

CDLの仕様策定と標準化

内田 裕士

セマンティック・コンピューティング
研究開発機構(ISeC)

CDL(Concept Description Language) の目的

- コンピュータにもWebテキストコンテンツの意味概念を把握出来るようにし, 次世代Web上の意味処理(Semantic Computing)基盤を確立する.
- メタデータを対象とするSemantic Webとは異なり, テキストの表す全ての概念を対象とする.
- 言語の壁を超えたWeb上での情報交換, 共有を実現する.

CDLの標準化

- CDLは意味処理向きの記述形式
- CDLを標準化するにはCDLに言語(語彙)を実装し、その言語を標準化することによって記述形式であるCDLを標準化する
- 実装言語としてCWL (Common Web Language)の仕様を策定し、実際に開発し、まずCWLの標準化を図る
- CWLをW3Cのもとで標準化するためにCWL-XGを立ち上げる

CWL-XGの目的

- CWLの標準化
- Webの世界における言語障壁の解消
- Webのコンテンツを意味処理の対象として利用可能にする.
-
- 言語、目的、記述形式を越えて情報の相互利用を促進する.

CWL-XGの成果

- CWL構成の決定 architecture
- CWLの仕様の策定
- CWLオントロジーの開発
- CWLプラットフォームの開発

CWL

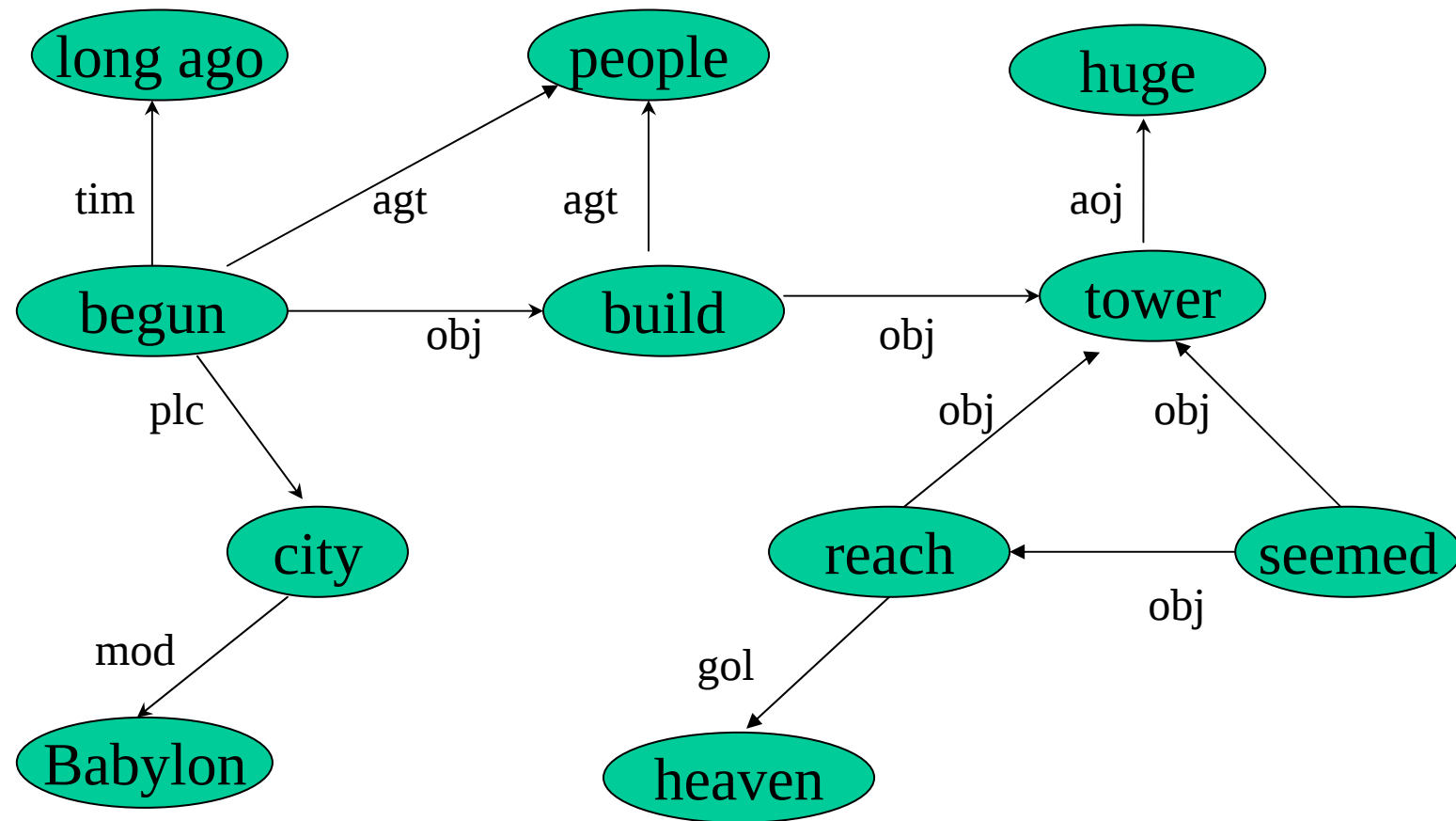
- ハイパーノードをもつ意味ネットワークによるグラフ言語
 - ハイパーノード内のノードを含むすべてのノードは他のノードから参照可能
- ノードは概念を表す(語彙)
- アークはノード間の関係を表す(関係子)

