



Aide à l'interprétation de séries temporelles : Transposition de l'approche enactive à la construction du sens


Guyet T.⁽¹⁾, Garbay C.⁽¹⁾ and Dojat M.⁽²⁾

(1) TIMC Laboratory, PRETA Team
 Domaine de la Merci 38706 La Tronche, France
 (2) INSERM/UJF U594
 CHU Pavillon B - BP 317 - 38043 Grenoble, France

thomas.guyet@imag.fr and <http://www-timc.imag.fr/Thomas.Guyet/>
Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 1

Problématique médicale

- **Problème** : Il nous faut formaliser les connaissances qui permettront de monitorer un patient plus «intelligemment»
 - Identification de pattern caractéristiques
 - Construction de scénarios d'évolution des paramètres physiologiques
- **Les médecins ont du mal à formaliser ces connaissances**
 - Leurs analyses en contexte ne sont pas toujours les mêmes qu'a posteriori.
 - Ils n'ont pas l'habitude de regarder les signaux brutes
- **Notre problématique est donc d'aider les cliniciens dans la construction de connaissances permettant d'interpréter les séries temporelles de patients.**

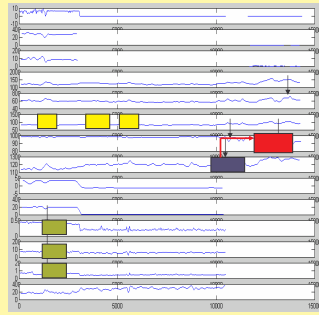


Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 2

Niveaux d'abstractions

Trois niveaux d'abstraction des données

1. **Morphologique** :
Extraction de segments typiques
2. **Symbolique** :
Catégorisation des segments et découverte d'évènements informatifs
 - Construction de **symboles**
3. **Syntaxique** : Construction de relations entre ces évènements (causales, temporelles)
 - Construction de **scénarios**



Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 3

Construction du sens

- Talking Heads, L. Steels (2003)
 - Centré sur l'émergence de langage
 - Perception visuelle : Extraction de formes
 - Features <-> Mots
 - Grammaire
 - « No convincing simulation of grammaticalization phenomena »
 - « very difficult to incorporate in artificial systems. »
 - Langage commun émergent des interactions entre agents
 - **Pas de feedback entre niveaux**
- Interprétation de signaux
 - Emergence de scénarios
 - Perception : Extraction de segments
 - Pattern <-> Symboles
 - Scénarios
 - Deux niveaux d'émergence
 - Entre niveaux de traitements
 - Entre Homme/Machine (2 agents uniquement !)

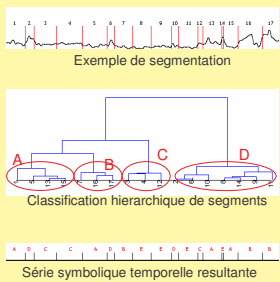
Steels, L. (2003) Evolving grounded communication for robots. Trends in Cognitive Science. 7(7), July 2003, pp. 308-312

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 4

Fonctionnement du système

Description incrémentale, par niveaux d'abstractions :

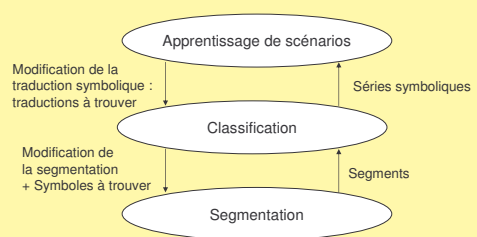
- **Segmentation**
 - Construction de segments
 - Recherche de patterns connue
 - + Exploration des autres zones
- **Catégorisation**
 - Construction de patterns typique
 - ⇒ **Permet la traduction des séries numériques en séries symboliques**
- **Apprentissage de relations**
 - Utilisation de méthodes d'apprentissage statistique



Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 5

Fonctionnement du système

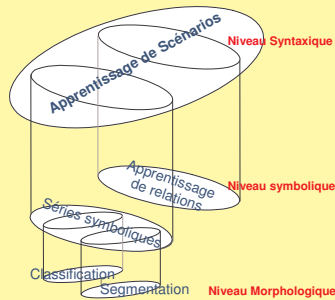
- Flux d'informations (Connaissances et contrôles)



Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 6

Fonctionnement du système

- Organisation en triades (E. Schwarz) pour structurer le phénomène émergent.



