



Contribution ID: 320

Type: Sectional reports

Имитационная модель БРЛК с синтезированной апертурой антенны в сети распределенных вычислений MarGrid

Tuesday 11 September 2018 15:30 (15 minutes)

Синтезирование апертуры представляет собой технический прием, позволяющий существенно повысить разрешающую способность радиолокатора в поперечном относительно направления полета направлении и получить детальное изображение радиолокационной карты местности, над которой совершает полет ЛА [1]. Для моделирования отражения сигнала от поверхности используется фацетная модель поверхности, представляющая поверхность в виде совокупности элементарных отражающих элементов, представляющих собой пластины конечных размеров, совпадающие с поверхностью крупномасштабных неровностей [2]. Отраженный сигнал от поверхности представляет собой сумму сигналов от всех облучаемых фацетов. Причем каждый парциальный сигнал имеет свою амплитуду, определяемую ориентацией локальной диаграммы обратного рассеяния, и свою случайную фазу. Сигнал на входе приемной антенны РЛС представляет собой сумму парциальных сигналов, отраженных от всех фацетов в облучаемой области [3]. При моделировании среды распространения сигнала используется явление рефракции, которое объясняется изменением диэлектрической проницаемости и, соответственно показателя преломления воздуха с высотой. Нижние слои воздуха рассматриваются как среда, диэлектрическая проницаемость которой изменяется с высотой вследствие разрежения воздуха. При прохождении луча наблюдается его отклонение от прямолинейного распространения, вызванное наличием градиента показателя преломления.

Сложность моделирования заключается в большом объеме исходных данных. Например, для несущей частоты 10ГГц (X –диапазон) плотность фацетов составит 44.4 эл./м². Для каждого фацета всей подстилающей поверхности на каждый момент излучения антенны требуется определить: принадлежность диаграмме направленности антенны, в тени или нет, дальность до антенны, угол падения луча, фазу, мощность сигнала, которая зависит от поляризации излучения и от взаимного направления поляризации при излучении и приеме.

Для решения проблемы разработано клиент-серверное приложение для распределенного моделирования радиолокационной системы с синтезированной апертуры антенны. Поскольку, каждый фацет можно обрабатывать независимо используется параллелизм на уровне данных. Каждому клиенту соответствует определенная область подстилающей поверхности.

Список используемой литературы:

1. Лнтипов В.Н. Радиолокационные станции с цифровым синтезированием апертуры антенны / В.Н. Лнтипов и др.; Под ред. В.Т.Горяинова. –М.: Радио и связь, 1988. –304 с.
2. Баскаков А.И. Локационные методы исследования объектов и сред: учебник для студ. Учреждений высш. проф. образования / А.И. Баскаков, Т.С. Жутяева, Ю.И. Лукашенко; под. Ред. А.И. Баскакова. –М.: Издательский центр «Академия», 2011. –384 с.
3. Карасев Д.В. Математическое моделирование процесса формирования радиолокационного изображения для полно- поляризационных радаров с синтезированной апертурой / Д.В. Карасев, В.А. Карпов, В.И. Безродный, Н.А. Косоихина. - Сборник трудов XXIII Международной научно-технической конференции, 2017. –874-880 с.

Author: BEZRODNY, Vladimir (Mari State University)

Co-authors: Dr LEUKHIN, Anatolii (Mari State University); Mr VORONIN, Andrei (Mari State University)

Presenter: BEZRODNY, Vladimir (Mari State University)

Session Classification: 4. Scientific, industry and business applications in distributed computing systems, education

Track Classification: 4. Scientific, industry and business applications in distributed computing systems