ノードとアークでObjectivityを表現

- ノードには属性を付加できる(属性子)

属性子によりSubjectivityを表現

Long ago, in the city of Babylon, the people begun to build a huge tower, which seemed about to reach the heavens.



CWLの語彙

- どの言語の概念もCWLの語彙になりえる
 - 概念は、すべての言語の形態素、単語、句、節、文およびUNLの普遍語で表現される
 - 語彙の表す概念は文脈依存(関連する語彙の制約を受ける)
- すべての概念はCWLオントロジーに定義されなければならない
- CWLオントロジーはCWLの言語知識を定義する
 - 意味的包含関係
 - 意味的共起関係
 - いわゆる対訳語はCWLオントロジーから導かれる。

CWL

- CWLは3つの記述形式で表現される

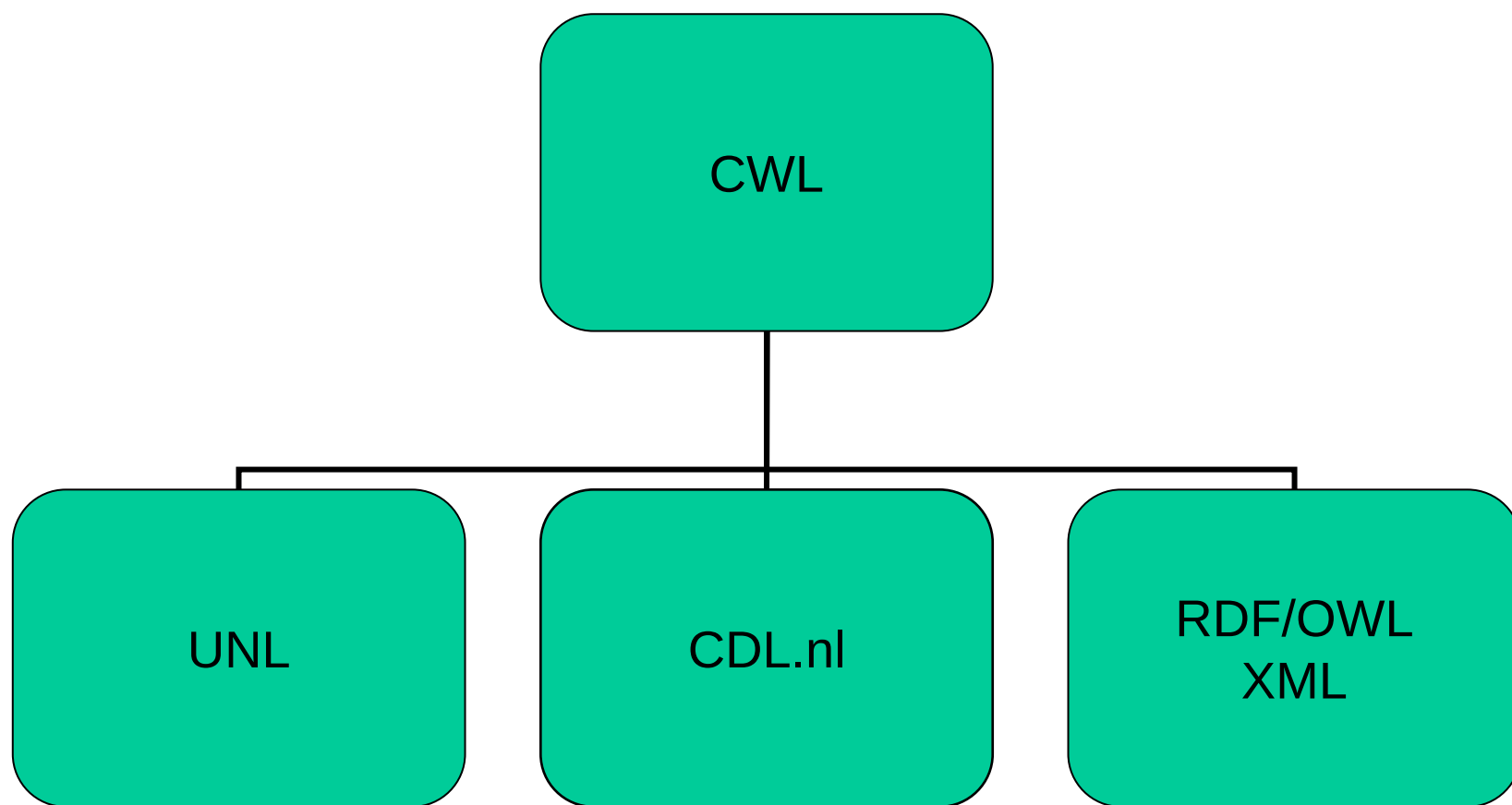
CDL CWL.cdl

UNL CWL.unl

RDF CWL.rdf

- CWL.cdlはセマンティックコンピューティングのための形式
- CWL.unlは多言語対応のための形式
- CWL.rdfはセマンティックウェブのアプリケーションのための形式

CWL representation



CWLオントロジー

- CWLの語彙を定義する
- CWLの言語知識を定義する
- CWLのどの語彙もCWLオントロジーに定義しなければいけない
- CWLオントロジーはCDD (CDL形式), UNLKB (UNL形式), OWL (RDF形式)として表現される

CWLオントロジー

concept

nominal concept

thing

abstract thing

attribute

quality

feature

event

action

mental action

physical action

process

phenomenon

mental phenomenon

physical phenomenon

process

CWLオントロジー

concept

nominal concept

thing

state

mental state

physical state

group

group(ict>volitional thing)

set

information

quantity

rule

way

behavior

manner

method

CWLオントロジー

concept

nominal concept

thing

attributive thing

concrete thing

living thing

human

animal

plant

natural world

substance

functional thing

facilities

tool

volitional thing

human

animal

CWLオントロジー

concept

nominal concept

thing

place

area

relative place

time

period

predicative concept

do

act

express

make

take

change

move

put

CWLオントロジー

concept

predicative concept

do

mentally do

physically do

do(agt>thing)

do(agt>thing,obj>thing)

occur

become

happen

change

move

mentally happen

physically happen

occur(obj>thing)

occur(gol>thing,obj>thing)

