

EdW Magazyn Elektroniki Użytkowej

dodatek
do
miesięcznika

Elektronika
dla wszystkich

P o z n a ć i z r o z u m i e ć s p r z ę t

Misją Magazynu Elektroniki Użytkowej (MEU) jest zagwarantowanie Czytelnikom EdW minimum wiedzy o elektronicznym sprzęcie używanym przez współczesnego człowieka w życiu codziennym.

Są zagadnienia, których elektronikowi po prostu nie wypada nie znać. Właśnie rolą MEU jest dostarczyć Ci minimum wiedzy o tematach i terminologii będącej w powszechnym użyciu. Musisz się w tych sprawach orientować, chociażby po to, żeby zachować autorytet guru elektronicznego w kręgu najbliższych Ci osób. Traktujemy też MEU jako wstępną lekturę, która ułatwi Ci rozumienie artykułów w pismach specjalistycznych, takich jak AUDIO, ŚWIAT RADIO, ESTRADA I STUDIO, itp.

Konstrukcja MEU jest bardzo prosta - opiera się na czterech wątkach:

* **Aktualności** - wiadomo, że służą "trzymaniu ręki na pulsie", żeby zawsze wiedzieć o wszystkich nowinkach;

* **O tym się mówi** - rozjaśnienia zagadnienia, o których w ostatnim czasie jest bardzo głośno;

* **To trzeba wiedzieć** - wyjaśnienia zagadnienia, których szczerze mówiąc - elektronikowi nie wypada nie znać i nie rozumieć;

* **Leksykon** - ma przygotować Czytelników EdW do lektury pism specjalistycznych.

W tym numerze zajmujemy się technologią Bluetooth oraz zagadnieniem łączenia komputera z telewizorem.

O tym się mówi

SINOZĘBY ŁĄCZY BEZ KABLA

Na początek trochę historii

Chyba dawno nie było w EdW równie dziwnego tytułu. Śpieszę więc, by rzecz całą zdeorientowanym Czytelnikom wyjaśnić, choć myślę, że znający angielski już przypuszczają o co chodzi. Ale po kolei. Sinozębym był niejaki Harald, średniowieczny król Danii, a że średniowiecze to przemiły kawałek historii, nie więc dziwnego, iż panujące pod koniec XX wieku na rynku zaawansowanej elektroniki koncerty postanowiły nazwać od imienia owego króla nowy, bezprzewodowy system wymiany danych między różnymi urządzeniami elektronicznymi. Mowa oczywiście o głośniejszym od jakiegoś czasu technologii Bluetooth (ang. niebieski ząb). Przypomnę, że nazwa jest dziwna, a poprawne jej wymówienie przez osobnika urodzonego nad Wisłą to zadanie nieco karkołomne. Faktem jednak jest, że Harald Sinozęby dokonał w 970 roku, i to bez pomocy kabla, połączenia Danii i Norwegii w jedno państwo. Ale żarty na bok. Bluetooth to technologia, która



ma szansę już niedługo zająć świat i przybliżyć nas do rzeczywistości znanej dotąd z filmów science fiction.

Co to jest Bluetooth?

Łączność bezprzewodowa robi zawrotną karierę. Mamy telefony bezprzewodowe, zdalne sterowanie na podczerwień i wreszcie telefony komórkowe. Wszystko to jednak może okazać się wkrótce tylko czubkiem ogromnej góry lodowej, którą stanie się tworzony właśnie nowoczesny i uniwersalny system Bluetooth. Założenia systemu są proste. Po pierwsze rezygnujemy z kabli. Każdy z nas wie, jak płatanina różnych przewodów łączących współpracujące ze sobą urządzenia może uprzykrzyć życie. Często zdarza się, że więcej miejsca w torbie zajmują kable niż samo urządzenie (np. przewody do połączenia komórki z palmtopem). Przy czym wykorzystywane już w wielu rozwiązaniach łączy na

podczerwień mają zbyt ograniczone możliwości: mała liczba możliwych połączeń, niewielka przepustowość i konieczność zachowania "wizualnego kontaktu" między urządzeniami. W tej sytuacji pomysł łącza radiowego, które pozwala wyeliminować kable, a jednocześnie jest wolne od ograniczeń łączy na podczerwień, wydał się konstruktorom najlepszy. Zdecydowano się więc na zastosowanie cyfrowego przesyłania danych drogą radiową, podobnie jak to ma miejsce w przypadku telefonów GSM. Drugim założeniem nowego systemu jest stworzenie globalnego standardu bezprzewodowej łączności między różnymi urządzeniami elektronicznymi, który zapewniałby pełną kompatybilność i interoperacyjność. Początki Bluetooth sięgają roku 1994, kiedy to firma Ericsson opracowała pierwszy projekt systemu.

