



意図に基づく コンテキストウェアサービス 提供モデルの提案

南山大学大学院 数理情報研究科

数理情報専攻

ソフトウェア工学専修

M2011MM046 牧 慶子

指導教員： 青山 幹雄

発表日： 2012年11月27日(火)

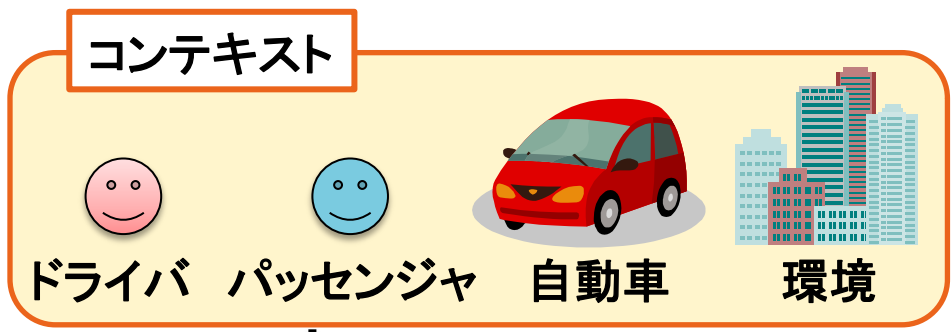


発表のシナリオ

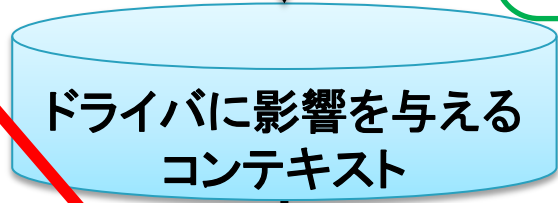
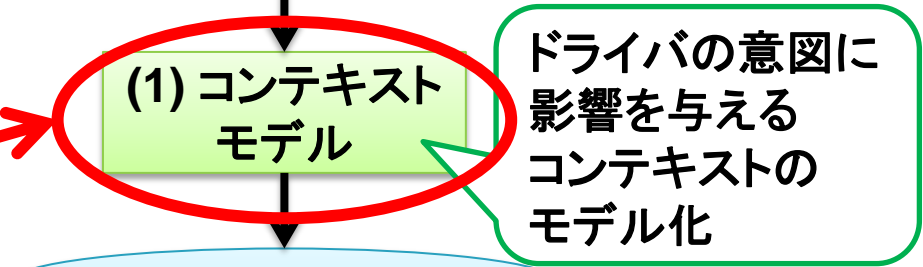
- 提案の全体像 - 意図に基づくサービス提供システムの構造 -
- 意図の推測モデルの全体像
- 状態方程式の適用
- 意図の推測モデルへの考察
- 今後の方針
- 参考文献

- 意図に基づくサービス提供システムの構造 -

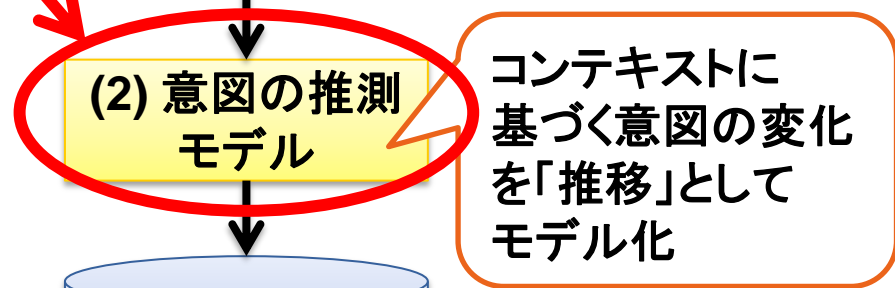
コンテキストの変化に応じた意図に基づくサービス提供モデルの提案



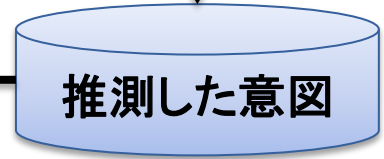
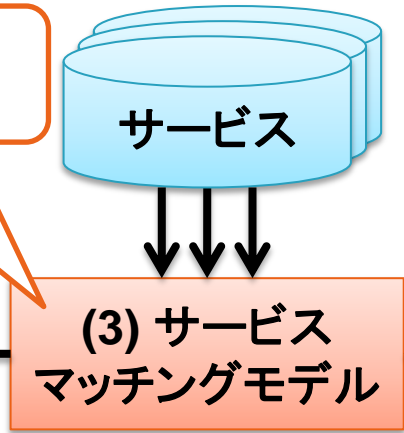
「コンテキストモデル」と「意図の推測モデル」の確立



