

MỤC LỤC

Mục lục	1
I. Mở đầu	
1. Lí do chọn đề tài	2
2. Mục đích nghiên cứu	2
3. Vấn đề nghiên cứu	2
4. Ý nghĩa của đề tài	2
II. Phương pháp nghiên cứu	3
1. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu	3
2. Địa điểm nghiên cứu	3
3. Thời gian nghiên cứu	3
4. Quá trình nghiên cứu, chế tạo	3
5. Tiến hành hội thảo, trao đổi trong lớp	10
6. Những điểm mới của đề tài	10
III. Kết luận	10
Tài liệu tham khảo	11

I. MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Ở lứa tuổi học sinh phổ thông, chúng em luôn có nhu cầu tìm hiểu các quy luật của tự nhiên. Trong đó, bầu trời với muôn vàn vì sao luôn chứa đựng nhiều điều hấp dẫn cần khám phá của những người yêu thiên văn học. Kính thiên văn là dụng cụ không thể thiếu của người yêu thiên văn học khi quan sát trăng, sao. Nhưng chi phí để sở hữu một chiếc kính thiên văn với chất lượng trung bình thì cũng không hề nhỏ, nhất là với học sinh trên địa bàn tỉnh Sơn La. Hơn nữa, trong các buổi học, ngoại khóa về thiên văn học còn rất hạn chế vì thiếu các dụng cụ trực quan, những hình ảnh trực tiếp từ kính thiên.

Xuất phát từ những lí do trên, Chúng em lựa chọn đề tài nghiên cứu ***“Chế tạo kính thiên văn điều khiển qua Internet và thiết kế Website hỗ trợ hoạt động ngoại khóa về thiên văn học”*** nhằm thỏa mãn phần nào nhu cầu tìm hiểu thiên văn học của các bạn học sinh; đồng thời giúp cho các buổi học tập, ngoại khóa về thiên văn trở lên trực quan sinh động và hấp dẫn.

2. Mục đích nghiên cứu

Chế tạo kính thiên văn điều khiển được qua mạng máy tính và thiết kế website hỗ trợ người dùng quan sát thiên văn qua máy tính nhằm làm cho các buổi học tập và ngoại khóa của các bạn học sinh thêm sinh động, hấp dẫn, thiết thực.

3. Vấn đề nghiên cứu

Đề tài tập trung nghiên cứu:

- Chế tạo kính thiên văn học sinh điều khiển được qua mạng máy tính bằng những thiết bị, dụng cụ dễ kiếm trên thị trường với chi phí phù hợp với các bạn học sinh. Kính thiên văn này có thể quan sát bề mặt mặt trăng, các hành tinh ... trực tiếp bằng mắt, chụp ảnh hoặc đưa tín hiệu trực tiếp lên mạng máy tính; kính thiên văn có khả năng điều khiển từ xa qua mạng internet.
- Thiết kế website hỗ trợ người dùng quan sát thiên văn qua máy tính và là nơi trao đổi kinh nghiệm, kiến thức về thiên văn.

4. Ý nghĩa của đề tài

Kết quả nghiên cứu có thể được nhân rộng trong các nhà trường phổ thông hiện nay nhằm nâng cao chất lượng dạy học. Hơn nữa, kết quả nghiên cứu có thể áp dụng phục vụ đối tượng người dùng rộng hơn kể cả cho các nhà nghiên cứu khoa học nếu có nguồn kinh phí hỗ trợ phát triển đề tài.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

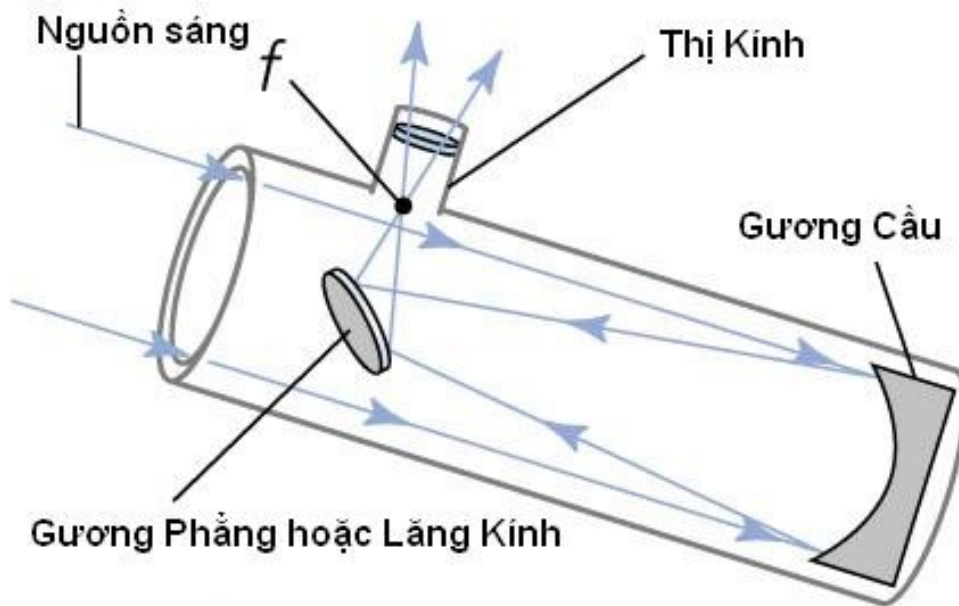
Để thực hiện đề tài này nhóm phải tìm hiểu các kiến thức về **Thiên văn học, Cơ khí, Vật lý, Lập trình ứng dụng máy tính, Lập trình ứng dụng Web và Mạng máy tính.**

