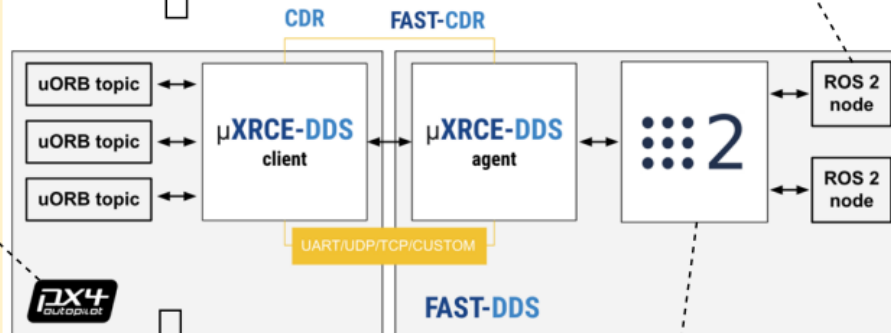


LOW LEVEL CONTROL

Modèle réaliste X500

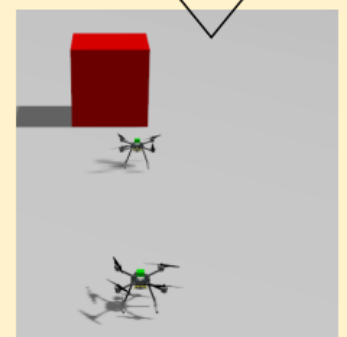


- Contrôle de vol avancé
- Gestion des capteurs
- Planification de mission
- Contrôle à distance
- Télémétrie en temps réel
- Détection et évitement d'obstacles
- Support multiplateforme
- Interface utilisateur
- Open Source
- Personnalisation et extensibilité

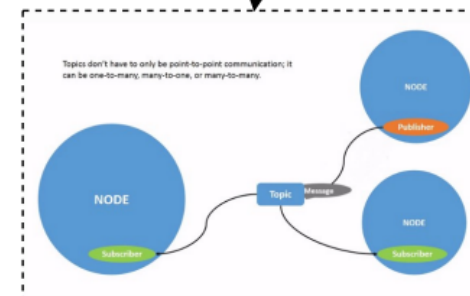


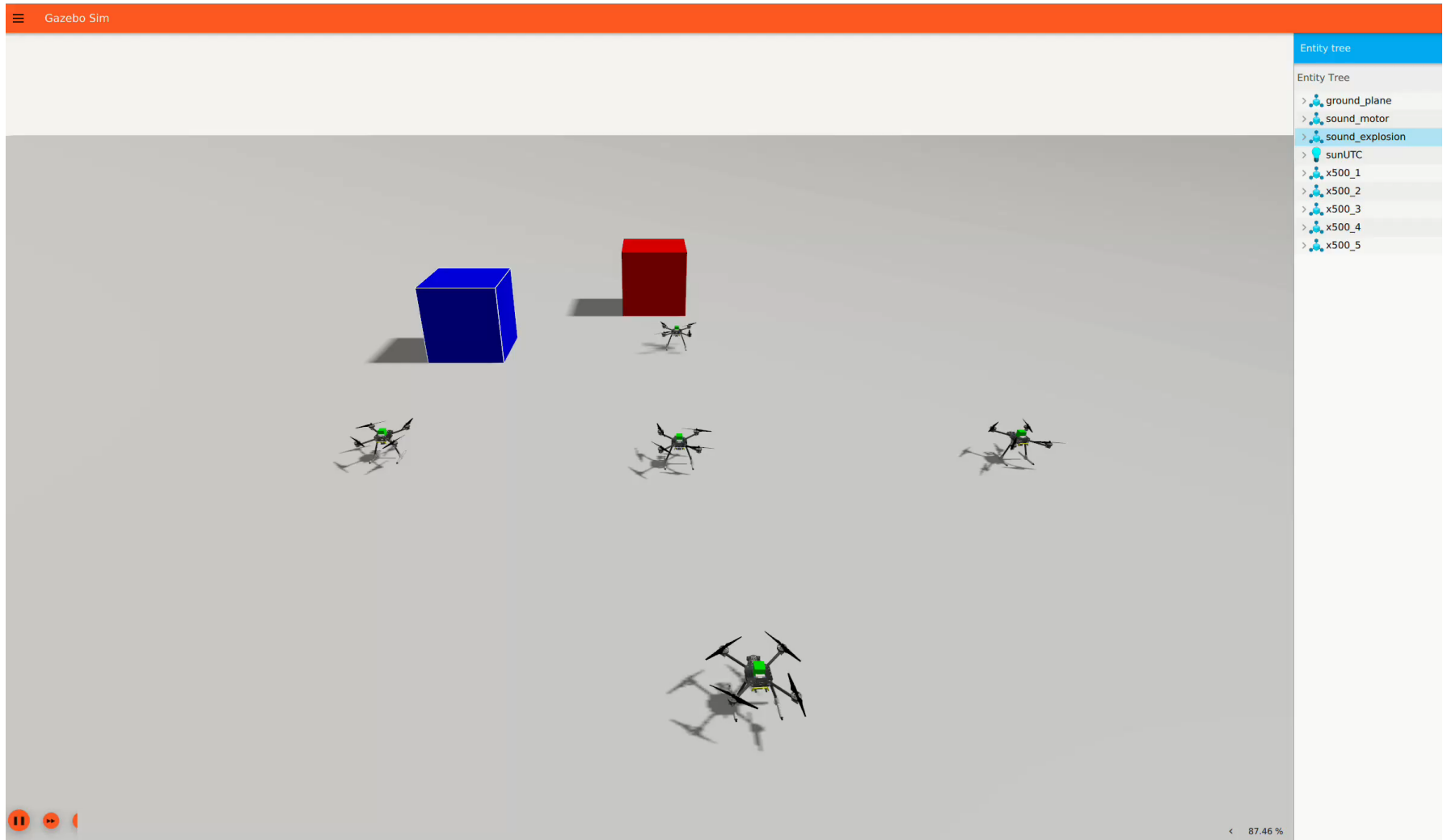
Un nœud sur ROS2 permet de créer et de gérer des sources de signaux de diffusion

