwan)	4	742
16	National Chiao Tung University (Taiwan)	7	1255		40	National Taiwan Normal University (Taiwan)	4	804
17	National Chiao Tung University (Taiwan)	7	1358		41	National Cheng Kung University (Taiwan)	4	969
18	The University of Hong Kong (Hong Kong)	6	849		42	Saitama University (Japan)	3	225
19	Hong Kong University of Science and Technology (Hong Kong)	6	887		43	National Cheng Kung University (Taiwan)	3	297
20	National Central University(Taiwan)	6	969		44	Senshu University (Japan)	3	338
21	National Taiwan University (Taiwan)	6	1035		45	National Cheng Kung University (Taiwan)	3	443
22	University of Aizu (Japan)	5	584		46	National Sun-Yat-Sen University (Taiwan)	3	462
23	National Chiao Tung University (Taiwan)	5	671		47	National Defence University (Taiwan)	3	486

ACM ICPC World Finals

**ACM-ICPC
World Finals**
May 20 - 25
2017
Rapid City
South Dakota

home of SDSM&T host ECP, Inc.

IBM event sponsor

WORLD FINALS SCHOOL OF MINES TECHNOLOGY

- world finals
- regionals
- compete
- community

Participate in Regionals Now!
Find a regional contest

Think. Create. Solve. **ICPCNews**

Connect. (and click for more!)
Share your story. **#ICPC2016**

<https://icpc.baylor.edu/welcome.icpc>

2002 ACM ICPC World Finals (64 Teams)

Place University

- 1 [Shanghai JiaoTong University](#)
- 2 [Massachusetts Institute of Technology](#)
- 3 University of Waterloo
- 4 [Tsinghua University](#)
- 5 [Stanford University](#)
- 6 [Saratov State University](#)
- 7 [Fudan University](#)
- 8 [Duke University](#)
- 9 [Moscow State University](#)
- 10 Universidad de Buenos Aires
- 11 Charles University Prague
- 11 Royal Institute of Technology
- 11 Seoul National University
- 11 [St Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics](#)
- 11 University of New South Wales
- 11 [University of Wisconsin - Madison](#)
- 11 Warsaw University
- 18 Albert Einstein University Ulm
- 18 Belarusian State University
- 18 [Novosibirsk State University](#)

Place University

- 18 [Petrozavodsk State University](#)
- 18 POLITEHNICA University of Bucharest
- 18 Sharif University of Technology
- 18 The University of Tokyo
- 18 University of Oldenburg
- 18 University of Toronto
- 27 [California Institute of Technology](#)
- 27 [Cornell University](#)
- 27 [Orel State Technical University](#)
- 27 Queen's University
- 27 Sofia University
- 27 The Chinese University of Hong Kong
- 27 [The University of Chicago](#)
- 27 University of Calgary
- 27 [University of California, San Diego](#)
- 27 University of Central Florida
- 27 University of Otago
- 27 [University of Texas at Austin](#)
- 27 University of the Witwatersrand, Johannesburg
- 27 [Virginia Tech](#)

2005 ACM ICPC World Finals (78 Teams)

Place	University	Solved	Minutes	Place	University	Solved
1	<u>Shanghai Jiaotong U</u>	8	1517	17	Saratov State U	5
2	Moscow State U	7	711	17	Sharif U of Technology	5
3	St Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics	7	888	17	St. Petersburg State U	5
4	U of Waterloo	7	1046	17	U of British Columbia	5
5	U of Wroclaw	7	1155	17	U of Illinois	5
6	<u>Fudan U</u>	7	1275	17	Ural State U	5
7	KTH - Royal Institute of Technology	6	965	17	Warsaw U	5
8	Norwegian U of Science & Technology	6	1054	17	<u>ZhongShan (Sun Yat-sen) U</u>	5
9	Izhevsk State Technical U	6	1072	29	Altai State Technical U	4
10	POLITEHNICA U Bucharest	6	1113	29	Bangladesh U of Engineering & Technology	4
11	<u>Peking U</u>	6	1131	29	California Institute of Technology	4
12	<u>The U of Hong Kong</u>	6	1145	29	Duke U	4
13	Novosibirsk State U	6		29	Indian Institute of Technology, Madras	4
13	<u>Tsinghua U</u>	6		29	Instituto Tecnologico de Aeronautica	4
13	Ufa State Technical U of Aviation	6		29	Kyoto U	4
13	Yonsei U	6		29	Massachusetts Institute of Technology	4
17	Amirkabir U of Technology	5		29	Nanyang Technological U	4
17	Belarusian State U	5		29	Seoul National U	4
17	Information & Communications U	5		29	Sofia U	4
17	Perm State U	5		29	U of Alberta	4

