

## ỨNG DỤNG PHẦN MỀM UCCNC VÀ VECTRICS ASPIRE 8.5 TRONG LẬP TRÌNH GIA CÔNG TRÊN MÁY KHẮC GỖ CNC

Nguyễn Thị Thanh Vi

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, Đại học Đà Nẵng

Liên hệ email: [nttvi@ute.udn.vn](mailto:nttvi@ute.udn.vn)

### TÓM TẮT

Hiện nay, máy CNC (Computer(ized) Numerical(ly) Control(led) – điều khiển bằng máy tính) đóng vai trò quan trọng, đặc biệt là trong lĩnh vực khắc chế gỗ. Tuy nhiên, các cơ sở sản xuất hầu như chưa khai thác hết khả năng công nghệ này. Nguyên nhân là do khả năng lập trình, việc lập trình đặc biệt gặp khó khăn khi gia công trên máy 4 hoặc 5 trục. Nghiên cứu khả năng mở rộng chức năng các phần mềm CAD hoặc CAD/CAM hiện có trong sự kết nối với các phần mềm khác để tạo ra một môi trường tự động hóa thiết kế và công nghiệp ngày càng được quan tâm. Trong bài báo này, tác giả đưa ra khả năng kết hợp giữa Vectrics Aspire 8.5 với UCCNC để điều khiển gia công trên máy khắc gỗ CNC. Kết quả đạt được bao gồm chương trình điều khiển, xuất code gia công trên Vectrics Aspire 8.5 và truyền dữ liệu từ UCCNC đến máy CNC để gia công.

**Từ khóa:** CAD/CAM, CNC khắc gỗ, G-Codes, UCCNC, Vectrics Aspire 8.5

*Nhận bài:* 15/11/2018

*Hoàn thành phản biện:* 30/12/2018

*Chấp nhận bài:* 15/01/2019

### 1. MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật đã thúc đẩy các ngành công nghiệp sản xuất tự động phát triển theo, đặc biệt trong ngành điều khắc gỗ. Trước đây, khi chưa có công nghệ CNC thì việc chạm khắc gỗ, điều khắc các mẫu họa tiết trên gỗ được làm bằng tay nhưng giờ đây dưới sự hỗ trợ của công nghệ CAD/CAM/CNC thì ngành mỹ nghệ về gỗ đã được đưa lên một tầm cao mới, có thể tạo ra mọi tác phẩm nghệ thuật trên gỗ với độ chính xác rất cao và thời gian rất nhanh. Máy khắc gỗ CNC vận hành dễ dàng, hoạt động mạnh mẽ, liên tục trong thời gian dài và chất lượng thành phẩm sau gia công không phụ thuộc tay nghề của người thợ như các phương pháp gia công khác (Báo Quảng Bình, 2018). Tuy nhiên, đi cùng với nó cần phải tối ưu hoá trong cách sử dụng các phần mềm CAD/CAM/CNC đi kèm để đạt được kết quả tốt nhất, phải nắm bắt các ứng dụng về trên máy.

Ngày nay, nhiều phần mềm đồ họa phục vụ trong lĩnh vực thiết kế, mô phỏng, hỗ trợ lập trình gia công trên máy điều khắc gỗ CNC lần lượt được giới thiệu ở các nước phát triển như: Mastercam, Cimatron, Catia, ProE/Engineer, Unigraphics, ... (Trần Công Chính, 2010). Đây là những phần mềm rất mạnh, cho phép chúng ta thiết lập được các bản vẽ 2D, 3D của chi tiết máy và cho phép tự động chuyển mã chương trình gia công trên máy công cụ CNC. Tuy nhiên, các phần mềm này khi sao lưu dữ liệu sẽ sử dụng nhiều dung lượng tài nguyên hệ thống và cũng phải cần đến những chuyên gia mới có thể sử dụng được. Do vậy, tác giả nhận thấy rằng để ứng dụng phần mềm một cách rộng rãi và có hiệu quả trong lĩnh vực sản xuất đồ gỗ mỹ nghệ thì phần mềm Vectric Aspire 8.5 là ưu điểm hơn do dễ sử dụng, đơn giản với người dùng mới, có thể xuất sang các file gia công tương thích với nhiều dòng máy điều khắc. Mặt khác, điểm mạnh mẽ của phần mềm là cho phép người dùng có thể thiết kế các chi tiết, hoa văn hay các họa tiết trên gỗ, đặc biệt còn có thể xây dựng các file 3D từ hình ảnh 2D

