

# THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÁY CẮT BĂM CHUỐI LIÊN HỢP PHỤC VỤ CHĂN NUÔI

## MANUFACTURING COMBINED BANANA MINCING CUTTER FOR ANIMAL HUSBANDRY

Huỳnh Thanh Bánh<sup>1</sup>Phan Tấn Tài<sup>2</sup>

### Tóm tắt

Bài báo giới thiệu phương pháp thiết kế, chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp phục vụ trong chăn nuôi và đánh giá năng suất hoạt động của máy so với phương pháp thủ công hiện nay. Qua kết quả đánh giá, máy cắt băm chuối hoạt động với tốc độ nhanh, ổn định, tiện lợi, đảm bảo tính đồng đều và hiệu quả đạt trên 40 lần so với phương pháp thủ công. Ngoài cây chuối, máy còn có thể sử dụng được các nguồn nguyên liệu khác như cỏ, lục bình, rau muống... Chế tạo máy thành công có thể đáp ứng nhu cầu chăn nuôi cho các trang trại và hộ gia đình, góp phần vào sự phát triển chung của ngành chăn nuôi cũng như việc phát triển kinh tế ở địa phương.

Từ khóa: máy cắt, máy băm, cây chuối, lục bình.

### Abstract

This paper presents a method in manufacturing combined banana mincing cutter in animal husbandry and evaluates the capacity of the cutter as compared to other current manual methods. . Through the evaluation, the banana minced cutter operation shows with high speed, stability and convenience, ensuring uniformity and efficiency of over 40 times as compared to other manual methods. In addition to bananas, the machine can also be used for other materials such as grass, water hyacinth sandspinach. The success in machine design enables to meet needs of livestock farms and of households, contributing to the overall development of the livestock sector as well as the development of local economy.

Keywords: cutter, hash, banana, hyacinth.

## 1. Đặt vấn đề

Chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm từ những phụ phẩm trong nông nghiệp là một nhu cầu cấp thiết hiện nay; có thể tận dụng triệt để các nguồn phụ phẩm trong nông nghiệp, góp phần giảm ô nhiễm môi trường, giảm nguồn bệnh cho cây trồng và vật nuôi, giảm chi phí thức ăn, mang lại hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi.

Để đáp ứng được những nhu cầu cấp thiết trên, nghiên cứu chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp là một việc làm rất cần thiết trong điều kiện chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm hiện nay. Qua nghiên cứu và lựa chọn các giải pháp, tác giả đã thiết kế, chế tạo và cho đưa ra một sản phẩm thực tế đáp ứng đầy đủ hai chức năng là cắt mỏng và băm nhuyễn thân cây chuối phục vụ cho người dân trong việc chế biến thức ăn cho gia súc, gia cầm nhằm nâng cao năng suất chế biến và tiết kiệm thời gian.

Đề tài mang tính thực tế cao, phù hợp với tình hình phát triển chăn nuôi gia súc, gia cầm hiện nay với quy mô lớn lẫn quy mô nhỏ (nông hộ) và xu hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông thôn.

## 2. Nội dung

### 2.1. Khảo sát

<sup>1</sup> Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh

<sup>2</sup> Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh

Với mục đích đưa khoa học kỹ thuật vào áp dụng trong tất cả các lĩnh vực sản xuất nhằm nâng cao năng suất lao động, tăng lượng sản phẩm và hạn chế tối đa các bệnh nghề nghiệp cho người lao động, việc nghiên cứu đề xuất phương án thiết kế và giải pháp thực hiện trong việc chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp là cần thiết.

Việt Nam có một số công ty đã tiến hành nghiên cứu chế tạo và đã cho ra thị trường một số sản phẩm như máy thái chuối do Doanh nghiệp Điện cơ Thiên Thuận, ở xã Thụy Thanh, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình sản xuất; máy này có tốc độ cắt nhanh, nhưng sản phẩm rất dầy, không thuận tiện cho việc băm nhuyễn và sản phẩm này chỉ thực hiện thái chuối ra thành từng lát, không có chức năng băm nhuyễn. Ngoài ra còn có máy băm nghiền đa năng 3A do nhà sáng chế Nguyễn Hải Châu của Công ty Phát triển Kỹ thuật Công nghiệp Hà Nội sản xuất, sản phẩm của máy băm nghiền đa năng này là bã chuối nhưng lượng nước rất nhiều, gây khó khăn trong việc phối trộn với các sản phẩm khác hoặc cám gạo.

