

Identification dynamique de situations par le biais d'objets sensibles : Application aux meubles connectés.

Cedric DEFFO SIKOUNMO

cedric.deffo-sikounmo@univ-smb.fr

Encadré par : **Kavé SALAMATIAN, Eric BENOIT, Stéphane PERRIN**

kave.salamatian@univ-smb.fr, eric.benoit@univ-smb.fr,

Stephane.Perrin@univ-smb.fr



miliboo.com



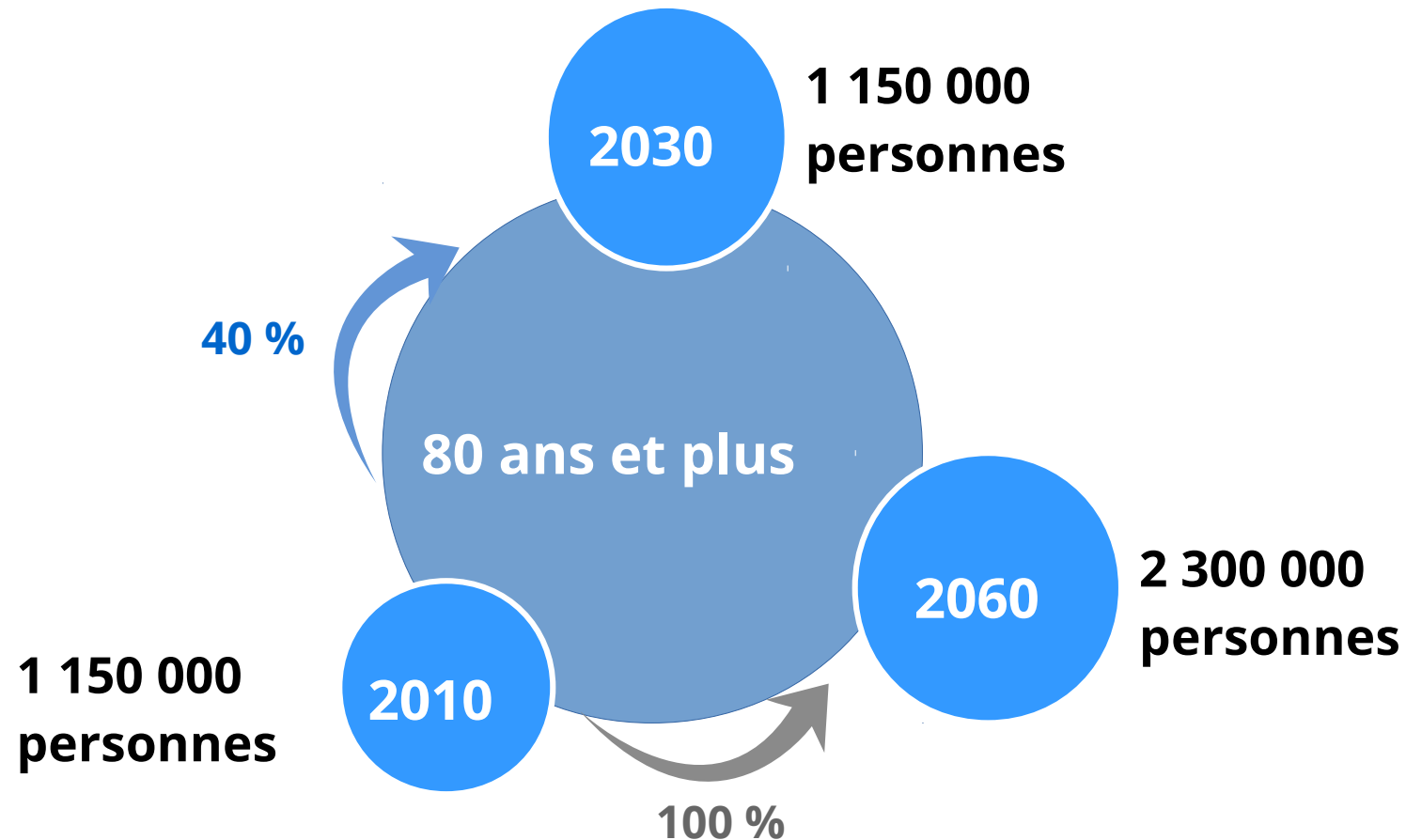
LISTIC



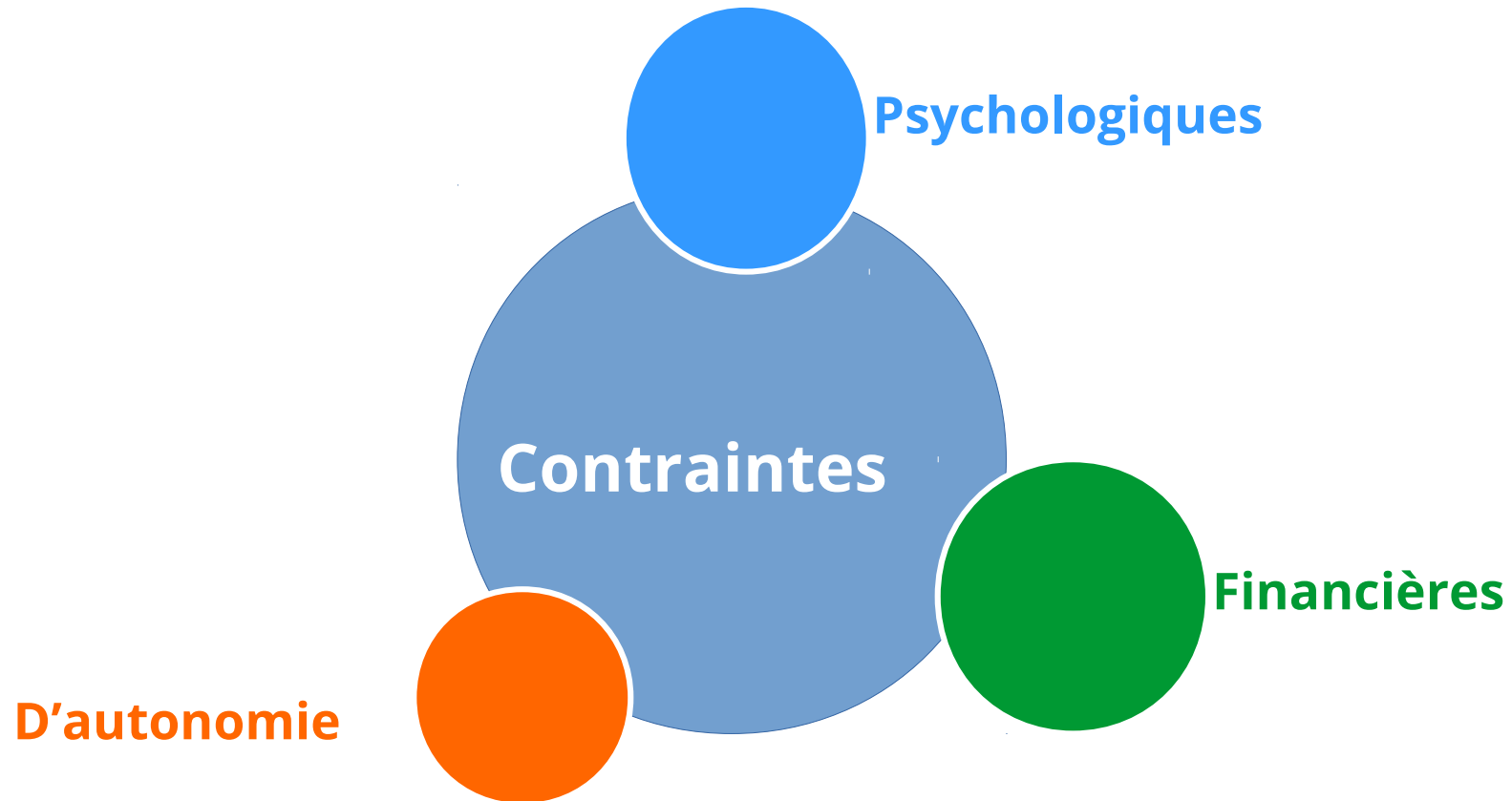
Plan

- Contexte
- Problématique
- Pourquoi le meuble connecté ?
- Modélisation d'une communauté d'objets sensibles
- Représentation et découverte de situations
- Gestion des incertitudes
- Conclusion

Vieillissement de la population



Vieillissement de la population



Problématique

- **Distinguer** les **situations** normales des anormales, *aide au maintien de personnes à domicile*
- **Identifier** les différentes situations dans l'habitat.
- **Mesurer** l'environnement
- Utilisation d'**objets sensibles**

Objets sensibles :

solutions existantes

- Système d'alerte
bouton d'alerte, détection
de chute
- Dispositifs médicaux
self measurement
- Domotique
détecteurs ouvertures, de
présences, de
températures

Inconvénients

- Vie privée
- Sécurité
- Infantilisant
- Intrusif

Objets sensibles : le meuble ?



