

Методи за трансфер на данни в ERP системите за управление на производството

Радослав Хрисчев

Технически Университет – София, Филиал Пловдив
4000 Пловдив, ул. "Цанко Дюстабанов" 25
hrishev@tu-plovdiv.bg

Резюме: В статията е представен преглед на методи за пренос на данни към ERP системите за управление на производството и бизнес процесите. Представени са примери за обмен на данни при производството на хартия и производството на опаковки от велпапе към специализирана интегрирана система.

1. Въведение

Основна задача при разработването и експлоатацията на системите за автоматизация е разработването на методи, системи и устройства за събиране на данни, преобразуването им във вид, удобен за пренос и обработка, и защитения им трансфер към системите за управление на производството и бизнеса.

Целта на тази статия е да бъде направен обзор на методите за предаване на информация към системите за автоматизация, на базата на внедрени системи за предаване на данни към ERP /Enterprise Resource Planning/ системи. Темата е актуална в светлината на индустриалната революция Industry 4.0 и нейните ключови аспекти IoT и SmartFactory. Развитието на системите за Автоматизацията на производството преминава през изграждането на устойчива ИТ инфраструктура, в частност развитие на хардуера за съхраняване на данни, започвайки от персоналния компютър до облачните технологии, базирани на специализирани центрове за съхраняване на данни. Втората важна стъпка е разработката на специализирани софтуерни решения за организация на големи бази данни. Третата съставка са бизнес приложенията, които все по-често също са базирани на база облачни технологии. Четвъртата са средствата и устройствата за събиране на данни. Петата са методите и специализираните технологии за пренос на данни, обезпечавщи сигурност на пренасяната информация.

Навлизането на IoT и Cloud Computing технологиите в индустрията все по-често води до промяна на стандартния модел на управление и все по-често трансфера на данни е директно към ERP системите. Затова работата по разработка на методи, системи и устройства за пренос на данни към системите за управление става все по-актуална.

2. Интернет на нещата и облачните технологии в индустрията

Интернет на нещата /IoT/ възниква в Масачузетския Технологичен институт в началото на 21-ви век [1]. Основната му цел е да подкрепи разработването на интелигентни среди за прилагане в различни области на индустрията и социалния живот, като интелигентни производства,

продукти, домове, електронно управление, обучение, здравеопазване, бизнес. Този технологичен скок стана възможен в резултат на силния напредък на електрониката и телекомуникациите.

Същността на концепцията за Интернет на нещата означава тяхната интеграция в Интернет. Терминът „нещо“ обхваща хора, машини, устройства, сензори и данни. Развитието на Облачните технологии е резултат от развитието на комуникационните технологии, които позволяват даване на адреси на милиарди устройства в Интернет, възможности за автоматично конфигуриране и функции за подобрена сигурност. Основни компоненти са интелигентните датчици, програмируемите контролери, системите за управление и облачно базираните бази данни. Облачните технологии позволяват замяната на терминалните връзки с виртуални отдалечени терминали, обезпечавайки необходимата сигурност на преноса на данни.

Архитектурата на Интернет на нещата е в три слоя – събиране на данни, пренос и обработка и приложение и е показана на фигура 1.

Application Layer	IoT application
	Cloud application
Transport Layer	Local area Network
	Core network - Internet
	Access network - Wi-Fi, GPRS
Perceptions Layer	Perceptions network
	Perceptions node - sensors

Фигура 1. Архитектура на Интернет на нещата.

Слоят за възприемане /Perception layer/ е отговорен за разпознаване и събиране на предоставените от крайните устройства данни. Съдържа сензори и допълнителни устройства за преобразуване и мащабиране на данните. Транспортният слой /Transport Layer/ осигурява защитен пренос на данните. Слоят Приложения /Application Layer/ съдържа разположените в облака бази от данни, системите за защита достъп и системите за управление. Повечето фирми за разработка на системи за управление започнаха разработка на специализирани приложения за работа в облачна среда. Отначало за разполагането на базите данни в специализирани облачно базирани центрове за данни, а след това и изцяло облачно базирани системи.

Типичен пример за това са ERP системите за управление на бизнеса. Най-разпространената система SAP разработи изцяло нова версия на продукта – SAP R4 HANA и автоматизирани софтуерни инструменти за мигриране от ERP SAP R3 към SAP HANA.

