

大學程式能力檢定(CPE) 2021/03/23 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：楊昌彪
 - 技術委員會主席：彭勝龍
 - 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
 - 2011~2021 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	已經採計
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	一次三題或累計四題
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
高雄科大	2012年起(產碩專班) 2017年起	

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
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
宜蘭大學		訂有大學程式能力檢定獎勵辦法

2020/12/22 CPE

- 報名時間：
2021/03/09(二)14：25~03/19(五)18：00
- 報名方式：網路報名。
- 考試時間：2021/03/23(二) 17：30~21：40
- 17：30~17：40 報到，17：40~18：30 練習，
18：40~21：40 考試

- **共 44校**(依筆畫順序排序)，大同大學、元智大學、中華大學、正修科技大學、長庚大學、東海大學、長榮大學、逢甲大學、國立中山大學、國立中央大學、國立中正大學、國立交通大學、國學、國立虎尾科技大學、國立金門大學、國立東華大學、國立宜蘭大學、國立政治大學、國立屏東大學、國立高雄大學、國立勤益科技大學、國立高雄師範大學、國立雲林科技大學、國立勤益科技大學、國立臺中教育大學、國立臺中北大學、國立臺南大學、國立暨南國際大學、國立嘉義防銘大學、國立臺東大學、國立臺灣海洋大學、國立嘉義大學、國立臺南大學、國立輔仁大學、國立靜宜大學。

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%
2017/05/23	47	3352	2170	2062	95.02%
2017/09/26	45	3263	1935	1854	95.81%
2017/12/19	44	3581	2653	2532	95.44%

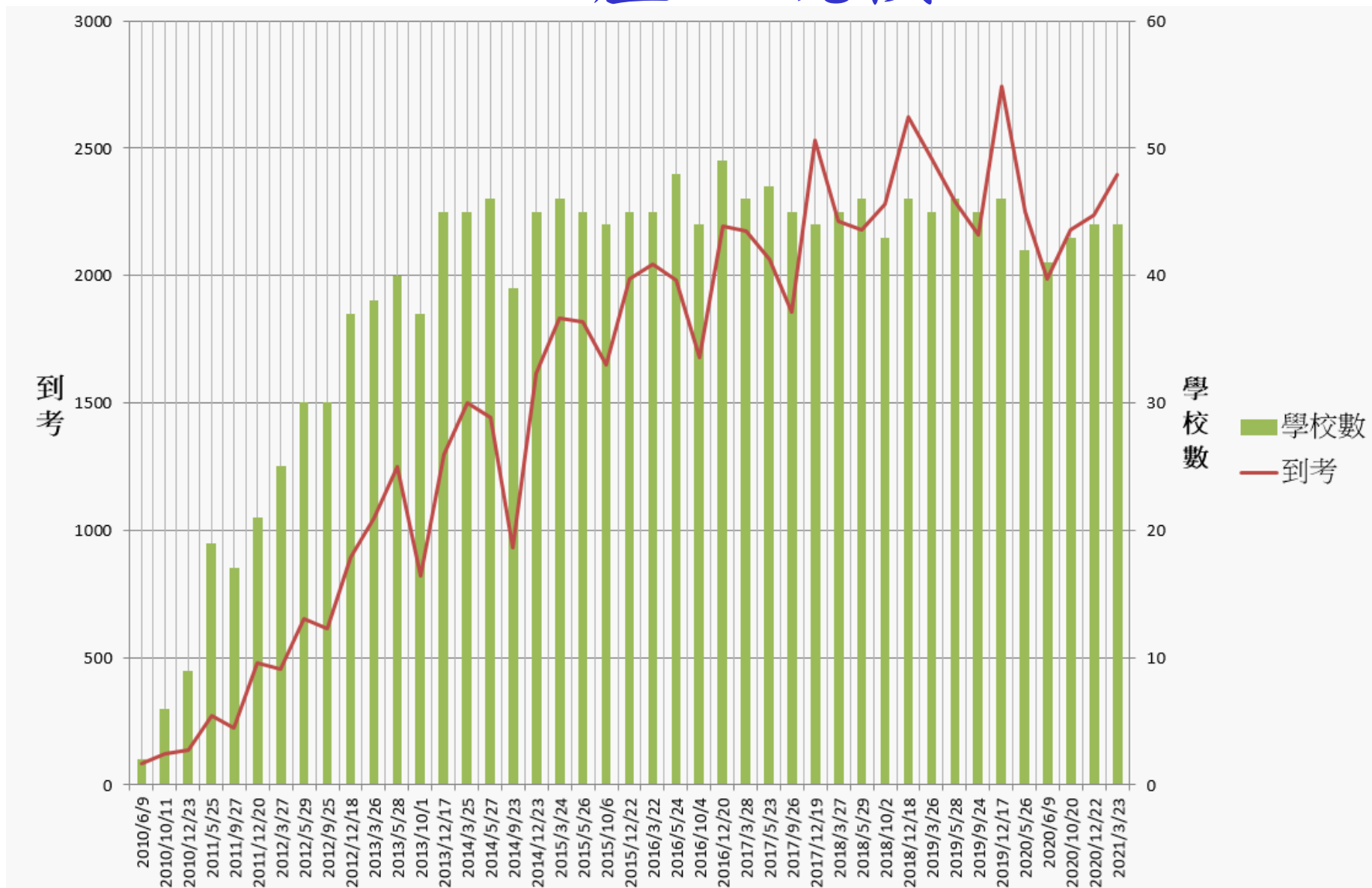
CPE歷次規模(4)