Do kiến thức của nhóm có hạn nên nhiều phần trong đề tài là thừa kế từ các đề tài, ví dụ mẫu, các mã nguồn đã có từ trước (Các tài liệu có liên quan đều được trích dẫn ở phần **Tài liệu tham khảo/ trích dẫn khoa học**)

1. Tổng quan các vấn đề nghiên cứu

- Kính thiên văn:

+ Cấu tạo chung của kính phản xạ khá đơn giản, gồm vật kính là gương cầu lõm cho ánh sáng phản xạ ngay trên mặt gương tới gương lật (gương phẳng hoặc lăng kính) để đổi chiều tia sáng tới thị kính là thấu kính hội tụ.



- Mạch điều khiển sử dụng IC vào giao tiếp với máy tính qua cổng COM DB9
- Phần mềm điều khiển và Website điều khiển
- Các phương án điều khiển phần mềm:
 - + Điều khiển bằng ứng dụng trên máy tính
 - + Điều khiển bằng Website

2. Địa điểm nghiên cứu.

Phòng thực hành bộ môn Vật Lý, trường THPT Chuyên, tỉnh Sơn La.

3. Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu tiến hành từ tháng 6/2014 đến tháng 2/2015.

4. Quá trình nghiên cứu và chế tạo

4.1. Tìm hiểu tài liệu và chế tạo phần ống kính:

* Tính toán thông số:

f: tiêu cự gương cầu (900mm)

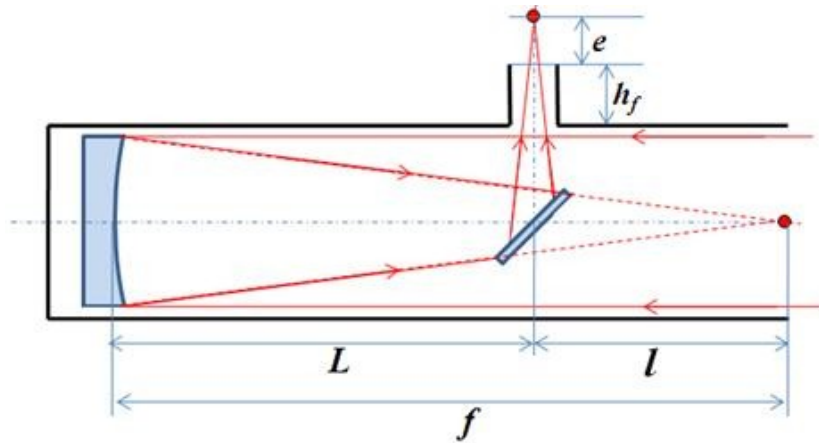
D_{tub}: đường kính ống (140mm)

h_f: chiều cao ống focus (110mm)

e: khoảng ló của tiêu cự so với miệng focus(20mm)

L: khoảng cách gương chéo với gương cầu

$$L = f - \left(\frac{D_{tub}}{2} + h_f + e \right)$$



Theo thông số và công thức trên ta tính được $L=700\text{mm}$

*** Gương cầu, gương lạt và thị kính:**

- Sử dụng gương cầu 114f900 và gương lạt cắt hình elip :
- Khi kết nối kính thiên văn với máy tính thì mỗi thị kính sẽ được thay thế bởi 1 Webcam (thị kính của webcam đã được tháo bỏ và thêm phần ống nối).

Webcam mà nhóm sử dụng là loại webcam giá rẻ, sử dụng chip CMOS, do đó cho ảnh chưa thực sự tốt và chưa phù hợp với yêu cầu sử dụng với mục đích thiên văn, để chất lượng ảnh tốt hơn thì phải sử dụng Webcam có chất lượng tốt hơn (sử dụng chip CCD) hoặc tốt hơn nữa là những camera dành riêng cho thiên văn.

*** Thân kính:**

- Sử dụng ống nhựa PVC 140mm loại dày. Chiều dài ống được lấy bằng tiêu cự kính(900mm)
- Loại ống này có có nhiều ưu điểm như nhẹ, cứng, dễ gia công rất phù hợp cho việc chế tại thân kính
- Trên thân kính được cắt 1 lỗ to để gắn focus.

*** Bộ phận cố định gương cầu(để kính):**

- Được làm từ 2 tấm gỗ tròn và ghép với nhau bằng vít.

