

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А.А.ГАЛКИНА

А.С.Карначёв
В.А.Белошенко
В.И.Титиевский

МИКРОЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ:

- * интеллектуальные датчики
- * однопроводный интерфейс
- * системы сбора информации

Донецк 2000

УДК 62-52 + 62-529 + 681.325.5

Печатается по решению Ученого совета Донецкого физико-технического института им. А.А.Галкина Национальной Академии наук Украины

Рецензенты - д. ф.-м. н. А.Д.Прохоров, к. т. н. Н.Н.Кабдин

Карначёв А.С., Белошенко В.А., Титиевский В.И.

Микролокальные сети: интеллектуальные датчики, однопроводный интерфейс, системы сбора информации. - Донецк: ДонФТИ НАНУ Украины, 2000. - 199с. с ил. - ISBN 966-95187-3-3

Книга посвящена перспективной технологии организации компьютерных микролокальных сетей сбора и обработки технической информации, основанной на устройствах с однопроводным интерфейсом фирмы Dallas Semiconductor. Подробно рассмотрены устройство приборов с однопроводным интерфейсом (интеллектуальных датчиков температуры и адресуемых ключей), особенности протокола обмена. На примере сети температурного мониторинга показаны принципы разработки микролокальных сетей этой технологии: выбор оптимальной топологии, кабелей, состава устройств и т.п. Приведены примеры использования описываемой технологии для организации температурного мониторинга зданий и сооружений в коммунальном хозяйстве. В книге содержатся все необходимые пояснения и технические данные для практического построения микролокальной сети.

Для инженеров и разработчиков компьютерных систем сбора и обработки информации.

Содержание

Принятые сокращения	6
Введение	7
Глава 1. Общее описание технологии MicroLAN	9
1.1. Терминология	9
1.2. Что такое микролокальная сеть	10
1.3. Датчики температуры	12
1.4. Адресуемые ключи	14
1.5. Однопроводная шина	14
Глава 2. Организация обмена	18
2.1. Однопроводная шина	18
2.1.1. Аппаратная конфигурация	18
2.1.2. Сигналы однопроводной шины	20
2.1.3. Последовательность обработки данных	23
2.2. Проверка истинности данных циклическим избыточным кодом	26
2.2.1. Общие положения	26
2.2.2. Однопроводный ЦИК фирмы Dallas Semiconductor	28
Глава 3. Интеллектуальные датчики температуры	38
3.1. Датчик температуры DS1820	38
3.1.1. Общие сведения	38
3.1.2. 64-битовое ПЗУ	40
3.1.3. Генерация ЦИК	40
3.1.4. Память	42
3.1.5. Измерение температуры	43
3.1.6. Аварийная сигнализация	45
3.1.7. Пассивный источник питания	45
3.1.8. Система команд	48
3.2. Датчик температуры DS18B20	60
3.2.1. Общие сведения	60
3.2.2. Аварийная сигнализация	61
3.2.3. Память	62
3.2.4. Регистр конфигурации	63
3.2.5. Система команд	64
Глава 4. Адресуемые ключи	67
4.1. Одноканальный адресуемый ключ DS2405	67
4.1.1. Общие сведения	67
4.1.2. Система команд	69
4.2. Двухканальный адресуемый ключ DS2407	75

4.2.1. Общие сведения	75
4.2.2. Память	79
4.2.3. Запись в ЭПЗУ	84
4.2.4. Команды функции памяти	86
4.2.5. Команды функции ПЗУ	98
4.2.6. Сигналы однопроводной шины	106
4.2.7. Генерирование ЦИК	107
Глава 5. Организация микролокальной сети	116
5.1. Общие положения	116
5.1.1. Топология	116
5.1.2. Построение ветвей	116
5.1.3. Программное обеспечение	117
5.2. Влияние компонентов	120
5.2.1. Влияние кабеля	120
5.2.2. Цепи с открытым стоком	121
5.2.3. Адресуемые ключи	123
5.2.4. Однопроводный интерфейс, пассивное питание	124
5.2.5. Работа с универсальным асинхронным приемо-передатчиком	126
5.2.6. Скорость компьютера и операционная система	131
5.3. Оптимизация MicroLAN	133
5.3.1. COM-порт в качестве адаптера MicroLAN	133
5.3.2. Оптимизация топологии MicroLAN	135
5.3.3. Защита и шум	137
5.3.4. Расчет электрических параметров	138
5.3.5. Пример расчета сети	142
5.3.6. Три правила организации протяженных MicroLAN	143
Глава 6. Использование технологии MicroLAN для температурного мониторинга объектов коммунального хозяйства	147
6.1. Новые подходы к эксплуатации зданий и сооружений	147
6.2. Автоматизированные системы контроля объектов теплоснабжения и управления ими	149
6.2.1. Структура АСУТП	150
6.2.2. Выбор платформы	151
6.2.3. Аппаратный интерфейс	151
6.2.4. Первичные преобразователи (датчики)	153