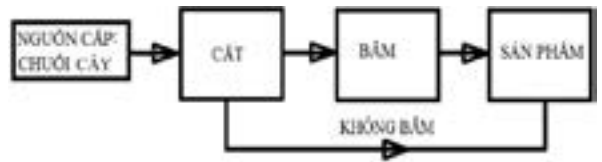
Tất cả các sản phẩm trên đều tập trung vào việc nghiên cứu, chế tạo các máy với mục đích là tiết kiệm thời gian, giảm công sức lao động và các bệnh nghề nghiệp cho con người. Tuy nhiên,

chúng tôi chưa thấy nhiều nghiên cứu về máy cắt băm chuỗi liên hợp và nếu có thì những máy này chỉ cho ra sản phẩm là các khoanh chuỗi quá dày sẽ khó băm nhuyễn hoặc sản phẩm nhuyễn thì quá nhiều nước nên khó trộn lẫn với các loại thức ăn khác phục vụ chăn nuôi.

**2.2. Lựa chọn**

Sau thời gian khảo sát nhu cầu thực tế tại các hộ chăn nuôi, các trang trại nuôi gia súc, gia cầm, đồng thời tham khảo các tài liệu kỹ thuật và trên các trang thông tin điện tử, chúng tôi đã đưa ra và lựa chọn mô hình máy cắt băm chuỗi liên hợp theo sơ đồ khối bên dưới. Về cơ bản, máy cắt băm chuỗi liên hợp được thiết kế gồm hai bộ phận chính là bộ phận cắt và bộ phận băm. Tùy theo nhu cầu và mục đích sử dụng, người sử dụng có thể chọn một trong hai chế độ hoạt động của máy như sau:

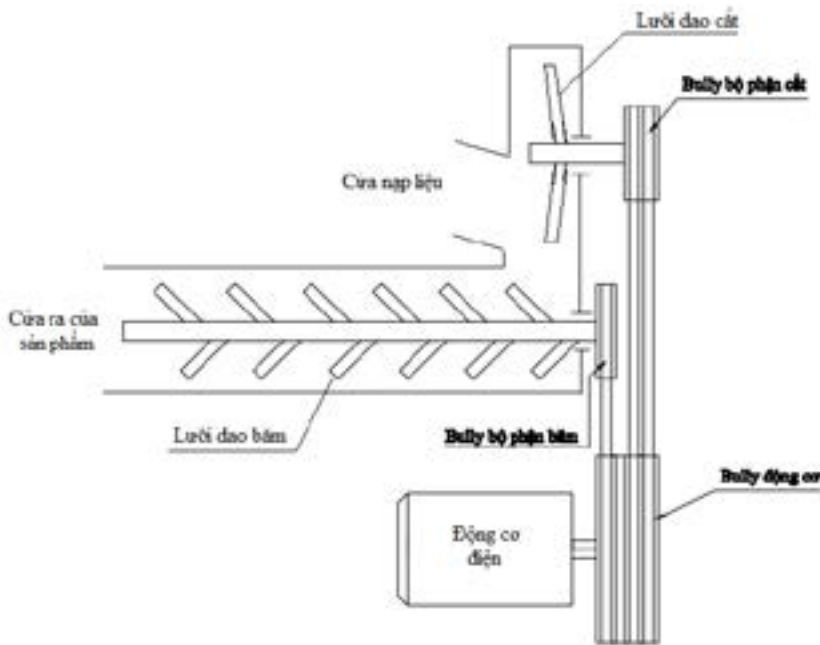
- Chế độ cắt không băm
- Chế độ cắt, băm kết hợp



