

中間発表へ向けて



M2011MM042 近藤 大樹



発表内容

- 研究テーマについて
 - 背景、提案内容
 - 提案システムについて
 - 大まかな流れ、コンセプト
 - 研究の課題

- 論文読解

**Enabling Context-aware Smart Home
with Semantic Web Technologies**

- コンテキストウェア用モデル
 - Context Stack, CONON
- まとめ、今後の方針



研究テーマについて

- 中間報告書の記述に伴い研究テーマが決定
 - 今まで
HNS→スマートグリッド→スマートメーター→HNS
とテーマが定まらなかった
 - 中間報告書の記述に伴い、**HEMS**を最終テーマに決定
- 仮タイトル:
 - ユーザコンテキストに応じて消費電力削減行動を促進する
HEMS のゲーミフィケーションモデルの提案



研究テーマについて : 背景

HEMSではスマートメーターを用いた“消費電力の見える化”によるエネルギー節約の促進が行われているが、現状あまり効果的ではない

スマートメーター 中電実証実験

毎日確認わずか0.2%

「見える化」節電へ課題

次世代型電力量計「スマートメーター」を使って電氣使用量を「見える化」しても、パソコンで毎日チェックした利用者は0.2%にとどまった。中部電力が昨年七月から八カ月間実施した実証実験で、こんな結果が出た。節電を狙って国や電力会社が普及を急ぐスマートメーターだが、このままでは「宝の持ち腐れ」になりかねない。

（大森 肇）

実験では、三十分お 春日井市のJR春日井り」と話し、目きに使用量を無線で送 駅周辺の千五百世帯に 標とする。〇一六年度 信するスマートメーター スマートメーターを設 からの本格運用に向 ーを使用。利用者は昨 置したが、閲覧を希望 け、利用者へのPRや 年七月から今年二月ま した世帯は一割未満の サイトの改良などを課 の期間中、中電がい 百三十九世帯だった。 題に挙げた。スマート ンターネット上に設け このうちサイトにほ メーターが節電のた サイトに接続すれば 毎日接続した利用者 程度役立ったかまでは ば、電気料金や一時間 は三人で、全体の0・ 分析できなかったとい ことの使用量などを翌 2%に。週一回以上を う。

含めても十八人で、1 中電は既存の電力量 %だった。逆に月一回 計の更新期に合わせ、 未滿だった人は八十七 一三年度から十年かけ 人で、うち十八人は一 て管内の全家庭にスマ 回も接続していなかつ トメーターを導入。 さらに数万世帯の実 中電の販売担当者は 証実験をして社内シス 「利用者との温度差 テムなどを検証し、本 が大きいことがはつき 格運用に備える。

スマートメーター 利用者との電力会社を リットがある。電力会社は各家庭の使用デー 双方向でつなく通信機能を備えた電 タを遠隔操作で収集できるため、検針作業の 力量計。電氣の使用状況を常時把握 効率化につながる。政府は2016年夏まで できるため、利用者にとっては電氣 に国内総需要の8割をスマートメーター化す の使い方を自分で管理し、無駄を減らせるメ

スマートメーター 実験実証メ 中部電力がスマ ーター=大森 肇撮影



研究テーマについて : 提案

HEMSではスマートメーターを用いた“消費電力の見える化”によるエネルギー節約の促進が行われているが、現状あまり効果的ではない



より効果的にエネルギー節約への動機付けを行うHEMSが求められている



ユーザが**楽しく**,そして**無理なく**節電を心がけることができるようなHEMSを提案



提案システム: 大まかな流れ

ユーザのライフスタイルの
コンテキストをHNSにより獲得



コンテキストから
ユーザの電力消費傾向を推測



ユーザが**少しだけ**頑張れば
達成できる節電の「ミッション」を
システムが毎日1つずつ提案する

ユーザにミッションを
毎日こなしてもらう



コンテキストの例:

- ・消灯時間
- ・給湯機稼働時間
- ・冷房温度
- ・住人の位置

消費傾向の例:

- ・平均消灯時間: AM1:00
- ・平均冷房温度: 26°C

ミッションの例:

- ・「12時30分に寝よう」
- ・「冷房を27°C以上で過ごそう」

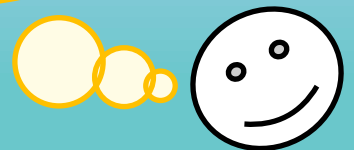


提案システム:コンセプト

- ミッションはユーザが毎日気楽に出来る内容に
 - 大きな難しい省エネに挑ませるより
小さな優しい省エネをコツコツと**継続**させる
- ユーザが毎日ミッションを達成することをより楽しめるよう工夫する

- その日のミッションを達成したらメダルを獲得できる
- 日々連続して達成すると獲得メダルが多くなっていく
- メダルを一定数溜めるごとにごほうび
- 自分の成果を家族や近所などに公開できる

etc.. いろいろ考案中





8 研究の課題

• 取り組むべき課題

- どのように「電力消費傾向」を取得するか
 - システムがユーザのライフスタイルを認識するにはどうすればいいか
- 何を基準にして「ミッション」を構築するか
 - ユーザのライフスタイルを考慮してミッションを構築しないとコツコツと続けさせることはできない
 - エネルギーの節約に関するミッションでないという意味がない
- どこを研究の焦点とするのか
 - あと半年で取り組むことができる範囲を決定する
 - 今の焦点: ライフサイクルの取得とミッションの構築

次スライドより関連論文読解



論文読解：

Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web

- Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web Technologies
 - 著：Daqing Zhang, Tao Gu, Xiaohang Wang
 - 掲載：International Journal of Human-friendly Welfare Robotic Systems, Vol 6, no. 4, December 2005
- コンテキストウェアシステム開発のための階層モデル
“the **Context Stack**”を提案する
- Webオントロジーベースのコンテキストモデル
“**CONON**”によるコンテキストの表現と論理的推論を行う
 - ※CONON : 同著者が以前記述した論文で提案したもの
 - Xiaohang Wang, Tao Gu, Daqing Zhang, Jinsong Dong, Hung Keng Pung:
Ontology Based Context Modeling and Reasoning using OWL.



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: 主なモデル CONON, Context Stack

• CONON

- セマンティックWebの技術を用いて、
コンテキストの推論を行うコンテキストモデル
- ユーザやアクティビティといった物理的or概念的な
オブジェクトを**エンティティ**とする
 - 各エンティティは
 - attribute【属性】と他のエンティティとのrelation【関係】を持つ

represented in **owl:DatatypeProperty**

represented in **owl:ObjectProperty**

• Context Stack

- コンテキストの解釈を層分けするレイヤモデル
- 異種エンティティ間での相互運用・セマンティクスの共有を容易にする
- 時間的オントロジーによる推論を容易にする



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: The **Context Stack**, リファレンスモデル

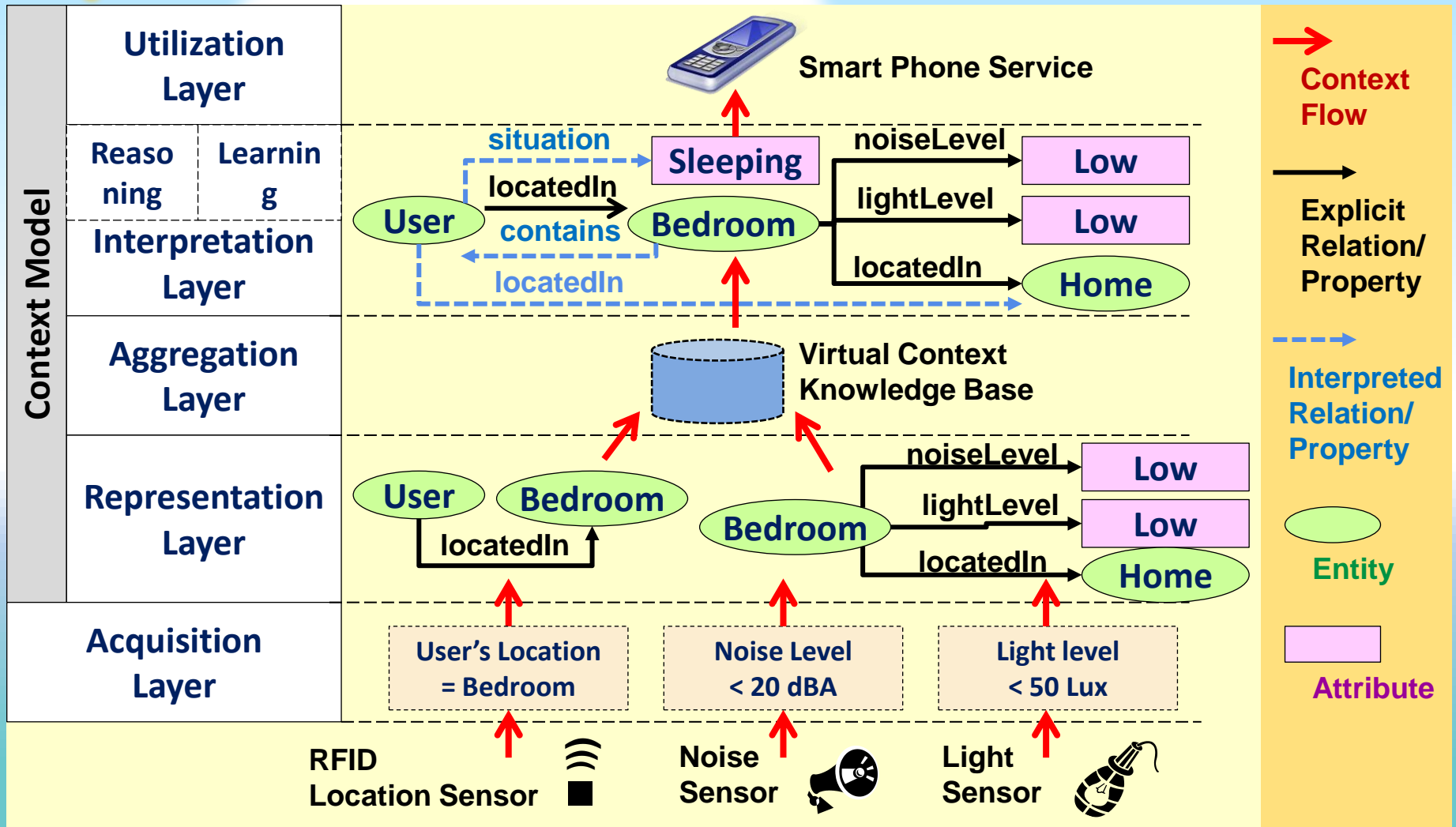


Fig.1 The Context Stack, a reference model for context aware systems



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: The Context Stack, リファレンスモデル

