

Analog IC Design: Syllabus

- [1] Course: Analog IC Design (類比積體電路設計)
Class time: Monday 2:10 ~ 5:00PM, i.e. 6 ~ 8節
Classroom: 電機系館一樓 靄雲廳, i.e. Room # 92119
講義及作業題目: <http://msic.ee.ncku.edu.tw>
首頁 → IC設計課程 → 研究所課程 → 類比積體電路設計
公告及作業繳交: <http://moodle.ncku.edu.tw/>
- [2] Professor: Dr. Tai-Haur Kuo (郭泰豪 教授) (06) 2757575 ext. 62389
助教: 王家慶、孫偉皓 (06)2757575 ext.62400-2889
Office hour: Monday 5:00 ~ 6:00PM, Friday 4:00 ~ 5:00PM and more at
奇美樓三樓 95304 小間會議室
- [3] Textbook: Tony Carusone, David Johns and Kenneth Martin, “*Analog Integrated Circuit Design*”, John Wiley & Sons, New York, 2nd edition, 2012.
Reference: Paul R. Gray and Robert G. Meyer, “*Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*”, 5th edition, John Wiley & Sons, New York, 2009.
- [4] Grade factor: Homework-25%, Homework Bonus-4%, Midterm-35%, Final-40%
(HW#1-10%, HW#2-15%, Bonus(HW3~)-4%)
- [5] Purposes:
1. Provide enough knowledge and understanding for the design of analog front-end and back-end ICs.
2. Facilitate ready access to the relevant literature if more sophisticated designs are called for.

教育目標

- 教育學生專業學識
- 使學生具備創新、分析、設計及實踐四方面能力
- 養成其深厚之電機工程專業知能
- 賡續學術研究及跨領域整合之能力
- 問卷題目: 修習這個課程，使我具備類比積體電路分析、設計及HSPICE 驗證能力，養成基本類比積體電路知能。

核心能力

- 具電機工程相關領域之專業知識
 - ◆ 問卷題目: 修習這個課程，使我具有類比積體電路相關知識，包含CMOS device特性、Circuit noise分析、基本電路設計(Bias circuit、OPAMP、Comparator...等)。
- 策劃及執行專題研究之能力
 - ◆ 問卷題目: 修習這個課程，使我具有執行類比積體電路專題作業或研究之能力，例如Transistor modelling、Two-stage OPAMP設計、Comparator...等。
- 創新思考及獨立解決問題之能力
 - ◆ 問卷題目: 藉由手算分析與HSPICE驗證結果之差異、電路特性規格之間的權衡...等，使我思考並解決類比積體電路問題之能力。
- 良好的國際觀以及理解專業倫理與社會責任之能力
 - ◆ 問卷題目: 修習這個課程，使我更了解科技業時事議題以及從事類比積體電路設計的態度與責任。
- 終身自我學習成長之能力
 - ◆ 問卷題目: 透過這個課程的基本類比電路知識，使我更有能力自我學習相關電路。

教育部類比IC設計競賽 近年獲獎隊數

- 郭泰豪教授及歷屆博碩生助教積極投入電子學、電子學實驗改造、類比IC設計之教育，多年努力成果輝煌。
- 成大電機系學生在每年教育部類比IC設計競賽幾乎囊括所有大獎遠勝過參賽隊數眾多的台清交三校總和(如下表，每年約100隊參賽)。

年度	特優獎			優等獎			佳作獎		
	獎數	成大獲獎數	台清交獲獎數	獎數	成大獲獎數	台清交獲獎數	獎數	成大獲獎數	台清交獲獎數
2018	1	1	0	2	2	0	5	4	1
2017	從缺	-	-	3	2	1	3	3	0
2016	1	0	0	2	1	0	5	4	0
2015	1	1	0	2	2	0	6	3	2
2014	1	1	0	2	1	0	7	3	2
2013	1	1	0	2	1	1(台)	6	3	3
2012	從缺	-	-	4	3	1(清)	7	4	1
2011	1	1	0	1	0	1(清)	6	2	2
2010	從缺	-	-	4	4	0	10	2	4

