

ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА МРЕЖОВ ИНТЕРФЕЙС ЗА ВРЪЗКА С LONWORKS® ПЛАТФОРМА

Екатерина Господинова

ТУ-София, гр. София 1000, бул. "Климент Охридски"8, e-mail: ekaterina_bahneva@abv.bg

Резюме: В тази статия се разглежда и анализира работата на мрежов интерфейс SLTA. Автоматизираните нивомерни системи са електронни устройства за измерване, които позволяват точно и дистанционно отчитане и контролиране на гориво. Информационната система може да извършва с много висока прецизност непрекъснато измерване на ниво и температура и да предава данни. IFSF е международен стандарт за автоматизация, базирани на Local Operating Network технология, предназначена за петролната индустрия. LonWorks е мрежова платформа, със специална насоченост към приложения за управление. SLTA позволява на всеки хостпроцесор с един серийен интерфейс EIA-232, да се свърже с LonWorks мрежа, както и неговия виртуален вариант. Анализирани са основните възможности и изисквания към хардуер и софтуер и режимите на работа на серийен LonTalk адаптер.

Ключови думи: протокол, хост, интерфейс, адаптер, мрежа, IP, TCP, SLTA, ETHLON

1. Въведение

Автоматизираната информационна система може да извършва с много висока прецизност непрекъснато измерване на ниво и температура и да предава данни. Във всяка мрежа, трябва да има механизъм за получаване на достъп до устройства, така че те да могат да изпращат данните. IFSF е набор от международни стандарти за автоматизация, базирани на LON (Local Operating Network) технология. Предимството му в международната петролна индустрия е синхронизиране на устройствата, взаимосвързаност и комуникационни стандарти. Целта е да се организира напълно отворена, оперативно съвместима система, способна да свърже всяко устройство в една и съща мрежа за безпроблемен обмен на данни и инструкции, чрез създаване на стандарти за оборудване. Международният стандарт IFSF жъне успехи, чрез прилагане на мрежи за устройства, базирани на отворени стандартни системи и е напълно съвместим с TCP / IP.

LonMark International е световна организация, създадена за ефикасна и ефективна интеграция на отворени системи за контрол на различни производители и се базира на LonWorks платформа, построена на базата на протокол LonTalk, създаден от Echelon Corporation за работа на различни устройства в мрежа, както по усукана двойка проводници, така и с оптични влакна и RF. LonWorks е мрежова платформа, специално създадена за нуждите на приложенията за управление. Протоколът за комуникации LonTalk е представен на ANSI и приет като стандарт за контрол на мрежи (ANSI / CEA-709.1-B). Китай ратифицира техно-

логията като национален стандарт за управление, а през 2007г. европейският комитет за вътрешно оборудване на предприятия го приема като протокол за контрол и мониторинг. До 2010г. около 90 милиона устройства са били инсталирани с LonWorks технология. Производители в различни сектори на икономиката, както и промишлената автоматизация са приели платформата като основа за предлаганите от тях продукти и услуги. Статистиката за броя на местата, които използват технологията LonWorks са оскъдни, но е известно, че продукти и приложения, изградени върху платформата включват разнообразни функции като: вградена машина за контрол, отопление и климатизационни системи, интелигентно измерване на електрическата енергия, управление на влаковете, изграждане на осветление, охранителни системи, детектори за пожар и др.

За да се свърже LonWorks мрежа за TCP/IP Ethernet мрежа за търговски, промишлени, жилищни и комунални приложения са необходими: LAN <=> LON 100% трансфер на потока от данни, Ethernet-10MB интерфейс, статичен или придобит IP адрес, с най-малко 160 пакета в секунда, усукана двойка проводници, виртуален SLTA или SLTA LonWorks мрежов интерфейс, за връзка с компютър, мрежови драйвери за Windows 95/98/2000, Windows NT / XP и Linux, локално или отдалечено конфигуриране, наблюдение, поддръжка и контрол и DIN-шина.

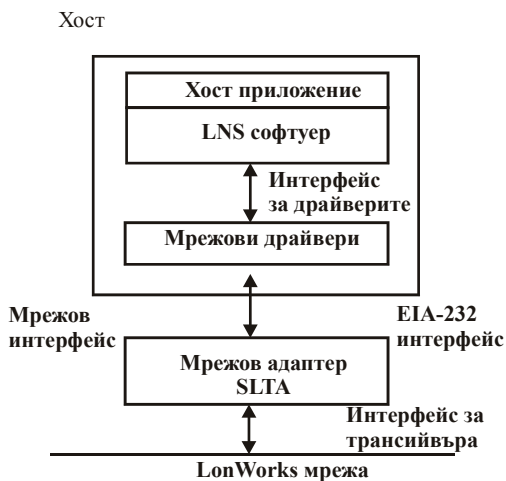
Работната станция може да се използва за интерфейс към мрежата. Тя трябва да съдържа адаптер, LonWorks комуникации и софтуер. Връзката може да бъде по серийния интерфейс, чрез

LonWorks SLTA (Serial LonTalk Adapter), карта и модем, които осигуряват директна връзка до полевата шина LonWorks. Работната станция се брои като възел в мрежата[1][5].

