دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

اینترنت اشیاء...ارزیابی و براورد بازار و اقتصاد اینترنت اشیاء در حوزه الکترونیک

استاد راهنما: دکتر رضا امیدی

نگارنده: مهران باقری

مهر ۹۵

فهرست مطالب

چکیده..... ۱

مقدمه..... ۲

تعریف اینترنت اشیا..... ۵

اشیا هوشمند..... ۹

فناوری های اینترنت اشیا..... ۱۱

کاربردهای اینترنت اشیا..... ۲۳

چرا اینترنت اشیا؟!..... ۳۰

راه حل برای اینترنت اشیا..... ۳۲

تاثیر اینترنت اشیا در مدل های کار..... ٤۱

تاثیر اینترنت اشیا در بازارهای مصرف..... ٤٦

اینترنت اشیا در چالش برانگیزترین فناوری های دنیا..... ٤۸

آینده اینترنت اشیا..... ۵۱

نتیجه‌گیری..... ۵۳

مراجع..... ۵٤

چکیده

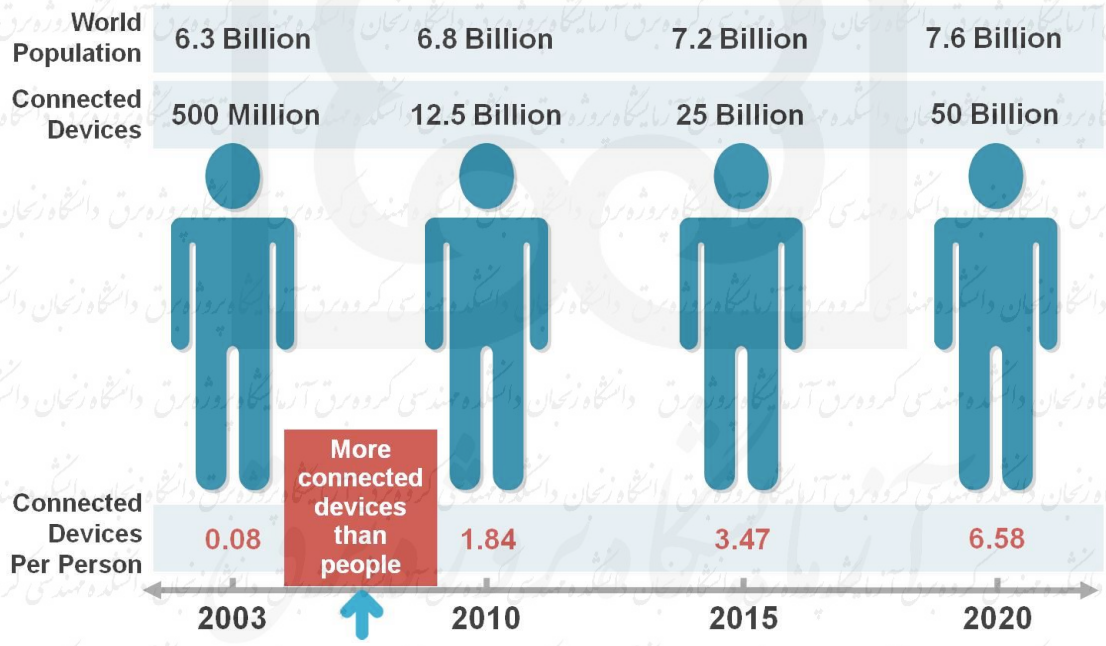
اینترنت اشیا مفهومی است که به سختی می‌توان تعریف دقیقی از آن ارائه کرد. در واقع گروه‌های مختلف تعاریف مختلفی از این مفهوم ارائه کرده‌اند اما فردی که اولین بار از این مفهوم سخن به میان آورد کسی نبود جز کوین اشتون، یک کارشناس در حوزه نوآوری دیجیتال. نقطه مشترک همه این تعاریف در این مفهوم نهفته است که در تعریف اولیه از اینترنت، داده‌ها مقولاتی بودند که کاربران تولید می‌کردند اما در تعریف جدید، داده‌ها تولید اشیا هستند. اشتون این مفهوم را در مقاله‌ای در نشریه RFID در سال ۱۹۹۹ به بهترین نحوتشریح کرده است: «اگر ما رایانه‌هایی داشتیم که همه چیز را درباره همه چیز می‌دانستند و بدون هیچ کمکی از سوی ما از داده‌هایی که خود جمع‌آوری می‌کردند، استفاده می‌کردند در آن صورت می‌توانستیم همه چیز را ردگیری و اندازه‌گیری کنیم و با این کار تا حد زیادی از اتلاف وقت و انرژی و هزینه جلوگیری کنیم. همچنین می‌دانستیم چه چیزهایی را برای تعویض، تعمیر یا راه‌اندازی لازم داریم و آیا اشیا خود به تنهایی قادر به اجرای وظایف خود هستند یا خیر.» وقتی صحبت از اتصال به میان می‌آید، بیشتر ما به رایانه، تبلت و گوشی هوشمند فکر می‌کنیم اما اینترنت اشیا جهانی را توصیف می‌کند که در آن همه چیز به صورت هوشمند به یکدیگر متصل می‌شوند و با هم ارتباط برقرار می‌کنند. به عبارت دیگر با اینترنت اشیا جهان فیزیکی به یک سیستم اطلاعاتی بزرگ تبدیل می‌شود.

