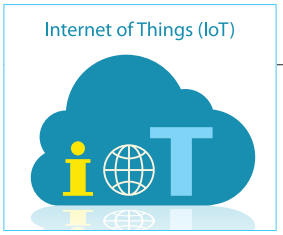
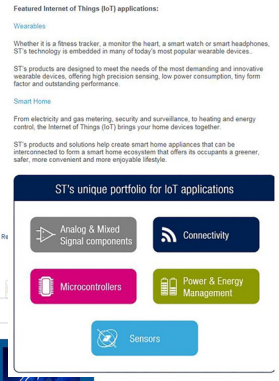
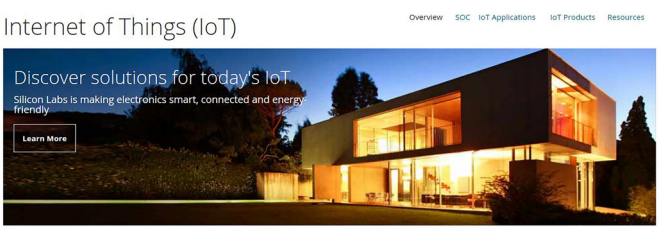
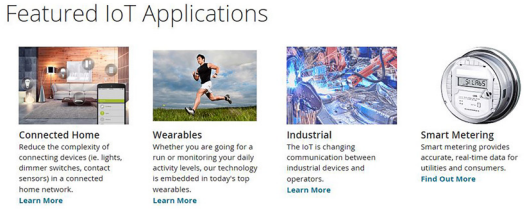
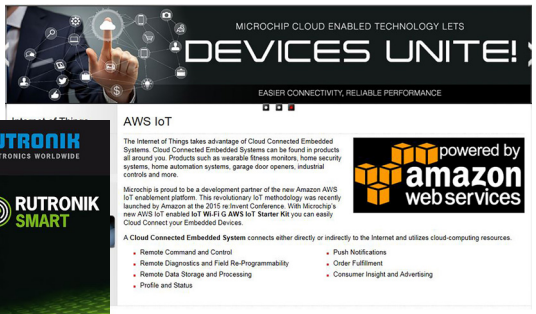
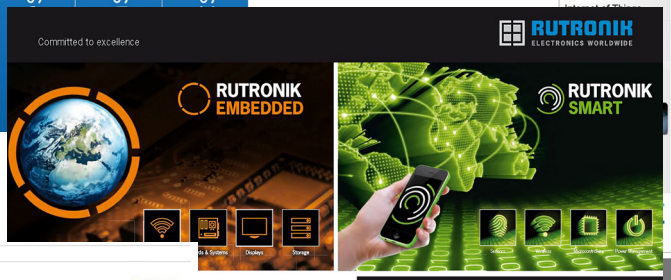


