

Table des matières

Préambule	9
Serge MIRANDA	
Avant-propos	13
Serge MIRANDA	
Introduction	17
Chapitre 1. Etat de l'art du NFC	19
1.1. Les services numériques mobiquitaires du futur	19
1.1.1. L'ère de la mobiquité	21
1.1.2. Vers un monde des objets communicants sans contact	23
1.2. Les équipements NFC	24
1.2.1. Le <i>tag</i> NFC	24
1.2.2. La carte à puce NFC	25
1.2.2.1. Les cartes à puce et la sécurité	26
1.2.2.2. Authentification multi-facteurs	29
1.2.2.3. Canaux de communication sécurisés	29
1.2.3. Le smartphone NFC	30
1.2.4. Lecteur/encodeur : bornes et terminaux de paiement NFC	31
1.2.5. « Smart cities » et développement durable	31
1.2.6. Le paiement dématérialisé et NFC	32
1.3. Les standards du NFC	33
1.3.1. Signal analogique et transposition numérique du NFC	34
1.3.1.1. Modulation par changement d'amplitude ASK	35
1.3.1.2. Modulation par changement de phase BPSK	36

- 1.3.1.3. Démodulation 36
- 1.3.1.4. Codage NRZ. 37
- 1.3.1.5. Codage Manchester (ou biphasé) 37
- 1.3.1.6. Codage Miller. 37
- 1.3.2. Les trois modes de fonctionnement du standard NFC 37
 - 1.3.2.1. Mode lecture/écriture du NFC. 38
 - 1.3.2.2. Mode émulation de carte du NFC
avec un *Secure Element* (SE) 39
 - 1.3.2.3. Mode pair-à-pair (P2P) du NFC. 41
- 1.3.3. Les standards du NFC Forum 42
 - 1.3.3.1. Protocoles du NFC Forum 44
 - 1.3.3.2. Format d'échange des données NDEF 47
 - 1.3.3.3. Types de *tag* du NFC Forum 49
- 1.3.4. GlobalPlatform (GP) 52
 - 1.3.4.1. Spécifications de GP concernant les cartes à puce 52
 - 1.3.4.2. Spécifications de GP concernant les appareils 54
 - 1.3.4.3. Spécifications de GP concernant les systèmes 55
- 1.3.5. SIMAlliance et Open Mobile API. 57

Chapitre 2. Programmation d'applications NFC avec Android 59

- 2.1. Initiation à la programmation Android avec Eclipse 60
 - 2.1.1. Android en bref 60
 - 2.1.1.1. Les versions d'Android. 61
 - 2.1.1.2. Publier des applications Android sur Google Play 62
 - 2.1.2. Environnement de développement Eclipse avec Android 62
 - 2.1.2.1. Android Development Toolkit (ADT) 63
 - 2.1.2.2. La fenêtre de l'environnement de travail d'Eclipse. 66
 - 2.1.2.3. Le projet Android 67
 - 2.1.3. Les *intents* et le contexte Android 72
 - 2.1.4. La classe *Activity* d'Android 72
 - 2.1.4.1. Le cycle de vie d'une activité Android. 73
 - 2.1.4.2. Gestion d'une activité 74
 - 2.1.5. Interfaces graphiques Android : les fichiers *layout* 75
 - 2.1.5.1. Conception d'une vue 75
 - 2.1.5.2. Association d'une vue à une activité et manipulation
des contrôles 77
 - 2.1.5.3. Gérer les actions de l'utilisateur. 77
 - 2.1.6. Compiler et tester une application Android 78
 - 2.1.6.1. Lancer l'application. 79
 - 2.1.6.2. Utiliser l'émulateur de périphérique virtuel Android. 79
 - 2.1.6.3. Utiliser un périphérique Android connecté au port USB. 80

2.2. Développer NFC avec Android	81
2.2.1. Déclarations dans le <i>manifest</i> Android	81
2.2.2. Implémenter le mode lecture/écriture du NFC	82
2.2.2.1. Lire un <i>tag NFC</i>	86
2.2.2.2. Ecriture de <i>tags NFC</i>	90
2.2.3. Implémenter le mode P2P du NFC avec Android	93
2.2.3.1. Utilisation de Beam pour envoyer des messages NDEF	93
2.2.3.2. Utilisation de Beam avec des <i>callbacks</i>	94
2.2.3.3. Transfert de fichiers avec Beam.	95
2.2.4. Implémenter le mode émulation de carte du NFC avec Android.	96
2.2.4.1. Commande APDU « SELECT » : sélectionner l'application	96
2.2.4.2. Communiquer avec un <i>tag NFC</i> en mode émulation de carte	97
2.2.4.3. Communiquer avec l'élément sécurisé (SE).	98
2.2.5. Développer des services NFC avec Android HCE	105
2.2.5.1. Déclarations dans le fichier <i>AndroidManifest.xml</i>	106
2.2.5.2. Implémenter la superclasse <i>HostApduService</i> d'Android	108
2.2.5.3. Communiquer avec un service HCE depuis l'OS Android	109
Chapitre 3. Cas d'utilisation du NFC.	113
3.1. Mode lecture/écriture du NFC	113
3.1.1. Cas d'utilisation : gestion des emprunts d'objets	114
3.2. Utilisation du mode P2P.	120
3.2.1. Cas d'utilisation : appairage NFC d'une autre connectivité	120
3.3. Utilisation du mode émulation de carte	122
3.3.1. Cas d'utilisation : porte-monnaie mobile dans le SE	123
3.4. Utilisation du mode HCE	126
3.4.1. Cas d'utilisation : SE dans le <i>Cloud</i> avec HCE	126
Conclusion	129
Bibliographie	133
Index	137