giúp giảm thời gian thiết kế cũng như sử dụng lại các mẫu đã có trên thị trường. Sau khi hoàn thành việc thiết kế thì bạn có thể trực tiếp gia công trên Vectrics Aspire 8.5 sau đó phần mềm sẽ tự xuất Gcode để chuyển vào máy CNC gỗ để thực hiện quá trình gia công hoàn chỉnh nhất (Brian Moran và Tony McKenzie, 2016).

Ngoài ra, đối với các máy CNC sử dụng hiện nay chủ yếu có các tủ điều khiển công kênh đi kèm hoặc với các máy CNC mini, phần thiết kế trên máy tính riêng biệt, sau đó cần phải chép dữ liệu vào USB rồi mới đưa vào máy điều khiển (Báo mới, 2018). Như vậy sẽ rất mất thời gian để hoạt động. Cho nên việc nhúng và cài đặt hệ thống máy tính trực tiếp vào hệ thống máy CNC giúp ứng dụng cho các doanh nghiệp nhỏ, nơi mà có rất ít diện tích để đặt hệ thống máy lập trình. Khi dữ liệu và hệ thống máy được thiết lập ngay trên máy tính, mọi thứ sẽ trở nên đơn giản hơn. Chính vì vậy, ứng dụng phần mềm Vectrics Aspire 8.5 kết hợp phần mềm UCCNC sẽ cho phép thực hiện việc thiết lập bản vẽ của chi tiết máy, chọn phôi, vật liệu, dao cụ và kiểu chạy dao... trên phần mềm Vectrics Aspire 8.5, sau đó chuyển tập tin gia công trực tiếp vào giao diện phần mềm UCCNC trên cùng một máy tính để điều khiển máy CNC.

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Giới thiệu phần mềm UCCNC

UCCNC là một phần mềm điều khiển máy. Phần mềm này kết nối với bộ điều khiển chuyển động bên ngoài thông qua một kết nối cổng USB hoặc kết nối ethernet (phụ thuộc vào mô hình bộ điều khiển chuyển động) của một máy tính cá nhân (PC) và thông qua một giao diện ứng dụng phần mềm (API) được tích hợp vào phần mềm (UCCNC, 2017).

UCCNC điều khiển máy CNC, ứng với từng loại máy mà ta sử dụng các bộ điều khiển UC100 hoặc UC300 hoặc UC400ETH để kết nối.

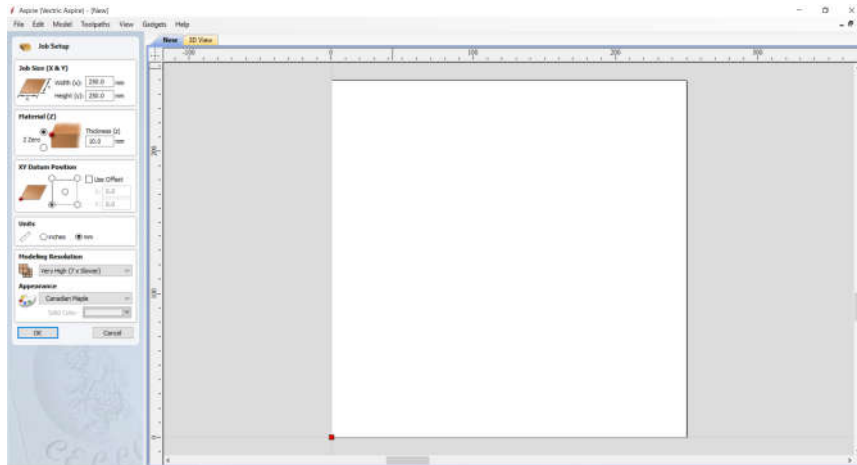


Hình 1. Giao diện phần mềm UCCNC

### 2.2. Giới thiệu phần mềm Vectrics Aspire 8.5

Phần mềm Vectrics Aspire 8.5 của Vectrics là phần mềm có giao diện trực quan và dễ sử dụng cho thiết kế sản xuất và điêu khắc. Ngoài các tính năng mạnh mẽ, Vectrics Aspire 8.5 còn cho phép chuyển đổi các bản phác thảo 2D, hình ảnh, bản vẽ và tác phẩm nghệ thuật

kỹ thuật số vào các mô hình hỗ trợ 3D chi tiết và sau đó tính 3D gia công thô và hoàn thiện đường chạy dao để cắt chính xác các hình dạng (Brian Moran và Tony McKenzie, 2016).



**Hình 2.** Giao diện phần mềm Vectrics Aspire 8.5

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo này, tác giả đi vào nghiên cứu việc tạo chương trình điều khiển và xuất code trên phần mềm Vectrics Aspire 8.5 và truyền tải dữ liệu để tiến hành gia công từ phần mềm UCCNC đến máy CNC.

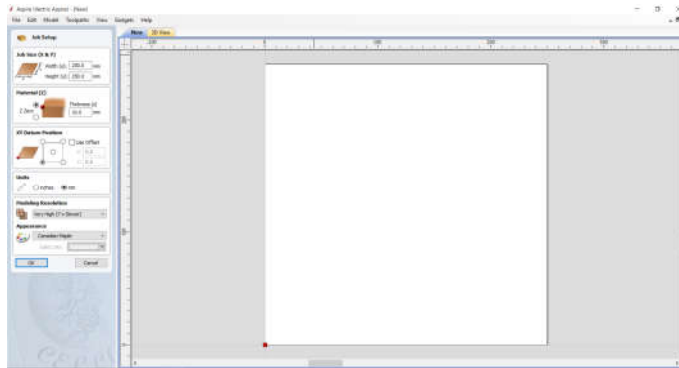
Trong ứng dụng phần mềm Vectrics Aspire 8.5, tác giả ứng dụng nó để tạo điều khắc mẫu logo của Trường Đại học Nông Lâm Huế (Hình 3).



**Hình 3.** Logo Trường Đại học Nông Lâm Huế.

Tác giả sử dụng các thanh công cụ sẵn có của phần mềm, đặc biệt là phần hỗ trợ tạo nhanh khối 3D [3], đây là một tính năng mới đặc biệt hơn so với các phần mềm khác, chẳng hạn như: Mastercam, NX, Cimatron... (Trần Công Chính, 2010).

- Khởi động Vectrics Aspire 8.5, tạo mẫu mới bằng cách chọn “Create a new file”
- Để thuận lợi cho việc thiết lập mẫu gia công, chúng ta cần tạo phân vùng làm việc (Hình 4)



**Hình 4.** Tạo phân vùng làm việc

Đầu tiên chúng ta chèn các hình ảnh, logo sẵn có và tạo các thành phần cho nó mà không cần phải thiết kế lại. Logo Đại học Nông Lâm Huế (kích thước 250mm x 170mm x 100mm) đã được dễ dàng chèn vào (Hình 5).



**Hình 5.** Hình ảnh logo được chèn vào

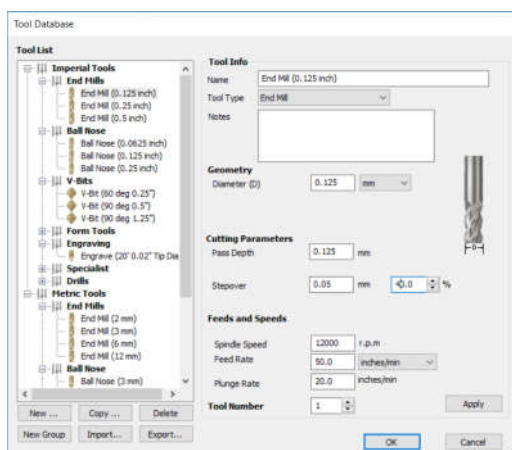
Phần mềm Vectrics Aspire 8.5 cho phép tạo mẫu 3D được một cách nhanh chóng. Trong bước tạo các nguyên công gia công (Toolpaths) sẽ cho phép chọn dao, đường chạy dao, các nguyên công gia công,... và xuất code. Tại đây cần phải nghiên cứu chia ra các bước thực hiện các nguyên công để tạo ra sản phẩm được đều, đẹp, đạt độ chính xác.

