

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ВИДЕОСИСТЕМЫ ПЛАНЕТОХОДА

Янковский А.А., Остроушко А.П.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. ЭВМ, тел. (057) 702-13-54,
E-mail: yankovsky@kture.kharkov.ua

In the given work it is offered for a planet rover's traffic control to equip its an intellectual module. This module matching the image from video cameras with the image, which one will be synthesized using digital maps of terrain and navigational datas on a position of planet rover on terrain.

Одним их способов управления подвижным объектом (роботом) является установка на нем видеокмеры, которая по радиоканалу передает изображение местности, по которой происходит движение. Оператор, анализируя полученное изображение, принимает решение о направлении дальнейшего движения.

Такая технология применяется сегодня для управления наземными подвижными объектами, или малогабаритными беспилотными летательными аппаратами. В случае с планетоходами, управление движением в реальном времени с участием человека невозможно по причине очень большого расстояния между центром управления и объектом управления, что приводит к замедлению передачи сигнала. Так, например, радиосигнал с Марса до Земли идет примерно 8 минут. Задача управления усложняется, если объект находится на невидимой с Земли стороне планеты, а также при плохом прохождении радиосигнала.

Существующие способы определения местоположения робота используют ультразвуковую и радиолокацию, лазерные дальномеры и прочие дорогостоящие решения. Метод VSLAM (visual simultaneous localization and mapping - моментальная визуальная локализация и ориентирование), предложенный компанией Evolution Robotics тоже неприменим для планетоходов.

Поэтому для управления передвижением планетохода без прямого участия человека, предлагается включить в состав бортовой системы управления планетохода интеллектуальный модуль, выполняющий анализ изображения, принимаемого видеокмерами, расположенными на планетоходе и вырабатывающий решения о дальнейшем продвижении.

Структурная схема предлагаемого модуля приведена на рисунке.

Блок предварительной обработки изображения

Блок предварительной обработки изображения осуществляет преобразование данных, поступающих от видеокмер, в формат, удобный для последующего сравнения с синтезированным изображением.

На первом этапе работы изображение переводится в черно-белое с целью уменьшения количества обрабатываемой информации и одновременной коррекцией искажений, вносимых объективами видеокмер. Далее выполняется цифровая фильтрация изображения с целью уменьшения шумов.

Блок анализа положения объекта на поверхности

На основании навигационных данных, полученных от спутника на стационарной орбите и с учетом показаний датчиков ориентации, расположенных на подвижном объекте, вырабатывается набор параметров, по которым можно синтезировать изображение местности, которое можно было бы видеть из планетохода.

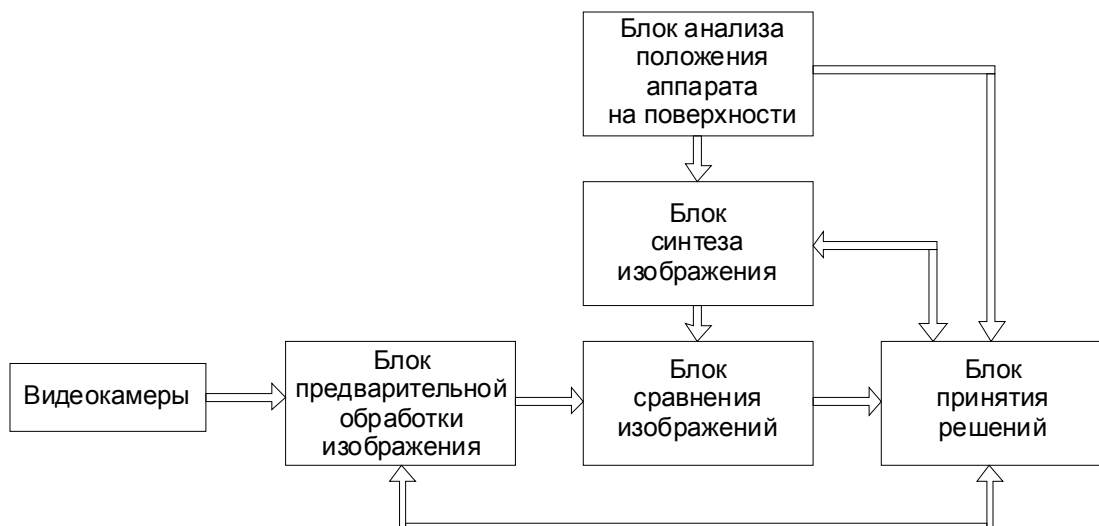


Рисунок - Структурная схема интеллектуального модуля

Блок синтеза изображения поверхности

В этом блоке на основании данных о положении планетохода и цифровых картах местности, по которой производится движение, выполняется синтез изображения, которое можно было бы увидеть из планетохода.

Блок сравнения изображения

Здесь производится сравнение изображения, полученного от видеокамер с изображением, полученным в блоке синтеза изображения.

Блок принятия решения

На основании информации об окружающей обстановке и результатах сравнения изображений – от видеокамер и синтезированного, вырабатываются сигналы управления движением объекта. Например: продолжение движения, коррекция маршрута движения, замедление скорости, остановка, возврат в исходное положение, посылка сообщения о неизвестном объекте на пути и т.п.

Предлагаемый модуль управления движением планетохода позволит уменьшить, по сравнению с альтернативными системами, число обнаруживаемых ложных препятствий и оптимизировать траекторию движения планетохода по поверхности. Применение данного модуля вместе с другими системами управления движением расширяет круг решаемых планетоходом задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The vSLAM Algorithm for Robust Localization and Mapping Karlsson, N.; di Bernardo, E.; Ostrowski, J.; Goncalves, L.; Pirjanian, P.; Munich, M.E. Robotics and Automation, 2005. ICRA 2005. Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Volume , Issue
2. Роуз А. Зрение человека и электронное зрение. - М.: Мир, 1977. - 216 с.
3. Байгарова, Ю.А. Бухштаб, Н.Н. Евтеева, Современная технология содержательного поиска в электронных коллекциях изображений.//Электронные библиотеки, 2001, Выпуск 4,Том 4.
4. Jain, R. and Gupta, A., Visual Information Retrieval, Communications of the ACM, 1997, vol. 40, no. 5.