Analog IC Design: Syllabus

[6] Course outline:

週次 Week	日期 Date	進度說明 Progress Description
1	107/09/10	Ch.1 Introduction to semiconductor
2	107/09/17	Ch.2 Semiconductor device and models HW1: Curve fitting
3	107/09/24	No class (中秋節放假)
4	107/10/01*	Ch.3 Component matching issues & Ch.4 Current mirror (1/2)
5	107/10/08	Ch.4 Current mirror (2/2) & Ch.5 Operational amplifier (1/2)
6	107/10/15	Ch.5 Operational amplifier (2/2) HW2: Two-stage OP
7	107/10/22	Ch.6 Noise analysis and modeling
8	107/10/29*	Ch.7 Comparators (1/2) HW3: Folded-cascode OP
9	107/11/05	Ch.7 Comparators (2/2)
10	107/11/12*	Midterm exam (Ch.1~Ch.7) HW4: Comparator
11	107/11/19	Ch.8 Sample and hold (S/H)
12	107/11/26*	Ch.9 System consideration (1/2) HW5: Dynamic comparator
13	107/12/03	Ch.9 System consideration (2/2) & Ch.10 Data-Converter fundamentals (1/2)
14	107/12/10*	Ch.10 Data-Converter fundamentals (2/2)
15	107/12/17	Ch.11 D/A Converters & Ch.12 A/D Converters (1/2) HW6: MDAC
	107/12/22	Ch.12 A/D Converters (2/2)
16	107/12/24*	Appendix: Ch.13 ADC Measurement
17	107/12/31	No class (元旦調整放假,於第十五周(12/22)補班補課)
18	108/01/07	Final exam (Ch.8~Ch.12)

*: Last homework deadline

Ranking of Semiconductor Sales 2016-2017

 : Fabless design house

(USD million)

2017 Rank	2016 Rank	Company	Headquarter	2016 Sales	2017 Sales	YoY
1	2	Samsung	South Korea	43,535	61,623	42%
2	1	Intel	U.S.	56,313	59,559	6%
3	3	TSMC (台積電)	Taiwan	29,324	32,163	10%
4	6	SK Hynix	South Korea	14,234	26,474	86%
5	7	Micron	U.S.	12,842	22,953	79%
6	4	Qualcomm	U.S.	15,436	16,968	10%
7	5	Broadcom	Singapore	15,332	16,433	7%
8	8	TI	U.S.	12,349	14,166	15%
9	9	Toshiba	Japan	10,922	12,339	13%
10	10	NXP	Europe	9,498	8,758	-8%
11	>20	Western Digital	U.S.	4,170	9,181	120%
12	16	NVIDIA	U.S.	6,030	8,578	42%
13	13	ST	Europe	6,944	8,347	20%
14	12	Infineon	Europe	7,343	8,045	10%
15	11	MediaTek (聯發科)	Taiwan	8,610	7,933	-8%

Source: Companies, IC Insights, Gartner

YoY: Year-over-year growth

Ranking of Fabless IC Design House 2016-2017

(USD million)

