

Technologie komunikacji zbliżeniowej w aplikacjach mobilnych płatności

Komunikacja zbliżeniowa NFC (Near Field Communication) opiera się na technologii bezprzewodowej wymiany danych, stworzonej na podstawie znaczników RFID i dodatkowych protokołów. Jednym z jej głównych zastosowań są płatności mobilne. Istnieje więcej niż jedna koncepcja integracji układów do płatności zbliżeniowych w telefonach komórkowych.



Transmisja NFC nie nadaje się do wszystkich zastosowań. Odbywa się z częstotliwością 13,56 MHz i pozwala uzyskać przepustowość w zakresie od 104 kb/s do 424 kb/s. Efektywna odległość, na którą można prowadzić aktywną komunikację, to zaledwie 10 cm. Tak krótki dystans zapewnia jednak bezpieczeństwo wymiany danych, gdyż utrudnia podsłuchiwanie transmisji z odległości.

Standardy i główne zastosowania

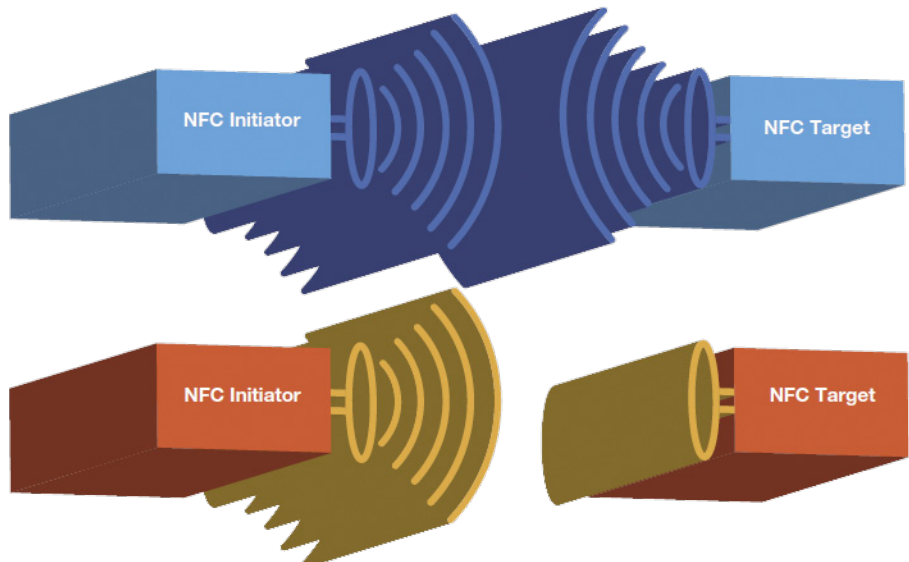
Jak dotąd do standardów zaliczanych do NFC należą: ISO/IEC 18092 i ECMA-430. Są one kompatybilne z innymi istniejącymi standardami bezprzewodowych inteligentnych kart, takich jak Philips Mifare i Sony FeliCa. Definiują dwa tryby komunikacji: aktywny i pasywny. W pierwszym z trybów, zarówno urządzenie odpytujące, jak i odpytywane generują własne pola

Dodatkowe informacje:

Artykuł został udostępniony przez Farnell we współpracy z firmami NXP i STMicroelectronics. Więcej informacji o nowych produktach jest dostępne na stronie internetowej Farnell www.farnell.com/pl oraz na portalu społecznościowym dla projektantów elektroniki www.element14.com.

radiowe (**rysunek 1a**). W drugim wypadku tylko inicjator wytwarza pole, a druga strona komunikacji działa jako pasywny transponder (**rysunek 1b**).

