

## Resumen cinemático inversa.

Alumna:

Hernández Castillo Ana Yuritzi.

Grado y grupo:

RSIDAD® OLITECNICA

DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Cinemática de Robots.

Carrera:

Ingeniería Mecatrónica.

## Cinemática inversa.

El objetivo del problema cinemático inverso consiste sen encontrar los valores que deben adoptar las coordenadas articulares del robot, para que su extremo se briente y posicione según una determinada localización espacial. A la hora de resolver el problema cinemático inverso es mucho más (fácil) adecuado encontrar una solución ceriado. Esto es, encontrar una relación matemática explícita de la forma:

of no quitific (x,y,z, &, B,y) o them re

Resolución del problema cinemático inverso por métodos geométricos.

Este procedimiento es adecuado para robots de pocos grados de libertad o para el caso de que se consideren solo los primeros grados de libertad dedicados a posicionar el extremo.

El procedimiento en sín se basar en encontrar suficiente número de relaciones geométricas en las que intervendián las coordenadas

del extremo del roboti sus coordenadas anticulares y las dimensiones físicas de sus elementos.

Existen dos posibles soluciones cara a: según se tome el signo positivo o el signo negativo en la raíz. Estas corresponden a las configuraciones cado arriva y codo abajo del robot.

Resolución del problema cinemático inverso a partir de la motiva de transformación homogénea.

En la práctica esta tareo no es trivial siendo en muchas ocasiones tan compleja que se obliga a desecharla. Además, puesto que el problema cinemático directol, resuelto a través de la expresión contiene en el caso de un robot de 6 GDL 12 ecuaciones, y se buscan solo 6 relaciones, existirán necesariamente ciertas dependencias entre las 12

expresiones de partida con lo cual la elección de qué recoactiones de escager debe hacerse con sumo cuidado. Desacoplo anemático. Los robots que cuentan con tres grados de libertad adialonales, situados al finale de la cadena cinemática y cuyos ejes, generalmente se coitan en un punto, que informalmente se denomina muñera del robot. La variación de elementos, originan un cambio en la estos ties últimos posición final del extremo real del robot, su verdadero objetivo es podei orientar la heiramienta del robot libremente Revolución del cioclema dinematico interio de majoriores. El método de desacoplo cinemático sapa partido de este hecho, separando amicos problemas: posición y orientación. Para ello adada una posición y orientación final deseadas establece las coordenadas del punto de corte de los 3 últimos ejes (muñeca del robot) calculándose los valores de las tres primeras volviables articulares (q1, q2, q2) que consiguen posicio markeste punto. A continuación, a partir de los datos de orientación y de los ya calculados (a, az, az) obtiene los valores del resto de los variables articulares Jacobiana Inversa. La matriz Jacobiana inversa peimite conocei las velocidades articulaires necesarios para obtener unas velocidades determinadois en rela extremo del robot Lam relación inversalos permite calculor las velocidades articulares partiendo de la extremo. En la obtención de la relación inversa pueden empleasse diferentes procedimientos En primer lugar, supuesta conocicla da matriz director, se puede obtener la la relación inversa invertiendo simbolicamente da matriz resta alternativa de olanteamiento es sencula, res en la pràctica la dificil realización.

Superiendo que la matiliz 1 sea cuadrada, la inversión simbólica de una matriz 6x6, cuyos elementos son funciones trigonométricas, es de gran complejidad, siendo este procedimiento inviable. Como segunda alternativa puede planteoise la evaluación númerica de la matriz 1 para una configuración concreta del robot, e invirtiendo numericamente esta matriz encontrar la inversa valida para esta configuración, se considera que el valor númerico de la bicobiana va cambiando a medida que o el robot se mueve y, por lo fanto, la Jacobiana inveisa handle eser recalculada constantemente. Pueclen existr n-uplas para las cuales (as matriz ) no sea invertible por ser su determinante, denominado Jacobiano nulo, a esta configuración en la que el Jacobiano se anula se denominan configuidiciones (planaies) singulares. Encel o caso de que el número de grados de libertad sea inferior, la matriz Jacobiana tendra más filas que columnas, esto quiere decir que el movimiento del robot esta sometido a cieltas restricciones (no quede alcanzar cualquier orientación), por la que puede ser eliminado ese grado de libertad del espacio de la tarea, avedando una nueva matriz Jacobiana cuadrada. En los casos en los que el robot sea dedudante (mas de 6 601 o más columnas que filas en la matriz) existirán grados de libertad innecesarios, es decir, no sera preciso mover para alcanzar las nuevas cosiciones y velocidades del extremo requeridas la velocidad articular podrà ser formada como 0,0 si fuera útil, como un valor constante. La tercera alternativa es repetir el procedimiento seguido para la obtención de la Jacobiana directa, pero ahora partiendo del modelo cinemático inverso. Como en el caso de la primera alternativa, este método avede ser algebraicamente complicado.