اینترنت اشیا به اشیایی با هویت خاص و بازنمایی مجازی آنها در یک ساختار اینترنتی اطلاق می‌شود. این مفهوم در ابتدا از طریق پروژه‌های MIT و نشریات تحلیلی فراگیر شد. تشخیص اشیا معمولا به وسیله فرکانس رادیویی (RFID) پیش‌شرطی برای اینترنت اشیا تلقی می‌شود. اگر همه اشیای مردم در زندگی روزمره خود به ابزارهای شناسایی مجهز شوند می‌توان آنها را با کمک رایانه‌ها مدیریت و کنترل کرد. با برخی فناوری‌های دیگر هم مثل بارکدها، کدهای QR، سیستم NFC و digital watermarking می‌توان اشیا را

برچسب‌گذاری کرد. تجهیز همه اشیا در جهان با ابزارهای هویتی کوچک می‌تواند زندگی روزمره را دگرگون کند. برای مثال، هیچکسب و کاری دیگر ناگهان با موجودی صفر از محصولی مواجه نمی‌شود یا هیچ محصول ناقصی دیگر تولید نمی‌شود زیرا دست‌اندرکاران می‌توانند موجودی مواد مصرفی و محصولات لازم خود را از قبل هوشمندانه مدیریت کنند.

مقدمه

عبارت اینترنت اشیا، برای اولین بار جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیا بی جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن ها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می کند ولی با اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می شوند . سخن گفتن اشیاء با یکدیگر آغاز شده و آنها هوشمندی خود را گسترش می دهند در سال ۲۰۰۸ تعداد اشیایی که با هم مرتبط بوده اند از جمعیت کره زمین بیشتر بوده است مطابق شکل (۱)، و در سال ۲۰۲۰ به ۵۰ میلیارد ارتباط میان شی خواهد رسید. موسسه تحقیقاتی و پژوهشی IDC اعلام کرده است این تکنولوژی در سال ۲۰۱۲ درآمدی حدود ۸/۴ تریلیون دلار نصیب شرکتهایی در سراسر جهان کرده است که این فناوری را جدی گرفته بودند.



شکل ۱- گستردگی اینترنت اشیا

ظهور اینترنـت، تحولی بزرگ در جهـان ایجاد کرد و با توجه به میزان اســـتقبال مردم از آن، فعالان حوزه تکنولوژی و فناوری به فکر استفاده از اینترنت در بخش های مختلف زندگی مردم افتادند. حالا دیگر بیش از یک دهه اســـت که این، تنها انســـان ها نیســـتند که از طریق اینترنت با یکدیگر تعامل دارند بلکه مفاهیم جدیدی شکل گرفته و محصولات هوشمندی به بازار راه پیدا کرده اند که از طریق تکنولوژی اشیا با یکدیگر و همچنین با انسانها ارتباط برقرار می کنند. گویی می توانند با شما حرف بزنند. یخچالی که سخن می گوید و در صورت تمام شدن هر یک از مواد غذایی به طور خودکار آن را به فروشگاه نزدیک خانه تان سفارش می دهد، ساعتی که به حرف های شما گوش می کند ، ترموستات هایی که عادات شخصی شما را یاد می گیرند، خودروهایی که به شما می گوید نیاز به قطعه ای جدید دارد یا یک اتو که مدتی روشن است وبه شما هشدار می دهد تا بتوانید حتی با ریموت کنترل، از راه دور آن را خاموش کنید، هر یک مثال هایی از اینترنت اشیا هستند.

