|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  **TRƯỜNG ĐIỆN-ĐIỆN TỬ**  logo_128  ĐỒ ÁN  **TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  **Đề tài:**  **ĐIỀU KHIỂN UAV VÀ ROBOT TỰ ĐỘNG**  **TRÊN KHÔNG SỬ DỤNG THỰC TẠI ẢO**     |  |  | | --- | --- | | **Sinh viên thực hiện:** | **Lớp** | | Vũ Đức Kiên  Nguyễn Đình Tuấn | ĐTVT 10 - K63  ĐTVT 08 - K63 | | **Giảng viên hướng dẫn:** | TS. PHẠM VĂN TIẾN |   Hà Nội, 03 - 2023 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  **TRƯỜNG ĐIỆN-ĐIỆN TỬ**  logo_128  ĐỒ ÁN  **TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  **Đề tài:**  **ĐIỀU KHIỂN UAV VÀ ROBOT TỰ ĐỘNG**  **TRÊN KHÔNG SỬ DỤNG THỰC TẠI ẢO**   |  |  | | --- | --- | | **Sinh viên thực hiện:**  Vũ Đức Kiên | **Lớp**  ĐTVT 10 - K63 | | Nguyễn Đình Tuấn | ĐTVT 08 - K63 | | **Giảng viên hướng dẫn:**  **Cán bộ phản biện:** | TS. PHẠM VĂN TIẾN |   Hà Nội, 03 - 2023 |

**ĐÁNH GIÁ QUYỂN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

(Dùng cho giảng viên hướng dẫn)

Giảng viên đánh giá: TS. Phạm Văn Tiến

Họ và tên sinh viên: Vũ Đức Kiên MSSV: 20182620

Nguyễn Đình Tuấn MSSV: 20182861

Tên đồ án: Điều khiển UAV và robot tự động trên không sử dụng thực tại ảo.

**Chọn các mức điểm phù hợp cho sinh viên trình bày theo các tiêu chí dưới đây:**

Rất kém (1); Kém (2); Đạt (3); Giỏi (4); Xuất sắc (5)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành (20)** | | | | | | |
| 1 | Nêu rõ tính cấp thiết và quan trọng của đề tài, các vấn đề và các giả thuyết (bao gồm mục đích và tính phù hợp) cũng như phạm vi ứng dụng của đồ án | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Cập nhật kết quả nghiên cứu gần đây nhất (trong nước/quốc tế) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Nêu rõ và chi tiết phương pháp nghiên cứu/giải quyết vấn đề | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Có kết quả mô phỏng/thực nghiệm và trình bày rõ ràng kết quả đạt được | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Có khả năng phân tích và đánh giá kết quả (15)** | | | | | | |
| 5 | Kế hoạch làm việc rõ ràng bao gồm mục tiêu và phương pháp thực hiện dựa trên kết quả nghiên cứu lý thuyết một cách có hệ thống | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Kết quả được trình bày một cách logic và dễ hiểu, tất cả kết quả đều được phân tích và đánh giá thỏa đáng. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Trong phần kết luận, tác giả chỉ rõ sự khác biệt (nếu có) giữa kết quả đạt được và mục tiêu ban đầu đề ra đồng thời cung cấp lập luận để đề xuất hướng giải quyết có thể thực hiện trong tương lai. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Kỹ năng viết quyển đồ án (10)** | | | | | | |
| 8 | Đồ án trình bày đúng mẫu quy định với cấu trúc các chương logic và đẹp mắt (bảng biểu, hình ảnh rõ ràng, có tiêu đề, được đánh số thứ tự và được giải thích hay đề cập đến trong đồ án, có căn lề, dấu cách sau dấu chấm, dấu phẩy v.v), có mở đầu chương và kết luận chương, có liệt kê tài liệu tham khảo và có trích dẫn đúng quy định | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | Kỹ năng viết xuất sắc (cấu trúc câu chuẩn, văn phong khoa học, lập luận logic và có cơ sở, từ vựng sử dụng phù hợp v.v.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Thành tựu nghiên cứu khoa học (5) (chọn 1 trong 3 trường hợp)** | | | | | | |
| 10a | Có bài báo khoa học được đăng hoặc chấp nhận đăng/đạt giải SVNC khoa học giải 3 cấp Viện trở lên/các giải thưởng khoa học (quốc tế/trong nước) từ giải 3 trở lên/ Có đăng ký bằng phát minh sáng chế | 5 | | | | |
| 10b | Được báo cáo tại hội đồng cấp Viện trong hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học nhưng không đạt giải từ giải 3 trở lên/Đạt giải khuyến khích trong các kỳ thi quốc gia và quốc tế khác về chuyên ngành như TI contest. | 2 | | | | |
| 10c | Không có thành tích về nghiên cứu khoa học | 0 | | | | |
| **Điểm tổng** | | **/50** | | | | |
| **Điểm tổng quy đổi về thang 10** | |  | | | | |