日期	校數	電腦數	報名	到考	到考率
2018/3/27	45	3475	2315	2214	95.64%
2018/5/29	46	3549	2301	2181	94.78%
2018/10/2	43	3277	2419	2281	94.30%
2018/12/18	46	3510	2733	2624	96.01%
2019/3/26	45	3415	2568	2458	95.72%
2019/5/28	46	3399	2422	2289	94.51%
2019/9/24	45	3342	2267	2159	95.24%
2019/12/17	46	3491	2888	2744	95.01%
2020/5/26	43	3042	2350	2252	95.83%
2020/6/9	41	2942	2112	1988	94.13%

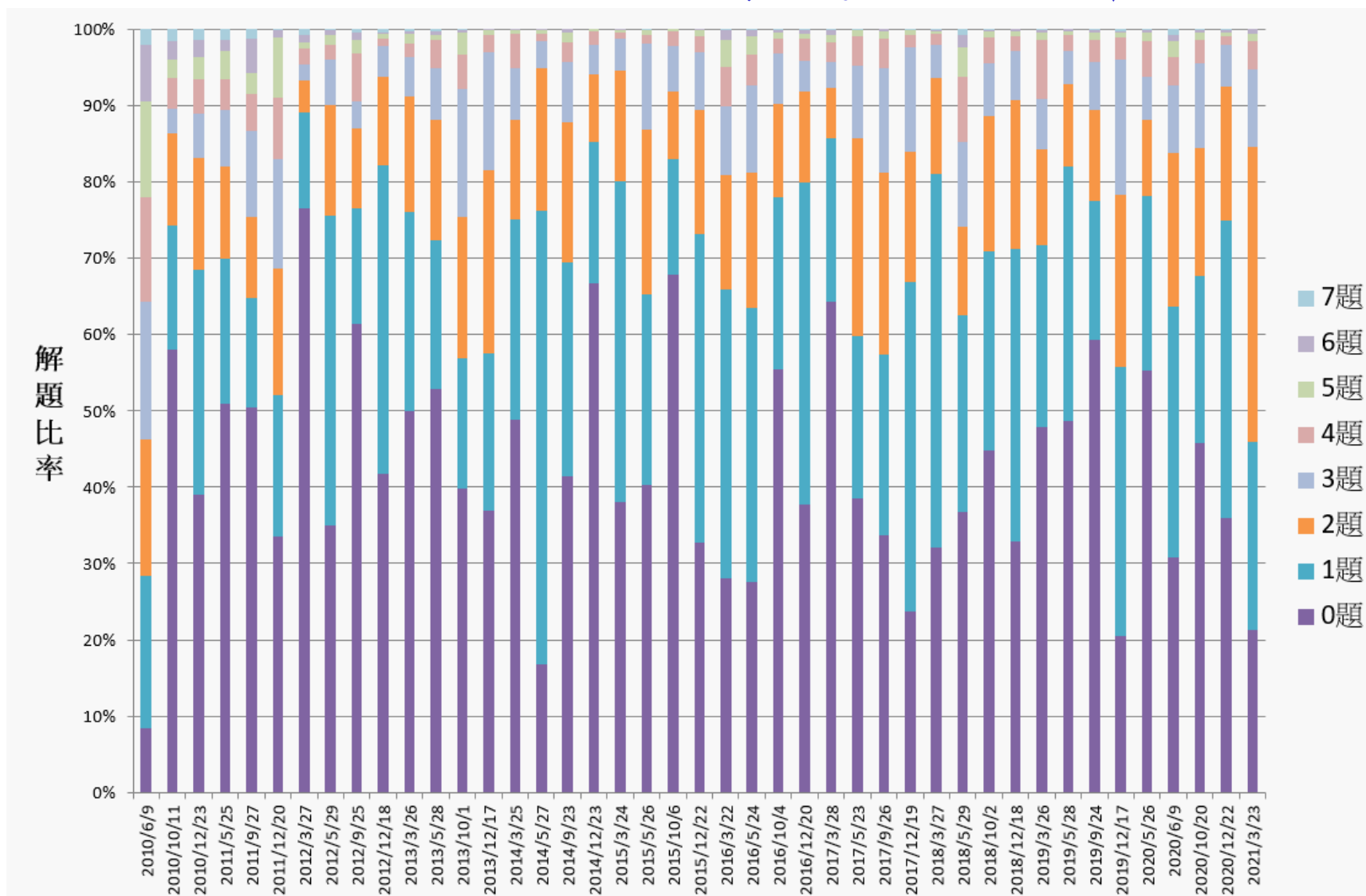
CPE歷次規模(5)