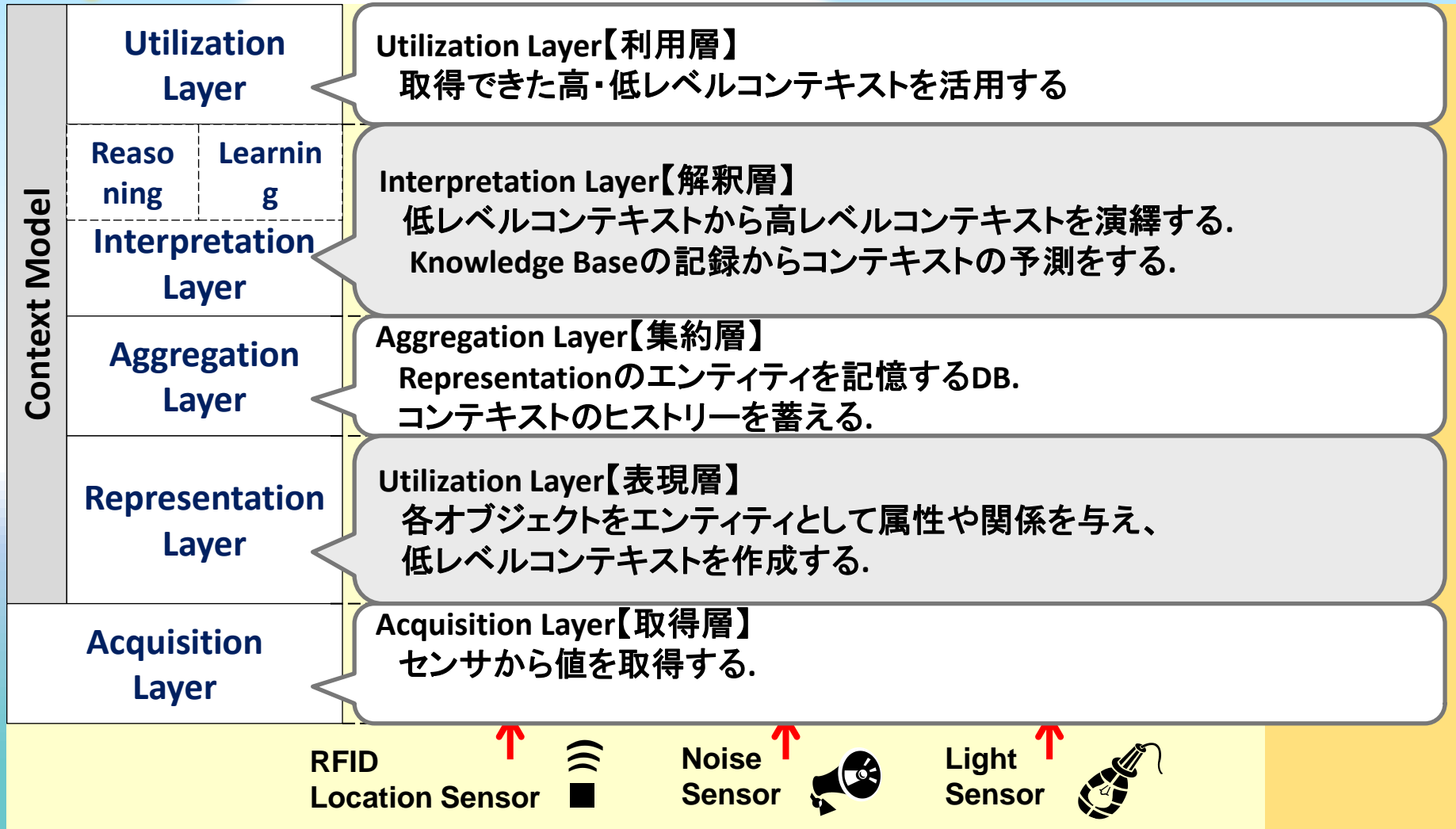


Fig.1 The Context Stack, a reference model for context aware systems



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: CONON, The Ontology for Contextual Entities

