**研究所課程綱要表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 課程名稱：（中文）機器手臂智慧視覺 | 開課系所 | 前瞻製造系統碩士學位學程 |
| （英文）Intelligent vision system for robot arm | 課程代碼 | 4456035 01 |
| 授課教師：賴文能 (Wen-Nung Lie) |
| 學分數 | 3 | 必/選修 | 選修 (elective) | 開課年級 | 碩博 (Graduate level) |
| 先修科目或先備能力： none  |
| 課程概述：This course is to introduce the image processing techniques, especially those for vision operation of robotic arms, such as image filters, image enhancement, image segmentation, color spaces, etc., so that the students can learn how to apply to the intelligent operation of robot arms. In this course, students will also learn how to control the robot arms based on the vision system. |
| 學習目標：Learning how to use image processing techniques to control the robot arms for intelligent operation.  |
| 教科書1 | Digital Image Processing, R.C. Gonzalez and R. E. Woods, 4th Edition, 2018 |
| 課程綱要 | 對應之學生核心能力 | 備註 |
| 單元主題 | 內容綱要 |
| 1. Introduction | * Goals of DIP
* Applications of DIP
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 2. Digital image fundamentals | * Image formation
* Human visual perception
* Image sensing & acquisition
* Image sampling & quantization
* Image resampling
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 3. Image enhancement in the spatial domain | * Some basic point transformations
* Gamma correction
* Histogram processing
* Local enhancement
* Spatial filtering
* Combining spatial enhancement methods
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 4. Image enhancement in the frequency domain  | * 1-D and 2-D Fourier transform
* Filtering in the frequency domain
* Lowpass & highpass filtering in the spatial domain
* Homomorphic filtering
* Implementation of 2-D frequency-domain filters
* Correlation
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 5. Image transformation  | * 2-D orthogonal and unitary transforms
* 2-D Separable image transformation
* KL transform
* Comparison of energy distribution between transforms
* Singular Value Decomposition
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 6. Color image processing  | * Color Fundamentals
* Primary and secondary colors of light and pigments
* Color models, Color space
* Full-color image processing
* Color transformation
* Color image smoothing
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 7. Image segmentation  | * Detection of edges
* Hough transform for line detection
* Thresholding
* Region growing
* Motion detection
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 8. Multiview geometry | * Pinhole model and epipolar geometry
* Camera calibration
* 3D positioning by stereo camera
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 9. 3D camera | * Principles of 3D measurement
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 10. Robot arm control | * Robot kinematics
* Robot control
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 11. Robot vision | * Integration of vision system with robot arm
* Eye-in-hand vision
 | 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 4.1 |  |
| 教學要點概述2：教材編選：■自編教材　　 ■教科書作者提供教學方法：■投影片講述　 ■板書講述　 □實例示範　 □操作練習評量方法：□上課點名（%） □小考（%）　　□作業（%）　　■程式實作（50%）　　□實習報告（%）　　　　　□專案（%）　　 ■期中考（20%）　■期末考（30%）　 □期末報告（%）　 □其它（%）教學資源：□課程網站 ■教材電子檔供下載 □其他 教學相關配合事項： |
| **核心能力**●1.1 ●1.2 ○1.3 ●2.1 ●2.2 ○3.1 ○3.2 ●4.1 ○4.2 ○4.3 ○4.41.1 學習電機／通訊工程相關領域之理論基礎　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：1.2 瞭解電機／通訊工程相關領域之實務技術　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：1.3 訓練專業論文寫作與簡報的能力　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：2.1 培養發掘與分析電機／通訊工程特定領域專題研究之能力　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：2.2 培養規劃與執行電機／通訊工程特定領域專題研究之能力　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：3.1 學習溝通與表達的能力　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：3.2 運用個人專長，與團隊成員合作達成計畫目標　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：4.1 瞭解國內外電機／通訊工程特定領域產業現況　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：4.2 理解工程倫理及社會責任　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：4.3 培養良好的國際觀　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法：4.4 培養科技英文能力　　為何有關：　　達成指標：　　評量方法： |

註：1. 教科書請註明書名、作者、出版社、出版年等資訊。

2. 教學要點概述請填寫教材編選、教學方法、評量方法、教學資源、教學相關配合事項等。

3. 研究所所有開設之課程，皆須填寫此表格或提供原有格式之課程綱要表。