

МУЛЬТИПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ШАГАЮЩИХ РОБОТАХ

М.С. Афонин, А.А. Внуков

Московский Институт Электроники и Математики
Россия, 109028, Москва, Б. Трехсвятительский пер., д. 3
E-mail: mafonin@inbox.ru , awnkw@mail.ru

Предлагается система моделирования взаимодействия робота и окружающей среды для проверки предположения в выгоды использования систем рефлексов в роботах, как систем параллельной обработки информации

**MULTIPROCESSOR PARALLEL PROCESSING OF
INFORMATION IN WALKING ROBOTS** / M.S. Afonin, A.A. Vnukov
(Moscow Institute of Electronics and Mathematics, 3 B.Trehsvatiteksiy per.,
Moscow, 109028, Russia). The article suggests system modeling the
interaction of the robot and the environment to test the assumptions of the
benefits of using systems of reflexes in robots as systems of parallel
information processing.

Введение

Конечная цель работ: разработка модели системы шагающего робота с четырьмя конечностями, имеющего рефлекс (реакция на событие), которые могут выполняться одновременно. Потребность в роботах, способных на конечностях пересекать местность с грузом все еще является актуальной. Подобные роботы имеют большую проходимость по сравнению с «гусеничными» или колесным. Для поиска прототипа подобного робота реализуем симуляционную модель на компьютере. Вопросы, на которые в данной работе ищутся ответы:

1. Является ли предложенная модель устройства робота жизнеспособной.
2. Когда набор повторяющихся действий должен переходить на уровень рефлекса.
3. Когда редко используемый рефлекс должен «удаляться» из памяти системы робота.

Модель шагающего робота

Механическая модель шагающего робота, для которого требуется создать мультипроцессорную систему с параллельной обработкой информации, представляет собой платформу с четырьмя конечностями. Каждая из конечностей обладает несколькими степенями свободы (т.е. имеет суставы). Суставы представляют собой электромеханические приводы.

Электронная модель. На платформе находятся вычислительные системы первого и второго уровней. Они располагаются «зонами». Третий уровень системы представляет собой периферийные процессоры, которые работают с приводами и источниками информации (датчики навигации, тактильные, зрения и т.п.). Третий уровень распределен по поверхности модели робота.

Структура мультипроцессорной системы

Предлагается пирамидальная структура системы с 3мя уровнями. Структура строится по аналогии с устройством нервных систем живых организмов. Базовые свойства процессоров каждого уровня можно описать схемой на Рис.1.

Эта модель описывает все свойства и их значения, которые обязательны к присутствию во всех процессорах предлагаемой модели. Переменные ActionProc и StopProc содержат информацию о всех процессорах, которые связаны с данным. При этом первые процессоры предоставляют информацию для «ускорения работы» (уменьшения периодов ожидания сигналов, частоты работы), вторые же наоборот – «замедляют работу» процессора. Переменные MaxSignalOutput, MinSignalOutput, signalOutput определяют максимальное значение сигнала (на данный момент число от 0 до 256) и минимальное, эти два параметра пересчитываются в течение работы процессора. Третий параметр динамический и пересчитывается при каждом обращении к процессору – это текущий уровень сигнала процессора. ProcInfo – параметр, в котором содержится текстовое описание процессора и его роль в уровне системы, в котором он находится. На данный момент разрабатываются детализированные модели всех определенных ранее процессоров.

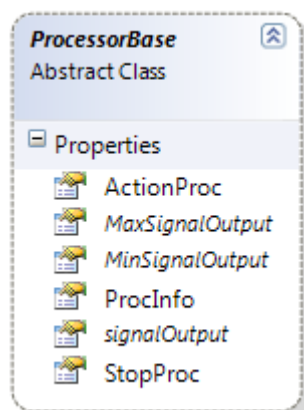


Рис.1 Базовая модель процессора

Далее происходит следующая детализация. Первый уровень, «мозг» робота, имеет большую локальную память и небольшое количество процессоров со своей локальной памятью, процессоры могут быть соединены как конвейером, так и матричным образом. Роль первого уровня: обработка данных, принятие решений, генерация управляющего сигнала. Второй уровень, «спинной мозг» робота, содержит увеличенное число процессоров с локальной памятью. Роль второго уровня: базовые и приобретенные рефлексы. Третий уровень, «нервные окончания» робота, содержат локальную память и схемы-фильтры сигналов от датчиков и процессоров верхних уровней. Роль третьего уровня: получение сигналов, базовые рефлексы, передача информации. Мощность (производительность) процессоров уменьшается с первого уровня по третий.

Имитационное моделирование вычислительной системы робота

Имитационное моделирование будет проводиться на персональном компьютере под операционной системой семейства Windows, в качестве языка программирования будет использоваться C# (Си шарп). Программа будет обладать визуальным интерфейсом и будет способна сохранять результаты имитации в отдельном файле, а также загружать данные для имитации из файла. Дополнительной задачей имитации будет создание алгоритма, который будет создавать из последовательности повторяемых действий на событие рефлекс робота. Модель робота будет обладать базовыми рефлексами, а также приобретенными, что позволит смоделировать способность робота к адаптации в окружающей среде.

Ожидаемые результаты и научная новизна

Разработка модели предлагаемой системы и её симуляция на программном обеспечении. Сроки результатов работ: ноябрь 2010 года. На данный момент предложено устройство информационной системы робота по аналогии с биологической нервной системой животных, т.к. предполагается, что такая система позволит сделать робота более самостоятельным и способным адаптироваться в рабочей окружающей среде.

Список Литературы

1. М.С.Афонин, 2009 г. ,Адаптивное поведение робота в окружающем мире(тезисы) // Всероссийская научно-практическая конференция "Инженерные системы-2009", Москва, РУДН, с.129