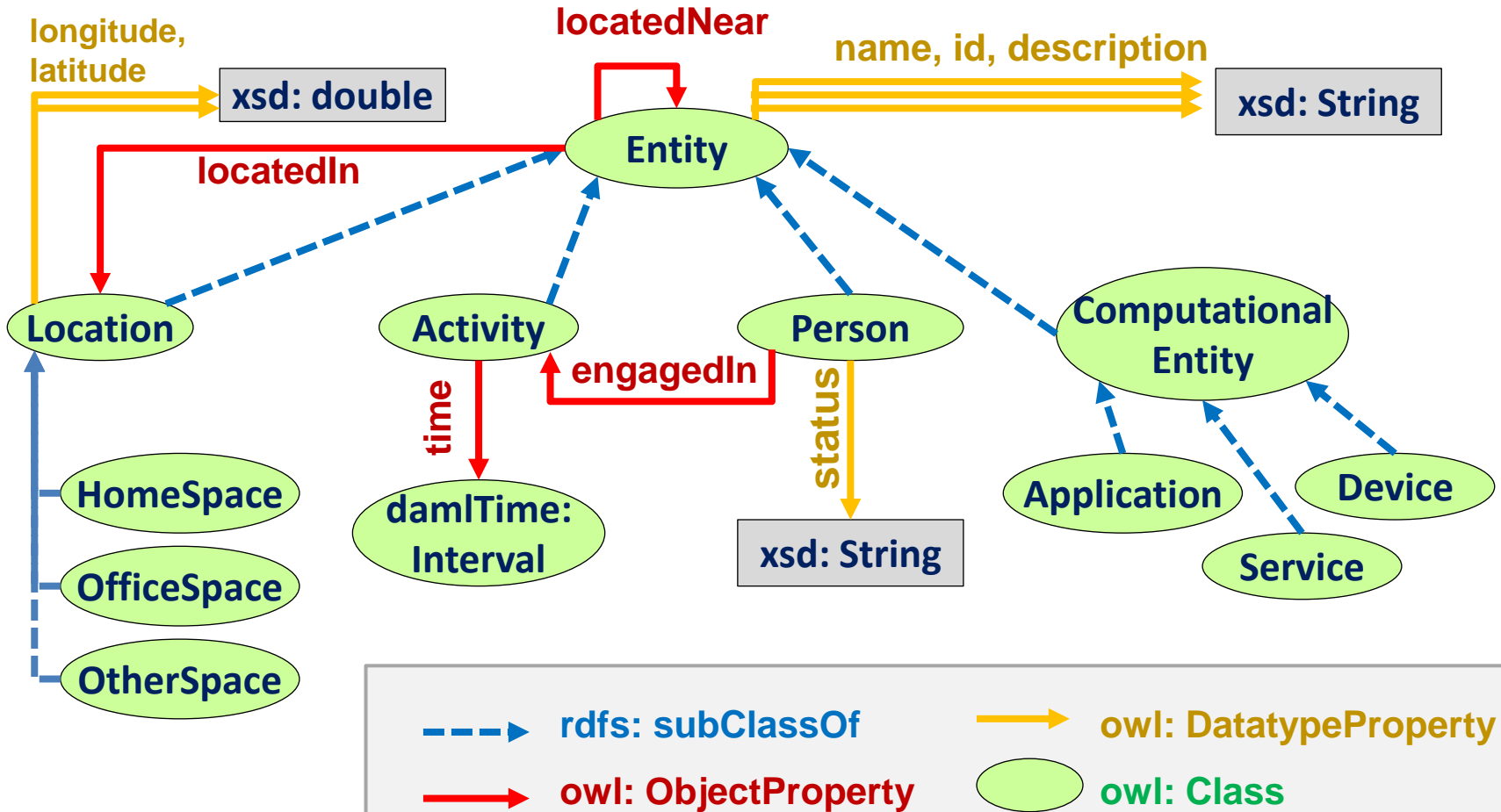
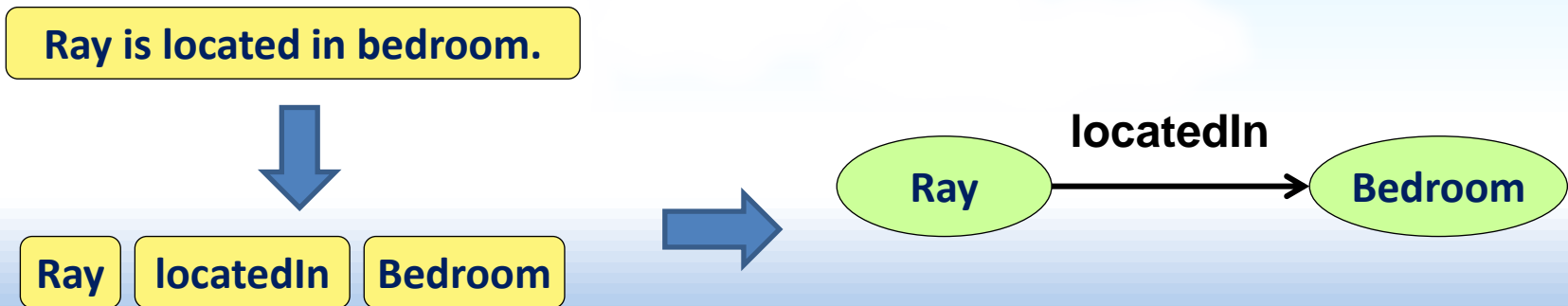