Objets sensibles : le meuble ?





Meuble intelligent

- Instrumenté
- Connecté
- Traitement de l'information



Intelligence ambiante

Identification dynamique de situations

Découverte de situations

- Représentation de situations
- Représentation de l'environnement perçu par les objets sensibles

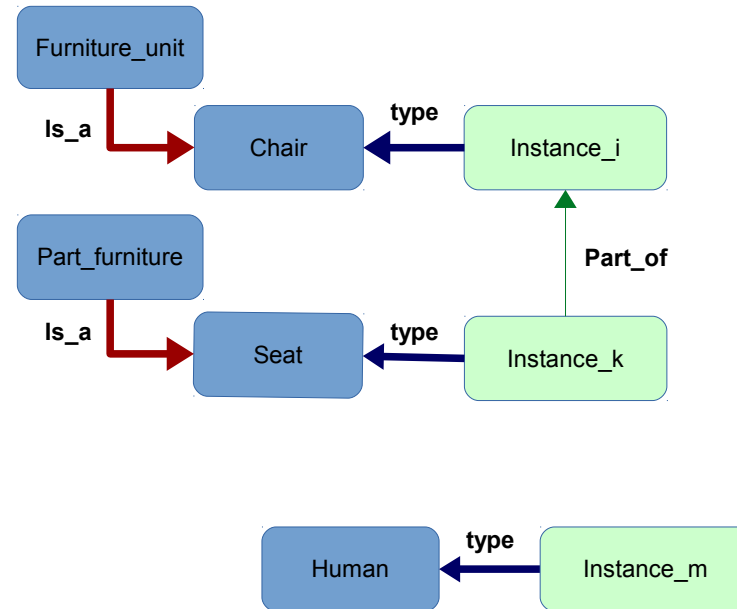


Intelligence ambiante : modèle

- Évolutif
 - Interrogeable
 - Passage à l'échelle

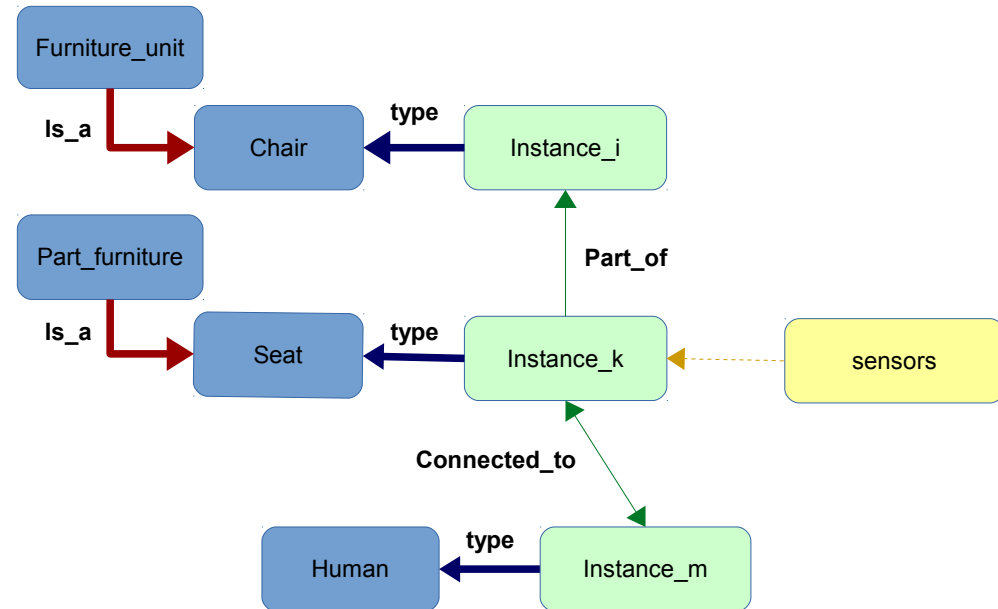
Intelligence ambiante : modèle environnement

