

Angebot für eine Studien- oder Diplom-/Masterarbeit

Entwicklung eines interaktiven Editors für Flugzeugkonfigurationen im Vorentwurf

Dauer: ca. 4 – 6 Monate

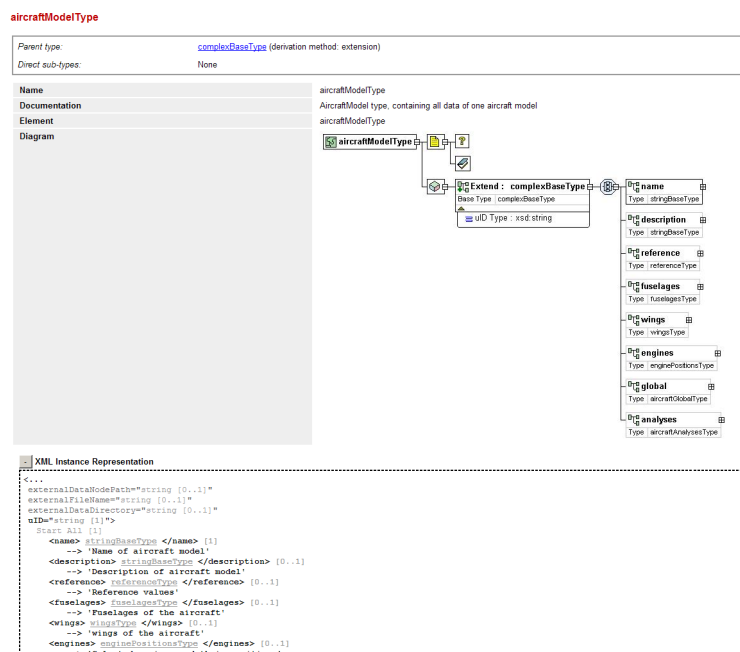
Beginn: ab sofort

Ort: Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, DLR Braunschweig

Hintergrund:

Zur Bewertung des Potenzials neuer Luftfahrt-Technologien ist eine Betrachtung ihrer Vor- und Nachteile im Kontext des Gesamtflugzeugs zwingend erforderlich. Eine solche Betrachtung kann aber nur dann sinnvoll erfolgen, wenn das betrachtete Flugzeug auch auf die Ausnutzung dieser Technologie hin optimiert ist. Aus dieser Herangehensweise ergibt sich der Bedarf für ein DLR-weit zur Verfügung stehendes Gesamtentwurfssystem, in dem Analyseverfahren aus den verschiedenen Instituten und Fachgebieten miteinander verkoppelt werden. Weiterhin verlangen zunehmend multidisziplinär geprägte Forschungsprojekte ebenfalls nach einer Möglichkeit zum einfachen und bequemen Datenaustausch zwischen den Fachdisziplinen. In beiden Fällen wird ein gemeinsames Datenaustauschformat benötigt, das die Kopplung von Rechenverfahren der verschiedenen Fachdisziplinen ermöglicht.

Ein solches Datenformat wird momentan im DLR unter dem Namen **CPACS (Common Parametric Aircraft Configuration Scheme)** definiert. Es basiert auf einer hierarchischen Beschreibung der zum Flugzeug gehörenden Daten in Form einer oder mehrerer XML-Dateien. Dabei ist die Geometriedefinition weitgehend parametrisch gehalten, um die Anwendung von Parameterstudien und Optimierungsrechnungen zu vereinfachen.

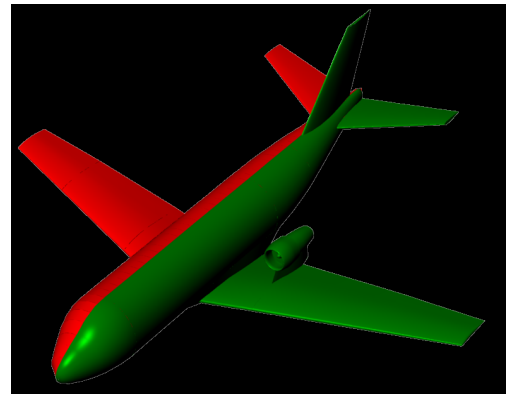


Ausschnitt aus der CPACS-Datenstruktur

Der Vorteil des XML-Datenformats liegt in der einfachen Editierbarkeit von menschlicher oder maschineller Seite. An dieser Stelle fehlt allerdings bislang noch ein Werkzeug, um einen CPACS-Datensatz – und speziell die darin definierte Flugzeuggeometrie – komfortabel aufzubauen. Die angebotene Studien- oder Diplomarbeit besteht aus den folgenden Schritten:

