

Отчет научного сотрудника лаборатории информатики

Шергина В.С. за 2019г.

7 декабря 2019 г.

Оглавление:

- Архив САО и МО координатной привязки.
- Поддержка TV-системы САО.
- GCN-клиент для телескопов САО.
- Оптоволоконный спектрограф БТА.

Архив САО и МО координатной привязки.

В этом году введен штатную эксплуатацию на телескопе Цейсс-1000 Многомодовый Фотометр-Поляриметр (ММРР) и для него выделяется почти половина наблюдательного времени. Выполнена разработка программы отождествления объектов и привязки координат на прямых снимках с этого прибора. Программа называется *mmpp_wcs*. Она исправляет некоторые некорректности в FITS-заголовках системы сбора ММРР. Чистит изображение от следов космических частиц. Анализирует статистику шума. Составляет список объектов, выделяя их на снимке и определяя положение и характеристики. Обращается по сети к одному из наших локальных серверов (*tb*, *base1*, *oasis*) с астрономическими каталогами (GSC-2.3, 2MASS, USNO-USAC3/B1/A2). При составлении списка объектов каталога учитывается экспозиция (предельная зв.величина) и фильтр (приблизительное приведение зв.величин к данному фильтру). При помощи метода Фурье-корреляции делается попытка определить угол поворота, изменение масштаба и смещение центра снимка. В случае успеха проводится отождествление между списками объектов снимка и каталога, а в FITS-заголовок дописывается WCS-привязка. Также программа может вывести файл списка обнаруженных объектов (формат CSV) с координатами(J2000) и приблизительными зв.величинами. Программа установлена всех основных серверах САО (*big*, *tb*, *base1*, *oasis*).

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

FITS WCS for ZP2019010... x mmpw_wcs results x +

big.sao.ru/fits/fits_wcs.cgi?file=/var/www/html Поиск

Matching catalogue stars with FITS-image.

[Return to files list](#)

[Go to common fits_wcs form](#)

Make WCS for [ZP20190102_04003.fits](#) Zeiss/CCD source file

Start mmpw_wcs with parameters [--]

Program **mmpw_wcs** - FITS-reconstructor for Zeiss-1000 MMPP FITS-files.
Includes WCS-header for images (not spectra).
Uses local(@base1.sao.ru) GSC-2.3 catalog and FFT-correlation method when trying to fix WCS-parameters.

dAng 0.000 Zeiss Cassegrain table turn (degr.)

Scale 0.423 one pixel size (arcsec/pix, default: from FITS-header)

Note: dAng and Scale are used only if programm can't determine them automatically.

RA 70.83875 R.A.(degrJ2000.0) to replace header value.

Dec 47.35778 Decl.(degrJ2000.0) to replace header value.

cat GSC-2.3 catalogue identifier

PM use proper motion data from GSC-2.3

Clean output "cleaned" image data (source otherwise)

Force force X/Y-shifting despite the correlation results

nObj 5 min.number of objects that should be detected in image (default=5)

iter 1 number of attempts (iterations, default=1)

dbg no verbosity (debugging) output mode

ofile ZP20190102_04003_w output FITS-file name

lst save objects list (in CSV-format) to ZP20190102_04003_wcs.csv

Разработан Web-интерфейс для быстрой привязки отдельных файлов MMPP (например во время наблюдений). Он включен в состав общего Web-интерфейса привязки на основных серверах САО (**big**, **tb**, **base1**, **oasis**, например: <http://big.sao.ru/fits/>). Он же будет использоваться в составе Web-интерфейса Архива САО.

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

FITS WCS for ZP2019010... x mmpp_wcs results x +

big.sao.ru/fits/fits_wcs.cgi?cmd=mmpp_wcs&file=%2Fvar% Поиск

Command executed:
mmpp_wcs -cat=gsc2 -PM 'ZP20190102_04003.fits'

```
331 objects found
1381 GSC-2.3(r) catalog objects
Warning! Suspicious corr.peak height(1.58,width=5.05x5.06) and A/L shift?!
dAng=-135.39dgr. Scale:0.42300->0.42305
RA=70.83869 Dec=47.35781 HA=2.919h dX=-53.8 dY=-49.8 dHA=-45.8 dDec=-1.0"
297 matching objects (with PM)
root-mean-square deviation: 0.49"
dAng=-135.40dgr. Scale:0.42305->0.42304
RA=70.83869 Dec=47.35781 HA=2.919h dX=-53.8 dY=-49.8 dHA=-45.8 dDec=-1.0"
298 matching objects (with PM)
root-mean-square deviation: 0.49"
```

