

БИНАРНЫЕ ФОРМАТЫ AIWLIB

Содержание

| | |
|---|---|
| 1 Введение | 1 |
| 2 Традиционные однородные регулярные сетки | 2 |
| 3 Однородные регулярные сетки на основе Z-кривой Мортонa | 3 |
| 4 Сферическая сетка на основе рекурсивного разбиения пентакисдодекаэдра | 3 |
| 5 Неструктурированная двумерная сетка — поверхность аппроксимированная треугольниками | 3 |
| 6 ZAMR | 3 |
| 7 Магнетики | 3 |
| 8 Ансамбль сферических частиц | 3 |

1 Введение

Все бинарные форматы `aiwlib` построены по общему принципу. В один файл может быть последовательно записано несколько независимых фреймов, содержащих данные в т.ч. для разнотипных контейнеров. Исключение составляет только формат для магнетиков, в котором первым фреймом записываются координаты магнитных моментов, а затем следуют фреймы с ориентациями магнитных моментов.

За исключением магнетиков, форматы ориентированы на хранения данных вида «array of structure». Тип ячейки задается пользователем но не хранится¹, сохраняется только размер ячейки в байтах.

Каждый фрейм предваряется заголовком. В свою очередь заголовок состоит из текстового заголовка вида `длина заголовка (4 байта) и текста`. Затем следует четырехбайтовое служебное поле определяющее тип фрейма, затем идет несколько служебных полей с размером ячейки и размерами сетки. После заголовка следуют сами бинарные данные (ячейки сетки).

Некоторые форматы являются расширяемыми, дополнительные данные записываются в конец текстового заголовка и являются необязательными. Вьювер `im3D` корректно читает такой формат игнорируя дополнительные данные.

В большинстве случаев общая длина текстового заголовка и служебных полей в начале фрейма выбираются так, что бы данные фрейма были выравнены на 64 байта.

¹Механизм описания структуры ячейки разработан и реализован, но в настоящий момент не используется, в частности потому что нет вьюверов которые могли бы его поддерживать

2 Традиционные однородные регулярные сетки

Самая распространенная структура данных численного моделирования. В `aiwlib` реализованы в виде класса `Mesh<typename T, int D>`.

| величина | длина, байт | тип | описание величины |
|-------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|
| заголовок | | | |
| <code>h_sz</code> | 4 | <code>uint32_t</code> | длина текстового заголовка |
| <code>h</code> | <code>h_sz*4</code> | <code>char*</code> | текстовый заголовок |
| <code>D</code> | 4 | <code>uint32_t</code> | размерность сетки |
| <code>szT</code> | 4 | <code>uint32_t</code> | размер ячейки сетки в байтах |
| <code>box</code> | <code>D*4</code> | <code>uint32_t[D]</code> | размеры сетки в ячейках |
| данные | | | |
| <code>data</code> | <code>szT*N</code> | пользовательский | ось x самая быстрая |

Опционально, в **текстовый** заголовок могут быть записаны следующие данные (размещаются после первого нулевого байта `h`)

| величина | длина, байт | тип | описание величины |
|------------------------|------------------|----------------------------|--|
| <code>axis</code> | — | <code>char*[D]</code> | имена осей сетки, записываются последовательно, каждая ось состоит из длины (четырёхбайтовое целое) и собственно имени |
| <code>typeinfo</code> | — | <code>aiw::TypeInfo</code> | описание структуры ячейки сетки, в настоящий момент не поддерживается |
| <code>out_value</code> | <code>szT</code> | пользовательский | значение на бесконечности (за пределами сетки) |
| <code>align</code> | — | — | некоторое количество нулей, необходимое для выравнивания данных сетки на 64 байта |
| <code>bmin</code> | <code>D*8</code> | <code>double[D]</code> | координаты левого нижнего угла сетки |
| <code>bmax</code> | <code>D*8</code> | <code>double[D]</code> | координаты правого верхнего угла сетки |
| <code>mask</code> | 4 | <code>uint32_t</code> | битовая маска |

Битовая маска содержит:

- 31-й бит — флаг наличия имен осей;
- 30-й бит — флаг наличия структуры `TypeInfo`;
- младшие биты — флаги логарифмического масштаба по соответствующим осям.

- 3 Однородные регулярные сетки на основе Z-кривой Мортона
- 4 Сферическая сетка на основе рекурсивного разбиения пентакисдодекаэдра
- 5 Неструктурированная двумерная сетка — поверхность аппроксимированная треугольниками
- 6 ZAMR
- 7 Магнетики

| величина | длина, байт | тип | описание величины |
|----------------|----------------|-----------------|---|
| заголовок | | | |
| F | 4 | int | флаг формата, равен нулю |
| N | 4 | int | число магнитных моментов |
| r | 12*N | vctr<3, float>* | координаты магнитных моментов в конфигурационном пространстве |
| кадр с данными | | | |
| time | 8 | double | время кадра |
| data | 12*N | vctr<3, float> | массив значений магнитных моментов |

8 Ансамбль сферических частиц