

Далее было выявлено как минимум два условия, при которых особь была не способна перейти на следующее поколение. Был создан абстрактный класс с единственным чисто виртуальным методом `function()`. В последующих наследуемых классах эта функция переопределялась и производила процентный расчет: на сколько данная особь подходит для перехода на следующее поколение. Первое условие проверяло, входит ли сформированное количество часов в промежуток минимума и максимума годовой нагрузки преподавателя. Второе учитывало, может ли данный преподаватель вести дисциплины, которые ему запланированы в рамках данного поколения.

Мы показали, что на начальном этапе решения задачи генетический алгоритм позволяет быстро произвести «разброс» данных, а критерии предоставляют информацию о корректности, которая поможет составить следующее поколение. Целью ближайших исследований является выработка дополнительных критериев и определение способов скрещивания особей, а также предположение наличия мутаций.

УДК 519.711.3:629.5

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ PID-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДОМОДЕЛИ

Шульга К. В., Бутрим А. И., Деменковец Д. В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
e-mail: mrkonstantinsh@gmail.com, demenkovets@bsuir.by

Summary. *This paper discusses the application of a PID controller for the implementation of automatic control of boat model. The principle of operation of the controller and its main components are described. The creation of a hardware-software module based on the mathematical model of PID controller is described.*

Схема работы регулятора и цикла обратной связи

Для того чтобы судомодель достигла конечной точки маршрута необходимо реализовать автоматическое управление и корректирование движения модели судна. Для решения этой задачи существует специальное устройство – регулятор. Регулятор воздействует на движение модели с помощью управляющих сигналов, которые влияют на скорость движения и угол поворота руля (изменяются в диапазоне от -1 до 1) [1]. Чтобы регулятор мог рассчитать управляющие сигналы, на его вход необходимо подать следующие данные: расстояние до точки маршрута (цель), отклонение от курса в градусах. Для получения вышеупомянутых данных используется GPS-приемник и компас. Схема работы регулятора представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема работы регулятора

Одним из способов получения точных и качественных управляющих сигналов воздействия является PID-регулятор. Общая схема цикла обратной связи PID-регулятора представлена на рис. 2.

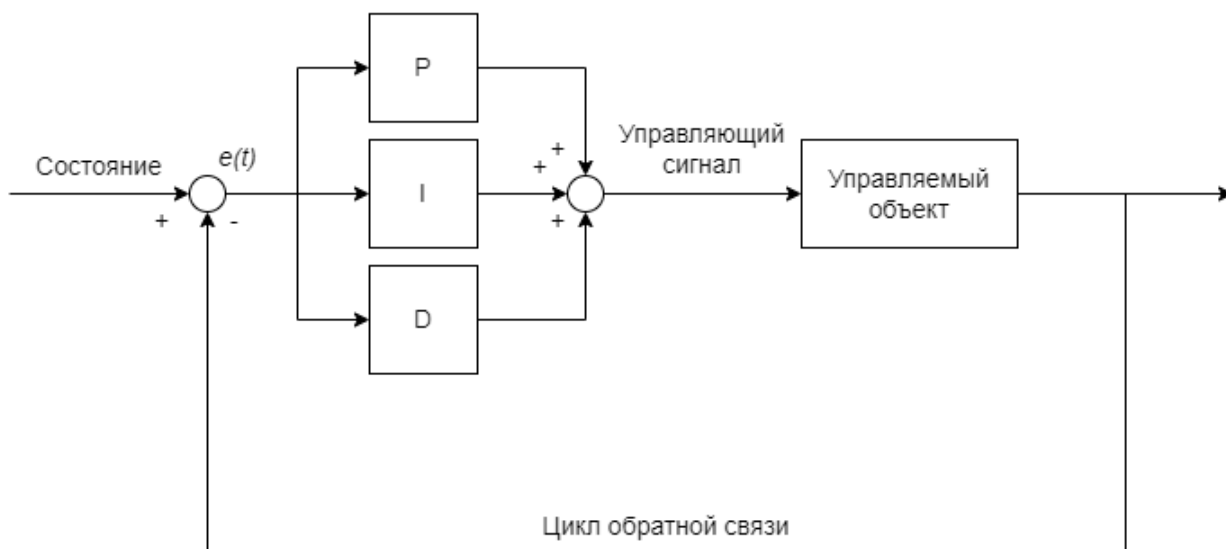


Рисунок 2 – Общая схема цикла обратной связи PID-регулятора

Расчет управляющих сигналов PID-регулятора:

Управляющий сигнал PID-регулятора рассчитывается по формуле [2]:

$$u(t) = P + I + D = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + K_d \frac{de(t)}{dt}, \quad (1)$$

где P – пропорциональная составляющая; I – интегральная составляющая; D – дифференциальная составляющая; K_p – коэффициент усиления пропорциональной составляющей; K_i – коэффициент усиления интегральной составляющей; K_d – коэффициент усиления дифференцирующей составляющей; e – рассогласование (отклонение величины от заданной).

