

Практическо приложение на RFID технологията в библиотеката на НБУ

Ваня Р. Илиева

Нов български университет – Библиотека, гр. София 1618, ул. Монтевидео 21
Тел.: +35928110191, email: vruseva@nbu.bg

The RFID Technology: Practical Application in the New Bulgarian University (NBU) Library

Vania R. Ilieva

New Bulgarian University, Library Dept., BULGARIA, Sofia 1618, 21 Montevideo Str.
Phone: +35928110191, email: vruseva@nbu.bg

Key words: radiofrequency identification (RFID), RFID technology, library.

ABSTRACT: The RFID technology application in the traditional and conservative fields as a library science has been possibly and it hasn't been differed from the business sphere establishment.

The present report has introduced the New Bulgarian University Library experience in the radio frequency tools usage and the following results:

- Library stock safeguarding against thieves;
- Library entrance access control and statistical data reports about patrons visits;
- Quick and proper identifications for library users and library items;

The author has presented the RFID's structure and ingredients and the software application as well with their models descriptions. It has been written up the technical characteristics and the practical functionality and their benefits for librarians and patrons at the NBU Library activities.

РЕЗИЮМЕ: Приложението на съвременни решения като RFID технологията в традиционни, дори консервативни по своята същност области като библиотечното дело, е възможно и не се различава съществено от внедряването им в която и да е друга бизнес среда.

С настоящия доклад се представя практическия опит на библиотеката на Нов български университет в използването радиочестотни устройства и компоненти, чрез които се осигурява

- максимална защита от неправомерно изнасяне на документи от библиотечния фонд;
- контрол на достъпа и прецизна статистическа отчетност на посещаемостта, от страна на потребители на територията на библиотеката по места за конкретен период;
- бърза и коректна идентификация както на читателите, така и на библиотечните единици.

Представени са RFID устройства, компоненти и софтуерни приложения с техните названия и модели, кратки технически характеристики и ключова в практическо отношение функционалност, както и ползите за библиотекарите и читатели при тяхното използване в дейността на библиотеката на НБУ.

1. Въведение

Обществото като цяло е запознато с проблемите на библиотеките днес, в началото на 21 век, благодарение на дискутираните по всички медии, професионални и неформални мероприятия болезнени теми. Ще отмре ли любовта към книгата и четенето, изместени от интернет, от Google, от разработени електронни четци, които успешно имитират отгръщане на страница, цвят на хартия? Ще се превърне ли библиотеката - институция, създадена векове преди новата ера и оцеляла до днес в условията на развити технологии - в един архив, в един музей или съвременен компютърен център? Ще продължат ли хората да посещават библиотеките, за да четат книжни документи, а не за да пият кафе пред монитора, докато разпечатват набързо събраната необходима им информация от фирмени сайтове, бази от данни с научно съдържание и т.н.? Всъщност, това са проблемите на повърхността. В дълбочина основни задачи за разрешаване са как да се адаптират традиционните услуги в библиотечно-информационното обслужване и да се автоматизират рутинните процеси на работа в библиотеките чрез съвременни, скъпоструващи технологични средства в условия на променени читателски нагласи, занижени финансови възможности и малоброен персонал.

С настоящия доклад ще представя практическия опит на библиотеката на НБУ в разрешаването на една не малка част от гореспоменатите проблеми чрез внедряване на радиочестотната технология.

От една страна, благодарение на разбирането и подкрепата, които екипът на библиотеката винаги е срещал в лицето на ръководството на университета, на успешната му управленска и финансова политика, а от друга - на амбициозността, възприемчивостта към новото на висококвалифицирания персонал, библиотеката реализира няколко проекта, чиито цели са чрез RFID да осигури:

- максимална защита от кражби на фонда;
- контрол на достъпа и прецизна статистическа отчетност на посещаемостта от страна на потребители на територията на библиотеката по места и конкретен период;
- бърза и коректна идентификация както на читателите, така и на библиотечните единици.