تعاریف اینترنت اشـیا، در بخش دوم مرور شـده اسـت و در بخش سـوم، اشیا هوشمند معرفی می‌شوند. بخش چهارم نیز فناوری های اینترنت اشـیا را بررسـی می‌کند. کاربردهای اینترنت اشیا نیز در بخش پنجم، بیان شده‌است.

تعریف اینترنت اشیا

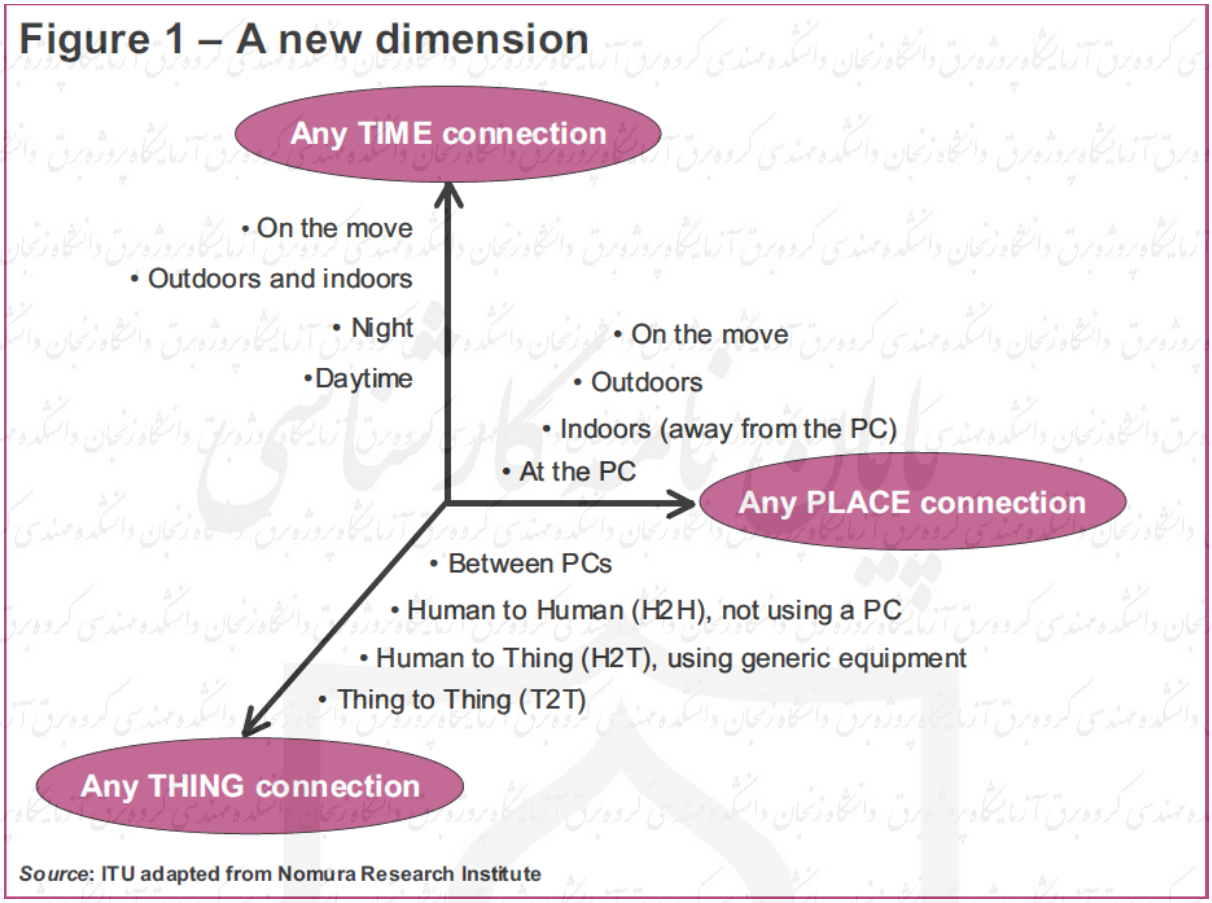
اینترنت اشـیا مفهومی رایانشی است برای توصیف آینده‌ای که در آن اشیای فیزیکی یکی پس از دیگری به اینترنت وصـل می‌شـوند و با اشـیای دیگر در ارتباط قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر اینترنتِ اشیا مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات اســت که در آن برای هر موجودی (انســان، حیوان و یا اشــیاء) قابلیت ارسـال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می‌گردد. معماری آن برای اولین بار در مرکز Auto-ID واقع در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) طراحی شد. با این‌که فعالیت در حوزه‌ی فناوری اینترنت اشـیاء از اوایل دهه ۹۰ میلادی آغاز شـد، اما اصـطلاح "اینترنت اشـیاء" را کوین اشتون در سـال ۱۹۹۹ ارائه کرد. جالب است بدانید یکی از توسعه‌دهندگان فناوری اینترنت اشیاء محقق و پژوهشگری ایرانی به نام رضـا راجی اسـت. آقای راجی یک کارآفرین سـریالی، مشاور شرکت‌های نام‌دار ودانش‌آموخته‌ی مهندسی الکترونیک است و در منطقه‌ی خلیج سان‌فرانسیسکوی ایالات متحده سکونت دارد.

فناوری اینترنت اشـیا نقش بسیار مهمی در دنیای کارآفرینان بازی می‌کند. کسب و کارهای متعددی بر محور این فناوری راه‌اندازی شــده‌اند، در حالی‌که این مفهوم و این فناوری در ابتدای راه خود قرار دارد و هر روز بیش از پیش تغییرات و تحولات جدیدی در آن رخ می‌دهد. اســتفاده از این فناوری برای کارآفرینان و محققین خلاق ایرانی یک فرصــت گران‌بها به شــمار می‌رود که می‌تواند به بهبود فضــای کســب و کار و اشتغال‌زایی در کشور کمک شایانی بکند.

اینترنت اشیا رابطه نزدیکی با مفهوم «شناسایی از طریق فرکانس رادیویی» (RFID) به عنوان یک روش ارتباطی دارد اما شــامل فناوری‌های حســگر، فناوری‌های بی‌ســیمی، کدهای واکنش ســریع (QR) و... نیز می‌شود. اینترنت اشیا از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا اشیا وقتی بتوانند خود را به صورت دیجیتالی ارائه

کننـد در نهایت به پدیده‌ای بســـیار فراتر از کلیتی که در واقعیت هســـتند، تبدیل خواهد شـــد. در چنین شرایطی، ارتباط اشیا دیگر محدود به ما نیست بلکه آنها با اشیای اطراف، داده‌های یک پایگاه داده و... نیز در ارتباط قرار می‌گیرند. وقتی اشـیا با یکدیگر مرتبط شـدند، می‌توان سخن از یک «محیط هوشمند» به میان آورد. فناوری های جدیدی مانند RFID و محاسـبه هوشمند نوید دهنده دنیایی از تجهیزات شبکه شده و به همپیوسته است. در آن هنگام هر چیزی از چرخهای اتومبیل گرفته تا مسواک وارد حوزه ارتباطات می‌شوند که خبر دهنده طلوع عصر جدیدی است و اینترنت کنونی (که حاوی داده و مردم است) را به سمت اینترنت اشیاء هدایت می‌کند.

طبق انقلاب اینترنتی که در گذشـته انجام شـده، امکان ارتباط افراد و اطلاعات در هر کجا و در هر زمان فراهم شده است. افراد برای اتصال به شبکه جهانی علاوه بر نشستن جلوی رایانه شخصی خود، می توانند از تلفن های همراه و رایانه های همراه نیز استفاده کنند. مرحله بعدی این انقلاب تکنولوژیکی به طور منطقی، اتصـال اشیاء به شبکه ارتباطات است و همچنین با تعبیه کردن فرستنده/گیرنده های سیار در اقلام و اشیاء معمولی، شـکلهای جدیدی از ارتباط میان افراد و اشـیاء و حتی بین خود اشـیاء فراهم می شود. بنابراین در دنیای فناوری های ارتباطات و اطلاعات، از برقراری ارتباط در هر زمان و هر مکان برای هر کس به ســـمت برقراری ارتباط در هر زمان و هر مکان برای هر کس و هر چیز پیش می رویم (مطابق شکل ۲).



شکل ۲- اینترنت اشیا برای هر چیز در هر مکان و هر زمان

استفاده از برچسبهای الکترونیکی RFID و حسگرها گسترش ارتباطات و پتانسیل کنترل شبکه ها را برآورده خواهد ساخت. که این موضوع به اهمیت استفاده از فناوری حسگر در کنار فناوری های جدیدی همانند RFID به منظور دستیابی به اینترنت اشیاء تأکید دارد. Kevin Ashton، یکی از مدیران شرکت Procter & Gamble، در این رابطه می گوید "اینترنت اشیاء خلق روشی برای شرکت ها می باشد تا با استفاده از حسگرها به شناسایی اشیاء در هر کجا از این دنیایبسیار بزرگ بپردازند. این فناوری در حال تغییر دادن اساسی به روش پیگیری اشیاء از تولید تا مصرف و حتی بالعکس می باشد. به همین خاطر است که ما اینترنت اشیاء را خلق می‌کنیم".

به منظور دستیابی و متصل شدن به اشیاء، تشخیص آنها بر روی شبکه از طریق فناوری مانند RFID یک امر ضروری است. سپس به کمک فناوری حسگر به آگاهی از تغییرات در حالات فیزیکی آنها مانند تغییر

دما می پردازیم. هم اکنون به کمک ترکیب این دو تکنولوژی و اینکه چگونه بشر می تواند اشیاء را به واسطه اینترنت اداره کند، به آنها هوش می دهیم. بنابراین بحث هوشمند کردن اشیاء در اینترنت اشیاء از اهمیت خاصی برخوردار است. در این رابطه نیز Negroponte، رئیس Media Lab در MIT، می گوید "وقتی ما در مورد اینترنت اشیاء صحبت می کنیم فقط قرار دادن برچسب های RFID بر روی تعدادی اشیاء گنگ به منظور اینکه ما که افراد باهوشی هستیم بدانیم مکان آنها کجاست نیست. بلکه در مورد تعبیه کردن و جا دادن هوش در آنها است چراکه در آنصورت اشیاء هوشمندتر و چیزی بیشتر از انچه که انتظار می رود، انجام می دهند".

تا پیش از این تصور اغلب ما این بود که تنها این انسان ها هستند که قرار است با ابزارهایی که در اختیار دارند توسط شبکه اینترنت به هم متصل باشند، و شخصا از قابلیت های آن بهره ببرند. اما بیش از یک دهه است که مفاهیم جدیدی شکل گرفته و در چند سال اخیر در قالبیک سری محصولات هوشمند به بازار راه پیدا کرده. اکنون در مورد ایده ای صحبت می کنیم که بر اساس آن هر شیء فیزیکی قادر خواهد بود با اتصال به اینترنت یا به کمک سایر ابزارهای ارتباطی، با سایر اشیا تعامل داشته باشد.

نتیجه‌گیری

این بخش نشـان داد که چگونه فناوری RFID در کنار فناوری حسگر با کمک شبکه جهانی اینترنت می تواند فرصـت های جدیدی جهت پیگیری و نظارت دقیق و آنی بر اشیاء و بهبود بخشیدن به کیفیت زندگی همه جا حاضر بودن را برای بشر فراهم کند. این استفاده نوآورانه از RFID به همراه فناوری حسگر، اینترنت و فناوری وب می تواند قابلیت اعتماد، سـهولت و قابلیت اسـتفاده و بهره وری از سیستم موجودمان را بهبود بخشد.

با پیاده سازی و اجرای این راه حل، می توان به اینترنت اشیاء دست یافت و گسترش ارتباطات و پتانسیل کنترل شبکهء شبکه ها را برآورده ساخت. این راه حل کمک می کند در هر زمان و در هر مکان با هر چیزی ارتباط برقرار کرد و به اطلاعات محیطی و وضعیت آن دست یافت.