W maju 1998 pięć elektronicznych i telekomunikacyjnych gigantów – Ericsson, IBM, Intel,



Nokia i Toshiba utworzyły Bluetooth SIG (Special Interest Group), której zadaniem jest opracowanie specyfikacji nowej technologii, a następnie wdrożenie jej w wielu dziedzinach życia. Dzisiaj grupa ta liczy sobie prawie 2000 różnych firm produkujących urządzenia wykorzystujące choć trochę elektroniki, od zabawek przez sprzęt AGD po samochody i samoloty. Do grona propagatorów standardu dołączyli tacy potentaci jak: Texas Instruments, Motorola, Thomson, Siemens, Lucent i Microsoft. Ponadto standard Bluetooth został oficjalnie dopuszczony przez amerykańską FCC (Federal Communications Commission), europejską ETSI (European Telecommunications Standards), a także Institute of Electrical and Electronic Engineers oraz Infrared Data Association do użytku na całym świecie. Jesteśmy więc prawdopodobnie w przededniu wielkiej ekspansji technologii Bluetooth w różne dziedziny naszego życia.



Jak to działa? Nieco techniki

System Bluetooth wykorzystuje pasmo radiowe o szerokości prawie 80MHz, leżące w zakresie 2,402 – 2,480GHz. Częstotliwość 2,4GHz jest na całym świecie wolna od innych aplikacji i wspomniane pasmo nie wymaga ubiegania się o licencję dla urządzeń powszechnego użytku. Częstotliwość ta wydaje się mieć też inne zalety. Producenci twierdzą na przykład, że jest absolutnie bezpieczna dla zdrowia i nie powoduje zakłóceń w pracy urządzeń pokładowych samolotów. Zasięg transmisji wynosi około 10 metrów i może być zwiększony przez zastosowanie odpowiednich wzmacniaczy na-

wet do 100 metrów. Przy transmisji dookólnej położenie urządzeń współpracujących w systemie Bluetooth jest dowolne. Możliwa jest też komunikacja przez ścianę. Daje to znaczną przewagę nad łączami na podczerwień. Ponadto w przeciwieństwie do tych ostatnich, które oferują tylko połączenia punkt – punkt, Bluetooth umożliwia również połączenia punkt – wiele punktów. Każde urządzenie wyposażone w łącze Bluetooth może więc komunikować się z wieloma innymi znajdującymi się w zasięgu odbioru. Powstaje wówczas niewielka sieć



tz. pikonet. Wszystkie urządzenia aktywne współdzielą jedno łącze radiowe, określane jako nadrzędne (master), pozostałe zaś urządzenia działające w sieci, zwane podrzędnymi (slave), synchronizują tylko swoje łącza (o tym za chwilę) tak, aby w razie potrzeby natychmiast podjąć komunikację.



W pikonecie może komunikować się ze sobą jednocześnie co najwyżej osiem urządzeń (jedna stacja nadrzędna plus siedem podrzędnych). Z kolei maksymalnie dziesięć pikonetów o pokrywających się zasięgach tworzy większą sieć tzw. scatternet. Jedno urządzenie może należeć do różnych pikonetów i stosować podział czasowy – stacja nadrzędna w jednym połączeniu

może być podrzędna w drugim. Oczywiście w tym miejscu powstaje pytanie o bezpieczeństwo przesyłanych danych. Wracając do porównań systemu Bluetooth z technologią podczerwień, ta ostatnia nie zapewnia bezpiecznego połączenia z powodu braku szyfrowania na poziomie łącza. Co prawda ze względu na przeznaczenie (transmisja punkt – punkt na małą odległość) nie stanowi to istotnej wady. Inaczej jest w systemie Bluetooth, gdzie wszystkie urządzenia znajdujące się w zasięgu sieci są zdolne do odebrania transmisji. Dlatego nowa technologia zapewnia róż-

