

WINECLOUD: Une ontologie d'événements pour la modélisation sémantique des données de capteurs hétérogènes

Rami Belkaroui*, Amira Mouakher*, Aurélie Bertaux*, Ouassila Labbani*, Clémentine Hugol-Gential**, Christophe Nicolle*

*Connaissances et Intelligences Artificielles Distribuées (CIAD)
Université Bourgogne Franche-Comté, 21000 Dijon, France

**Laboratoire en Sciences de L'information et de la Communication (CIMEOS)
Université Bourgogne Franche-Comté, 21000 Dijon, France

1 Présentation de l'ontologie WINECLOUD

Le secteur vitivinicole est l'un des piliers économiques qui occupe une place de premier plan dans l'économie Française. Cependant, ce secteur est toujours menacé par l'émergence de nombreuses maladies causées par les insectes, les agents pathogènes et d'autres organismes infectieux ainsi que les risques climatiques et humains. Ces maladies responsables de nombreuses pertes dans les vignes représente également une forte menace pour les vignobles européens et français.

Dans ce contexte, le projet WINECLOUD se présente comme la première plateforme "Big Data" sur la chaîne de valeur vitivinicole en proposant une traçabilité complète du cycle de vie du vin, depuis la vigne jusqu'au consommateur. Cette plateforme propose des outils d'aide à la décision viticole permettant, grâce aux données collectées par des capteurs hétérogènes (machines agricoles, capteurs et station météo), d'anticiper certains événements pouvant survenir au niveau des vignes et de fournir aux viticulteurs des recommandations pour leur production. Cette anticipation des événements permettra de rendre la filière vitivinicole française plus compétitive, tout en fournissant aux consommateurs une traçabilité accrue des vins achetés.

Dans cet article, nous présentons une nouvelle approche basée sur une ontologie des événements afin de permettre une interprétation métier des remontées de capteurs. En particulier, la valorisation des données de capteurs hétérogènes est basée sur une ontologie d'événements, qui sert à explorer ces derniers sous forme d'ontologies enrichies en méta-données sémantiques.

L'ontologie WINECLOUD a pour objectif de représenter sémantiquement de nouvelles connaissances par la valorisation et l'interprétation des données provenant de multiples capteurs hétérogènes. La construction de notre ontologie est basée sur la méthodologie itérative proposée par Noy et McGuinness (2001), qui s'appuie sur le principe de ré-utilisation et l'enrichissement de ressources. En effet, la ré-utilisation d'ontologies offre l'avantage d'utiliser des ressources ontologiques matures, éprouvées et validées par leurs applications et (certaines) par le W3C. Notre ontologie est constituée d'un ensemble de termes dérivés de plusieurs ontologies adaptées à notre besoin :

- L'ontologie *Event*, traite de la notion d'événement et les propriétés associées telles que la localisation, le temps, les agents, les facteurs et les produits. Cette ontologie fournit l'essentiel du vocabulaire nécessaire à la description d'activités et d'événements susceptibles de se produire. L'ontologie "event" est la partie centrale de notre ontologie d'événements WINECLOUD.
- L'ontologie *Semantic Sensor Network (SSN)* permet la description des capteurs, des observations, des traitements de détection, les capacités de mesures et tout autre concept relatif. Cette ontologie fournit le vocabulaire requis pour décrire les capteurs utilisés dans notre plateforme.
- L'ontologie *DOLCE+DnS Ultralite (DUL)* fournit un ensemble de concepts utilisés pour permettre l'interopérabilité entre différentes ontologies.
- L'ontologie du temps *Time* fournit les concepts pour décrire les propriétés temporelles des ressources. Cette ontologie fournit tous les concepts requis sur les instants, les intervalles, leur durée et leurs relations topologiques.
- L'ontologie *Geo-location* fournit des concepts pour décrire les propriétés spatiales des ressources.

Pour répondre aux besoins de complétude et de traçabilité de l'information, l'ontologie proposée définit de nouveaux concepts (classes et propriétés) permettant de compléter les informations des différents domaines, de décrire les attributs des instances et, ainsi, de relier les différents domaines. Les classes, sous-classes et les propriétés composant l'ontologie "WINECLOUD" sont accessibles à l'adresse <http://ontology.winecloud.checksem.fr/>

Une fois que l'ontologie est formellement définie et implémentée, la dernière étape du développement de l'ontologie est l'insertion d'instances (population). Pour le peuplement de l'ontologie, nous utilisons (i) une méthode de peuplement statique basée sur les données métiers issues des entretiens avec des viticulteurs et (ii) une méthode de peuplement dynamique basée sur les données du réseau de capteurs LORA. A partir de l'ontologie peuplée, nous avons réalisé des inférences, i.e. raisonnements. Ces raisonnements permettent de proposer des services aux utilisateurs, en particulier les viticulteurs, tels que rechercher des événements qui se produisent sur la même période, identifier les causes d'un événement ou rechercher des événements ayant une cause particulière. Tout ces services peuvent être exprimés par le langage de requête SPARQL.

2 Remerciements

Nous souhaitons remercier le gouvernement français pour le financement du projet FUI WINECLOUD, nos partenaires du consortium : Orange, R-Tech Solutions, La Cave de Lugny et Photon Lines ainsi que toute l'équipe technique du projet et plus particulièrement Marie Simon, Nicolas Gros.

Références

Noy, N. F. et D. L. McGuinness (2001). *Ontology development 101 : A guide to creating your first ontology*. Technical report, Stanford Knowledge Systems Laboratory.