

Raisonnement spatio-temporel dans le cadre de relevés photogrammétriques pour l'archéologie

Pierre Drap & Odile Papini

LSIS UMR CNRS 7296. Marseille

23 juin 2017 : Journée RoD GdR MaDICS



Contexte : Relevé photogrammétrique

Objectif général

Mesurer des objets :

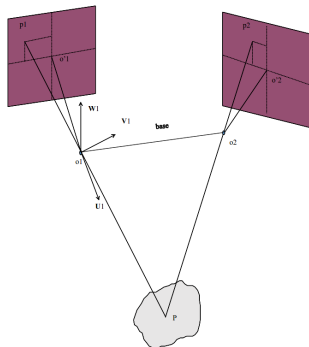
- les confronter à un modèle théorique
- discuter l'appartenance des objets mesurés à une classe du modèle théorique
- créer une signature unique pour chaque objet

description par ontologie afin de pouvoir raisonner

Relevé

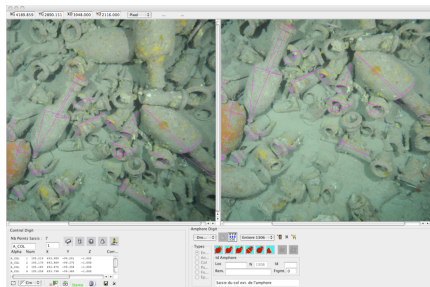
- Avec/sans opérateur humain, contact
- Grande précision (système optique, trifocal, automatisé)
- Relevé ↔ connaissance du domaine :
 - Formalisation par ontologie du corpus étudié et des objets mesurés (classes et instances) OWL
 - Reconnaissance de forme :
 - détection de la typologie des objets
 - position et orientation des objets identifiés

Photogrammétrie



**2 photos prises par 2 appareils :
construction d'un point 3D**

Interface pour restitution



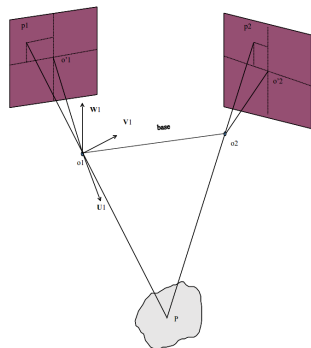
**Des milliers de photos des millions de
points 3D**

De la photogrammétrie vers l'ontologie

Une ontologie pour formaliser tout le processus de mesure

ARPENTEUR

- les classes de l'ontologie correspondent aux classes java
- la correspondance est faite avec OWL API
- l'exécution du processus d'orientation et de calcul de photogrammétrie génère :
 - l'ontologie
 - des instances



les artefacts archaéologiques sont aussi représentés dans l'ontologie

Relevé photogrammétrique pour l'archéologie sous-marine

Objectif

Reconstitution 3D de la cargaison d'une épave



Raisonnement

Interrogation

Contexte : 2 projets ANR

ASPIQ (<http://aspiq.lsis.org>) : 4 partenaires
LSIS, CRIL, LIRMM, LERIA

GROPLAN (<http://groplan.lsis.org>) : 6 partenaires
CCJ, LSIS, COMEX, STP, TAMU, UoM

Site Xlendi. Malte. (Relevé 2014)

Base de connaissances OWL2

TBox : 69 classes, 123 propriétés
(pour 75 amphores et 55 pierres meulières)