*** Bộ phận cố định gương chéo(spider):**

- Được làm từ ống PVC 27mm và có vít tinh chỉnh

*** Bộ phận lấy nét (Focus):**

- Có hai cách là dùng ma cát hoặc dùng bánh răng.
- Qua tham khảo trên diễn đàn cho thấy phương án dùng bánh răng tuy khó chế tạo nhưng rất hiệu quả và có độ chính xác cao.
- Vật liệu sử dụng: chuyển bậc u.PVC 42-60, ống phi 34mm, ống PVC chia nhiệt 42mm, bộ động cơ giảm tốc (Được lấy trong ô tô điều khiển từ xa) và thanh lạt rút bằng nhựa.
- Ống u.PVC 34 sẽ là bộ phận cố định kính và giúp cho thị kính di chuyển để lấy nét vật. Trên thân ống dài 15cm gắn thanh răng (lạt rút). Đầu ống, phía cố định thị kính có bắt ba ốc vít cách đều xung quanh ống giúp giữ chặt thị kính trong ống.
- Ống chịu nhiệt u.PVC 42mm sẽ được lắp chặt vào chuyển bậc 42-60. Phía trong mài nhẵn vừa đủ để ống 34mm có thể có thể chuyển động ở trong.
- Động cơ giảm tốc sẽ được cố định trên ống 42mm nhờ những đoạn thước kẻ giúp cho động cơ được gắn chặt vào Focus. Trên ống 42mm xẻ một rãnh rộng 0.5cm, giúp cho bánh răng của bộ giảm tốc có thể tiếp xúc với thanh răng trên ống 34mm.

*** Kính ngắm (Finder):**

- Sử dụng kính lúp có tiêu cự $f=300\text{mm}$.
- Do trên thị trường không có loại có tiêu cự ngắn hơn nên đã sử dụng 2 kính có

$f=300\text{mm}$ ghép sát vào nhau, khi đó ta được hệ kính $f=150\text{mm}$.

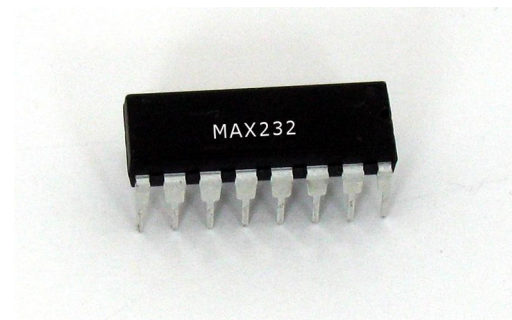
- Kính được mài nhỏ tới $D=35\text{mm}$ và được cố định vào măng công u.PVC 42mm.
- Phần kính ngắn được chế tạo như một phiên bản thu nhỏ của kính chính. Phần măng công u.PVC 42 được lắp vào ống 42 dài 10cm. trong lòng ống 42 được đệm lót lót để ống 34 dài 10cm (ống giữ thị kính) có thể chuyển.
- Phần chân giữ kính ngắn được làm từ gỗ như hình dưới:
*Bộ phận chân đỡ kính và chuyển và chuyển động của kính:

- Chân đỡ được làm từ gỗ và tận dụng đĩa phanh hỏng.chân kính cao 50cm, có thể chuyển động theo phương ngang và dọc.
- Hệ thống chuyển động: do đặc điểm của kính thiên văn là cần độ chính xác rất cao nên tất cả các động cơ mà nhóm sử dụng đều có hệ thống bánh răng, bánh vít, trục vít để giảm tốc độ động cơ và đặc biệt là 2 động cơ dọc, ngang còn được giảm tốc bằng phương pháp băm xung PWM (Pulse Width Modulation - điều chế độ rộng xung) với tần số từ 100Hz đến 500Hz, xung này được tạo ra bởi IC89S52 và được L298 khuếch đại rồi đưa ra động cơ

4.2. Tìm hiểu, thiết kế và chế tạo mạch điều khiển động cơ DC

- Để điều khiển kính thiên văn chuyển động được theo 2 trục (dọc và ngang) và điều khiển được 2 focuser của ống kính chính và ống kính finder nhóm đã sử dụng 4 động cơ DC kết hợp với mạch điện sử dụng vi điều khiển IC 89S52 và IC điều khiển động cơ L298.

- IC 89S52 được lập trình bằng ngôn ngữ Assembly (Dành cho 89S52) với phần mềm M-IDE Studio sau đó dịch ra file hex và nạp vào vi điều khiển bằng phần mềm progisp168.



- Mạch điều khiển có 2 chế độ là điều khiển bằng máy tính và điều khiển bằng tay (điều khiển bằng phím gắn vào mạch), mạch giao tiếp với máy tính bằng IC Max232.

- Mạch vi điều khiển giao tiếp với máy tính qua cổng COM DB9 được thiết kế trên phần mềm proteus:

- Sau xuất sang file Ares và in r giấy ta sẽ được mẫu mạch in.

