XÂY DỰNG GIẢI THUẬT

Ý nghĩa của giải thuật là xác định được vận tốc ước lượng của động cơ thông qua tín hiệu điều khiển điện áp là ngõ ra của bộ điều khiển , thông qua các thông số thu về từ encoder và điểm đặt trong ma trận và thông số ước lượng mô hình rời rạc trong ma trận .

B1: Xây dựng các công thức ước lượng trực tiếp thông số hàm truyền đối tượng

Hàm truyền tốc độ - điện áp động cơ DC:

Hàm truyền này có tính chất bậc 2 nên (1) có thể được rời rạc hóa và biểu diễn dưới dạng hàm truyền bậc 2 rời rạc tổng quát sau:

Xây dựng phương trình sai phân ngõ vào – ra từ (2):

Cập nhật ma trận trạng thái hệ thống và ma trận thông số

Khởi tạo ma trận thông số khởi đầu và ma trận covariance P(0).

Giá trị khởi đầu (giá trị trên đường chéo chính) của ma trận covariance được chọn là ma trận đơn vị nhân với một bội số r. Nếu hệ thống thay đổi liên tục hoặc những thông số là khó đoán biết trước thì r được chọn thường là lớn (từ 100 trở nên) để tăng tốc độ thích nghi nhưng nhược điểm là không đảm bảo sự ổn định của hệ thống, nếu hệ là ổn định hoặc biến đổi chậm thì nên chọn hệ số r nhỏ (từ 10 trở xuống) để duy trì sự ổn định dù tín hiệu điều khiển sẽ có xu hướng thay đổi chậm hơn. Do tính chất khó dự đoán thông số của động cơ DC nên chúng tôi quyết định chọn giá trị là r = 10.

Thuật toán ước lượng bình phương tối thiểu đệ quy tại thời điểm k:

Ma trận độ lợi Kalman

Ma trận sai số ước lượng

Ma trận trạng thái hệ thống ước lượng

Ma trận covariance

Trong đó được gọi là hệ số quên của ma trận covariance, có chức năng làm cho những thông số của ma trận covariance trở nên không quá nhỏ làm mất tính thích nghi. Tính thích nghi được đặc trưng bởi số mẫu giữ lại trong bộ nhớ thích nghi N = 1/(1 +), nghĩa là tại 1 thời điểm k nào đó thì những thông số từ N mẫu trước đó sẽ được dùng để tính toán nhằm ước lượng thông số hiện tại của động cơ. Không một vi xử lý nào có thể tính toán số lượng mẫu từ đầu đến vô cực và trong nhiều trường hợp, những mẫu càng cũ càng vô nghĩa nên cần được chọn cẩn thận để vừa đảm bảo tính thích nghi vừa tối ưu khối lượng tính toán. Chúng tôi chọn = 0.995, nghĩa là giải thuật sẽ thích nghi 200 thông số trước đó của động cơ.

Chạy thuật toán ước lượng tham số trực tuyến, ở thời điểm k ta được:

B2: Thiết kế bộ điều khiển PID dựa vào thông số hàm truyền nhận dạng được

Hàm truyền bộ điều khiển PID rời rạc được chọn:

Phương trình đặc trưng hệ kín:

Chỉ tiêu mong muốn: Độ vọt lố (POT) < 5% và thời gian quá độ Tqd < 2s

Do có 3 thông số nên ta chọn thêm 1 cực thực s = - 20 nằm bên trái mặt phẳng phức, như vậy hàm truyền mong muốn có dạng:

Rời rạc hóa, ta có:

Vậy phương trình đặc trưng mong muốn:

Cân bằng (3) và (4), ta có công thức cập nhật các thông số KP, KI, KD dựa vào các giá trị mới được cập nhật như sau:

Đặt: