

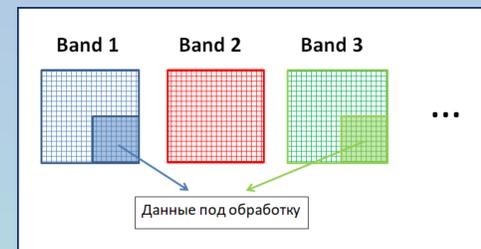
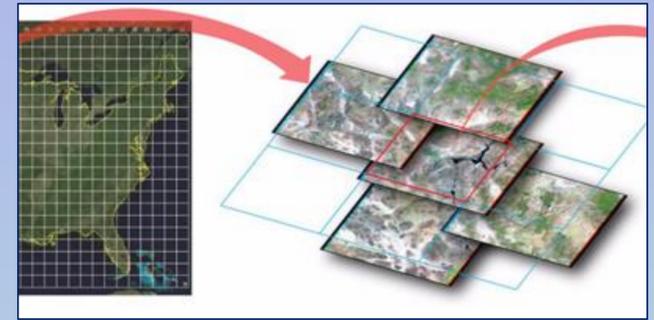
Унифицированная технология организации блочного доступа к данным в архивах для проведения их эффективной распределенной параллельной обработки

А.А. Прошин, М.А. Бурцев, А.В. Кашницкий, Д.А. Кобец, А.М. Матвеев

Актуальность задачи

Наиболее эффективным, а зачастую, и единственно возможным подходом для получения спутниковых информационных продуктов по значительным территориям (например, по территории России) является проведение распределенной параллельной обработки, когда каждый из вычислительных узлов оперирует с данными по одной из ячеек (гранул) пространственного разбиения региона интереса. При таком подходе остро встает вопрос минимизации накладных расходов на чтение исходных спутниковых данных и передачу их по сети, для чего, на наш взгляд, целесообразно использовать прямой блочный доступ к файлам данных, позволяющий читать и передавать по сети только ту часть информации, которая реально необходима для проведения конкретной операции по их обработке.

Важно отметить, что использование общепринятого для хранения спутниковых данных формата GeoTIFF позволяет эффективно реализовать такой механизм доступа к файлам и получать данные только по заданному региону и требуемому набору каналов (bands). Немаловажным достоинством этого формата в данном случае также является возможность работы со сжатыми данными.



Назначение технологии

Доклад посвящен описанию унифицированной технологии, предназначенной для предоставления данных под обработку на основе вышеописанного подхода. Основными целями ее создания являются максимальная унификация и оптимизация всех процедур доступа к данным, что позволяет использовать ее для решения самых разных задач по обработке различных типов спутниковых данных, отдельные сцены или сеансы которых могут состоять из различного числа фрагментов. Важно отметить, что представленный подход может быть реализован только для архивов, поддерживающих прямой блочный доступ к файлам данных, в частности по протоколу NFS, применяемому для этих целей нами. Ниже представлены два основных варианта реализации подсистемы блочного доступа к данным для проведения их обработки, реализованных в рамках рассматриваемой технологии.

Вариант 1. Прямой доступ к данным со стороны серверов обработки

В случае, когда вычислительные узлы имеют прямой доступ к файлам данных (например, если они функционируют под ОС UNIX и используют протокол NFS), может быть использован достаточно простой вариант организации подсистемы блочного доступа к данным. На сервере диспетчеризации (управления) обработки формируются задания на обработку по каждой из ячеек разбиения, содержащие информацию о требуемых для этого файлах данных в стандартизованном формате. Сервера обработки получают эти задания и формируют необходимый набор исходных данных на основе использования универсального программного модуля для подготовки данных по сеансам, относящихся к требуемой грануле разбиения, используя прямой доступ к данным на серверах хранения. Основным недостатком такого подхода является невозможность использования вычислительных ресурсов самих серверов хранения данных для предварительной подготовки данных под обработку.



Вариант 2. Предоставление подготовленных данных серверам обработки по протоколу HTTP

Зачастую организация прямого доступа к файлам данных со стороны серверов обработки не является возможным или приемлемым решением. В этом случае может быть использована схема с предоставлением серверам обработки уже подготовленных наборов исходных данных. На серверах диспетчеризации в рамках процедуры формирования заданий на обработку используется универсальная программа для формирования заданий на получение требуемого набора исходных данных. На серверах обработки универсальный программный модуль для получения данных (на базе ПО Aria2c) обращается по протоколу HTTP к серверу диспетчеризации запросов на получение данных, который переадресует их на один из серверов хранения данных. При этом используется алгоритм балансировки, позволяющий равномерно распределять вычислительную нагрузку на сервера хранения данных, но в приоритете адресовать запросы непосредственно на те сервера, на которых располагаются исходные данные. Для формирования требуемого набора данных на каждом из серверов хранения устанавливается высокоэффективный сервис предварительной подготовки данных.

