

Benchmarks in Multidisciplinary Optimization and Design for Affordable Military Vehicles

(STO-TR-AVT-237)

Executive Summary

The primary purpose of this task group is to identify and collect enduring benchmark problems in Multidisciplinary Optimization and Design that represent a variety of multidisciplinary optimization and design issues for military vehicles. The purpose of the benchmark problems is to aid the development, assessment and promotion of multidisciplinary optimization and design methods. The availability of benchmark problems provide a means of verifying and validating new methods, define a process for multidisciplinary optimization and design, show the potential along with the limitations, and provide confidence in analytical results to anchor for certification.

The goal of the task group is to establish standards for multidisciplinary optimization and design benchmark problem descriptions for land, sea and air military vehicles and establish a repository of benchmark problems according to those standards.

The topics of interest to this working group fall into three categories: Optimization and design methods, analytical methods, and physical testing. Problems of interest in these categories address land, sea and air military vehicles.

Benchmarks for optimization and design methods address techniques such as multi-objective and multi-level optimization, the applicability of the methods, optimization and design for robustness, and the processes associated with each method.

Benchmarking analytical methods represent to some degree the degenerative case of optimization and design, where the design space has been reduced to a single point. However, it is still important to understand these problems, especially the applicability and limits of the analytical methods, for that defines the part of the design space in which reasonable results can be expected. Analytical methods issues of interest include analysis tool limits, tool fidelity interaction, virtual representation of manufacturing quality to address scale-up issues, and uncertainty quantification.

Physical benchmarks are used to validate point designs within the design space to increase confidence in the analytical results. Of primary interest with the physical benchmarks is to obtain as much information as possible regarding the test to increase reusability of test results.

Référentiels d'optimisation et de conception pluridisciplinaires pour des véhicules militaires abordables

(STO-TR-AVT-237)

Synthèse

L'objet principal de ce groupe de travail est d'identifier et de recenser les problèmes durables de référentiel en matière d'optimisation et de conception pluridisciplinaires, qui reflètent divers problèmes d'optimisation et de conception pluridisciplinaires des véhicules militaires. Cet inventariage vise à faciliter le développement, l'évaluation et la promotion de méthodes pluridisciplinaires d'optimisation et de conception. La mise à disposition des problèmes de référentiel permet de vérifier et valider de nouvelles méthodes, définir un processus d'optimisation et de conception pluridisciplinaires, démontrer le potentiel et les limites et donner confiance dans les résultats d'analyse pour qu'ils servent de base à la certification.

Le but du groupe de travail est d'établir des normes de description des problèmes de référentiel d'optimisation et de conception pluridisciplinaires pour les véhicules militaires terrestres, maritimes et aériens et d'établir un répertoire des problèmes de référentiel selon ces normes.

Les sujets intéressant ce groupe de travail entrent dans trois catégories : les méthodes d'optimisation et de conception, les méthodes d'analyse et les essais physiques. Les problèmes de ces catégories touchent aux véhicules militaires terrestres, maritimes et aériens.

Les référentiels des méthodes d'optimisation et de conception traitent de techniques telles que l'optimisation multiobjectif et multiniveau, l'applicabilité des méthodes, l'optimisation et la conception en vue de la robustesse et les processus associés à chaque méthode.

Les méthodes d'analyse de la référenciation représentent dans une certaine mesure la dégénérescence de l'optimisation et de la conception, puisque le champ de la conception est réduit à un seul point. Cependant, il demeure important de comprendre ces problèmes, en particulier l'applicabilité et les limites des méthodes d'analyse, qui définissent la part du champ de la conception dans laquelle on peut s'attendre à des résultats raisonnables. Les problèmes relatifs aux méthodes d'analyse sont notamment les limites des outils d'analyse, l'interaction entre les différentes fidélités des outils, la représentation virtuelle de la qualité de fabrication pour résoudre les problèmes de changement d'échelle et la quantification de l'incertitude.

Les référentiels physiques servent à valider des modèles à points dans le champ de conception, afin d'accroître la confiance dans les résultats d'analyse. Le premier intérêt des référentiels physiques est d'obtenir autant d'informations que possible à propos de l'essai, afin d'augmenter la possibilité de réutilisation des résultats d'essai.