



L'UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE DE BUCAREST

Développement des applications
pour les plate formes mobiles

Projet Station météo sur dispositifs mobiles (conception et implémentation)

Enseignant tuteur :
S.l. dr. ing. Dragoș STOICA

Étudiant :
Ioan-Georgian NEAGU
Electronique Appliquée et Télécommunications
Groupe 1241 F, IVème année
Faculté d'Ingénierie en Langues Etrangères

2013-2014

Sommaire

I. Introduction	3
I.1. Analyse - description du problème	3
I.2 Proposition (interface, architecture et parties qui manquent de l'architecture)	4
II. Solution	4
II.1. Interface utilisateur sur Android/ iOS	4
II.2. Architecture matérielle	6
II.3. Le système et les parties composantes	8
II.4. Pro/Contres	9
III. Conclusions (systèmes similaires et perspectives)	9
IV. Web-bibliographie	10

I. Introduction

Depuis quelque temps, on assiste à l'explosion du marché des Smartphones, une tendance qui est très bien aimée et acceptée par tous.

Un Smartphone offre plusieurs fonctionnalités et parmi ces fonctionnalités, la météo est bien importante pour les utilisateurs. Il y a quand même un problème : la météo fonctionne seulement avec l'accès à l'internet sur le Smartphone.

On peut se demander pourquoi les producteurs n'ont pas pensé à concevoir un capteur pour la température qui soit intégré dans le Smartphone. Comme ça, on aurait pu voir la température dehors en temps réel sans utiliser une connexion internet.

De l'autre côté, la météo par internet offre des informations plus exactes et a plusieurs points positifs :

- C'est plus facile de recevoir l'information sur le Smartphone et de stocker les données sur un serveur pour qu'elles soient enregistrées et analysées ;
- Les résultats par internet sont plus efficaces parce qu'on reçoit l'information sur la température des plusieurs capteurs et il est possible d'estimer plus vite la météo dans cette manière ;
- En utilisant millions des Smartphones, les développeurs peuvent envoyer des informations détaillées comme l'humidité, la pression, etc. et faire des applications ou ils engendrent tout ces informations ;
- On peut avoir accès aux données pour être analysées ;
- En informant toujours de cette manière, on peut avoir un centre qui analyse toutes les informations et composent des études de la température pour tout le globe.

I.1. Analyse - description du problème

Le problème c'est de réaliser un système de mesure de la température ambiante qui soit implémenté sur les dispositifs mobiles et fonctionner sans utiliser l'internet.

Il s'agit d'une station météo, ou plus, d'un capteur de température intégré dans l'architecture matérielle de l'appareil.

Il s'agit aussi d'identifier pourquoi cette solution n'est pas viable sur le marché et pourquoi l'alternative, le météo en ligne, fonctionne et est utilisé par tous.

I.2 Proposition (interface, architecture et parties qui manquent de l'architecture)

La proposition est d'implémenter dans le dispositif un capteur de température qui existe sur le marché et de faire la connexion logicielle avec des protocoles.

L'application ne sera pas une application commercialisée dans les magasins des applications, mais elle sera incluse dans le package des applications existantes dans le dispositif à l'achat, aussi comme : le radio, l'ordinateur, le calendrier etc.

L'utilisateur aura sur l'écran principal du Smartphone les éléments principaux de l'application qui incluent : la température, le maximum et le minimum de la température, la possibilité d'arrêter la fonctionnalité du capteur et une estimation de la météo (s'il fait chaud, s'il pleut, s'il neige, etc.).

Le système qu'on a conçu est formé du capteur qui sera inclus sur la carte mère du Smartphone et l'application météo intégrée dans les applications de base du Smartphone.

Une autre solution c'est d'avoir un capteur qui puisse communiquer avec le Smartphone sans être intégré dans la carte mère, mais seulement il peut se coller à l'intérieur du Smartphone, près de la batterie et il pourra fonctionner en Bluetooth avec la carte mère. Comme il n'y a pas un capteur assez intelligent et en tenant compte du fait qu'un capteur exposé dans le Smartphone peut se détériorer plus vite, on peut juste proposer une solution qui peut être aussi implémentée sur le marché.