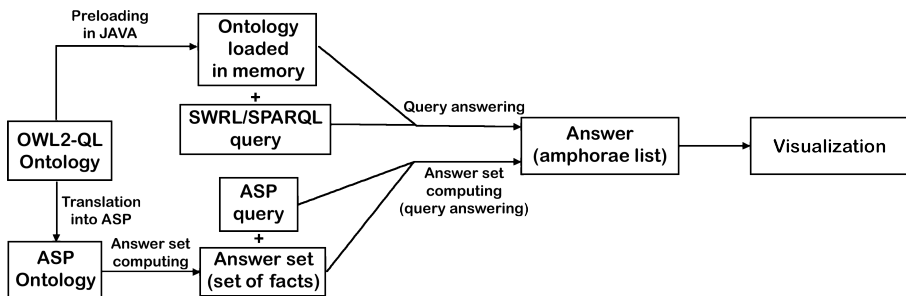
ABox : 6210 assertions

Interrogation ASP de la base de connaissances

Premier verrou : de OWL2 à ASP

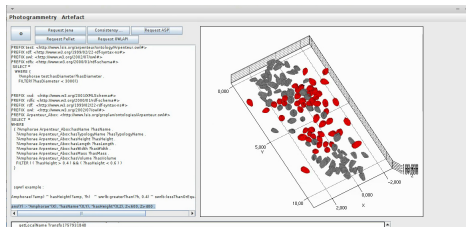


Implantation d'un prototype d'interrogation

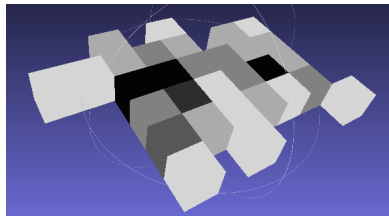


Visualisation des réponses aux requêtes

Réponse aux requêtes

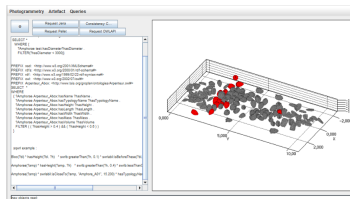


Carte de densité des amphores d'un certain type



Raisonnement spatial

Requêtes spatiales



Amphorae(?amp) ^
swrlabil:isCloseTo(?amp, "Amphore_A01", 15.200) ^
hasTypologyName(?amp, "Pithecusse_365") -> sqwrl:select(?amp)

Et après ?

- représentation de notions spatiales qualitatives : proche, loin, ...
- requêtes spatiales dans le cadre ASP
- représentation de relations spatiales entre artefacts
- raisonnement spatial

Relevé photogrammétrique pour l'archéologie médiévale

Objectif

Comprendre les étapes de la construction d'un édifice



Raisonnement

raisonnement spatio-temporel

Contexte : collaboration

Université de Florence (Italie), LSIS, LIRMM

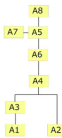
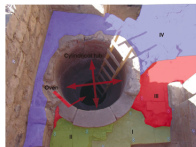
Site : Chateau de Shawbak. Petra (Jordanie)

Base de connaissances OWL2

TBox : 6037 classes, 162 propriétés

ABox : environ 300 000 assertions

Représentation des connaissances temporelles



Point de départ,
documents produits
par les
Archéologues :

Diagramme de Harris
(une seule source: la bd)

TBOX = Documents 2D
métriques ou non
USM
+ Bloc Documents 3D
peu nombreux ... CAD
+ Photo
+point 3D/2D

Relations temporelles

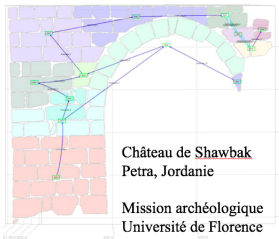
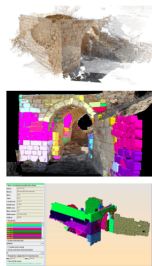
Physical relations	Stratigraphical relations
Gli si appoggia (ad A si appoggia B)	Anteriore
Coperto da (A coperto da B)	Anteriore
Tagliato da (A tagliato da B)	Anteriore
Riempito da (A riempito da B)	Anteriore
Appoggiato a (A appoggiato a B)	Posteriore
Copre (A copre B)	Posteriore
Taglia (A taglia B)	Posteriore
Riempie (A riempie B)	Posteriore
Uguale a (A uguale a B)	Contemporaneo
Legato a (A legato a B)	Contemporaneo
Collegato a (A collegato a B)	Contemporaneo

Nouvelle représentation des relations temporelles

- Représentation compacte de l'ensemble des contraintes temporelles
 - A partir de l'algèbre des intervalles de ALLEN
- Matrices de Harris → Structure de données dynamique
 - règles existentielles
 - ASP

Raisonnement temporel

Archéologie médiévale



Raisonnement

- A partir de la nouvelle représentation des relations temporelles
 - règles existentielles
 - ASP
- Vérification automatique de la cohérence
- Explication des éventuelles incohérences
- vers un nouvel outil pour les archéologues pour la stratigraphie