Sau những nghiên cứu, tác giả đã đưa ra các bước nguyên công gồm: phay thô nhiều lớp vật liệu khi cần phay theo phương Z lớn, chọn “Select Roughing tool”, với vật liệu gia công Wood (gỗ), hình dạng dao End Mill (dao phay ngón), đường kính dao cần phải chú ý đến đơn vị đo Metric Tools (mm) hay Inch Tool (đơn vị đo của Anh) (Hình 6); phay bằng mũi dao Ball Nose (dao phay cầu) với các thông số như: Diameter (đường kính dao), Included Angle (A) (góc mũi dao), stepdown (bước giảm), stepover (bước ăn dao ngang) và cuối cùng để chi tiết thu được sắc nét và mịn màng hơn, tiến hành phay bằng mũi dao small V – Bit 6 mm 90 độ (dao mũi V). Thông số Stepover (bước ăn dao ngang) ta chọn càng nhỏ thì bề mặt chi tiết gia công càng mịn nhưng thời gian gia công càng lâu. (Brian Moran và Tony McKenzie, 2016).

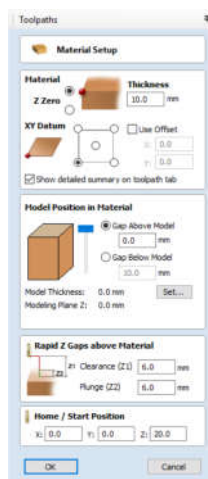
+ Khai báo phôi (Material Setup) (cài đặt vật liệu) (Hình 7) với chiều dày phôi (Material Thickness).

Nên chọn đường chạy dao là Raster (dịch dắc), dao ăn theo đường dịch dắc.

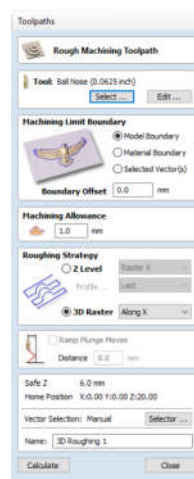
Chọn “Calculate” để hệ thống bắt đầu tính toán đường chạy dao (Hình 8).



Hình 6. Tool Database.



Hình 7. Material Setup.



Hình 8. Toolpaths.

Phần mềm này cũng góp phần cho chúng ta mô phỏng gia công trong thực tế để điều chỉnh kết quả cho phù hợp. Để lưu lại kết quả ta vào File > Save as > đặt tên file: giacong.crv3d. Những tập tin được lưu trữ với dung lượng thấp, đây là điểm mạnh của phần mềm này so với các mềm khác. Khi cần gia công, ta có thể lựa chọn xuất sang các tập tin gia công tương thích với nhiều dòng máy điều khiển khác nhau.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Lập trình xuất code gia công với Vectrics Aspire 8.5

Với việc thực hiện các thao tác như trên, ta nhận được chương trình mô phỏng hoàn chỉnh, ta có được chương trình NC mã G với khoảng hơn 100.000 câu lệnh.

Phần mềm Vectrics Aspire 8.5 cho phép thiết kế và tự động biên dịch chương trình điều khiển máy gia công tự động, được viết dưới dạng mã lệnh M-G code.

