



マルチエージェントシステム

- Multi-agent System -

Cooperative Transport

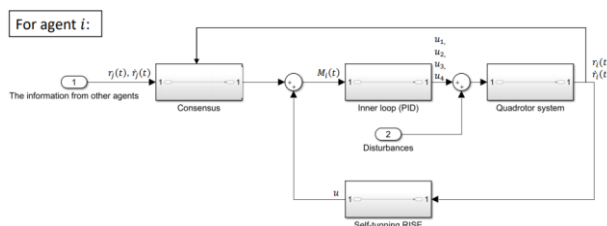
Deploying a multi-agent system by using quadrotors to maintain a formation during cooperative transportation.

Use cases:

- Emergency transportation in post-disaster
- Material transportation for civil construction

Benefits:

- Redundancy
- Scalability
- Reducing cost

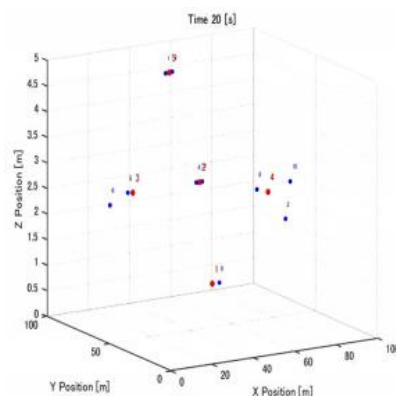


Search and Track Control

クアドロータベースのドローンに3次元エリアの探索および複数ターゲットの追従を行わせるための制御則の導出

- 計算時間を考慮した3次元探索の実現
- ドローンの人数自由度を許した追従フォーメーションの実現

	Algo. 1	Algo. 2	Algo. 3
Average targets detected ratio $\overline{P_N}$ [%]	55.2	42.6	42.0
Average targets detected time \overline{T} [sec]	3.24	10.2	10.1
Average number requirement satisfied ratio $\overline{P_{n_{min}}}$ [%]	41.7	26.9	27.9
Average vertical travel distance $\overline{D_{ver}}$ [m]	42.3	2.29	2.29
Average horizontal travel distance $\overline{D_{hor}}$ [m]	333	227	229
Average RELATIVE search-term computation burden	1.00	0.496	0.0588



Distributed Event-Triggered Formation

フォーメーション制御入力の更新頻度を減らす

- 安定性を保証しながらエージェントの計算・通信負荷を低減

エージェントモデル

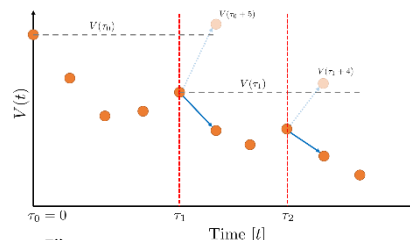
$$x_i(k+1) = Ax_i(k) + Bu_i(k), \quad i \in \mathcal{N} = \{1, \dots, N\}$$

他エージェント情報を用いた制御入力

$$\begin{cases} u_i(k) = -K \sum_{j \in \mathcal{N}_i} (\hat{x}_i(\tau_l) - \hat{x}_j(\tau_l)), & k \in \{\tau_l, \tau_l + 1, \dots, \tau_{l+1} - 1\} \\ \hat{x}_i(k) = x_i(k) - d_i \end{cases}$$

制御入力更新条件

$$\begin{cases} V(k) = (x(k) - (x_{N+1} + d))^T (k) (I_N \otimes P) (x(k) - (x_{N+1} + d)) \\ \tau_{l+1} = \min\{t : V(t+1) \geq V(\tau_l), t > \tau_l\} \end{cases}$$



\mathcal{N} : エージェント群
 N : エージェント数
 K : 制御ゲイン
 \mathcal{N}_i : 隣接エージェント集合
 x_{N+1} : リーダーの状態
 τ_l : イベント発生時刻
 d_i : 目標偏差

研究者名

システムデザイン工学科 / 総合デザイン工学専攻 教授 滑川 徹
 大学院生 Zhiqin Guo, Ismail Bilal Ünal / 学部生 藤田 和弥

お問合せ先

E-mail : namerikawa@sd.keio.ac.jp TEL : 045-566-1731
 URL : <http://www.namerikawa.sd.keio.ac.jp/>