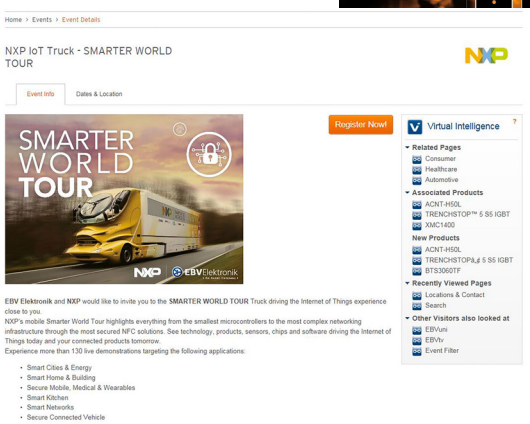


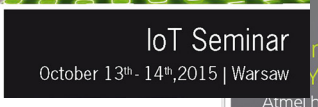


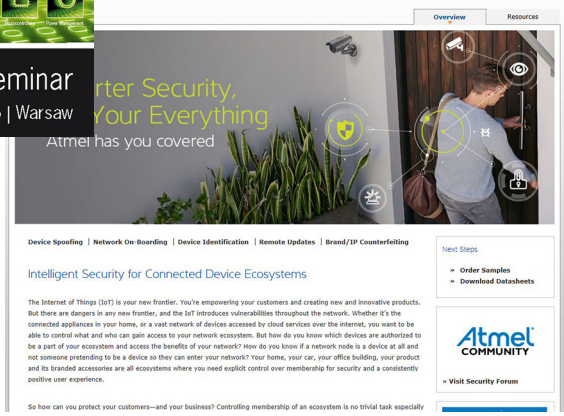










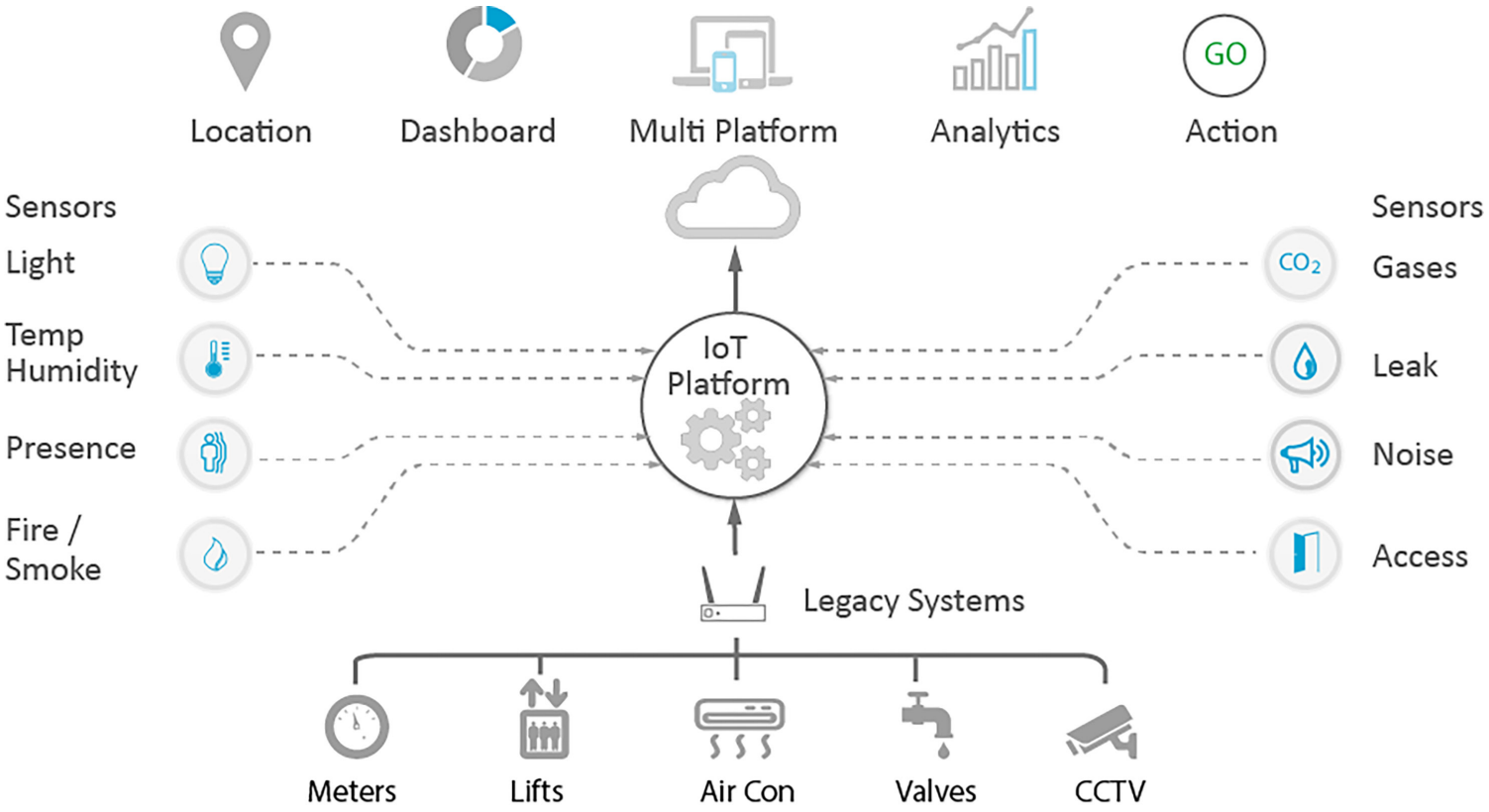


IoT czyli...?