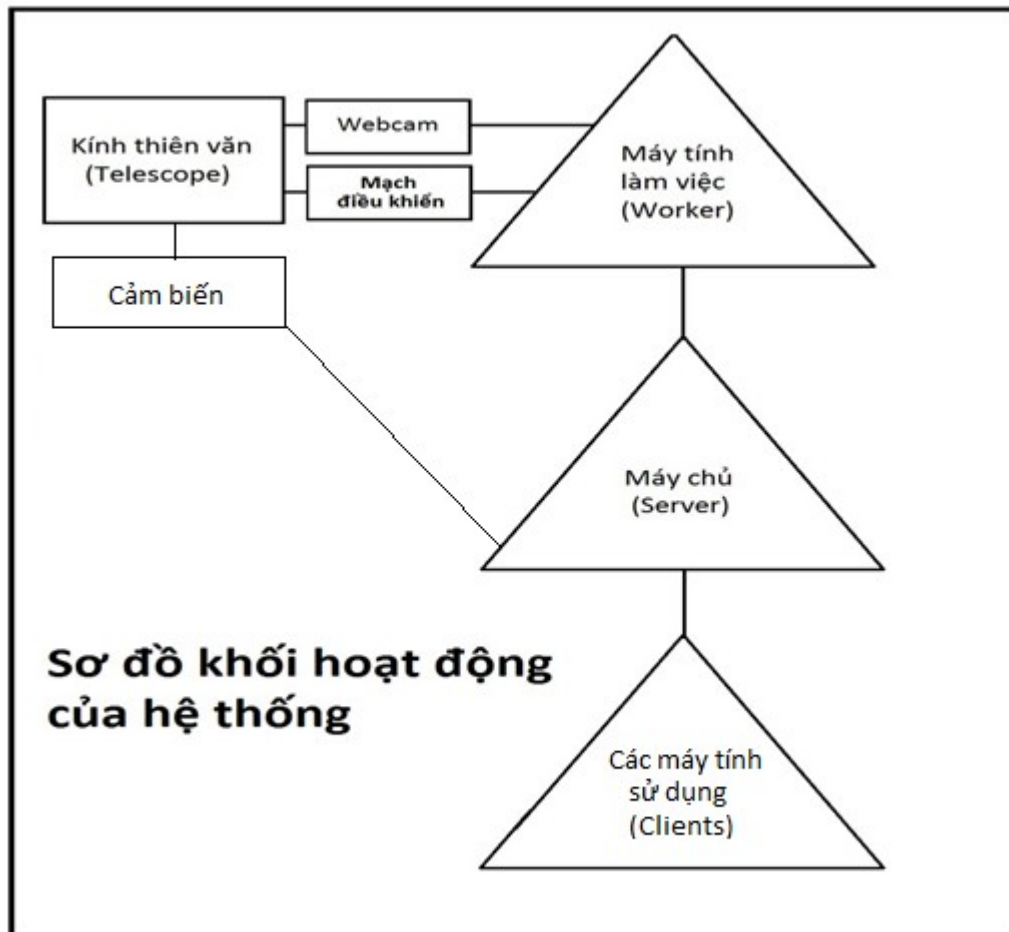
-Tiếp theo úp phần mực in lên phíp đồng và dùng bàn là là cho phần mực chảy ra và dính lên mặt đồng. Sau đó ngâm mạch vào muối ăn mòn đồng, khi đó phần đồng được phủ mực sẽ không bị ăn mòn tạo thành các đường mạch

- Ngâm mạch vào axiton (nước rửa móng) để phầm mực tan ra, cuối cùng được phơi mạch.
- Sau đó khoan mạch và hàn linh kiện ta sẽ được mạch điều khiển .

4.3. Tạo lập phần mềm và Website

4.3.1 Phần mềm :

Hệ thống phần mềm của đề tài đều được viết bằng ngôn ngữ VB.NET, bằng phần mềm Visual Studio 2008 và các phần mềm giao tiếp với nhau bằng Socket sử dụng giao thức TCP.



***Về phần mềm trên máy làm việc (máy kết nối trực tiếp với mạch điều khiển):**

Phần mềm này có nhiệm vụ lấy ảnh từ webcam sau đó truyền ảnh đến máy chủ và nhận tín hiệu điều khiển từ máy chủ rồi ra lệnh cho mạch điều khiển qua cổng COM (sử dụng thư viện Mscomm32.ocx)

Phần mềm này chịu trách nhiệm dựa trên các thông số của kính thiên văn, các thông số của người dùng nhập vào (các thông số liên quan đến thiên thể mà người dùng muốn quan sát) để tính toán và ra lệnh cho mạch điều khiển để đưa kính đến đúng vị trí có thể quan sát được thiên thể.

Do đặc tính của kính thiên văn là cần có độ chính xác rất cao nên nếu chỉ dựa trên các tính toán lí thuyết thì khó có thể đưa kính đến chính xác vị trí cần thiết, nhưng những tính toán này có thể đưa kính đến vị trí mà thiên thể hiện lên màn hình của ống kính tìm kiếm (ống kính Finder: bản chất là 1 kính thiên văn có độ phóng đại khá nhỏ, độ phóng đại nhỏ => vùng nhìn thấy rộng hơn nhiều so với ống kính chính), khi đó người dùng có thể dựa trên finder để tinh chỉnh kính thiên văn, giúp cho hình ảnh của thiên thể hiện lên ống kính chính một cách dễ dàng.