Homme assis sur une chaise



Intelligence ambiante : modèle environnement

Traitement données



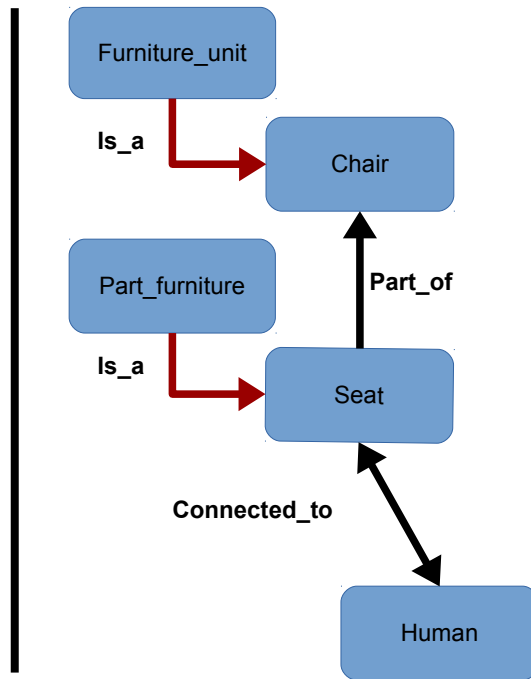
Intelligence ambiante : modèle situation

Une situation S peut être vérifiée par un ensemble d'ontologie de concepts.

$S = G(N, V, R)$ où :

- N est l'ensemble des nœuds
- V est l'ensemble des relations
- R est l'ensemble des règles

Intelligence ambiante : modèle situation

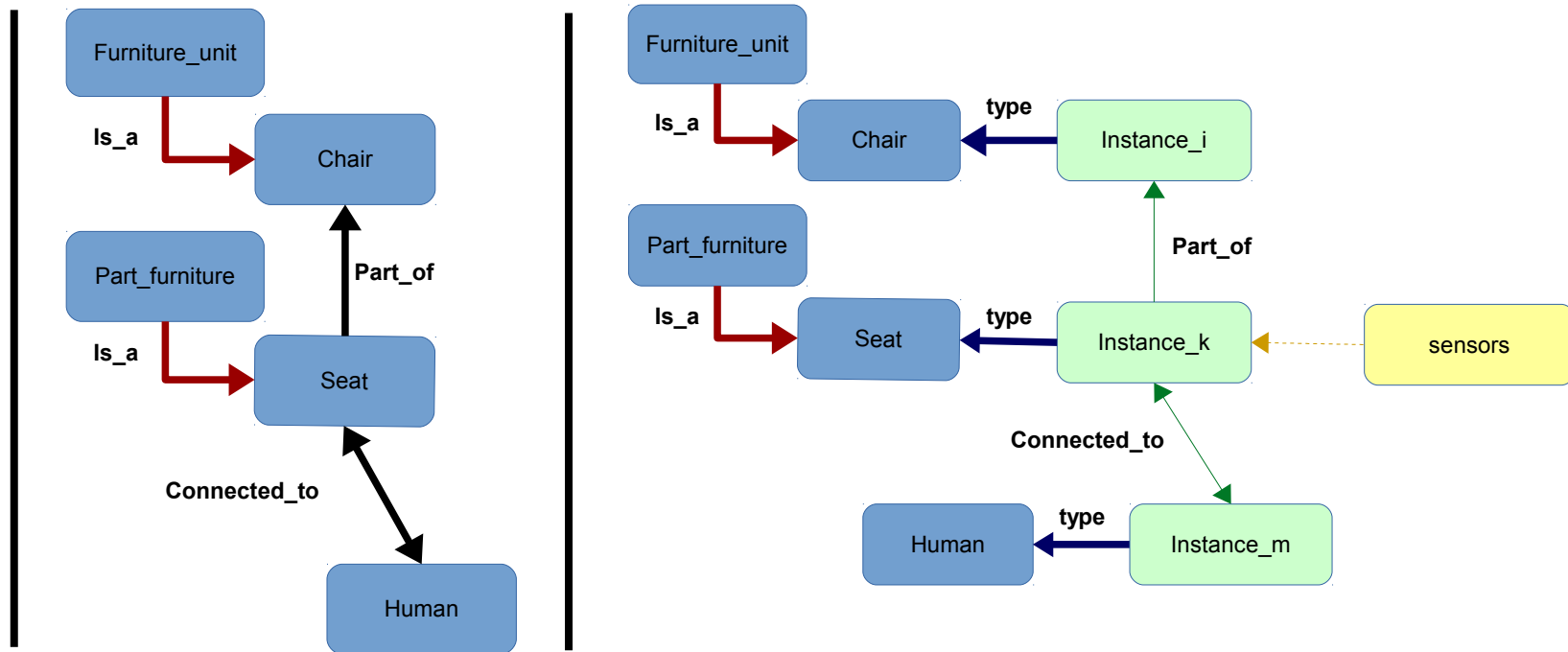


Homme assis sur une chaise

- $N = \{\text{Chair, Seat, Human}\}$
- $V = \{\text{Part_of, Connected_to}\}$
- $R = [\{\text{Part_of}(\text{Seat, Chair}) \wedge \text{Connected_to}(\text{Human, Seat})\}]$