Resulting file: [ZP20190102_04003_wcs.fits](#) 🖨️ 🖱️

Продолжена работа по проекту создания каталога объектов на прямых снимках в архиве САО. Программа **mmpp_wcs** включена в состав ПО Архива САО. На её основе, совместно с Т.Пляскиной, продолжена отладка рабочего процесса для помещения данных ММРР Цейсс-1000 в архив с привязкой координат, созданием архива привязанных снимков ММРР_С и формированием списков обнаруженных объектов в архиве ММРР_О.

Поддержка TV-системы САО.

При переносе ранее разработанного ПО телевизионной системы САО на новые компьютеры и, соответственно, новые версии ОС Linux, возникает проблема. ПО использовало особенности и возможности драйверов ТВ-грабберов которые более не поддерживаются. От использования параллельных процессов ОС необходимо было перейти к использованию параллельных нитей исполнения (threads) в одном процессе. Новые варианты программ проверялись как мощной многоканальной грабберной карте, так и на простых USB-грабберах.

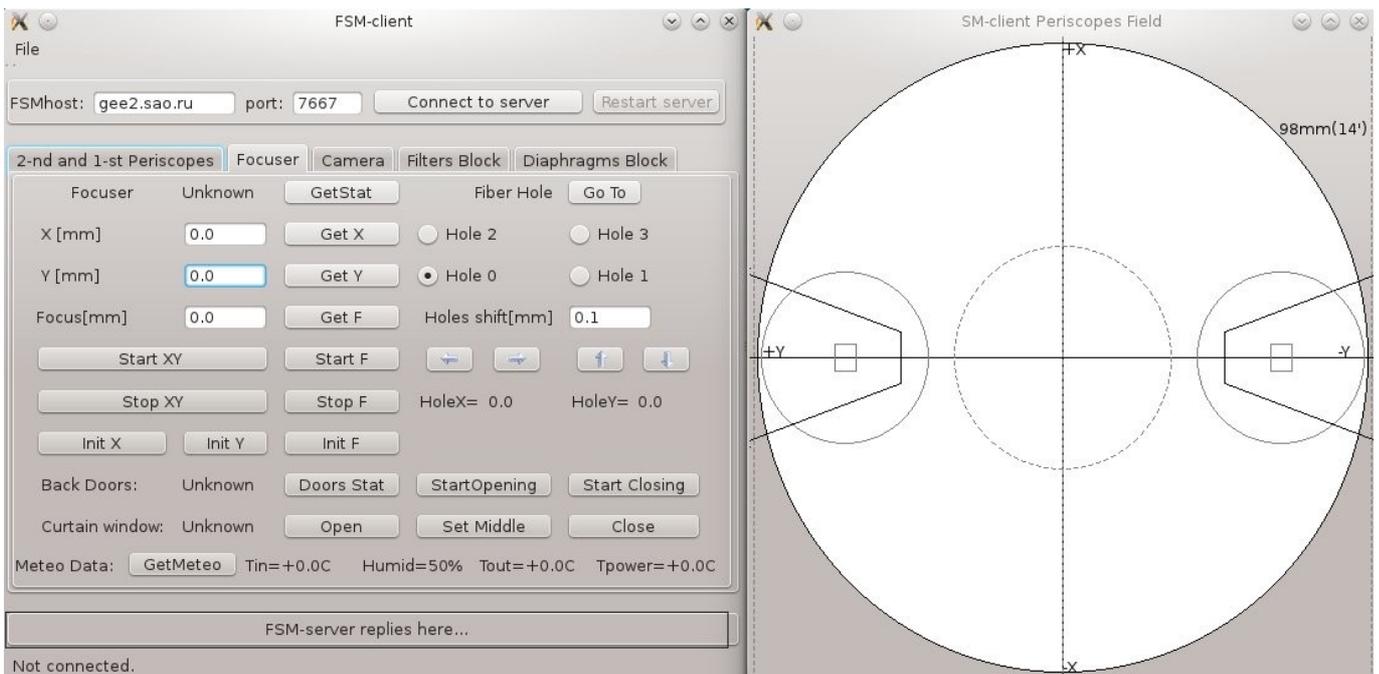
GCN-клиент для телескопов САО.