La partie qui manque de l'architecture qu'on propose est le pilote du capteur qui doit être écrit pour les cartes mère de chaque type de Smartphones.

II. Solution

II.1. Interface utilisateur sur Android/ iOS

L'interface utilisateur sur Android et aussi sur iOS est simple parce qu'une application météo ne doit pas être compliquée, ne doit pas occuper beaucoup de la mémoire et pour le raison principal qu'aussi l'utilisateur sans expérience puisse naviguer dans l'application facilement.

Pour exemplifier, on a choisi le Smartphone HTC pour Android et on a nommée l'application HTC Weather. Sur l'écran principal, on retrouve la température mesurée, une estimation de la météo en fonction de la température, le maximum et le minimum de la température et aussi un bouton On/Off. Dans le menu du Smartphone, on retrouve aussi l'application et on peut l'ouvrir en tant qu'application, en trouvant une interface plus détaillée que l'interface sur l'écran principal (nom de l'application, bouton On/Off, icône avec l'estimation de la météo, la température, la location et le souffle du vent).

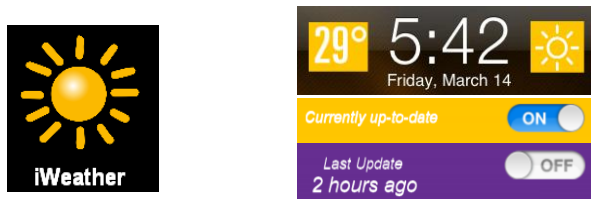
Le bouton On/Off permettra l'arrêt du capteur quand il n'est plus nécessaire de déterminer la température, pour diminuer le consomme de la batterie.

Ce type d'implémentation substitue la météo sur l'internet, mais consomme aussi de la batterie.



Pour iOS, on a choisi l'iPhone 4, et on a nommé l'application iWeather. Le principe est le même qu'en Android. Ici, sur l'écran principal on retrouve seulement un icône avec l'estimation de la météo et la température.

Dans l'application, on retrouve les mêmes caractéristiques qu'en Android.



[réf. 1]

II.2. Architecture matérielle

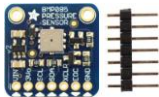
Comme architecture il faudra prévoir le capteur de température.

On a plusieurs choix comme :

BMP085 de Bosch qui « permet de mesurer assez précisément la température mais surtout la pression ! Et, par extension, peut devenir une sorte d'altimètre grâce aux différences de pression avec l'altitude.

Si on lit la description complète, on remarque ces caractéristiques :

- Mesure la pression de 300hPa à 1100hPa (soit de 9000m d'altitude à 500 sous le niveau de la mer)
- Accepte une tension d'entrée de 1,6 à 3,6V
- Consommation de 5µA en lecture (toutes les secondes).
- Interface I2C
- Lecture de la température entre -40 et 85°C (précision maximale entre 0 et 60°C)
- Précision de 0.2 à 0.5 hPa et de 0.5 à 1°C (en fonction de la température) »[réf. 2]



[réf. 3]

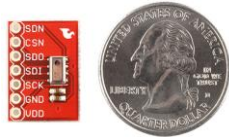
Capteur de pression barométrique MPL115A1 de SFE

« À présent monté sur une carte opto-isolée, le MPL115A1 est un capteur de pression barométrique qui utilise la technologie MEMS pour obtenir des mesures précises de pression entre 50 kPa et 115 kPa. Le fabricant dispose en stock de la version à interface SPI de ce capteur. Le MPL115A1 est un capteur de pression absolue avec sortie numérique pour des applications économiques. De faibles consommations de courant en mode actif (5 µA) et en mode Arrêt/veille (1 µA) ont été étudiées pour la batterie et les autres applications de faible consommation.

Le MPL115A1 utilise un capteur de pression MEMS avec un CI conditionné pour procurer une mesure précise de la pression de 50 à 115 kPa. Un CAN intégré procure des sorties pour température numérisée et pour capteur de pression, au travers d'un port SPI.

