

Данные, которые считываются с прибора, сохраняются в формате txt и могут быть загружены для работы с полученными данными.

Заключение

Код модернизирован для дискретных систем. Был создан алгоритм для получения функции $h(t)$ из различных структур передаточных функций $W(z)$.

В будущем планируется рассмотреть более сложные структуры передаточных функций, создать алгоритм для перевода этих передаточных функций в функцию времени.

Литература

1. Выставочный центр инновационных, научных и образовательных достижений ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vc.tpu.ru/html/id_object.html, свободный

2. Алексеев А. С., Антропов А. А., Гончаров В. И., Замятин С. В., Рудницкий В. А. Вещественный интерполяционный метод в задачах автоматического управления. Учебное пособие, Томск, Издательство ТПУ, 2010. 215 стр.

3. Алексеев А. С., Курганкин В. В., Рудницкий В. А. Идентификация объектов управления в форме дискретных передаточных функций на основе вещественного интерполяционного метода. Известия Томского политехнического университета. – 2012 – Т. 320-№5-С. 89-94

4. Интерполяционный синтез регуляторов систем автоматического управления на основе нулей полиномов Чебышева. В. И. Гончаров, Ф. Д. Нгуен. Доклады ТУСУРа, часть 1, декабрь 2010.

5. Математические основы теории систем часть 2. А.Г. Карпов. Томский межвузовский центр дистанционного образования. 2002 г. 141 стр.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В ИНТЕГРАЦИИ С КОМПЬЮТЕРНЫМ ЗРЕНИЕМ

Мороз Ю.С.

Научный руководитель: Тутов И.А.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: moroz_yurii@sibmail.com

Введение

В настоящее время компьютерное зрение получило широкое применение в области робототехники благодаря своей мультиплатформенности и развитой документации по разработки и применению. В связи с данными тенденциями было решено разработать собственную робототехническую платформу с компьютерным зрением для экспериментальных целей, которая при этом была бы проста в использовании и дешевле аналогов, представленных на рынке.

Постановка задач для робототехнической системы

Робототехническая система должна иметь обладать следующими характеристиками:

- обрабатывать изображения и видео при помощи бортового вычислительного устройства;
- удалённо управляться с персонального компьютера, а также обмениваться с ним необходимыми данными для наблюдения за работой системы;
- быть совместимой с современными библиотеками, языками программирования, различной периферией;
- иметь небольшую стоимость;
- иметь модульную конструкцию с легко заменяемыми частями.

Исходя из данных требований, для системы были подобраны нижеприведённые компоненты.

Бортовое вычислительное устройство

В результате поиска, среди имеющихся на рынке портативных вычислительных устройств, было найдено решение представляющее собой миниатюрный компьютер «Raspberry PI Model B» (рис. 1).

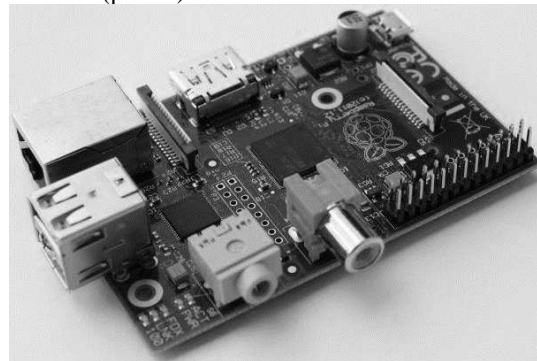


Рис. 1. Raspberry PI Model B

Системные характеристики:

- Процессор ARM1176JZF-S с частотой 700 МГц;
- Место хранения: SD Card Slot (SD или SDHC карта);
- Память оперативная: 256МБ;
- Графика: Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, 1080p30 H.264;
- Интерфейсы: USB 2.0 x2, Ethernet, 3.5 мм звуковой выход, аналог. видео выход, HDMI, GPIO x26;

- Питание: 5 В через micro USB, ток 0.7-1.0 А;
- Управляется операционной системой Linux (Debian GNU/Linux, Fedora, Arch Linux);
- Габариты: 8.5см x 5.4см x 17мм и весом 45 грамм.

