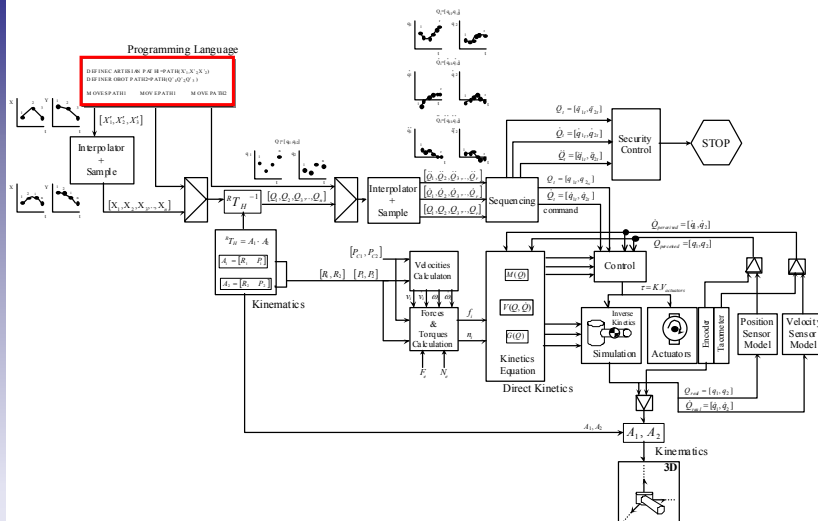


## Programació de Robots Industrials

1. Mètodes de Programació de Robots Industrials
2. Programació del Mitsubishi RV-M1.

## DIAGRAMA DE BLOCS D'UN ROBOT INDUSTRIAL



# Tema V: Programació de Robots Industrials

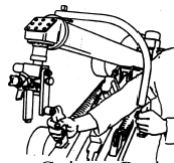


1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Mètodes de Programació de Robots Industrials

- Programació Gestual
- Programació Textual

PASIU



Guiatge Passiu Directe



Guiatge Passiu amb Maniquí

ACTIU



Guiatge Actiu amb Teaching-Box o Joystick

# Tema V: Llenguatges de Programació

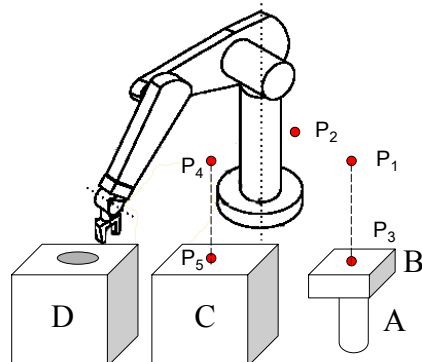


1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Mètodes de Programació de Robots Industrials

- Programació Gestual
  - Programació Textual
- Programació a nivell Robot
  - Programació a nivell Objecte
  - Programació a nivell Tasca

```
Moure_a P1 Via P2  
Vel=0,2*velmax  
Pinça=obrir  
Precisió=alta  
Moure_recte_a P3  
Pinça=tancar  
Espera=0.5  
Moure_recte_a P1  
Precisió=media  
Vel=velmax  
Moure_a P4 Via P2  
Prec=alta  
Vel=0,2*velmax  
Moure_recte_a P5  
Pinça=obrir
```

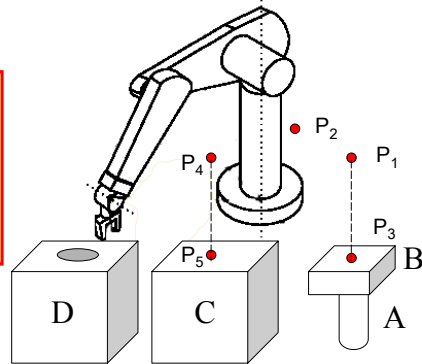


## Mètodes de Programació de Robots Industrials

- Programació Gestual
  - Programació Textual
- Programació a nivell Robot
  - Programació a nivell Objecte
  - Programació a nivell Tasca

Situar B sobre C fent coincidir Costat\_B1 amb Costat\_C1 i Costat\_B2 amb Costat\_C2;

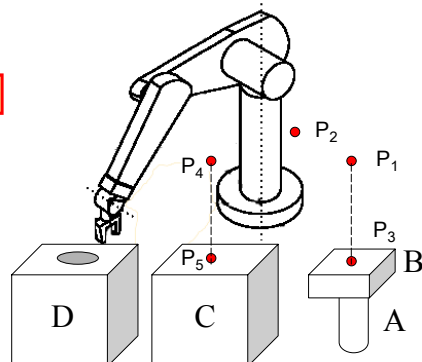
Situar A dintre D fent coincidir Eix\_A amb Eix\_Forat\_D i Base\_A amb Base\_D;



## Mètodes de Programació de Robots Industrials

- Programació Gestual
  - Programació Textual
- Programació a nivell Robot
  - Programació a nivell Objecte
  - Programació a nivell Tasca