Dưới đây là chương trình được xuất ra từ tập tin gia công với phần mềm Vectrics Aspire 8.5

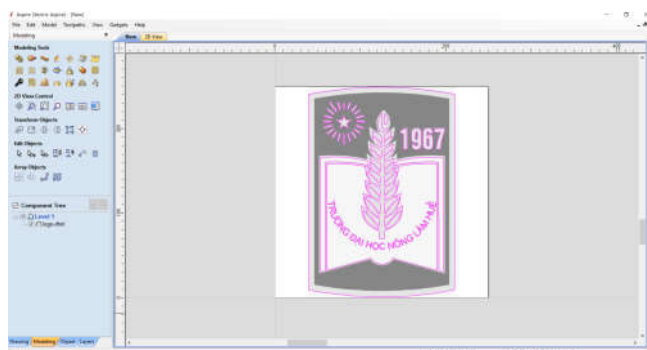
Chương trình:

G00G21G17G90G40G49G80

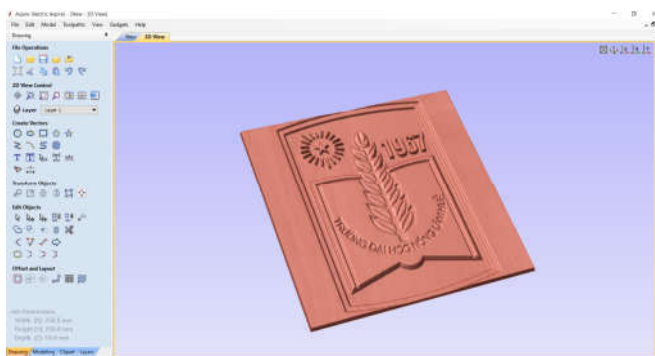
G71G91.1

T1M06  
G00G43Z20.000H1  
S12000M3  
G94  
G00X0.000Y0.000F1270.0  
G00X0.989Y0.324Z6.000  
G1X0.989Y0.324Z-0.125F508.0  
G1X249.011Y0.324Z-0.125F381.0  
G1X249.011Y0.424Z-0.125  
G1X0.989Y0.424Z-0.125  
.....  
G1X68.844Y109.241Z-2.000  
G00X68.844Y109.241Z6.000  
G00Z20.000  
G00X0.000Y0.000  
M09  
M30

Với Vectrics Aspire 8.5 ta có thể gia công ảo để thấy sự gia công có chính xác hay không trước khi đưa vào thực tế sản xuất của máy.



**Hình 9.** Mô hình 2D



**Hình 10.** Mô hình 3D.

Sau khi tiến hành chọn loại dao, cài đặt thông số dao, kiểu chạy dao, độ dày phi, ... kết quả thu được như sau:



**Hình 11.** Mô hình 3D sau khi gia công bằng mô phỏng ảo.

### 3.2. Truyền dữ liệu từ phần mềm UCCNC đến máy CNC để gia công

Để truyền từ phần mềm UCCNC đến các máy CNC để gia công, chúng ta sử dụng cáp UC100 để kết nối. UC100 góp phần thay thế cho kết nối thông qua cổng LPT mà giúp giao tiếp nhanh với bộ đệm dữ liệu cho hoạt động mạnh mẽ và ổn định hơn. Để thiết lập đầu vào và đầu ra, đặt số cổng pin = 1 và số pin là giống như trong một cổng LPT (UCCNC, 2017).



**Hình 12.** Cáp UC100.



Pin number	Signal direction
1	Output
2	Output
3	Output
4	Output
5	Output
6	Output
7	Output
8	Output
9	Output
10	Input
11	Input
12	Input
13	Input
14	Output
15	Input
16	Output
17	Output
18-25	Ground

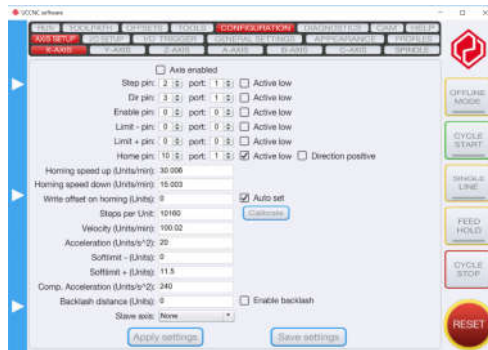
**Hình 13.** DB25 (LPT).

