

МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Губарева О.Ю., Бурдин В.А., Чифранов Г.Н., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, РФ

Цели, актуальность

Локализация источника звука с использованием волоконно-оптических сенсорных сетей на основе анализа особенностей энергетических и временных характеристик и/или характеристик диаграмм направленности входящего звука на разных сенсорах и поиск модели, которая связывает эти особенности с пространственным расположением источника (или источников).

Результаты

В работе рассмотрены методы локализации источника звука с помощью волоконно-оптических акустических сенсорных сетей. Демонстрируется дополнительное преимущество таких сетей за счет возможности совместного использования сосредоточенных сенсоров на решетках Брэгга и распределенных акустических волоконных сенсоров.

МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Губарева О.Ю., Бурдин В.А., Чифранов Г.Н., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, РФ

Модель, базирующаяся на оценках разности времени задержки акустических сигналов, регистрируемых сосредоточенными сенсорами, например на решетках Брэгга, или в разных точках отсчета характеристики обратного рассеяния оптического волокна распределенного акустического сенсора – DAS (Distributed Acoustic Sensor)

Оценка задержки

$$\tau_{ij}^{(m)} = \frac{r_{ij}^m}{c} = \frac{\|x_s - m_i^{(m)}\| - \|x_s - m_j^m\|}{c}$$

$$i = 1, \dots, N, \quad j = 1, \dots, N, \quad i \neq j, \quad m = 1, \dots, M.$$

где N - количество микрофонов

$$x_i(t) = \alpha_i s(t - \eta_i) + \varepsilon_i(t), \quad i = 1, \dots, N$$

α_i - зависящая от микрофона переменная затухания,
 $s(t)$ – исходный сигнал,

МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Губарева О.Ю., Бурдин В.А., Чифранов Г.Н., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, РФ

Результаты

$\varepsilon_i(t)$ - аддитивный шумовой сигнал;
 η_i - задержка распространения между источником и i микрофоном.

$$X_i(\omega) = \alpha_i S(\omega) e^{-j\omega\eta_i} + E_i(\omega), \quad i = 1, \dots, N$$

$$R_{ij}(\tau) \triangleq \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X_i(\omega) X_j^*(\omega) \Psi_{ij}(\omega) e^{j\omega\tau} d\omega$$

Результаты

$$\hat{\tau}_{ij} = \frac{\arg \max_{\tau} R_{ij}(\tau)}{F_s}$$

F_s - частота дискретизации

$$\Psi_{ij}(\omega) = \frac{1}{|X_i(\omega) X_j^*(\omega)|}$$

МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Губарева О.Ю., Бурдин В.А., Чифранов Г.Н., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», Самара, РФ

Выводы

В работе были рассмотрены модели и алгоритмы локализации звука применительно к волоконно-оптическим акустическим сенсорным сетям, наиболее оптимальным из которых был выбран метод основанный на оценках разности времени задержки акустических сигналов.

Контакты

e-mail для вопросов и обсуждения