日期	校數	電腦數	報名	到考	到考率
2020/10/20	43	3052	2269	2179	96.03%
2020/12/22	44	3198	2356	2239	95.03%
2021/03/23	44	3160	2502	2395	95.72%

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
2017/05/23	3	2	1	1	7
2017/09/26	3	2	1	1	7
2017/12/19	3	2	1	1	7

CPE題目難易度分佈(4)

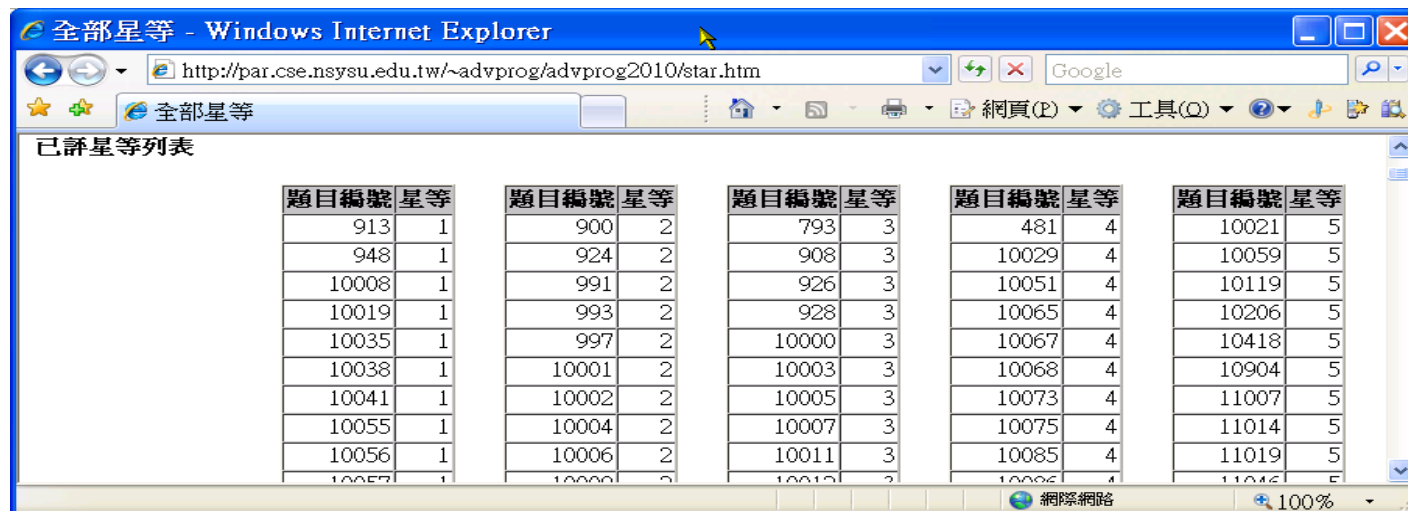
Level	1	2	3	4	Total
2018/3/27	3	2	1	1	7
2018/5/29	3	2	1	1	7
2018/10/2	3	2	1	1	7
2018/12/18	3	2	1	1	7
2019/3/26	3	2	1	1	7
2019/5/28	3	2	1	1	7
2019/9/24	3	2	1	1	7
2019/12/17	3	2	1	1	7
2020/5/26	3	2	1	1	7
2020/6/9	3	2	1	1	7

CPE題目難易度分佈(5)