Производилась модернизация ПО для получения сообщений из сети GCN/TAN и оперативного наведения телескопов САО. Это связано изменениями протоколе передачи VOEvent-ов. Также добавлен разбор VOEvent-ов от вновь появившихся источников сообщений (CALET, AMON/IceCube, SNEWS, LVC). Модернизированный вариант загружен на компьютер удаленных наблюдений на Цейсс-1000.

Оптоволоконный спектрограф БТА.

Продолжена работа в группе по созданию оптоволоконного спектрографа БТА.

Производилась дальнейшая разработка ПО для управления предволоконной частью спектрографа которая будет находиться в ПФ БТА. В этом году предволоконный узел окончательно собран в лаборатории вместе с имитатором звезды и волокном. Аппаратная часть системы управления узлом состоит из 2-х встроенных компьютеров, 8-ми контроллеров механики (6 Arduino и 2 OSM17RA) и 4-х USB-телекамер. 6 контроллеров подключены к COM-портам одного компьютера, а остальные два и телекамеры — к другому. ПО для встроенных компьютеров разработано в виде TCP-серверов. Для 1-го компьютера TCP-сервер управления механическими устройствами и сбора метео-информации. Для 2-го компьютера TCP-сервер камер на перископах с интерфейсом к АСУ БТА и TCP/HTTP-сервер быстрой камеры с управлением моторами локального гида. При окончательной доводке этого ПО для лабораторных испытаний всей системы выявилась проблема: единая система управления но на 2-х компьютерах. Необходим обмен информацией между серверами. Принято и реализовано архитектурное решение: 2-й (более мощный) компьютер считать основным, а 1-й превратить в TCP-наб COM-портов. Разработан еще один сервер транслирующий протоколы контроллеров механики между COM-портами и TCP-связями. TCP-сервер механики доработан для управления устройствами по сети. Во все сервера основного компьютера встроен интерфейс предоставления текущих параметров состояния в общей области памяти, которая к тому же является файлом на диске (мапированный файл). Параметры сразу имеют формат FITS-заголовка (с ключевыми словами и комментариями) для дальнейшего использования. Файл расположен на SMB-ресурсе общего доступа.



Параллельно производилась разработка системно независимых (Linux/Windows) тестово-инженерных клиентских приложений (на основе Qt4) и тестовых Web-приложений. С их помощью производились лабораторные испытания, а также и первые тестово-отладочные наблюдения на БТА. На основе полученного опыта будет разрабатываться клиентское приложение (GUI) для наблюдателей.

GS3_client

Client Server1 Server2 Server3

gee2.sao.ru Camera1

Connect to Server

No Camera
Temperature unknown

Binning 2x2 Set

Exposure=1.0sec
Gain=10.0dB
Set new Expos.+Gain

Turn Camera On

Filtering and Centering
 Off On

Image type
 Source Filtered

Show last JPEG image

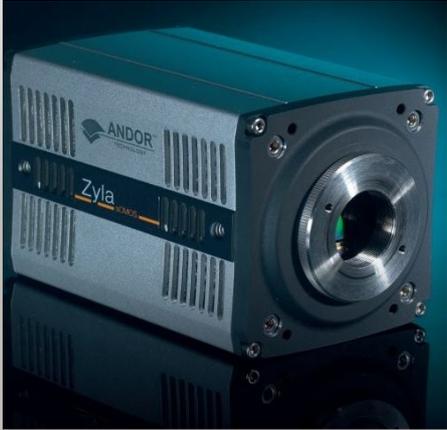
BTA guiding
 Off On

Object Simulation
 Off On



SG_client

Client Server



Connect to Server

Camera Power Reset

Turn Camera On

4x4

Set Cooler On

Get Exposure

0.01

Set fixed Exposure

Automatic Exposure

Object fragment

Camera Video Start

← → ↑ ↓

Get Image Once

Set Guide On

Guide Start

Guide Stop

Set BTA control On

.....

Disconnecting from server...