Sau khi tiến hành cài đặt xong UC100, ta tiến đến cài đặt các thông số trên phần mềm điều khiển UCCNC. Để có thể truyền và nhận được tín hiệu đến máy gia công CNC, các tham số đã thiết lập trên máy CNC cũng phải được thiết lập tương ứng trên phần mềm UCCNC.

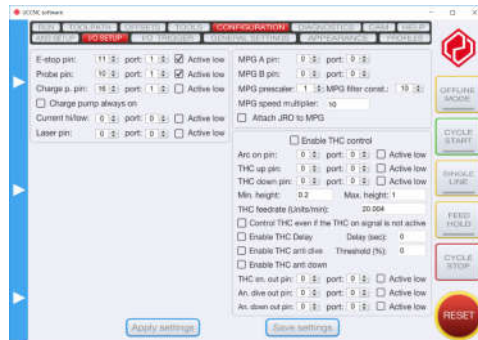
UCCNC có thể kết nối với nhiều loại máy khắc gỗ CNC khác nhau. Máy CNC khắc gỗ được chọn ở đây là máy CNC mini STEPCRAFT. Tác giả đã tiến hành điều chỉnh thông số để điều khiển máy CNC trên phần mềm UCCNC như sau:

+ Cài đặt tham số cho STEPCRAFT

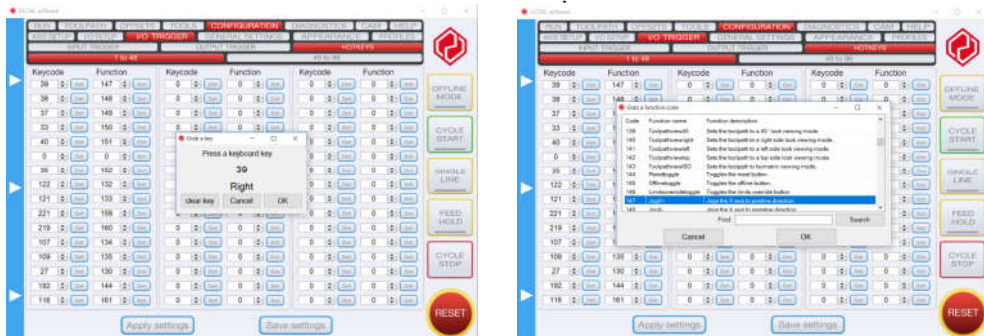
+ Tiến hành một số cài đặt cho các trục X, Y, Z; Spindle; I/O setup, Hotkeys, ... vào tab “Configuration”.



Hình 14. Cài đặt trục X



Hình 15. Cài đặt I/O

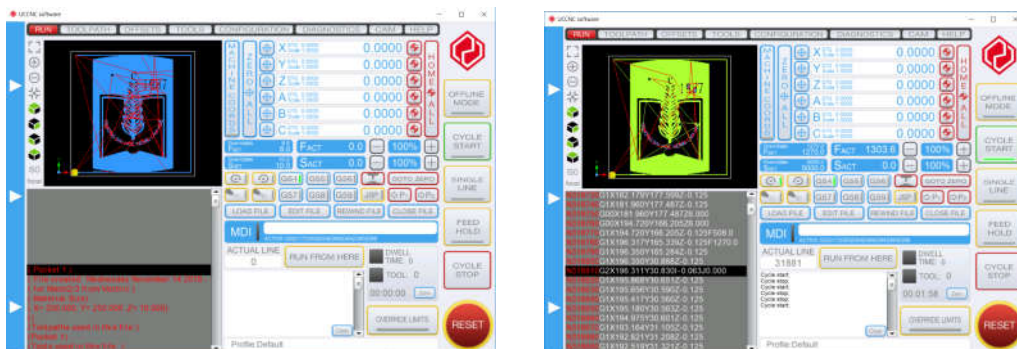


Hình 16. Cài đặt Hotkeys.

Đối với những thiết lập đã được thay đổi, cần phải vào “Apply settings” và sau đó “Save Settings” để lưu lại.



Mở tệp cần gia công bằng nút “Load File” trong màn hình chính. Sau đó chọn nút “Cycle Start”. Hình ảnh trên phần mềm UCCNC sẽ tương ứng như trên máy CNC.