Tryby te korzystają z różnych sposobów modulacji i kodowania oraz udostępniają różniące się między sobą szybkości transferów. Zostały one przedstawione



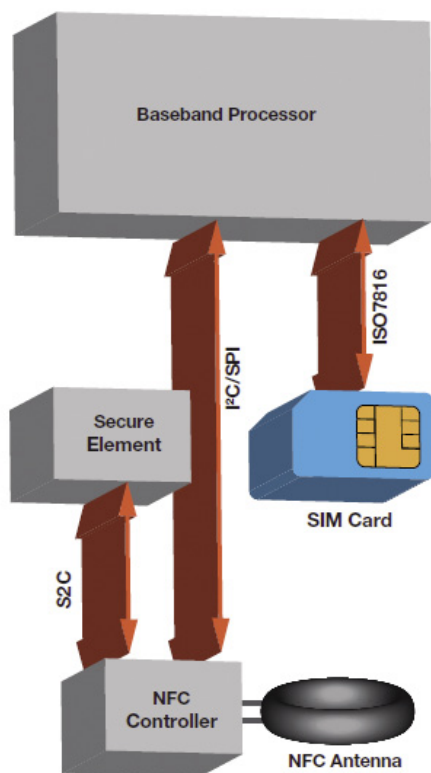
Rysunek 1. a) komunikacja w trybie aktywnym; b) komunikacja w trybie pasywnym

Tabela 1. Szybkości transmisji NFC oraz odpowiadające im sposoby modulacji i kodowania

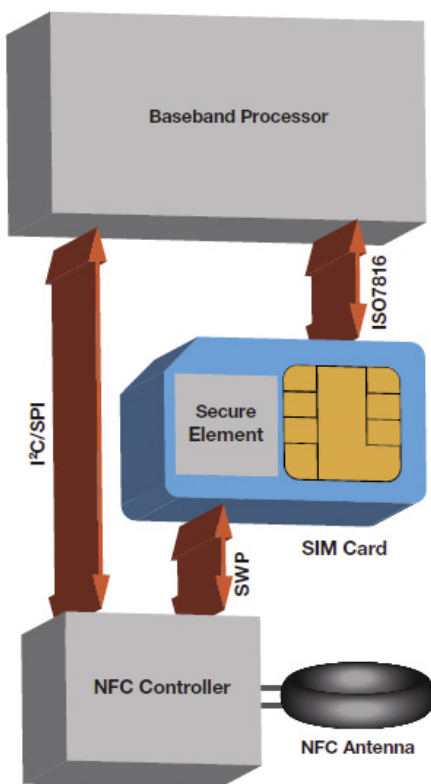
Szybkość transferu	Modulacja	Kodowanie
106 kb/s	100% ASK	Modified Miller
212 kb/s	8-30% ASK	Manchester
424 kb/s	8-30% ASK	Manchester

w tabeli 1. Odmienne są też dla nich procesy inicjalizacji i sposoby radzenia sobie z kolizjami pakietów danych.

Standardy komunikacji NFC definiują także trzy tryby wymiany danych. Pierwszy z nich obejmuje zastosowania, w których jedno urządzenie odpytuje znacznik



Rysunek 2. Układy bezpieczne w postaci oddzielnych elementów



Rysunek 3. Karta SIM ze zintegrowanymi układami bezpiecznymi

elektroniczny (tzw. tag) i ewentualnie może coś do niego zapisać. Drugi tryb to praca peer-to-peer, w którym oba komunikujące się ze sobą urządzenia są równorzędne. Przykładowo, mogą synchronizować między sobą książki adresowe czy zawartość nośnika pamięci. Kolejny tryb umożliwia emulację tradycyjnych inteligentnych kart zbliżeniowych (*smart card*). Gdy korzystamy z tego trybu pracy, telefony komórkowe mogą posłużyć jako karty płatnicze lub identyfikatory. Aktualnie jest to najczęściej stosowany tryb komunikacji, który z czasem najprawdopodobniej zostanie zdominowany przez operacje płatności zbliżeniowych.

Budowa urządzenia do płatności zbliżeniowych

W uproszczeniu, urządzenie elektroniczne pozwalające na płatności zbliżeniowe składa się z trzech modułów: części analogowej, kontrolera NFC i bezpiecznych układów do weryfikacji transakcji.