3. Методи за трансфер на информация към ERP системите за управление

ERP системите са разположени на върха на модела за управление и за правилното им функциониране е особено важно качеството на постъпващите данни от обектите на управлението. Методите на събиране на данни и преносът им към системите за управление могат да бъдат обособени в три основни групи.

Първите са спомагателните системи, които осъществяват връзка с производствените процеси, системи и операторите, извършват първична обработка на информацията и чрез специализирани защитени интерфейси предоставят необходимите данни на ERP системите.

Вторият метод е използването на отдалечени терминали, които в автоматичен режим или чрез оператор пренасят данните от крайните устройства към ERP системите. Терминалите

могат да бъдат стационарни и виртуални. Във втория случай се използват специализирани системи за виртуализация на клиентската част на системата.

Третият метод позволява пренос на данни директно от датчиците към ERP системата чрез специализирани устройства.

Ще разгледаме примери за реализирани системи по трите метода в индустрията за производство на хартия и опаковки от велпапе.

4. Спомагателна система към ERP системите при производството на хартия

На изхода на машините за производство на хартия се разполага специализиран агрегат, наричан ролепарат, чието предназначение е да прехвърли произведената хартия във формат и вид на роли, съгласно поръчката на клиента. Ролите като правило имат ширина 1-4 м и диаметър 2-3 м. Информацията за формата на ролата идва от клиентската заявка и е въведена в ERP системата на завода за производство на хартия. Най-разпространената ERP система в хартиената индустрия е SAP R3. Технологичните и търговски параметри на произведената рола се разпечатват на стандартен за индустрията етикет, който съдържа необходимата информация за вида произведена хартия и клиентската заявка. Като правило ролепарата е автоматизиран.

Системата за управление на ролепарата е от типа спомагателна система. Технически системата може да бъде реализирана като класическа клиент сървър система с база данни, разположена на сървър или в облака и клиентски софтуер на работните места. Структурата на системата е представена на фигура 2.



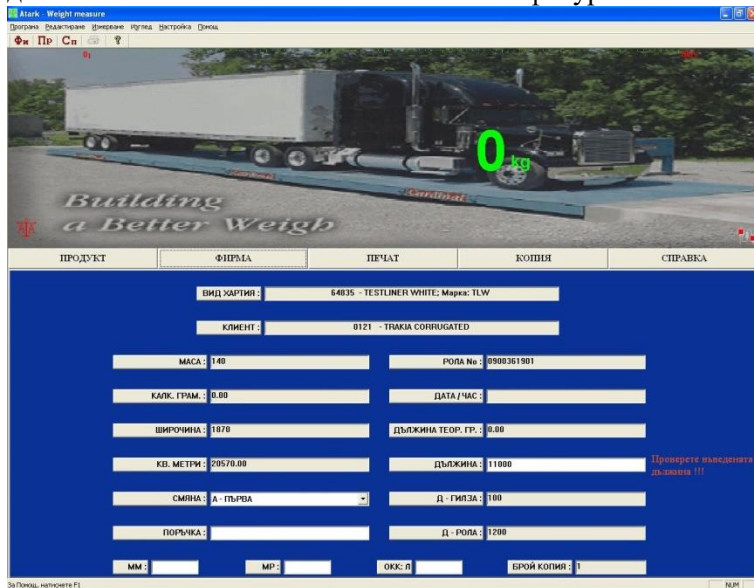
Фигура 2. Структура на спомагателна система за управление на ролепарат.

Работната станция, на която е инсталирана системата, е свързана по сериен интерфейс с везна, измерваща теглото на ролата с хартия и контролер, измерващ дължината на намотаната хартия. Останалите параметри се въвеждат автоматично или ръчно от оператора.