Intelligence ambiante : découverte situation

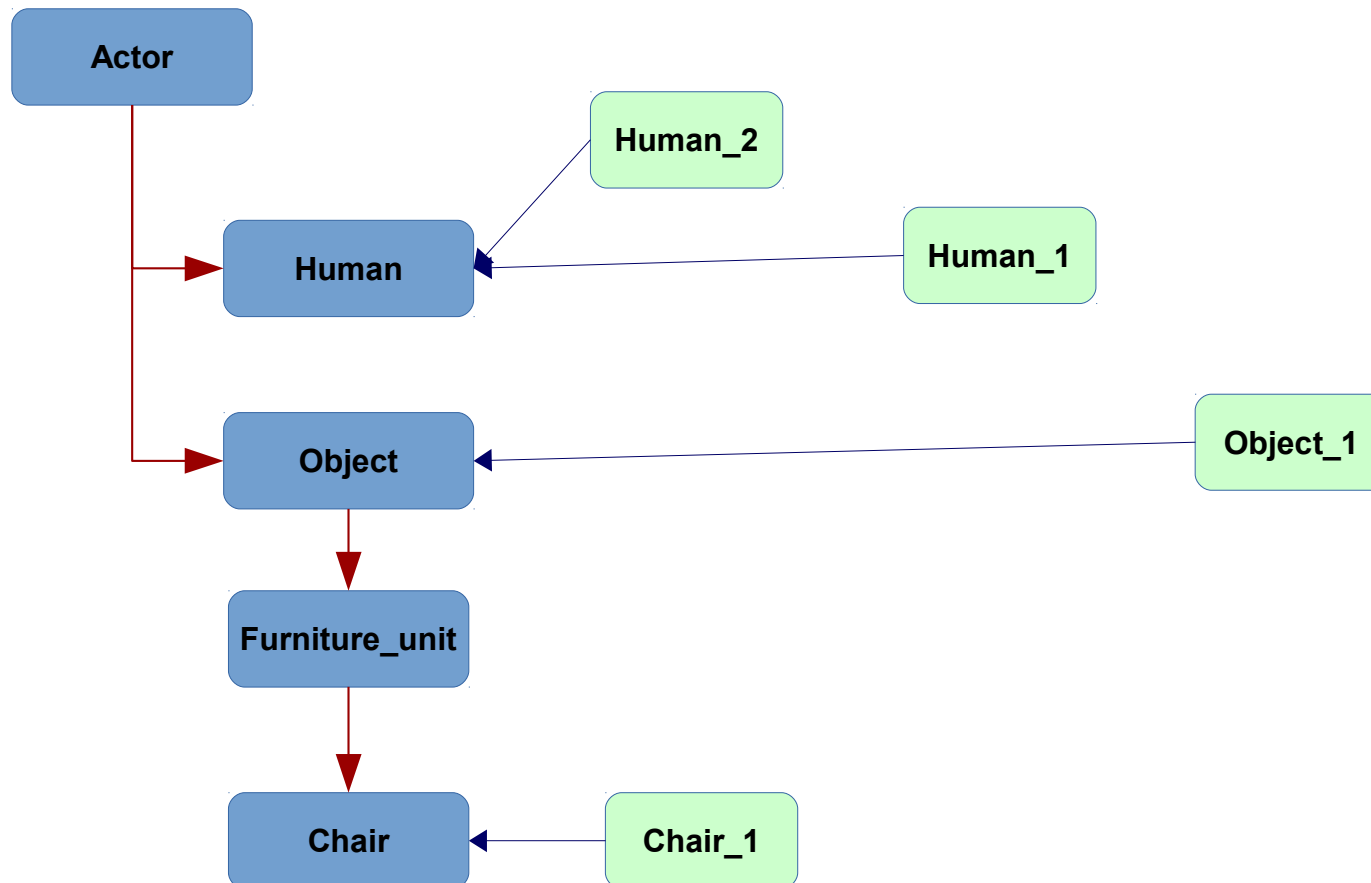
- Alignement des situations références



[Context, 2017]