Idea Internetu Rzeczy – IoT – od dwóch lat przyciąga uwagę konstruktorów urządzeń elektronicznych. Nie da się jej nie zauważyć, bowiem wykorzystując jej marketingową nośność, próbują na niej zarobić wszyscy potencjalni uczestnicy rynku, w tym nawet producenci „specjalnych" złączy do aplikacji IoT. Czym tak naprawdę jest IoT?

Odpowiedzi na to pytanie łatwiej jest udzielić dziś niż choćby kwartał temu, bowiem szybko ewoluująca w stronę konkretu idea IoT u swego zarania była bardzo ogólnym hasłem, obejmującym zasięgiem wszelkiego rodzaju urządzenia, które były wyposażone w techniczną możliwość dołączenia się do Internetu. Nie bardzo było wtedy wiadomo, po co te urządzenia miałyby być do Internetu dołączane, a co więcej, tej pewności w wielu przypadkach nie ma do dzisiaj. Efektownie opakowywana idea ma natomiast niebagatelną zaletę: poszerza potencjalne zapotrzebowanie na urządzenia nowej generacji, z których część nie konkuruje z dotychczasowymi rozwiązaniami, co stwarza nadzieję na to, że rynek urośnie, dając szansę na kolejne zyski.

Niedawny brak konkretyzacji idei IoT nie hamował inwencji specjalistów od marketingu poszukujących nowych pomysłów na zarabianie, czego przykładem jest oryginalne rozwinięcie akronimu IoT ogłoszone w lutym 2015 roku podczas norymberskich targów Embedded przez firmę Freescale: *Internet of Tomorrow*. Marketingowcy tej firmy twierdzili, że *Internet of Things* był „wczoraj", a oni mają już podzespoły i pomysły aplikacyjne dla nadchodzącego *Internet of Tomorrow*. Buńczuczne stwierdzenie wywołało konsternację wśród dziennikarzy zgromadzonych na konferencji prasowej podczas targów, zwłaszcza że poza oryginalnym rozwinięciem akronimu, firma nie pokazała niczego specjalnego ani dla *Internetu Rzeczy* ani dla *Internetu Jutra*. Dajmy więc spokój nie zawsze udolnym zabiegom



Schemat blokowy oddający ideę systemów IoT pierwszej generacji

marketingowym, w dalszej części artykułu skupimy się na konkretach związanych z IoT, a tych jest na szczęście coraz więcej.

Najważniejszą, konkretną informacją jest to, że podjęto już kroki w kierunku standaryzacji komunikacji urządzeń IoT, przy czym – jak to miało miejsce w przypadku ZigBee, Bluetooth 4.x czy USB – na rynku jest kilka konsorcjów SIG (Special Interest Group), które pracują nad własnymi standardami IoT. W ich ramach powstają m.in.: specyfikacje grup aplikacyjnych urządzeń, protokołów komunikacyjnych, metod ochrony przesyłanych danych przed ich nieuprawnionym przechwyceniem, definicje klas urządzeń wykorzystujących różne pasma radiowe itp.

Jednym z najsilniejszych konsorcjów standaryzujących zaangażowanych w przygotowanie specyfikacji IoT jest komitet IEEE, który utworzył Global Standards Initiative on Internet of Things (IoT-GSI). W prace tej grupy są zaangażowane niebagatelne postaci ze świata Internetu – m.in. Vinton G. Cerf (współtwórca protokołu TCP/IP) oraz Latif Ladid (jeden z inicjatorów poszerzenia obszaru adresowego w Internecie – standard IPv6) – co spowodowało, że pierwotnie nieco naiwne spojrzenie na IoT jako „świata odkurzaczy i ekspresów do kawy dołączonych do sieci" mocno zmodyfikowano. W ramach grupy IEEE P2413 (Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things) od końca 2014 roku wypracowywane są elastyczne standardy dla wszelkiego rodzaju urządzeń, które mogą być przyłączane do Internetu, przy czym szczególna uwaga jest poświęcana integracji pojęć IoT i SmartCity, które także cieszy się rosnącą popularnością. Z tego powodu członkowie IEEE P2413 współpracują przy tworzeniu standardu z członkami innych grup roboczych, szczególnie z IEEE Communications Society – Power Line Communications (COM/PLC) oraz IEEE Consumer Electronics Society – Standards Committee (CES/SC). Ponieważ integracja wymiany danych przez urządzenia IoT ma się odbywać w chmurach obliczeniowych, członkowie IEEE P2413 blisko współpracują także z grupą roboczą

