

# ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛОКАЛНА МРЕЖА БАЗИРАНА НА ЕДНОЖИЧЕН ПРОТОКОЛ ЗА ОБМЕН НА ДАННИ

Дичко Енчев Бъчваров, Румяна Любмилова Кръстева, Ана Тодорова  
Бонева, Любмила Гълъбинов Иванов

Централна лаборатория по механика и приборостроене -  
БАН

## I. УВОД

Проектирането на управляващи системи с йерархична структура включва решаването на група от задачи свързани с обмена на информация между различните нива и синхронизацията на работата на използваните устройства. Опростяването на физическия интерфейс и използването на физически методи позволяващи обмен на данни между различните процесори и сензорите, разглеждани като обща памет предоставя на разработчика възможности за изграждане на икономични реализации с повишена надежност. В настоящият доклад се представя един подход към решаването на подобна задача, явяващ се обобщение на разработката от фирма "DALLAS SEMICONDUCTOR" информационна технология за достъп до техните "TOUCH MEMORIES".

Предлага се реализация на управляваща система базирана на тези принципи.

## II. ПРИНЦИПИ НА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛОКАЛНА МРЕЖА С ЕЛЕМЕНТИ НА "DALLAS SEMICONDUCTOR"

Всички елементи от тази фамилия съдържат вериген осем байтов адрес, който включва седем байтова адресна част и един байт контролна сума, реализирана с използването на CRC техника. Адресът на всеки

елемент е уникален и е формиран твърдо, използвайки лазерна технология. Микрочиповете имат различни функции и се управляват по програмен път. Необходимо условие за установяване на комуникация и активиране на последните е позволява на съответния адрес по информационната шина. В този момент се активира единствено адресният. Оставащите резидентни устройства включени в линията преминават във високо импедансно състояние и изпълняват вътрешен "RESET". За тяхната активация е необходима допълнителна адресация.

DALLAS SEMICONDUCTOR предлага локална мрежа включваща един контролер и няколко микрочипа, работеща в режим MASTER - SLAVE. Комуникацията между елементите в мрежата се осъществява по едножичен интерфейс - обща шина захранена с оперативното напрежение 5V включено през резистор със стойност 5 Ком. Всеки един микрочип е с вход отворен колектор. Предлагащето на един бит информация по линията се осъществява чрез поставянето и в състояние лог. 0 от активното устройство или освобождаването на линията, което е еквивалентно на лог. 1. Синхронизацията на обмена се осъществява от MASTER устройството, което формира лог. 0 с определена дължина във времето преди всеки цикъл на обмен на бит информация. Управляващите сигнали - RESET и ACKNOWLEDGE се формират посредством поддържането на информационната шина в състояние "0" за определено време.

Микрочиповете имат байтова организация на работната си памет, което определя побайтова комуникация по мрежата. В началото на обмена контролерът изпраща команден байт - код на инструкцията. В зависимост от вида на командата елементите на DALLAS SEMICONDUCTOR получават или изпращат съответна информация и се привеждат в работно състояние. Те се държат като участници в локална мрежа, което обеснява работното им наименование - MICROCANs / Microcontroller array network /. Тези микрочипове могат да реализират различни сензори / например термометри /, паметни или програмируеми ключове. Достабилният до всеки от тях и информацията обменена по мрежата е защитен чрез използване на CRC техника, което позволява да се елиминират шумовете по линията.

### III. РАЗШИРЕНИЕ НА ПРОТОКОЛА НА DALLAS SEMICONDUCTOR ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА ЙЕРАРХИЧНИ СТРУКТУРИ

DALLAS SEMICONDUCTOR не поставя изисквания към контролерът / MASTER / на локалната мрежа. Когато той се проектира така, че входно - изходния му протокол да емулира микрочиповете, е възможно да се включи като равностоеен елемент на мрежата.

Ако няколко стандартни мрежи / в смисъла на DALLAS SEMICONDUCTOR/ се обединят в една обща, съществува възможност за изграждане на йерархична структура. За да се реализира това е необходимо да се обособи един от контролерите като SUPERMASTER - той осъществява достъп до общ ресурс със останалите контролери, реализиран чрез микрочипове тип MEMORY от фамилията DALLAS SEMICONDUCTOR. Тук се използва предимството, че всички елементи са включени в схема "отворен колектор", което позволява достъп на няколко контролера към един елемент тип MEMORY. За да се разгавичи сигнала RESET, формиран от контролерите на локалните мрежи към общия ресурс, от този на SUPERMASTER - устройството, последното поддържа лог. 0 върху шината за време 4 - пъти по-голямо от това на обикновения RESET. По този начин се отбелязва, че шината е заета в дадения и следващите моменти от него и до освобождаването и останалите не трябва да активират общия ресурс. Последващ аналогичен сигнал се интерпретира като, освобождаване на шината. Промената, която предлагаме не променя работата на микрочиповете на DALLAS SEMICONDUCTOR, тъй като фирмата не определя горна граница за продължителността на сигнала RESET. Интерпретацията на продължителния RESET се осъществява от програмите на локалните контролери.