意図とサービス間のマッチング



ユーザに提供されるサービス

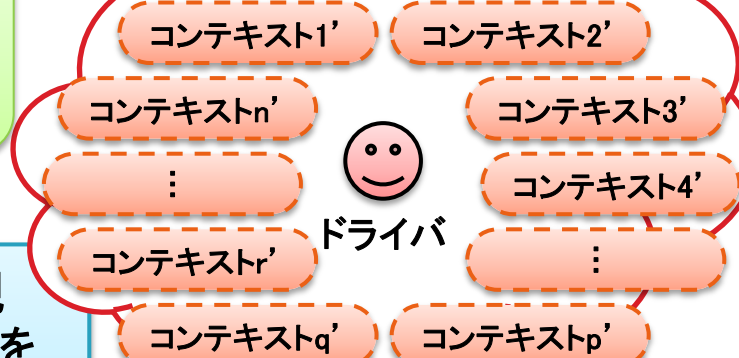


意図の推測モデルの全体像

時刻tのドライバを取り巻く
コンテキスト

ドライバを取り巻く
コンテキストは
**ドライバの意図
(状態)**を表す

推測した意図



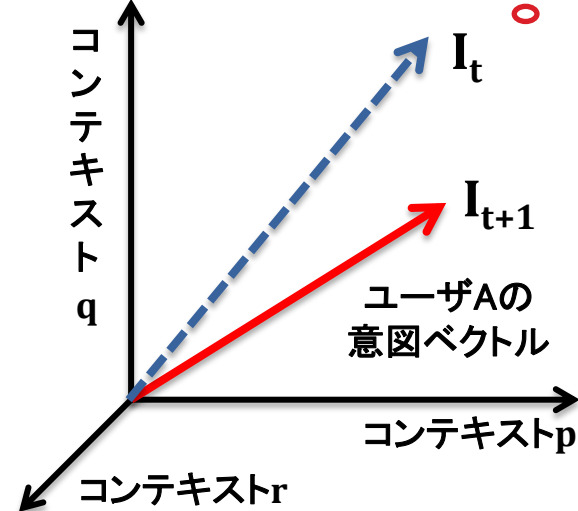
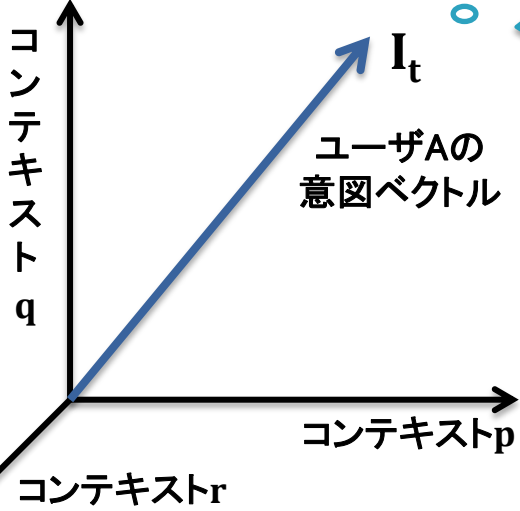
意図のベクトル表現
⇒コンテキストの属性値を
ベクトルとして表す

