

Esempio – Ottimizzare la disposizione di una molla

Basato sul motore HEEDS (Hierarchical Evolutionary Engineering Design System della Red Cedar Technology, Inc.), la funzionalità di ottimizzazione estende le possibilità di analisi cinetodinamica e agli elementi finiti di SimWise (<u>www.simwise4d.it</u>), consentendo all'utente di trovare i valori migliori delle variabili di progetto in funzione degli obbiettivi desiderati.

Le variabili di progetto possono essere qualunque parametro con dei limiti della simulazione in SimWise, come costanti elastiche, riferimenti di coordinate, posizione di corpi, lunghezza di corde o rigidità di un vincolo.

Gli obbiettivi sono i traguardi desiderati che possono essere qualsiasi risultato della simulazione, come coppia di un motore, tensione in un attuatore, posizione, velocità o accelerazione.

L'ottimizzazione aggiusta quindi automaticamente i parametri tra i limiti concessi per raggiungere la funzione obbiettivo richiesta.

Si propone un semplicissimo esercizio – con una sola variabile, ma ovviamente potrebbero essere più di una – per mostrare le possibilità del motore di ottimizzazione predetto.

Si voglia ad esempio ottimizzare la collocazione della molla (posizione dell'estremo destro variabile da 80 a 180 mm in quota come in disegno) in modo che la coppia massima espressa dal motore sia inferiore o uguale a 5000 N-mm per una certa legge di velocità (es: 60 rpm)

Il nostro obbiettivo (Goal) sarà quindi minimizzare il valore massimo della coppia, il nostro vincolo (Constraint) far sì che tale coppia non superi i 5000 N-mm, la nostra variabile di progetto (Design Variable) la quota di fissaggio della molla a destra (tra 80 e 180mm).





1. Aprire il file Fourbar-Optimization.wm3

A SimWise 4D - [Fourbar - Optim	ization.WM3]	aals Window Holp		5-83 			240				
	∭		05	a 🕅 🖓	🤿 🛍 🗖 🖉	• • • 1 a	ab 🔨 🖉 🏠	2 ¹ Q 7 +	🖩 🗸 🔂		£ 3 m
			- •				• •	V	944 W . • •		• •
Name Type Image: Constraint[22] Meter Image: Orientation of Meter Image: Orientation of Meter Image: Orientation of Parameter	ID 6 29 36										
Optimization Manager							8				
	Design Var	iables									
Settings	Select the parameters to use with design optimization.										
Design Table	Parameter	Туре	Min	Value	Max						
		Properties of input[3 Appearance Paramete Continuous Value	16] (Parameter) r	Units: mm	<u>?×</u>			6			
	Select All	Current value: 90.0000 mm Steps: Min: 90.0000 mm Steps:	:	Б	dit						
	Optimize	Max: C Discrete Values Current value:	180.0000 mm	J90 Define Values		Close H					Ž
			Close	Applica	?						~ ~
		I- I+4	• •							Frame: 0	Time: 0.0000 s
input[36] (Parameter)									(No compute	d frames)	
🔗 🧶 🧕 » 👔	Temp	🔏 SimWise 4	D - [Four	🐧 Immagine	2.jpg - Pai		_	_		П < 🗐 🗾	🗸 📲 🛃 🕼 15.05

2. Il parametro (Input[36]) definisce il limite inferiore e superiore dell'attacco a destra della molla e viene inserito come Design Variable nella finestra dell'Optimization Manager