#### IV. ИЗГРАЖДАНЕ НА УПРАВЛЯВАЩА СИСТЕМА ЗА ТЕРМИЧЕН ОБЕКТ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА МИКРОЧИПОВЕТЕ НА DALLAS SEMICONDUCTOR

Пример за управляваща система използваща описаните конструкции е контролерът за управление на химическа колона за производство на сода.

Технологичният процес изисква следенето на показанията на 10 термосензора и управлението на 5 релейни изхода. Поради сложният алгоритъм и липсата на адекватен математически модел, управлението се извършва по метода на "FUZZY LOGIC CONTROL". Последното е реализирано в супервайзорски компютър, имащ достъп до базата от данни на контролера, изпълнен чрез локална мрежа от устройства на DALLAS SEMICONDUCTOR.

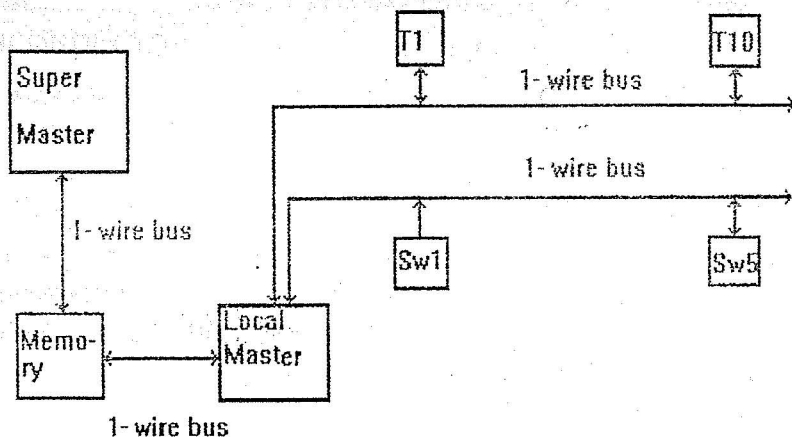
Устройствата са два типа:

- цифрови термометри, работещи в диапазона от 0 до 100 градуса по Целзий;
- електрически ключове, определящи състоянието на изходни релета.

Общият ресурс е реализиран с микрочип на DALLAS SEMICONDUCTOR от тип MEMORY с обем 4 К.

Контролерът на локалната мрежа се базира на микропроцесор 68HC11A8.

SUPERMASTER - устройството е реализирано чрез микропроцесорна система на фирмата "GESPAC", изпълняващо супервайзорски функции.



TI..10 DALLAS SEMICONDUCTOR's thermometers  
 Sw1..5 DALLAS SEMICONDUCTOR's addressable switchers

## ФИГУРА 1

Блокска схема на управляващата система

### V. ИЗВОДИ

Използващият от нас подход позволява изграждането на йерархични управляващи проспиративно разпределени системи, като се облекчават задачите за синхронизация и комуникация без да се намалява надежността и сигурността.

Намаляват се разходите за кабелване и монтаж, а също така цената на КИП оборудването.

Създават се възможности за дублиране и резервация на управлението.

Скоростта на комуникация е по ниска от тази на известните мрежи, но е достатъчна за управление в реално време на техническите обекти.

Скоростта на комуникация е по виска от тази на известните мрежи , но е достатъчна за управление в реално време на техническите обекти.

## ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. DALLAS SEMICONDUCTOR CORPORATION , " Automatic Identification Data Book " , Dallas,Texas, 1994.
2. DALLAS SEMICONDUCTOR CORPORATION , " System Extension Data Book " , Dallas,Texas, 1994.

---

## BUILDING OF LOCAL NETWORK SET BASED ON ONE WIRE DATA TRANSMISSION

Dichko Entchev Butchvarov, Rumjana Ludmilova Kristeva, Ani Todorova  
Boneva, Ludmil Galabinov Ivanov  
Central Laboratory of Mechatronics and Instrumentation -- Bulgarian  
Academy of Sciences  
Bl.7 Acad. G. Bonchev Str., Sofia 1113, Bulgaria

### ABSTRACT

The article inspects network set structure, realized using one wire data transmission physically interface , being extension of the protocol of the "DALLAS SEMICONDUCTOR". It's presented hierarchical system, including active processors, touch memories and sensors. It's shown a solution of the synchronization between different devices included into the network set problem. The offered structure is applied for building of data acquisition and control systems. It's made a parallel with realizations using known methods for multiprocessor system design.

The article includes:

- using protocol description;
- Structure schematic.