2. Реализирани проекти

2.1. Недостатъци при използването на баркод за идентификация на обекти

Преди решението за използване на RFID, библиотеката на НБУ автоматизира и интегрира всички работни процеси по комплектуване и библиографска обработка на документите, провеждане на търсене чрез различни алгоритми в електронен каталог, регистрация на читатели, извършване на заемане и връщане на документи в читалня и за дома, водене на статистическа отчетност в различни разрези чрез клиент-сървър ориентирана система Q Series (платен продукт на международната софтуерна компания EOS International), базирана на MSSQL. Разпечатването и поставяния върху документите шрих баркодове, генерирани въз основа на уникалния идентификационния номер на всеки документ в базата, гарантират единствено бързина при намиране на библиографска информация за съответния документ и улесняват извършването на заемане / връщане на документи чрез инсталираните за целта оптични баркод скенери (четци). Същата е ситуацията и с издаваните картонени читателски карти, които осигуряват единствено бърз достъп до потребителския запис в системата чрез сканиране на шрих баркода, съответстващ на ID номера на потребителя в базата, разпечатан върху тях.

Недостатъци:

- генерирането на штрих баркодове отнема време – първо се създава запис на документ или читател (ръчно въвеждане на данни и индекси), след което автоматично присъдения в базата ID номер се въвежда (ръчно) в друг софтуер, специално разработен и заплатен като лиценз за създаване и разпечатване на штрих баркод (BarcodeMaker за code 39);
- штрих баркодовете са нетрайни идентификатори, тъй като са отпечатани върху хартия / картон. Дори да не е напълно унищожен, штрих баркодът трябва да е с ясен отпечатък, за да може четецът да го сканира.
- потенциална възможност ID номера в базата да не съответства с отпечатания штрих баркод поради спецификата на ръчното прехвърляне от системата в платформата на програмата за штрих баркод генериране.
- необходимост библиотечният документ и читателската карта не само да са физически на разположение, но и в максимална близост до библиотекар и работно място с инсталиран баркод скенер, чийто лъч да е правилно насочен към штрих баркода, за да го разчете.

Във всички източници на информация за радио-честотната идентификация едно от първите изречения е: “Често RFID идентификаторите са наричани баркодовете на 21 век”. Установените чрез практиката ни в библиотеката недостатъци доказват, че това сравнение е доста неточно.

2.2. Радиочестотна сигнално-охранителна система Checkpoint

След проучвания на различни варианти за защита на библиотечните документи, **разположени на свободен достъп, бе избрана система Checkpoint, базирана на RF радиочестотна сигнализация.** През 1999 г. тя бе закупена и инсталирана в близост до бюро Заемна служба и върху всички документи бяха поставени радиочестотни етикети. Системата бе избрана по няколко показателя:

- относително висока защита от неправомерно изнасяне на документи извън сградата на библиотеката,
- сравнително ниска цена както на системата, така и на консумативите (RF етикети), в сравнение с други базирани на радиочестотна идентификация защитни технологии,
- няма необходимост от допълнителни хардуерни и софтуерни компоненти.

Недостатъци:

- RFID етикетите имат само миниатюрна радио антена, през която протича комуникацията с приемниците – соленоиди, снабдени със светлинно-звук алармиращ механизъм, активиращ се при получаване на радиочестотен сигнал. Избраните етикети нямат защитен слой, осигуряващ активиране и деактивиране на излъчвания радио-честотен сигнал. При заемане на документ, за да не се активира сигналната защитна система, бе необходимо библиотекарите да напускат работните си места, за да изнесат и предадат на читателя заетите от него документи.
- етикетите не са програмируеми (в литературата този тип радиочестотни идентификатори са означени като **ReadOnly**). Това обуславя ниската цена на този тип RO етикети - в чипа им лазерно е записан уникален код, но той не може да се обвърже с ID на документ – т.е. не могат да бъдат използвани за идентификатори. По тази причина, едновременно с поставянето им върху документите, продължава генерирането и залепването и на штрих баркод от служителите.

- При увреждане (умишлено или не прекъсване на антената, механично отстраняване на целия етикет, често пъти откъсване на книжното тяло от корицата) или екраниране (чрез алуминиево фолио, бутилки с вода) на предавания радиочестотен сигнал, изнасяният през соленоидите библиотечен документ не може да бъде засечен и съответно да бъде преустановена кражбата
- В процеса на работа тези недостатъци, обезсмислиха ниската цена на изборния от нас вариант на система за защита на RFID принцип Checkpoint и провокираха ново търсене на решения.

2.3. Система за регистрация и контрол на достъпа LIBRA

В технологичен и финансов план, при тези проучвания установихме, че ситуацията е доста променена и все повече фирми у нас предлагат много по-развити, цялостни системи на основа на радио-честотната идентификация. Приятна изненада за нас бе, че в България български фирми разработват автоматизирани и интегрирани системи специално за нуждите на библиотеките, съвместими с RFID компоненти.