Структурная схема программно-аппаратного модуля:

Структурная схема программно-аппаратного комплекса представлена на рис. 3 [3].

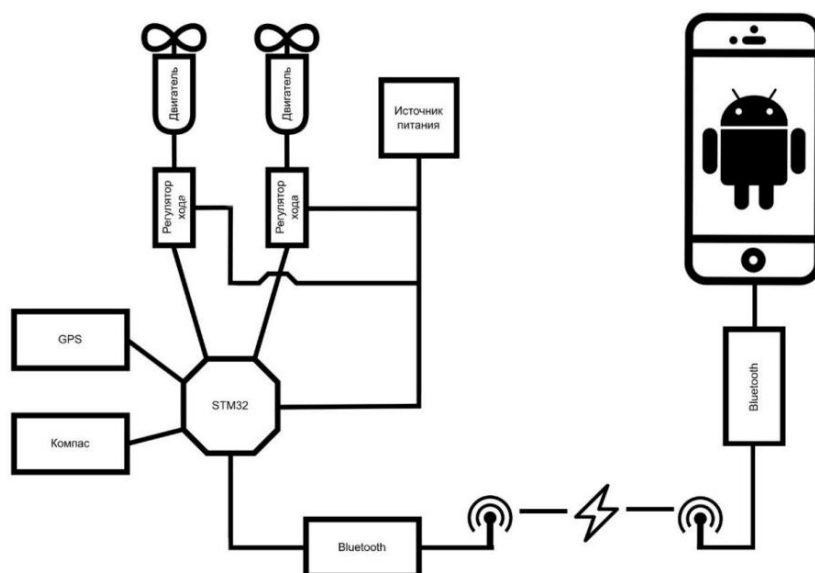


Рисунок 3 – Структурная схема программно-аппаратного модуля управления судомоделью

В результате выполнения работы была спроектирована и разработана математическая модель и программно-аппаратный модуль на базе данной математической модели.

Список использованных источников

1. Шульга, К. В. Применение PID регулирования для управления судомоделью / К. В. Шульга, С. И. Билалов, Д. В. Деменковец // Компьютерные системы и сети: 57-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 19–23 апреля 2021 г. : сборник тезисов докладов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2021. – С. 65–66.

2. Шульга, К. В. Применение математической модели PID-регулятора для симуляции движения судомодели = Application of a mathematical model of the PID controller to simulate the motion of a ship model / К. В. Шульга, Д. В. Деменковец // Компьютерные системы и сети : сборник статей 58-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 18–22 апреля 2022 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2022. – С. 52–56.

3. Бутрим, А. И. Программно-аппаратный модуль управления судомоделью на базе МК STM32 / А. И. Бутрим, Д. В. Деменковец // Компьютерные системы и сети : сборник статей 58-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 18–22 апреля 2022 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2022. – С. 108–110.

УДК 004.8

FACIAL EXPRESSION RECOGNITION METHOD ON STATIC AND DYNAMIC IMAGE

Cheng Chengliang, Zhang Hengrui

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

e-mail: cclstrawberry@gmail.com

Summary. *This article is dedicated to analyze various facial expression recognition method based on different type of image, which aim at extracting feature on the image. Considering the method to optimize existing method.*

Expression is a word that is mentioned a lot in our daily life. In interpersonal communication, people can enhance their communication effect by controlling their facial expressions. Facial expressions are an important way to spread human emotional information and coordinate interpersonal relationships. According to research, in human's daily communication, the information transmitted through language only accounts for 7 % of the total information, while the information transmitted through facial expressions reaches 55 % of the total information. Expression is an indicator of emotion projected by humans and other animals from their physical appearance, mostly referring to the state formed by facial muscles and five senses, such as smiling, angry eyes, etc. It also includes the body language expressed by the body as a whole. Some expressions can be interpreted accurately, even among members of different species, with anger and extreme satisfaction being prime examples. However, some expressions are difficult to interpret, even among familiar individuals, with disgust and fear being the main examples. In general, the various organs of the face are an organic whole, expressing the same emotion in a coordinated manner. Facial expressions are part of the human physical language, a physiological as well as psychological response, and are usually used to convey emotions.

The face expression recognition system mainly consists of four parts: face image acquisition, face detection, feature extraction, and feature classification. The face expression recognition system has developed into an independent research direction due to the fact that the open source expression database is now relatively abundant, the image acquisition is not too difficult, and the face detection algorithm is relatively mature, so the research on face expression recognition is mainly reflected in the last two steps of the system: feature extraction and feature classification.

Emotion feature extraction mainly uses mathematical methods and relies on computer tech-