Hình 17. Logo trước và sau gia công.

#### 4. KẾT LUẬN

Đối với các máy CNC nói chung và máy CNC khắc gỗ nói riêng, để viết các chương trình gia công các bề mặt có biên dạng phức tạp sẽ gặp rất nhiều khó khăn, tốn nhiều thời gian và công sức, đôi khi không đảm bảo được độ chính xác theo yêu cầu và thậm chí không thể thực hiện được. Với bài báo này đã hoàn thành việc tạo chương trình điều khiển và xuất code gia công trên phần mềm Vectrics Aspire 8.5 trong việc gia công điều khắc logo của Đại học Nông Lâm Huế mà đã được làm một cách đơn giản hơn nhờ vào chức năng tạo mẫu 3D của phần mềm, việc lập trình cho các bề mặt gia công phức tạp trở nên dễ dàng hơn, tiết kiệm thời gian cho quá trình sản xuất, đảm bảo độ chính xác gia công, nâng cao năng suất và giá thành của sản phẩm. Việc kết hợp Vectrics Aspire 8.5 và UCCNC cũng đã góp phần truyền dữ liệu trực tiếp từ máy tính đến các máy điều khắc gỗ CNC để gia công. Sự kết hợp giữa UCCNC và Vectrics Aspire 8.5 là một sự đột phá mới cho nền công nghiệp nước nhà, giúp cho việc gia công CNC đơn giản hơn.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng trong đề tài có mã số T2018-06-101.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

##### 1. Tài liệu tiếng Việt

Báo Quảng Bình. (09/04/2018). Thổi hồn gỗ bằng công nghệ CNC. *Khai thác từ:* <https://baoquangbinh.vn/kinh-te/201804/thoi-hon-go-bang-cong-nghe-cnc-2155242/>

Trần Công Chính. (2010). *Ứng dụng phần mềm mastercam tạo lập chương trình để gia công chi tiết có bề mặt phức tạp trên máy phay cnc – arimony*. Thái Nguyên: NXB Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên, 42-44.

Báo mới. (24/11/2018). Mô hình khởi nghiệp độc đáo của thanh niên xứ dừa. *Khai thác từ:*

<https://baomoi.com/mo-hinh-khoi-nghiep-doc-dao-cua-thanh-nien-xu-dua/c/28710676.epi>

##### 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Vectrics - Tony McKenzie and Brian Moran (2016). *Aspire V8.5 User Manual*. United Kingdom (Redditch in the West Midlands): UK CAD/CAM company, 230-301.

UCCNC. (2017). *UCCNC software installation and user's guide*. Hungary: CNCdrive Kft. Company, 11-33

## APPLYING UCCNC AND VECTRIS ASPIRE 8.5 IN MANUFACTURING ON CNC WOOD ENGRAVING MACHINE

**Nguyen Thi Thanh Vi**

Da Nang University – University of Technology and Education

Contact email: [nttvi@ute.udn.vn](mailto:nttvi@ute.udn.vn)

### ABSTRACT

Nowadays, CNC – *Computer(ized) Numerical(ly) Control(led)* – machines play an important role, especially in the woodworking industry. However, current manufacturing facilities do not fully exploit the technological capabilities of this technology. The main reason is the programmability, programming is particularly difficult when machined on 4 or 5 axis machines. On this subject, research for the scalable functionality of existing CAD or CAD/CAM software in connection with other ones to enable to create an automatic and industrial design environment has been an increasing interest. In this paper, we introduce a novel combination between Vectrics Aspire 8.5 and UCCNC to control the machining on CNC wood engraving machines. The obtained results include program control and exportation of codes on the Vectrics Aspire 8.5, and data transfer from the UCCNC to the CNC machine for machining.

**Key words:** CAD/CAM, CNC wood engraving machines, G –Codes, UCCNC, Vectrics Aspire 8.5.

*Received:* 15<sup>th</sup> November 2018

*Reviewed:* 30<sup>th</sup> December 2018

*Accepted:* 15<sup>th</sup> January 2019