Така в библиотеката през 2005 г. стартира проект за изграждане на система за регистрация на потребители и контрол на достъпа, базирана на радиочестотен принцип. Libra бе разработена и внедрена от една от водещите български компании в областта на информационните технологии, работеща в тясно сътрудничество с фирма TAGSYS, доставчик на RFID оборудване и консумативи. Благодарение на прецизно изготвено техническо задание, конкретизиращо специфична за нуждите на библиотеката на НБУ функционалност на системата, между 10000 и 12000 активни потребители на година притежават читателски карти, отпечатани върху пластични (PVC) карти - **EM4102 ISO Card**, работещи с честота 125 kHz - Low Frequency (LF). Те имат ниска скорост на обмен на данните с монтираните на входа и изхода на библиотеката контролери и настолни такива по обслужващите звена, но са много устойчиви в близост до метал, течности и др. Стабилното поведение на работещите на тази радиочестота устройства и компоненти в неблагоприятна среда е много важна тяхна характеристика, способстваща за широкото им разпространение. LF системите, работещи на 125 kHz, са най-разпространените в Европа (включително България), като системите за контрол на достъп са най-типичното им приложение. В допълнение на издръжливостта и дългия живот на пластмасовите карти с RFID чип други ползи за библиотеката на НБУ са:

- засиленият контрол на достъпа - безконтактните контролери на входа при комуникация чрез антената, способстваща предаването на електромагнитния сигнал между четец и идентификатор (RFID картите), предават през ругиращо устройство заявка към сървъра за проверка на валидността, активността на идентификационния номер в базата и в отговор на тази заявка биват пропуснати (заклучващият механизъм на вратата се освобождава) само оторизирани потребители без намесата на охранител.
- инсталираните **RFID контролери на вратите и настолните RFID четци** по работни места са задължителни модули в използваната от нас RFID базирана система за регистрация и контрол на достъпа, тъй като използваме прочетената от идентификаторите (RFID читателските карти) информация в системата за автоматизирано калкулиране на данни, които дават статистическата отчетност в библиотеката – лица на територията на библиотеката по дни и часове, справки за посещаемост по места с възможност да се конкретизира период.
- бързата и лесна идентификация на потребител в базата, активиране, презаверка и деактивиране на потребител чрез едно докосване на RFID читателска карта до

настолните четци, свързани с Libra на което и да е компютризирано служебно място, което спестява тяхното време.

- пълната интеграция с автоматизираната библиотечна система EOS при прехвърляне на читателския запис и намирането му чрез RFID идентификатора (картата) – двете системи комуникират чрез пълна съпоставка и съвпадение на RFID номера от чипа на дадена карта с уникалния ID номер на читателски запис, идентичен и в двете бази. Избегнат е риска RFID на картата да не съвпада с ID на читателския запис, тъй като няма ръчно прехвърляне от един към друг софтуер от страна на библиотекар.

Проектът за внедряване на системата за регистрация и контрол на достъпа бе изцяло финансиран от университетски фонд Развитие, но все още през този период съществуваха причини и финансови, и технологични, за да не се пристъпи към цялостно решение на база на RFID за библиотеката на НБУ.

2.4. RFID идентификация на библиотечните единици и електромагнитна (EM) охранителна система

През 2008 г. се осъществи миграция от настолната клиент – сървър библиотечна система Q Series към web-базирана ѝ версия EOS.Web, към която има допълнителен модул за самообслужване (заемане и връщане на библиотечни документи без помощ от библиотекар), на база на SIP2 протокол за комуникация и изцяло съвместим с RFID продукти на 3M. Това предопредели изборът ни на фирма в понататъшно търсене на решения за останалите два проблема – по-надеждна защита на фонда и бърза, безгрешна идентификация на документите, с цел облекчаване процесите на работа в библиотеката и постигане на по-голямо бързодействие.