6.2.5. Программное обеспечение	153
6.3. Сети температурного мониторинга на основе технологии MicroLAN	154
6.3.1. Простейшая топология MicroLAN	155
6.3.2. 32-битовый интерфейс	158
6.3.3. Примеры систем температурного мониторинга с простейшей топологией MicroLAN	162
6.3.4. Пример использования 32-битового интерфейса для организации простейшей MicroLAN	164

Приложения

П1. Номенклатура устройств с однопроводным интерфейсом фирмы Dallas Semiconductor	180
П2. Эксплуатационные параметры DS1820	181
П3. Эксплуатационные параметры DS18B20	185
П4. Эксплуатационные параметры DS1822	188
П5. Эксплуатационные параметры DS2405	191
П6. Эксплуатационные параметры DS2407	194

Использованные источники

199

Принятые сокращения

АСУТП	- автоматизированная система управления технологическими процессами;
ВИС	- виртуальные измерительные средства;
МЗР	- младший значащий разряд;
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство;
ПЗУ	- постоянное запоминающее устройство;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- программное обеспечение;
СЗР	- старший значащий разряд;
СОП	- сверхоперативная память;
УАПП	- универсальный асинхронный приемопередатчик;
УПИ	- универсальный параллельный интерфейс;
ЦИК	- циклический избыточный код;
ЭППЗУ	- электрически программируемое постоянное запоминающее устройство;
MicroLAN	- Miniature Local Area Network (микрлокальная сеть);
ТМЕХ	- Touch Memory Executive (администратор контактной памяти).

Введение

О чем эта книга и для кого она написана? Книга посвящена одной из компьютерных технологий сбора и обработки информации, описание которой еще не появлялось в отечественной литературе. Ее можно назвать технологией однопроводного интерфейса. Она, несомненно, представляет собой перспективную ветвь среди многих других решений компьютерных систем сбора и обработки информации. Что же это за технология и чем она интересна?

Рассматриваемая технология сбора, накопления и передачи информации разработана фирмой Dallas Semiconductor и основывается на перспективных однопроводных каналах связи, специальном однопроводном протоколе обмена и целой серии датчиков, модулей памяти и других устройств, поддерживающих однопроводный интерфейс. Можно назвать следующие привлекательные черты этой системы: 1) наличие большой номенклатуры взаимозаменяемых аппаратных средств (датчиков, электронных ключей, модулей памяти); 2) наличие однопроводного интерфейса и, следовательно, лишь одного провода для коммуникаций; 3) возможность работы без внешнего источника питания, только за счет энергии информационного сигнала; 4) гибкая топология сетей сбора информации; 5) возможность организации беспроводной сети на основе автономных энергонезависимых датчиков-накопителей информации.

На основе этой технологии можно строить самые разнообразные информационные системы, имеющие для пользователя несомненное достоинство - простоту эксплуатации. Все сложности по электрическому сопряжению, программному обеспечению спрятаны внутри. Разработчику информационных систем остается лишь, как из конструктора, собрать, выбирая наиболее подходящие детали, нужную ему конфигурацию.

В этой книге мы рассмотрели однопроводную технологию Dallas Semiconductor на примере организации сети температурного мониторинга. Главное внимание уделено описанию устройства датчиков и адресуемых ключей, описанию однопроводного протокола обмена и принципов организации информационных микролокальных сетей. Прояснив эти вопросы и имея в руках датчики любого типа (не только темпе-

ратурные), разработчик может создать сеть для сбора информации любой другой физической природы.

Описываемая здесь технология хороша еще и тем, что даже неискушенный читатель, мало-мальски знакомый с электроникой и компьютерным "железом", может, используя материал этой книги, создать дешевые и надежные системы температурного мониторинга, скажем, своей квартиры, теплицы и т.п.

Книга рассчитана как на специалистов, так и на широкий круг читателей, интересующихся компьютерными технологиями сбора и обработки информации.

Книга построена следующим образом. В первой главе приводится общее описание построения системы сбора информации, основанной на технологии однопроводного интерфейса, даются перечень и краткая характеристика входящих в нее компонент, определяется используемая терминология. Во второй главе описаны аппаратные и программные аспекты организации однопроводного обмена данными. Третья и четвертая главы посвящены периферийным устройствам, а именно, интеллектуальным температурным датчикам и адресуемым ключам. В пятой главе подробно рассмотрена организация древовидной микролокальной сети сбора информации. В шестой главе описан пример практического использования однопроводной технологии для температурного мониторинга объектов большой протяженности. Наконец, в приложениях приведены справочные данные по периферийным устройствам микролокальных сетей.