

Application BASTRI

Fiches Equipes

EASE (SR0811AR)

Enabling Affordable Smarter Environment

(TACOMA (SR0609DR) , TACOMA (SR0609DR)) □ EASE □ EASE (SR0867KR)

Statut: Terminée

Responsable : Jean-marie Bonnin

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2023" : *Aucun mot-clé.*

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2023" : *Aucun mot-clé.*

Domaine : Réseaux, systèmes et services, calcul distribué
Thème : Programmation distribuée et génie logiciel

Période : 01/01/2018 -> 28/02/2019

Dates d'évaluation :

Etablissement(s) de rattachement : <sans>

Laboratoire(s) partenaire(s) : <sans UMR>

CRI : Centre Inria de l'Université de Rennes

Localisation : Centre Inria de l'Université de Rennes

Code structure Inria : 031125-0

Numéro RNSR : 201822631A

N° de structure Inria: SR0811AR

Présentation

Dans le cadre de l'informatique diffuse, les travaux pionniers de Mark Weiser reposaient sur l'hypothèse d'une intégration quasi-totale des objets de notre environnement dans le monde numérique. Considérée par certains comme très lointaine au moment de sa publication, l'émergence de très petits objets communicants vient fortement accélérer sa réalisation. L'intégration de ces petits objets dans l'environnement physique se traduit par des systèmes dont la structure et le fonctionnement sont fortement couplés à des entités réelles (des personnes se déplaçant dans l'espace physique, des objets etc.) et à l'espace physique. Ce principe se distingue d'approches plus communes en informatique diffuse, qui exploitent une modélisation du monde physique pour supporter des traitements dans un cadre virtuel.

Les membres de l'équipe TACOMA s'intéressent à deux types de petits objets : les étiquettes électroniques ou RFID, et les capteurs communicants (appelés également nœuds de capteurs). Ces technologies amènent plusieurs ruptures déterminantes : il s'agit de dispositifs intelligents et communicants simples, peu onéreux, faciles à « enfouir » dans l'environnement. Autonomes électriquement, on peut même les considérer durables dans le cas des RFID passifs. Certes, leur puissance et capacité de traitement sont faibles, mais néanmoins suffisantes pour connecter de manière massive les objets réels à des environnements intelligents. Si ces technologies ouvrent de grands espoirs pour l'informatique diffuse et l'Internet des objets, elles posent néanmoins des défis difficiles quand on les envisage dans ce cadre.

Axes de recherche

Les défis posés par les RFID

Les technologies RFID qui émergent aujourd'hui proviennent essentiellement d'efforts industriels dans le domaine de l'automatique dans les chaînes logistiques et de la sécurité. Ces domaines font très souvent l'hypothèse d'environnements **bien contrôlés**, dans lesquels le placement des puces RFID et les contraintes des processus de lecture sont *a priori* connus, ou même peuvent être définis à la conception. Mais lorsqu'on envisage des applications d'informatique diffuse, ces hypothèses sont trop fortes : potentiellement, des objets peuvent contenir un grand nombre de puces, sans que l'on puisse avoir une idée précise quant à leur disposition dans l'espace. C'est particulièrement le cas dans les architectures étudiées par l'équipe TACOMA, où les objets portent eux-mêmes des structures de données complexes, ce qui offre des propriétés intéressantes, plus difficiles à assurer avec les architectures plus classiques : autonomie, extensibilité, meilleures garanties vis-à-vis de la vie

Contact

- **Responsable :** Jean-marie Bonnin
- **Tél :** + 33. 2. 9.9 .84. 7.5 .42
- **Secrétariat Tél :** + 33. 2. 9.9 .84. 7.2 .45

En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2018 , 2019 , 2020 , 2021 , 2022

Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

Décisions

- 12475 (01/12/2017) : création
- 13405 (01/02/2019) : prolongation
- 13406 (28/02/2019) : fermeture

Localisation

- **Adresse postale :** Centre Inria de l'Université de Rennes 263, avenue du Général Leclerc Campus universitaire de Beaulieu 35042 Rennes Cedex France
- **Coordonnées GPS :** 48.116, - 1.64

privée. Les RFIDs sont exploités comme une forme de mémoire distribuée dans l'espace physique. L'équipe TACOMA focalise une partie de ces activités sur l'exploitation des RFIDs pour des applications pervasives, en suivant deux approches :

- Une approche de haut niveau fournie par des structures de données *ad hoc*, typiquement réparties sur des groupes de RFIDs ; ces structures peuvent permettre de décrire le type de configuration physique qui se présente, et optimiser le paramétrage du système. Elles permettent également, lorsque l'application le permet, de détecter de manière certaine les erreurs de lecture, ce qui n'est pas le cas avec les protocoles de lecture RFID bas niveau.
- Des structures de données réparties *ad hoc*, destinées à supporter la détection d'erreur et/ou y pallier (redondance).

Les défis posés par les capteurs communicants

Un capteur communicant est constitué des composants suivants : un élément chargé de capturer des grandeurs physiques dans son voisinage et de les convertir en données numériques, un microcalculateur capable de stocker et traiter ces données, et un module de communication sans fil (RFID, 802.15.4, Bluetooth, WiFi, cellulaire, etc.) permettant de transmettre ces données vers des systèmes distants. Il est techniquement possible de grouper plusieurs capteurs sur un même microcontrôleur, on parle alors de **nœud de capteurs**.

Le duo « informatique diffuse / nœuds de capteurs » est prometteur : la compacité des microcontrôleurs, leur coût modique et leur fonctionnement autonome cadre parfaitement avec l'idée de coupler fortement des données numériques avec des objets du monde réel. Des travaux ont été menés dans le cadre des bâtiments intelligents, notamment pour le contrôle énergétique : le principe est de collecter de manière continue des données brutes à partir des capteurs distribués dans le bâtiment, puis d'analyser cet ensemble de données pour en extraire des contextes « sous-jacent » : déplacement des usagers, recherche des habitudes ou des exceptions, etc. Ce type d'approche, fortement centralisé, repose sur une instrumentation forte de l'environnement, ce qui pose des problèmes de coûts, de déploiement et d'acceptabilité du système. L'équipe TACOMA travaille sur une architecture (capteurs + plate-forme de services) dans laquelle les contextes recherchés reposent sur un nombre restreint de données brutes (donc une instrumentation limitée et raisonnée de l'environnement), dont la capture est limitée dans le temps (peu ou pas de stockage) et dans l'espace (voisinage physique). Le principal défi est alors de donner « du sens » aux données brutes capturées.

Relations industrielles et internationales