Inhalt und Ablauf

- Einarbeitung in das CPACS-Datenformat.
- Einarbeitung in die bereits vorhandenen Programmierbibliotheken zur Handhabung von CPACS.
- Aufbau eines Editor-Tools mit den folgenden Eigenschaften
 - Direkte Bearbeitung von CPACS-Datensätzen
 - Graphische Visualisierung der Geometrie
 - Segmentweiser Aufbau von Flügel und Rumpf durch hinzufügen ganzer Komponenten (mit sinnvoll vorgelegten Daten)
 - Modifikation der Segmente auf Basis unterschiedlicher Parametrisierungen (Punkte, Winkel, ...)
 - Unterstützung beim Nachbau bereits vorhandener Geometrien (Übereinanderlegen von Bildern, Einlesen von Datentabellen, ...)
- Nutzer- und Programmdokumentation
- Anwendung des Editors zum Aufbau verschiedener Beispielkonfigurationen



Vergleich eines CPACS-Geometriemodells (rot) mit der Originalgeometrie (grün)

Kontakt:

Carsten Liersch
Konfigurativer Entwurf
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik
DLR Braunschweig

Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig
Tel.: 05 31 / 295 – 24 34
Email: carsten.liersch@dlr.de

Lastenheft

1. Allgemeines

a. Programmierung

- i. Aufbau (soweit wie möglich) auf den bereits existierenden *CPACS*-Bibliotheken *TIXI* und *TIGL*
- ii. Lauffähigkeit des Programms unter Windows, nach Möglichkeit auch unter LINUX
- iii. Strukturierte und modulare Programmierung, zur Vereinfachung von späteren Erweiterungen / Modifikationen (auch durch andere Personen)
- iv. Vorbereitung für die spätere Integration weiterer Geometrie-Komponenten (über Flügel und Rumpfe hinaus)
- v. Gute Dokumentierung für die spätere Erweiterbarkeit. Die Verwendung eines automatischen Dokumentationssystems (z.B. Doxygen) wäre wünschenswert

b. Benutzeroberfläche

- i. Intuitive Benutzeroberfläche mit Wahlmöglichkeit für die verschiedenen Anzeige / Bearbeitungsmodi
- ii. Gute Nutzerdokumentation

2. Mindestanforderungen

a. *CPACS*-Handhabung (Funktionen eines normalen XML-Editors)

- i. Lesen und schreiben einer *CPACS*-Datei (unter Berücksichtigung der Auslagerung von Teilen in Zusatzdateien)
- ii. Anzeigen eines *CPACS*-Datensatzes in einer ausfaltbaren Baumform
- iii. Modifizieren des Datensatzes durch direkte Eingabe
- iv. Validieren eines Datensatzes gegen das Schema
- v. Export der Geometrie in eine IGES-Datei (Mit Auswahl der Komponenten)

b. Geometrie-Anzeige (Flügel incl. Kontrollflächen und Rumpfe)

- i. Live-Anzeige der aktuellen Geometrie in einer 3-Seiten-Ansicht
- ii. Live-Anzeige von Flügel- und Rumpfprofilen
- iii. Hinterlegen der Ansicht mit einer skalier- und verschiebbaren Bilddatei

c. Geometrie-Eingabe (Flügel und Rumpfe)

- i. „Single-Klick“-Anbau neuer Flügelsegmente (mit allen dafür notwendigen XML-Knoten, sinnvoll vorbelegt)
- ii. Aufteilung eines Segments in 2 Teile an einer beliebigen Spannweitenposition

- iii. Segment-Bearbeitung durch Vorgabe verschiedener Datenkombinationen aus Koordinaten, Winkeln und abgeleiteten Parametern (Streckung, Zuspitzung), teilweise an unterschiedlichen Positionen (z.B. VK-Pfeilung, $t/4$ -Pfeilung, ...)
- iv. Einlesen von 2D-Profilen aus ASCII-Tabellen
- v. Einlesen von 3D-Profilen und automatischer Aufbau eines CPACS-Modells aus diesen Daten

d. Sonstiges

3. Wunschanforderungen (Optional)

- a. CPACS-Handhabung (Funktionen eines normalen XML-Editors)
 - i. Markierung externer Datenblöcke
 - ii. Anzeigen der Schemadokumentation zum jeweils ausgewählten Knoten
 - iii. Einfügen von Knoten via Auswahlliste
 - iv. Copy & Paste, Drag & Drop, Undo-Funktion
- b. Geometrie-Anzeige (Flügel incl. Kontrollflächen und Rumpfe)
 - i. Live-Anzeige der aktuellen Geometrie in einem 3D-Viewer
 - ii. Vergleich verschiedener Geometrien in 2D und 3D, Evtl. einlesen von IGES-Modellen für Vergleiche
 - iii. Auswahl von Segmenten und anderen Komponenten via Maus
- c. Geometrie-Eingabe (Flügel und Rumpfe)
- d. Sonstiges
 - i. Visualisierung von Vektor- und Array-Daten
 - ii. Import und Export von Vektoren und Arrays in andere Datenformate