

# Aspecte privind utilizarea tehnologiei NFC

## Applications based on NFC technology

Ing. Manea Viorel\*, dr. ing. Puşcoci Sorin\*

Rezumat: Tehnologia NFC furnizează o soluție simplă și intuitivă pentru conectarea rapidă și sigură a două dispozitive. Acest articol prezintă caracteristicile principale ale specificației NFC: ușurință în utilizare și învățare ușoară, interacțiune minimă cu tastatura și afișajul dispozitivului, fără erori de tastare, punere la punct simplă, fără configurări și setări complicate, fără proceduri de căutare și împerechere.

Cuvinte cheie: NFC, RFID, comunicații fără fir

Abstract: The NFC technology provide a simple and intuitive solution in order to connect quickly and secure two devices. This issue presents key features of the NFC specification: easy to use and learn, minimal interaction with display and keypad, no type errors, easy to set-up, no manual configuration and settings, no search and pairing procedure.

Key words: NFC, RFID, wireless communications

### 1. INTRODUCERE

Tehnologia NFC (Near Field Communication) îmbină tehnologia RFID (Radio Frequency Identification) de identificare și infrastructură destinată cardurilor inteligente fără contact direct. Utilizând tehnologia NFC, un telefon mobil, de exemplu, poate prelucra pachete mici de date - integrate în etichetele de acces rapid la servicii - și poate comunica cu alte dispozitive.

Comunicarea între două dispozitive NFC compatibile are loc numai dacă acestea sunt poziționate în apropiere unul de altul. Deoarece raza de transmisie este de câțiva centimetrii, activarea tranzacțiilor este sigură, existența cititorului în imediata apropiere a dispozitivului NFC asigură utilizatorilor siguranța controlului asupra procesului.

Ca aplicații, tehnologia NFC poate transforma, de exemplu, telefonul mobil se transformă într-un card cu utilități multiple, care permite vizitarea site-urilor web, obținerea de orare de călătorie, telefonarea, trimiterea de mesaje text și schimbul informații doar prin atingerea telefonului de etichetele de acces rapid la aceste servicii.

În lume, serviciile locale bazate pe NFC sunt deja disponibile pentru 50 de milioane de utilizatori de telefoane mobile. Aceștia pot călători, face cumpărături și obține informații doar trecându-și telefoanele prin dreptul unor dispozitive "cititoare". În Europa Deutsche Bahn (DB) a încheiat prima fază de testare în domeniul e-ticketing în cadrul proiectului Touch & Travel, în august, 2008, împreună cu Vodafone, T-Mobile, Motorola, NXP, GIESECKE & Devrient. Inceput cu 500 de utilizatori de test, în decembrie 2008 și construirea de până la 2500 de utilizatori din 2009, Touch & Travel va rula în condiții de timp real.

### 2. CONCEPT ȘI CARACTERISTICI

NFC este o rețea wireless de frecvență înaltă pe distanțe scurte, care permite schimbul de date între dispozitive aflate la o distanță de maxim 10 cm.

Tehnologia este o extensie a standardului ISO 14443, ce combina într-un singur dispozitiv cardurile inteligente (smartcard) cu cititorul aferent. Un cititor NFC poate comunica atât cu cardul, cât și cu cititorul, precum și cu alte dispozitive NFC sau cu infrastructurile existente pentru plata în general. Aceasta tehnologie a

fost folosită în primul rând de către telefoanele mobile.

Dispozitivele ce au încorporată această tehnologie își simplifică între ele comunicarea, primesc și oferă informații și cu ajutorul lor se realizează plăți rapide și sigure. NFC folosește *frecvența de 13.56 MHz*, iar viteza de transfer poate ajunge și până la 424 Kbit/s, această tehnologie fiind simplă, intuitivă și asigurând o comunicare eficientă între diferite dispozitive electronice.

NFC este o interfață de comunicație fără contact. Transferul informației de la emițător la receptor se face prin tehnologia cuplajului electromagnetic (inductiv, tip RFID), fig. 1.