lane w pakietach lokowanych w szczelinach czasowych o długości 625µs, a dzięki technice duplexowej z podziałem czasu TDD (time division duplex) informacje mogą być przesyłane pomiędzy parą urządzeń jednocześnie w obu kierunkach. Sekwencja zmiany częstotliwości nadawania oparta jest na numerze urządzenia nadrzędnego w połączeniu. Każdy pikonet ma inną sekwencję, czyli tzw. hopping. Dlatego urządzenia wyposażone w łącze Bluetooth przy wejściu w zasięg pikonetu muszą zsynchronizować swoje sekwencje przeskakowania częstotliwości, aby być gotowymi do transmisji.

Maksymalna przyjęta przepływność danych to 1Mb/s. Trzeba jednak przy tym nadmienić, że w dużej mierze jest ona "tracona" na potrzeby protokołu. W przypadku transmisji mowy użyteczna przepływność wynosi 64kb/s, a maksymalna szybkość transmisji danych cyfrowych wynosi 721kb/s (plus 57kb/s w kanale zwrotnym) lub 433kb/s w przypadku transmisji symetrycznej. Co prawda istnieją realne możliwości zwiększenia przepływności do 2Mb/s, ale spowodowałyby to obniżenie odporności systemu na zakłócenia interferencyjne. Ponieważ technologia Bluetooth jest przeznaczona głównie do stosowania w urządzeniach przenośnych, to zasadniczą rolę w powodzeniu całego przedsięwzięcia odgrywa wielkość zużycia energii. Dlatego konstruktorzy poświęcili temu zagadnieniu sporo uwagi. Moc transmitowanego sygnału zmienia się w zależności od dystansu, na jaki przesyłane są dane. Ponadto nadajnik urządzenia może przełączać się w stan uśpienia lub oczekiwania, kiedy natężenie ruchu spada lub zupełnie ustaje.

Co nam to da?

Jak zwykle najszybciej skorzystają bogaci. Nowa technologia z pewnością przyjmie się w świecie biznesu. Oto na przykład inteligentny telefon k o m ó r k o w y



biznesmena aktualizowałby spis spotkań w swoim kalendarzu porównując go z zapisanym w stacjonarnym komputerze z chwilą wejścia użytkownika do biura. Ale wyobraźnia podsuwa nam coraz to nowe pomysły zastosowań nowej technologii. Wdrożenie systemu Bluetooth przede wszystkim znacznie poszerzy zakres zastosowań telefonu komórkowego. Stanie się on wszechstronnym pilotem pozwalającym na sterowanie wszystkimi urządzeniami domowymi począwszy od oświetlenia, pralki, lodówki, kuchenki

mikrofalowej po telewizor, wieżę hi-fi, magnetowid i oczywiście komputer. W biurze telefon komórkowy mógłby być wykorzystywany jako telefon wewnętrzny (bez opłat za połączenie), a w domu działać jako baza z przenośną słuchawką. Bluetooth z racji możliwości tworzenia pikonetów wydaje się najlepszym i najtańszym rozwiązaniem dla sieci domowej. Są też już pierwsze konkretne produkty. Już rok temu Ericsson zaprezentował oparty na nowej technologii zdalny zestaw słuchawkowy działający bez żadnych kabli, a dzięki funkcji rozpoznawania mowy, nie wymagający też angażowania rąk. Produkowane są już eksperymentalne długopisy, które zamiast piszącego wkładu mają wbudowany skaner. "Czyta" on tekst i za pomocą łącza Bluetooth przesyła go do komputera. Co jeszcze? Najwłaściwszą odpowiedzią na to pytanie byłoby chyba przysłowio-

we: pożyjemy, zobaczymy. Standard Bluetooth ma szansę przyjąć się w najrozmaitszych urządzeniach elektronicznych powszechnego użytku na całym świecie. Według najnowszych szacunków do 2002 r. w łącza tego rodzaju zostanie wyposażonych ponad 100 milionów telefonów komórkowych, komputerów i innego sprzętu oraz około 80% nowych cyfrowych urządzeń przenośnych. Zachęcająco wygląda perspektywa łatwiejszego dostępu do lokalnie udostępnianych baz da-

