
ME1 - Conception des Systèmes Embarqués

Document de conception Système de Lavage de Voiture

Louison Gouy et Téo Biton
December 5, 2022



ÉCOLE POLYTECH DE NANTES
ELECTRONIQUE ET TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES

Enseignant référent : Olivier Pasquier

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduction | 4 |
| 1.1 | Contextualisation | 4 |
| 2 | Cahier des charges | 5 |
| 2.1 | Contraintes du projet | 5 |
| 3 | Spécifications | 6 |
| 3.1 | Caractérisation de l'environnement | 6 |
| 3.2 | Entrées et sorties du composant | 6 |
| 3.3 | Spécifications fonctionnelles | 8 |
| 3.4 | Spécifications opératoires | 8 |
| 3.5 | Spécifications technologiques | 8 |
| 4 | Conclusion | 9 |
| | Acronyms | 10 |
| 5 | Appendix | 12 |

List of Figures

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Entrées et sorties du circuit à concevoir | 6 |
| 2 | Décomposition du Système de lavage | 6 |

List of Tables

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Sens et rôle des signaux | 7 |
|---|------------------------------------|---|

Résumé

La Méthodologie de Conception de Systèmes Electroniques est une discipline essentielle lorsqu'il s'agit, dans le cadre d'une future carrière d'ingénieur, de réaliser un produit répondant aux besoins d'un client. Et ce domaine est d'autant plus indispensable dans un monde où les systèmes numériques sont de plus en plus complexes et leur conceptions demandent une bonne structuration et une réelle méthodologie. Ce rapport s'inscrit dans la présentation d'une conception d'un système de lavage de voiture par l'utilisation d'une méthode précise, applicable dans un ensemble de secteurs d'activités comme l'automobile, le médical, l'aéronautique, maritime, que ce soit dans le civil ou le militaire. Il s'agit de concevoir un système simplifié de pilotage d'un portique de lavage de voiture. Ainsi, et afin de simplifier l'exercice, on ne considère que le rouleau horizontal du portique.

1 Introduction

1.1 Contextualisation

La formation ETN (Électronique et technologies numériques) offerte par l'école polytechnique de l'Université de Nantes propose d'aborder diverses branches de l'électronique, du traitement du signal aux systèmes à microprocesseur en passant par l'électronique analogique des hautes-fréquences. Cet ensemble de domaines techniques nécessite des compétences en matière de méthodologie de conception. Ce rapport s'inscrit dans la conception d'un appareil de marquage routier avec la méthode MCSE. La méthode MCSE (Méthode de conception des systèmes électroniques), née à Ireste par l'impulsion de Jean-Paul Calvez, cette méthode a été implantée au sein d'un outil nommée CoFluent rachetée par Intel® depuis 2011. Cette méthode fait désormais partie de la culture de la formation et constitue l'outil de conception premier de l'ingénieur ETN.

Ce rapport se décompose en diverses parties. Il s'agira dans un premier temps de rappeler le cahier des charges de la conception Pour l'ensemble de ce rapport, les diverses phases de spécifications et conceptions s'appuient sur les deux ouvrages de Jean-Paul Calvez. [1] [2]

Ce travail de conception a pour but de placer les étudiants dans un contexte industriel. Le cahier des charges fourni prend la forme d'un exemple réel où les spécifications du client sont exprimées.

2 Cahier des charges

Il s'agit de concevoir un système simplifié de pilotage d'un portique de lavage de voiture. Ainsi, et afin de simplifier l'exercice, on ne considère que le rouleau horizontal du portique.

2.1 Contraintes du projet

3 Spécifications

3.1 Caractérisation de l'environnement

Il s'agit dans cette partie de caractériser l'environnement c'est-à-dire de d'identifier les entités interagissant avec le circuit à concevoir et décrire leur évolution à l'aide d'automates. L'environnement du circuit à concevoir est constitué de N entités :

- a

3.2 Entrées et sorties du composant

La caractérisation de l'environnement sous forme d'automates donne les relations d'entrées et sorties du circuit à concevoir avec les diverses entités. Il est alors possible de présenter de manière structurée le circuit à concevoir et les entités de l'environnement.