***Nhận xét khác*** *(về thái độ và tinh thần làm việc của sinh viên)*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ngày: … / … / 20…  **Người nhận xét**  (Ký và ghi rõ họ tên) |

TS. Phạm Văn Tiến

**ĐÁNH GIÁ QUYỂN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

(Dùng cho cán bộ phản biện)

Giảng viên đánh giá:

Họ và tên sinh viên: Vũ Đức Kiên MSSV: 20182620

Nguyễn Đình Tuấn MSSV: 20182861

Tên đồ án: Điều khiển UAV và robot tự động trên không sử dụng thực tại ảo.

**Chọn các mức điểm phù hợp cho sinh viên trình bày theo các tiêu chí dưới đây:**

Rất kém (1); Kém (2); Đạt (3); Giỏi (4); Xuất sắc (5)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Có sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành (20)** | | | | | | |
| 1 | Nêu rõ tính cấp thiết và quan trọng của đề tài, các vấn đề và các giả thuyết (bao gồm mục đích và tính phù hợp) cũng như phạm vi ứng dụng của đồ án | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Cập nhật kết quả nghiên cứu gần đây nhất (trong nước/quốc tế) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Nêu rõ và chi tiết phương pháp nghiên cứu/giải quyết vấn đề | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Có kết quả mô phỏng/thực nghiệm và trình bày rõ ràng kết quả đạt được | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Có khả năng phân tích và đánh giá kết quả (15)** | | | | | | |
| 5 | Kế hoạch làm việc rõ ràng bao gồm mục tiêu và phương pháp thực hiện dựa trên kết quả nghiên cứu lý thuyết một cách có hệ thống | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Kết quả được trình bày một cách logic và dễ hiểu, tất cả kết quả đều được phân tích và đánh giá thỏa đáng. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Trong phần kết luận, tác giả chỉ rõ sự khác biệt (nếu có) giữa kết quả đạt được và mục tiêu ban đầu đề ra đồng thời cung cấp lập luận để đề xuất hướng giải quyết có thể thực hiện trong tương lai. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Kỹ năng viết quyển đồ án (10)** | | | | | | |
| 8 | Đồ án trình bày đúng mẫu quy định với cấu trúc các chương logic và đẹp mắt (bảng biểu, hình ảnh rõ ràng, có tiêu đề, được đánh số thứ tự và được giải thích hay đề cập đến trong đồ án, có căn lề, dấu cách sau dấu chấm, dấu phẩy v.v), có mở đầu chương và kết luận chương, có liệt kê tài liệu tham khảo và có trích dẫn đúng quy định | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | Kỹ năng viết xuất sắc (cấu trúc câu chuẩn, văn phong khoa học, lập luận logic và có cơ sở, từ vựng sử dụng phù hợp v.v.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Thành tựu nghiên cứu khoa học (5) (chọn 1 trong 3 trường hợp)** | | | | | | |
| 10a | Có bài báo khoa học được đăng hoặc chấp nhận đăng/đạt giải SVNC khoa học giải 3 cấp Viện trở lên/các giải thưởng khoa học (quốc tế/trong nước) từ giải 3 trở lên/ Có đăng ký bằng phát minh sáng chế | 5 | | | | |
| 10b | Được báo cáo tại hội đồng cấp Viện trong hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học nhưng không đạt giải từ giải 3 trở lên/Đạt giải khuyến khích trong các kỳ thi quốc gia và quốc tế khác về chuyên ngành như TI contest. | 2 | | | | |
| 10c | Không có thành tích về nghiên cứu khoa học | 0 | | | | |
| **Điểm tổng** | | **/50** | | | | |
| **Điểm tổng quy đổi về thang 10** | |  | | | | |