*Hình 1. Sơ đồ khối chức năng máy cắt băm chuỗi liên hợp*

**2.3. Thiết kế**

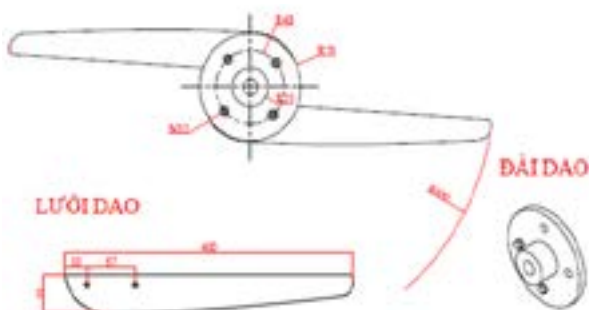
Máy cắt băm chuỗi liên hợp gồm hai bộ phận là bộ phận cắt và bộ phận băm. Để thuận lợi cho việc sử dụng của người dùng, tác giả đã tiến hành chế tạo hai bộ phận này tách biệt nhau, sau đó kết hợp chúng lại với nhau, đồng thời thiết kế thêm các cửa chặn để người dùng có thể lựa chọn các chế độ hoạt động của máy cho phù hợp.



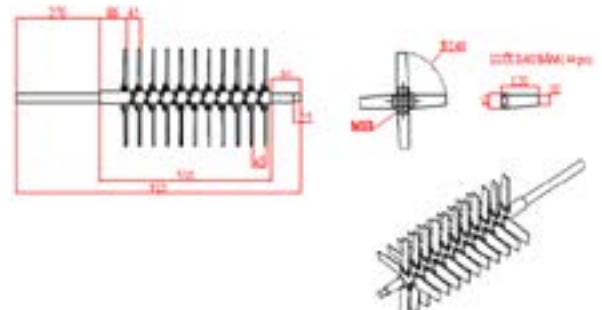
*Hình 2. Sơ đồ nguyên lý máy cắt băm chuỗi liên hợp*

Từ bản vẽ thiết kế này, ta tiến hành gia công, lắp ráp và hoàn thiện các bộ phận của máy. Sau khi

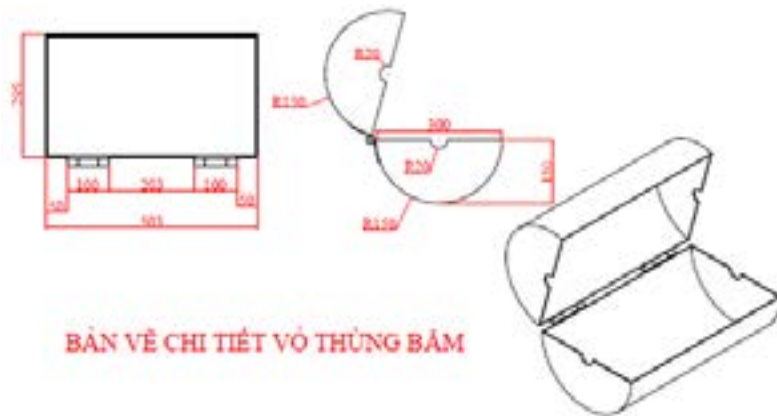
thiết kế, ta có được các bản vẽ chi tiết của máy cắt băm chuỗi liên hợp như các hình vẽ dưới đây:



*Hình 3. Bản vẽ thiết kế lưới dao và dài dao cắt*



*Hình 4. Bản vẽ thiết kế lưới dao và trục dao băm*



**BẢN VẼ CHI TIẾT VỎ THÙNG BĂM**

**Hình 5. Bản vẽ thiết kế vỏ thùng băm**

Sau khi có bản vẽ và tính toán tốc độ dao, người nghiên cứu chọn tốc độ trục cắt là 967v/p; tốc độ trục băm là 580v/p để làm thông số chế tạo.

chế tạo các bộ phận cơ như thùng cắt, thùng băm, trục cắt, trục băm, các lưỡi dao cắt, dao băm... và tiến hành lắp ráp sản phẩm.

**2.4. Thi công chế tạo máy**

Dựa vào bản vẽ thiết kế ta tiến hành gia công,

- Lắp mặt lưng thùng cắt và mặt đáy thùng băm lên khung đỡ.