***Về phần mềm trên máy chủ:**

- Phần mềm này có nhiệm vụ nhận ảnh được truyền từ máy làm việc, chuyển tiếp cho

các máy sử dụng và nhận tín hiệu điều khiển từ máy sử dụng (máy đã được cấp quyền điều khiển) truyền đến cho máy làm việc

- Để có thể truyền được hình ảnh từ webcam của máy làm việc đến **nhieu** máy sử dụng thì máy chủ phải có nhiệm vụ phân phối các hình ảnh đó. Để làm được việc này thì không thể dùng lập trình Socket đơn thuần mà phải kết hợp với kỹ thuật Multithreading, khi mỗi máy sử dụng khi kết nối với máy chủ thì máy chủ sẽ tạo ra 1 thread để kết nối với máy sử dụng đó.

- Vì trong cùng 1 thời điểm chỉ nên có 1 máy điều khiển, do đó máy chủ phải có 1 hệ thống đăng kí, đăng nhập, phân quyền điều khiển. Để giải quyết vấn đề đó trong đề tài này, phần mềm máy chủ kết nối với 1 cơ sở dữ liệu Access.

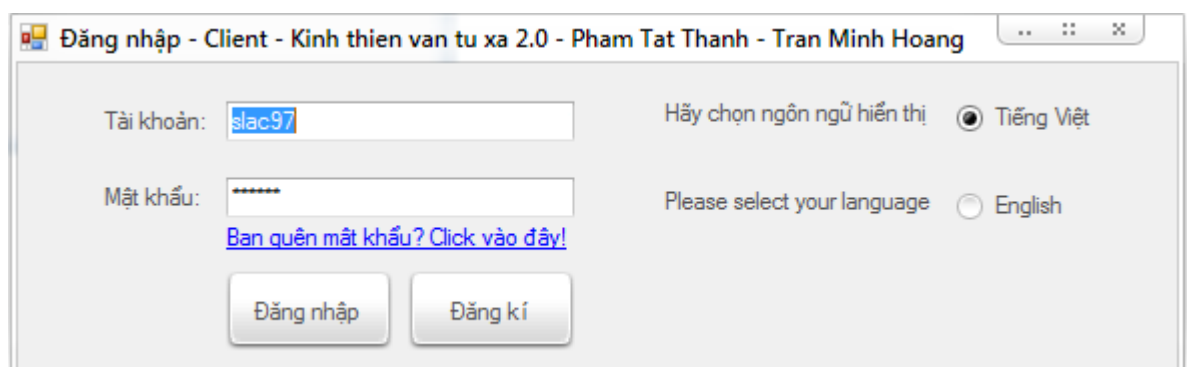
- Máy chủ còn có nhiệm vụ nhận thông tin từ các cảm biến đặt trên kính thiên văn rồi gửi lại cho máy làm việc, để máy làm việc có thể dựa trên các thông số từ cảm biến gia tốc và cảm biến từ trường để tính toán vị trí hiện tại của kính.

