Contribution ID: **70** Type: **Постер**

ДИНАМИКА НАПРАВЛЕННЫХ ГРАФОВ В АНАЛИЗЕ ПОТОКА ЧАСТИЦ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

Геометрию потока солнечного ветра следует рассматривать в двухкомпонентном приближении как суперпозицию моноскоростного по направлению V_x массового потока с узкой диаграммой направленности и дрейфового потока с диаграммой направленности, типичной для квазиизотропных компонент. Сложной задачей анализа мультимодальных распределений скорости является отнесение групп узлов векторного графа к конкретному кластеру. Если решение подобной задачи на основе функций распределения вероятности для проекций вектора скорости практически не достижимо без априорных предположений о механизме кластеризации, векторный граф непосредственно, в процессе сборки, группирует узлы в кластеры и визуализирует динамику дрейфа внутри и между кластерами, их слияние и расщепление в зависимости от уровня солнечной активности.
Синтез и анализ векторных графов проводится для временных рядов в интервалах дней 20020101–20020630 и 20230101–20230630, отстоящих друг от друга на два солнечных цикла. Инерционность процесса регистрации проекций скорости частиц солнечного ветра регистратором на основе цилиндра Фарадея не позволяет работать с интервалами отсчета менее 60 секунд, а в оптимальном режиме – менее 94 секунд. Длительность выборок составляет не менее 2000 (1,4 дня) и не более 5000 отсчетов (3,5 дня). Простейшая структура векторного графа с накоплением описывается цепочкой уравнений для векторов на такте n с шагом дискретизации в 60 секунд :
(1) $G_0 = 0$
(2) $G_n = G_{n-1} + V_{n-1}$
В отличие от векторных графом компонент магнитного поля, для которых все три проекции знакопеременны и их сумма ограничена сверху или слабо дрейфует при значимой асимметрии функции распределения, V_x проекция знакопостоянна, соответственно линейный горизонтальный масштаб графа пропорционален среднему значению скорости по направлению X и числу тактов отсчетов.
Помимо визуализации связности структуры векторов скорости, объединение временных рядов проекций магнитного поля и проекций скорости позволяет определить силу Лоренца, действующую на частицу и вызываемое ускорение и установить расхождение между действием электрической и магнитной компоненты. Запишем уравнение движения частицы в пренебрежении потенциалом электрического поля:
(3) $m\frac{dV}{dt}\ q(E + [VxB])$
здесь q – заряд частицы, E – электрическое поле. Преобразуем уравнение (1) в дискретной формат:
(4) $V_{n+1} - V_n\ E_n + [V_n B_n]$
Помимо конструирования и сравнения дополненных векторных графов, информативно создание графа векторов, полученных после высокочастотной фильтрации и переопределения шага квантования значений проекций векторов. Основная задача метода векторных графов в предложенном изложении заключается в реконструкции геометрических образов, повышающих информационную емкость методов анализа временных рядов. Результат применяемой линейной реконструкции зависит от шага дискретизации и выбранных уровней квантования экспериментальной выборки. При неудачном выборе цифрового отображения дискретного сигнала могу проявиться типичные для цифровых систем шумы округления и предельные циклы.

Секция

, - 2023 .

Primary author: Mr АНТОНОВ, Юрий (МГУ им. М.В. Ломоносова)

Co-authors: Dr ЗАХАРОВ, Виктор (МГУ имени М.В. Ломоносова); Dr СУХАРЕВА, Наталия (НИИЯФ МГУ)

Presenter: Dr СУХАРЕВА, Наталия (НИИЯФ МГУ)