***Nhận xét khác của cán bộ phản biện***

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ngày: … / … / 20…  Người nhận xét  (Ký và ghi rõ họ tên) |

**LỜI NÓI ĐẦU**

Trong thời gian gần đây, UAV (Unnamed Aerial Vehicle) hay thiết bị bay không người lái đã trở nên phổ biến và đã được sử dụng rộng rãi vào rất nhiều lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, giải trí hay quân sự v.v… Nổi bật ở Việt Nam mới đây chúng ta có thể thấy được sự hiện diện của UAV trong việc hỗ trợ công tác chữa cháy hay cứu nạn, cứu hộ trong các cuộc cứu trợ thiên tai, lũ lụt. Tuy nhiên, phần lớn các tác vụ được thực hiện với UAV đều gặp phải nhiều hạn chế, chẳng hạn như các ràng buộc khi điều khiển thủ công. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trong thời buổi hiện đại, công nghệ thực tại ảo, thực tại tăng cường trở thành một xu hướng mới mang lại nhiều lợi ích đáng kể. Nhờ các cuộc chạy đua phần cứng từ các hãng sản xuất, giờ đây chúng ta có thể dễ dàng trải nghiệm tương tác tức thời, tạo cảm giác đắm chìm và tương tác thực và ảo trên một chiếc điện thoại thông minh cơ bản. Bên cạnh đó, với sức mạnh của robot trên không có thể giúp giải quyết rất nhiều vấn đề, bao gồm cả việc giám sát và tìm kiếm hay quản lý tài nguyên. Cánh tay robot trên không cũng có thể được áp dụng để thay con người đảm nhận những công việc mang tính chất khó khăn, nguy hiểm như vận tải hàng hóa từ những nơi hiểm trở hay những việc mang tính chất nguy hiểm như cứu nạn đuối nước trên sông, hồ.

Trước thực trạng trên, nhóm chúng em lựa chọn đề tài “***Điều khiển UAV và robot tự động trên không sử dụng thực tại ảo***” cho đồ án tốt nghiệp của chúng em. Trong quá trình thực hiện đề tài, chúng em đã cố gắng để đạt được kết quả tốt nhất, tuy nhiên vẫn không thể tránh khỏi những thiếu sót và một số nhiệm vụ chưa hoàn thành. Vì vậy, chúng em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của các thầy cô giáo và bạn bè để đồ án của nhóm thêm hoàn thiện và có thêm được những kinh nghiệm quý báu cho bản thân phục vụ cho quá trình học tập và làm việc trong tương lai.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến TS. Phạm Văn Tiến và các thành viên trong phòng Lab C9-411 đã giúp đỡ chúng em trong quá trình thực hiện đề tài này.