CWLオントロジー

concept

predicative concept

be

be(aoj>thing)

be(aoj>thing,obj>thing)

attributive concept

(qua<thing)

(mod<thing)

adverbial concept

(qua<predicative concept)

(mod<predicative concept)

how

CWLの関係子

relation

predicative relation

agt (agent)

aoj (thing with attribute)

cag (co-agent)

cao (co-thing with attribute)

ptn (partner)

ben (beneficiary)

cob (affected co-thing)

obj (affected thing)

opl (affected place)

ins (instrument)

met (method)

man (manner)

CWLの関係子

relation

predicative relation

plc (place)

plf (initial place)

plt (final place)

scn (scene)

gol (goal, final state)

src (source, initial state)

via (intermediate place or state)

dur (duration)

tim (time)

tmf (initial time)

tmt (final time)

CWLの関係子

relation

inter concept relation

and (conjunction)

or (disjunction, alternative)

fmt (range)

frm (origin)

to (destination)

equ (equivalent)

icl (included, a kind of)

iof (an instance of)

inter event relation

con (condition)

coo (co-occurrence)

pur (purpose)

rsn (reason)

CWLの関係子

relation

inter event relation

seq (sequence)

qualification relation

bas (basis)

cnt (content)

mod (restriction)

nam (name)

per (proportion, rate, distribution)

pof (part of)

pos (possessor)

qua (quantity)

CWLの関係子

relation

inter sentence relation

ref (reference)

nxt (next)

shd (sentence head)

CWLの属性子

attribute

attribute of nominal concept

logicality

view of reference

attribute of predicative concept

aspect

@begin

@complete

@contine

time

view of emphasis, focus and topic

attitude(modality)

feeling and judgement

attribute for attribute

modifying attribute on aspect

CWLのCDL表現

Ex.1 “I received a report that a computer was purchased yesterday.”