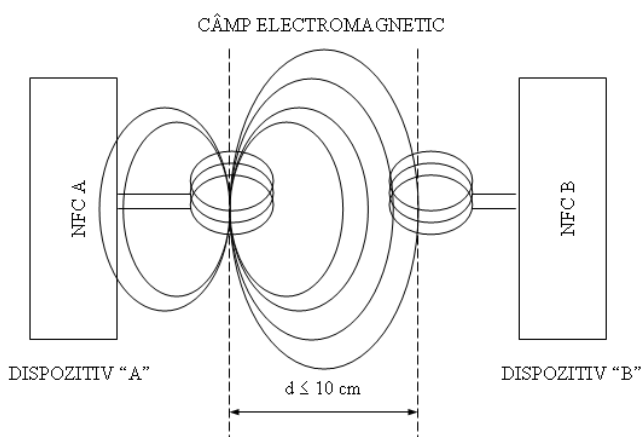


Fig.1 Model de funcționare NFC

Comunicarea este de tip „touch-based” (bazată pe atingere), ce are următoarele avantaje:

- ✓ împerechere dispozitive „la fața locului”;
- ✓ schimb de date automat;
- ✓ lansarea programelor este automată (dar dependentă de conținut);

În sistemele NFC se realizează un schimb de informații între două dispozitive prin cuplaj radio inductiv. Unul dintre dispozitive este numit *inițiator, având un rol activ*, iar celălalt este numit *țintă, cu rol pasiv*.

NFC este o tehnologie ce acționează pe distanțe scurte (maxim 10 cm), ce asigură o conexiune punct la punct și care folosește

identificarea RFID, iar la nivelul de interconexiune ISO14443A/MIFARE/FeliCa.

NFC este standardizat în ISO/IEC 18092 și este compatibil cu standardele ISO/IEC 14443 (carduri de proximitate) și 15693 (carduri de apropiere) și cu Sony’s FeliCa sistem de carduri inteligente fără contact. NFC asigură utilizatorilor de dispozitive electronice portabile posibilitatea de a accesa conținutul serviciilor printr-o simplă atingere a senzorilor, RFID tag-urilor, altfel spus se pot interconecta dispozitivele așezându-le unul lângă altul. Comunicarea e bazată pe cuplajul inductiv. Ca frecvență purtătoare e utilizată cea de 13,56 MHz, iar ratele disponibile sunt 106, 212 și 424 kbps. Aceste standarde sunt ilustrate în figura 2:

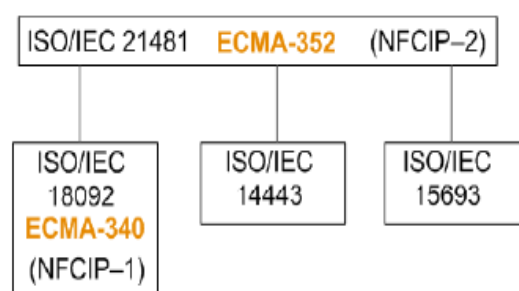


Fig.2 Standarde NFC

Compatibilitatea NFC cu RFID este asigurată de legătura cu standardele precedente.

În figura 3 sunt prezentate diferite moduri de comunicare posibile, între două dispozitive NFC. Un chip NFC înglobat într-un dispozitiv mobil poate să citească informații conținute într-o etichetă (TAG RFID) – fig.3a, poate emula un card inteligent pentru a permite un acces controlat – fig.3b, sau poate realiza o comunicare directă între două dispozitive NFC – fig.3c.

**Standardul NFCIP-1** definește schemele de modulație și codare, precum și arhitectura cadru pentru a realiza comunicații la vitezele 106, 212, and 424 kbit/s. Sunt standardizate și interfețele de semnal precum și protocolul de comunicație.

NFCIP-1 definește două moduri de comunicare – activ și pasiv, tabel 1.

În modul activ de comunicare, ambele dispozitive – inițiator și țintă - generează un câmp radio. Inițiatorul dă startul comunicației folosind protocolul NFCIP-1. După ce secvențele inițiale și configurare au fost realizate, are loc transferul de date.