**LỜI CAM ĐOAN**

Chúng tôi là Vũ Đức Kiên, mã số sinh viên 20182620, sinh viên lớp điện tử 10, khóa 63, Nguyễn Đình Tuấn, mã số sinh viên 20182861, sinh viên lớp điện tử 08, khóa 63. Người hướng dẫn là TS. Phạm Văn Tiến. Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung được trình bày trong đồ án “***Điều khiển UAV và robot tự động trên không sử dụng thực tại ảo***” là kết quả quá trình tìm hiểu và nghiên cứu của chúng tôi. Các dữ liệu được nêu trong đồ án là hoàn toàn trung thực, phản ánh đúng kết quả đo đạc thực tế. Mọi thông tin trích dẫn đều tuân thủ các quy định về sở hữu trí tuệ; các tài liệu tham khảo được liệt kê rõ ràng. Chúng tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm với những nội dung được viết trong đồ án này.

Hà Nội, ngày 20 tháng 03 năm 2023

|  |  |
| --- | --- |
| **Người cam đoan 1** | **Người cam đoan 2** |
|  |  |
| **Vũ Đức Kiên** | **Nguyễn Đình Tuấn** |

**MỤC LỤC**

[DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT i](#_Toc126933085)

[DANH MỤC HÌNH VẼ ii](#_Toc126933086)

[DANH MỤC BẢNG BIỂU iii](#_Toc126933087)

[TÓM TẮT ĐỒ ÁN iv](#_Toc126933088)

[ABSTRACT v](#_Toc126933089)

[CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU 1](#_Toc126933090)

[1.1 Giới thiệu vấn đề 1](#_Toc126933091)

[1.2 Vai trò và lợi ích của UAV 1](#_Toc126933092)

[1.2.1 Tuần tra, giám sát và bảo dưỡng công nghiệp 1](#_Toc126933093)

[1.2.2 Vận chuyển hàng hóa 1](#_Toc126933094)

[1.3 Mục đích của đồ án và phạm vi nghiên cứu 1](#_Toc126933095)

[1.4 Tóm tắt cấu trúc đồ án 1](#_Toc126933096)

[CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG 2](#_Toc126933097)

[2.1 Phân tích yêu cầu 2](#_Toc126933098)

[2.1.1 Mục đích xây dựng hệ thống 2](#_Toc126933099)

[2.1.2 Yêu cầu hệ thống. 2](#_Toc126933100)

[2.2 Thiết kế giải pháp 2](#_Toc126933101)

[2.2.1 Cấu trúc hệ thống 2](#_Toc126933102)

[2.2.2 Theo dõi và điều phối UAV 2](#_Toc126933103)

[2.3 Thiết kế kiến trúc hệ thống 2](#_Toc126933104)

[2.4 Thiết kế module 2](#_Toc126933105)

[2.4.1 Mô hình UAV 2](#_Toc126933106)

[2.4.2 Cánh tay robot 2](#_Toc126933107)

[CHƯƠNG 3. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN 3](#_Toc126933108)

[3.1 Phương pháp và thuật toán điều khiển trong cabin ảo 3](#_Toc126933109)

[3.1.1 Điều khiển sử dụng tương các cần gạt và nút bấm 3](#_Toc126933110)

[3.1.2 Điều khiển sử dụng giọng nói 3](#_Toc126933111)

[3.2 Thuật toán điều khiển cánh tay robot thông minh 3](#_Toc126933112)

[3.2.1 Phát hiện và tính toán vị trí của vật thể cần thao tác 3](#_Toc126933113)

[3.2.2 Điều khiển cánh tay robot đến vật thể 3](#_Toc126933114)

[CHƯƠNG 4. PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM 4](#_Toc126933115)

[4.1 Phần mềm điều khiển trên UAV. 4](#_Toc126933116)

[4.1.1 Giới thiệu một số nền tảng hỗ trợ xây dựng chương trình điều khiển 4](#_Toc126933117)

[4.1.2 Xây dựng chương trình điều khiển trên UAV 4](#_Toc126933118)

[4.1.3 Phần mềm phát hiện vật thể dựa trên thị giác máy tính 4](#_Toc126933119)

[4.1.4 Phần mềm điều khiển cánh tay robot 4](#_Toc126933120)

[4.2 Phần mềm virtual cabin 4](#_Toc126933121)