**Hình 6. Vị trí lắp thùng cắt và thùng băm**



**Hình 7. Vị trí lắp trục và lưỡi dao băm**

- Lắp trục cắt và lưỡi dao cắt.
- Lắp trục và lưỡi dao băm.

- Lắp mặt trước thùng cắt và mặt trên thùng băm
- Lắp động cơ và cơ cấu truyền động của máy.



**Hình 8. Vị trí trục cắt và lưỡi dao cắt**



**Hình 9. Vị trí mặt trước thùng cắt**



**Hình 10. Hệ thống truyền động của máy**

### 3. Thực nghiệm

#### 3.1. Mục đích và nội dung thực nghiệm

Thực nghiệm nhằm đánh giá tính năng làm việc của máy về độ ổn định, tính năng cắt không băm, tính năng cắt băm kết hợp, độ dày của các khoanh chuối, độ nhuyễn của chuối sau khi băm, khối lượng sản phẩm hoàn thành trên đơn vị thời gian làm việc.... Đồng thời, kiểm định lại với các số liệu tính toán để có phương án điều chỉnh lại máy cho phù hợp.

Nội dung thực nghiệm:

- Thực nghiệm đánh giá sản phẩm chế biến trong một thời gian làm việc cố định.
- Thực nghiệm đánh giá độ đồng đều của sản phẩm sau khi làm việc.
- So sánh về thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt băm chuối liên hợp và phương pháp chế biến thủ công.
- Đánh giá các chỉ tiêu về mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến được.

#### 3.2. Các bước chuẩn bị trước khi thực nghiệm

Phôi liệu là nhu cầu thiết yếu để chuẩn bị cho việc thực nghiệm. Đây là sản phẩm máy cắt băm chuối liên hợp nên phôi liệu cần tìm là chuối cây. Chuối cây trước khi đưa vào chế biến cần vệ sinh sơ bộ như cắt bỏ các tàu lá khô trên thân cây chuối, đường kính thân cây không được lớn hơn cửa cấp phôi liệu vào, chiều dài thân phù hợp. Năng suất và chất lượng sản phẩm phụ thuộc vào khâu chuẩn bị phôi liệu, phôi liệu không có lá ủ, lá khô hoặc bẹ lá

khô thì chất lượng sản phẩm càng cao.



Hình 11. Thân cây chuối dùng làm phôi liệu

#### 3.3. Thực nghiệm đánh giá tổng sản phẩm chế biến có được trong một thời gian làm việc cố định.

##### 3.3.1 Thực nghiệm khi máy làm việc ở chế độ cắt không băm.

Để thực hiện việc này, người sử dụng cần tiến hành một số việc như sau:

- Đặt máy cắt trên nền thật chắc chắn
- Kiểm tra an toàn điện
- Kiểm tra độ căn đai
- Tháo đai ốc giữ cửa thoát bên hông thùng cắt
- Lắp miếng chặn xuyên qua thân máy để chặn phôi liệu rơi xuống thùng băm.

Lúc này có thể tiến hành thực nghiệm: vận hành máy, chờ vài giây (từ 3 đến 5 giây) cho tốc độ máy ổn định, cho thân chuối vào cửa nạp liệu dao cắt sẽ cắt và đẩy sản phẩm ra cửa thoát.



Hình 12. Thực nghiệm chế độ cắt không băm

Sau khi tiến hành thực nghiệm ta kiểm tra lại độ đồng đều của sản phẩm và cân lại trọng lượng.



Hình 13. Kiểm tra độ đồng đều và cân trọng lượng

Qui trình thực nghiệm được thực hiện 3 lần với trình tự như nhau, mỗi lần trong thời gian 1 phút 20 giây, cho kết quả như Bảng 1.

**Bảng 1. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt không băm**

Lần thực nghiệm	1	2	3	TB
Trọng lượng (kg)	18.0	18.7	18.5	18.4

Qua kết quả trên ta nhận thấy rằng: máy làm việc ổn định không bị rung giật. Đặc biệt là cho năng suất rất cao, sản phẩm có độ đồng đều tốt, không bị nát và chảy nước.

