

---

## *Résumé*

---

L'originalité principale du GSM et de différentes technologies des réseaux mobiles réside dans la façon dont ces systèmes gèrent les ressources radio qui leur ont été allouées. Mais comme souvent, l'optimisation a débouché sur une plus grande complexité. Par conséquent, l'immense succès de ces réseaux nécessite de plus en plus de personnes qualifiées qui veillent sur l'assurance aussi que l'optimisation de ces ressources.

Ce projet consiste à développer une application Android dédiée aux opérateurs de la téléphonie mobile ou un professionnel effectuant le placement des stations de base.

Après une étude approfondie du réseau GSM et son évolution vers l'UMTS avec une spécification de la signalisation au niveau de l'air interface. L'application à intégrer sur un terminal mobile de la troisième génération va exploiter la signalisation transmise via l'air-interface des réseaux de la téléphonie mobile, un service de la géolocalisation avec un module de détection des réseaux Wi-Fi.

---

## *المخلص*

---

الميزة الرئيسية للجيل الثاني ومختلف التقنيات لشبكات المحمول هي كيفية إدارة هذه النظم للموارد اللاسلكية المخصصة لهم، ولكن في كثير من الأحيان أدت الدراسة التحسينية لمزيد من التعقيد، ولذلك فإن النجاح الكبير لهذه الشبكات يتطلب أشخاصاً مؤهلين على نحو متزايد يسهرون على تأمين أمثل لتلك الموارد.

هذا المشروع هو تطوير تطبيق أندرويد لمتعاملي الهاتف النقال أو أي متخصص في وضع محطات القاعدة.

بعد دراسة مستفيضة للجيل الثاني والنقلة النوعية إلى الجيل الثالث مع تحديد للإشارة على مستوى الواجهة الهوائية، التطبيق المطور على هاتف نقال من الجيل الثالث يطور استغلال الإشارة المرسل من خلال الواجهة الهوائية لشبكات الهاتف النقال، خدمة تحديد الموقع الجغرافي مع وحدة الكشف عن شبكة الواي فاي.

## Table de matière

RESUME.....	1
ABSTRACT.....	1
TABLE DES MATIERES .....	2
LISTE DES TABLEAUX.....	6
LISTE DES FIGURES .....	6
ABREVIATIONS .....	8
INTRODUCTION GENERALE.....	15

### Chapitre I : Présentation du GSM, UMTS et la signalisation Air Interface.

I.1 Introduction : .....	Erreur ! Signet non défini.7
I.2 Evolution des technologies de la Téléphonie mobile : .....	Erreur ! Signet non défini.7
I.3 Présentation de la norme GSM : .....	18
I.4 Les caractéristiques du GSM : .....	18
I.4.1 Une approche réseau : .....	18
a- La FDMA : .....	19
b- La TDMA : .....	19
I.5 Infrastructure du réseau UMTS : .....	20
I.5.1 Présentation : .....	20
I.5.2 Caractéristiques techniques : .....	21
I.5.3 Les techniques d'accès multiple dans l'UMTS : .....	21
I.5.3.1 Principes des méthodes d'accès CDMA/FDMA/TDMA : .....	22
I.5.3.1.1 La CDMA : .....	22
I.5.3.1.2 principe de la W-CDMA : .....	23
a- Introduction au mode W-CDMA : .....	23
b- Principaux paramètres de WCDMA : .....	23
I.6 Architecture du système UMTS : .....	24
I.6.1 Le réseau cœur de l'UMTS : .....	25
I.6.1.1 Les éléments principaux du réseau cœur : .....	25
I.6.2 Architecture du réseau d'accès radio (UTRAN) : .....	26
I.6.2.1 Radio network Controller (RNC): .....	27

# Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

<b>I.6.2.2 Node B</b> : .....	<b>27</b>
<b>I.7 L'interface radio</b> : .....	<b>27</b>
<b>I.7.1 Les canaux logiques</b> : .....	<b>28</b>
<b>I.7.1.1 Canaux de trafic. TCH (Traffic Channels)</b> : .....	<b>28</b>
<b>I.7.1.2 Les canaux de commande (Control Channels)</b> : .....	<b>28</b>
<b>I.7.1.2.1 Canaux de diffusion (BCH : Broadcast Channel)</b> : .....	<b>28</b>
<b>I.7.1.2.2 Canaux communs de commande (CCCH : Common control Channels)</b> : ..	<b>29</b>
<b>I.7.1.2.3 Canaux de contrôle DCCH (Dedicated Control Channels)</b> : .....	<b>30</b>
<b>I.8 La signalisation dans l'interface radio</b> : .....	<b>31</b>
<b>I.8.1 Définition</b> : .....	<b>31</b>
<b>I.8.2 Les modes de signalisation</b> : .....	<b>32</b>
<b>1.9 La pile de protocoles de communication</b> .....	<b>33</b>
<b>I.9.1 Partie transfert de Message MTP</b> : .....	<b>34</b>
<b>I.10 Conclusion</b> : .....	<b>36</b>

## Chapitre II : La programmation sous Android.

Aucune entrée de table des matières n'a été trouvée.

---

### *Liste des Tableaux*

---

<b>Tableau I.1 caractéristiques techniques</b> .....	<b>20</b>
--	-----------

---

### *Table des figures*

Figure I.1 La technique FDMA.....	19
Figure I.2 LA TECHNIQUE TDMA .....	20
Figure I.3 La technique CDMA .....	22
Figure I.4 Principe de l'étalement de spectre .....	24
Figure I.5 Architecture générale du réseau UMTS .....	24
Figure I.6 le réseau coeur de IUMTS .....	25
Figure I.7 La convention du canal physique.....	28
Figure I.8 Les canaux de contrôles communs.....	30
Figure I.9 les canaux de contrôle dédiés .....	31
Figure I.10 représentation fonctionnelle d'un réseau sémaphore.....	33
Figure I.11 le modèle de référence OSI et la pile de protocoles de communication SS7..	34
Figure II.1 Les différentes versions d'Android.....	38
Figure II.2 l'architecture de la plateforme Android .....	39
Figure II.3 la machine virtuelle Dalvik .....	41
Figure II.4 le SDK Android.....	43
Figure II.5 vue globale d'android studio .....	45
Figure II.6 Architecture d'un projet sous Android.....	46
Figure II.7 Le cycle de vie d'une Activité.....	49
Figure III.1 Représentation d'une clé API .....	52
Figure III. 2 une carte MAP avec les paramètres de localisation détectés par la station mobile.....	54
Figure IV.1 La clé API utilisée dans le module de localisation .....	62
Figure IV.2 Structure de l'en-tête du module de localisation .....	62
Figure IV.3 appel aux services de Google Maps.....	63
Figure IV.4 Récupération de longitude et latitude en temps réel .....	63
Figure IV.5 La liste implémentée pour obtenir l'adresse actuelle. ....	63
Figure IV.6 méthodes d'interaction en temps réel avec la position actuelle.....	64
Figure IV.7 Diagramme de classe UML du module de la géolocalisation .....	65
Figure IV.8 Structure de la classe GSM. ....	66
Figure IV.9 Code utilisé pour obtenir la puissance de signal.....	66

