

Développement, amélioration et intégration d'outils de génération de code pour une plateforme de prototypage de fonctions de contrôle moteur.

Mathieu SOUM

Université Paul Sabatier

Master 2 – Développement Logiciel

Stage réalisé chez Aboard Engineering

Maître de stage : Sébastien RICHE

Tutrice universitaire : Isabelle FERRANÉ



Année universitaire 2014 - 2015

CONTEXTE

OBJECTIFS

TRAVAIL RÉALISÉ

BILAN



Automobile, Aéronautique, Marine, Loisir, Industriel de la R&D à la série

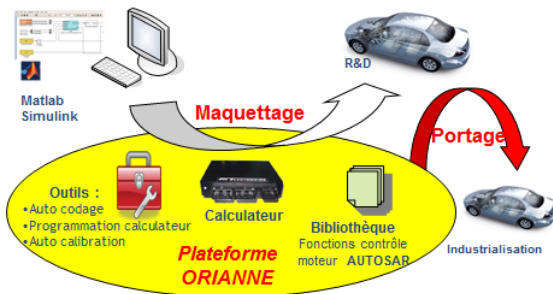
Domaines	Connaissances & expérience
Moteurs thermiques (essence , Diesel)	<ul style="list-style-type: none"> • Combustion • Stratégies de contrôle moteur, incl. dépollution • Technologie des capteurs et actionneurs • Problématiques de production série (diagnostic, adaptatif...) • Mise au point moteur / véhicule
Machines électriques	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et simulation électronique de puissance et machine électrique • Commande vectorielle • Pilotage de machines électriques • Mise au point et calibration
Hybrides	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle & supervision d'énergie
Outils	<ul style="list-style-type: none"> • Développement d'outils génériques et spécifiques client • Instrumentation et essais pour tous les domaines

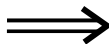
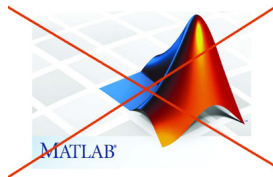
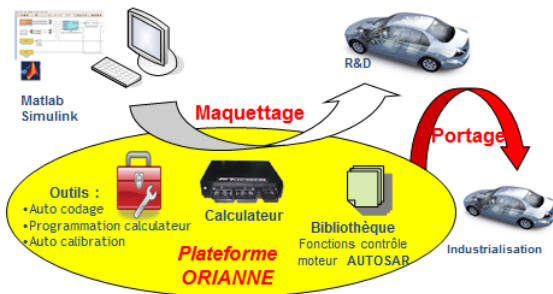
CONTEXTE

OBJECTIFS

TRAVAIL RÉALISÉ

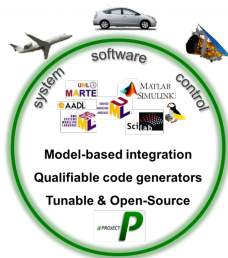
BILAN







Générateur de code embarqué C/Ada depuis Matlab Simulink.



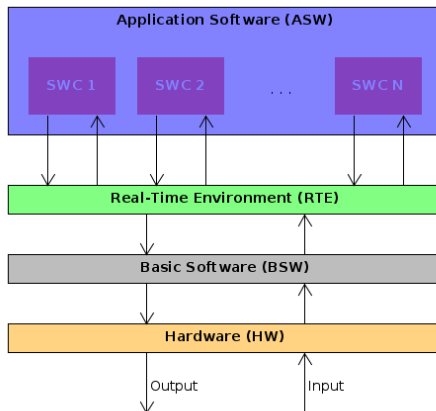
AdaCore
The GNAT Pro Company

Avantages

- Prix
- Maîtrise



« coopération sur les standards, concurrence sur la mise en œuvre »

**ASW**

L'application issue du code généré.
Contient la glue ainsi que la gestion
de la communication CAN

RTE

La couche de liaison entre le BSW et l'ASW.
Lie également les SoftWare Components
(SWC) entre eux.