Level	1	2	3	4	Total
2020/10/20	3	2	1	1	7
2020/12/22	3	2	1	1	7
2021/03/23	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



全部星等 - Windows Internet Explorer

http://par.cse.nsysu.edu.tw/~advprog/advprog2010/star.htm

全部星等

已評星等列表

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	11046	5

網際網路 100%

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%	5/23	累計%	9/26	累計%	12/19	累計%
7	3	0.14	2	0.10	1	0.05	2	0.08
6	13	0.74	0	0.10	4	0.27	4	0.24
5	23	1.79	18	0.97	18	1.24	14	0.79
4	54	4.28	78	4.75	71	5.07	39	2.33
3	75	7.72	197	14.31	254	18.77	347	16.03
2	142	14.25	536	40.30	444	42.72	435	33.21
1	468	35.77	436	61.45	438	66.34	1091	76.30
0	1397	100	795	100	624	100	600	100
Total	2175		2062		1854		2532	
平均題數	0.65		1.22		1.34		1.29	
報名人數	2268		2170		1935		2653	
到考率	95.90%		95.02%		95.81%		95.44%	
參與校數	46		47		45		44	
可用電腦	3269		3352		3263		3581	

CPE2018結果

Problems	3/27	累計%	5/29	累計%	10/2	累計%	12/18	累計%
7	3	0.14	14	0.64	5	0.22	2	0.08
6	4	0.32	27	1.88	2	0.31	8	0.38
5	7	0.63	67	4.95	19	1.14	15	0.95
4	32	2.08	146	11.65	78	4.56	51	2.90
3	95	6.37	199	20.77	155	11.35	168	9.30
2	281	19.06	443	41.08	406	29.15	510	28.73
1	1081	67.89	632	70.06	594	55.2	1002	66.92
0	711	100	653	100	1022	100	868	100
Total	2214		2181		2281		2624	
平均題數	0.96		1.51		1.02		1.09	
報名人數	2315		2301		2419		2733	
到考率	95.64%		94.78%		94.30%		96.01%	
參與校數	45		46		43		46	
可用電腦	3475		3449		3277		3510	

CPE2019結果

Problems	3/26	累計%	5/28	累計%	9/24	累計%	12/17	累計%
7	2	0.08	0	0.00	5	0.23	8	0.29
6	8	0.41	9	0.39	4	0.42	5	0.47
5	26	1.46	10	0.83	21	1.39	18	1.13
4	188	9.11	48	2.93	62	4.26	78	3.97
3	160	15.62	99	7.25	136	10.56	486	21.68
2	312	28.32	246	18.00	259	22.56	618	44.21
1	584	52.07	764	51.38	391	40.67	968	79.48
0	1178	100	1113	100	1281	100	563	100
Total	2454		2289		2159		2744	
平均題數	1.08		0.81		0.80		1.51	
報名人數	2568		2422		2267		2888	
到考率	95.56%		94.51%		95.24%		95.01%	
參與校數	45		46		45		46	
可用電腦	3415		3399		3342		3491	

CPE2020結果

Problems	5/26	累計%	6/9	累計%	10/20	累計%	12/22	累計%
7	2	0.09	17	0.86	2	0.09	3	0.13
6	9	0.49	14	1.56	8	0.46	6	0.40
5	24	1.55	41	3.62	23	1.51	11	0.89
4	108	6.35	74	7.34	64	4.45	28	2.14
3	125	11.90	176	16.2	243	15.60	120	7.50
2	224	21.85	401	36.37	365	32.35	395	25.15
1	514	44.67	654	69.27	477	54.25	870	64.00
0	1246	100	611	100	997	100.00	806	100.00
Total	2252		1988		2179		2239	
平均題數	0.87		1.35		1.09		1.00	
報名人數	2350		2112		2269		2356	
到考率	95.83%		94.13%		96.03%		95.03%	
參與校數	42		41		43		44	
可用電腦	3042		2942		3052		3198	

CPE2021結果

Problems	3/23	累計%						
7	0	0						
6	15	0.63						
5	24	1.63						
4	88	5.3						
3	243	15.45						
2	924	54.03						
1	589	78.62						
0	512	100						
Total	2395							
平均題數	1.56							
報名人數	2502							
到考率	95.72%							
參與校數	44							
可用電腦	3160							

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 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：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)