Figure IV.10 : Récupération des différents paramètres SIM. ....	67
Figure IV.11 : Interception de l'état de données. ....	67
Figure IV.12 Interception des informations des cellules voisines. ....	68
Figure IV.13 Diagramme de classe pour la détection de signalisation GSM.....	69
Figure IV.14 La classe Wifi avec les services utilisés. ....	70
Figure IV.15 Le code utilisé lors la récupération des informations wifi.....	70
Figure IV.16 entête de la classe ScannWifi.....	71
Figure IV.17 Utilisation de la classe interne WifiReceiver et la lecture de la liste WifiList. ....	71
Figure IV.18 Diagramme de classe du module wifi.....	72
Figure IV.19 Les deux méthodes responsables sur la réalisation de l'historique.....	73
Figure IV.20 Structure générale de la classe Save en diagramme UML. ....	73
Figure IV.21 Résultat de la géolocalisation.....	74
Figure IV.22 Paramètres GSM récupérés .....	75
Figure IV.23 Paramètres SIM.....	75
Figure IV.24 Paramètres radio des cellules voisinage et l'historique .....	76
Figure IV.25 Analyse du point d'accès où le périphérique est connecté.....	77
Figure IV.26 Résultat du Scan de tous les points d'accès disponibles .....	78

---

## *Abréviations*

---

### **A**

AGCH : Access Grant Channel

ADT : Android Development Tools

## Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

AMRF: Accès Multiple par Répartition de Fréquences

AMRT: Accès Multiple par Répartition du Temps

AMRC: Accès Multiple par Répartition de Code

AN: Access Network

AUC: Authentication Center

APK: Android package file

### **B**

BCH: Broadcast Channel

BCCH: Broadcast Control Channel

BSC: Base Station Controller

BSIC: Base Station Identifier Code

BSS: Base station sub-system

BTS: Base Transceiver Station

### **C**

CCCH: Common control Channels

CDMA: Code Division Multiple Acces

CEPT: Conférence Européenne des Postes et Télécommunications

CN: Core Network

CS: Circuit Switched

### **D**

DCCH: Dedicated Channel

DCS: *Distributed Control System*

# Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

DSCH: Dedicated Shared Control Channel

DS-WCDMA: Direct Sequence Wideband Code Division Multiple Acces

## E

EDGE: Enhanced Data RACE for Global Evolution

EIR: Equipment Identity Register

UM: User Mobile

ETSI: *European Telecommunications Standards Institute*

## F

FCCH: Frequency Correction Channel

FDD: Frequency division duplex

FDMA: Frequency Division Multiple Access

## G

GGSN: Gateway GPRS Support Node

GIWU: Guiana Industrial Workers Union

GMSC: Gateway MSC

GMSK: Gaussien Modulated Shift Keying

GPS : Global Positioning System

GSM: Global System for Mobile communications

GPRS: General Packet Radio System

## H

HLR: Home Location Register

# Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

HTC: High Tech Computer

## I

IBM: *International Business Machines*

IDE: Integrated Development Environment

IMSI: International Mobile Station Identity

IMT-2000: International Mobile Telecommunication 2000

IMEI: International Mobile Station Equipment Identity

IN: Intelligent Network

ITU: International Telecommunication Union

ISUP: Integrated Services Digital Network User Part

## J

JDK: Java Development Kit

JRE: *Java Runtime Environment*

JVM: Java Virtual Machine

## L

LAI: Location Area Identification

## M

MAP: Maximum Allowed Power

ME: Mobile Equipment

MIC: Modulation par Impulsion et Codage



## Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

MSC: Mobile Switching center

MS: Mobile Station

MTP: Message Transfer Part

### O

OSI: Open Systems Interconnection

OpenGL: Open Graphics Library

### P

PCH: Paging Channel

PDA: Personal Digital Assistant

PHP: Hypertext Preprocessor

PLMN: Public Land Mobile Network

PN: Pseudo random Noise code

PS: Packet Switched

### Q

QoS: Quality of Service

### R

RACH: Random Access Channel

RBS: Radio Base Station

RNC: Radio Network Controller

RNS: Radio Network Subsystem

## Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

ROM:	Read Only Memory
RR:	Round Robin
RRC:	Radio Resource Control
RTCP:	Réseau Téléphonique Commuté Public