Fig.2(a) The basic top-level context ontology in OWL / RDF graph notation



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: Context Reasoning 【コンテキスト推論】

- 低レベルコンテキストから
高レベルコンテキストを推論する
 - 一回述語論理によってコンテキストを展開する



- 主語 (ray) はコンテキストエンティティ
- 目的語 (Bedroom) はコンテキストエンティティ or データ型の値
- 述語 (Located In) は主語と目的語のRelationship【関係】
もしくは 目的語のattribute【属性】



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: Relational Reasoning【関係性推論】のユースケース

- **Use Case 1: ユーザの位置の特定**

- $\text{rdf:type}(\text{locatedIn}, \text{owl: TransitiveProperty}) \wedge$
 $\text{locatedIn}(\text{Ray}, \text{BedRoom}) \wedge \text{locatedIn}(\text{BedRoom}, \text{RayHome})$
 $\Rightarrow \text{locatedIn}(\text{Ray}, \text{RayHome})$

「住人が建物内のどこかに居るか」を導き出せる

- **Use Case 2: ユーザの状態の特定**

- IF $\text{status}(\text{Ray}, \text{Shower}) \vee \text{status}(\text{Ray}, \text{Sleep})$
THEN forward the incoming call to voice message box
IF $\text{status}(\text{Ray}, \text{Lunch}) \vee \text{status}(\text{Ray}, \text{Dinner})$
THEN set mobile phone to vibrate

住人の動作によって機器を動かすことができる



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: 時間的オントロジー

• 時間的オントロジーの活用

- OWL-Timeによって時点・時間を記述する
 - » 【OWL-Time】 OWLプロジェクトの一部で、時間的コンセプトのオントロジーを定義できる
- コンテキストの過去の記録を活用し、未来の傾向を予測することでより有用なコンテキストを得ることができる

時間的オントロジーによる推論の例

Ray is located in meeting room **now**.

A meeting is scheduled **during 16:00-17:00**.

the current time is **16:10**.

Reasoning

Ray is meeting **now**.



Enabling Context-aware Smart Home with Semantic Web: まとめ

この研究ではコンテキストウェアシステムの開発のための新しい5層モデルとコンテキスト推論モデルを提案

– Context Stack

- コンテキストウェアシステム設計のための5層モデル
- 異機種センサの相互作用とセマンティクスの共有ができるように

– CONON

- コンテキストの共通の表現と推論モデル
- 低レベルコンテキスト(センサから直接得られるもの)から高レベルコンテキスト(住民の状態や直接測れない居場所など)を推測できるように



全体のまとめ

- 研究テーマを省エネ促進HEMSに決定
- ユーザのライフスタイルを認識して、ユーザにとって重荷になりすぎないミッションを毎日出すHEMSを提案
 - 課題1: ユーザのライフスタイルの認識
 - 課題2: ミッション決定方法の考案
- Daqing Zhangらの論文を読解
 - ユーザのライフスタイル認識のためのコンテキストウェアシステムに活用できないだろうか
 - 高レベルコンテキストからミッションを容易に作成できないだろうか



今後の予定

- 2つの課題を解決していく

- 次の発表までに(7月26日)

- 何を基準にミッションを決定するかを考えていく

Now Leading → An Energy-Saving Support System for Office Environments

- 次々回発表までに(8月前半)

- 他のコンテキストウェアシステムと今回の論文とを比較する
- 並行してゲーミフィケーションについても調べていきより効果的な要素があれば考慮してく

教訓:もっと余裕を持って発表資料を準備する



中間発表へ向けて

END

m11mm042 近藤 大樹