2010 ACM ICPC World Finals (103 Teams)

rank	school	solved	time	rank	school	solved
1	Shanghai Jiaotong University	7	778	14	Kyoto University	5
2	Moscow State University	7	940	14	Massachusetts Institute of Technology	5
3	National Taiwan University	6	779	14	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	5
4	Taras Shevchenko Kiev National University	6	928	14	Novosibirsk State University	5
5	Petrozavodsk State University	6	985	14	Peking University	5
6	Tsinghua University	6	998	14	Samara State Aerospace University	5
7	Saratov State University	6	1010	14	Seoul National University	5
8	University of Warsaw	6	1042	14	St. Petersburg State University of IT, Mechanics and Optics	5
9	St. Petersburg State University	6	1042	14	Stanford University	5
10	Zhongshan (Sun Yat-sen) University	6	1049	14	State University - Higher School of Economics	5
11	Fudan University	6	1114	14	Universidade Federal de Pernambuco	5
12	KTH - Royal Institute of Technology	6	1265	14	University of British Columbia	5
13	Ural State University	6	1312	14	University of Maryland	5
14	Beijing University of Posts and Telecommunications	5		14	University of Michigan at Ann Arbor	5
14	Belarusian State University	5		14	University of Tokyo	5
14	Carnegie Mellon University	5		14	University of Waterloo	5
14	Cornell University	5		14	University of Wroclaw	5
14	Instituto de Matematica e Estatistica da Universidade de Sao Paulo	5				

2014 ACM ICPC World Finals (122 Teams)

Place	University	Solved	Time	Last solved		Place	University	Solved	Time
1	St. Petersburg State University	7	1359	298		10	National Research University Higher School of Economics	4	428
2	Moscow State University	7	1398	290		11	Tsinghua University	4	444
3	Peking University	6	1275	297		12	Comenius University	4	454
4	National Taiwan University	6	1483	296		13	Belarusian State University	4	
5	University of Warsaw	5	796	266		13	New York University	4	
6	Shanghai Jiao Tong University	5	938	289		13	Taras Shevchenko Kiev National University	4	
7	The University of Tokyo	5	960	287		13	University of Electronic Science and Technology of China	4	
8	University of Zagreb	5	970	242		13	University of Wroclaw	4	
9	St. Petersburg National Research University of IT, Mechanics and Optics	5	1000	294		13	Zhejiang University	4	

ACM ICPC World Champions

year	champions
1977	Michigan State University (USA)
1978	Massachusetts Institute of Technology (USA)
1979	Washington University in St. Louis (USA)
1980	Washington University in St. Louis (USA)
1981	University of Missouri–Rolla (USA)
1982	Baylor University (USA)
1983	University of Nebraska (USA)
1984	Johns Hopkins University (USA)
1985	Stanford University (USA)
1986	California Institute of Technology (USA)

year	champions
1987	Stanford University (USA)
1988	California Institute of Technology (USA)
1989	University of California, Los Angeles (USA)
1990	University of Otago (New Zealand)
1991	Stanford University (USA)
1992	University of Melbourne (Australia)
1993	Harvard University (USA)
1994	University of Waterloo (Canada)
1995	Albert-Ludwigs-Universität (Germany)
1996	University of California, Berkeley (USA)

ACM ICPC World Champions

year	place	country	univers ity	site	team	final	champions
1997	San Jose		560		1100	50	Harvey Mudd College (USA)
1998	Atlanta			49	1250	54	Charles University (Czech)
1999	Eindhoven	59	839	63	1900	62	University of Waterloo (Canada)
2000	Orlando				2400	60	St. Petersburg State University (Russia)
2001	Vancouver	70	1079		2700	64	St. Petersburg State University (Russia)
2002	Honolulu	67	1300		3082	64	Shanghai Jiaotong University (China)
2003	Beverly Hills	68	1329	106	3835	70	Warsaw University (Poland)
2004	Prague	75	1411	127	3105	73	St. Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics (Russia)
2005	Shanghai					78	Shanghai Jiaotong University (China)
2006	San Antonio	84	1737	183	5606	83	Saratov State University (Russia)

ACM ICPC World Champions

year	place	country	univer sity	site	team	final	champions
2007	Tokyo	82	1756	205	6099	88	Warsaw University (Poland)
2008	Banff		1821	213	6700	100	St. Petersburg State University of IT, Mechanics, and Optics (Russia)
2009	Stockholm	88	1838		7109	100	St. Petersburg State University of IT, Mechanics, and Optics (Russia)
2010	Harbin	82	1931	242	7900	103	Shanghai Jiaotong University (China)
2011	Orlando	88	2070	280	8305	100	Zhejiang University (China)
2012	Warsaw	85	2219		8478	112	St. Petersburg National Research University of IT, Mechanics, and Optics (Russia)
2013	St. Petersburg	91	2322		9800	119	St. Petersburg National Research University of IT, Mechanics, and Optics (Russia)
2014	Ekaterinburg	94	2286		10681	122	St. Petersburg State University (Russia)

