

Средства обработки данных ДЗЗ в GRASS GIS

Колесов Д. А.

КНИТУ-КАИ

2012

Содержание

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композигов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

- 1 Предобработка данных
 - Импорт данных
 - Ортокоррекция
 - Калибровка
 - Визуализация и создание композигов
- 2 Классификация
- 3 Обработка одновременных данных
- 4 Заключение

Вводное слово

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композиций

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

- В докладе речь пойдет в первую очередь о данных, полученных в результате аэро- и космосъемки оптических систем (фото- и сканерная съемка).
- С точки зрения GRASS, согласно ее внутреннему представлению данные (аэро)космосъемки являются обычными растрами, как следствие команды обработки растровых данных широко используются для работы с данными ДЗЗ.
- Существуют специальные команды (модули), разработанные именно для обработки данных ДЗЗ. На настоящий момент для версии GRASS 6.4:
 - при стандартной установке доступны 36 модулей, предназначенных для обработки изображений;
 - 14 дополнительных модулей в GRASS AddOns.

Импорт данных

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
**Импорт
данных**
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композитов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

- 1 Импорт снимков производится точно также, как и импорт других растровых материалов. Для этих целей можно использовать любые модули, импортирующие растры: `r.in.*.`, например `r.in.gdal`.
- 2 Основная особенность импорта данных относится к многоканальным снимкам: для некоторых модулей обработки изображений необходимо предварительно собрать изображения анализируемой сцены в группу. Это можно сделать при помощи модуля `i.group`. К группе можно присоединить и другие растры, не обязательно полученные в результате космо/аэросъемки.

Особенности ортокоррекции в GRASS

Для выполнения ортокоррекции GRASS предоставляет следующие модули:

- 1 `i.group`, `i.target`: создают группу изображений, задают целевой проект/набор.
- 2 `i.points`: позволяет указать точки для привязки изображений.
- 3 `i.rectify`: производит трансформацию изображений.

По своей сути данный инструмент — инструмент привязки растров. Он часто используется для обработки данных аэросъемки, но плохо приспособлен для сканерных систем. Данные сканерных систем привязывают на основе RPC — коэффициентов полиномов обобщенных аппроксимирующих функций. На данный момент в GRASS GIS нет модуля для работы с RPC, поэтому при необходимости произвести такое преобразование используют библиотеку `gdal`.

Радиометрическая коррекция

Радиометрическая коррекция

При регистрации данных физические величины яркости каналов приводятся к диапазону $[Q_MIN, Q_MAX]$ (преобразование $L \rightarrow DN$). Исходные максимальные и минимальные значения яркостей обычно приводятся в метаданных к снимку.

Обратное преобразование ($DN \rightarrow L$) производится по формуле:

$$L = \frac{LMAX - LMIN}{Q_MAX - Q_MIN} (DN - Q_MIN) + LMIN$$

Например, для Landsat5 по третьему каналу:

$$LMAX_BAND3 = 264.000$$

$$LMIN_BAND3 = -1.170$$

Соответственно, калибровка производится на основе калькулятора растров:

```
r.mapcalc "b3 = (264.0+1.17)*(L5_B30-1)/254 + 1.17"
```

Атмосферная коррекция

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композитов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

В GRASS есть модуль атмосферной коррекции `i.attdcor`, в котором реализован алгоритм 6S — Second Simulation of Satellite Signal in the Solar Spectrum.

Существуют специальные модули для работы с данными Landsat:

- `i.landsat.toar`: расчет отражательной способности (на верхней границы атмосферы).
- `i.landsat.dehaze`: удаление дымки (AddOns).

Отображение композитных снимков

В ГИС-менеджер встроено средство построения RGB- и HIS-изображений на основе трех компонент цвета. Кроме того существуют специальные модули преобразования одного представления цвета в другое и повышения разрешения снимков:

- `i.rgb.his`: преобразование `rgb` -> `his`.
- `i.his.rgb`: преобразование `his` -> `rgb`.
- `i.fusion.brovey`: улучшение пространственного разрешения.