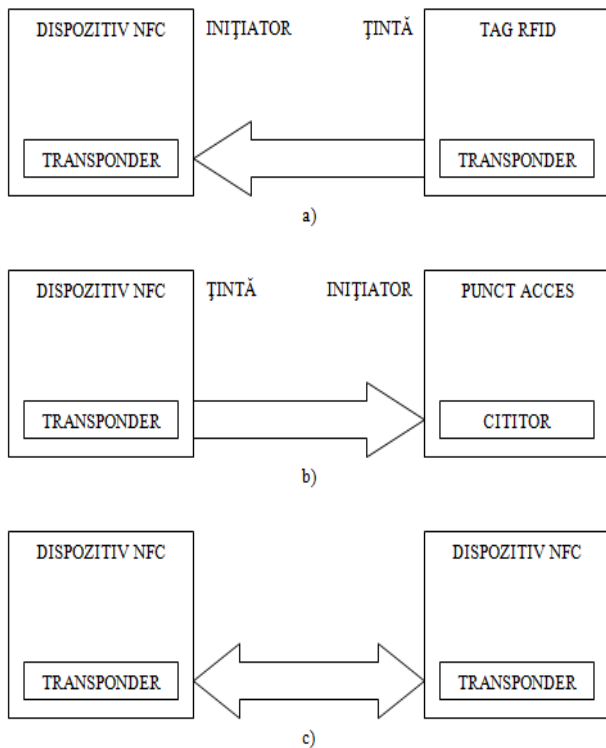


Fig.3 Moduri de comunicare NFC posibile

Tabel 1 Moduri de comunicare NFCIP-1

Mod comunicare	Descriere
Activ	Două dispozitive comunică unul cu altul. Fiecare dispozitiv generează propriul său semnal RF atunci când dorește să transmită date. Semnalul RF este generat alternativ de către unul din dispozitive
	În acest mod de comunicare unul din dispozitive este pasiv

Pasiv	iar celălalt activ. Semnalul RF este generat de către dispozitivul activ, dispozitivul pasiv neavând alimentare.
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

În modul pasiv de comunicare doar dispozitivul inițiator generează un câmp radio. Dispozitivul țintă, fără sursă de alimentare proprie, este alimentat prin cuplaj inductiv și este capabil să transmită și să recepționeze date.

**Standardul NFCIP-2** (Near Field Communication Interface Protocol-2 - ECMA-352) specifică cum se selectează automat modul corect de operare al comunicației.

Standardul NFCIP-2 specifică o metodă de alegere unul din cele trei moduri de comunicare definite în ECMA-340, ISO/IEC 14443 și ISO/IEC 15693. Astfel, NFCIP-2 furnizează o poartă între interfețele standarde existente.

Dispozitivele ce au implementat NFCIP-2 permit implementarea funcțiilor pentru dispozitive cu cuplaj de proximitate – ISO/IEC 14443, dispozitive cu cuplaj de vecinătate – ISO/IEC 15693 și funcțiile pentru dispozitivele inițiator și țintă definite în ECMA 340. Aceasta permite compatibilitatea dispozitivelor NFC cu sistemele existente FeliCa și MIFARE.

Altă problemă a protocolului este aceea de a nu exista perturbații în comunicațiile din banda de frecvență 13,56MHz. Acest lucru se obține prin utilizarea tehnicii CSMA - carrier sense multiple access, astfel că un dispozitiv NFCIP-2 nu își va activa propriul câmp radio, dacă va sesiza un câmp radio extern ce depășește un anumit prag.

Figura 4 reprezintă vitezele de transfer utilizabile în diferite situații.

Viteza de transfer		
1,70 Mbit/s	NFC-2	NFC-2
848 Kbit/s		
424 Kbit/s	NFCIP-1 MOD PASIV	NFCIP-1 MOD ACTIV
212 Kbit/s		
106 Kbit/s		

Fig.4 Vitezele de transfer pentru diferite standarde NFC

### 3. POZIȚIONAREA FAȚĂ DE ALTE TEHNOLOGIEI WIRELESS

Tehnologia NFC se încadrează în categoria tehnologiilor wireless ce asigură o comunicare pe distanțe scurte, Bluetooth, ZigBee, IrDA, RFID, WiFi.

În fig. 5 este dată poziționarea NFC față de alte tehnologii:

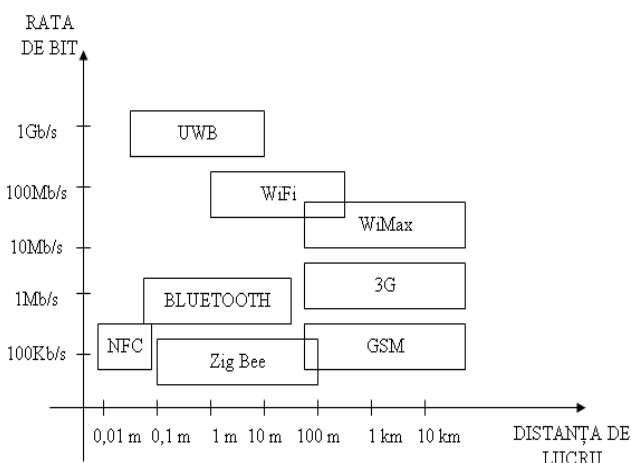


Fig. 5 Poziționarea NFC față de alte tehnologii

Tehnologia Bluetooth a fost concepută pentru a înlocui cabluri între telefoanele mobile, laptop-uri și alte dispozitive de comunicare într-un interval de 10 metri.