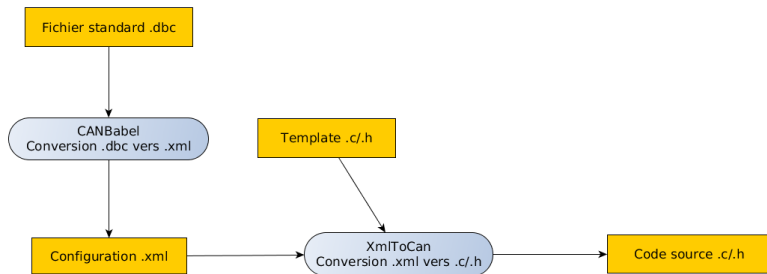
BSW

Le microgiciel embarqué dans le calculateur.
Ce sont les pilotes et API pour utiliser les
entrées/sorties de la couche HW.

HW

Le matériel du calculateur

CONTROLLER AREA NETWORK



Processus de conversion des fichiers .dbc vers du code source C

OBJECTIFS

QGen

- ▶ Analyse du code
- ▶ Identification des problèmes
- ▶ Collaboration avec AdaCore

Plateforme Orianne

- ▶ Génération CAN fonctionnelle et viable
- ▶ Intégration à l'IHM Orianne
- ▶ Conception des outils manquants

CONTEXTE

OBJECTIFS

TRAVAIL RÉALISÉ

BILAN

QGEN – ANALYSE

Analyse statique (OCLint)

- ▶ Complexité
- ▶ Propreté du code

Analyse à l'exécution

- ▶ Espace de stockage
- ▶ Mémoire
- ▶ Temps d'exécution

QGEN – PREMIERS RÉSULTATS

Analyse statique : codes équivalents

Analyse à l'exécution :

- ▶ Moins performant
- ▶ Plus volumineux

Facteur 2

QGEN – HYPOTHÈSES D'AMÉLIORATIONS

- ▶ Extrapolation et interpolation
- ▶ Variables intermédiaires
- ▶ Déclaration des entrée/sorties

QGEN – DERNIÈRES MÉTRIQUES

Résultats équivalents entre QGen et Matlab RTW-EC.

- ▶ Temps d'exécution : $800\mu s \Rightarrow 400\mu s$
- ▶ Espace de stockage grandement diminué

Résultats très concluants
Première version majeure annoncée

ORIANNE – DÉCOUVERTE DE LA PLATEFORME

Architecture : Composants OSGi

Non pertinent

- ▶ Manque de modularité
- ▶ Redondance
- ▶ Linéarité

→ **maven**

ORIANNE – GÉNÉRATEUR CAN

Trop de mémoire utilisée \Rightarrow code inutilisable

Étude de l'existant :

- ▶ Redondance
- ▶ Linéarité
- ▶ Complexité

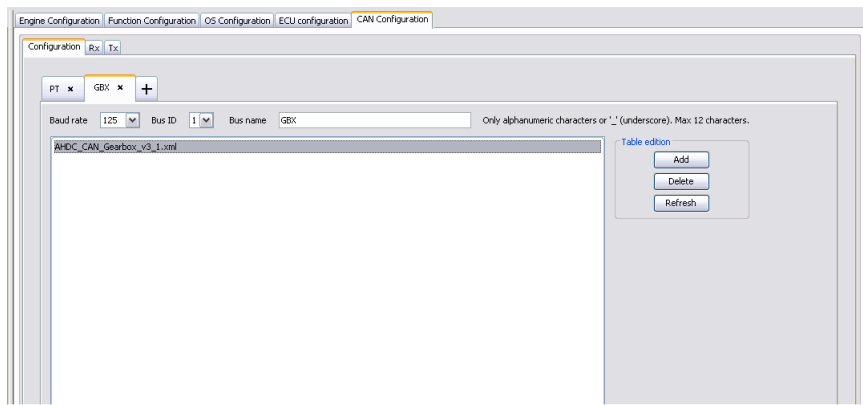
Factorisation, abstraction \Rightarrow Clarté, maintenabilité