意図の状態を
数値として扱う

時刻tの状態に何らかの
処理を行い、新たな状
態に遷移させるモデル
を考える

時刻tの意図の状態

時刻t+1の意図の状態



入力

意図の推測
モデル

出力

状態方程式の適用 -状態方程式とは？(1)-

意図の推測システムは動的モデルとしてモデル化

■ 状態方程式: システムの動的挙動を記述するモデル

線形システムの状態方程式

x : 状態変数

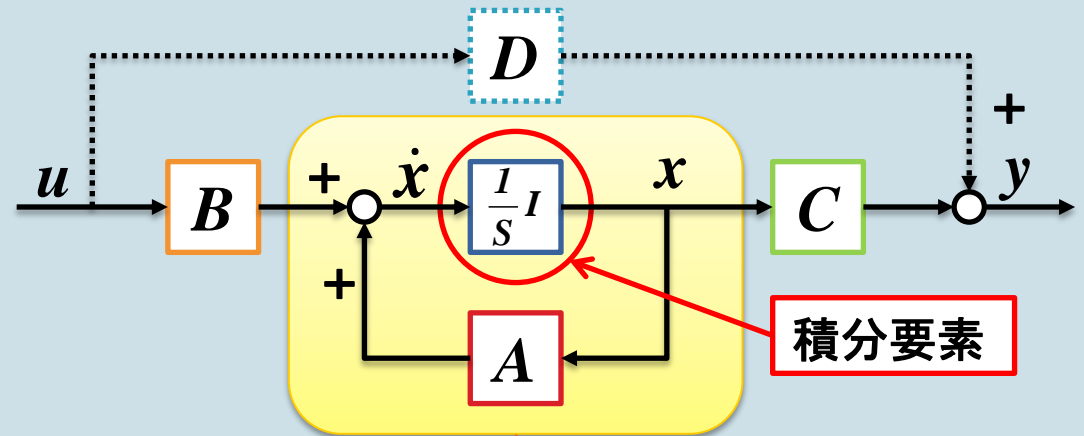
u : 入力

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

y : 出力

出力方程式

状態方程式のブロック線図



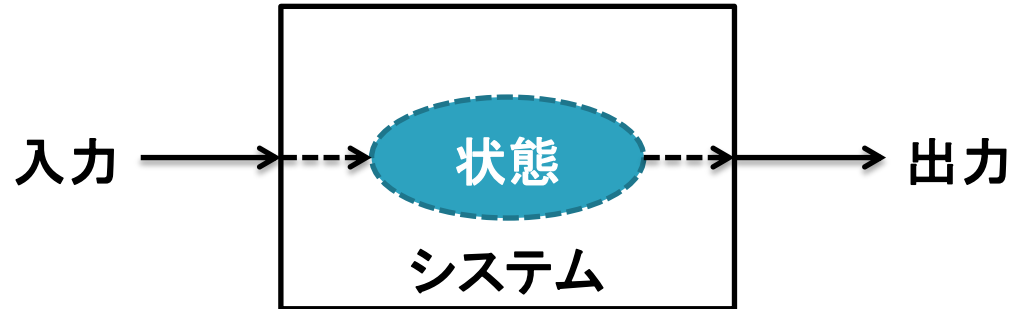
フィードバック制御

- 出力の一部を入力に帰還(フィードバック)して、出力をある目標値にするための制御

状態方程式の適用 -状態方程式とは？(2)-

■ 状態方程式の考え方

- ◆ システムの入出力関係だけではなく**内部状態**にも着目



- ◆ 入力は内部の状態を変化
- ◆ 各時刻の状態によりその時刻の出力が決定
- ◆ 状態は過去の入力の情報を蓄積・集約



意図の推測モデルへの考察

- システムの内部状態をユーザの意図として考える
- 入力によってユーザの意図が変化

意図の推測モデルへの考察(1)