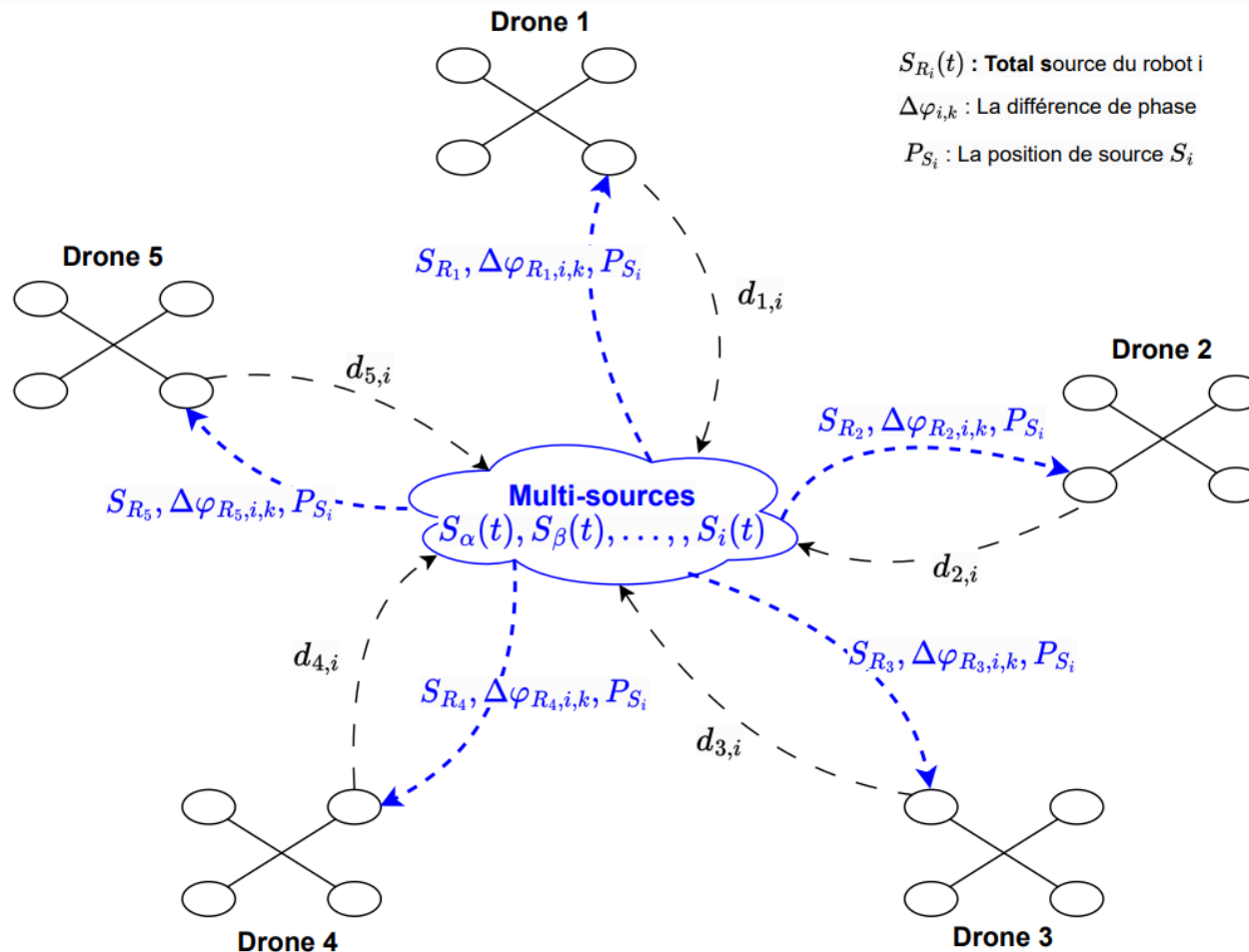
HIGH LEVEL CONTROL



Modèle de simulation 3D
sur Gazebo







Un nœud sur ROS2 permet de créer et de gérer des sources de signaux de diffusion. Caractérisé par deux paramètres : différence de phase et atténuation de l'amplitude du signal

Supposons que les signaux sources $S_\alpha, S_\beta, S_\gamma, \dots, S_n$ soient représentés sous forme de composantes harmoniques f_i et $3f_i$ (où $i = \alpha, \beta, \gamma, \dots, n$). L'amplitude A_{i1}, A_{i3} , la fréquence f_i et la phase initiales des signaux $\varphi_{i1}, \varphi_{i3}$ sont prédéterminées (réglables).