Tehnologia ZigBee este un standard care să permită controlul și capabilități de monitorizare pentru aplicații industriale și rezidențiale.

Tehnologia IrDA reprezintă un tip de comunicație pe distanță scurtă (<1 metru), și reprezintă un standard de comunicare pentru schimbul de date ce utilizează lumina infraroșie. Interfețele IrDA sunt frecvent utilizate în computere și telefoane mobile.

RFID este o metodă de identificare automată, la distanță și stocarea și regăsirea datelor folosind dispozitive numite etichete

RFID. O etichetă RFID poate fi atașată sau încorporată într-un produs.

Tehnologia Wi-Fi a fost proiectată și optimizată pentru Local Area Networks (LAN) și oferă o prelungire sau înlocuire de rețele de fir pentru zeci de dispozitive de calcul.

În tabelul 2 sunt detaliate câteva caracteristicile tehnologiei NFC comparativ cu celelalte tehnologii wireless.

Tabel 2 Comparatie NFC alte tehnologii

Facilitați	IEEE 802.11.b,g	Bluetooth	Zigbee	NFC
Consum energetic	Foarte mare	Mediu	Foarte mic	Mic
Complexitate	Foarte complex	Complex	Simplu	Simplu
Latență	Până la 3 sec.	Până la 10 sec.	Până la 30 sec.	100 - 250 ms
Raza de acțiune	100 m	10 m	70 - 250 m	Max. 10 cm
Expandabilitate	Da	Nu	Da	Nu
Bitrate maxim	11 Mbit/s - 54 Mbit/s	1 Mbit/s	250 kbit/s	Max. 424 kbit/s
Securitate	SSID	64 bit, 128 bit	128 bit AES	Bazat pe atingere

*Dezavantajele tehnologiei NFC comparativ cu Bluetooth:*

- ✓ Tehnologia NFC nu se pretează pentru dispozitivele portabile ce necesita conectivitate online cu alte dispozitive de același tip sau cu puncte de acces fixe.
- ✓ Transferul informației cu acest tip de comunicație ocupă un timp mai mare pentru blocuri de informație.
- ✓ Locul în care se fixează antena este foarte important. Acesta trebuie să-i fie comunicat utilizatorului.

Aceste dezavantaje pot fi diminuate prin combinarea tehnologiei NFC cu Bluetooth sau WLAN, ceea ce pe de altă parte presupune pierderea și unor avantaje, ca de exemplu costul scăzut necesitat de implementarea NFC.

Viteza de transfer de date pentru NFC (424 kbit/s) este mai mică decât viteza pentru Bluetooth (2.1 Mbit/s) dar, prin raza de acțiune la mai puțin de 10 cm, NFC oferă un grad sporit de securitate și face din NFC o tehnologie potrivită pentru zone aglomerate.

În plus, în contrast cu Bluetooth, *NFC este compatibilă cu structurile existente RFID*. NFC poate lucra, de asemenea, atunci când unul dintre dispozitivele nu este alimentat de o baterie. Practic, tehnologiile de RFID și NFC pot utiliza aceleași standarde de lucru.

#### 4. APLICAȚII

Tehnologia NFC este o bună implementare pentru conceptul “physical browsing”.

O categorie de aplicații ale tehnologiei NFC este în domeniul *plăților și al tichetelor de transport*, prin utilizarea telefonului ca mijloc de plata sigur prin simpla atingere a acestuia de cititoarele de carduri de credit care dispun de tehnologie NFC. Conexiunea între telefon și POS se face foarte rapid, în mai puțin de o zecime de secunda.

Utilizat în mare măsură ca și *card fără contact pentru realizarea de plăți mici și legitimație pentru a permite accesul*, tehnologia NFC asigură în plus un nou nivel de securitate.

Pentru un grad mai mare de securitate, se poate solicita o parolă în momentul efectuării plăților.

O altă aplicație importantă a interfeței inteligente NFC este un gateway NFC-Bluetooth.