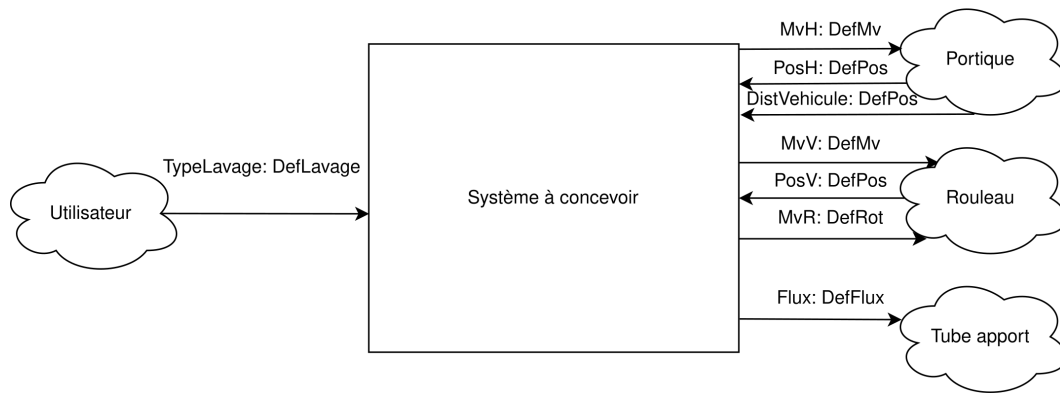


Figure 1: Entrées et sorties du circuit à concevoir

Les entités Portique, Rouleau et Tube apport sont en réalité des sous-entité d'une "top" entité Système de lavage. Pour clarifier la méthode et mieux regrouper les entrées/sorties selon leur cohérence, le choix a été fait de déconstruire cette entité peu spécifique.

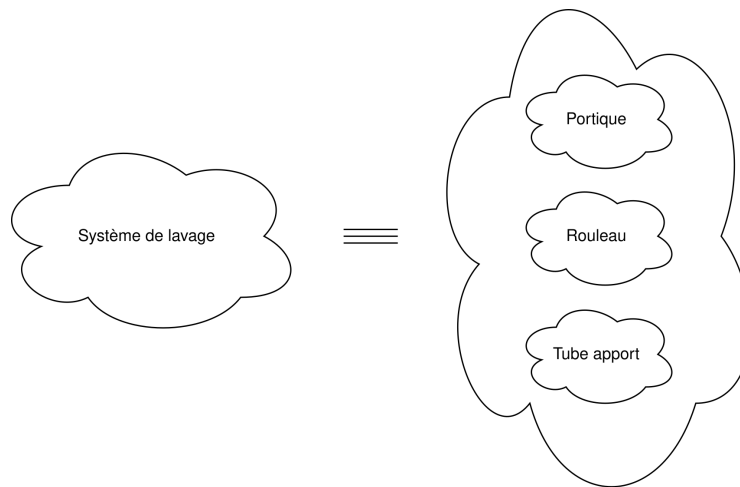


Figure 2: Décomposition du Système de lavage

Le tableau ci-dessous récapitule les relations avec leur sens, leur catégorie et leur type.

| Entités | Relation | Catégorie | Sens | Type |
|-------------|--------------|-----------|--------|-----------|
| Utilisateur | TypeLavage | Permanent | Entrée | DefLavage |
| Portique | MvH | Permanent | Sortie | DefMv |
| | PosH | Permanent | Entrée | DefPos |
| | DistVehicule | Permanent | Entrée | DefPos |
| Rouleau | MvV | Permanent | Sortie | DefMv |
| | PosV | Permanent | Entrée | DefPos |
| | MvR | Permanent | Sortie | DefRot |
| Tube apport | Flux | Permanent | Sortie | DefFlux |

Table 1: Sens et rôle des signaux

Les différents types définis dans le tableau 1 sont spécifiques à l'application. Ils permettent de regrouper les informations essentielles qui doivent être échangées entre les entités et notre système.

DefLavage permet de définir le type de lavage lancé par l'utilisateur. Il y a deux choix possibles: "Eau" ou "Produit". "Produit" est défini par défaut.

DefMv indique le mouvement horizontal de portique. Le mouvement est défini par une vitesse. DefMv est défini en m/s et peut prendre des valeurs positives ou négatives pour indiquer le sens de déplacement.

DefPos définit la position d'une entité selon sa position d'origine. C'est une valeur décimale définit en mètres.

DefRot définit la rotation du rouleau. C'est un choix binaire entre: "Arrêté" et "Rotation".

DefFlux définit l'apport d'un élément par le tube d'apport. C'est un choix entre: "Eau", "Produit" et "Air".

3.3 Spécifications fonctionnelles

Les spécifications fonctionnelles comprennent la liste des fonctions du système pour l'application (fonctions externes) et la description du comportement du système et de l'environnement pour ces fonctions [2].

3.4 Spécifications opératoires

3.5 Spécifications technologiques

4 Conclusion

Pour conclure, la méthode MCSE apporte un outil complet offrant de nombreux avantages. Le principale étant d'effectuer une bonne structuration de sa conception, mais également de raisonner en faisant abstraction de la technologie utilisée. Cela permet de ne pas se confiner dans une solution technique. Également, la partie spécification est très utile pour dégrossir le cahier des charges ou pour réduire la complexité de conceptions lourdes, d'éviter les erreurs. Cependant la méthode MCSE n'est pas applicable à des conceptions très basiques et simples. C'est en effet plus efficace de s'abstenir de cet outil car celui-ci est chronophage, et il est parfois nécessaire de réitérer l'ensemble du processus lorsqu'un problème de conception est identifié. Entre autres, l'outil qu'est la méthode MCSE est puissant mais difficile à maîtriser car celui-ci demande une grande expérience.

Central Processing Unit (CPU)

Acronyms

CPU Central Processing Unit 10

References

- [1] J.P. Calvez. *Spécification et conception des systèmes - une méthodologie*. 1991.
- [2] J.P. Calvez. *Spécification et conception des systèmes - étude de cas*. 1991.

5 Appendix