### 3.3.2 Thực nghiệm khi máy cắt băm kết hợp.

Các bước thực nghiệm được thực hiện như trường hợp cắt không băm. Tuy nhiên, ở chế độ này, người vận hành cần thực hiện các công việc sau:

- Tháo miếng chặn xuyên qua thân máy để phối liệu rơi xuống thùng băm.
- Lắp cửa thoát bên hông thùng cắt và khóa chặt lại bằng bulong, đai ốc.

Sau đó vận hành máy và tiến hành công việc tương tự như trên.



Hình 14. Thực nghiệm cắt cỏ băm và cân trọng lượng

Sau khi tiến hành thực nghiệm ta kiểm tra lại độ đồng đều của sản phẩm và cân lại trọng lượng.

Qui trình thực nghiệm được thực hiện 3 lần với trình tự như nhau, mỗi lần trong thời gian 2 phút 20 giây, cho kết quả như Bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả thực nghiệm chế độ cắt băm kết hợp**

Lần thực nghiệm	1	2	3	TB
Trọng lượng (kg)	20.0	19.7	20.5	20.1

### 3.3.3 Thực nghiệm máy cắt trên phối liệu là cỏ sữa và cỏ voi

Cỏ sữa, cỏ voi là thực phẩm chủ yếu dành cho gia súc, loại cỏ này có thân lớn, chiều cao phát triển thành các lóng dài và rất cứng. Nếu để nguyên cây cho gia súc ăn, chúng sẽ lừa bỏ phần thân chỉ ăn phần lá gây nên lãng phí, làm mất vệ sinh chuồng trại và hiệu quả kinh tế giảm. Thực nghiệm cắt nhỏ cỏ sữa, cỏ voi được thực hiện giống như khi cắt không băm, kết quả cho thấy cỏ được cắt lát mỏng và đều.



Hình 15. Thực nghiệm cắt cỏ sữa

### 3.4. So sánh về thời gian chế biến sản phẩm trên máy cắt băm liên hợp và phương pháp chế biến thủ công

Tổng hợp các kết quả thực nghiệm trên máy cắt băm liên hợp đối với phối liệu là thân cây chuối trong cả hai trường hợp cắt không băm và cắt băm kết hợp cho kết quả sau:

- Cắt không băm: thời gian thực nghiệm 1 phút 20 giây cho sản lượng trung bình 18.4kg. Sản lượng trung bình sau một giờ làm việc của máy là 828kg/giờ. Đối với một người làm thủ công, trung bình một giờ cắt được khoảng 28 - 32kg/giờ. Như vậy, sử dụng máy cắt này năng suất sản phẩm sẽ tăng từ 25,88 - 29,57 lần so với làm bằng phương pháp thủ công.

- Cắt băm kết hợp: thời gian thực nghiệm 2 phút 20 giây cho sản lượng trung bình 20.1kg. Sản lượng trung bình sau một giờ làm việc của máy

là 516.8kg/giờ. Đối với một người làm thủ công, trung bình một giờ cắt và băm được khoảng 12 - 15kg/giờ. Như vậy, việc sử dụng máy cắt băm chuối liên hợp này năng suất sản phẩm sẽ tăng từ 34,45 - 43,07 lần so với làm bằng phương pháp thủ công.

Từ những số liệu trên ta nhận thấy rằng máy cắt làm việc với năng suất rất cao, cao hơn rất nhiều lần so với phương pháp thủ công. Điều này đảm bảo máy cắt băm chuối liên hợp có thể đáp ứng được nhu cầu chế biến thức ăn cho các nông hộ và các trang trại chăn nuôi lớn.

### 3.5. Đánh giá mức tiêu hao năng lượng điện trên lượng sản phẩm chế biến

Máy cắt băm chuối liên hợp được trang bị động cơ điện một pha, công suất 2.2kW, sử dụng nguồn điện lưới 220v tần số 50hz. Như vậy về mặt tiêu hao năng lượng điện, mỗi giờ làm việc động cơ tiêu thụ tương đương 2.2kWh điện.

