

数理的都市計画の理論と実装 @私の黒板

確率的在庫管理問題

$$\pi = (d_1, d_2, \dots, d_T)$$

状態空間

$$V_T^\pi(s) = E_{\pi, s} \left\{ r_t(X_t^\pi, d_t(H_t^\pi)) + \gamma V_{T+1}^\pi(X_{T+1}^\pi) \right\}$$

期待総報酬

時間ステップごとの報酬

政策履歴 π での時間ステップごとの実現する状態遷移

$$H_t = \{H_{t-1}, A_{t-1}, S_t\}$$

政策集合

時刻 t の状態集合

観測履歴

$$V_T^{\pi^*}(s) = \max_{\pi \in \Pi} V_T^\pi(s) \quad \text{報酬最大化}$$

状態遷移履歴

$$h_t \in H_t (h_t = (h_{t-1}, a_{t-1}, s_t))$$

最適化方程式 (但し、離散時間) $t = 1, 2, \dots, T$

$$U_t(s_t) = \max_{a \in A_{s_t}} \left\{ r_t(s_t, a) + \sum_{j \in S_{t+1}} p(j|s_t, a) U_{t+1}(h_{t+1}, a, j) \right\}$$

境界条件

$$t = T+1 \rightarrow U_{T+1} = \gamma_{T+1}$$

ポート配分問題

JOP-1 = 分布を引

JOP-1 = 分布の期待値バリエーション

$$p(d_{t+1}) = \frac{\lambda_{t+1}^{\alpha} \exp(-\lambda_{t+1}^{\alpha})}{\Gamma(\alpha)}$$

需要分布

ポート i, j 間の利金を変数 f_{ij} と仮定して構築化する。

$$\lambda = \exp(\alpha + \beta \cdot f_{ij})$$

計算法

Step 1. $t = T+1$ から

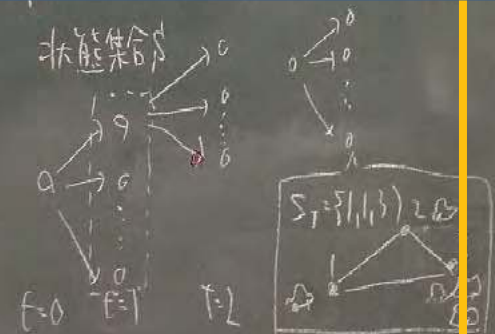
$$U_t(s_t) = \gamma_{t+1} \quad \text{定まる} \rightarrow \text{計算}$$

Step 2. t に $t-1$ を代入し、各 $s_t \in S_t$ に対して

$U_t(s_t)$ を式(3)で計算する

$$a_{s_t, t} = \arg \max \{ r_t(s_t, a) + \sum_{j \in S_{t+1}} p(j|s_t, a) U_{t+1}(h_{t+1}, a, j) \}$$

Step 3. $t=1$ から終了

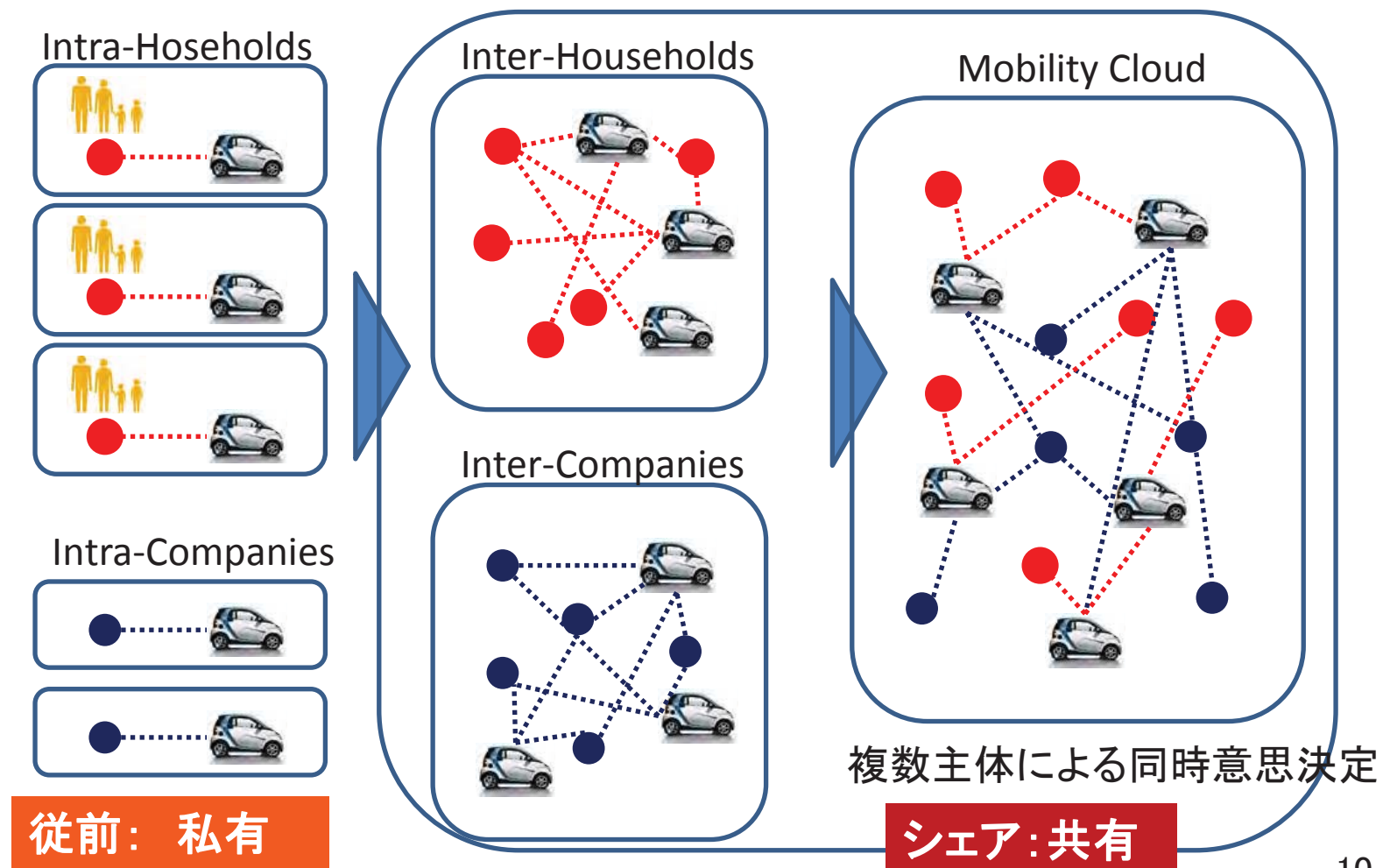


再帰解法



Share the City , 理論から社会実験へ , そして実装へ

シェア：都市における所有概念の変化



スマートシティに関わる (主に都市交通分野の)理論研究の源流



1. ネットワークモデル (全体) ▲Sasaki (配分原理の開発)

- ネットワークフローを記述するモデル
- ネットワークデザイン

2. 行動モデル (個人)

- 個人の意思決定を記述するモデル
- Choice Architectureデザイン



▲McFadden (ロジットモデル)

3. ゲーム理論 (関係性)

- 調整過程を記述するモデル
- 市場のメカニズムデザイン



▲Vickrey
(ロードプライシング
オークション理論)