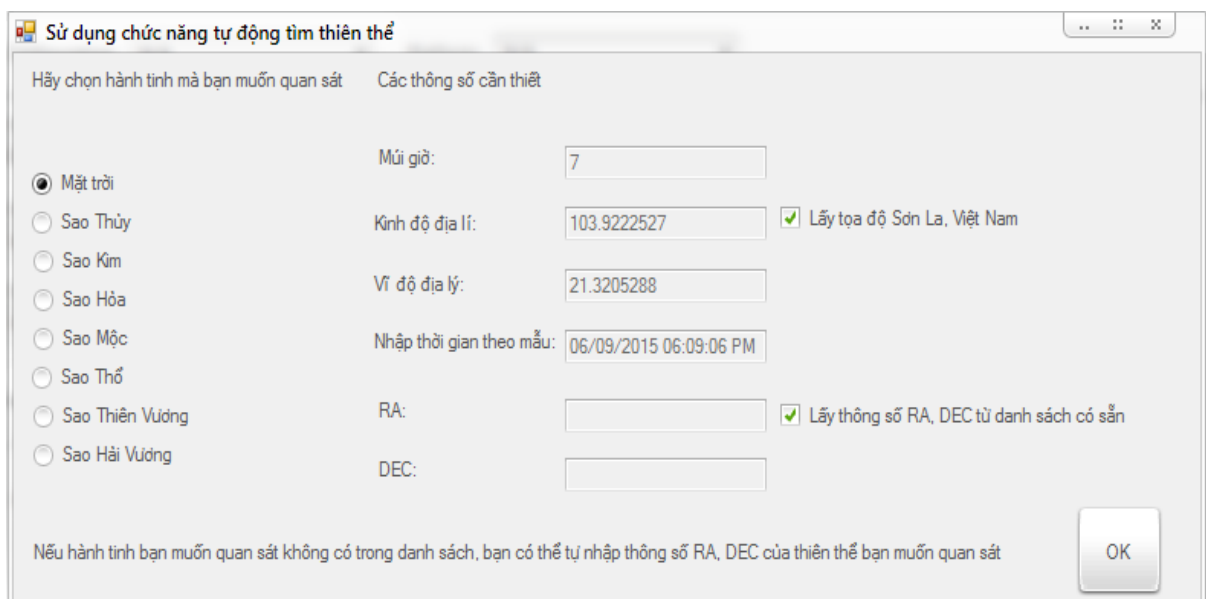
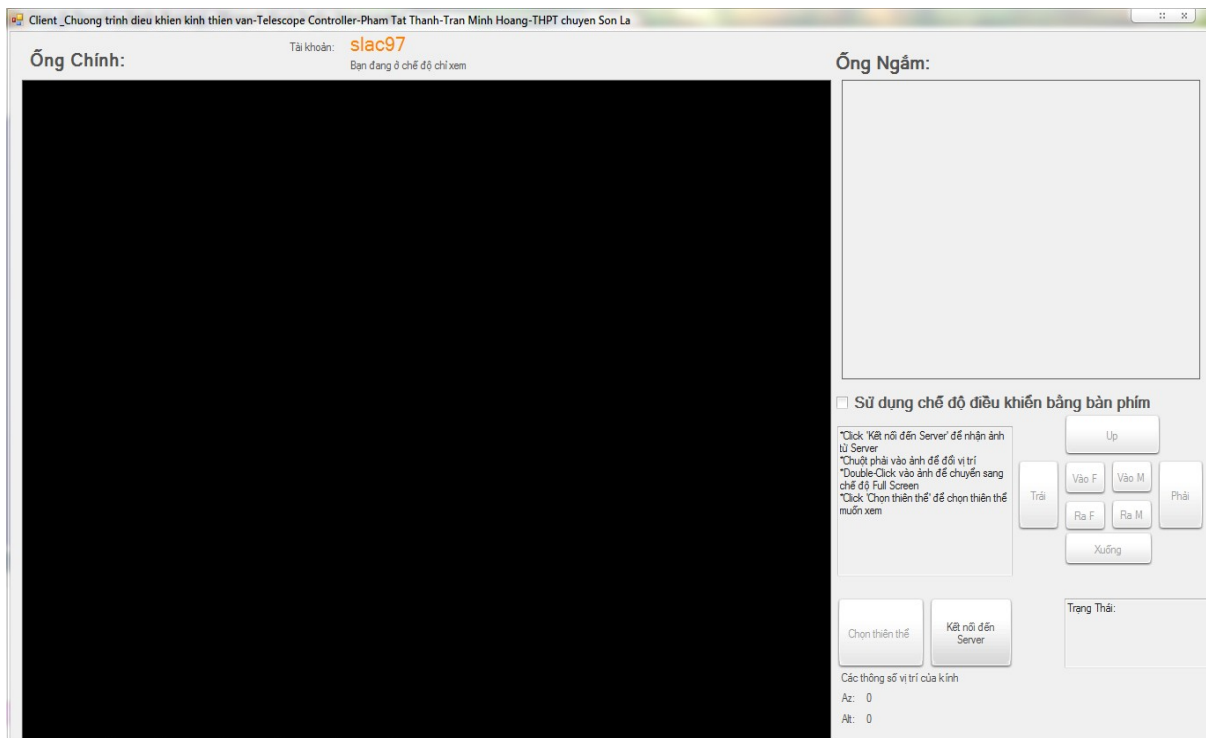
***Về phần mềm trên các máy sử dụng:**

- Phần mềm này là phần mềm mà người dùng sử dụng để xem và điều khiển kính thiên văn từ xa qua Internet.

- Phần mềm có 2 chế độ hoạt động là **chỉ xem** và chế độ **có quyền điều khiển kính**. Với chế độ chỉ xem, người dùng chỉ có quyền xem hình ảnh trên kính mà không có quyền điều khiển kính còn với chế độ còn lại người dùng vừa có thể xem kính vừa có thể điều khiển kính, phần mềm có hệ thống đăng nhập để server có thể quản lý được việc điều khiển kính, chỉ tài khoản được cấp quyền điều khiển mới có thể điều khiển kính. Khi tài khoản có quyền điều khiển đăng nhập, phần mềm sẽ gửi tín hiệu điều khiển đến máy chủ và được máy chủ chuyển tiếp cho máy làm việc.

Một số hình ảnh của máy sử dụng:





***Giải pháp cho chức năng tự động tìm thiên thể**

- Việc điều khiển kính thiên văn qua mạng Internet có nhược điểm là những gì người dùng nhìn thấy chỉ được cung cấp bởi 2 webcam nên rất khó để tìm được thiên thể muốn quan sát nếu như không có chức năng tự động tìm thiên thể. Để kính thiên văn có thể tự động tìm thiên thể thì phần mềm đặt trên máy làm việc phải có được thông số của kính thiên văn là góc theo phương ngang và góc theo phương thẳng đứng. Các thông số này được cung cấp bởi cảm biến từ trường và cảm biến gia tốc được cố định trên kính. Nhưng với kiến thức về vi điều khiển, mạch điện của nhóm còn hạn chế thì việc xử lý, tích hợp các cảm biến này với mạch điều khiển là rất khó, vì vậy nhóm đã sử dụng giải pháp là tận dụng các cảm biến đó trên smartphone Android, sau đó truyền các thông số đó đến máy chủ, nên trong hệ thống phần mềm còn có một ứng dụng Android được cài đặt trên 1 chiếc điện thoại android có các cảm biến cần thiết (Chiếc điện thoại này được cố định chắc chắn trên kính)

4.3.2 Website:

Để thuận tiện cho người dùng cập nhật thông tin cũng như điều khiển kính thiên văn, nhóm đã thiết kế website có chức năng đưa tin bài về thiên văn học và chức năng điều khiển kính thiên văn từ xa.