### S

SDCCH:	Stand alone Dedicated Control Channel
SACCH:	Slow Associated Control Channel
SCCP:	Signalling Connection Control Part
SCH:	Synchronisation Channel
SDK :	Software Development Kit
SFR:	Société Française de Radiotéléphone
SGSN:	Serving GPRS Support Node
SIM:	Sucriber Identity Mobile
SL:	Signalling Link
SMSC:	Short Message Service Centre
SMS:	Short Message Service
SP:	Signaling Point
SS7:	Système de Signalisation numéro 7
SSUTR2:	Spécification du sous-système utilisateur numéro 2
STP:	Signalling Transfert Point

### T

TA:	Time Advanced
TCAP:	<i>Transaction Capabilities Application Part</i>

## Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

TCH:	Traffic Channel
TCH/F:	Full rate TCH.
TCH/H:	Half rate TCH.
TDD:	Time Division Duplex
TDMA:	Time Division Multiple Access
TMSI:	Temporary Mobile Subscriber Identity
TS:	Time Slot
TUP:	Telephone User Part
3GPP:	Third Generation Partnership Project

### U

UE:	User Equipment
UIT	Union International des Télécommunications
UM :	User Mobile
UMTS :	Universal Mobile Telecommunication System
UP:	User Part
USIM:	UMTS Subscriber Identity Module
USB:	Universal Serial Bus
UTRA:	Universal Terrestrial Radio Access

### V

VLR:	Visitor Location Register
VMSC:	Visited MSC

### W

W-CDMA:	Wideband CDMA
---------	---------------

## Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

WAP:            Wireless Application Protocol

Wi-Fi:          Wireless Fidelity

### X

XML:           Extensible Markup Language

### **Introduction générale :**

Depuis le début des années 1990, l'industrie radio-mobile a connu des développements considérables en termes de technologies et d'abonnés. Les réseaux cellulaires de troisième génération *UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)* basés sur le *WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access)* en mode *FDD (Frequency Division Duplex)* sont en cours de déploiement et test dans certains pays, et sont opérationnels commercialement dans d'autres, qui vient pour répondre à un marché de masse pour les services mobiles, développement a grande échelle d'un marché des services mobiles multimédias, à une époque où le GSM n'avait pas encore fait ses preuves. Avec cette évolution rapide des nouvelles techniques multimédias mobiles et la panoplie de services offerts tenants comptes les ressources radio qui doivent répondre aux besoins des abonnés, il est ainsi crucial pour

# Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---

les opérateurs des réseaux mobiles d'entamer une optimisation dont les procédures et démarches soient à la fois simples, peu coûteuses et robustes en disposant d'une surveillance totale de leurs réseaux.

Dans ce cadre, notre travail a pour but d'étudier le réseau GSM avec l'évolution de cette norme vers l'UMTS en présentant l'infrastructure et les différents services offerts précisant l'importance de la signalisation au niveau de l'interface radio qui est l'idée de la conception de notre application servant à optimiser le rendement d'un réseau existant.

Le manuscrit est structuré comme suit :

Dans le premier chapitre, nous parlons de la norme GSM, le passage vers les réseaux de la troisième génération qui s'illustre dans l'UMTS avec les différentes architectures, les bandes de fréquences déployées et les services offerts pour une bonne exploitation par les abonnés. A la fin de ce chapitre, nous expliquons le principe de la signalisation SS7 conçue par les opérateurs mobiles ainsi qu'une vue sur les canaux logiques qui sont la base de la signalisation dans l'air interface.

Le deuxième chapitre est sous forme d'une présentation du système d'exploitation Android ainsi que son architecture et l'environnement Android Studio, l'outil utilisé pour l'intégration de notre application avec les différents composants d'un projet.

Dans le troisième chapitre, nous abordons les bibliothèques et les APIs Android utilisées au sein du développement.

Le quatrième chapitre est la finalisation de notre projet, nous expliquons la structure finale de notre application avec ses différents modules ainsi qu'un essai au niveau de la région de Tlemcen pour valoriser le travail.

# Ecoute de paramètres de signalisation GSM de l'Air Interface via un mobile de la 3<sup>ème</sup> génération

---