

МОНИТОРИНГ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GSM-СЕТЕЙ

А. С. Бондаренко

В настоящее время во многих сферах деятельности человека актуальной является задача создания недорогих информационно-управляющих систем. Подобные системы предназначены для сбора и обработки информации, поступающей от различных объектов. В подобных задачах часто проблемой является удалённость (малодоступности) объектов исследования. Исследуемый объект не всегда находится вблизи проводных каналов связи либо построение проводных каналов связи экономически нецелесообразно.

Одним из вариантов решения подобных проблем является использование существующих беспроводных GSM-сетей, которые в настоящее время доступны более чем на 95% территории РБ [1].

В настоящей статье рассмотрим построение системы сбора данных на примере метеостанции, обмен информацией с которой происходит через существующую GSM-сеть.

Метеостанция – устройство для сбора информации о состоянии окружающей среды: температуры, влажности, давлении, скорости и направления ветра.

Структура метеостанции может быть представлена следующими элементами (рис. 1):

- модуль управления;
- датчики состояния окружающей среды;
- GSM-модуль.

Принцип работы системы следующий: модуль управления собирает информацию с датчиков состояния окружающей среды и при помощи GSM-модуля передаёт их через GSM-сеть оператору.

В рамках данной работы рассмотрим два возможных подхода к решению задачи: использование отдельных завершённых коммерческих модулей системы и разработка модулей системы, оптимизированной по критерию стоимость-производительность для автономной работы.

Оба этих подхода объединяет один неизменный компонент – датчики состояния окружающей среды. Все датчики объединяются в единую однопроводную сеть 1-Wire [3], являясь ведомыми устройствами (рис. 2).

Рассмотрим сначала возможность решения задачи путём использования готовых модулей. В качестве GSM-модуля будем использовать готовый IP шлюз OnCell G3151 фирмы MOXA [2], который позволяет под-



Рис. 1. Структурная схема устройства

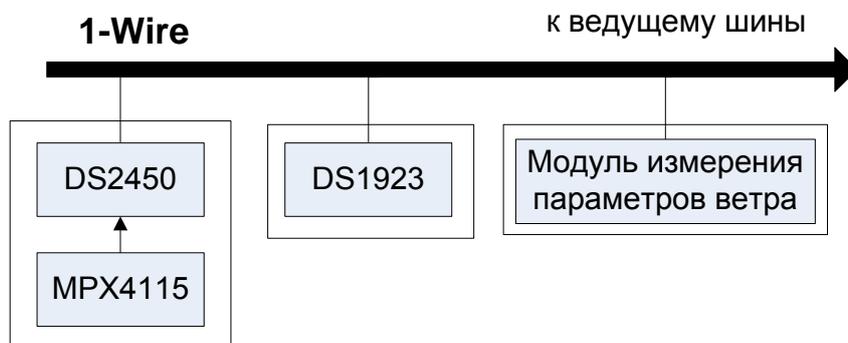


Рис. 2. 1-Wire сеть метеостанции

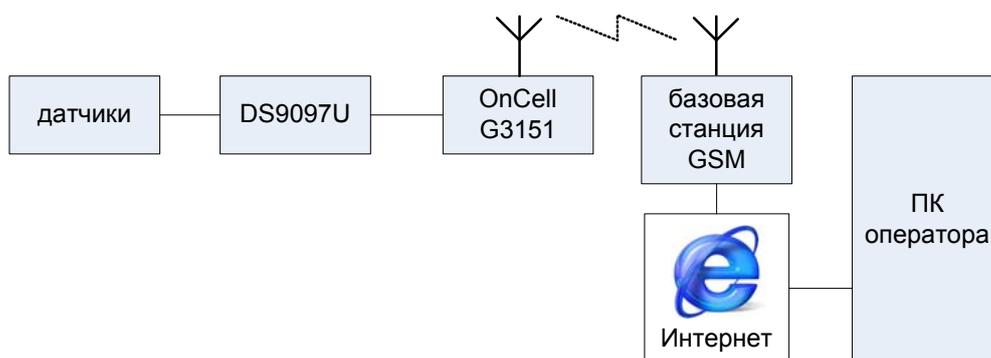


Рис. 3. Решение задачи с использованием MOXA G3151

ключить любое устройство с последовательным интерфейсом к GSM-сети. Возможный вариант построения системы приведен на рис. 3.

Система работает следующим образом: на ПК оператора, имеющего доступ в Интернет, устанавливается ПО фирмы MOXA, которое создаёт виртуальный последовательный порт. На стороне метеостанции к последовательному порту GSM-шлюза подключаем адаптер DS9097U (COM to 1-Wire), который обеспечивает управление 1-Wire сетью с датчиками. Таким образом получаем удаленную систему сбора данных, которая при помощи специального ПО контролируется оператором.

Следует отметить, что в данном решении задачи как таковым модулем управления является ПК оператора, а все остальные элементы лишь организуют канал связи оператора с датчиками.

К другим недостатком этого решения относится довольно высокое энергопотребление и высокая стоимость шлюза OnCell G3151.