Данное устройство подходит по заявленным требованиям. Для питания «Raspberry Pi» достаточно 6 аккумуляторов Ni-Mh AA 1.2В и понижающий стабилизатор с напряжением стабилизации 5В и пропускным током до 1А.

Шасси робота

Исходя из поставленных требований и конструктивных особенностей бортового вычислительного устройства, его источника питания и экономии времени разработки, было выбрано готовое шасси, состоящее из двух мотор-редукторов, двух колёс, одного вспомогательного колеса, пластины из оргстекла (рис. 2).

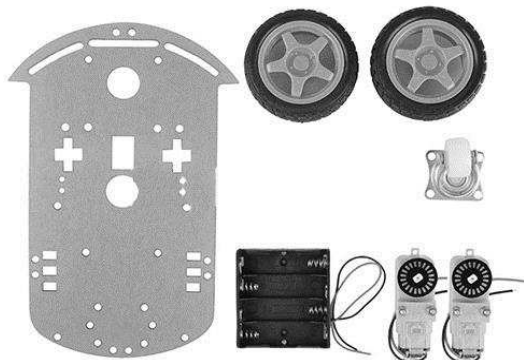


Рис. 2. Шасси робота

Для управления двигателями был выбран драйвер L293DNE. Для питания драйвера и двигателей от общего источника питания был использован понижающий стабилизатор до 5В на 1А.

Робототехническая система в итоговом виде

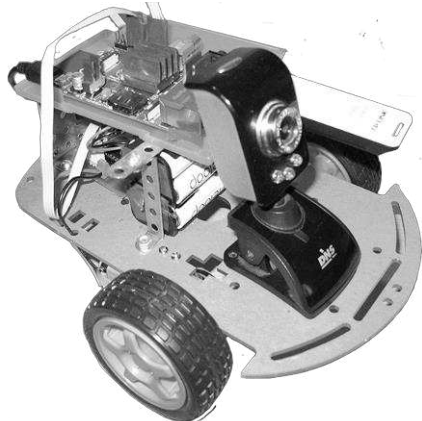


Рис. 3. Робототехническая система

В конечном варианте робототехническая система приняла следующий состав (рис. 3):

- колёсное шасси;
- «Raspberry Pi» совместно с:

- веб-камерой;
- Wi-fi USB модемом;
- драйвер L293DNE;
- источник питания из 6 аккумуляторов Ni-Mh AA 1.2В с двумя понижающими стабилизаторами до 5В на 1А;
- ультразвуковой дальномер.

Программное управление роботом

Управление роботом производится при помощи программы распознавания объектов на видео, написанной на языке программирования C++ с использованием библиотеки OpenCV.

Цель работы алгоритма программы – вести робота на расстоянии от определённого объекта, тем самым производя слежение за данным объектом.

Для управления углом поворота робота используются данные, полученные из обработки видеопотока с камеры, где распознаётся искомый объект по определённым признакам. Таким объектом может быть человек или маркер. В качестве признаков могут использоваться контуры, каскады Хаара, цветовая гамма.

После определения угла поворота робот начинает движение и производит остановку на определённом расстоянии от объекта, по данным с ультразвукового дальномера.

Эксперименты подобного рода перспективны в области робототехники, занимающейся разработкой роботов для помощи людям в различных условиях

Вывод

В результате проведённой работы были достигнуты поставленные задачи.

На данной робототехнической системе было успешно применено программное обеспечение для распознавания объектов на видеопотоке и ведения за ними робота.

Также данная платформа может использоваться для других целей. Например, с подключением датчиков препятствий, можно будет проводить эксперименты в области проектирования автоматов, машинного обучения, нейронных сетей.

