

國立台灣大學 102 學年度第 1 學期

機械工程學系教師課程教學規劃表

一、課程基本資料

課程名稱	中文：機器視覺與影像演算				
	英文：Machine Vision and Image Processing Algorithm				
課程類別	<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 知識領域選修 <input checked="" type="checkbox"/> 一般選修 <input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input checked="" type="checkbox"/> 研究所(組別：製造組)			上課時間	工綜 B02
授課教師	陳亮嘉			學分數	3
課程編號	ME5004	每週上課時數	3	選修人數	16
上課時間	星期四 6-8	先修課程	NA	適修年級	

二、課程教學目標與預期成效

課程教學目標：				
<p>Machine vision is the process of employing a range of technologies, such as optics, mechanical design, electronic control, image processing algorithms and instrumentation, in achieving imaging-based automatic optical inspection (AOI), process control and intelligent robot operation in various modern applications. Meanwhile, image processing techniques required in machine vision may include (but not limited to) thresholding, segmentation, blob extraction, pattern recognition, barcode reading, optical character recognition, dimensional measurement, positioning, edge detection, color analysis, filtering and template matching. This subject aims to introduce the fundamentals in machine vision and image processing, especially the techniques required for automatic optical vision and manufacturing production inspection.</p>				
單元主題	預期教學成效	教學策略及方法	評量方式	養成 核心能力 <u>[註]</u>
Introduction of machine vision	To understand the science, technology & application related to Machine vision.	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	g. 課堂討論 h. 出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7
All aspects in hardware design of machine vision	To learn the optical design and mechanical design, electronic control, image processing algorithms and instrumentation.	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	d. 報告 g. 課堂討論 h. 出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7
Software & algorithms used in digital image	To learn thresholding, segmentation, blob extraction, pattern	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	d. 報告 g. 課堂討論 h. 出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7

processing	recognition, barcode reading, optical character recognition, dimensional measurement, positioning, edge detection, color analysis, filtering and template matching			
Introduction of applications	How the technologies related to machine vision are applied to various applications.	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	d.報告 g.課堂討論 h.出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7
Industrial trip and factory visit	Visiting factories or companies in the areas of machine vision.	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	d.報告 g.課堂討論 h.出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7
Special topics from Industrial experts	Some selected topics provided by industrial experts in machine vision	A 講述教學法 C 示範教學法 D 作業教學法	d.報告 g.課堂討論 h.出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7
Student final projects	Perform student teamwork for a machine vision related project	E 專題教學	d.報告 g.課堂討論 h.出席情形	U1,U2,U7 G1,G3,G4, G7

三、課程教學大綱

The subject intends to include the following topics:

- (1) Introduction of machine vision,
- (2) Image formation,
- (3) Geometric optics and optical system design,
- (4) Lighting design,
- (5) System design for machine vision,
- (6) Camera calibration,
- (7) Stereo vision,
- (8) 3D vision by structured light,
- (9) Fundamentals of digital image processing,
- (10) Auto focusing and algorithms,
- (11) Image matching and algorithms,
- (12) Colors
- (13) Introduction of OpenCV for image processing,
- (14) Student projects.

四、教科書及參考書目（書名、作者、出版者、出版日期）及輔助教材

教科書：無（課程講義由講師編輯，放置於網路上，由修課學生自行下載）

參考書：

1. Gonzalez/Woods, *Digital Image Processing*, Prentice-Hall, 2/e.
2. Forsyth/Ponce, *Computer Vision: A Modern Approach*, Prentice-Hall.
3. Shapiro/Stockman, *Computer Vision*, Prentice-Hall.
4. Horn, "Robot Vision," MIT Press, 1986.
5. Duda, Hart, and Stork, "Pattern Classification," John Wiley&Sons, 2001.

五、課程說明與進度

Course Schedule: Machine Vision and Image Processing Algorithm

Week	Date	Topics
1.	9/12	Introduction of subject and general arrangement (本週因公出國，將由助教代為課程說明)
2.	9/19	中秋節
3.	9/26	Basics of image acquisition and analysis
4.	10/3	Design of digital imaging systems
5.	10/10	National Holiday
6.	10/17	Geometric optics and optical system design
7.	10/24	Camera calibration
8.	10/31	General digital image processing techniques
9.	11/7	Autofocusing algorithms/ Image matching algorithm
10.	11/14	Middle examination
11.	11/21	Labwork 1: Basics of Machine Vision & Camera calibration and algorithms

12.	11/28	Labwork 2: Workshop for Autofocusing algorithms/ Image matching algorithm & OpenCV Basics for image processing
13.	12/5	Passive 3-D vision
14.	12/12	Active 3-D vision
15.	12/19	Image discrete transform
16.	12/26	Image enhancement & restoration
17.	1/2	Student Final project presentation I
18.	1/9	Student Final project presentation II

六、評分及考試

成績評量方式：

No.	項目	百分比	說明
1.	Homework and Labwork assignment	30%	4~5 homework assignment 3 Labwork & reports
2.	Middle examination	30%	Week 10
3.	Final student project & Report	40%	Week 17 & 18
4.	Class Participation		±10%

七、授課教師與助教

授課教師：陳亮嘉 TEL: 3366-2721, lchen@ntu.edu.tw

助教：謝仲安(alan19907921@hotmail.com)

小助教：楊宇華(a452123456789@hotmail.com)、陳厚佑(qqkk159@gmail.com)

實驗室的連絡電話: 3366-3366 ext:55092

【註】：(回教學目標建置)

本系大學部學生養成之核心能力如下：

- U1.具備學理基礎及應用工程知識與技術之能力。
- U2.具備設計與執行實驗，以及發掘、分析、解釋、處理問題之能力。
- U3.具備設計系統、元件、製程及工程規劃與整合及創新之能力。
- U4.具備執行工程實務之相關知識與技能以因應科技及工業發展的需求。
- U5.認識當前與機械工程相關之先進科技與時事議題，並具備整合跨領域知識之能力。
- U6.具備團隊合作之精神，有良好之表達溝通、運用外語及領導與管理之能力。
- U7.具備端正之品行、健全的人格、熱心服務及重視專業倫理之精神。

本系研究所學生養成之核心能力如下：

- G1.具備機械工程之專業知識與技術。
- G2.具備策劃及執行專題研究之能力。
- G3.具備撰寫技術報告及論文之能力。
- G4.具備創新思考及獨立解決問題之能力。
- G5.具備與不同領域人員協調整合之能力。
- G6.具備國際觀及良好的外語能力。
- G7.具備終身自我學習成長之能力。