Caractéristiques :

- Échelle de température maximale de -40 °C à 105 °C ;
- Sorties pour les données de pression monotone et de température ;
- Ensemble conforme RoHS avec montage en surface » [réf. 4]



[réf. 5]

Capteur d'humidité et de Temp. CMS Sht15 Sensirion 1-100085-04

« Capteur d'humidité et de Température CMS Sht15 Sensirion 1-100085-04 - Les informations ci-dessous vous aideront à choisir le produit le plus adapté à vos besoins, Conrad

Le capteur combiné d'humidité relative et de température SHT combine un capteur d'humidité et de température sur une même puce avec des dimensions réduites. Le principe de mesure capacitif dispose d'une précision remarquable et d'une stabilité à long terme hors du commun. Le capteur totalement calibré fournit un signal de sortie numérique de sorte que le capteur se branche directement au microprocesseur.

Caractéristiques techniques

- Alimentation: 2,4 à 5,5 V
- Gamme de température: -40 à +125 °C
- Gamme de mesure: 0 à 100 % RH
- Précision de mesure: (0.3 °C) ± 2 % » [réf. 6]



[réf. 7]

Capteur température LM95172EWG - TEMP SENSOR, DIGITAL, 10CERPACK

- Type de sortie CI: Numérique
- Gamme de précision de détection: ± 1°C
- Capture de température min.: -40°C
- Capture de température max.: +200°C
- Tension, alimentation min.: 3V
- Courant, alimentation: 400µA
- Gamme de température de détection: -40°C à +200°C
- Gamme de tension d'alimentation: 3V à 5.5V » [réf.8]



[réf. 9]

SHTC1

« A l'occasion du salon Electronica 2012 à Munich, Sensirion dévoilera le dernier né de ses capteurs d'humidité et de température : **le SHTC1**.

Ce capteur est un véritable bon en avant dans la miniaturisation. Toujours basé sur la technologie CMOSens permettant d'inclure le capteur avec l'électronique de traitement du signal dans une simple puce, le SHTC1 ne mesure plus que 2 x 2 x 0.8 mm (à titre de comparaison, la génération actuelle SHT2x mesure 3 x 3 x 1.1mm).

En plus de sa taille réduite, la consommation électrique a aussi été fortement réduite tout en gardant des performances et des coûts équivalents à la version actuelle.

Les plages de mesures pour l'humidité relative vont de 0 à 100%RH avec une précision de +/- 3%RH, et de -30 à +100°C avec une précision de +/-0.3°C pour la température.

Le SHTC1 a été spécialement conçu pour les applications mobiles à haut volume pour lesquelles la taille est un critère prépondérant. » [réf. 10]



[réf. 11]



[réf.12]

« Le pilote implémente le support pour SHTC1, un capteur de température et d'humidité. La température est mesurée en degrés Celsius et l'humidité relative en pour-cent. Le dispositif communique avec le protocole I2C. Tous les capteurs sont réglés pour la même adresse I2C 0x70, alors une entrée avec I2C_BOARD_INFO ("shtc1", 0x70) peut être utilisée dans le code du programme d'utilisation. En plus, il y a encore 2 options de configuration : blocking ou non-blocking mode et high ou low accuracy. » [réf. 13]

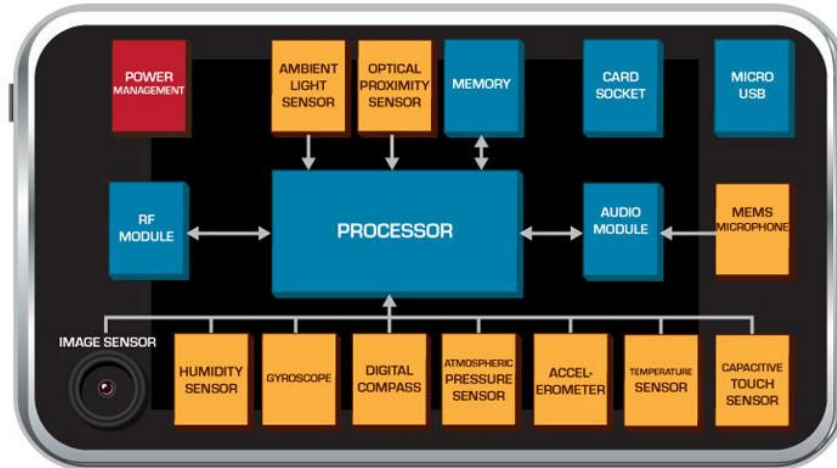
I2C Protocol – le protocole qu'on va utiliser pour notre système

