Université Polytechnique HAUTS-DE-FRANCE

Ingénierie de la diffusion sonore

Composante
INSA Hauts-de-France

Présentation

Description

PARTIE 1 : RAPPELS THEORIQUES :

1. Introduction : Problématiques de la diffusion sonore : a. Multiplication des voies, des sources, b. Interactions avec l'acoustique, c. Contraintes d'intégration, scénographie, d. Questions de choix et de compromis
2. Qu'est-ce qu'un «système» de sonorisation, éléments : a. Les sources sonores, la captation, b. Le mélange et routage, c. Les traitements, d. L'amplification de puissance, e. Les enceintes, la diffusion
3. Rappels sur l'électronique : a. Niveau nominal, le dBu, b. Rôle de l'amplification, chaine de gains, c. La dynamique du signal, le facteur de crête, d. Puissance électrique, la mesure RMS, e. Le rôle du filtrage, les « cross-over », f. Filtres passifs, g. Compresseurs et limiteurs, h. Rôle des processeurs d'enceinte, filtres actifs et protections, i. Traitement du signal par processeurs numériques à DSP, i. Routage des signaux, mixages, matrices ; ii. Réseaux numériques : télécommande et transport de signaux ; iii. Délais d'alignement ; iv. Egalisation, modification de la phase, j. Les transducteurs : électro-dynamiques-acoustiques, i. Rappels technologiques sur les hauts parleurs ; ii. Les limites mécaniques, la sur-excursion ; iii. Les limites thermiques, la surpuissance ; iv. L'incidence sur le haut-parleur des limites de l'amplification, la saturation, k. Rappels imagés de traitements du signal, i. La transformée et son inverse, FFT ; ii. La convolution
4. Rappels sur propriétés des champs de pression : a. Vitesse du son, longueur d'onde, b. Pression et vitesse, impédance acoustique, c. Principe de Curie, d. Isobares de pression et cross-over spatial
5. Rappels sur le rayonnement et la propagation du son, a. Le point source, b. La ligne source, c. La distance de transition, d. Les conditions atmosphériques : réfraction et absorption, e. Réflexion, absorption, diffraction, f. Phénomènes d'interférences, g. Sommation de deux sources, i. Signaux corrélés, le couplage en pression ; ii. Signaux non corrélés, puissance acoustique, h. Sommation de plusieurs sources
6. Bases d'acoustiques de salle : a. Champ direct / champ réverbéré, la distance critique, b. Réservoir d'énergie –le résonateur, c. Changements de problématiques en fonction des volumes, d. Ondes stationnaires, e. Phénomènes d'échos, f. Réponse à un échelon – rappels de traitement du signal, g. Différence entre isolation et traitement acoustique
7. Bases de psycho acoustique : a. Sensibilité de l'oreille, notion de volume sonore subjectif, b. Effet de masque fréquentiel, c. Effet de masque temporel

PARTIE 2 : CONCEPTION DE SYSTEMES DE SONORISATION

1. Caractérisation des systèmes : a. Lire une fiche technique d'un constructeur - Les critères vraiment importants, b. Directivité, i. « Ouverture » à - 6 dB ; ii. Courbes polaires et isobares ; iii. Index de directivité ; iv. Couverture, le « FAR », c. Sensibilité, d. Impédance, e. Tenue en puissance, norme AES, f. Réponse en fréquence, « processing », g. Types de charges acoustiques et

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 10 octobre 2023

courbes d'impédance, h. Rappels sur l'association de hauts parleurs en série et parallèle, i. Facteur d'amortissement et influence des câbles, j. Caractéristiques de l'amplificateur, k. Adaptation de la puissance de l'amplificateur à la puissance des enceintes

2. Principes de la reproduction stéréophonique sur enceintes : a. Différence de temps, différence d'intensité, b. Les limites ou le « sweet spot »
3. Les autres principes de diffusion : a. Dolby Stéréo, b. Système 5. 1 et 7.1 etc., c. La WFS (Wavefront field synthesis), d. Au théâtre, e. L'Acousmonium du GRM, f. Cas particulier des retours de scène
4. Etendre la couverture : a. Les enceintes de complément, « fills », b. Les enceintes de rappel, c. Les systèmes d'array
5. Problématique des enceintes de grave : a. Cas d'une source, b. Cas de plusieurs sources, c. Les réseaux à directivité contrôlée
6. L'importance du cahier des charges : a. Le rôle de l'architecte, du scénographe, b. Le rôle du « Sound designer », c. Le rôle de l'ingénieur système, d. Le rôle du technicien système, e. Le rôle de l' « ingénieur du son»
7. Etudes de cas – différents concepts : a. Cas du studio d'enregistrement, b. Cas de la salle de cinéma, c. Cas de l'auditorium 5.1, d. Cas de la salle de conférence, e. Cas de la salle de spectacle
8. La simulation acoustique : a. Pourquoi faire des simulations ?, b. La collecte d'informations, c. Les outils du géomètre, d. La construction du modèle, e. Les données de caractérisations des enceintes, f. Les outils de simulation, g. Les limites d'une simulation

PARTIE 3 : MISE EN OEUVRE ET OPTIMISATION DES SYSTEMES

1. Les objectifs : a. Chaine de gain cohérente, éliminer les parasites, b. Alignement temporel, c. Optimisation de la couverture, i. Minimiser la variance de pression ; ii. Minimiser la variance spectrale, d. Optimisation du rendement, alignement en phase, e. Optimisation du rendu sonore, ce que l'on peut égaliser, f. Règles d'or de la mesure acoustique, les erreurs à éviter, i. Une source à la fois ; ii. Bien placer le micro ; iii. La courbe cible n'est pas droite, g. Mise en sécurité du système
2. Les mesures acoustiques : a. La réponse temporelle, b. L'ETC (décroissance de l'énergie), c. La réponse en fréquence, en phase, d. La décroissance spectrale, e. Les critères d'intelligibilité, f. La pression acoustique
3. Présentation des outils de mesure acoustique : a. Eléments de la chaine de mesure informatique, i. Le micro ; ii. La carte son ; iii. L'ordinateur et le logiciel, b. Logiciels de mesures acoustiques, i. RTA (Exemple SIA SMAART, EASERA Systune) ; ii. MLS (Exemple MELISSA, WinMLS) ; iii. ESS (Exemple ASCENDO Room Tools,), c. Les analyseurs de poche
4. Les aspects légaux de la diffusion sonore en public : a. Limites de pression acoustique, b. Limites de nuisances au voisinage

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 10 octobre 2023