



# 천체망원경 모터 포커서 컨트롤러 구동 시스템 개발 및 ASCOM 드라이버 개발



정기현, 곽지성  
지구과학, 경기과학고등학교

## 서론

- ▶ 천체망원경의 초점을 사람의 손으로 맞추는 것은 흔들림으로 인하여 쉽지 않다.
- ▶ 이러한 문제를 해결하기 위하여 'Starizona' 회사에서 자동초점조절 장치인 'Micro Touch'를 개발하였다.
- ▶ 그러나 이를 사용할 때 여러 가지 불편한 점들이 있고, 가격도 매우 비싸다.
- ▶ 해결책은 이러한 펌웨어를 더욱 저렴한 가격에 개발하는 것이다.

## 선행연구 고찰

- ▶ 이덕규 외(2014)는 복합재 광구조체와 결합하여 전자광학카메라의 영상품질을 향상시킬 수 있는 초점조절장치를 개발하였다.[1]
- ▶ 윤중환 외(2011)는 선명도에 관한 기울기를 이용하여 초점이 맞았는지를 확인하는 방법을 사용하였다.[2]
- ▶ 박석휘 외(2009)는 모바일 폰용 자동 초점 조절 알고리즘을 초점 값 계산 알고리즘을 이용하여 구현하였다.[3]
- ▶ 이성희 외(1998)는 각 화소들의 미디언 값의 차이를 이용하여 초점을 맞추는 알고리즘을 구현하였다.[4]

## 사용한 물품

- ▶ 천체망원경
  - ▶ TEC140 광학계에는 Starlight Instruments에서 제작한 3.5" Feather Touch Focuser가 장착 되어 있다.
  - ▶ Starlight Instruments에서는 3.5" Feather Touch Focuser에 장착할 수 있는 STEP-MOTOR와 MICRO TOUCH FOCUSING SYSTEM을 제작하여 판매하고 있다.
  - ▶ 모터는 구입한 것을 사용하고 MICRO TOUCH FOCUSING SYSTEM과 같은 기능을 가진 포커서 컨트롤러를 제작하였다.
- ▶ arduino
  - ▶ arduino ARDUINO NANO
  - ▶ 0.96" oled screen I2C
  - ▶ Adafruit Industries 385
  - ▶ Apem MJTP1230B
  - ▶ BP5277-90
  - ▶ HC-05 bluetooth
  - ▶ LED 3mm 90', Ohmite OD473JE
  - ▶ Panasonic EEA-GA1C100H
  - ▶ SparkFun WRL-13678
  - ▶ Sprague 1C10X7R104K050B
  - ▶ TE Connectivity/AMP 5525258-3
  - ▶ TMC2100
  - ▶ Würth Elektronik 694106301002

## Equations

Here is an example of an equation

$$f_X(x|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma^2}(x - \mu)^2\right\} \quad (1)$$

## Installation

You can either make a local or a global installation of the baposter poster template [?].  
Local: Place the baposter.cls file in the same folder as the poster file aauposter.tex  
Global: Place the baposter.cls file in your local latex-directory tree. This is by default  
<somewhere>/textmf/tex/latex/baposter where <somewhere> is  
GNU/Linux: /home/<username>  
Windows XP: c:\Document and Settings\<username>  
Windows Vista+: c:\Users\<username>  
Mac OSX /home/<username>/Library  
On GNU/Linux and Windows, you have to update the filename database after placing baposter.cls in the correct folder. This is done by  
GNU/Linux: \$ texhash ~/textmf  
Windows with MiKTeX Open the MiKTeX Settings dialog and click 'Refresh FNDB'.  
Windows with TeX Live Open the TeX Live Manager dialog and select 'Update filename database' under 'Actions'.

## Figures and Tables

You cannot use floats in the baposter template. However, you can use figure captions by using \captionof instead of \caption. This is demonstrated in Fig. 1. Moreover, you can also use \label and \ref to make references to your figures and/or tables.



Fig. 1: Here is a figure caption

As you can see, the text background is not white. If your figures do not have a transparent background, this may look too ugly for you. You can of course change the background colour through the boxColorOne option. Alternatively, you can make the background transparent. In Matlab, the following example demonstrates how this is done  
f1 = figure(1);  
set(f1, 'Color', 'none');  
You can also use pgfplots [?] for plotting your Matlab data. This is not that hard and the resulting plots are much nicer than Matlab plots, so I will strongly recommend that you have a look at pgfplots right here <http://sourceforge.net/projects/pgfplots/>.

header 1	header 2	header 3
data (1,1)	data (1,2)	data (1,3)
data (2,1)	data (2,2)	data (2,3)
data (3,1)	data (3,2)	data (3,3)

Table 1: A very simple table with booktabs

## Known Problems

- ▶ The `math matrix environment`  
`\begin{matrix} ... \end{matrix}`  
causes an error. I do not know why. Use the `array` environment until the problem is resolved.

## Feedback

- ▶ The AAU poster theme v. 1.1.0 has been tested with baposter v. 2.0, and it can be downloaded from my AAU website or my personal website
- ▶ If you find a bug in the AAU theme (and not in the baposter template), please do not hesitate to contact me. There is a FAQ at the baposter website, if you should have any problems with it. [?]

## References

- [1] 이덕규, 육영춘, 연정흠, 장수영, & 이응식 (2014). 고해상도 전자광학카메라 초점조절장치 개발. *한국항공우주학회 학술발표회* 초록집, 553–555.
- [2] 윤중환, 이대중, 이상원, & 전명근 (2011). Lcd 패널 불량 검출을 위한 오토포커싱 알고리즘 개발. *한국지능시스템학회 학술발표 논문집*, 21(1), 17–18.
- [3] 박석휘, & 김영철 (2009). 미디언 필터를 적용한 모바일 폰용 자동초점조절 알고리즘에 관한 연구. *한국멀티미디어학회 학술발표논문집*, 20–23.
- [4] 이성희, 김주현, 최병태, & 고성제 (1998). 미디언 필터의 차이를 이용한 비디오 카메라의 자동 초점조절 알고리즘 (autofocusing algorithm for video camera using the difference of medians). *한국통신학회논문지*, 23(1), 41–51.