

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЧЕТКИХ И НЕЧЕТКИХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ ПРИ ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИИ

О.И. Пронина, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»,
Е.Е. Пятикоп, доцент, канд. тех. наук, ГВУЗ «ПГТУ»,

В рамках всеобщей автоматизации вопрос единой интерпретации входной информации для технического процесса, реализованного в виде информационной модели, является достаточно актуальным.

В режиме реального времени поступают данные производственного характера с разных видов датчиков и их необходимо быстро привести к единому типу данных, для дальнейшего анализа и принятия управленческого решения.

Данные, которые поступают на вход системы, имеют разный характер, тем самым, обуславливая использование разных видов датчиков: четких, нечетких и лингвистических.

Разрабатываемая система позволяет промоделировать работу четких и нечетких датчиков с разной степенью уверенности наступления ошибок, то есть, для разных моделей датчиков, следовательно, можно выявить наиболее подходящую модель датчика к конкретной задаче.

Существует полоса, вдоль которой движется объект, по направлению движения расположены датчики, которые фиксируют положение объекта вдоль линии движения. Объекту передается сигнал преодолеть расстояния в несколько датчиков и остановится возле задаваемого датчика. Задача состоит в необходимости фиксации положения объекта на линии движения, а так же управлением самим движением объекта, с учетом сбоев работы датчиков.

Скорость движения объекта не постоянна. Промежуток, который задается для преодоления объекту, разделяется условно на три части. Первую часть пути объект набирает скорость, вторую часть объект движется с максимальной, постоянной скоростью, третью часть объект снижает скорость до полной остановки.

В реальных условиях работы каждый датчик подвержен сбоям. Сбой датчика – это его единовременные или многократные неправильные показания – ошибки. Существует два рода ошибок датчика. Ошибки первого рода наступают, когда датчик не зафиксировал проезжающий мимо него объект. Ошибки второго рода наступают, когда объекта в зоне работы датчика не наблюдалось, а датчик его ошибочно зафиксировал. Каждый вид ошибок отрицательно влияет на результат выполнения всего задания.

Для каждого типа датчиков устанавливается коэффициент сбоя первого и второго рода. Для проведения моделирования можно менять коэффициенты сбоя.

Для датчиков нечеткого вида устанавливается нечеткий фактор уверенности. Нечёткий фактор уверенности – есть нечёткое множество с гауссовой или треугольной функцией принадлежности, заданной на универсальном множестве – факторе уверенности.

В данном случае использовалась симметричная гауссова функция принадлежности, имеющая вид:

$$\mu(\theta) = e^{-\frac{(\theta-\alpha)^2}{2\beta^2}}, \quad (1)$$

где $\mu(\theta)$ - принадлежность к классу;

$\theta \in [-1,+1]$ – уверенность оператора в присутствии признака характеризующего ситуацию;

$\alpha \in [-1,+1]$ – степень нечеткости информации;

$\beta \in (-\infty,+\infty)$ – актуальность информации.

Помимо основных датчиков, на линии движения объекта существуют дополнительные датчики, соответственно четкого и нечеткого вида, цель которых состоит в передачи более точных данных о расположении объекта.

Если с целью экономии не устанавливать дополнительные датчики – это может привести к ситуации, когда объекту будет передан сигнал, что пройдены все заданные датчики и он остановится в месте не указанном в задании, или наоборот не будет передан сигнал о преодолении всего расстояния и объект продолжит движение.

Если рассматривать эту ситуацию в рамках производства – это может произвести к катастрофе и тем самым к затрате больших средств на ее ликвидацию. Следовательно, установка дополнительных датчиков, даже с расчетом того, что это дополнительные расходы на установку и обслуживания в большей мере компенсируют денежные потери при неправильном выполнении всего задания.

Задача моделирования расположения объекта вдоль линии движения разбивается на несколько этапов в зависимости от вида датчика.

В данном случае рассмотрен этап моделирования расположения объекта для датчика четкого и нечеткого вида, можно переходить к моделированию определения расположения объекта для датчиков лингвистического и смешанного вида.