[4.2.1 Mô phỏng buồng lái ảo trong không gian 3D. 4](#_Toc126933122)

[4.2.2 Ống kính stereoscopic. 4](#_Toc126933123)

[4.2.3 Hiển thị dữ liệu và trạng thái của UAV 4](#_Toc126933124)

[4.2.4 Phân tích và phát hiện cử chỉ tay 4](#_Toc126933125)

[4.2.5 Tương tác với cần gạt và nút bấm 4](#_Toc126933126)

[4.2.6 Sử dụng giọng nói để truyền lệnh 4](#_Toc126933127)

[CHƯƠNG 5. TRIỂN KHAI THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ 5](#_Toc126933128)

[5.1 Kịch bản thử nghiệm phần mềm 5](#_Toc126933129)

[5.1.1 Kịch bản điều khiển UAV và cánh tay robot qua virtual cabin 5](#_Toc126933130)

[5.1.2 Kịch bản sử dụng cánh tay robot thông minh để tự động vận chuyển hàng hoá 5](#_Toc126933131)

[5.2 Kết quả thử nghiệm và đánh giá 5](#_Toc126933132)

[5.2.1 Kịch bản điều khiển UAV và cánh tay robot qua virtual cabin 5](#_Toc126933133)

[5.2.2 Kịch bản sử dụng cánh tay robot thông minh để tự động vận chuyển hàng hoá 5](#_Toc126933134)

[KẾT LUẬN 6](#_Toc126933135)

[Kết luận chung 6](#_Toc126933136)

[Hướng phát triển 6](#_Toc126933137)

[DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO 7](#_Toc126933138)

# DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Thuật ngữ viết tắt** | **Thuật ngữ tiếng Anh** | **Thuật ngữ tiếng Việt** |
| 1 | UAV | Unmanned aerial vehicle | Máy bay không người lái |
| 2 | RC | Radio Control Models | Điều khiển từ xa bằng song Radio |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# DANH MỤC HÌNH VẼ

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

# TÓM TẮT ĐỒ ÁN

Đề tài “*Điều khiển UAV và robot tự động trên không sử dụng thực tại ảo*” là một trong những chủ đề đang được nhiều sự quan tâm trong nhiều lĩnh vực như quản lý công nghiệp, nông nhiệp, dân sự, giải trí, logistic, quân sự.

Trong đề tài này, việc áp dụng thực tải ảo, thực tại tăng cường kết hợp với tự động điều khiển robot trên không giúp giải quyết nhiều vấn đề và hạn chế hiện tại của công cuộc nghiên cứu và phát triển máy bay không người lái. Đó là một giải pháp giúp người sử dụng thực sự nhập vai vào vị trí của phi công trong một buồng lái ảo hoàn toàn. Giải pháp này dựa vào cử chỉ và vị trí tay của người điều khiển giúp tương tác với những tín hiệu thao tác điều khiển tức thời để mô phỏng những thao tác đó trong không gian ảo. Ngoài ra, không gian ảo này tạo cảm giác người dùng là một phần của thế giới ảo, qua đó giúp cải thiện các hạn chế về thời gian và không gian trong việc điều khiển UAV.

Hơn thế, thêm một giải pháp nữa mà đề tài đem lại là sự hiện diện của robot tự động trên không. Tiền đề là tiềm năng sức mạnh mà robot có thể đáp ứng đề tài đề xuất ứng dụng cánh tay robot hoạt động một cách tự động được tích hợp với mô hình UAV. Giải pháp này áp dụng thuật toán để xác định vị trí và điều hướng cho cánh tay tăng tính thông minh cho robot tự động trên không. Giải pháp đem lại giá trị cao nhằm giải quyết hạn chế của việc điều khiển thủ công dựa các phép điều điều hướng trên các thiết bị đi kèm như RC, Joystick, Ground Control Station,… qua đó giúp giảm thiểu được chi phí điều khiển và vận hành của hệ thống.