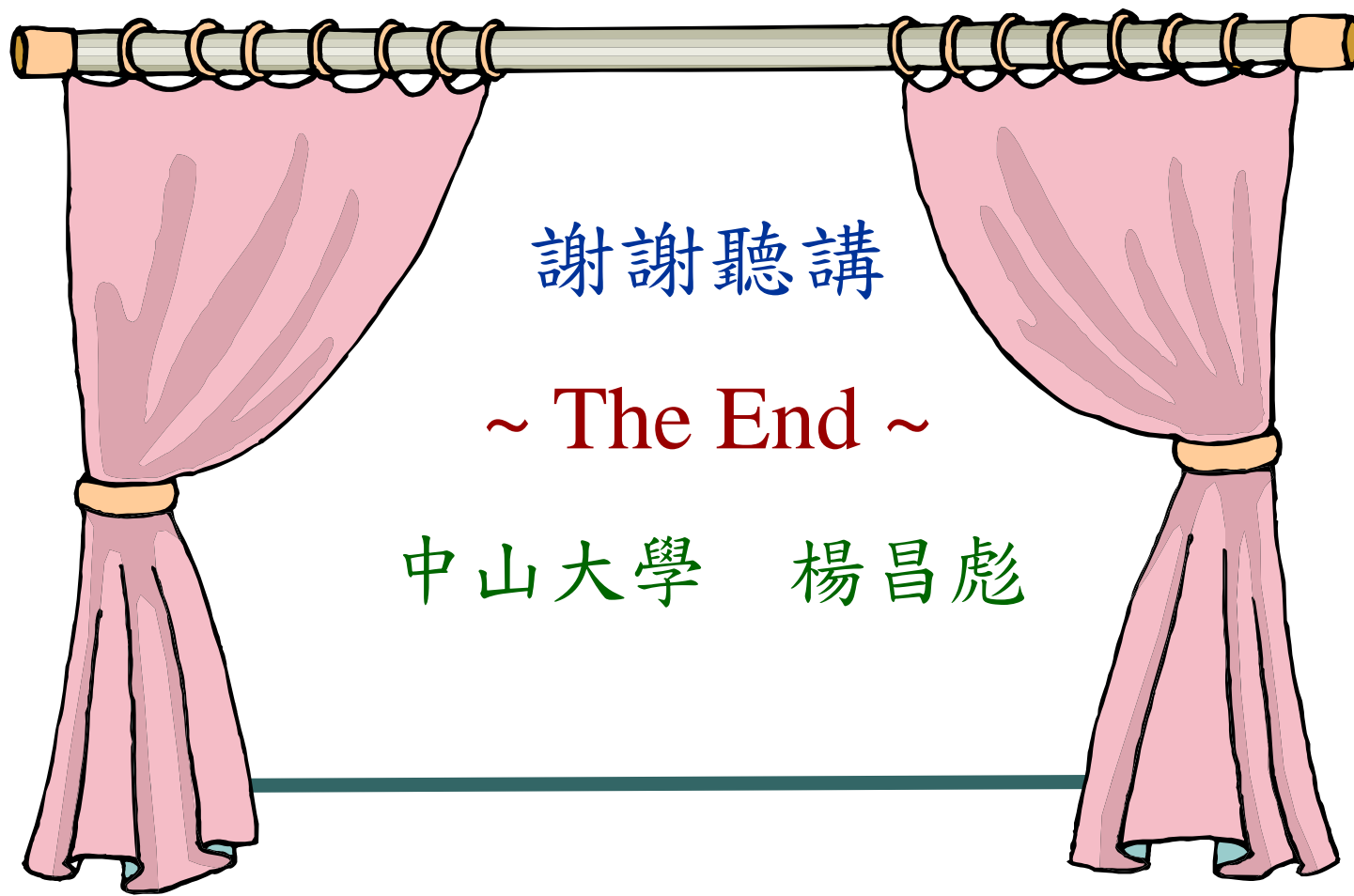
- 2011/06/29：訂定答對題數與成績等級之對應標準。
- 2012/05/29：開放社會人士可以參加CPE考試。
- 2012/09/25：CPE考試之後，以原題目辦理「短碼競賽」，由銘傳大學謝育平教授負責。
- 2013/02/25：出版參考書籍：「大學程式能力檢定：CPE秘笈」(作者：林盈達、黃世昆、楊昌彪、葉正聖、謝育平；出版社：美商麥格羅·希爾)。作者版稅收入全數捐贈ACM-ICPC Taiwan Council作為推廣CPE之用。

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。
- 2018年3月：「大學招生委員會聯合會」，採計CPE為「基礎學科先修課程認證考試」之一。



謝謝聽講

~ The End ~

中山大學 楊昌彪