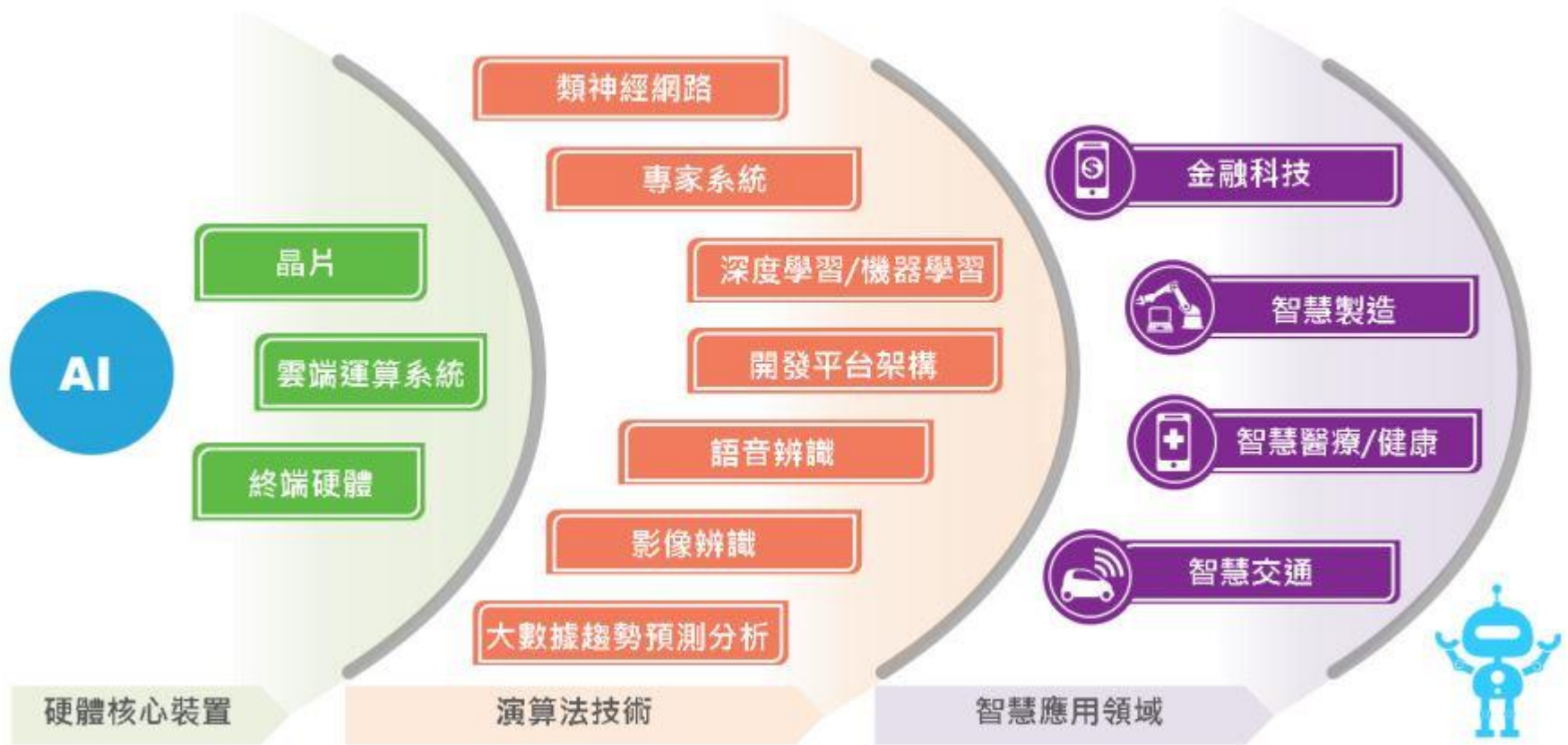
2017 Rank	2016 Rank	Company	Headquarter	2016 Revenue	2017E Revenue	YoY
1	1	Qualcomm	U.S.	15,414	17,078	11%
2	2	Broadcom (Avago)	Singapore	13,846	16,065	16%
3	4	NVIDIA	U.S.	6,389	9,228	44%
4	3	MediaTek (聯發科)	Taiwan	8,809	7,875	-11%
5	4	Apple	U.S.	6,493	6,660	3%
6	5	AMD	U.S.	4,272	5,249	23%
7	>10	HiSilicon	China	3,910	4,715	21%
8	7	Xilinx	U.S.	2,311	2,475	7%
9	>10	Marvell	U.S.	2,407	2,390	-1%
10	>10	Unigroup	China	1,880	2,050	9%

AI
(人工智慧)
Core

Source: TrendForce, Dec., 2017

YoY: Year-over-year growth

人工智慧與產業



資料來源：科技部

科技部-人工智慧推動策略



資料來源：科技部

半導體關鍵技術



資料來源：科技部