

# Caracteristici generale ale programului Artas SAM 7.0

Programul pentru Sinteza si Analiza Mecanismelor Artas SAM 7.0 este un pachet software interactiv pentru proiectarea, analiza (miscare si forte) si optimizarea diverselor mecanisme plane.

Mecanismele pot fi create fie utilizand programe de proiectare grafica (CAD), fie din asamblarea de componente de baza cum ar fi : bare, cursoare, roti, curele, arcuri, amortizoare si elemente de frecare.

Artas SAM integreaza elemente de pre-procesare, analiza numerica si post-procesare, cum ar fi animatia si imprimarea plana (xy) intr-un mediu usor de utilizat oferind meniuri si acces la informatii ajutatoare.

Fundamentul matematic al nucleului de analiza, inspirat din bine-cunoscutul mod de analiza cu elemente finite, ofera un mare numar de functiuni și rezolva multe dintre problemele programelor existente de proiectare a mecanismelor.

Bucula deschisă, bucula închisă, bucula multiplă si chiar mecanisme planetare complexe pot fi la fel de bine analizate datorita modelării cu elemente finite.

Chiar si cele mai complexe mecanisme, printre care și ansamblurile de transmisie planetare pot fi modelate în câteva minute.

## Unelte de proiectare

SAM oferă un set de unelte de proiectare care ajuta utilizatorul sa sintetizeze mecanisme pentru sarcini specifice, cum ar fi:

- Generarea funcției unghiulare (pot fi rezolvate un minim de 3 perechi de unghiuri intrare/ieșire);
- Sinteza a 3 poziții/unghiuri ale unei cuple plane ;
- Aproximarea la mișcarea rectilinie ;
- Mișcare rectilinie exactă;

In cazul in care aceste unelte de proiectare nu ofera solutii unei probleme specifice, utilizatorul poate sa se bazeze pe experienta sa, proiecte anterioare, manuale sau incercari pentru a inventa mecanismul care apoi sa poata fi modelat si analizat cu programul SAM.

## Modelare

SAM contine o vastă biblioteca de elemente de baza, incluzind:

- bara / grinda, cursor
- curea, cuplaj
- senzor
- arc, amortizor si element de frictiune (atit de translație cit si rotative)
- arc neliniar

care permit analiza unei uriașe varietati de mecanisme.

Fundamentele matematice unice ale programului ofera un mare numar de facilitati si depasesc problemele programelor traditionale pentru mecanisme.

## Date de intrare pentru miscare

SAM permite definirea unor date de intrare multiple care pot fi definite fie in termeni de deplasare absoluta fie in termeni de modificare elementara de forma pentru a modela intrari relative (spre exemplu: elongatia unui cilindru hidraulic sau

rotatia relativa a umarului unui robot)

Fiecare intrare poate fi definita independent. Diferite legi de introducere a miscarilor frecvent utilizate, cum ar fi:

- viteza constanta
- polinom
- miscare ciclica
- profile de viteza de ordinul 2
- caneluri cubice

sint disponibile si pot fi combinate pentru a forma orice diagrama de intrare dorita.

Datele de intrare pot fi preluate dintr-un fisier ASCII extern sau definite printr-un tabel pentru a permite definirea miscarilor arbitrare.

Aceasta ultima facilitate este in special utila pentru modelarea profilelor nestandard de actionare a masinilor unelte (CAM).

## Interfata CAD

Functia de import / export in format DXF permite exportul proiectelor de mecanisme concepute in orice program de proiectare (CAD) pentru a lucra ulterior la detalii ale acestuia și permite importul datelor pentru a defini cu usurinta mecanisme in SAM sau pentru a produce animatia mecanismelor finalizate.

## Rezultatul analizei

Odata ce un mecanism a fost construit si datele de intrare definite oricare dintre marimile cinematice (relative sau absolute) pot fi calculate

- pozitie nodala, deplasare, viteza, acceleratie
- unghiuri, viteza si acceleratie unghiulara

Mai mult decat atat SAM poate face o analiza a fortelor, permitind astfel calcularea:

- fortei cuplului
- fortelor de reactie in rulmenti
- fortelor interne in elemente
- puterii necesara sau transmisa

## Post procesare

Rezultatele analizei pot fi afisate atat in forma grafica cit si tabelara.