Gestion de l'incertitude

- Un environnement de 2 humains et 1 chaise
- La chaise détecte une entité assise sur elle



Gestion de l'incertitude

- Un environnement de 2 humains et 1 chaise
- La chaise détecte une entité assise sur elle

Human_2

Human_1

Object_1

Chair_1

Gestion de l'incertitude

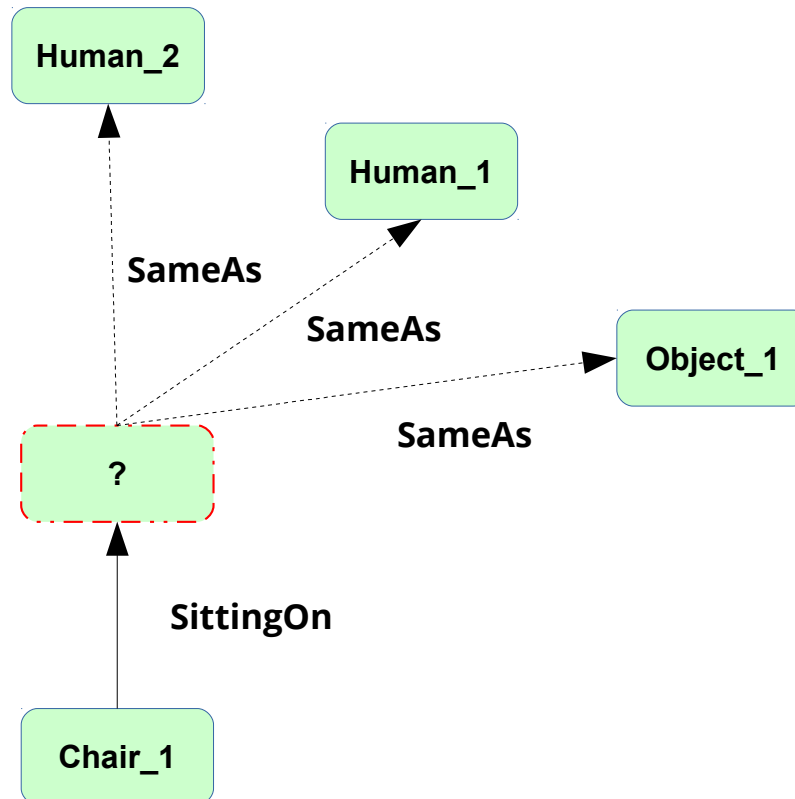
- Sources d'incertitude
- Modèle mal adapté
tentative de représentation des incertitudes [Fernando Bobillo et al., 2011]