Отново искам да изтъкна благодарността ни към ръководството на НБУ за безусловното съдействие и разбиране за необходимостта да се направи немалка инвестиция за покупка на RFID устройства и консумативи, към всички наши потребители (студенти, преподаватели, служители), които търпеливо понесоха всички негативи в обслужването им през времето, в което се извършваше инсталацията на техника и маркирането на фонда от 131000 библиотечни единици, обучението и адаптацията на персонала за работа с тази “непонятна радиочестотна” техника. Специална благодарност изказваме и към екипът на фирмата, доставчик на RFID оборудването, които съдействаха ние, работещите в една хуманитарна, социална област, като библиотечното дело, да разберем точно какво искаме и как да го постигнем чрез радиочестотна технология с възможно най-нисък разход на средства, стоически изслушаха всички наши въпроси, проблеми, възражения и дадоха нееднократно своята компетентна помощ, така че всичко да заработи в синхрон – автоматизираната и интегрираната библиотечна система EOS.Web, системата за регистрация и контрол на достъпа Libra и всички RFID устройства и консумативи с придружаващите ги необходими за интеграцията и успешна комуникация допълнителни програми.

Инсталираното оборудване – устройства, модели, функционалност – обхваща:

- **Pad Staff Work Station 895.** Комуникацията между тези RFID устройства, инсталирани на 8 служебни компютризирани места в библиотеката на НБУ, с автоматизираната библиотечна система се постига на две нива, в зависимост от целите на работа, чрез различни софтуерни приложения. Накратко ще представя тяхната функционалност, тъй като те обезпечават комуникационната инфраструктура за свързване на RFID компонентите с останалите системи в библиотеката и по принцип са неразделна част от която и да е RFID технологична разработка. Чрез програма “**3M Conversion Station**” RFID станцията бързо и лесно програмира и препрограмира поставения RFID етикет

върху нея, като конвертира цялата информация от библиографския запис на документа в базата чрез прехвърляне на ID номера му в паметта на чипа и го прави съпоставим с уникалния номер на RFID идентификатора. Софтуерът дава възможност да се укаже типа документ, институцията-притежател на документа, да изчисти, изтрие вече въведена информация (ID номер на обект от дадена база) и да се запише нова, автоматично определя мястото върху документа, на което служителят трябва да постави етикета. Другата програма, носеща названието на самото RFID устройство – **3M PAD Staff Workstation**, осигурява комуникационната среда между четеща, идентификатора и модул Заемна служба на автоматизираната система Eos.Web, като в зависимост от избраната операция (транзакция в системата) – заемане, връщане или само четене / намиране на запис в базата, функционира еднакво бързо както за един, така и за множество идентификатори (RFID етикети в документите). Високата скорост при обмен на данни чрез предавания електромагнитен сигнал от един или повече идентификатори и максималната точност при прочитане на информацията при съвпадение на RFID номера на чипа с ID номера на записа в библиотечната система, облекчават труда на библиотечния служител и спестяват време на читателите.

- **RFID tag (RFID tag)** състоящ се от етикет, антена и чип. За краткост и яснота най-често се нарича само RFID етикет или идентификатор. Паметта на микрочипове в използваните от нас етикети е 1024b. Те работят при честота 13,56 MHz (UHF). Типът системи, работещи с тази висока честота, са широко разпространени в различни области, като техните характеристики са регламентирани и от международните стандарти ISO 15693 и ISO 14443. Сред недостатъците им е нестабилното поведение на 13.56 MHz идентификатори в близост до метал или течности, но това не е пречка за използването им в голям брой приложения за проследяване на документите в библиотеката. Отговор на въпроса защо стандартно в библиотечната практика в чипа се записва един или повече ID номера на запис/и съответно на един или повече документи, дава Станислав Дренски, представител на компания 3M: “За усъвършенстване на една система от баркод към RFID е необходимо да се запази връзката между старата идентификация (баркод) и библиотечната система и новата идентификация (RFID). Това на практика означава при прочитане на баркод и RFID, залепени върху дадена книга да се получава еднозначна препратка към точно определена книга (инвентарен или каталожен номер) в библиотечната система. От тук следва, че най-добри резултати ще се получат когато номерата, прочетени от баркод четеща и RFID са идентични.” За разлика от процеса при сканиране чрез баркод четещ на щриха, информацията от RFID не само се предава към системата значително по-бързо, тъй като се избягва необходимостта от подравняване на тага с четеща, но и процесите, използващи радиочестотната идентификация, се ускоряват благодарение на възможността едновременно да се обработят няколко обекта, без значение на типа и формата на носителя и без необходимост от пряка видимост с обектите. Програмираните чрез гореописаните RFID станции тагове, поставени в библиотечните документи, биха могли да се използват и за защита, но не съвпада честотата им с честотата на първоначално инсталираната Checkpoint охранителна система. От друга страна, за постигане на максимален ефект екипът на фирмата доставчик на RFID оборудване препоръча електромагнитна EM защита в комбинация с RFID. В следствие на приетото решение за защита на фонда, към компонентите на системата влизат и:

- **3M™ Detection System Model 3501.** Електромагнитната система за детекция, пусната в експлоатация след немалък и лек период, необходим за отстраняване на всички чисто технически пречки за безупречно функциониране (висока чувствителност на сигнала и изменения в модулацията му при близост CRT монитори, копирни машини и принтери, големи метални предмети и стени), осигури наистина търсената от библиотеката защита без задължителна намеса на представител от охранителна фирма благодарение на фините, лесно поставими и без пряка видимост **електромагнитни ленти за защита B1 Tattle tapes** (твърди корици) и **B2 Tattle tapes** (за меки корици). Тези консумативи са приложими и за кутии на CD/DVD, видео и аудио касети. Тъй като честотата, с която работят, не е в спектъра на радио сигнала, те не са обект на представяне в настоящия доклад, но отново искам да подчертая, че чрез комбиниране на RFID за идентификация и ЕМ за защита, в библиотеката на НБУ се постигна оптимално решаване на проблема с нерегламентирано изнасяне на библиотечен документ. Избирайки този вариант, обезпечаващ бързодействие и точност чрез пълно автоматизиране на процесите по заемане и връщане на документи, бе закупено и инсталирано
- **Устройство за активиране и деактивиране Bookcheck 946,** чиито принцип на работа съвместява прочитане на информация от идентификатора в документа и деактивиране на защитната електромагнитна лента при транзакция заемане и прочитане на информация от RFID в документа и активиране на лентата при връщането му в библиотеката. Цялата комуникация между идентификатора, устройството, библиотечната система и в резултат автоматично отразените в нея транзакции (заемане/връщане) и активиране/деактивиране на ленти, осъществена чрез обмен на електромагнитен сигнал, за крайния потребител – библиотекаря, се изразява в поставяне на един или повече документи върху устройството, избор чрез бутон на една от двете транзакции и натискане на бутон “Proceeded” чрез мишката. За нашите читатели тези операции се свеждат до няколко секундно изчакване.

Основните преимущества на RF идентификаторите, които за по малко от година бяха програмирани (чрез конвертиращия софтуер и RFID pad станциите) и поставени в приблизително 131000 библиотечни единици, - голямото количество информация, „четене“ от разстояние, дори без пряка видимост, едновременна идентификация на голям брой обекти и устойчивост на външни влияния (температура, влага, химикали и др.), намериха практическо приложение в библиотеката и при извършване на една от най-трудоемките и времеемките дейности – инвентаризация на библиотечния фонд чрез базираното на RFID технология устройство:

- **3M™ Digital Library Assistant** (мобилно устройство за осъществяване на инвентаризация, подпомагащо подреждането на фондовете и локализиране на конкретни библиотечни единици) и съпътстващия го софтуер **Digital Data Manager Model 747.**

С помощта на RFID инвентаризацията в библиотеката на НБУ се извършва без да се налага изваждане на библиотечните документи от рафтовете, без да се налага библиотеката да затваря за потребители и без да е ангажиран целият наличен персонал. На практика, чрез мобилното RFID устройство процесите по търсене, намиране и преподреждане на фонд от над 100000 единици на свободен достъп се осъществява всеки ден от 1 библиотекар.

2.5. Приложение на RFID технологията при извършване на копирни услуги

RFID технологията намери практическо приложение и в един от копирните центрове на библиотеката на НБУ. Чрез своите RFID читателски карти студенти, преподаватели, служители и външни потребители самостоятелно копират и разпечатват черно-бяло и цветно до формат А3 необходимите им материали. Комуникационната среда между внедрени в панелите на копирните машини RFID терминали (четци), читателските карти (като RFID идентификатори) и сървъра с базата от потребителски профили (индексирани по уникалния за всяка карта RF номер) се осъществява от web-базирания софтуер YSoft SafeQ. Безспорното улеснение за техническите сътрудници в копирния център от това приложение са:

- бърза идентификация на конкретен потребител,
- коректност при намиране и работа с профила на потребител (права на достъп до терминали и услуги, баланс на сметка, добавяне/отнемане на кредит, присъединяване на нова RFID карта в случай на загуба, администриране и пълен контрол върху всяка заявка за копиране/разпечатване),
- стриктна отчетност по време, устройства, потребители, заявки и пари.