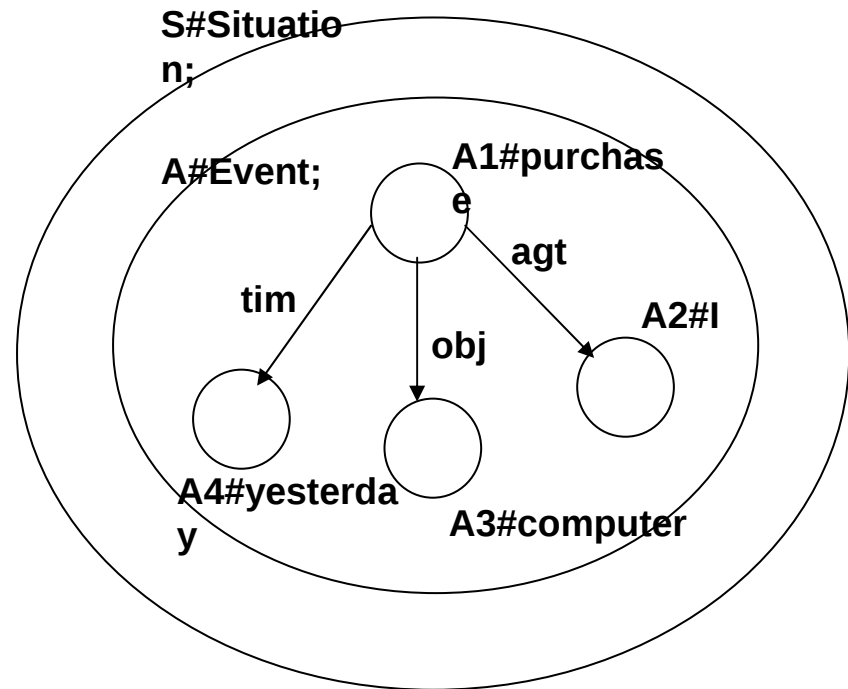
```
{#A event:
  {#B event:
    <#11:yesterday>
    <#12:computer>
    <#13:purchased>
    [#13 tim #11] [#13 obj #12]
  }
  <#2:report>
  <#3:received>
  <#4:I>
  [#2 cnt #B] [#3 obj #2] [#3 rec #4]
}
```

CWLのCDL表現

- I purchased a computer yesterday.

CDL // Model&Syntax

```
{#S Situation;
  {#A Event tmp='past';
    {#A1 purchase
      (icl>buy(agt>person,obj>thing) ;}
    {#A2 I ral='def' ;}
    {#A3 computer(icl>machine)
      ral='def';}
    {#A4 yesterday(icl>day) ral='def';}
    [#A1 cdd.nl#agt #A2]
    [#A1 cdd.nl#obj #A3]
    [#A1 cdd.nl#tim #A4]
  }
}
```



CWLのUNL表現

テーブル形式, リスト形式

- I purchased a computer yesterday.

{unl} //Table Form of UNL expression

agt(purchase(icl>buy(agt>person,obj>thing)).@entry.@past), I)

obj(purchase(icl>buy(agt>person,obj>thing)).@entry.@past), computer
(icl>machine))

tim(purchase(icl>buy(agt>person,obj>thing)).@entry.@pst),
yesterday(icl>day))

{/unl}

{unl} // List Form of UNL expression

[W]

I :01

purchase (icl>buy(agt>person,
obj>thing)).@entry.@past:02

computer (icl>machine):03

yesterday (icl>day):04

[/W]

[R]

02**agt**01

02**obj**03

02**tim**04

[R]

{/unl}

CWLのRDF表現

- I purchased a computer yesterday.

RDF // N-Triples representation: Subject Property Object”.”

#S rdf:type Situation.

#A rdf:type Event.

#S hasComplexEntity #A.

#A hasElementalEntity #A1.

#A hasElementalEntity #A2.

#A hasElementalEntity #A3.

#A hasElementalEntity #A4.

#A1 rdf:type purchase(icl>buy(agt>person,obj>thing).

#A2 I rdf:type I.

#A2 I ral 'def'.

#A3 rdf:type computer(icl>machine).

#A3 ral 'def'.

#A4 rdf:type yesterday(icl>day).

#A4 ral 'def'.

#A1 agt #A2.

#A1 obj #A3.

#A1 tim #A4.

#A tmp 'past'.

CWLプラットフォーム

- UNLシステムをCWLの基本プラットフォームとして使用.
- CWLプラットフォーム
 - UNLシステム(言語サーバー)
 - CWL.cdl, CWL.unl, CWL.rdf間の変換システム
 - CWLオントロジー CWL.cdl (CDD.nl)
CWL.unl (UNLKB)
CWL.rdf (OWL.cwl)

CWLプラットフォーム

- CWLエディタ
 - 単語選択に基づく言語解析
 - HTMLファイルハンドラー
 - グラフィック表示 (CWL)
 - 自然言語生成(日本語、英語、etc.)
 - 2008年中に利用可能
- ユーザはCWLを学ぶ必要はなく、母国語を使ってCWLを入力することができる

今後の展開

- CWL-EI-XGにおける展開 (2008.6 – 2009.5)
 - CWLの実際の使用に基づく評価
 - CWLオントロジーの充実
 - CWLプラットフォームの改良
 - CWLで記述された情報を利用するCDL, RDF, UNLアプリケーションの充実
 - 言語の拡張
- CWL-WGにおける標準化 (2009.6 - : 予定)