# ABSTRACT

The topic "Controlling UAVs and autonomous aerial robots using virtual reality" is one of the topics of great interest in many fields such as industrial management, agriculture, civil, entertainment, logistics. , military.

In this project, the application of virtual reality, augmented reality combined with automatic control of aerial robots helps to solve many current problems and limitations of unmanned aircraft research and development. . It's a solution that helps users truly immerse themselves in the pilot's position in a fully virtual cockpit. This solution relies on the operator's hand gestures and position to interact with instantaneous control manipulation signals to simulate those operations in virtual space. In addition, this virtual space creates the feeling that the user is part of the virtual world, thereby helping to improve the time and space constraints in the control of the UAV.

Moreover, one more solution that the topic brings is the presence of automatic robots in the air. The premise is the potential power that the robot can meet the proposed application of a robotic arm that works automatically integrated with the UAV model. This solution applies algorithms to determine the position and navigation of the arm to increase the intelligence of the autonomous robot in the air. The solution brings high value to solve the limitation of manual control based on navigation commands on accompanying devices such as RC, Joystick, Ground Control Station, etc., thereby helping to reduce control costs. and operation of the system.

.

# MỞ ĐẦU

Chương này giới thiệu về vấn đề mà đồ án giải quyết và khảo sát về các phương pháp giải quyết vấn đề hiện có. Cùng với đó, mục đích của đồ án và giới hạn phạm vi đề tài mà đồ án giải quyết cũng sẽ được trình bày. Cuối cùng, cấu trúc đồ án và tóm tắt nội dung của các chương tiếp theo cũng sẽ được trình bày ở phần này.

## Giới thiệu vấn đề

Hiện nay, trong công cuộc nghiên cứu và phát triển thiết bị máy bay không người lái UAV, cùng với việc cải tiến phần cứng cũng như tối ưu hoá hoạt động của UAV thì việc tìm kiếm sự sáng tạo để điều khiển máy bay và robot tự động trên không cũng là mục tiêu luôn được đề cao và chú trọng.

* sức mạnh của các robot trên không để giải quyết nhiều vấn đề, bao gồm cả việc giám sát và tìm kiếm, vận tải hàng hóa, quản lý tài nguyên, và nhiều hơn nữa.
* để ứng dụng giải quyết các vấn đề hạn chế còn tồn đọng.
* Để lái thuần thục UAV một cách hiệu quả là điều không đơn giản với đa phần bộ điều khiển truyền thống.
* Vấn đề đó đến từ sự không trực quan của những bộ điều khiển này, chúng thường sử dụng 2 cần điều khiển, 1 đại diện cho chuyển động ngang (tiến, lùi, trái, phải) và 1 đại diện cho chuyển động nâng hạ, góc quay, việc sử dụng cần gạt khiến phi công không có cảm giác tốt nhất khi điều khiển UAV, dẫn đến khó khăn trong việc thực hiện các động tác, đặc biệt là các động tác phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao.
* Chưa kể đến việc khi tích hợp các robot trên UAV, bộ điều khiển sẽ phải tạo thêm các nút bấm, cần gạt, điều này tạo sự bối rối, khó khăn cho người điều khiển khi làm việc.
* Một phần vấn đề cũng đến từ góc nhìn của người điều khiển, khi UAV bay ngoài tầm nhìn trực tiếp, việc xác định rõ vị trí của UAV trở nên khó khăn hơn, điều này đòi hỏi người điều khiển phải liên tục thay đổi góc nhìn của mình để biết rõ UAV đang ở đâu, từ đó mới có thể đưa ra các lệnh điều hướng, điều khiển chính xác
* Nhiều giải pháp được đưa ra để cải thiện các vấn đề này như điều chỉnh độ nhạy của cần điều khiển giúp người điều khiển có cảm giác tốt nhất, lắp thêm nhiều camera trên UAV để cải thiện góc nhìn của người điều khiển,… trong đó nổi lên có giải pháp áp dụng thực tại tăng cường để hỗ trợ người điều khiển khắc phục những vấn đề trên khi điều khiển UAV