Listarea tabelara poate fi vizualizata pe ecran, transmisa la imprimanta sau stocata intr-un format de fisier accesibil.

Optiunea de reprezentare grafica in coordonate x/y permite reprezentarea oricarei variabile in functie de timp sau orice alta variabila. Un numar nelimitat de functii pot fi combinate intr-o reprezentare grafica x/y cu doua scalari optimale diferite pentru a permite afisarea corespunzatoare a variabilelor cu ordine de marime diferite. Este posibil ca sa fie exportate date de iesire intr-un fisier extern (format ASCII) pentru o procesare particularizata.

SAM poate de asemenea sa animeze miscarea mecanismelor.

Ca un ajutor pentru proiectant poate fi imprimat hodograful traiectoriei si vitezei oricarui numar de puncte in miscare.

De asemenea, o documentatie completa a proiectului (in format ASCII) poate fi generata automat.

## Optimizare (SAM Professional)

Modulul de optimizare al programului SAM Professional ofera optimizarea cu ajutorul unor functii cu multi-parametri nerestrictionati bazate pe un amestec de algoritmi evolutivi si tehnici simplex.

Luind proiectul / topologia initiala ca punct de plecare, proiectantul poate sa imbunatateasca calitatea astfel ca traiectoria unui punct de cuplare sa egaleze traiectoria sarcinii prin modificarea geometriei mecanismului utilizand intervale predefinite.

De asemenea poate fi minimizata valoarea de virf sau cea efectiva (RMS) a unui cuplu de actionare a unui mecanism prin adaugarea de masa compensatoare permitind ca SAM sa determine valoarea optima a masei si pozitia acesteia intr-un interval admisibil. Ca si in cazul optimizarii traiectoriei, proiectantul poate de asemenea specifica o functie de referinta si poate astfel minimiza diferenta intre functia actuala si cea de referinta (in proiectarea unui echipament de fitness, spre exemplu, proiectantul cauta in general o forta predefinita ca functie a deplasarii).

Scopul optimizarii poate fi minimizarea sau maximizarea unei varietati de proprietati (valoare de virf, valoare efectiva, valoare medie etc...) sau diferenta dintre comportamentul actual si cel dorit al unui mecanism cum ar fi:

- Traiectoria unui nod (cu sau fara temporizare prestabilita)
- Orice cantitate de miscare sau forta (ca functie de timp sau alta cantitate)

SAM cauta valoarea optima modificand urmatoarele proprietati in limitele impuse de utilizator:

- geometria mecanismului
- proprietatile elementului cum ar fi: masa, constanta de arcuire, rata de transmisie...

Procesul de optimizare in SAM se bazeaza pe un mod de abordare in doi pasi, constind in:

- Explorarea spatiului de proiectare
- Optimizarea unei solutii specifice

Primul pas consta intr-o explorare globala a parametrilor utilizand o combinatie de tehnica pura Monte-Carlo si un asa numit algoritm evolutiv, ceea ce este o tehnica derivata din optimizarea genetica.

Capul listei unei astfel de explorari globale este reprezentat in meniul Explorare, care afisează valoarea functiei de optimizare si parametrii corespunzatori.

Cazul cu cele mai bune caracteristici este listat in capul listei.

Apoi, proiectantul poate selecta unul dintre rezultatele din fereastra meniului Explorare si incepe optimizarea locală.

Aceasta cautare locala poate fi bazata fie pe tehnica Simplex sau pe algoritmi evolutivi cu un domeniu redus de parametrii centrati pe o solutie selectionata.

Combinarea strategiei de explorare globala cu strategia de optimizare locala – avind proiectantul in bucla de selectie a mecanismului care va fi în continuare optimizat – este considerata a fi cea mai buna abordare intre viteza de lucru si acoperirea domeniului proiectat.

De asemenea se pot seta optiuni astfel incit optimizarea sa fie executata automat.