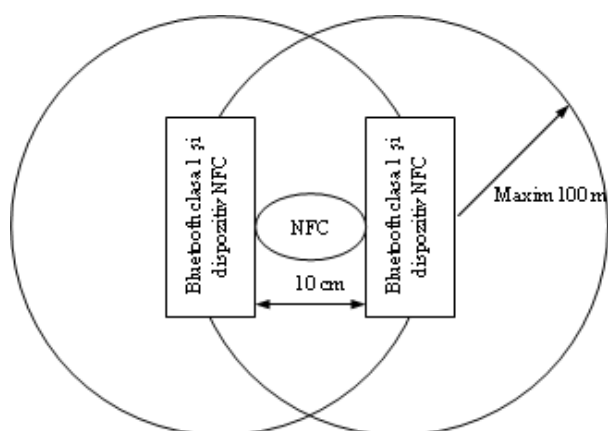


Fig. 6 Gateway NFC- Bluetooth

Aceasta oferă telefoanelor mobile, laptopurilor posibilitatea de a compensa lipsurile tehnologiei NFC cu avantajele Bluetooth. Acest principiu este sugerat în figura 6. Sunt ilustrate diferite roluri ale serverului NFC și ale gateway-ului. În acest caz gateway-ul este folosit pentru a realiza contactul cu tag-urile sau cu dispozitivele NFC în locul telefonului, dar comunicarea datelor se face prin Bluetooth.

În domeniul public, prin apropierea de un poster de publicitate cu NFC sau a unui punct de informare *utilizatorul este automat conectat de informația interactivă de pe internet*, acesta poate deschide un fișier audio, poate descărca un nou conținut direct de pe telefon.

De asemenea, Prin utilizarea tehnologiei NFC, este posibilă achiziția și transmiterea de date medicale de către pacient într-un mod simplu și în condiții de siguranță.

Pacientul poate utiliza telefonul mobil – pe care în mod uzual îl folosește pentru convorbiri – nemaifiind necesară utilizarea altui dispozitiv suplimentar pentru achiziția și transmiterea de date într-o aplicație de telemonitorizare la un pacient cronic. Tehnologia NFC înglobată în telefonul mobil permite, prin schimbul de date cu dispozitivul medical, și o autentificare a utilizatorului, care în acest caz nu mai are nevoie de măsuri suplimentare de identificare (parole de autentificare sau carduri de acces).

#### 5. CONCLUZII

NFC asigură o comunicație ușor de folosit, bazată pe simpla atingere și interacțiune între două dispozitive. De exemplu, comunicația se realizează și se inițiază atingând un dispozitiv NFC activ fix sau mobil de către alt dispozitiv NFC portabil.

Latența ce intervine în această comunicație este de obicei de sute de milisecunde, în timp ce utilizând Bluetooth este de câteva secunde.

Tehnologia NFC asigură un timp mai mare de viață bateriei, deoarece puterea consumată în modul pasiv poate fi neglijabilă.

Tehnologia NFC permite:

- ✓ Utilizarea telefonul mobil ca mijloc de plată sigur prin simpla atingere a telefonului de cititoarele de carduri de credit care dispun de tehnologie NFC
- ✓ Utilizarea telefonul mobil drept bilet de călătorie - printr-o singură atingere
- ✓ Vizitarea site-urilor preferate, inițierea de apeluri și trimiterea de mesaje text atingând telefonul dumneavoastră de etichetele de acces rapid la servicii (disponibile, de ex., de la furnizorul de servicii)
- ✓ Accesarea de servicii mobile precum știri, informații meteo, orare de călătorie – pentru aceasta este suficientă atingerea telefonul de etichetele de acces rapid la aceste servicii

Deoarece NFC este o tehnologie ce acționează pe distanțe scurte, ea nu este influențată de interferențe.

#### Acronime

RFID - Radio Frequency Identification

NFC - Near Field Communication

NFCIP - Near Field Communication Interface Protocol

ECMA - European Computer Manufacturers' Association

CSMA - carrier sense multiple access

LAN – Local Area Network

WLAN – Wireless LAN

#### Bibliografie

[1] Annika Paus, *Near Field Communication in Cell Phones*, Seminararbeit Ruhr-Universität Bochum, 2007

[2] \*\*\*, *Near Field Communication - White paper*, Ecma/TC32-TG19/2004/1

[3] Balázs Benyó, *Near Field Communication Technology: Contactless Applications in Mobile Environment*, 8th International Symposium of Hungarian Researchers on Computational Intelligence and Informatics, 2007

[4] Sorin PUȚCOCI, Viorel MANEA, *Studiu privind utilizarea tehnologiei NFC pentru achiziții de date pe terminale mobile - aplicații în domeniul mHealth*, Proiect INSCC 2009-2011

[5] Standard ECMA - 386 – NFC-SEC-01 – NFC-SEC Cryptography Standard using ECDH and AES – Decembrie 2008

[6] Standard ECMA-340 – Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1) – decembrie 2004

[7] Standard ECMA-352 – Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-2) – decembrie 2003

[8] Standard ECMA-356 – NFCIP-1 – RF Interface Test Methods – Iunie 2004

[9] Standard ECMA-385 – NFCIP-1 – Security Services and Protocol – Decembrie 2008