■ 状態方程式の変数の考察

\dot{x} : 状態変数の微分

⇒ 時刻tからt+1間のユーザの**意図の変化率**

x : 状態変数

⇒ 時刻tにおける
ユーザの意図

u : 入力変数

- 外部入力
(制御する部分)
- 時間経過に伴い変化
- 時刻tにおける
コンテキストの影響度

y : 出力変数

⇒ 時刻tの意図を基に
推測した意図

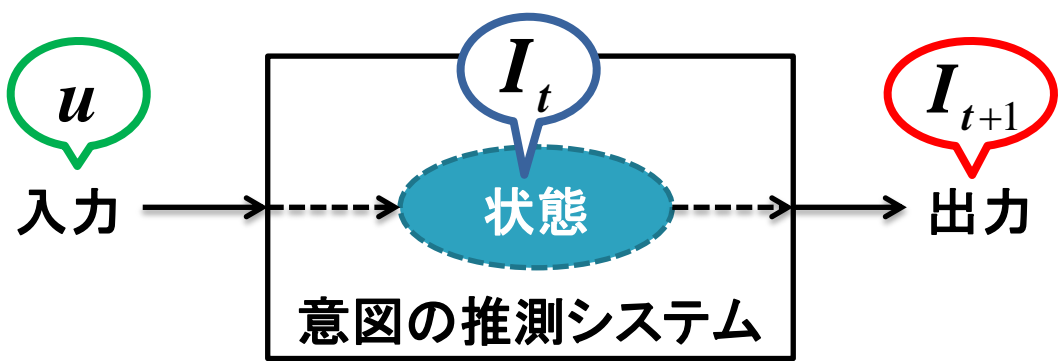
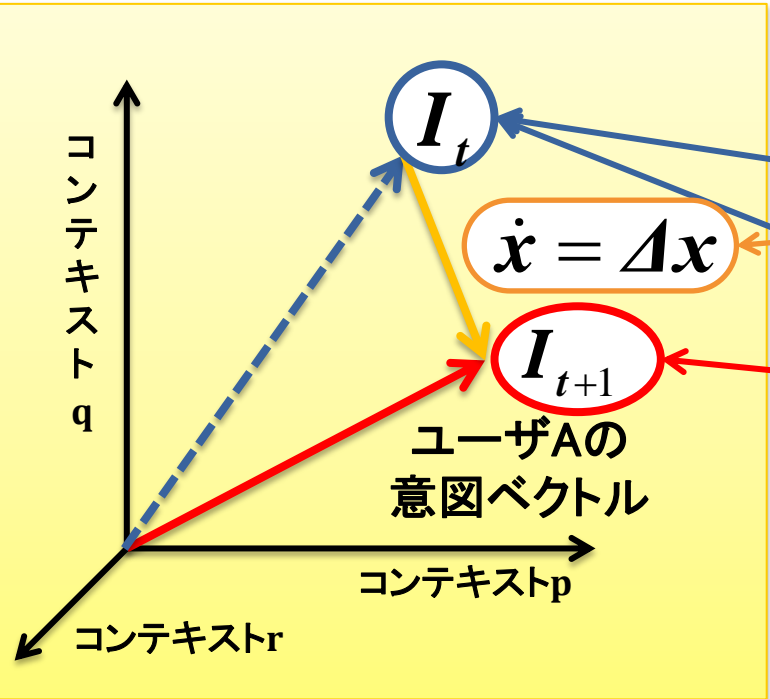
⇒ 時刻t+1のユーザの意図

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

$$\dot{x} = \Delta x$$

$$I_{t+1}$$

ユーザAの
意図ベクトル



意図の推測モデルへの考察(2)

■ 状態方程式の係数の考察

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

A, B, C, D : システムのパラメータ

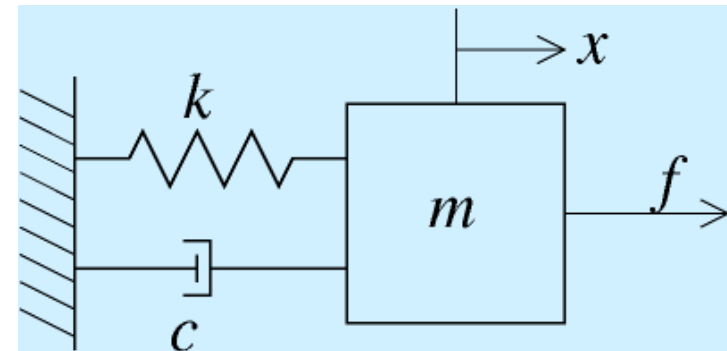
- 周囲の環境変化, システムの経年変化に伴い, 時間と共に変化
 - 状態変数 x に影響を与える係数 A, C
 - 入力 u に影響を与える係数 B, D

■ システムのパラメータの例: バネ・マス・ダンパ系の状態方程式

◆ 運動方程式: $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = f$

一階微分方程式で表現

$$\begin{cases} \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{v} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{k}{m} & -\frac{c}{m} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ v \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{pmatrix} f \\ y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ v \end{pmatrix} + 0 \cdot f \end{cases}$$

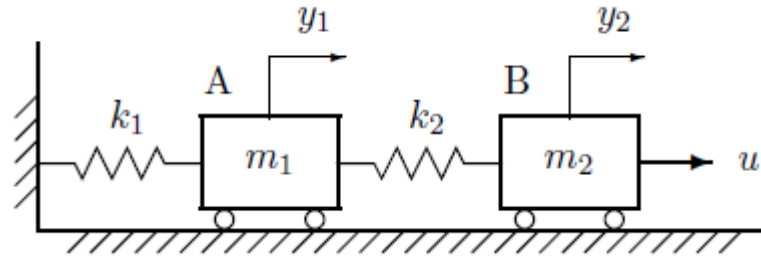
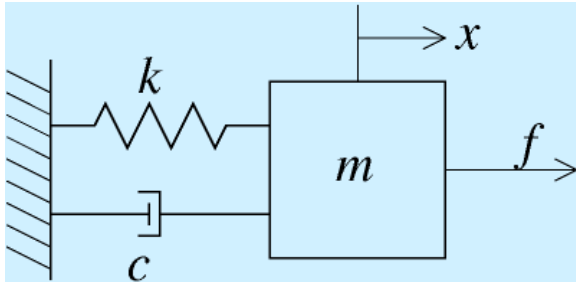


