Support d'exécution pour le calcul intermittent

Jean-Luc Béchennec, Antoine Bernabeu, Mikaël Briday, Sébastien Faucou

▶ **To cite this version:**

Jean-Luc Béchennec, Antoine Bernabeu, Mikaël Briday, Sébastien Faucou. Support d'exécution pour le calcul intermittent. COMPAS 2021, Jul 2021, Lyon, France. . hal-03446983

HAL Id: hal-03446983
https://hal.science/hal-03446983

Submitted on 24 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Compas'2021 : Parallélisme/ Architecture/ Système / Temps Réel
MILC - Lyon, France, 5-9 juillet 2021

Support d'exécution pour le calcul intermittent

Antoine Bernabeu, Jean-Luc Béchennec, Mikaël Briday, Sébastien Faucou

Université de Nantes, Centrale Nantes, CNRS, LS2N, F-44000 Nantes, France.

Résumé
De nombreux nœuds de l'Internet des objets (IoT) devront fonctionner de manière autonome et cela implique l'utilisation de batteries et/ou de systèmes de collecte d'énergie. Les batteries sont source de pollution, et ont une durée de vie limitée, il est donc intéressant d'étudier la conception de systèmes sans batterie.
Nous assistons à l'apparition de plateformes informatiques sans fil, autonomes, alimentées de manière transitoire, et récoltant leur énergie à partir de différentes sources ambiantes.
De tels systèmes peuvent alors exécuter des applications non cantonnées à de la collecte de donnée, mais avec une capacité de calcul exploitable pour le traitement du signal ou d'intelligence artificielle et ainsi contribuer à une infrastructure de calcul proche capteur [3]. Les travaux engagés concernent la mise en place d'une méthode expérimentale pour la mesure et la modélisation de la consommation d'une plateforme de calcul intermittent sans régulateur de tension ainsi que de ses périphériques associés. Les travaux antérieurs [1] [2] [4], se focalisent sur la mesure du courant afin de déterminer la consommation du système. En l'absence de régulateur, la tension décroit linéairement suivant l'activité de la plateforme car la puissance tirée par le système est fonction de celle-ci.
En caractérisant la chute de tension par unité de temps imposée par l'utilisation d'un sous-système, et en les combinant lorsque plusieurs sous-systèmes sont actifs simultanément, il est possible d'estimer simplement et en ligne la dynamique de consommation de la plateforme, qui devient alors une ressource que le système peut prendre en charge.
Ces travaux se complètent par la conception, la mise en œuvre et la preuve d'un support adaptatif et transparent de l'intermittence dans un système d'exploitation embarqué multitâche (RTOS). Le mécanisme visé sera conçu pour éviter les pertes d'alimentation non contrôlées. Il devra également supporter les applications utilisant des types de mémoires hétérogènes (RAM et NVRAM). La consommation de la plateforme sera également utilisé dans une politique d'ordonnancement multitâche maximisant les performances sous la contrainte du paradigme « *transient computing* ».
Les différents travaux de la thèse seront évalués sur une plateforme expérimentale utilisant des composants sur étagère. Ce travail utilisera le RTOS Trampoline développé dans l'équipe STR du LS2N.

Bibliographie

1. Berthou (G.), Marquet (K.), Risset (T.) et Salagnac (G.). – Accurate power consumption evaluation for peripherals in ultra low-power embedded systems, 2020.
2. Dezfouli (B.), Amirtharaj (I.) et Li (C.). – EMPIOT : an energy measurement platform for wireless iot devices. *CoRR*, vol. abs/1804.04794, 2018.

3. Gobieski (G.), Beckmann (N.) et Lucia (B.). – Intelligence beyond the edge : Inference on intermittent embedded systems, 2019.
4. Sliper (S. T.), Wang (W.), Nikoleris (N.), Weddell (A. S.) et Merrett (G. V.). – Fused : Closed-loop performance and energy simulation of embedded systems. – In *2020 IEEE International Symposium on Performance Analysis of Systems and Software (ISPASS)*, pp. 263–272, 2020.