Bộ điều khiển truyền thống của UAV thường sử dụng hai cần điều khiển để điều khiển chuyển động ngang (tiến, lùi, trái, phải) và chuyển động nâng hạ, góc quay. Tuy nhiên, việc sử dụng cần gạt khiến cho người điều khiển không cảm thấy tốt khi điều khiển UAV, đặc biệt là trong các hoạt động yêu cầu độ chính xác cao. Nếu bạn muốn tích hợp thêm các robot trên UAV, bộ điều khiển sẽ cần phải tạo thêm các nút bấm và cần gạt, điều này có thể tạo sự bối rối và khó khăn cho người điều khiển.

## Vai trò và lợi ích của UAV

### Tuần tra, giám sát và bảo dưỡng công nghiệp

### Vận chuyển hàng hóa

## Mục đích của đồ án và phạm vi nghiên cứu

### Ý tưởng thực hiện đề tài và mục tiêu đề tài

### Khảo sát các công trình liên quan

### Đóng góp tính mới của đề tài

## Tóm tắt cấu trúc đồ án

# PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Chương này, chúng em sẽ trình bày về mục đích và yêu cầu của hệ thống. Từ đó, sẽ đưa ra chi tiết cấu trúc, quá trình thiết kế hệ thống và các bước xây dựng hệ thống.

## Phân tích yêu cầu

### Mục đích xây dựng hệ thống

### Yêu cầu hệ thống.

## Thiết kế giải pháp

### Cấu trúc hệ thống

### Theo dõi và điều phối UAV

## Thiết kế kiến trúc hệ thống

# PHÁT TRIỂN PHẦN CỨNG

## Mô hình UAV

## Mô hình cánh tay Robot

# PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM

Trong chương này, chúng em sẽ trình bày các phương pháp điều khiển UAV và cánh tay robot từ ứng dụng, từ đó đưa ra các thuật toán điều khiển đi kèm. Chương này sẽ trình bày chi tiết về quá trình phát triển phần mềm của hệ thống UAV, ứng dụng điều phối – quản lý UAV và chức năng cabin ảo.

## Phương pháp và thuật toán điều khiển trong cabin ảo

### Điều khiển sử dụng tương các cần gạt và nút bấm

### Điều khiển sử dụng giọng nói

## Thuật toán điều khiển cánh tay robot thông minh

### Phát hiện và tính toán vị trí của vật thể cần thao tác

### Điều khiển cánh tay robot đến vật thể

## Phần mềm điều khiển trên UAV.

### Giới thiệu một số nền tảng hỗ trợ xây dựng chương trình điều khiển

### Xây dựng chương trình điều khiển trên UAV

### Phần mềm phát hiện vật thể dựa trên thị giác máy tính

### Phần mềm điều khiển cánh tay robot

## Phần mềm virtual cabin

### Mô phỏng buồng lái ảo trong không gian 3D.

### Ống kính stereoscopic.

### Hiển thị dữ liệu và trạng thái của UAV

### Phân tích và phát hiện cử chỉ tay

### Tương tác với cần gạt và nút bấm

### Sử dụng giọng nói để truyền lệnh

# TRIỂN KHAI THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Trong chương này, cách thức triển khai các thực nghiệm và các kết quả sẽ được trình bày.

## Kịch bản thử nghiệm phần mềm

### Kịch bản điều khiển UAV và cánh tay robot qua virtual cabin

### Kịch bản sử dụng cánh tay robot thông minh để tự động vận chuyển hàng hoá

## Kết quả thử nghiệm và đánh giá

### Kịch bản điều khiển UAV và cánh tay robot qua virtual cabin

### Kịch bản sử dụng cánh tay robot thông minh để tự động vận chuyển hàng hoá

# KẾT LUẬN

## Kết luận chung

## Hướng phát triển

# DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO