

ской подсети с центром управления. На текущий момент в рамках WEB-интерфейса полностью реализовано управление роботом и контроль показаний датчиков, а также прием видеосигнала (последняя подзадача находится на стадии оптимизации кода).

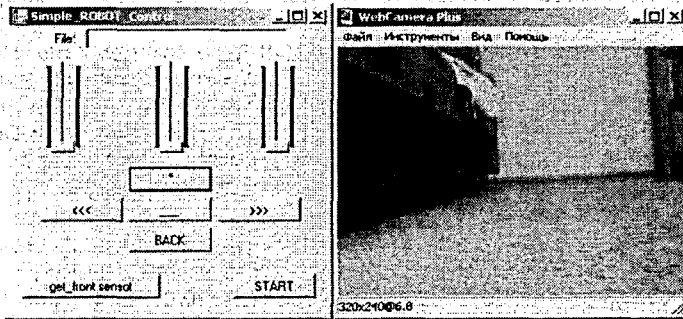


Рисунок 4 – Интерфейс управления роботом

Разработанная система связи была испытана на роботе SRS 2 [5]. Система показала устойчивую работу и приемлемую отказоустойчивость. Одним из минусов системы, изначально заложенным при ее проектировании, является малый радиус действия, ограниченный дальностью уверенного приема интерфейса Bluetooth. Исключение этого ограничения может существенно расширить сферу применения робота – например, позволит обрабатывать алгоритмы машинного ориентирования в сложных помещениях.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Склипус, Д.Б. Микроконтроллерная лаборатория // Информационные технологии управления в экономике 2006. М-лы Респ. науч.-практ. конф. – Брест, 2006. – С. 35.
2. Склипус, Д.Б. Микроконтроллерная лаборатория: сб-к тезисов по секции «Информатика» // Междунар. конф. «VI Колмогоровские чтения». – Москва, 2006. – С. 26.
3. Арсеньев А.А. Conqueror (победитель) – простой многофункциональный робот. <http://ironfelix.ru/modules.php?name=Pages&pa=showpage&pid=117>. – Дата доступа 01.03.2005.
4. Склипус, Д.Б. Алгоритм движения по черной линии для автономного мобильного робота: сб-к курсных научных работ студентов и магистрантов. – Брест, 2009. – Ч. 1. – С. 122-125.
5. Склипус, Д.Б. Автономный робот // <http://google.sites/skipusrobotssystem.com>. – Дата доступа 1/10/2009.

УДК 681.3

Согоян А.Л., Кочурко В.А.

Научный руководитель: к.т.н., профессор Муравьев Г.Л.

ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТЕЙ НА БАЗЕ ВИЗУАЛЬНЫХ ОПИСАНИЙ И ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

При моделировании систем, особенно для оценки системных характеристик, широко используются стохастические сетевые модели, сети, отдельные системы массового обслуживания. Такие модели отличаются выраженным структурным аспектом, упрощенной функциональной организацией, требуют для описания ограниченного набора графических примитивов, которые и могут составить основу входного языка [1, 2]. Предоставление пользователю возможности визуального описания позволит разрабатывать модели на понятийном уровне при минимальных знаниях в области моделирования.

В работе рассматривается организация имитационного моделирования сетей с использованием визуальных описаний. За прототип визуальных описаний взят язык имитационного моделирования стохастических сетей ИМСС [3]. Язык модифицирован и расширен с учетом потребностей пользователей в описании систем, процессов, объектов, представляемых Q-схемами, а также с учетом требуемой функциональности (например, с учетом инструментальных возможностей, опыта широко используемой системы моделирования GPSS [4]). Учтены требования по процессного (многоуровневого) описания моделей. Учитывалась также необходимость результативности визуальных описаний, достигаемой путем их автоматической трансформации в адекватные исполнимые модели, требования/удобства компьютерной поддержки визуальных описаний, типовых операций их редактирования.

Соответственно графическая схема модели представляется набором типизированных взаимосвязанных узлов (центров), потоками обслуживаемых заявок, описаниями процессов обслуживания потоков заявок. Каждый слой описания отображает маршрут обслуживания одного потока заявок в терминах типизированных узлов. Это узлы управления потоками заявок и копиями (семействами) заявок, узлы обслуживания, узлы управления сбором статистики и др. Узлы управления используются как для безусловно-го так и условного выбора маршрута перемещения заявок, в том числе в зависимости от состояния сети, других узлов (обслуживающих, переключателей), состояний заявок. Узлы задаются параметрами и снабжаются атрибутами, отображающими их текущее состояние и используемыми для управления. Заявки снабжаются параметрами, их значения задаются и интерпретируются пользователем.