شـرکت ها می توانند از این چنین راه حل هایی در جهت بهبود و پشـتیبانی کارهایشـان مانند مدیریت زنجیره تأمین اسـتفاده کنند و با پیشـرفت این فناوری ها، استفاده بهتری را نیز خواهند داشت. راه کارهای گفته شـده در صـورت اجرا، به عنوان موضوعات مفید و لازم، تأثیر مهمی در زندگی امروزی ما دارند و راه و روش مدیریت و نظارت بر سیستم های ما را تغییر خواهند داد.

در صـورتی که نسل سوم تلفن همراه به صورت کامل پیاده سازی شود، تحول عظیمی در زیرساخت های کنونی تلفن همراه خواهیم داشـت و در آن زمان به اسـتفاده بهینه تر از فناوری های دیگر همچون RFID، sensor و حتی اینترنت به همراه سـرعت و دقت بالاتر دسـت پیداخواهیم کرد. تجربه و شواهد بر این حاکی است که جهت گیری به سمت یکپارچگی وسایل می باشد و در حالیکه کار اصلی را دستگاه تلفن همراه نسل سوم انجام خواهد داد، وسایل به یکدیگر متصل و یکپارچه می شوند.

مراجع

[1] Clauberg, R., RFID and Sensor Networks, RFID Workshop, University of St. Gallen, Switzerland, Sept. 27, 2004

[2] Digital ID World, "RFID and the Internet of Things", Digital ID World Magazine, November/December 2003, pp. 66-69, Retrieved from the Internet: http://magazine.digitalidworld.com/Nov03/Page66.pdf [last accessed December 2006]

[3] Dubendorf, V.A., Wireless Data Technologies, West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2003

[4] Fine, C., Klym, N., Trossen, D., and Tavshikar, M., The Evolution of RFID Networks: The Potential for Disruptive Innovation, MIT Center for eBusiness, CeB Research Brief, Vol. VIII, No. 1, 2006

[5] Ghribi, B., and Logrippo, L., Understanding GPRS: the GSM packet radio service, Computer Networks, vol. 34, 2000, pp. 763-779

[6] Ho, L., Moh, M., and Walker, Z., A prototype on RFID and Sensor Networks for Elder Healthcare: Process Report, San Jose State University. Takeo Hamada, Ching-Fong Su, SIGCOMM'05. Workshops, ACM 1-59593-026-4/05/0008, August 22–26, 2005

[7] Holmqvist, M., and Stefansson, G., Mobile RFID - A Case from Volvo on Innovation in SCM, System Sciences, HICSS '06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on, vol 6, IEEE, 2006

[8] ISO/IEC, Information technology – Radio frequency identification for item management, Implementation guidelines, International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission, ISO/IEC JTC 1 SC 31 WG4 SG 5 N 0922, 2005

[9] ITU, ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, International Telecommunication Union, November 2005

[10] Karn, P., Maca - a new channel access method for packet radio, Amateur Radio Ninth Computer Networking Conf., 1990, Retrieved from the Internet: http://www.ka9q.net/papers/maca.html [last accessed December 2006]

[11] Lee, S., Asano, T., and Kim, K., RFID mutual authentication scheme based on synchronized secret information, Symposium on Cryptography and Information Security, SCIS, Hiroshima, Japan, January 2006

[12]Liu, B.H., Adaptive Protocol Suite for Wireless Sensor and Ad Hoc Networks, the University of New South Wales, Sydney, Australia, November 2005

[13]NIST, A wireless ad hoc network, Advanced Network Technologies Division, National Institute of Standards and Technology, 2006, Retrieved from the Internet: http://w3.antd.nist.gov/wahn_bkgnd.shtml [last accessed December 2006]

[14]Nokia, "VeriSign, Nokia Ally To Bring RFID Apps To Consumers", Information Week, 5 November 2004

[15]Shannon, V., Wireless: Creating Internet of 'Things': A scary but exciting, International Herald Tribune (IHT), NOVEMBER 20, 2005, Retrieved from the Internet: http://www.iht.com/articles/2005/11/20/business/wireless21.php [last accessed November 2006]

[16]Srivastava, L., Ubiquitous Network Societies: The Case of Radio Frequency Identification, ITU Workshop on Ubiquitous Network Societies, UNS/04, April 2005, pp. 5-7, pp. 24-25.