Với 2.2kWh điện, máy cắt băm chuối liên hợp cho ra sản phẩm tương đương 828kg chuối trong trường hợp cắt không băm, hoặc 516.8kg chuối trong trường hợp cắt băm kết hợp. Mức tiêu thụ điện so với số lượng sản phẩm làm ra là 376.4kg chuối không băm/kwh điện hay 234.9kg chuối băm/kwh điện. Kết quả này cho thấy, lượng năng lượng điện tiêu thụ rất thấp so với sản phẩm do máy tạo ra; điều này rất phù hợp cho các nông hộ và các trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm nhằm tăng giá trị kinh tế và cải thiện môi trường sống của cộng đồng.

### 4. Kết luận

Máy cắt băm chuối liên hợp được nghiên cứu chế tạo thành công, sau khi thực nghiệm đã mang lại một số kết quả cơ bản sau:

- Máy được thiết kế, chế tạo chắc chắn, có sự phối hợp nhịp nhàng giữa hai chế độ cắt không băm và cắt băm kết hợp.

- Ở chế độ cắt không băm máy đạt công suất 828kg chuối/giờ.

- Ở chế độ cắt băm kết hợp máy đạt công suất 516.8kg chuối/giờ.

- Năng lượng tiêu hao trong quá trình vận hành thấp, máy tiêu thụ tương đương 2.2kWh điện mỗi giờ nhưng cho năng suất rất cao: 376.4kg chuối không băm/kwh điện hay 234.9kg chuối băm/kwh điện, điều này hoàn toàn phù hợp với điều kiện phát triển ngành chăn nuôi ở nước ta hiện nay.

Ngoài phiêu liệu là cây chuối, máy còn có thể băm một số loài thực vật khác như: cỏ sữa, cỏ voi, rau muống, lục bình, cây ngô, mía... nhằm mở rộng phạm vi ứng dụng của sản phẩm, phù hợp với thời vụ cũng như nguồn nguyên liệu ở từng vùng miền trong cả nước.

Máy thao tác vận hành đơn giản, nhanh và an toàn hoặc có thể thay thế đến 2/3 các công đoạn trong quá trình chế biến thức ăn gia súc so với cách chế biến thủ công, đặc biệt là rất tiết kiệm thời gian cho người vận hành, chế biến, tăng năng suất và chất lượng sản phẩm.

Ngoài các hiệu quả trên, máy cắt băm chuối liên hợp còn giúp hạn chế tối đa các bệnh nghề nghiệp như đau vai gáy, đau khớp... cho người chế biến thức ăn trong chăn nuôi, vì các thao tác cắt, băm chuối bằng tay lặp đi, lặp lại nhiều lần đã được loại bỏ.

Có thể nói, chế tạo máy cắt băm chuối liên hợp phục vụ cho ngành chăn nuôi gia súc, gia cầm là một nhu cầu hết sức cần thiết và cấp bách hiện nay. Máy này giúp cho người dân cũng như các trang trại chăn nuôi có đủ điều kiện hành nghề, nhằm tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, giảm chi phí sản xuất và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho ngành chăn nuôi nói riêng và phát triển nền nông nghiệp nói chung, phù hợp với phong trào phát triển nông thôn mới của đất nước.

### Tài liệu tham khảo

Cục An toàn Lao động. 2008. *An toàn - vệ sinh lao động trong sản xuất cơ khí*. Nhà Xuất bản Lao động - Xã hội.

Nguyễn, Trọng Hiệp và Nguyễn, Văn Lâm (biên tập). 2005. *Thiết kế chi tiết máy*. Nhà Xuất bản Giáo dục.

Nguyễn, Hạnh (n.d.). 2000. *Tính toán thông dụng trong ngành cơ khí*. Nhà Xuất bản Trẻ.

Trần, Hữu Quý (n.d.). 2002. *Vẽ kỹ thuật cơ khí*. Tập I, II. Nhà Xuất bản Giáo dục.

Công ty CP Đầu Tư Tuấn Tú. 2014. *Máy thái chuối, máy băm cắt cây chuối, rau, bèo, cỏ*, xuất bản 27 tháng 7 năm 2014, <<https://www.youtube.com/watch?v=98Cyq9e1o-w>>

*Máy thái chuối, máy thái rau bèo, Máy băm cỏ, máy thái chuối*, Khoangvn, xuất bản ngày 21 tháng 10 năm 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=5H1JYgzWSFY>