След достигането на заложените в системата параметри ролата с хартия слиза на конвейер и се позиционира на везната, измерва се теглото и се въвеждат данните от контролера, измерващ дължината на хартията. Автоматично се разпечатва етикет на ролата, съдържащ стандартен за индустрията баркод, служещ за последваща автоматична обработка на информацията от

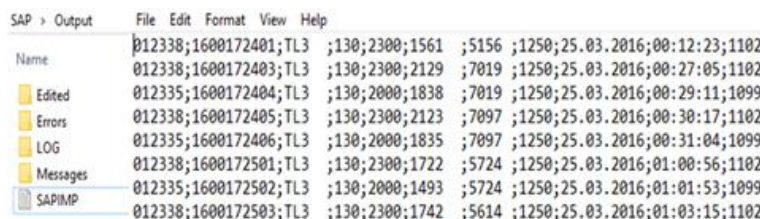
стандартизираните интерфейси на ERP системите на производителя в склада готова продукция и потребителя.

Основният екран на спомагателната система за етикетиране на продукцията и трансфер да данните към ERP системата е показан на фигура 3.



Фигура 3. Основен екран на системата.

Едновременно с разпечатването на етикета се извършва запис с формат csv във файла SAPIMP. Структурата на файла е показана на Фигура 4 .



Фигура 4. Структура на интерфейса за трансфер на данни от Спомагателната система към SAP.

През зададен период от време сървърът SAP BusinessConnector [2] прочита данните във файла. В папките Errors, LOG и Messages се записват данните от прочитането на файла. При наличие на грешки в папката Error, грешката може да бъде лесно идентифицирана, отстранена и коригирания запис отново се зарежда във файла SAPIMP. Тази спомагателна система позволява трансфер на данните от системата за етикетиране на произведената продукция в хартиеното производство към ERP системата.

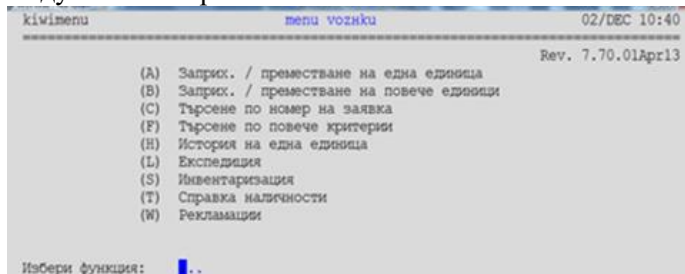
В този пример спомагателната система за етикетиране на готовата продукция по Интернет, използвайки технология за защита на данните, осъществява пренос на данните към облачно базираната система за управление. Методът е широко разпространен и заедно с трансфера на данните, решава и конкретна задача за управление на технологичен етап на производството, в случая – управление на ролатапарата и етикетирането на продукцията.

5. Отдалечен терминал като метод за пренос на данни при производството на опаковки

При този метод данните се въвеждат от сензорите чрез отдалечени терминали по защитени комуникационни канали в ERP системата. Този метод се използва широко в складовите системи. Терминалите по Интернет се свързват със централизираната складова система, модул от ERP системата на фирмата.

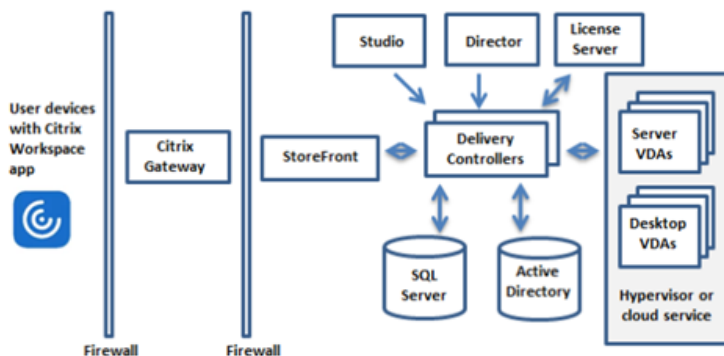
Интересен пример за този метод е MAP /Manufacturing Applications/ модулите на ERP системата за управление на производството на опаковки Kiwiplan [3]. Системата има широко

разпространение в целия свят и има повече от 600 корпоративни клиенти с повече от 860 обхванати производства. За допълнителна сигурност фирмата използва Unix /или Linux/ базирани бази данни и приложения. На фигура 5 е показано меню от UTL /UnitLoadTracking/ модула на Kiwiplan.



