ATISE

Soutenance Finale

Adrien ARTAUD
Myriam LOMBARD
Killian PAREILLEUX
Alexandre SALMON

Sommaire

- Rappel du sujet et cahier des charges - 3
- Technologies employées - 5
- Architecture techniques - 6
- Réalisations techniques - 7-9
- Axes d’amélioration - 10
- Gestion de projet - 11-14
- Outils - 15
- Métriques logicielles - 16-17
- Conclusion - 18
- Démonstration - 19

Rappel du sujet : ATISE

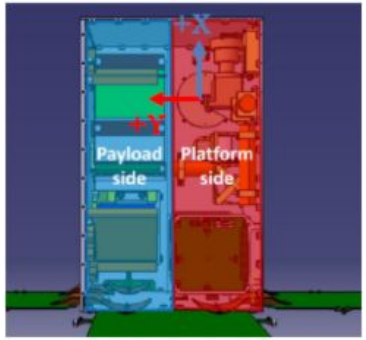
Aurora Thermosphere Ionosphere Spectrometer Experiment

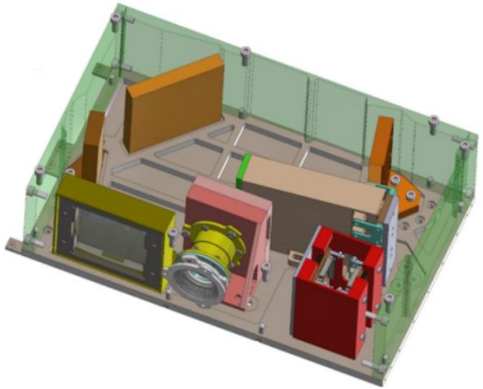
Le satellite:

- Format 12U (20cm x 20cm x 30cm)
- 1 appareil photo OnyX
- 3 Spectrographes HDPyx

La mission de ATISE:

- Observer les aurores boréales depuis l'espace
- Mieux comprendre la magnétosphère et l'activité solaire





Rappel du sujet : ATISE

Cahier des charges

Objectif : Permettre la communication via UART entre la partie capteur et la partie communication du satellite.

Contraintes :

- le code doit être sous FreeRTOS (voir Technologies et outils utilisés)
- la communication doit utiliser le protocole CSP
- programmations et tests avec la carte MARS ZX3

Résultats attendus :

- Envoi de fichiers (images) fonctionnel par UART, conformément à nos contraintes.

Technologies et outils utilisés

- **FreeRTOS**

Système d'exploitation en temps réel pour micro-contrôleurs

- **UART**

Composant utilisé pour faire la liaison entre l'ordinateur et le port qui nous intéresse. Nous l'avons testé avec des Raspberry Pi.

- **Git**

Outil de gestion de versions

- **VIVADO**

IDE avec des outils de niveau système électronique

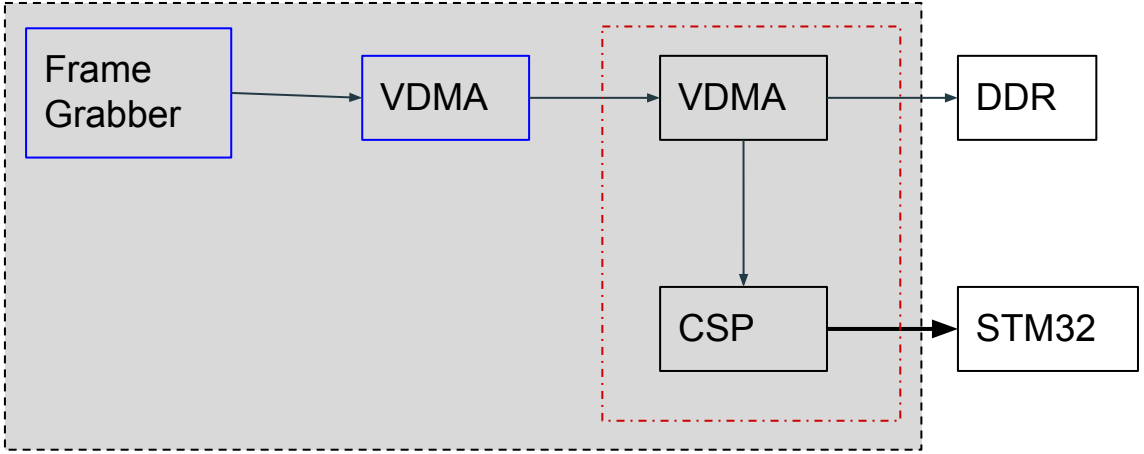
- **Cubesat Space Protocol**

Protocole permettant de simplifier la communication entre systèmes embarqués au sein d'un petit réseau

