

Tổng quan về đề án

Tên đề tài: **Nghiên cứu phát triển tay máy 5 bậc tự do ứng dụng trong bốc xếp**

Các mục tiêu, giới hạn của đề tài

- Mục tiêu chung: Nghiên cứu, thiết kế, điều khiển cánh tay robot 5 bậc tự do để sắp xếp, phân loại các thùng hình hộp chữ nhật đựng sản phẩm theo kích thước khác nhau.
- Mục tiêu cụ thể trong khuôn khổ đề án Cơ điện tử:
 - Về mặt lí thuyết:
 - Tính toán động học vị trí:
 - Động học thuận (Xác định được vị trí đầu tay gấp cuối, không gian hoạt động)
 - Động học nghịch (Điều khiển được vị trí tay gấp)
 - Tính toán động học vận tốc
 - Jacobi thuận (Xác định được vận tốc của đầu tay gấp)
 - Jacobi nghịch (Điều khiển được vận tốc tay gấp)
 - Tính toán động lực học
 - Động lực học thuận (xác định moment của đầu tay gấp) (xác định được khối lượng vật lớn nhất có thể chịu được)
 - Động lực học nghịch (Điều khiển được lực của đầu tay gấp) (xác định được moment lớn nhất mà động cơ phải chịu)
 - Tính toán quỹ đạo chuyển động cho đầu tay gấp
 - Dùng phương pháp quỹ đạo bậc 3 (Vị trí, vận tốc, gia tốc) tính quỹ đạo cho: Đường thẳng, đường tròn
 - Tính toán cho đầu tay gấp
 - Tính toán góc quay cho cơ cấu tay quay, con trượt
 - Tính toán lực kẹp phù hợp thỏa mãn ràng buộc đầu ra
 - Tính toán chọn động cơ phù hợp
 - Tính toán xung PWM để đạt được lực kẹp mong muốn
 - Về mặt mô phỏng:
 - Mô phỏng MATLAB:
 - Mô phỏng vị trí
 - Mô phỏng vận tốc (nếu được)
 - Vẽ đồ thị vị trí
 - Vẽ đồ thị vận tốc
 - Vẽ đồ thị moment
 - Mô phỏng SOLID (Nếu có thể)
 - Mô phỏng độ biến dạng của hộp khi gấp?
 - Về mặt thực tế:
 - Giao diện C#
 - Điều khiển về HOME cho các khớp
 - Điều khiển jogging cho từng khớp
 - Điều khiển được vị trí đầu tay gấp

- Điều khiển theo quỹ đạo (đường thẳng, đường tròn) (chỉ vị trí) cho đầu tay gấp
 - Thể hiện được vị trí robot thực tế trên giao diện.
- Về mặt bản vẽ
 - Bản vẽ cơ khí
 - Bản vẽ chi tiết 2D cho 5 khung cơ khí của 5 khâu của tay gấp (Cùng với các chi tiết không tiêu chuẩn đi kèm)
 - Bản vẽ 2D cho các chi tiết trong đầu tay gấp
 - Bản vẽ lắp cho toàn bộ robot
 - Bản vẽ điện cho PLC
- Các ràng buộc giới hạn về đầu ra:
 - Vật gấp:
 - Hình dạng: Hình hộp chữ nhật
 - Vật liệu: Hộp bìa giấy
 - Kích thước: Có ít nhất chiều rộng hoặc chiều dài không quá 140 mm, 2 chiều còn lại không quá 300 mm
 - Khối lượng: Không quá ... Kg
 - Độ chính xác vị trí gấp: ± 5 mm
 - Năng suất gấp tối đa:
 - Lực gấp tối đa mà không làm biến dạng hộp:
 - Băng tải:
 - Khoảng cách 3 trục của robot so với băng tải:
 - Kích thước:
- Các ràng buộc giới hạn về đầu vào:
 - Không gian hoạt động:
 - Góc khớp 1: 85.0 -> 295.0 (degrees)
 - Góc khớp 2: 120.0 -> 200.0 (degrees)
 - Góc khớp 3: 150.0 -> 260.0 (degrees)
 - Góc khớp 4: 165.0 -> 275.0 (degrees)
 - Góc khớp 5: 0.0 -> 359.9 (degrees)
 - Khoảng cách I1: 690.0 (mm)
 - Khoảng cách I2: 440.0 (mm)
 - Khoảng cách I3: 500.0 (mm)
 - Khoảng cách I4: 0.0 (mm)
 - Khoảng cách I5: ... (mm)
 - Miền hoạt động trong không gian:
 - Khối lượng các khâu:
 - Khối lượng riêng vật liệu: ... Kg/m³
 - Khâu 1: 20.0 ~ 27.5 (Kg)
 - Khâu 2: 21.0 ~ 24.0 (Kg)
 - Khâu 3: 19.0 ~ 25.1 (Kg)
 - Khâu 4: 2.0 ~ 3.0 (Kg)
 - Khâu 5: ~ 0.5 (Kg)
 - Moment quán tính các khâu:
 - Khâu 1: $I_{xx} \sim 461147 \text{ Nmm}^2$, $I_{yy} \sim 299920 \text{ Nmm}^2$

- Khâu 2: $I_{xx} \sim 0 \text{ Nmm}^2$, $I_{yy} \sim 803322 \text{ Nmm}^2$
- Khâu 3: $I_{xx} \sim 0 \text{ Nmm}^2$, $I_{yy} \sim 1604504 \text{ Nmm}^2$
- Khâu 4: $I_{xx} \sim 0 \text{ Nmm}^2$, $I_{yy} \sim 6328 \text{ Nmm}^2$
- Khâu 5: $I_{xx} \sim \dots \text{ Nmm}^2$, $I_{yy} \sim \dots \text{ Nmm}^2$
- Công suất 5 động cơ của 5 khớp:
 - Động cơ 1: 750W
 - Động cơ 2: 750W
 - Động cơ 3: 750W
 - Động cơ 4: 200W
 - Động cơ 5: 200W
- Các bộ truyền tại các khớp:
 - Bộ truyền 1:
 - Loại bộ truyền: Bánh răng
 - Tỷ số truyền: 1:165.306
 - Bộ truyền 2:
 - Loại bộ truyền: Bánh răng
 - Tỷ số truyền: 1:180
 - Bộ truyền 3: Đai (1:1) và bánh răng (?)
 - Loại bộ truyền:
 - Tỷ số truyền: 1:180
 - Bộ truyền 4: Đai (1:1) + Bánh răng(1:80) + Xích (1:1)
 - Loại bộ truyền:
 - Tỷ số truyền: 1:80
 - Bộ truyền 5: Đai(1:1) + Bánh răng(1:80)
 - Loại bộ truyền:
 - Tỷ số truyền: 1:73.3