Для создания мозаик из снимков разработан специальный модуль: `i.image.mosaic`. Ограничение модуля — используются до 4-х снимков.

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных

Импорт
данных
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композитов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

Особенности использования методов классификации в GRASS

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокоррекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композитов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

Классификация в GRASS происходит в два этапа:

- 1 Расчет сигнатур — характеристик классов. Классы могут быть как заданными пользователем, так и выделяться автоматически (контролируемая и неконтролируемая классификации).
- 2 Классификация неклассифицированных пикселей по сигнатурам, определенным на первом этапе.

Это позволяет комбинировать различные алгоритмы построения сигнатур и различные алгоритмы классификации.

Основные методы классификации в GRASS

GRASS поддерживает следующие методы классификации:

- Классификация на основе попиксельного радиометрического анализа:
 - Контролируемая классификация: `i.cluster` (кластеризация), затем `i.maxlik` (классификация методом максимального правдоподобия).
 - Неконтролируемая классификация: `i.gensig` (неинтерактивный расчет сигнатур по заданным пользователем образцам)/`i.class` (интерактивный расчет сигнатур и определение образцов), затем `i.maxlik` (метод максимального правдоподобия).
- Классификация на основе анализа геометрических и радиометрических характеристик:
 - Контролируемая классификация:
`i.gensigset` (неинтерактивный расчет сигнатур по заданным пользователем образцам), затем `i.smap` (последовательная оценка апостериорного максимума).

Пример: i.smap

Рассмотрим процедуру контролируемой классификации. Для примера выберем классификацию на основе i.smap данных Landsat 5. Для определенности пусть каналы снимка с 1-го по 7-й представлены растрами с названиями L1, L2, ..., L7, а отклассифицированные образцы находятся в растре train. Тогда:

- 1 Создадим группу изображений landsat:

```
i.group group=landsat subgroup=all \  
input=L1,L2,L3,L4,L5,L6,L7
```

- 2 Рассчитаем сигнатуры по образцам:

```
i.gensigset trainingmap= group=landsat \  
subgroup=all signaturefile=allsig
```

- 3 Произведем классификацию:

```
i.smap group=landsat subgroup=all \  
signaturefile=allsig output=result
```

Классификация в AddOns

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокорекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композигов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

В AddOns доступен новый модуль классификации `i.pr`. Он позволяет производить контролируемую классификацию на основе:

- N-ближайших соседей,
- деревьев классификации,
- машин опорных векторов
- ...

Модуль позволяет производить статистические тесты, перекрестную проверку, предоставляет процедуры выбора значимых признаков.

r.series

Для агрегации информации по временной серии растров/изображений используется команда `r.series`. Она позволяет рассчитать следующие параметры:

- среднее значение,
- медиану
- моду,
- минимум и максимум,
- ранг ($\max - \min$),
- дисперсию,
- стандартное отклонение,
- параметры линейной регрессии зависимости растров от времени,
- ...

Метод главных компонент

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокорекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композигов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

При помощи модуля `i.pca` можно произвести трансформацию нескольких снимков по методу главных компонент. Данный метод может быть использован для:

- Выделения наиболее важной информации в серии снимков.
- Поиска изменений на разновременных снимках.

Заключение

Средства
обработки
данных ДЗЗ
в GRASS
GIS

Колесов Д. А.

Предобра-
ботка
данных
Импорт
данных
Ортокорекция
Калибровка
Визуализация
и создание
композитов

Классифи-
кация

Обработка
разновре-
менных
данных

Заключение

GRASS поддерживает все основные виды операций с данными ДЗЗ, предоставляет большой выбор инструментов анализа данных.

Однако, стиль применения инструментов GRASS может показаться необычным в силу того, что действия с изображениями «размазаны» по разным модулям (следствие принципа DRY — не повторяются). Этот стиль подталкивает пользователя к комбинированию различных команд обработки данных.