

Stage assistant·e ingénieur·e - Premier prototype matériel du SmolPhone

Laboratoire IRISA

1 Contexte

Le projet SmolPhone [1] vise à concevoir un smartphone low tech, offrant certains services d'un smartphone classique, mais doté d'une autonomie d'une semaine et d'une durée de vie d'une décennie. Le projet vise à servir de terrain de recherches vers une informatique low tech et frugale.

Pour tenir dans l'enveloppe énergétique souhaitée, il est conçu avec un microcontrôleur RP2040 à la place du processeur principal (100mW à pleine puissance contre quelques watts, et moins de 1mW au repos contre moins de 1W [2]), un écran à mémoire intégrée (E-Ink) à la place d'une dalle OLED (en $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ plutôt que mW/cm^2 [3], grâce à un affichage passif et à de la mémoire placée dans chaque pixel pour éviter les rafraîchissements inutiles) et un réseau cellulaire 4G de type LTE M2 prévu pour l'IoT à la place d'un LTE Cat 4 classique (200mW en émission contre 1200mW, et $1\mu\text{W}$ au repos contre 600mW [4]). L'autonomie de la batterie participe à la durée de vie de l'appareil, puisque les cycles charge/décharge constituent la principale source de vieillissement des batteries. L'écran est plus petit (2.7 pouces) et construit sur un substrat plastique au lieu de la vitre habituelle, afin de le rendre plus robuste aux chocs. Un clavier mécanique type BlackBerry compense la réduction de taille de l'écran coté utilisabilité. De plus, un co-processeur basé sur un processeur du type Raspberry Pi Zero (ARM Cortex-A64) est envisagé pour effectuer certaines tâches gourmandes en calcul de manière ponctuelle.

2 Mission

L'objectif de ce stage est de développer un premier prototype fonctionnel du SmolPhone en assemblant les différents composants. La réalisation d'un PCB n'est pas attendue dans le cadre de ce stage.

Plus concrètement, l'étudiant·e devra :

- se familiariser avec les premiers choix techniques qui ont été faits,
- étudier et tester les différents modems 4G fournis,
- compléter le schéma d'interconnexion des différents éléments (Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi Pico, modem 4G, clavier et écran),
- mettre en place un jeu de tests des différents composants (*bring up*) et de leurs interconnexions.

3 Profil visé




Vous êtes en deuxième année d'école d'ingénieur en électronique et informatique. Vous avez de bonnes compétences en programmation microcontrôleur et éventuellement en linux embarqué.

4 Contacts & Informations complémentaires

Contacts

Mickaël Le Gentil. mickael.le-gentil@irisa.fr
Martin Quinson. martin.quinson@ens-rennes.fr
Simon Rokicki. simon.rokicki@irisa.fr

Infos

 : Gratification par mois 609€
 : Lannion ou Rennes, Bretagne
 : Laboratoire IRISA

5 Références

- [1] J. Paturel, C. Quinson, M. Quinson, and S. Rokicki, “SmolPhone: a smartphone with energy limits,” in *IGSC: International Green and Sustainable Computing*, Toronto, Canada: Best paper in the track “Work in Progress”, Oct. 2023.
- [2] A. Carroll, “Understanding and reducing smartphone energy consumption,” PhD thesis, University of New South Wales, Sydney, Australia, 2017.
- [3] T. Grosse-Puppenthal *et al.*, “Exploring the design space for energy-harvesting situated displays,” in *Proceedings of the 29th annual symposium on user interface software and technology*, in UIST ’16. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016, pp. 41–48. doi: [10.1145/2984511.2984513](https://doi.org/10.1145/2984511.2984513).
- [4] M. Mikulasek *et al.*, “NB-IoT vs LTE Cat M1: Demystifying Performance Differences under Varying Radio Conditions,” in *International congress on ultra modern telecommunications and control systems and workshops (ICUMT)*, 2022, pp. 133–138. doi: [10.1109/ICUMT57764.2022.9943485](https://doi.org/10.1109/ICUMT57764.2022.9943485).