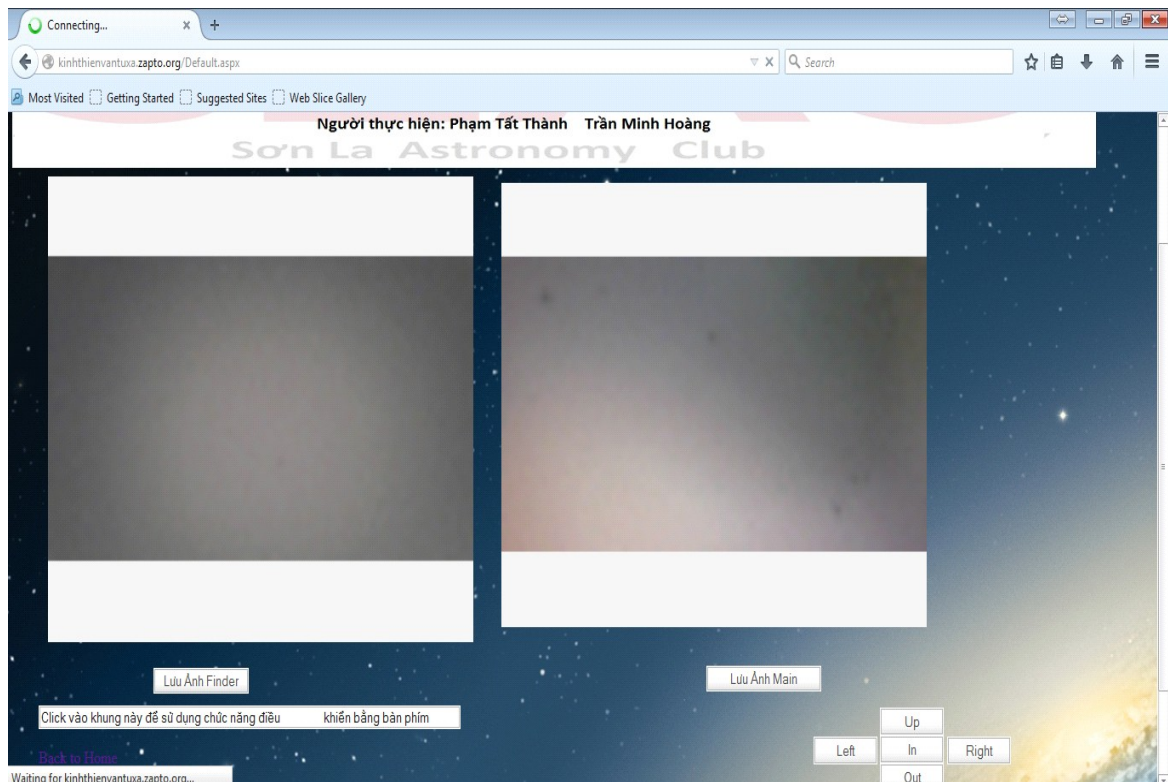
Website viết bằng HTML và ASP.NET (VB Script) sử dụng Visual Studio 2008. Để người dùng có thể đăng nhập hoặc đăng kí tài khoản mới thì tương tự với phần mềm máy chủ website được kết nối với database thông tin người dùng (Access database) và chỉ có tài khoản được phân quyền thì mới được điều khiển kính nếu không người dùng chỉ có thể sử dụng ở chế độ chỉ xem.

Có nhiều kỹ thuật để Webform và Winform tương tác với nhau (để truyền ảnh và tín hiệu điều khiển) như Websocket, sử dụng SignalR, Socket.IO nhưng những kỹ thuật đó cần thời gian nghiên cứu lâu dài vì vậy nhóm sử dụng giải pháp như sau:

Về truyền ảnh: phần mềm máy chủ sẽ nhận dữ liệu ảnh từ máy làm việc sau đó lưu ảnh lại máy chủ và website chỉ việc load ảnh đó và refresh sau 1 khoảng thời gian nhất định. Cách này có nhược điểm là ảnh sẽ không liên tục và nếu chỉ load ảnh theo cách thông thường thì ảnh sẽ bị hiện tượng “nhấp nháy” do hầu hết trình duyệt web hiện nay đều hoạt động theo cách là tải được bao nhiêu thì thể hiện bấy nhiêu, để xử lý vấn đề này thì ở website điều khiển có 1 đoạn javascript có chức năng preload tức là trình duyệt sẽ load ảnh vào RAM sau đó khi đã load đủ ảnh thì ảnh cũ mới bị thay bằng ảnh mới.

