

# PHÁT TRIỂN CHỨC NĂNG NỘI SUY ĐƯỜNG NURBS THEO THỜI GIAN THỰC DỰA TRÊN HỆ ĐIỀU KHIỂN CNC KIỂU PC-BASED

## DEVELOPMENT OF A REAL-TIME NURBS INTERPOLATOR ON A PC-BASED CNC SYSTEM

Nguyễn Hữu Quang<sup>1\*</sup>, Bành Tiến Long<sup>1</sup>, Phạm Văn Đông<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*E-mail: quang.nguyenhuu@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 30/11/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 16/02/2017

Ngày chấp nhận đăng: 28/02/2017

**TÓM TẮT** Bài báo trình bày một phương pháp nội suy CNC theo thời gian thực các biên dạng đường cong phức tạp của chi tiết gia công mô tả được bằng phương trình NURBS. Phương pháp được trình bày gồm có hai phần chính: phần thứ nhất là công thức cập nhật giá trị tham số  $u$  của đường NURBS sau mỗi chu kỳ suy và tính tọa độ điểm nội suy từ giá trị mới của  $u$ ; Phần thứ hai là thuật toán giới hạn sai số dây cung bằng cách điều chỉnh giảm tốc độ tiến dao tại các vị trí trên đường NURBS có bán kính cong nhỏ hơn một giá trị giới hạn. Các kết quả mô phỏng trên phần mềm Matlab cho thấy, phương pháp được đề xuất có khả năng làm việc tốt. Ngoài ra, phương pháp cũng đã được cài đặt và thử nghiệm thành công trên một hệ thống CNC kiểu PC-based có mã nguồn mở và kiến trúc mở (LinuxCNC).

**Từ khóa:** Nội suy CNC, NURBS, CAD/CAM, LinuxCNC

**ABSTRACT** This paper presents a method of real-time CNC interpolation for complex curved profiles which can be described by NURBS equations. The method presented is composed of two main parts. The first one is the algorithm for updating parametric value  $u$  after each interpolation period, and calculating a new interpolated point from the new value of  $u$ ; The second one is the algorithm for confining chord error to a specific tolerance by reducing the feedrate at positions on the curve which has radius of curvature smaller than a critical value. Simulation results on Matlab software show that the proposed method has the ability to work well. In addition, the method has also been successfully implemented and tested on a real PC-based CNC system which has features of being open source and open architecture (LinuxCNC).

**Keywords:** CNC interpolation, NURBS, CAD/CAM, LinuxCNC.