2. Сериен LonTalk адаптер

Serial LonTalkадаптера (SLTA) е мрежов интерфейс, който позволява на всеки хостпроцесор с един сериен интерфейс EIA-232 да се свърже с LONWORKS мрежа. SLTA разширява обсега на LONWORKS технологията към различни устройства: лаптопи, персонални компютри, работни станции, вградени микропроцесори и микроконтролери. Адаптерът има два режима на работа: NSI и MIP.

Режимът NSI е съвместим с базирани LNS приложения. В компютърните мрежи, Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) е тунелен протокол, използван за виртуални, частни мрежи (VPNs) или като част от доставката на услуги от доставчиците на интернет. Тя не предоставя възможности за криптиране или поверителност. Вместо това разчита на протокол за криптиране при преминаването в тунел, за да се осигури неприкосновеността на личните данни. L2TP пакета се изпраща в рамките на User Datagram Protocol (UDP).



Фиг.1. Сериен LonTalk интерфейс

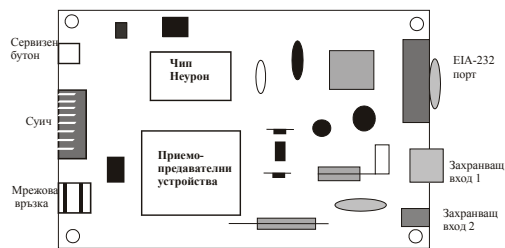
Той е общ за протичане на сесии в рамките на един тунел. Двете крайни точки на тунела се наричат LAC (L2TP Access концентратор) и LNS (L2TP Network сървър). LAC е инициатор на тунела, докато LNS е сървърът, който чака за връзка с нови тунели. След като се създаде един тунел,

мрежовият трафик между тях е двупосочен. За да бъдат използвани за мрежата, протоколите от по-високо ниво също преминават през тунела. За да се улесни това, L2TP сесията е създадена в рамките на тунел за всеки протокол от по-високо ниво. Или LAC или LNS могат да започнат сесии. Трафикът за всяка сесия се изолира с L2TP, така че е възможно да бъдат създадени няколко виртуални мрежи в единичен тунел. SLTA е проектиран така, че компютъра-домакин може да бъде свързан към мрежата чрез двойка модеми и телефонна комуникация. В този случай, компютърът е отдалечен хост. Когато започва разговорът с адаптера, се казва че отдалеченият хост е комутируем в мрежата. Когато адаптерът иницира повикване към компютъра, се казва че набира до отдалечения хост. Ако веднъж връзката на телефона е установена, приложението работи на отдалечения хост и може да управлява мрежата, да изпълнява мониторинг или контролни дейности (фиг.1).

Режимът MIP е съвместим с LonManager @ API базирани приложения или MIP е режим заместител на SLTA. Мрежовият интерфейсен протокол определя формата на данните преминали през интерфейса на EIA-232 и варира в зависимост от конфигурацията на адаптера и водача на мрежата. Ако се използват стандартни мрежови драйвери LONWORKS, формата на данните минаващи между драйверите и приложението са дефинирани от мрежовия драйвер-протокол и са независими от мрежовия интерфейсен протокол. Драйверите са отговорни за осигуряване на необходимия превод.

Режимът на работа се контролира от външен превключвател DIP, който се отчита при включване на захранването.

Сериеният адаптер е съвместим с EIA-232(RS-232), серийно устройство, което позволява на всеки хост с EIA-232 интерфейс и подходящ софтуер да комуникира с LONWORKS мрежа. Адаптерът позволява на хоста да функционира като възел в мрежата (фиг.2)[2][3][4].



Фиг.2. Сериен LonTalk адаптер

3. Хардуер за адаптера

За да се свърже SLTA към модем се използва специален нулев модемен кабел. Радио и телевизионни кабели няма да работят в тази конфигурация. EIA-232 устройствата са конфигурирани като затворен кръг (Data Circuit-terminating-DCE) или като информационни терминални устройства (Data Terminal-DTE). DCE устройство се свързва към устройство DTE, освен ако не се използва нулев модемен кабел. Използването на такъв има за цел да свърже устройство DCE до устройство DCE и устройство DTE към устройство DTE. Стандартната конфигурация за компютърен серийен порт е устройство DTE. Компютрите обикновено поемат ролята на терминал в комуникациите. Модемите трябва да бъдат DCE устройства. За да се свърже адаптерът към компютъра, трябва да се свърже единият край на серийния кабел към SLTA, а другият край на кабела към серийния порт на компютъра. Ако се свързва адаптерът към модем трябва да се използва специален кабел за модем (фиг.3)[5][6].



