

Система считывания движений на основе инерциальных и механических датчиков

Научный руководитель – Романов Александр Юрьевич

Степанянц В.Г.¹, Царегородцева Д.И.², Михайловская Ю.М.³

1 - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия, *E-mail: vgstepanyants@edu.hse.ru*; 2 - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия, *E-mail: ditsaregorodtseva@miem.hse.ru*; 3 - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия, *E-mail: yummikhailovskaya@edu.hse.ru*

В докладе рассматривается носимая система, используемая для считывания информации о движениях человека. Данная система может быть использована для управления роботизированными системами в ситуациях, где возможности человека ограничены или существует угроза его жизни и здоровью; для обучения антропоморфных роботизированных устройств паттернам движений; в других сферах применения, где может понадобиться считывание основных движений человека.

Разработанная носимая система, включает в себя группу инерциальных датчиков для считывания движений крупной моторики человека и группу механических датчиков для считывания движений мелкой моторики человека [1]. В отличие от оптических [2] и механических [3] систем захвата движений, данная конфигурация обладает следующей комбинацией преимуществ: эргономичностью, возможностью использования операторами разного телосложения, модульностью, позволяющей легко осуществлять ремонт или изменять отдельные части системы.

В качестве инерциального датчика в системе используется комбинация из акселерометра, гироскопа и магнитометра, расположенных на микросхеме MPU-9250 компании InvenSense [4]. Это позволяет получать информацию о движении по девяти степеням свободы. Для получения точных данных о вращении применяется фильтр Маджвика [5]. В носимой системе используются 15 датчиков MPU-9250, которые размещаются на голове, сверху спины, пояснице, плечах (2 шт.), предплечьях (2 шт.), кистях (2 шт.), бедрах (2 шт.), голених (2 шт.) и стопах (2 шт.). Данные с датчиков передаются по шине I2C и обрабатываются платой Raspberry PI. Датчики имеют один адрес, поэтому в системе используются I2C-мультиплексоры.

Для получения данных о движениях пальцев используются датчики, представляющие собой резистивный делитель напряжения с фоторезистором, закрепленным в непрозрачной трубке, на другом конце которой закреплен светодиод. На большом пальце закреплен один такой датчик, на остальных - по два датчика. Данные датчиков собираются через мультиплексор, преобразуются на АЦП и передаются на плату по I2C шине.

Источники и литература

- 1) Gleicher M. Animation from observation: Motion capture and motion editing //COMPUTER GRAPHICS-NEW YORK-ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY-. – 1999. – Vol. 33. – No. 4. – pp. 51-54.
- 2) Guerra-Filho G. Optical Motion Capture: Theory and Implementation //RITA. – 2005. – Vol. 12. – No. 2. – pp. 61-90.
- 3) Lee W. K., Jung S. FPGA design for controlling humanoid robot arms by exoskeleton motion capture system //2006 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics. – IEEE, 2006. – pp. 1378-1383.

- 4) InvenSense T. D. K. MPU-9250 Product Specification. – 2018.
- 5) Madgwick S. An efficient orientation filter for inertial and inertial/magnetic sensor arrays //Report x-io and University of Bristol (UK). – 2010. – Vol. 25. – pp. 113-118.