Komitet IEEE uruchomił konferencję o nazwie *World Forum on Internet of Things* (WF-IoT), która ma się odbywać co roku. Celem konferencji jest wsparcie tworzonego standardu oraz wypracowywanie rozwiązań i pomysłów alternatywnych do realizowanych w ramach grupy roboczej IEEE P2413. W roku 2015 konferencja odbyła się w połowie grudnia w Mediolanie.

IEEE Computer Society – Cloud Computing Standards Committee (C/CCSC). Jak widać, początkowe pustosłowie marketingowe przyjęło poważny kierunek rozwoju, czego dodatkowym potwierdzeniem jest zajęcie się tematyką IoT przez członków Parlamentu Europejskiego, w ramach którego działa od lutego 2015 pod kierownictwem holenderskiego posła Lamberta van Nistelrooija European Internet Forum (EIF). Specyfikacja standardu przygotowywana przez IEEE odwołuje się do niektórych wcześniejszych „przymiarek" do IoT, jak na przykład opracowana pod koniec 2012 roku przez agendę ONZ – International Telecommunication Union – rekomendacja ITU-T Y.2060, która zawiera jedną z pierwszych definicji tego, czym ma być IoT.

Obecnie trwają prace także nad alternatywnymi dla IEEE P2413 standardami IoT, czego przykładami mogą być m.in.: standard IIoT – Industrial Internet of Things – rozwijany przez Object Management Group pod kątem aplikacji przemysłowych (pomysł zmierza w kierunku Industry 4.0 i niewiele ma wspólnego z pierwotną ideą IoT) czy open-source'owy standard IoT opracowywany przez organizację Weightless, która skupia się na wykorzystaniu w aplikacjach IoT pasm radiowych poniżej 1 GHz.

Standaryzacja ma szansę zaprowadzić porządek na rynku urządzeń IoT, co ma o tyle znaczenie, że w już w 2020 roku na rynku ma funkcjonować od ponad 20 mld (wg danych analityków firmy Gartner) do blisko 40 mld (wg analityków firmy Juniper Research) urządzeń IoT. Żeby uzyskać wysoką funkcjonalność, muszą być one przystosowane do pracy w ramach jednego systemu komunikacyjnego, muszą także zapewniać wysoki poziom ochrony danych, zwłaszcza w aplikacjach przemysłowych i SmartCity. Prace SIG komitetu IEEE zmierzają w tym kierunku, więc nie ma specjalnych obaw o przyszłość systemu IoT, zwłaszcza od strony funkcjonalnej. Obawy budzi natomiast ochrona danych przesyłanych do i z urządzeń IoT, bowiem nawet najdoskonalsze systemy kryptograficzne są możliwe do pokonania, czego przykłady obserwujemy na co dzień.

IoT niesie jeszcze jedno poważne niebezpieczeństwo: wdrażanie tego systemu jest jednoznaczne z oplataniem wszystkich dziedzin życia systemami monitorującymi, na których działanie nie będziemy mieli wielkiego wpływu. Dane gromadzone przez informatyczną chmurę mogą posłużyć nie tylko do zwiększenia wygody życia czy intensyfikacji sprzedaży i optymalizacji wykorzystania dóbr, ale także monitorowania i być może kontroli zachowania użytkowników urządzeń, czyli totalitaryzm w czystej postaci. Obawy nie są bezpodstawne, jeśli wziąć pod uwagę nie zawsze zgodne z oficjalnymi deklaracjami przypadki użycia danych gromadzonych obecnie przez banki za pomocą elektronicznych środków płatniczych czy danych gromadzonych przez operatorów sieci telekomunikacyjnych i dostawców usług sieciowych. Dzięki IoT Wielki Brat jeszcze bardziej urośnie...

Piotr Zbysiński, EP