Về truyền tín hiệu điều khiển: khi người dùng gửi lệnh từ trình duyệt đến máy chủ web, máy chủ sẽ thay đổi 1 file text trên máy chủ sau đó phần mềm máy chủ sẽ đọc file text đó và gửi lệnh đến máy làm việc (tức là webform và winform giao tiếp qua 1 file text để truyền tín hiệu điều khiển), cách này có ưu điểm là dễ dàng về việc lập trình nhưng có nhược điểm là tính tức thời (real – time) chưa cao, không bằng các công nghệ real time khác như SignalR, Socket.IO hay Websocket.





Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

<https://www.vn teach.com>

5. Tiến hành hội thảo, trao đổi trước tập thể lớp

Thành phần: học sinh lớp 12L-trường THPT Chuyên Sơn La.

Tổ chức ngoại khóa quan sát hiện tượng “mặt trăng máu”. Buổi ngoại khóa diễn ra thuận lợi: kính thiên văn hoạt động tốt, động cơ chạy êm, phần mềm điều khiển hoạt động tốt, chất lượng hình ảnh chụp được chưa cao do chất lượng vật kính thấp.

6. Những điểm mới của đề tài

- **Máy điều khiển** và **Máy làm việc** có thể sử dụng mạng **3G**, loại bỏ hạn chế về mặt thiết lập đường truyền mạng, với các hệ thống cũ thường phải yêu cầu mạng có dây (do với mạng có dây mới có thể thực hiện kỹ thuật mở cổng (Port Forwarding), và Port Forwarding được thì mới có thể trở thành 1 máy chủ), hoặc sử dụng ứng dụng điều khiển công kênh như Teamviewer, Logmein, VNC viewer, do đó điều này thích hợp với yêu cầu của kính thiên văn là kính phải đặt ở nơi quang đãng và thường là vùng ngoại ô xa thành phố, hoặc những nơi cao như đồi, núi, sân thượng, nhà cao tầng,...

- Kính thiên văn có thể điều khiển và xem hình ảnh từ kính thiên văn qua 1 phần mềm điều khiển trên máy tính hoặc qua 1 trang web.

- Có thể sử dụng bởi nhiều người, phù hợp với những cuộc họp, những buổi hội thảo về thiên văn ,...

III. Kết luận

1. Nhóm đã chế tạo thành công kính thiên văn điều khiển từ xa qua Internet, đã truyền nhận được các dữ liệu điều khiển cũng như dữ liệu hình ảnh như ý tưởng

đã đề ra.

2. Kính thiên văn và Website đã được đưa vào hoạt động thử nghiệm và hỗ trợ hoạt động ngoại khóa về thiên văn học.

3. Do thiếu kinh phí và kiến thức và trình độ kỹ thuật còn ít, chưa chuyên sâu nên vẫn còn nhiều hạn chế ở mạch điều khiển, độ chính xác chuyển động của kính chưa cao, chất lượng kính chưa tốt và chất lượng hình ảnh còn thấp.

4. Kết quả của đề tài có thể được mở rộng áp dụng cho các trường phổ thông nhằm nâng cao chất lượng dạy học, ngoại khóa về thiên văn học

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **K.S Lâm Hoài Bảo**, *Giáo trình Visual Basic*
2. **Lương Duyên Bình**, *Vật lý đại cương tập*, Nhà xuất bản giáo dục.
3. **Phạm Hùng Kim Khánh**, . *Các lệnh cơ bản của 89C51*.
4. **Phạm Hùng Kim Khánh**, *Giao tiếp cổng nối tiếp*
5. **CLB Thiên Văn Nghiệp Dư TP.HCM – HAAC**, *Hướng dẫn chế tạo kính thiên văn khúc xạ..*
6. **Nguyễn Thế Khôi (Tổng chủ biên)**, *Vật lý 11 nâng cao*, Nhà xuất bản giáo dục, 2008.
7. **Trần Quốc Hà**, *Giáo trình Thiên văn học đại cương*, ĐHSP TP.HCM
8. **Vương Khánh Hưng**, *Viết cho các bạn mới làm quen với ic vi điều khiển họ AT89C51 làm theo câu lệnh.*

Các trang web

1. <http://vi.wikipedia.org/>, trang web bách khoa toàn thư mở.
2. **vbforums.com** - Mã nguồn **DirectShow WebCam Minimal Code** của tài khoản **dilettante**
3. **Vovisoft.com** - "Tự học Microsoft ASP.NET "
4. **Diễn đàn thienvanhoc.org** , *Tính toán vị trí và các thông số của thiên thể của tài khoản Anhcoss*
5. **alldatasheet.com**, *Converting RA and DEC to ALT and AZ*, **Keith Burnett**
6. tài khoản **Shynet** , **CodeProject.com**, *Phần mềm trên máy làm việc lấy dữ liệu từ webcam và truyền ảnh qua Socket thừa kế mã nguồn C# \ VB.NET Camera Communication Libraries*