Фигура 5. Екран от отдалечен терминал

Все по-често фирмите, разработващи системи за автоматизация, използват системи за виртуализация на терминала. Такива решения предлага Citrix Systems – компания, ползваща се с доверие и популярност в областта на инфраструктурните решения за отдалечен достъп до софтуерни приложения. Позволява виртуализация както на клиентската част, така и на сървърната платформа. Решенията на Citrix предлагат инфраструктура за предоставяне на достъп до софтуерни приложения навсякъде и по всяко време. Цялостната виртуализация, предлагана от Citrix – от сървър до десктоп, е уникална от технологична гледна точка. Платформата на Citrix е приложима за всички видове облачни системи за управление. Достъпа се осъществява чрез приложение /Citrix Workspace application/, интегриращо се в Интернет браузера. На фигура 6 е показана типичната инфраструктура на Citrix.

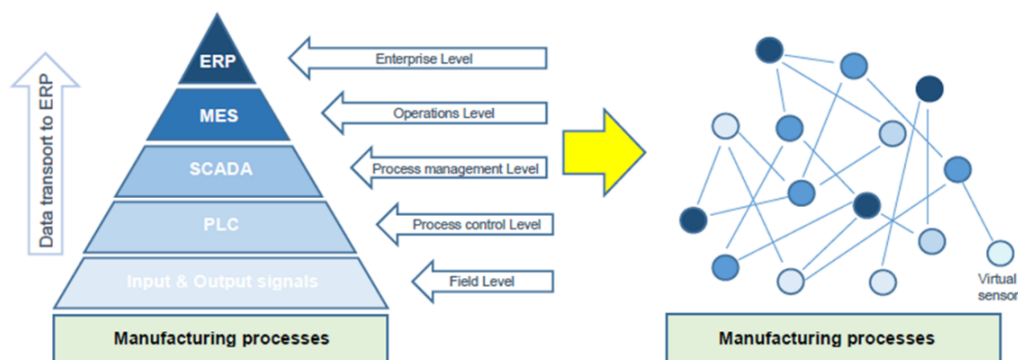


Фигура 6. Елементи на Citrix при стандартна инсталация

6. Предаване на информация от измерителните устройства директно в ERP системите

Използването на защитени специализирани методи за пренос на данни от датчиците към ERP системите води до промяна на стандартния модел на управление на производството /фигура 7/.

Това означава, че специализирани устройства предават данни от датчиците директно в системите за управление. Като правило това са специализирани датчици. В последно време започна използването на виртуални датчици.



Фигура 7. Изменение на модела за управление на процесите

При производството на опаковки броячите на полуфабриката – плотове от велпапе, представляват оптични датчици, сигнала от които постъпва на входовете на PLC MicroLogix1000, който преобразува сигнала и по RS-232 предава информацията на IoT Gateway на фирмата Lantronix [7]. Устройството е конфигурирано да предава получената информация по защитен тунел директно в MAP модула на ERP системата Kiwiplan за съответната дообработваща машина. На фигура 8 е представена снимка на модула за предаване на данни. Предложеното устройство може да бъде използвано и за други приложения и системи.



Фигура 8. Снимка на устройство Lantronix за предаване на информация за постъпващия полуфабрикат при производството на опаковки

Освен предаването на данни за управляемите обекти, устройствата могат да служат и за диагностика на инсталираното оборудване, което позволява значително намаляване на риска от аварии и разходите за поддръжка.

8. Заключение

В заключение, новите предизвикателства поставени от IoT и SmartFactory, като елемент от Industry 4.0, определят и нови изисквания към преноса на данни до облачно базирани системи за управление като сигурност и бърздействие. Разгледаните в статията методи се използват все по-широко, като изборът на метод зависи основно от обема предавана информация, начина за пренос и защита /gate to gate, host to gate, node to gate/, бърздействието и съпътстващите задачи за управление, които се решават.

Представените в статията примери са достатъчно общи и могат да служат за ръководство при избора на метод за пренос на данни към ERP системите и в други отрасли на промишлеността.

Литература:

- [1] Jing, Q., A. Vasilakos, J. Wan, J. Lu, and D. Qiu. Security of the Internet of Things: Perspectives and Challenges. 20, 2014
- [2] DOC_SBC_Adapter_Guide_48E.PDF, <https://help.sap.com/doc/>
- [3] Официален сайт на компанията Kiwiplan, www.kiwiplan.com
- [4] Официален сайт на компанията Lantronix, <https://www.lantronix.com>