

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/99708>

Тип работы: Реферат

Предмет: Проектирование цифровых электронных устройств

Введение 3

I. Общая характеристика дискретных систем 4

II. Принцип построения регуляторов для цифровых (дискретных) систем 7

III. Математические модели дискретных объектов и дискретных процессов внешних воздействий 8

IV. Дискретное преобразование Лапласа 12

V. Передаточные функции дискретных объектов 14

VI. Функциональные схемы цифровых систем 16

VII. Устойчивость цифровых (дискретных) систем 18

VIII. Расчет экспоненциальной устойчивости системы с помощью функции Ляпунова 24

IX. Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с измеряемыми

состояниями 27

X. Особенности задания матриц описания эталонной модели для дискретных систем 31

XI. Синтез интегрального регулятора для систем с одним входом и выходом 33

XII. Построение регуляторов со встроенной моделью 36

Заключение 39

Список литературы 40

Введение

В системах автоматизированного проектирования (САПР) существует огромное количество регуляторов, с помощью которых можно отследить и скорректировать состояние системы, это и датчики уровня, температуры, расхода, давления и многих другие.

Внешний мир является сложной и меняющееся во времени и пространстве, открытую систему, включающую разнообразные, находящиеся во постоянном взаимодействии подсистемы: социальные, экономические, экологические, биологические, технические и другие.

Каждая система должна развиваться в соответствии с целью ее существования. Управление системой осуществляется в соответствии с ее изначальным функционалом и назначением, на основании оценки состояния неких параметров, которые поддаются регулированию. Например, реакторная система, или скорее подсистема, для поддержания необходимого функционала, оператором задаются необходимые параметры, температура, давление, уровень жидкости. В данном случае эти параметры можно контролировать с помощью датчиков, которые бы сигнализируют об отклонении текущих параметров системы от заданных оператором.

Датчик, например термомпара измеряет совершенно конкретную физическую величину, разность потенциалов. Для того, чтобы машина поняла эту величину, необходимо перевести ее в цифровую форму, поэтому многие современные датчики оснащены контроллерами, которые позволяют провести это преобразование.

I. Общая характеристика дискретных систем

Работа дискретных систем заключается в передаче и преобразовании импульсов. В отдельные точки дискретной системы сигналы управления поступают в заданные промежутки времени. Характерной чертой дискретной системы является наличие импульсных элементов (ИЭ), за счет которых осуществляется преобразование непрерывных величин в последовательности дискретных сигналов. Работа дискретных систем связана с квантованием импульсных сигналов и поэтому в теории управления дискретными системами есть некоторые особенности, учитывающие наличие этих импульсных элементов.

Универсальным методом исследования дискретных систем является дискретный преобразователь Лапласа, этот математический аппарат позволяет приблизить методологию исследования дискретных систем к

исследованию непрерывных.

При квантовании по уровню непрерывный сигнал $x(t)$ преобразуется в последовательность дискретных сигналов, фиксированных в произвольные моменты времени, $\Delta x = \text{const}$. Системы, в которых сигналы квантуются по конечному числу уровней, называются релейными системами. Квантование по уровню является нелинейным преобразованием сигналов, и поэтому релейные системы относятся к классу нелинейных систем.

При квантовании по времени сигналы фиксируются в дискретные моменты времени при $\Delta t = \text{const}$. При этом уровни сигнала могут принимать произвольные значения. Системы, в которых квантование сигналов происходит по времени, называются импульсными системами (ИС). Квантование по времени осуществляется импульсным элементом, который в частном случае пропускает входной сигнал $x(t)$ в течение некоторого времени.

При квантовании по уровню и по времени непрерывный сигнал заменяется дискретными уровнями, ближайшими к значениям непрерывного сигнала в дискретные моменты времени $\Delta t = \text{const}$.

Дискретные системы, реализующие сигналы, квантованные по уровню и по времени, называются релейно-импульсными, или цифровыми. В этих системах квантование по уровню и по времени осуществляется кодоимпульсным модулятором или цифровым вычислительным устройством.

На рисунке 1 показана общая функциональная схема системы управления, включающая объект управления (ОУ), в соответствии с его функциональным назначением; исполнительного механизма (ИМ), изменяющего параметр x объекта управления (ОУ) при исполнении цели U воздействия объекта управления (ОУ); преобразователь информации (ПИ), показывает информацию \dot{x} о текущем состоянии объекта управления (ОУ) и подает ее на регулятор (Р); задающее устройство определяет в сигнальном или регулируемых переменных u ; внешняя среда (ВС), отражает происхождение внешних воздействий f на систему и ее элементы.