Такое представление модельных описаний в разрезе взаимодействия типизированных объектов – узлов создает предпосылки для их реализации в объектно-ориентированных технологиях. Что в свою очередь предполагает разработку иерархии классов, реализуемой в значительной мере механизмами наследования и поддерживающей функциональность набора графических примитивов входного языка и соответствующего набора типизированных узлов.

Структурирование моделей позволяет также в комплексе решать как проблему реализации квазипараллельного выполнения процессов [5, 6], так и снижать трудоемкость моделирования за счет использования многозадачности операционных систем (ОС) и многоядерности компьютеров. Многозадачность ОС позволяет представлять задачи в виде частей (потоков, нитей), выполняемых параллельно и взаимодействующих в едином глобальном пространстве. Предлагается процессное представление параллельностей в модели [5], когда в отдельный поток выделяется функционирование узла, что характерно для структурного описания, а корректность работы таких узлов-потоков обеспечивается использованием встроенных средств синхронизации. При этом средства синхронизации нитей выделяются в отдельную сущность – канал, рассматриваемый как общая для нескольких нитей область памяти. Корректность работы с данными в этой области гарантируется использованием встроенных средств синхронизации.

Было выполнено макетирование системы для случая моделирования сетей массового обслуживания. Для реализации системы использовался язык C++ и среда Builder C++ 2010. Поддержка распараллеливания выполнялась средствами библиотеки VCL, для синхронизации потоков использовались семафоры.

Система классов для поддержки функциональности моделей реализована в виде иерархии, полученной наследованием абстрактного класса потока Thread. На его основе

создан абстрактный класс Node, описывающий общие свойства и поведение узлов. В нем также определены атрибуты, обеспечивающие возможность блокировки-разблокировки выполнения кода узла-потока. Конкретные типы узлов поддерживаются классами, производными от Node и описывающими их специфические свойства и поведение. Это, например, такие классы как: Generate, который реализует работу источников заявок, функционирующих в групповом или одиночном режиме в соответствии с заданными законами, вероятностными распределениями; класс Facility, который обеспечивает функциональность обслуживающих узлов, поддерживает управление фазами работы одно- и многоканальных устройств; класс Storage, который обеспечивает функциональность обслуживающих узлов, обладающих емкостью; класс Advance, реализующий управление фазой задержки заявки, время которой формируется по заданному закону; набор классов типа Test, Gate и др., производных от класса RouteControl и обеспечивающих переключение маршрутов перемещения заявок в зависимости от истинности заданных условий, формируемых на базе атрибутов заявок, состояний узлов, сети, очередей; класс Transfer, обеспечивающий поддержку действий по выбору маршрутов движения заявок в соответствии с заданным распределением вероятностей и другие классы. Для управления активизацией узлов-потоков использовался специальный класс Control. В цикле моделирования каждому узлу предоставляется возможность произвести обработку пришедших заявок. При передаче управления от одних узлов к другим для синхронизации действий используются семафоры. Для учета ситуации циклической передачи управления ведется стек вызовов.

Таким образом, в работе представлены результаты организации имитационного моделирования сетей с использованием визуальных описаний, реализованного на базе иерархии пользовательских классов и средств естественного распараллеливания ОС. Использование рассмотренных в работе графических описаний позволяет с большей наглядностью разрабатывать и верифицировать типовые модели на понятийном уровне.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2001. – 430 с.
2. Муравьев, Г.Л. Подход к описанию q-схем, согласованный с системой моделирования GPSS // Материалы VII международной конференции: Наука и образование в условиях социально-экономической трансформации общества / Г.Л. Муравьев, В.И. Хвещук. – Брест, 2004. – Т.1. – С. 73-75.
3. Основы теории вычислительных систем / Под ред. С.А. Майорова. – М.: Высш. школа, 1978.
4. Рьжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии / Ю.И. Рьжиков. – СПб.: КОРОНА, 2004. – 320 с.
5. Максимей, И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ / И.В. Максимей. – М.: Радио и связь, 1988. – 232 с.
6. Воеводин, В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. – СПб.: BHV-Петербург, 2002. – 609 с.

УДК 551.510.7:645.625.162.4

Швай Д.Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Янусик И.С.

ФОТОРЕЗИСТОР

Зависимость фотопроводимости ряда полупроводников от освещенности используется в фоторезисторах, получивших широкое практическое применение. *Фоторезистор* – это полупроводниковый резистор, действие которого основано на фоторезистивном