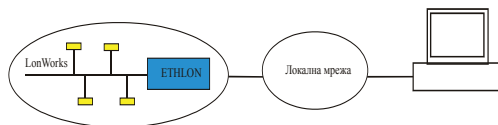
Фиг.3. Свързване на SLTA към модем

4. Софтуер

SLTA не е съвместим с всеки софтуер. Драйверите за Windows могат да се имплементират с LonMaker за Windows, като част от комплекта за LNS. Софтуерът включва ANSI C код, а хост приложенията за MS-DOS, могат да се използват като потребителско хост-приложение за други платформи. Това дава възможност за изпращане и получаване на мрежови съобщения, както и ще позволи на адаптера да бъде инсталиран и свързан като възел. Изходният код на драйвера за DOS е предназначен като основа за потребителски мрежов драйвер за други хостове или операционни системи. Адаптерът включва фреймуеър, което се движи по-горните слоеве на LonTalk протокол от чипът Неурон в рамките на адаптера и към хостпроцесор. Този фреймуеър позволява SLTA да се използва от множество приложения за изпращане и получаване на съобщения LonTalk. Фреймуеърът е зареден в ROM паметта и не може да бъде препрограмиран.

5. Virtual Serial LonTalk Adapter

ETHLON е адаптер с високо производителен интерфейс за връзка с лаптопи, настолни или вградени компютри, с достъп до TCP / IP интерфейс и съвместима операционна система. Проектирани са за работа в LonWorks мрежа за контрол, която да изисква локален или отдалечен хост за наблюдение, управление или диагностика на мрежата. ETHLON е добър начин за отдалечен достъп до няколко системи за контрол, докато все още се използва един и същи софтуер. ETHLON работи като пряк заместител на LonTalk Serial Adapter и е виртуален. Виртуалният адаптер използва VSDP (Virtual Serial Port Driver), за да създаде няколко виртуални серийни порта на компютъра, като един от тях е за ETHLON. Всеки порт работи точно като нормален хардуерен порт, но в действителност пренасочва данните чрез TCP/IP. С инсталиране на драйвер VSDP. Може да се използват съществуващите LonWorks приложения, така сякаш SLTA картата е включена към серийен порт на компютър (фиг.4).



Фиг.4. Ethlon в мрежа

ETHLON използва UDP/IP протокол за LAN комуникации. UDP/IP се поддържа от всяка стандартна TCP/IP мрежа. Важно е да се разбере разликата между пакет данни и UDP пакет. Пакетът данни е логическа част от данни, а UDP пакет е блок от данни, предавани посредством протокола UDP. Един пакет данни може да пренася няколко UDP пакети.

ETHLON разделя LonWorks обработката на протоколи между хост процесора и виртуалния серийен адаптер. Серийният адаптер борава със слоеве от 1 до 5 от протокола LonTalk. Това улеснява процеса, тъй като е необходимо да се работи с по-ниските нива на услуги на мрежата (контрол за достъп, избягване на колизия, потвърждения, повторения, откриване на дублирани съобщения др.). Хост процесорът се справя със слой 6 и 7. Той може лесно да изпраща и получава мрежови променливи, актуализации и съобщения. Разделянето на 6ти и 7ми слоеве на протокола от долните пет дава допълнително предимство на ETHLON за взимане на решения, независимо от неговия хост. Приложението на хоста и мрежовите му

променливи могат да бъдат променяни по всяко време, без да се променя адаптера. ETHLON може да поддържа най-много до 4096 мрежови променливи, всяка потенциално свързана с не повече от 32 000 мрежови променливи за други устройства. Използването на свързани мрежови променливи намалява натоварването на мрежата и увеличава капацитета на системата, като позволява стойностите да се актуализират само когато е необходимо, без постоянно поискване. Потребителите могат да преконфигурират системата от всеки потребителски интерфейс и устройство навсякъде в мрежата, така че всички станции за наблюдение и контрол да са винаги актуални по отношение на конфигурацията на системата. Типични приложения за ETHLON са устройства за наблюдение и контрол на базата на компютри, работещи под Windows 95/98/2000 / NT / XP или Linux[5][6].