- **Eclipse**

Environnement de développement

Architecture d'ATISE



Logique FPGA

Processing System: ARM Cortex A9

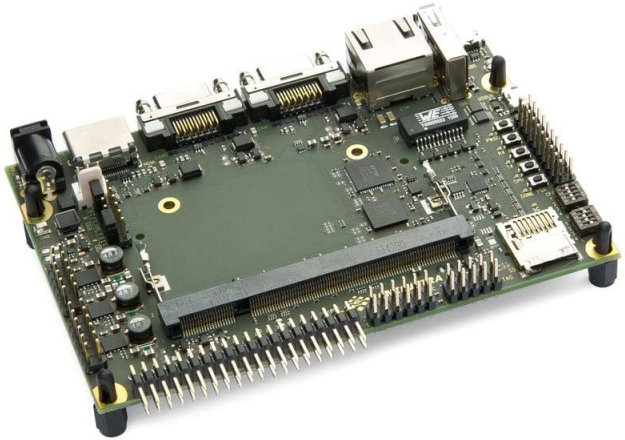
Réalisations techniques (1/3)

État initial du projet :

- Code C existant
- Carte électronique Mars ZX3

Deux tâches principales :

- Gérer la communication avec la carte MARS ZX3
- Comprendre comment faire fonctionner l'UART et le CSP ensemble, puis le tester en conditions réelles



Carte électronique MARS ZX3

Réalisations techniques (2/3)

Gérer la communication avec la carte MARS ZX3

Étapes suivies :

- Adapter le code C en FreeRTOS
- Questionnement et Spécifications
- Échange de chaînes de caractère avec la carte électronique via l'UART
- Choix de Conception
- Transfert de fichiers plus volumineux comme des images au format PGM

Réalisations techniques (3/3)

Comprendre comment faire fonctionner l'UART et le CSP ensemble, puis le tester en conditions réelles

- Réalisation d'une liaison UART entre 2 RaspBerries PI
  - Test des librairies requises pour communiquer en liaison UART

- Test de code utilisant le CSP comme mode de communication
  - De nombreux paquets requis pour utiliser libcsp

- Difficultés rencontrées...

Axes d’amélioration

- Parties à terminer
  - Corriger l'instabilité de l'uart (1 octet absent sur 50)
  - Rajouter le protocole CSP au code source
  - Vérifier le débit de transfert

- Parties à ajouter
  - Faire le lien avec le traitement de l'image
  - Ajouter une UART customisée sur les broches de la carte pour enlever la limitation de fréquence.

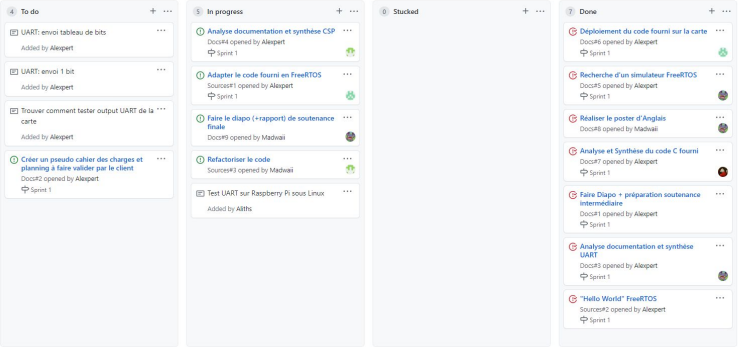
Gestion de projet

Equipe & Organisation

Scrum Master : Killian Pareilleux

Product Owner : Alexandre Salmon

Développeurs : Adrien Artaud et Myriam Lombard



Méthode Agile :

- Quasi Daily Meetings
- Découpage du projet en sprints
- Organisation avec outils de git (issues, Kanban, plusieurs repository, etc.)
- Rencontres à Polytech deux fois par semaine

Gestion de projet

Planning prévisionnel

1. Adapter le code en FreeRTOS (**Sprint 1 - du 08/02 au 21/02**)
2. Échanger des données avec la carte via l'UART (**Sprint 2 - du 22/02 au 07/03**)
   a. Transfert d'un seul bit
   b. Transfert d'un tableau de bits (structure de données)
3. Utiliser le CSP avec l'UART (**Sprint 3 - du 08/03 au 19/03**)
4. Optimiser le débit (Si il y a le temps)
5. Prendre en compte le traitement d'images (Si il y a le temps)

Gestion de projet

Planning effectif

Du 08/02 au 21/02 :