Do części analogowej zaliczają się: antena oraz transceiver przetwarzający, modulujący i demodulujący sygnały. Dodatkowo transceiver często zawiera wbudowane interfejsy do komunikacji z kontrolerem urządzenia, takie jak: I²C, SPI i UART.

W praktyce kontroler NFC to najczęściej układ SoC ze zintegrowanym transceiverem NFC i mikrokontrolerem oraz z interfejsami do podłączenia układów zapewniających bezpieczeństwo transakcji. Niezależnie od zgodności z protokołami NFC opisanymi w standardach ISO/IEC 18092 i ECMA-340, kontroler może mieć zaimplementowaną obsługę także innych metod komunikacji bezprzewodowej na krótką odległość. Dzięki temu będzie bardziej uniwersalny i będzie można go zastosować także w innych aplikacjach.

Układy bezpieczne, potrzebne do potwierdzenia transakcji, mogą przechowywać liczne programy związane z mobilnymi płatnościami. Zazwyczaj układ tego typu zawiera blok zarządzania kartą, blok bezpieczeństwa oraz blok zarządzania programem aplikacji.

Rozwiązania płatności mobilnych

Praktyczne rozwiązania sprzętowe stosowane w poszczególnych urządzeniach zdolnych do komunikacji zbliżeniowej różnią się w zależności od wymagań danej aplikacji. Główne różnice leżą w umiejscowieniu elementów zabezpieczonych. Przykładowo, w części zastosowań są one zintegrowane z kartami SIM, podczas gdy w innych stanowią oddzielne komponenty. Obecnie znacznie popularniejsze jest drugie rozwiązanie, gdyż na rynku nie ma zapotrzebowania na integrację obu ele-

Tabela 2. Przykładowe układy do komunikacji NFC

Transceiver	Kontroler
NXP PN512	NXP PN531
NXP PN513	NXP PN532
	NXP PN533
	NXP PN544
	ST ST21NFCA

mentów (rysunek 2). Oznacza to zarazem, że do popularyzacji komunikacji NFC nie jest potrzebna współpraca z operatorami, a jedynie pomiędzy producentami telefonów komórkowych i wytwórcami układów scalonych. Jednakże ponieważ zabezpieczone komponenty nie mogą się bezpośrednio komunikować z kartą SIM, informacje zebrane podczas transmisji zbliżeniowej nie mogą być wysłane prosto przez GSM np. do serwerów w banku. Jeśli połączenie tego typu byłoby konieczne, należałoby stworzyć specjalny interfejs wymiany danych pomiędzy komponentami bezpiecznymi a układem przetwarzającym nadawnika GSM. Prowadziłoby to do powstania bardzo złożonej architektury sprzętowej i wymagałoby aktualizacji programów zapisanych w bezpiecznych podzespołach. Z tych i innych powodów, dla operatorów komórkowych lepszym rozwiązaniem jest jednak integracja bezpiecznych programów i kluczowych danych w kartach SIM (rysunek 3). W takiej sytuacji kontrolery NFC komunikują się z kartami SIM za pomocą nowego, jedнопроводowego protokołu SWP (Single Wire Protocol), który pozwala na jednoczesną, dwukierunkową transmisję. Programy aplikacji przechowywanych w elementach bezpiecznych mogą być pobierane przez interfejsy bezprzewodowe i aktualizowane.

W momencie gdy powstawał niniejszy artykuł, firmy NXP i STMicroelectronics wprowadziły już do sprzedaży produkty zoptymalizowane do płatności mobilnych, a Texas Instruments i Renesas zapowiedziały, że niebawem również wkroczą na ten rynek. Przykładowe układy do komunikacji NFC zostały przedstawione w tabeli 2.

Podsumowanie

Z czasem, gdy do grupy firm produkujących układy do komunikacji zbliżeniowej dołączą kolejni producenci półprzewodników, a rynkiem zainteresują się operatorzy komórkowi, NFC stanie się powszechnym, codziennym sposobem wymiany danych. Wygoda posługiwania się układami zbliżeniowymi zmieni życie milionów ludzi na całym świecie.

Wendy Du
element14