« Le bus I2C est un bus de données série synchrone bidirectionnel half-duplex. Plusieurs équipements, soit maîtres, soit esclaves, peuvent être connectés au bus. Les échanges ont toujours lieu entre un seul maître et un (ou tous les) esclave(s), toujours à l'initiative du maître (jamais de maître à maître ou d'esclave à esclave). Cependant, rien n'empêche à un composant de passer du statut de maître à esclave et réciproquement. La connexion est réalisée par l'intermédiaire de 2 lignes :

- SDA (Serial Data Line) : ligne de données bidirectionnelle,
- SCL (Serial Clock Line) : ligne d'horloge de synchronisation bidirectionnelle.

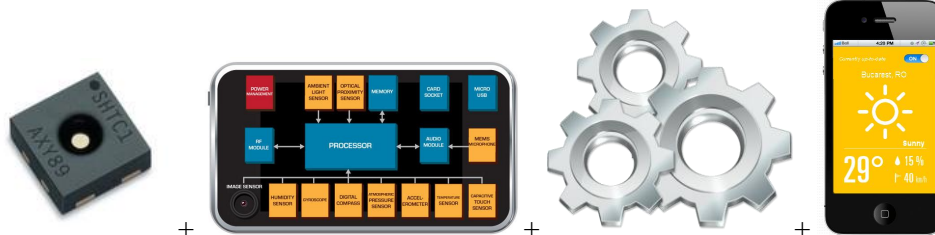
Il ne faut également pas oublier la masse qui doit être commune aux équipements. Les 2 lignes sont tirées au niveau de tension V_{DD} à travers des résistances de pull-up (R_P). Le nombre maximal d'équipements n'est pas spécifié, mais est donné pour une capacité du bus (C_B) maximum (dont dépend la vitesse du bus maximale). » [réf. 14]

II.3. Le système et les parties composantes



[réf. 15]

Le système est formé du capteur, le pilote, l'application et le smartphone .



[réf. 16]

Pour le fonctionnement de l'application on aura besoin des composants obligatoires suivants :

- Capteur SHTC1 ;
- RAM- envoie et reçoit des commandes du logiciel dans un Smartphone ;
- CPU (Central Processing Unit) ;
- GPU (Graphical Processing Unit);
- Batterie ;
- GPS/WLAN Antenna ;
- Mémoire vidéo ;

II.4. Pro/Contres

Les principaux points forts de l'application sont représentés par la manque de connexion à l'internet. Le fait qu'on n'a pas besoin d'internet pour l'application nous permet de l'utiliser à n'importe quelle place et dans n'importe quel moment.

D'autres points positifs : consomme réduit de la batterie, facile à utiliser, possibilité d'arrêter le fonctionnement de l'application.

Des points négatifs on a plusieurs. En tenant compte du fait que les applications météo en ligne offrent plusieurs options, plusieurs informations détaillées sur la météo, on peut dire que l'application est limitée.

Parmi les points négatifs on a : la durée d'estimation de la météo dure plus que la durée de mise à jour de la météo par l'internet, moins d'informations offertes, l'impossibilité d'accès aux données après une période de temps, on ne peut pas faire des prédictions pour la météo, on ne peut pas offrir des informations météorologiques des différentes locations dans le monde.

III. Conclusions (systèmes similaires et perspectives)

La conception d'une station météo sur les dispositifs mobiles n'est pas un problème très compliqué dans un monde où on vit avec la technologie.

On peut supposer que la météo liée à l'internet était la solution la plus pratique pour offrir les informations météorologiques sur les dispositifs mobiles.

Avec l'évolution des capteurs et des circuits électroniques, aujourd'hui on est capable de concevoir un dispositif mobile qui ait engendré un capteur de température, ce qui permettra de ne pas utiliser l'internet pour cette application météo.