- Documentation/Etude
- Portage FreeRTOS

Du 22/02 au 07/03 :

- Transfert de données avec UART
- Test avec des Raspberries
- Poster d'Anglais

Du 08/03 au 19/03 :

- Utilisation de CSP
- Bugs

Légende :

Vert : Dans les temps

Jaune : En retard

Rouge : Non Réalisé

Gestion de projet

Gestion des risques

Difficultés rencontrées :

- Carte MARS ZX3 unique
  - Partage de la carte compliqué avec peu de présentiel
  - -> Recherche d’un simulateur FreeRTOS infructueuse. Mise en place de pair programming. Test de la liaison UART entre 2 Raspberry Pi, sans la Mars ZX3.
- Prise en main de l’environnement
  - Technologie inconnue
  - Architecture de la carte
  - -> Recherche de documentations sur les différentes technologies et partages de connaissances lors de nos réunions en présentiel.
- Problème de contexte
  - Problèmes d’envois de données (driver)
  - Configuration des machines

Outils

Outils de collaboration :

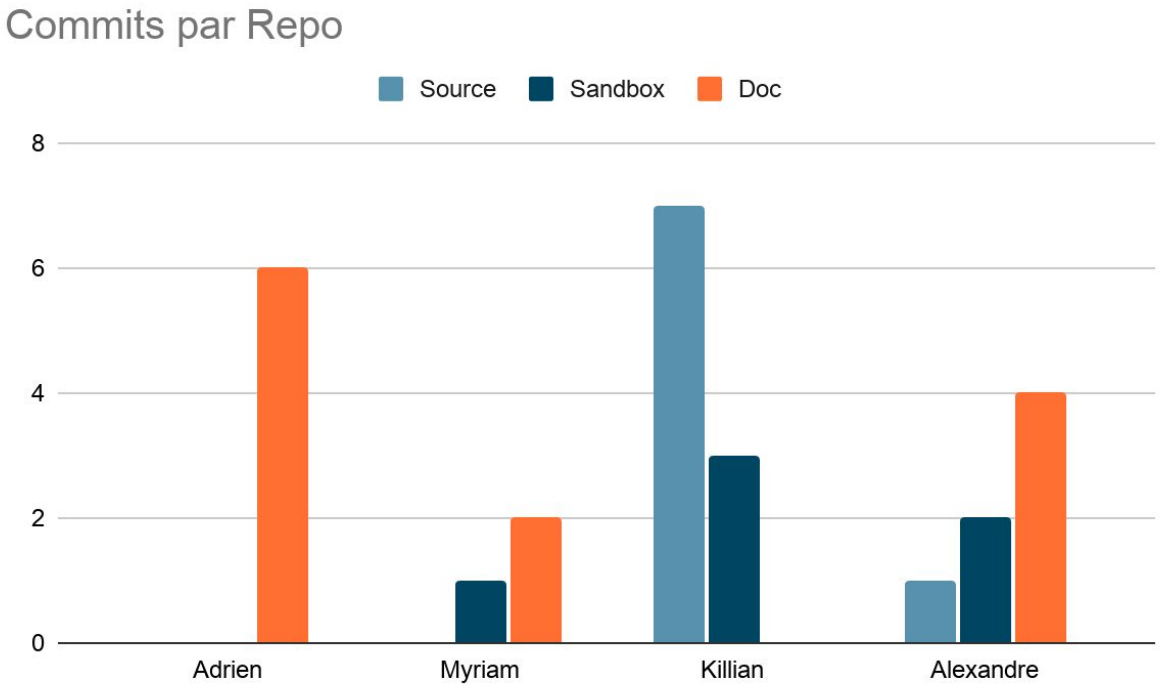
- Discord : Meetings, discussions, partage de ressources
- Google Drive/Docs : Création de documents collaboratifs
- Github : Gestionnaire de versions et de projets d’équipe

Métriques logicielles

Languages

VHDL 58.1% Verilog 29.6% HTML 11.1% C 0.4% Tcl 0.3%
V 0.2% Other 0.3%

Métriques logicielles



Conclusion

- Projet formateur mais limité en efficacité à cause du covid
- Bugs qui ont fait perdre beaucoup de temps
- Bonne gestion du projet, avec le plus de meetings possibles entre nous, et des réunions avec notre responsable en cas de besoin.
- Nous sommes contents d'avoir appris de nouvelles choses et d'avoir pu participer à un vrai projet de grande envergure.

  -> Beaucoup de temps dépensé pour apprendre les technologies.

- Regret : peu de place à la créativité dans ce projet : les séances de MPI ne nous ont que très peu servi.

Démonstration

Merci pour votre attention