Дата и время	Время модуля, с	Темп., °C	Влажн. %	Давл. кПа	Заряд бат., %	Базов. станц.	Уров. сигн., 1/32
15.05.2011 19:16:35	258	24.69	36.7	84.87	99	00643511	18
15.05.2011 19:18:35	378	24.69	35.5	84.83	99	00643511	16
15.05.2011 19:20:35	498	24.69	35.9	84.95	99	00643511	16
15.05.2011 19:22:40	623	24.69	36	84.82	99	00643511	16
15.05.2011 19:24:40	743	24.69	35.8	84.89	99	00643511	16
15.05.2011 19:25:55	818	24.69	35	84.83	99	00643512	16
15.05.2011 19:27:54	938	24.69	35.4	84.97	99	00643512	22
15.05.2011 19:29:55	1058	24.69	35.6	84.94	98	00643512	20
15.05.2011 19:31:59	1182	24.69	36.3	84.9	98	00643512	20
15.05.2011 19:34:00	1302	24.69	35.9	84.85	97	00643512	20
15.05.2011 19:36:01	1424	24.69	35.2	84.75	98	00643512	20
15.05.2011 19:38:02	1545	24.69	35.5	84.86	98	00643512	20
15.05.2011 19:40:03	1666	24.69	35.6	84.82	97	00643512	20
15.05.2011 19:42:05	1788	24.69	35.1	85.06	97	00643512	20
15.05.2011 19:44:05	1908	24.69	35.5	84.88	97	00643512	20
15.05.2011 19:46:05	2028	24.69	34.9	84.99	96	00643512	20
15.05.2011 19:48:09	2152	24.69	35.1	84.72	96	00643512	20
15.05.2011 19:50:10	2273	24.69	35.2	84.97	96	00643512	20
15.05.2011 19:52:12	2395	24.69	35.9	84.94	96	00643512	20
15.05.2011 19:54:13	2516	24.69	35.9	84.89	96	00643512	20

Рис. 4. Результат работы системы

Другим решением задачи является построение системы с микроконтроллером в качестве узла предварительной обработки информации. Основным критерием при выборе элементов системы является в этом случае минимизация стоимости устройства и реализация возможности длительной автономной работы с формированием базы данных измеряемых параметров на удаленном сервере (рис. 4).

В качестве GSM-модуля используется SIM300D, а система управления реализована на микроконтроллере семейства AVR ATMEGA64 [3]. Таким образом, микроконтроллер занимается сбором информации с датчиков (рис. 1), конфигурирует и отправляет данные удаленному серверу при помощи GSM-модуля (рис. 5).

Данный вариант построения системы характеризуется ее автономной работой начальных установок, что не требует постоянного контроля со стороны оператора.

Параметры разработанного устройства:

- точность измерения температуры – не хуже $0,5^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$;
- точность измерения влажности – не хуже 5%;
- точность измерения давления – не хуже $0,1$ кПа;
- время работы в автономном режиме (при ёмкости батареи 2 Ah и передачи данных на сервер посредством GPRS каждые 3 часа) – около месяца.

Возможные области применения: контроль состояния параметров окружающей среды в различных регионах страны в режиме реального времени.

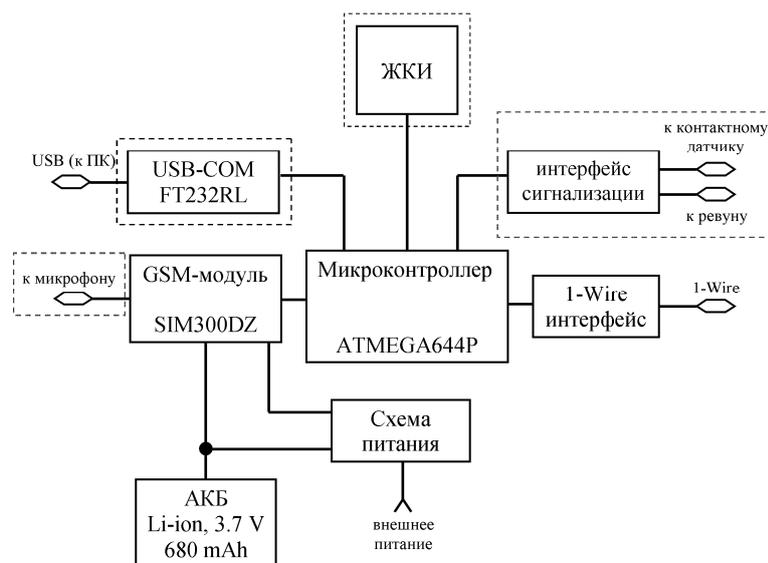


Рис.5. Блок-схема устройства

Литература

1. Интернет-адрес: www.life.com.by.
2. Интернет-адрес: www.moxa.ru.
3. Ан П. Сопряжение ПК с внешними устройствами. / Пер. с англ. М., 2001.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ СИСТЕМЫ МНОГОАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ

А. С. Васильчук, Н. В. Ванюшева, А. Н. Шумский

ВВЕДЕНИЕ

Метод молекулярной динамики позволяет моделировать динамическое поведение жидких, газообразных и жидкокристаллических сред. В литературе приведены различные варианты программной реализации этого метода для одноатомных молекул на языках Fortran, Pascal [2] и C [1]. Характерные особенности указанных реализаций – консольный ввод/вывод данных и отсутствие визуализации.

В данной работе рассмотрены разработанные программные средства моделирования, позволяющие задавать конфигурацию молекул и моделировать систему многоатомных молекул с возможностью визуализации.

РАЗВИТИЕ СТАНДАРТНОГО АЛГОРИТМА

В основе метода молекулярной динамики лежит численное решение уравнений Ньютона для взаимодействующих частиц. Посредством по-