ACM ICPC World Champions

year	place	country	univer sity	site	team	final	champions
2015	Marrakesh	102	2736	481		128	St. Petersburg National Research University of IT, Mechanics, and Optics (Russia)
2016	Phuket					128	St. Petersburg State University (Russia)




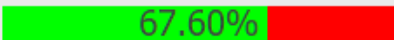

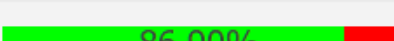
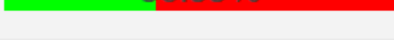
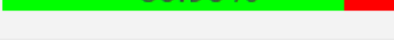





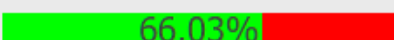
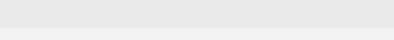
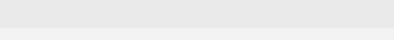



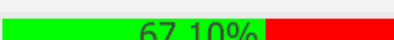



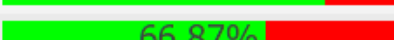

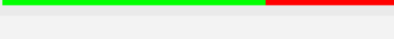
UVA Online Judge

- 線上即時評分系統(電腦自動評分)
- 題目來源：ACM ICPC
- 題目總數：超過4500題

The screenshot shows the UVA Online Judge website interface. At the top, there is a navigation bar with the text "Online Judge" and a promotional message: "Successful work since 1994. Our clients have earned more than 24'750'000\$ Go to teletrade-asia.com/forex-broker/trading". Below the navigation bar, the main content area is divided into several sections. On the left, there is a "Login" section with fields for "Username" and "Password", a "Remember me" checkbox, and a "Login" button. Below the login section is a "Google Custom Search" box. The main content area features a "Welcome to the UVA Online Judge" message and a "UVA Online Judge Members" section. This section displays a row of member portraits with their names and the year they joined: Miguel (1995), Shahriar (2000), Carlos (2001), Miguel Jr. (2004), Rujia (2008), Felix (2010), and Vinit (2014). Below the member portraits, there is a paragraph of text: "Here you will find hundreds of problems. They are like the ones used during programming contests, and are available in HTML and PDF formats. You can submit your sources in a variety of languages, trying to solve any of the problems available in our database." Below this paragraph, there is a link to "Contest Rankings" and a note about "Quick access, info and search" options. At the bottom of the main content area, there is a "Follow us on Twitter @UVAOnlineJudge !!". On the right side of the page, there is a book cover for "算法竞赛入门经典 训练指南" (Algorithm Competition Introduction Classic Training Guide) and a "Coming Contests" section with the text: "First 2017 contest 2017-03-11 09:00:00 UTC".

UVA Online Judge

- 統計每題被解的情形，讓學習者知道題目困難度

Title	Total Submissions / Solving %	Total Users / Solving %
✓ 100 - The $3n + 1$ problem	725171 	109143 
✓ 101 - The Blocks Problem	93613 	19759 
✓ 102 - Ecological Bin Packing	94606 	27270 
✓ 103 - Stacking Boxes	41116 	10747 
✓ 104 - Arbitrage	29430 	6035 
✓ 105 - The Skyline Problem	52886 	13090 
✓ 106 - Fermat vs. Pythagoras	27943 	6372 
✓ 107 - The Cat in the Hat	49614 	8353 
✓ 108 - Maximum Sum	56719 	18550 
✓ 109 - SCUD Busters	12194 	3100 
✓ 110 - Meta-Loopless Sorts	11200 	3100 
✓ 111 - History Grading	29575 	11551 
✓ 112 - Tree Summing	35636 	7179 

The Format of One Problem

- General Description
- Input Format
- Output Format
- Sample Input
- Sample Output

Shoemaker's Problem

Shoemaker has N jobs (orders from customers) which he must make. Shoemaker can work on only one job in each day. For each i th job, it is known the integer T_i ($1 \leq T_i \leq 1000$), the time in days it takes the shoemaker to finish the job. For each day of delay before starting to work for the i th job, shoemaker must pay a fine of S_i ($1 \leq S_i \leq 10000$) cents. Your task is to help the shoemaker, writing a program to find the sequence of jobs with minimal total fine.

The Input

The input begins with a single positive integer on a line by itself indicating the number of the cases following, each of them as described below. This line is followed by a blank line, and there is also a blank line between two consecutive inputs.