Source S_α , Source S_β , Source S_γ , Source S_i :

$$S_\alpha = A_{\alpha 1} \sin(2\pi f_\alpha t + \varphi_{\alpha 1}) + A_{\alpha 3} \sin(2\pi 3f_\alpha t + \varphi_{\alpha 3}) \quad (3)$$

$$S_\beta = A_{\beta 1} \sin(2\pi f_\beta t + \varphi_{\beta 1}) + A_{\beta 3} \sin(2\pi 3f_\beta t + \varphi_{\beta 3}) \quad (4)$$

$$S_\gamma = A_{\gamma 1} \sin(2\pi f_\gamma t + \varphi_{\gamma 1}) + A_{\gamma 3} \sin(2\pi 3f_\gamma t + \varphi_{\gamma 3}) \quad (5)$$

$$\dots \quad (6)$$

$$S_n = A_{n 1} \sin(2\pi f_n t + \varphi_{n 1}) + A_{n 3} \sin(2\pi 3f_n t + \varphi_{n 3}) \quad (7)$$

Le signal reçu à robot R_j

$$\begin{aligned} S_{R_j} &= S_\alpha + S_\beta + S_\gamma + S_i \\ &= \frac{A_{\alpha 1}}{d_{R_j S_\alpha}^2} \times \sin(2\pi f_\alpha t + \varphi_{\alpha 1} + \Delta\varphi_{\alpha 1}) + \frac{A_{\alpha 3}}{d_{R_j S_\alpha}^2} \times \sin(2\pi 3f_\alpha t + \varphi_{\alpha 3} + \Delta\varphi_{\alpha 3}) \\ &\quad + \frac{A_{\beta 1}}{d_{R_j S_\beta}^2} \times \sin(2\pi f_\beta t + \varphi_{\beta 1} + \Delta\varphi_{\beta 1}) + \frac{A_{\beta 3}}{d_{R_j S_\beta}^2} \times \sin(2\pi 3f_\beta t + \varphi_{\beta 3} + \Delta\varphi_{\beta 3}) \\ &\quad + \frac{A_{\gamma 1}}{d_{R_j S_\gamma}^2} \times \sin(2\pi f_\gamma t + \varphi_{\gamma 1} + \Delta\varphi_{\gamma 1}) + \frac{A_{\gamma 3}}{d_{R_j S_\gamma}^2} \times \sin(2\pi 3f_\gamma t + \varphi_{\gamma 3} + \Delta\varphi_{\gamma 3}) \\ &\quad \dots\dots\dots \\ &\quad + \frac{A_{n 1}}{d_{R_j S_n}^2} \times \sin(2\pi f_n t + \varphi_{n 1} + \Delta\varphi_{n 1}) + \frac{A_{n 3}}{d_{R_j S_n}^2} \times \sin(2\pi 3f_n t + \varphi_{n 3} + \Delta\varphi_{n 3}) \end{aligned} \quad (8)$$

Avec

$$\Delta\varphi_{ik}(t) = \frac{2 \times \pi \times d_{R_1 S_i} \times f}{c}$$

Où $i = \alpha, \beta, \gamma, \dots, n$ et $k = 1, 3$

$d_{R_j S_i}$ est la distance entre le signal émis et le robot j

f est la fréquence du signal (Hz)

c est la vitesse de propagation du signal (m/s)

```
#define SPEED_OF_LIGHT 299792458 // m/s
#define PI 3.1415

// Define WHITE NOISE
#define AMPLITUDE_SOURCE_NOISE_WHITE_1 1
#define AMPLITUDE_SOURCE_NOISE_WHITE_3 1
#define FREQUENCY_SOURCE_NOISE_WHITE 100 // hz
#define PHASE_SOURCE_NOISE_WHITE_1 0
#define PHASE_SOURCE_NOISE_WHITE_3 0

#define POSITION_SOURCE_NOISE_WHITE_X 0
#define POSITION_SOURCE_NOISE_WHITE_Y 0
#define POSITION_SOURCE_NOISE_WHITE_Z 0

// Define SOURCE EXPLOSION
#define AMPLITUDE_SOURCE_EXPLOSION_1 10
#define AMPLITUDE_SOURCE_EXPLOSION_3 10
#define FREQUENCY_SOURCE_EXPLOSION 100 // hz
#define PHASE_SOURCE_EXPLOSION_1 0
#define PHASE_SOURCE_EXPLOSION_3 0

#define POSITION_SOURCE_EXPLOSION_X 0
#define POSITION_SOURCE_EXPLOSION_Y 0
#define POSITION_SOURCE_EXPLOSION_Z 2.5
```

