

Formalisation et évaluation des propriétés non-fonctionnelles pour l'ingénierie de système : application à la résilience

B.MORADI, N.DACLIN, V.CHAPURLAT¹

1 IMT Mines Alès, LGI2P, 6 avenue de Clavière 30100 Alès, France,
{behrang.moradi, nicolas.daclin, vincent.chapurlat}@mines-ales.fr

Mots clés — Evaluation de Résilience, Propriétés non fonctionnelles, Ingénierie système

Résumé :

Pour remplir la mission qui lui est assignée et atteindre les objectifs fixés, un système (entreprises collaboratives, système de santé, système de gestion de crise...) doit satisfaire un ensemble d'exigences fonctionnelles et **non fonctionnelles** identifiées et formalisées (INCOSE, 2004). Parmi les exigences non-fonctionnelles, certaines mettent à disposition un ensemble de capacités supportant le système dans la réalisation de sa mission et la satisfaction de ses objectifs. Ce référentiel intègre les exigences connues sous le nom d'« **-ilities** » telles que la résilience, l'interopérabilité, la robustesse... (De Weck, 2012) (Ross, 2015). La résilience apparaît comme une exigence essentielle et devant être *maîtrisée* et *maximisée* par un système qui souhaite faire face à des perturbations et maintenir ses niveaux de services et de performances. En effet, la résilience se définit comme « *la capacité à résister, absorber, se rétablir ou s'adapter à une épreuve ou des changements* » (Hollnagel, 2011). Dans ce contexte, une évaluation de la résilience peut permettre à des opérateurs humains d'identifier plus facilement les éléments (activités, techniques, humains...) qui pourraient tendre à améliorer le niveau de résilience.

Les travaux présentés dans ce manuscrit portent sur la définition, la spécification et le développement d'une méthode pour l'évaluation de la résilience des systèmes.

Si le concept de résilience n'est pas nouveau, les études existantes se limitent majoritairement au développement de méthodes d'évaluation basée sur la performance et la qualité de service d'un système. De plus ces méthodes se concentrent souvent sur l'évaluation d'une seule des phases du cycle de vie de la résilience : *anticipation* ou *réponse* ou *rétablissement*. En ce sens ces méthodes n'intègrent pas les interactions existantes entre la résilience et les autres exigences.

Dans cette thèse, nous nous intéressons à l'étude des interactions entre les exigences et la résilience afin de fournir une évaluation globale de la résilience du système et, ceci, dans chacune des phases du cycle de vie de la résilience.

En conséquence, la méthode développée pour évaluer la résilience s'appuie sur l'analyse du réseau d'« **-ilities** » et à la caractérisation de la nature des relations qui existent entre la résilience et ces « **-ilities** ». La méthode proposée s'appuie sur deux contributions : la réalisation d'une cartographie de la résilience et la formalisation d'un opérateur de résilience nommé « *opérabilité* ».

La cartographie permet d'identifier l'ensemble des « **-ilities** » qui sont en relation avec la résilience et, de les positionner relativement à leur implication dans le cycle de vie de la résilience (*anticipation, réponse, rétablissement*). Cette cartographie est réalisée à partir de l'analyse des travaux existants sur les « **-ilities** » et de son réseau [1]. C'est sur la base de ses relations et de la définition de leur nature l'indicateur de résilience est développé.

L'évaluation fourni par notre opérateur (« *opérabilité* ») est qualitative. Elle s'appuie sur la définition d'un ensemble de paramètres (*valeur courante, impact, priorité* et *existence*)

décrivant les interactions des autres « *-ilities* » sur la résilience. L'opérateur construit permet d'agrèger tous ces paramètres afin de donner une évaluation de la résilience pour chaque phase de son cycle de vie. L'interprétation résultante est alors facilement exploitable par des opérateurs humains afin de leur de vérifier l'état courant de résilience voire de l'améliorer.

Références

- [1] De Weck, Olivier L., Adam Michael Ross, and Donna H. Rhodes. "Investigating relationships and semantic sets amongst system lifecycle properties (ilities)." (2012).
- [2] Ross, Adam M., and Donna H. Rhodes. "Towards a prescriptive semantic basis for change-type ilities." *Procedia Computer Science* 44 (2015): 443-453.