Най-голямото облекчение за нашите крайни потребители е достъпа до множество услуги само срещу предоставянето на една карта – тя отваря вратите на библиотеката пред тях, осигурява им достъп до всяко обслужващо звено в библиотеката и чрез нея копират и разпечатват своите материали.

3. Заключение

В заключение искам да подчертая, че с представянето на внедрената в библиотеката RFID техника, докладът няма претенции за научно-изследователска, теоретично и терминологично издържана постановка. Библиотекарите не са инженери, физици, не са професионалисти в областта на информационните и телекомуникационните технологии, но приложението на съвременни решения като RFID в традиционни, дори консервативни по своята същност области като библиотечното дело, е възможно и не се различава съществено от внедряването им в която и да е друга бизнес среда.

В резултат на собствения ни практически опит, установихме, че радиочестотната комуникация, на която е базирана RFID технологията, има и проблеми, заради които среща затруднения в разпространението и приложението си. Например, металните обекти влияят на радиовълните (стелажите, на които е подреден библиотечният фонд на свободен достъп са метални) и все още няма унифициране на стандартите, има разработени и може би ще се разработват нови RFID устройства, които работят или в ниската, или във високата честота и съответно не са съвместими. Това ограничава потребителите на тази технология в избор на техника, на фирма, с която да осъществи проект. Надеждата е тези проблеми да се превърнат в предизвикателства за намиране на решението им. Защото от опита си знаем, че ползите от RFID технологията за библиотеките са огромни, не сме и единствената библиотека в България, опитваща чрез нея да реши основните си проблеми и задачи. Едва ли има в страната ни библиотекар, който да не е проучил или посетил поне една чужда библиотека и да не е видял RFID Self Service системите, позволяващи високо ниво на самообслужване в библиотеките. Чрез такъв тип устройства, интегрирани на комуникационно ниво с автоматизирани библиотечни системи, потребителите могат самостоятелно да заемат и връщат книги без намеса на библиотечен служител. Съществуват и така наречените RFID Intelligent Return Outdoor системи, които са предназначени за инсталация извън сградата на библиотеките с цел самостоятелно връщане и автоматизирано сортиране на върнати документи.

Библиотеката на НБУ подготвя проект и проучва предлаганите у нас RFID решения за самостоятелно заемане и връщане, за да могат нашите потребители да получат съответстващо на съвремието ни високотехнологично библиотечно обслужване, пестящо тяхното време и повишаващо удовлетворението им, за да се намали обема на извършваните рутинни операции от страна на библиотекарите, като същевременно се осигури повече време за извършване на по-квалифицирани услуги и библиотечно-информационни дейности.

Библиография

1. Булсист БГ [Официален сайт]. 29.09.2011, <http://www.bulsyst.com/cms/>
2. **Бъчварова**, Таня. Библиотечна ИС, интегрирана с RFID решение, пести много време // Computerworld, 2007, № 39. 19.09.2011, http://computerworld.bg/18181_bibliotechna_is_integrirana_s_rfid_reshenie_pesti_mnogo_vreme
3. **Дренски**, Станислав. RFID технологията в библиотеките : Предложението на фирма 3М // Библиосфера, 2008, № 10. 26.09.2011 г., <http://bibliosphere.eu/?p=663>
4. **Тодорова**, Радостина. Миграция от баркод към RFID идентификация // Библиосфера, 2011, № 14. 28.09.2011, <http://bibliosphere.eu/?p=95>
5. **Петева**, Ирена. СВУБИТ въвежда решение, базирано на RFID технологиите // СЮ, 2007, № 9. 19.09.2011, http://cio.bg/1614_svubit_vavezhda_reshenie_bazirano_na_rfid_tehnologiite
6. СофтЛиб [Официален сайт]. 29.09.2011, <http://www.softlib.primasoft.bg>
7. **Радиочестотна** идентификация [Електронна статия] // Уикипедия : Свободната енциклопедия, 30.09.2011, <http://bg.wikipedia.org/wiki>
8. РС-ТМ [Официален сайт]. 29.09.2011, <http://www.pc-tm.eu/>
9. 3М България[Официален сайт]. 29.09.2011, http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/bg_BG/World/Wide/