6. Софтуерна конфигурация

За да се намерят всички ETHLON модули в мрежата, се използва режим на автоматично предаване след стартиране. Обикновено ETHLON IP-адрес може да бъде определен в съответствие с такъв на мрежата чрез смяна на IP. Режим Slave е режима по подразбиране за маршрутизация. IP адреса на сървъра и порта са автоматично конфигурирани. Ако номера на порта е по-голям от 1000 трябва да бъде посочен. TCP или UDP транспортни протоколи за мрежата трябва да бъдат определени. Ако е избран Master режим, трябва да се посочи маска на подмрежата, IP-адрес на рутера, IP-адрес на дестинацията и номера на порта му (същия като на сървъра).

Сериеният интерфейс е автоматичен, със скорост на предаване - 38400bps, без дублиране, без контрол на потока и 8 бита данни. Могат да бъдат добавяни виртуални серийни портове[6].

7.Изводи

LonWorks мрежовата архитектура осигурява основа за съвместими мрежови устройства. LNS изпълнява роля на клиент-сървър връзка към LonWorks. Използването на платформата и интерфейса дава възможност на различни компоненти да се свържат и да работят заедно и над тях да бъде осъществяван контрол и наблюдение. Всички клиенти на мрежата имат едновременен достъп до сървъра и услугите ѝ. Това предоставя на крайния потребител системи с по-голяма функционалност и производителност. Архитектурата на LNS поддържа клиентски мрежови инструменти, работещи на всяка платформа и използващи множество сътрудничащи софтуери. LNS осигурява отворен стандарт със стандартно мрежово ядро. Много голямо предимство е и хост независимия мрежов сървър, който поддържа самостоятелен хостпроцесор за връзка със сървърни и клиентски приложения.

8. Литература

- [1] **Stallings W.**, Data and Computer Communications. 5 ed., Prentice – Hall, Inc., 1997
- [2] **Simmonds A.** Data Communications and Transmission Principles. Macmillan Press LTD, 1997
- [3] **Andrew S. Tanenbaum**, Computer Networks, Prentice Hall, 2012
- [4] **Keating D.A.**, Sensors and Interfacing
- [5] http://www.lonmark.org/technical_resources/terminology_j-1/2015
- [6] <http://www.echelon.com/assets/2015>

Данни за авторите:

Екатерина Антонова Господинова, маг. инж. специалност „Електроника и автоматика“ (1995г.), докторант, катедра ЕИТ, факултет Автоматика, ТУ-София.

RESEARCH AND ANALYSIS OF ETWORK INTERFACE FOR CONNECTION TO LONWORKS® PLATFORM

Ekaterina Gospodinova

TU of Sofia, 8 Kliment Ohridski, 1000 Sofia, Bulgaria, e-mail: ekaterina_bahneva@abv.bg

Abstract: The article examines and analyzes the work of the network interface SLTA. Automatic leveling systems are electronic measuring devices which enable accurate and remote reading and control of fuel. The information system can perform very high precision and continuous measurement of level and temperature and transmit data. IFSF is an international standard for automation based on Local Operating Network technology for the oil industry. LonWorks is a network platform, with special focus on management applications. SLTA allows any host processor with a serial interface EIA-232 to connect to the LonWorks network and its virtual version. The main opportunities and requirements to hardware and software and the modes of serial LonTalk adapter have been analyzed.

Key-Words: protocol, host interface adapter, network, IP, TCP, SLTA, ETHLON

References

[1] Stallings W., Data and Computer Communications. 5 ed., Prentice – Hall, Inc., 1997

[2] Simmonds A. Data Communications and Transmission Principles. Macmillan Press LTD, 1997

[3] Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks,

Prentice Hall, 2012

[4] Keating D.A., Sensors and Interfacing

[5] http://www.lonmark.org/technical_resources/terminology_j-l/2015

[6] <http://www.echelon.com/assets/2015>

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СЕТЕВОГО ИНТЕРФЕЙСА СВЯЗИ LONWORKS® ПЛАТФОРМОЙ

Екатерина Господинова

ТУ-София, гр София, бул. “Климент Охридски” 8, e-mail:ekaterina_bahneva@abv.bg

Резюме: В докладе рассматривается и анализируется работа сетевого интерфейса SLTA. Автоматические системы для измерения уровня являются электронными приборами для измерения, позволяющими точный и дистанционный отчет и контроль топлива. Информационная система может выполнить с очень высокой точностью непрерывное измерение уровня и температуры и передавать данные. IFSF является международным стандартом автоматизации на основе Local Operating Network технологии, предназначенной для нефтяной промышленности. LonWorks является сетевой платформой, специально предназначенной к приложениям для управления. SLTA позволяет любому хостпроцессору одним последовательным интерфейсом EIA-232 связаться с LonWorks сетью, а также и с его виртуальной версией. Проанализированы основные возможности и требования к аппаратному и программному обеспечению и режимы работы последовательного LonTalk адаптера.

Ключевые слова: протокол, хост, интерфейс, сеть, IP, TCP, SLTA, ETHLON