nych np. w bibliotekach, na dworcach lotniczych i kolejowych itd. Już dzisiaj w portach lotniczych można znaleźć automaty telefoniczne, umożliwiające korzystanie z Internetu. Wystarczy połączyć kabelkiem swój modem z takim automatem i możemy buszować po sieci.....chyba że ktoś podłączył się przed nami i ma właśnie zamiar poznać ceny i kolory wszystkich zestawów mebli dostępnych na rynku. Ale gdyby "Sinozęby" był w powszechnym

użyciu, wystarczyłoby tylko sobie miny stojących w kolejce? Albo mając telefon wyposażony w łącze Bluetooth mógłbyś dokonać wszystkich formalności związanych z zameldowaniem się w hotelu przechodząc po prostu przez hall hotelowy. Łącząc się z centralnym komputerem hotelowej recepcji, twój telefon przesyłałby wszystkie potrzebne dane i odebrał informacje o numerze pokoju i elektroniczny klucz do niego. Wspaniale? Może i tak. Ale chyba podobnie do wszystkich cudów techniki ostatnich lat przyspieszy i tak już wystarczająco szalone tempo życia ludzi w krajach wysoko rozwiniętych.



użyciu, wystarczyłoby tylko sobie miny stojących w kolejce? Albo mając telefon wyposażony w łącze Bluetooth mógłbyś dokonać wszystkich formalności związanych z zameldowaniem się w hotelu przechodząc po prostu przez hall hotelowy. Łącząc się z centralnym komputerem hotelowej recepcji, twój telefon przesyłałby wszystkie potrzebne dane i odebrał informacje o numerze pokoju i elektroniczny klucz do niego. Wspaniale? Może i tak. Ale chyba podobnie do wszystkich cudów techniki ostatnich lat przyspieszy i tak już wystarczająco szalone tempo życia ludzi w krajach wysoko rozwiniętych.

użyciu, wystarczyłoby tylko sobie miny stojących w kolejce? Albo mając telefon wyposażony w łącze Bluetooth mógłbyś dokonać wszystkich formalności związanych z zameldowaniem się w hotelu przechodząc po prostu przez hall hotelowy. Łącząc się z centralnym komputerem hotelowej recepcji, twój telefon przesyłałby wszystkie potrzebne dane i odebrał informacje o numerze pokoju i elektroniczny klucz do niego. Wspaniale? Może i tak. Ale chyba podobnie do wszystkich cudów techniki ostatnich lat przyspieszy i tak już wystarczająco szalone tempo życia ludzi w krajach wysoko rozwiniętych.



Czy trafi pod strzechy?

Odpowiedź na to pytanie zależy od tego, czy producentom uda się obniżyć wystarczająco cenę pojedynczego zestawu do transmisji. Dzisiaj cenę tę określa się na poziomie około 20 USD. Specjaliści badający rynek uważają, że dopiero gdy cena spadnie do poziomu 5 USD nowa technologia ma szansę na globalne upowszechnienie. Producenci zapewniają, że wkrótce stanie się to realne. Za wprowadzeniem Bluetooth przemawia też gwałtowny wzrost rynku przenośnego sprzętu, napędzany przez rosnącą liczbę mobilnych pracowników, i coraz większą popularność podróżowania.



Jeszcze ważniejszym problemem dla producentów jest kompatybilność. Cały przemysł musi wziąć odpowiedzialność za uwiarygodnienie standardu. Od tego zależy zaufanie konsumentów. Dlatego tak wiele środków przeznaczają się obecnie na testowanie transceiverów w rzeczywistych środowiskach, przy współpracy z innymi urządzeniami Bluetooth. Jeden źle zaprojektowany produkt ze znakiem Bluetooth może na długo utrudnić wejście na rynek pozostałym. Nęceni gigantycznymi zyskami potentaci będą jednak wytrwale dążyć do upowszechnienia nowej technologii. I trzeba mieć nadzieję, że osaczeni maczkami pikonetów nie odłożymy do lamusa podstawowej i niewątpliwie najwspanialszej technologii przekazywania informacji – ludzkiej mowy i nie przestaniemy się do siebie odzywać, czego czytelnikom, a także sobie życzy autor.

Wojciech Turemka