First line of input contains an integer N ($1 \leq N \leq 1000$). The next N lines each contain two numbers: the time and fine of each task in order.

The Output

For each test case, the output must follow the description below. The outputs of two consecutive cases will be separated by a blank line.

Your program should print the sequence of jobs with minimal fine. Each job should be represented by its number in input. All integers should be placed on only one output line and separated by one space. If multiple solutions are possible, print the first lexicographically.

Sample Input

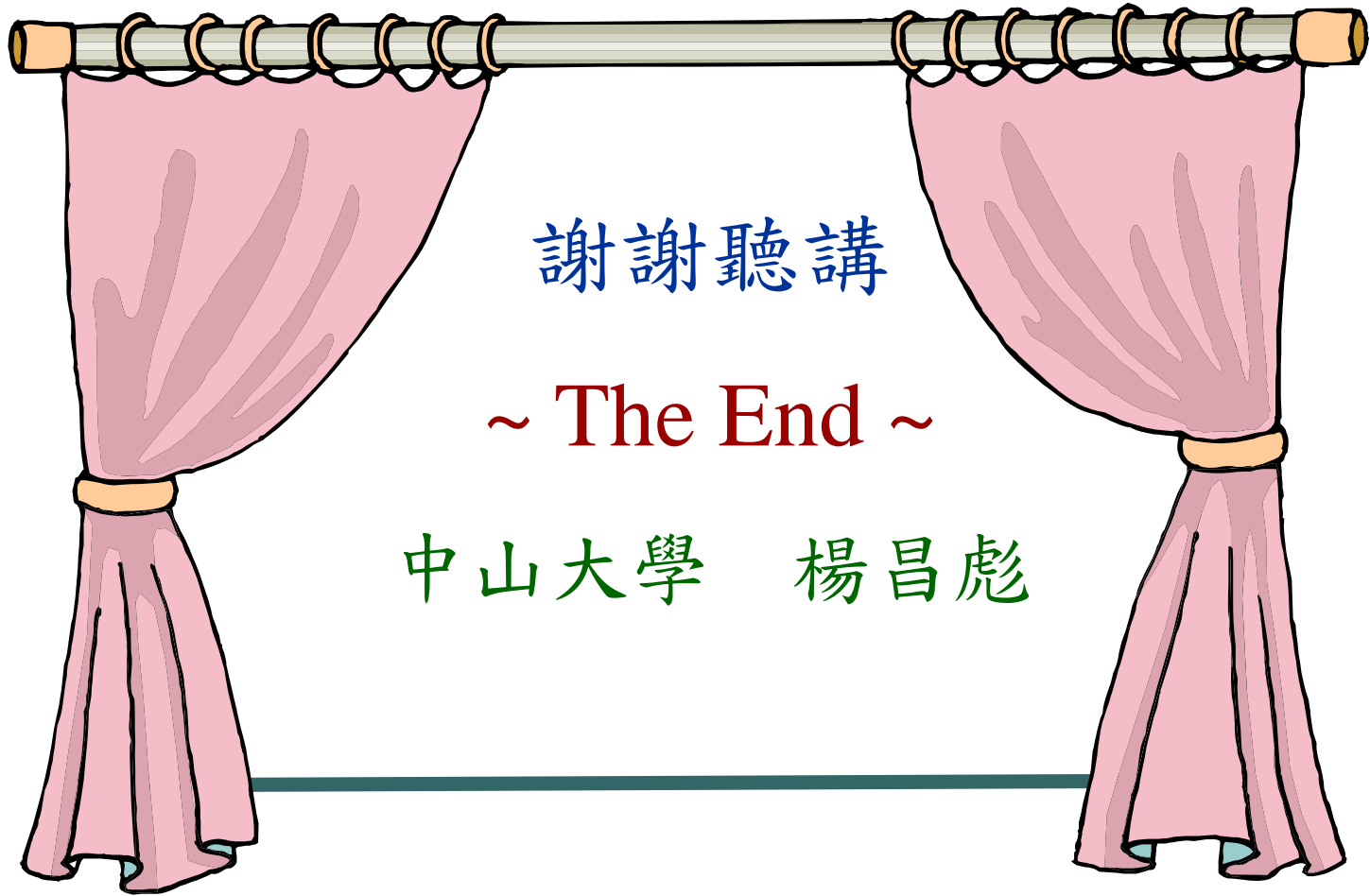
```
1
4
3 4
1 1000
2 2
5 5
```

Sample Output

```
2 1 3 4
```

[Alex Gevak](#)

September 16, 2000 (Revised 4-10-00, Antonio Sanchez)



謝謝聽講

~ The End ~

中山大學 楊昌彪