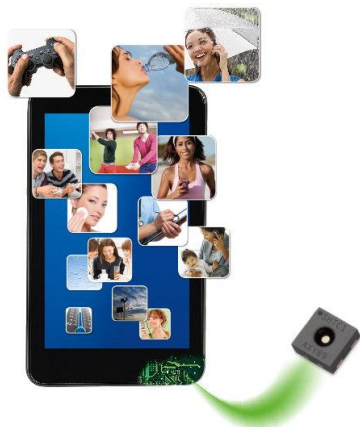
Comme systèmes similaires, il y en a sur le marché des capteurs extérieurs destinés à mesurer la température et à offrir des informations actualisées sur la météo et aussi des téléphones portables qui ont commencé à implémenter un système météo interne.

Comme système similaire il y a le Samsung Galaxy S4, apparu en 2013, qui « embarque un baromètre ainsi qu'un capteur de température et d'humidité. Cela permet à votre Smartphone de vous donner des informations sur la qualité de l'air qui vous entoure, via son application S Health notamment. » [réf. 17]

« À la base du Galaxy S4, un capteur permet d'identifier les niveaux de température et d'humidité de l'environnement ambiant. Ils peuvent ensuite être visualisés à l'écran. Un baromètre renseigne sur la pression atmosphérique et pour le GPS qui s'active à la voix, un capteur pour la mesure du champ magnétique est associé. » [réf. 18]

Comme perspectives, le système commence à être implémenté par les grands producteurs et dans quelques années il sera implémenté dans tous les dispositifs mobiles.

Malheureusement, comme le système est matériel et logiciel, il peut être implémenté par une entreprise productrices des dispositifs mobiles.



[réf. 19]

IV. Web-bibliographie

- [réf. 1] : <http://pencil.evolus.vn/>
- [réf. 2] : <http://www.manuel-esteban.com/lire-une-sonde-bmp085-avec-un-raspberry-pi/>
- [réf. 3] : <http://www.robotshop.com/media/catalog/product/cache/8/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/c/a/capteur-pression-altitude-temp-adafruit.jpg>
- [réf. 4] : <http://www.robotshop.com/ca/fr/capteur-pression-barometrique-mp115a1-sfe.html>
- [réf. 5] : <http://www.robotshop.com/media/files/images/sfe-mp115a1-barometric-pressure-sensor-a.jpg>
- [réf. 6] : <http://www.conrad.fr/ce/fr/product/503491/Capteur-dhumidite-et-de-Temp-CMS-Sht15-Sensirion-1-100085-04>
- [réf. 7] : http://www.conrad.fr/medias/global/ce/5000_5999/5000/5030/5034/503486_LB_00_FB_EPS_1000.jpg
- [réf. 8] : <http://fr.farnell.com/texas-instruments/lm95172ewg/temp-sensor-digital-10cerpack/dp/2064709?dimVals=210536397%2B731%2B502>
- [réf. 9] : <http://fr.farnell.com/productimages/farnell/standard/GE10SOIC05-40.jpg>
- [réf. 10] : <http://www.hdi-electronics.com/blog/category/actualite/page/2/>
- [réf. 11] : http://opensignal.com/blog/wp-content/uploads/2013/06/Sensirion_Worlds_smallest_Humidity_and_Temperature_Sensor_600x600.jpg
- [réf. 12] : <http://www.sensirion.com/typo3temp/pics/c6cc579fff.jpg>
- [réf. 13] : <https://lkml.org/lkml/2012/7/20/181>
- [réf. 14] : <http://fr.wikipedia.org/wiki/I2C>
- [réf. 15] : <http://fr.farnell.com/jsp/bspoke/bspoke7.jsp?bspokepage=common/fr/technology-first/applications/sensing/smartphone-tablet-sensors.jsp>
- [réf. 16] : <https://cdn1.iconfinder.com/data/icons/imod/512/Hardware/iEngrenages.png>
- [réf. 17] : <http://www.galaxys4.fr/10-fonctionnalites-exclusive-galaxy-s4>
- [réf. 18] : <http://www.generation-nt.com/samsung-galaxy-s4-capteur-fonction-speciale-actualite-1718582.html>
- [réf. 19] : http://opensignal.com/blog/wp-content/uploads/2013/06/Phone_mit_Apps_01_02_04.jpg