システム毎に係数が異なる
⇒ システムの性質

意図の推測モデルへの考察(3)

■ システムの性質ってどういうことだろう？

- ◆ 同じ入力に対して、システム毎に出力が異なる

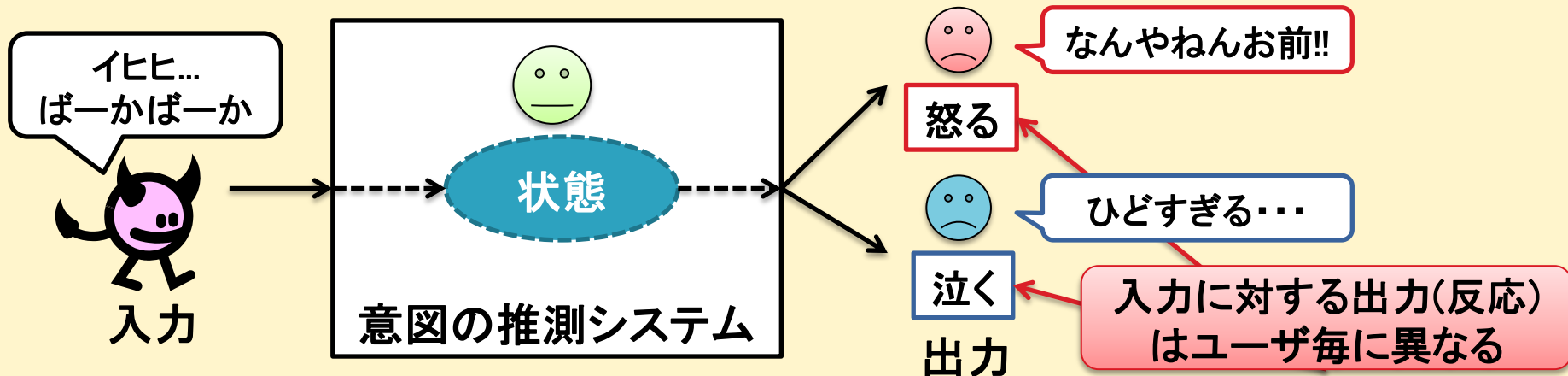


■ 状態変数 x に影響を与える係数 A, C

- ◆ ユーザ毎に係数が異なる

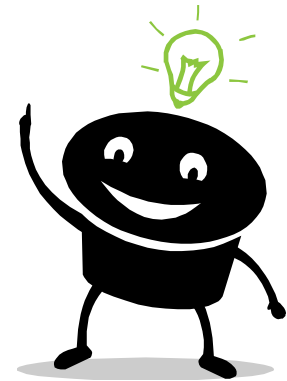
⇒ ユーザモデル(ユーザの性質をモデル化したもの)

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$



今後の課題

- 状態方程式の係数行列A, B, C, Dの各要素を考える
 - ◆ A, C…ユーザモデル
 - AとCの違いは？
 - ◆ B, D…入力uに影響を与える係数



- 状態変数が $x_1(t) \sim x_n(t)$ の n 個存在する n 次元システムの状態方程式

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \vdots \\ \dot{x}_n(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \vdots \\ x_n(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} u(t), \quad y(t) = (c_1 \quad c_2 \quad \cdots \quad c_n) \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \vdots \\ x_n(t) \end{pmatrix}$$



参考文献

1. 浅井 喜代治編著, 基礎 システム工学, オーム社, 2001.
2. 制御工学 状態方程式に基づくシステム表現 - 制御工学領域,
<http://www-watt.mech.eng.osaka-u.ac.jp/~tasai/published/2007.9.21.pdf>.
3. 制御理論II,
<http://lab.cntl.kyutech.ac.jp/~kobalab/nishida/pdf/09no2.pdf>.



意図に基づく コンテキストウェアサービス 提供モデルの提案

END

南山大学大学院 数理情報研究科

数理情報専攻

ソフトウェア工学専修

M2011MM046 牧 慶子

指導教員： 青山 幹雄