Ne supporte pas le passage à l'échelle

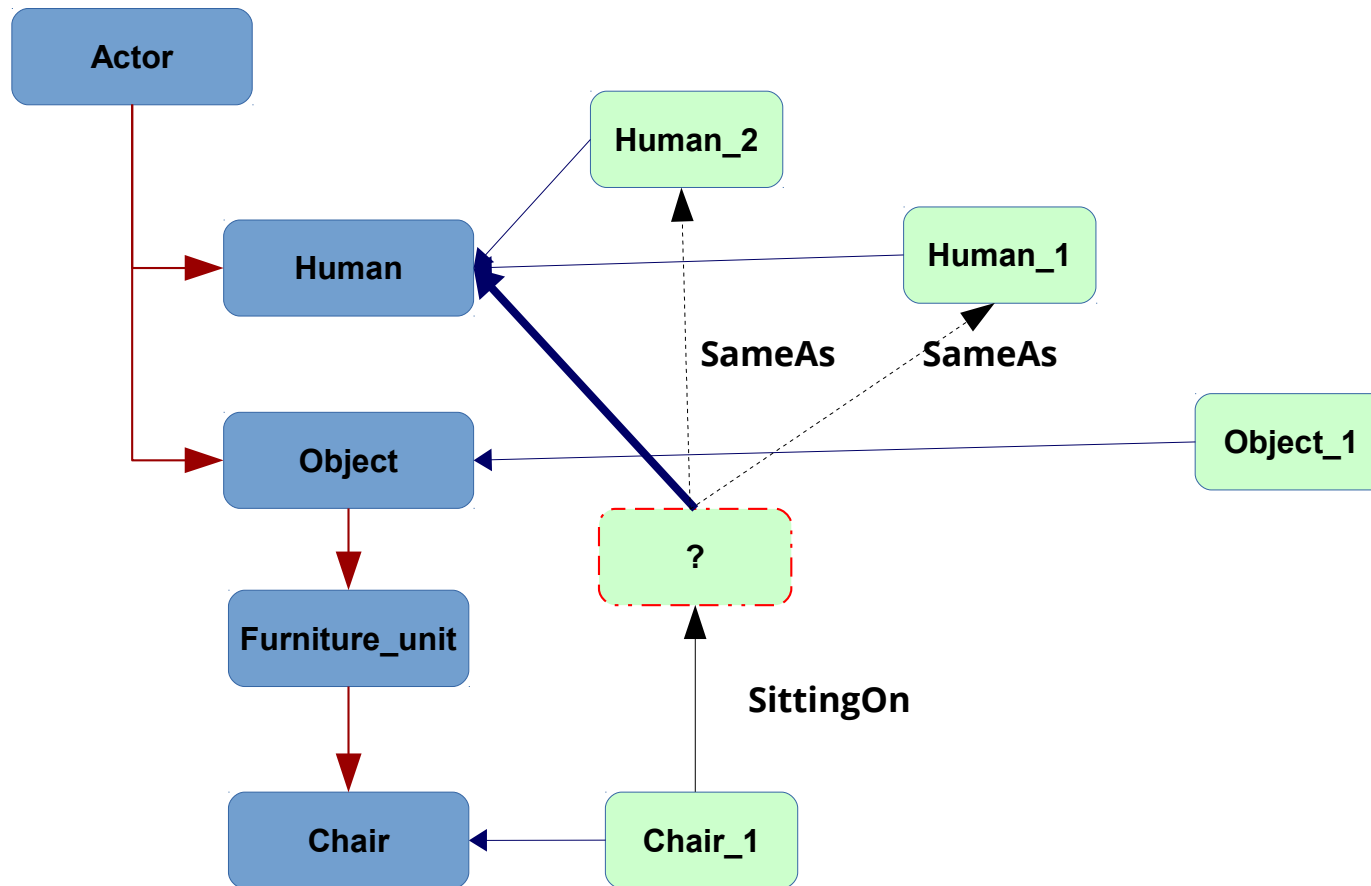
Pas dynamique

Gestion de l'incertitude

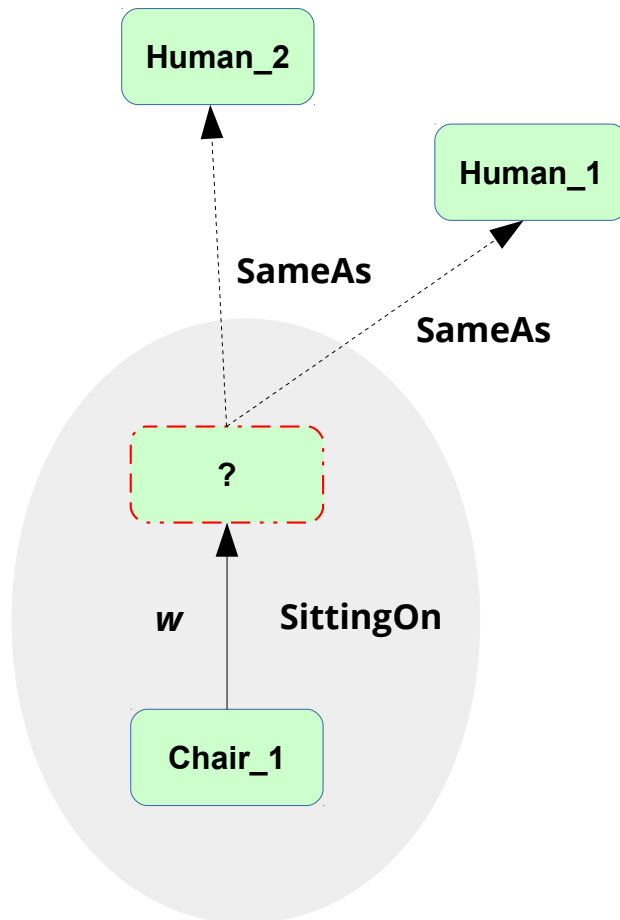
- Un environnement de 2 humains et 1 chaise
- La chaise détecte une entité assise sur elle