ORIANNE – GÉNÉRATEUR CAN

Adaptation des templates

- ▶ Suppression des données inutilisées
- ▶ Passage en constante des configuration
- ▶ Factorisation du code généré

ORIANNE – INTÉGRATION À L'IHM



ORIANNE – INTÉGRATION À L'IHM

Engine Configuration Function Configuration OS Configuration ECU configuration CAN Configuration		
Configuration Rx Tx		
<input type="checkbox"/> Mask unused signals		
XML file	DBC signal name	Orianne name / Constant value
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GCU3_NC	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuSynchNReq	0
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuSynchReqFlg	GcuSynchReqFlg
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuIdleSpdSp	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuHIdleSpdReqFlg	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GCU2_BlocageLevier	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GCU2_OuvertureEmbrayage	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmTotPttQReqPerc	GcuTrsmTotPttQReqPerc
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmTqInlvFlg	GcuTrsmTqInlvFlg
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmGearEngd	GcuTrsmGearEngdCan
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmLvPosn	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmTqLossPerc	GcuTrsmTqLossPerc
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuRoadSlop	GcuRoadSlop
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GCU1_RapportCoupleRoueViebreq	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUkwn5In	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUkwn4In	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUkwn3FlgIn	1337
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUkwn2FlgIn	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUkwn1FlgIn	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmUnlckLvReqFlgIn	
AHDC_CAN_Gearbox_v3_1.xml	GcuTrsmPosnLvLDisptn	
AHDC_CAN_Powertrain_v3_3.xml	VehSpd	HsuHybMod

ORIANNE – BILAN CAN

Objectif de performance atteint

Facteur 7

Code généré testé et validé

IHM de configuration complète

ORIANNE – PARTIE RTE

Configuration complète via l'IHM
Développement du générateur

CONTEXTE

OBJECTIFS

TRAVAIL RÉALISÉ

BILAN

EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

- ▶ Découverte du domaine automobile
- ▶ Expérience en alternance
- ▶ Atteinte des objectifs

APPORTS PERSONNELS

- ▶ Intérêt pour l'informatique embarquée
- ▶ Approfondissement technique
- ▶ Confort de mes compétences en anglais

Développement, amélioration et intégration d'outils de génération de code pour une plateforme de prototypage de fonctions de contrôle moteur.

Mathieu SOUM

Université Paul Sabatier

Master 2 – Développement Logiciel

Stage réalisé chez Aboard Engineering

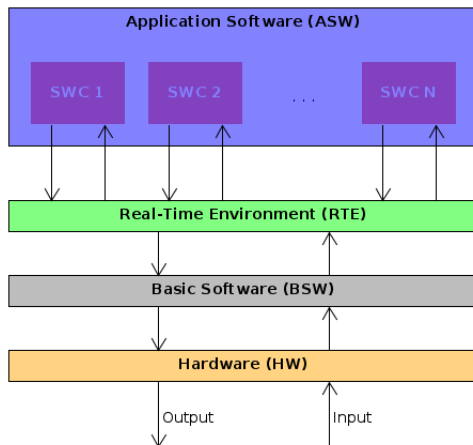
Maître de stage : Sébastien RICHE

Tutrice universitaire : Isabelle FERRANÉ



Année universitaire 2014 - 2015

AUTOSAR

**ASW**

L'application issue du code généré.
Contient la glue ainsi que la gestion de la communication CAN

RTE

La couche de liaison entre le BSW et l'ASW.
Lie également les SoftWare Components (SWC) entre eux.

BSW

Le microgiciel embarqué dans le calculateur.
Ce sont les pilotes et API pour utiliser les entrées/sorties de la couche HW.

HW

Le matériel du calculateur