3. La quota Z per la coord[31] che stabilisce l'attacco a destra della molla è definita usando il parametro (Input[36])



4. Il classico meter rileva la coppia del motore

💦 SimWise 4D - Fourbar - Optin	nization.WM3						
Eile Edit View Insert World Object Tools Window Help							
□ ✿ ♬ 肽 집 집 ♥ ♥ ♣ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$							
🍬 🌤 🔍 ସ୍ ର୍ ର୍ 🥹	🔶 🗊 🗊 🕼 🗮 😒 💁 🔜						
🔒 Fourbar - Optimization	S Fourbar - Optimization.WM3						
Coupler							
Ground 2							
Ground1							
Output Link						0	a 🥢 🚺
E Variables	0 1 10 11				_		
Goals	Goal and Constraint	S					
Ettings	Select the meter(s) to use as an ol to use either the minimum or the m	bjective. At least one object aximum value from the simu	ive is required. Choo lation.	se			
Plot	Meter	Fomula	Value	Туре			
te l	constraint[22] Torque on Driving	Ш	Maximum	Minimize			
Conne	Add Objective Delete						
a con							
E com	maximum value from the simulation	aints. Choose to use either 1.	the minimum or the				
	Meter	Formula	Value	Туре	Limit	Units	
	constraint[22] Torque on Driving	M	Maximum	<=	5000.0000	Nmm	
Proper P Apr							
✓ Axe ✓ For							
🗹 Met							
	Add Constraint Delete						
	Optimize				Close	Help	•
				_	_		
							Time:
							(No computed framer)
	-						
🏹 🎯 🕒 🖉 👔	Temp 🔥 SimW	ise 4D - Fourb 🐧	Immagine4.jpg - F	ai			II. < 🚚 🗾 🐼 📢 15.09

5. Si definiscono Goals e Constraints nella finestra dell'Optimization Manager

SimWise 4D - Fourbar - Optimization.WM3			- • ×				
Eile Edit View Insert World Object Iools Window Help							
▌D ✿ 뭐 X D & ♥♥♥ ♣ \$ \$ \$							
🗞 🍯 ଠ୍ ଘ୍ ଷ୍ 🍳 🌢 🕀 🗊 🗊 🕼 🗮 🌣 🕼							
🔒 Fourbar - Optimization	Fourbar - Optimization.WM3						
Coupler							
Ground 2							
Ground1							
Output Link	111						
Optimization Manager							
Goals Study Options							
E Summary							
Number of design evaluations	: [50						
- Run Control - for each desig	n evaluation						
I✓ Simulate Motion	C Frames						
Stop after	1.0000 • Seconds						
Animate motion si	mulation						
con		- //					
₩ Axe							
✓ Fon			Z				
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
			* *** **				
Optimize		Close Help	*				
	1						
			IN Frame: Time:				
			No computed frames)				
🔰 🦉 😂 🛄 👘 📔 Temp 🦽 🔏 Sin	Wise 4D - Fourb Immagineک.jpg - Pai		11 < 🚅 📈 YU 🐼 🗤 15.10				

6. Ci si limita all'esame di 50 soluzioni



7. Sommario del progetto steso automaticamente dal software. Cliccare in Optimize.



8. Esame delle 50 soluzioni: il punteggio (Rank) è tanto migliore quanto più basso, e tra le prime la soluzione fattibile (feasible/infeasible) è quella indicata in blu. Cliccando in Set Model il modello viene aggiornato con il risultato (posizione cercata della molla)

🔉 SimWise 4D - Fourbar - Optimiza	tion:WM3						
Eile Edit View Insert World Object Iools Window Help							
□ ✿ 뭐 ★ ₲ ◙ !♥ ♥ ♥ ★ ♥ ♥ ♡ ▶ ♬ ♥ ♥ ♥ ▶ ♬ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●							
Optimization Manager	8 34 84.5						
Fo Variables	Design Plots						
Brope Conne C	Vesign Plots Parameters Input[36] Max constraint[22] Tonque o performance XAvis data: Design I Vesita fragment Infeesible Error	5000 4000					
			(No computed frames)				
- 🏹 🍪 🖉 🧕 🦈 👔 Tei	mp 🥂 SimW	ise 4D - Fourb 🐴 Immagine8.jpg - Pai	IT < 🗾 🖉 📢 15.16				

9. Diagramma di convergenza dell'analisi che ha consentito di trovare la quota migliore di attacco a destra della molla affinchè la coppia erogata dal motore sia minore o uguale a 5000 N-mm

Ulteriori dettagli in <u>www.simwise4d.it</u>

Vuoi scoprire le potenzialità del SimWise 4D con problemi di cinetodinamica e analisi agli elementi finiti? Chiamaci per una dimostrazione!

Lista Studio srl <u>www.lista.it</u> tel. 0445,382056 Borgo Belvigo 33 36016 Thiene Vi