Gestion de l'incertitude: prise en compte des concepts

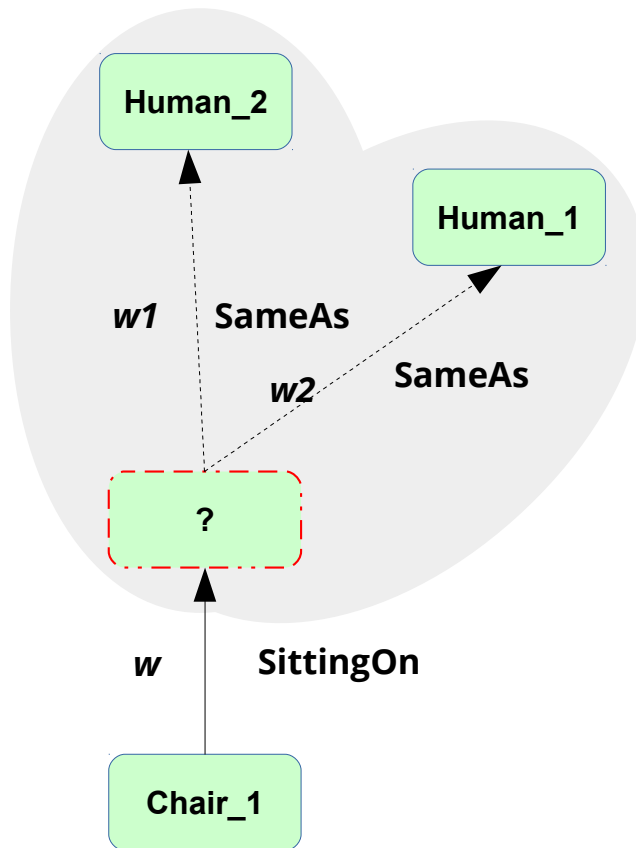


Gestion de l'incertitude : pondération des relations



E = « - :? SittingOn Chair_1 »

Gestion de l'incertitude : univers de discours



L'ensemble des relations « SameAs » liées à une instance anonyme unique constitue l'univers de discours Ω

$$\Omega = \{E1, E2\}$$

$$E1 = \text{«Human}_1, \text{SameAs, } _ :? \text{»}$$

$$E2 = \text{«Human}_2, \text{SameAs, } _ :? \text{»}$$

$$E = \text{« - :? SittingOn Chair}_1 \text{»}$$

Situations :

bilan

- Représentation de situations potentielles
- Représentation de l'environnement
- Représentation des incertitudes
- Identification de situations
- Système interrogeable (*cas certains*)
- Système dynamique MAJ par les données capteurs

Mise en œuvre :

Plateforme expérimentale

- Chaise connectée
 - 5 accéléromètres
 - Présence, proximité, orientation, *posture*
- Canapé connecté
 - 15 capteurs de déformation, 2 accéléromètres
 - Présence, proximité, *posture*
- Table connectée
 - 1 accéléromètre, mesure de champs 2,4GHz
 - Proximité, gestes
- Traitement du signal par ondelettes pour la détection de pas [**Imeko, 2016**]
- Comparaison de méthodes de classification pour la reconnaissance de gestes par mesure de champs
- Infrastructure de communication, API

Perspectives

3^{ème} année

- Mise en œuvre expérimentale d'un ou plusieurs scénarios sur la plateforme
- Rédaction du manuscrit
- Articles revue :
 - Reconnaissance des situations par ontologie (extension [Context 2017])
 - Gestion d'incertitudes dans les ontologies factuelles

Conclusion

- **Distinguer** les **situations** normales des anormales, *aide au maintien de personnes à domicile*
- **Identifier** les différentes situations dans l'habitat.
- **Mesurer** l'environnement
- Utilisation d'**objets sensibles**

- Contribution originale de l'intégration des incertitudes dans l'ontologie factuelle
- Les meubles intelligents peuvent contribuer à l'aide au maintien des personnes âgées à domicile

Conclusion & perspectives

- Plateforme expérimentale opérationnelle
- Comparer les méthodes de fusion sur la plateforme
- Conception et intégration dans la plateforme d'un outils d'inférence tenant compte de l'incertitude
- Classification des ambiances liées au maintien à domicile : mesure d'habitudes

Références

- **[Context, 2017] Modeling situations in an intelligent connected furniture environment**
- **[Civemsa, 2017] Uncertainty management of situations in a housing use context**
- **[Imeko, 2016] States measurement in a context of intelligent connected furnitures**
- **[Fernando Bobillo et al., 2011] Fuzzy ontology representation using OWL 2**