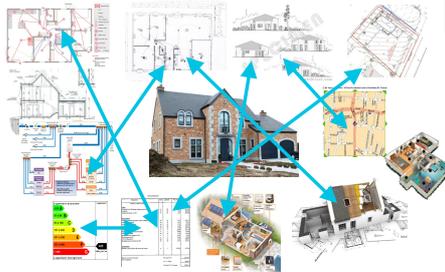


Fédération de modèles

Une solution d'assemblage de modèles pour l'interopérabilité de sources d'information hétérogènes : l'approche FML / Openflexo



Contexte et problématique Fédération de modèles ?

- ▶ Comment faire interopérer des technologies hétérogènes ?
- ▶ Comment conceptualiser en ré-interprétant contextuellement ?
- ▶ En respectant ces principes / préoccupations :
 - Respect de l'indépendance du cycle de vie des modèles fédérés
 - Non-intrusivité de la fédération
 - Minimisation de la redondance technique/conceptuelle

Auteurs

Sylvain Guérin
Joël Champeau
Fabien Dagnat
Antoine Beugnard
Jean-Christophe Bach
Salvador Martinez

Publications

- S. Guérin et al., *Multi-level modeling with Openflexo/FML- A contribution to the MULTI process challenge*, in EMISA Journal, 2022
- S. Guérin et al., *PAMELA : an annotation based Java Modeling Framework*, in Science of Computer Programming, volume 210, 102668, 2021
- F. Golra et al., *Using Free Modeling as an Agile Method for Developing Domain Specific Modeling Languages*, MODELS '16, New York, USA, ACM (2016) 24–34
- A. Beugnard et al., *Des situations de modélisation pour décrire un processus de modélisation*, in Ingénierie des systèmes d'information, volume 20/2, 41-66, 2015

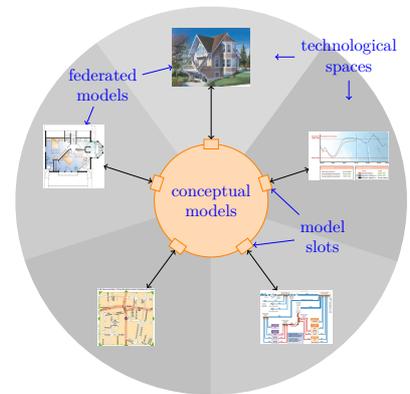
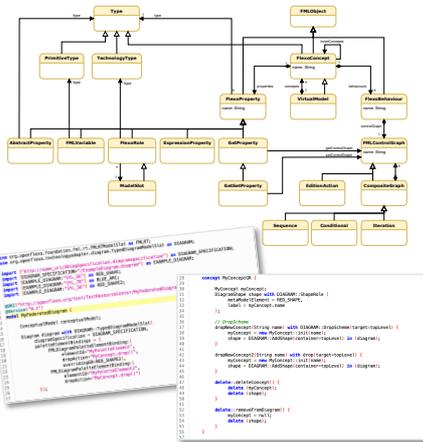
Sites internet

<https://openflexo.org>
<https://github.com/openflexo-team/>



Notre proposition Une approche unifiée et non intrusive

- ▶ **Partition de l'espace de modélisation**
 - **Espace conceptuel** : porte la sémantique contextuelle
 - **Espaces techniques** : hébergent les modèles fédérés
- ▶ **FlexoRole / ModelSlot (smart pointer)**
 - Traversent les frontières techniques
 - Spécifient un contrat
 - Fournissent une interprétation explicite d'une donnée
 - Possèdent des comportements
- ▶ **Approche orientée objet**

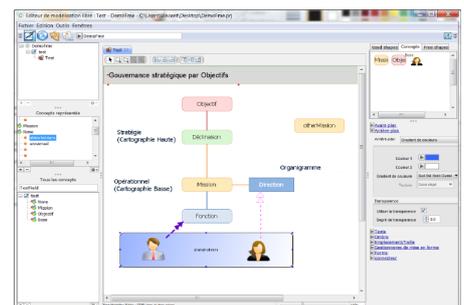


Un langage dédié FML : Federation Modeling Language

- ▶ Modélisation conceptuelle orientée objet (abstraction, encapsulation, héritage multiple, polymorphisme, liaison dynamique, etc.)
- ▶ Langage interprété (au sein d'une machine virtuelle)
- ▶ Un concept central : FlexoConcept
- ▶ Gestion de la contenance : un FlexoConcept est défini au sein d'un VirtualModel
- ▶ Un FlexoConcept spécifie à la fois de la structure et du comportement
- ▶ Les VirtualModel sont composables
- ▶ Une logique impérative pour décrire du comportement
- ▶ Des TechnologyAdapter pour se connecter à des technologies diverses (structure, comportement, types, opérateurs, etc.)

Une plate-forme logicielle L'infrastructure Openflexo

- ▶ IDE (*Integrated Development Environment*) de programmes FML
- ▶ Interpréteur FML
- ▶ Nombreux connecteurs technologiques (EMF, UML, BPMN, OWL, Word, Excel, PowerPoint, XML, JDBC, PDF, Rest, etc.)
- ▶ Applications génériques (ex : éditeur de modélisation libre)
- ▶ Une collection d'outils pour construire des logiciels spécifiques
- ▶ Logiciels libres (GPL V3)
- ▶ Domaines d'utilisation : *Model Management*, Modélisation libre et multi-niveaux, Industrie du futur, Jumeau numérique, Ingénierie des exigences, Processus d'ingénierie, Systèmes de systèmes, etc.



Contact : sylvain.guerin@ensta-bretagne.fr