6	nfigo	WALL	000	C	and	rede	vat													
(0	de	naci	DIIT.	)	SITE	FICH	legario	2001		CHO	ule	ros	10	0	110	10	hat			
	os do																			
	es-																			
101	cobi	ana	(1)	HOLE	7101	ICIO	jer	14		((	MILL	9016	1010	ווכ	i t	311	1190	rare	)	TH
	event																			
611	-1COIC	las	00	on i	gor	qui	SHCJ	31	ngo	IGI		-le	AC II	1		+	100	UEII		GI
	· Sir																			
	9106	guic	Co	UCIES	na?	+010	105	11	da	)	OE	1 d	ope	2010	ele l	UC	aha		10	4
	ala	01.	000	white	2011	dal	111	udii	UO d		1.	XII	eme		del			21	E2	14
13.13	ale	JUNI	in	OHIC	1,11	UEI	Oh.	nne	O	2	HC	i	JO	20t	7en	01	10	(e)	XIE	110
	701	co	011	16	3011	die	obi	no	130	06	Inc		100	101		10	60	Dall	0	OE
	Zar																			
	ole																			
-00	SI	igu	CHIC	JOICH	3)	en	el	mie	1101	0	del	n e	100	ICIO	130	de	710	acc	10	
		1. (	101	ren	(	Jent	10	ae	10	70	on	PI	110	MIT	TVA	ro	10	NI	50	
	60					CITI				1		. 1	u	1 8 7 /	1101	UU,	10	Y	100	2016
	(e	ATIE	de	ener	alm	ente	2	001		1	7 (	alir	edi	mle	nto	)	d	e	do	) /-
013	Cer mo	15	ge	ener	alm de 1	ente la	5 10	con grti	culo	el	one	alir	de	mie	nte	ot.	d	e	do	5/-
018	Cer mo	15 mg	ejes	ener	alm de 1	ente la	5 10	qui qui	cula	elacu	one	alir S	de	po mje	nto	ot.	di	eon	do.	) /-
012 013 1941 -	Cer mo	45	ejes	ener	alm de 2	ente la		qrti	colo	el acti	one	alir S	de	m)e	nte	ot.	di	eo y 1 100	do.	) /-
D9 012 - 194 - 2	e mo		ejes ejes	ener o	alm de a atan	ente la		arti	Colo	el acti	one	ilir Sar	de de	m)e	nte rob	ot.	di Ibn	eon Ins	do.	) /-
D9 012 - 194 - 2	Cer mo		ejes ejes	ener o	alm de a atan	ente la		arti	Colo	el acti	one	ilir Sar	de de	m)e	nte rob	ot.	di Ibn	eon Ins	do.	) /-
017 - 194 - 2 - 01 - 01br	Census Mo		ejes	oner oner inn	alm de 1 otros Hipd	ente la		arti arti le- un obc	Colo		ore	alir Dina Dina Dina Dina Dina Dina Dina Dina	de de mon	m)e	ntc roc mail	ot.	di (15 m entro entro entro	eon n n nos nos shr	do.	
Office of the control	Ceres mo		ejes 1-m 1-m 1-m	oner oner inn inn	alm de 2 otco tipo tipo	ente da:		arti		el action	ore	alir Sina of	de de		nte rok		di (Brito) ex.		do.	11 01
Don of 2 - 194 of pibr	Celes inco		ejes 	oner innon.	almode in the second se	ente da:		arti		el action	one	alir Sine Sine Sine Sine Sine Sine Sine Sine	edi de Sion Ismi		nte roc vall la		diparion serion		do d	
Don of 2 - 194 of pibr	Ceres mo		ejes 	oner innon.	almode in the second se	ente da:		arti		el action	one	alir Sine Sine Sine Sine Sine Sine Sine Sine	edi de Sion Ismi		nte roc vall la		diparion serion		do d	
Don of 2 - 194 of pibr	Celes income		eles eles	inn inn inn inn inn	almode in other second	ente da:			105		one (one	alim Digital Shap Shap The	de d		nte roc and l	ot.	dismonosey, permission distribution distribu	ec y	do intab interespendence	
012 012 013 013 013 013 014	Celes income		de ejes	oner on the one of the	alm de z disa disa disa disa disa disa disa disa	ente da:			is re-		ove		de de la contra del contra de la contra del la contra de la contra del la cont		nteroc		dismo	ecty comments of the comments	do.	
012 012 013 013 013 013 014			de ejes	oner on the one of the	alm de z disa disa disa disa disa disa disa disa	ente da:			iore	property of the second	ore		near de		interrole and land land land land land land land		dismono di		0 251	
200 2190 200 200 200 200 200 200 200 200 200 2			de d	oner inn	almate 2 de la contra del contra de la contra del la contra d	ente da la		arti	cold on the cold of the cold o	elimento as properties and a properties	ore		near		nterok		dismo		do, oldo, ol	
otton			general accompany	ener	almate a de la constante de la	ente da la		arti		property of the contract of th	one (one in the interest of th		de d		nte suule suule suule suule		dispression de la constantia de la const	economics of the control of the cont	ob do, do, do essin co co co co co co co co co co co co co	
otton			general accompany	ener	almate a de la constante de la	ente da la		arti		property of the contract of th	one (one for the form)		de la company de		nte santa sulla su		dispersion de la companya de la comp	economic de la conomic de la c		
on concept of the con		on one one one one one one one one one o	general description of the composition of the compo	ener	almate in the al	ente las					one (one one one one one one one one one one		de d		nte oca de la compania del compania del compania de la compania del compa		do d	economic por service por servi	ob do do do do do strice over the do do do do do do do do do do do do do	

 \$ \$ \$