Основным функциональным элементом системы управления является регулятор, позволяющий по текущей информации о состоянии объекта и информационным сигналам об ожидаемом поведении объекта в соответствии с целью функционирования объекта управления (ОУ) оказывать управляющие воздействия, поступающие на исполнительный механизм (ИМ) и приводящие объект управления (ОУ) к заданному значению.

В цифровых системах управляющее воздействие основывается на обработке информации об измеряемом и ожидаемом поведении регулируемых переменных, т.е. регулирование в данном случае осуществляется при помощи микроконтроллеров.

II. Принцип построения регуляторов для цифровых (дискретных) систем

Общие принципы построения регуляторов объектов дискретного и непрерывного действия основаны на математическом описании с использованием понятия вектора состояния и постулата о том, что управление есть функция состояния, последний получил название принцип Беллмана.

Под вектором состояния объекта управления (ОУ) понимают минимальный набор переменных, значение которых в текущий момент времени позволяет при условии заданных внешних воздействий предсказать поведение системы. Вектор состояния объекта управления (ОУ), есть перечень практических знаний о предыдущих возмущающих воздействиях на объект управления (ОУ) и его отклик на эти воздействия, который позволяет в будущем достичь максимально эффективного функционирования системы за счет внешнего возмущающего воздействия.

Следует формализовать взаимодействие объекта управления и внешней среды. В перечень характеристик объекта управления (ОУ) входят вектор состояния x ($x \in R^n$), вектор управляющих воздействий U ($U \in R^n$), и вектор регулируемых переменных y ($y \in R^n$).

Внешнюю среду можно охарактеризовать вектором состояния ζ и выходными переменными, которые определяют внешние возмущающие воздействия f . Функциональные связи взаимодействия объекта управления с внешней средой показаны на рисунке 2.

III. Математические модели дискретных объектов и дискретных процессов внешних воздействий

3.1. Дискретизация процессов и моделей объектов управления на основе амплитудно-импульсной модуляции

Любая система автоматического управления состоит из набора элементов, определяющих функционирование системы. Для каждого из элементов системы связь между входной и выходной переменными описывается алгебраическими, дифференциальными, разностными уравнениями, либо уравнениями в частных производных.

Дискретные системы – системы, которые содержат в своей структуре хотя бы один элемент, для которого непрерывному изменению входного сигнала соответствует дискретное по времени изменение выходного сигнала.

Регулятору, реализуемому с помощью микроконтроллера, необходим алгоритм, заданный в виде разностного уравнения. Получение разностного уравнения реализуется по непрерывной модели регулятора, путем замены дифференциальных уравнений разностными.

Разностное уравнение проектируемого дискретного регулятора объекта управления (ОУ) можно получить с использованием аналитических методов проектирования дискретных регуляторов.

Для этого примем элемент системы с входной x_1 и выходной x_2 переменными, графическое изображение которого показано на рисунке 3. Считаем, что элемент – дискретный, если при непрерывном изменении входной переменной выходная переменная изменяется только в дискретные моменты времени.

Дискретный элемент характеризуется тем фактом, что если изменение входной переменной описывается непрерывной функцией $x_1(t)$, а $x_2(t)$ описывает изменение выходной переменной, то значения $x_2(t)$ будут меняться только в дискретные моменты времени $t=mT$, где T – период квантования, а $m=0,1,2,\dots$ – натуральное число, которое определяет значение интервала дискретности.

Рисунок 4. Экстраполяция значений входного сигнала нулевого

Получаем уравнение экстраполятора нулевого порядка

Устройство, генерирующее импульсы определенной формы и заданной длительности с постоянным интервалом дискретности и амплитудой, которая пропорциональна значению входного сигнала имеет амплитудно-импульсную модуляцию. Подобную модуляцию демонстрирует рисунок 5.

Если задать описание импульса на каждом интервале дискретности $0 \leq \tau < T$ $x_2(mT+\tau) = \varphi(\tau)x_1(mT)$

Полученное уравнение показывает взаимосвязь входной и выходной переменной при амплитудно-импульсной модуляции.

Для понимания принципа работы и структуры импульсного элемента амплитудно-импульсной модуляции вводится понятие «ключ». Ключ замыкается только в дискретные моменты времени $t=mT$. Импульсы на входе имеют бесконечно малую длительность, а амплитуда равняется значениям входного сигнала в дискретные моменты времени. Схема работы показана на рисунке 6

1. Григорьев В.В. Цифровые системы управления: Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 133 с.
2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2005. - 336 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/99708>