E. Schwarz, "Can Real Life Complex Systems Be Interpreted with the Usual Dualist Physicalist Epistemology - Or is a Holistic Approach Necessary?"

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 7

Transposition (Naive ?) de l'approche enactive

« L'organisme donne forme à son environnement en même temps qu'il est façonné par lui » (Varela)

- Organisme : Le système
- Environnement/Espace physique : Les séries temporelles exemples
- Donner forme à l'environnement : Interpréter à des niveaux d'abstraction supérieurs
- Système façonné : Ses traitements de l'environnement évoluent

Varela F., Thomson E., Rosch E., L'inscription corporelle de l'esprit, Paris, Seuil, 1993, 377 p.

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 8

Transposition (Naive ?) de l'approche enactive

« L'organisme donne forme à son environnement en même temps qu'il est façonné par lui » (Varela)

- Illustration de la transposition sur le couplage segmentation/catégorisation
 - Catégorisation :
 - Reçoit les patterns trouvés par la segmentation
 - Ces segments sont classés pour construire des patterns significatifs (Fréquents ou très différents des autres)
 - ⇒ Ceux-ci sont les patterns qui doivent être trouvés par la segmentation.
 - Segmentation :
 - Recherche les patterns de forme proposer
 - Recherche les
- La perception de l'environnement évolue tandis que la construction de l'environnement progresse.

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 9

Transposition (Naive ?) de l'approche enactive

« L'organisme donne forme à son environnement en même temps qu'il est façonné par lui » (Varela)

- Illustration de la transposition sur le couplage symbolisation/grammaticalisation
 - Symbolisation : Construction de la symbolisation des séries temporelles numériques
 - Grammaticalisation : Construction de relations symboliques (Scénarios)
 - Les séries symboliques servent d'exemple à un apprentissage statistique pour extraire des relations entre symboles
 - Pour augmenter la mesure de confiance (statistique) d'un scénario, on peut chercher à résoudre des problèmes d'interprétation
 - ⇒ Forcer à modifier l'interprétation préalable faite de l'environnement
- La perception de l'environnement évolue tandis que la construction de l'environnement progresse.

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 10

Transposition (Naive ?) de l'approche enactive

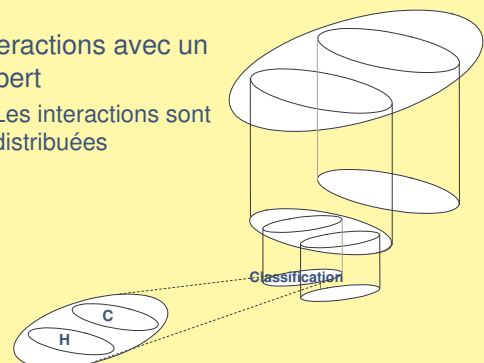
« L'organisme, selon la nature propre de ses récepteurs, les seuils de ses centres nerveux et les mouvements de ses organes, choisit dans le monde physique, les stimuli auxquels il sera sensible. » (Varela, 1993)

- Les deux couplages présentés permettent
 - Segmentation/Catégorisation : « les seuils de ses centres nerveux », ie la façon de percevoir évolue.
 - Symbolisation/Grammaticalisation : « le mouvement de ses organes », ie la capacité de focaliser l'attention du système sur des événements saillants

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 11

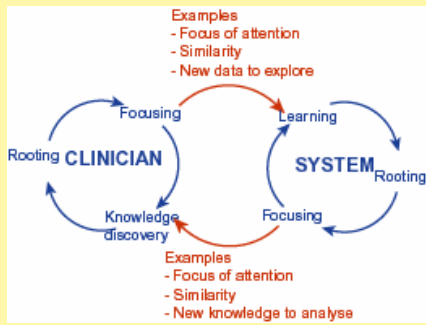
Fonctionnement du système

- Interactions avec un expert
 - Les interactions sont distribuées



Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 12

Aide à la construction



Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 13

Conclusion

Ecole Constructivisme et Enaction, 29 Mai - 3 juin 2006, s. 14