В дальнейшем планируется усовершенствование программного и аппаратного обеспечения робототехнической системы, путём разработки новых алгоритмов и более удобного интерфейса для программного обеспечения, а также изменения перечня периферии, подключаемой к аппаратной части.

Литература

1. Gary Bradski, Adrian Kaehler «Learning OpenCV».
2. Noonv. Статьи по OpenCV [Электронный ресурс] URL: <http://robocraft.ru>
3. BigObfuscator. Статьи по OpenCV [Электронный ресурс] URL: <http://habrahabr.ru>

MATERIALS AND SATELLITE-BASED JOINT CONNECTION EQUIPMENT DETECTION SYSTEMS

N.S. Nikolaeva

Tomsk Polytechnic University
Lenina Avenue, 30, 634050, Tomsk, Russia

E-mail: nikolaevans@tpu.ru

Introduction

Nowadays, data support is an important development factor in all the knowledge fields, which encourages emergence of challenges in which it's impossible to mind all the present conditions identifying the result and at the same time to single out only an approximate set of the most important conditions. Disturbances and condition performance capability can be cited as an example. A result is frequently inexact, and the identifying algorithm cannot be correctly implemented. Elaboration and implementation of connectionist algorithms and of the fault detection systems based on them, is relevant when solving the tasks of this kind.

The connectionist algorithms based on the neural networks, can change their operation depending on the state of their environment. After the analysis of input signals (possibly, together with the demanded output signals), they undergo self-regulation and self-train in order to guarantee a proper reaction. A trained network can be sustainable to some divergences of the input data, which allows it to properly "see" the image containing various disturbances and deterrences [1].

Artificial neural networks, similar to the biological ones, are a computing system with an enormous number of simultaneously operating simple processors with great number of wires. Despite the fact that when constructing such networks, a number of concessions and major facilitations differing them from their biological analogues is usually performed, artificial neural networks demonstrate an incredible number of quantities peculiar to the brain. These are experience-based training, extraction of important data from information overload.

An essential quality improvement of decision-making and satellite equipment nodes efficiency can be attained with the help of integrated computer technologies implementation in the form of intelligent heart, as a part of fault detection systems, which will allow to quickly process large datastreams.

The intelligent heart will allow the usage of the most up-to-date forecasting methods used in the materials fault detection systems and satellite equipment nodes. Complex networks, including engineering ones, require provision of high-quality of operation and reliability.

Main challenges

When creating the connectionist algorithms, materials fault detection systems and satellite equipment nodes, a number of tasks is solved:

1. The task of the object domain formalization, i.e. encoding which includes the list of generic class to which particular materials condition performance capabilities and equipment nodes can be related as well as a number of characteristics basically inherent to these objects.

2. The task of training set formation, i.e. the data base which describes particular data used for certification of materials and satellite equipment nodes in terms of characteristics. Their rating can also be additionally specified.

3. The task of the fault detection systems training or the task of the object condition determination. The training set is used for the knowledge base formation. Assessment based on the input criteria is being carried out, owing to which one can define the value of each characteristic for the satellite equipment diagnostic in the whole. After this, minor characteristics may be excluded and the fault detection system can be re-trained. This process implies iterations.

4. Quality control. The control is provided owing to coefficient calculation which allows to define the actual average error probability in fault detection for materials and satellite equipment nodes.

5. The forecasting task is based on the service-simulating test and allows to obtain corresponding quantitative assessment of the satellite equipment breakdown.

Engineering diagnostic system

Arrangement of efficient operation verification and performance monitoring of satellite equipment (the details, elements, nodes, the information translation, processing and storage processes) which is arrangement of technical condition diagnosis processes when in service are one of the important measures of guarantee and maintenance of the technical objects reliability.

The diagnosis algorithm provides for implementation of some conditional or unconditional sequence of certain experiments with the object. The experiment is characterized via a test or operational input and a set of characteristics under control which identify the object's response to the input. Searching algorithms are also included in this system of fault detection in materials and satellite equipment, beside the testing algorithm [2].