Ensamblar A amb D

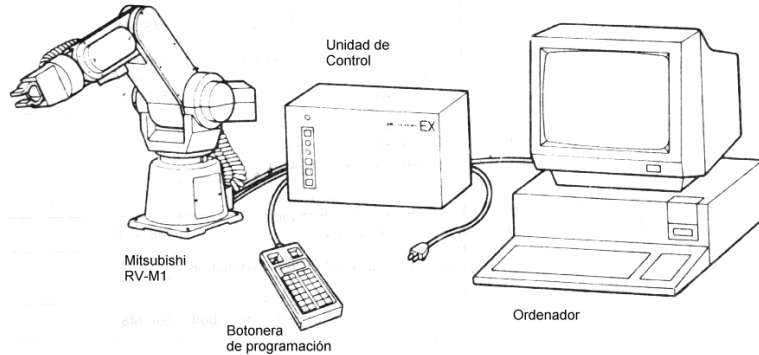


# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Components del Robot Mitsubishi RV-M1

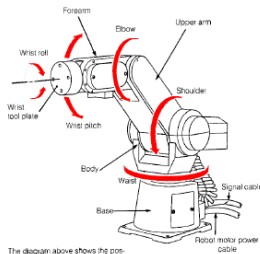


# Tema V: Llenguatges de Programació

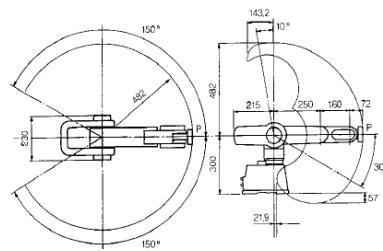


1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Especificacions del Robot Mitsubishi RV-M1



The diagram above shows the possible movements of each individual axis.



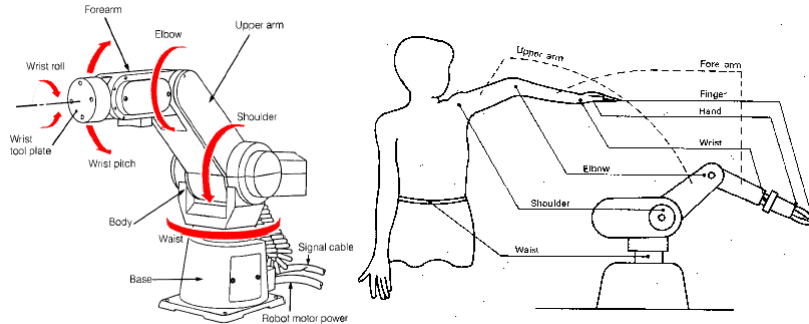
<b>Construction</b>	Vertical, Articulated
<b>Installation Stance</b>	Horizontal
<b>Drive System</b>	DC servo motors
<b>Degrees of Freedom</b>	5 (Excluding End Effector Rotator)
<b>Reach</b>	250+160 mm
<b>Waist Rotation</b>	300° (max. 120°/s)
<b>Shoulder Rotation</b>	130° (max. 72°/s)
<b>Elbow Rotation</b>	110° (max. 109°/s)
<b>Wrist (Pitch)</b>	±90° (max. 100°/s)
<b>Wrist (Roll)</b>	±180° (max. 163°/s)
<b>Max Path Velocity</b>	1,000 mm/sec (PTP at wrist tool plate)
<b>Payload Capacity</b>	1.2 kg (including End Effector)
<b>Position Repeatability</b>	±0.3mm at wrist tool plate
<b>Position Direction</b>	Limit switches and encoders
<b>Ambient Temperature</b>	5° C - 40° C
<b>Weight</b>	19kg

# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Noms de les articulacions del Robot Mitsubishi RV-M1



The diagram above shows the possible movements of each individual axis.

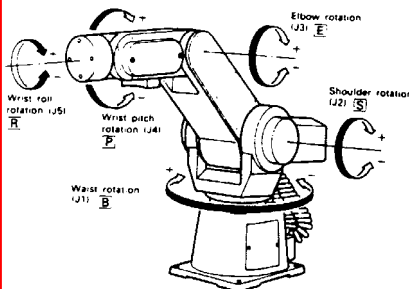
# Tema V: Llenguatges de Programació



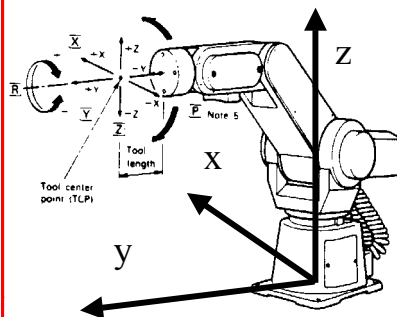
1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Tipus de Moviments

### Moviments en coordenades de Robot



### Moviments en coordenades de Cartesianes



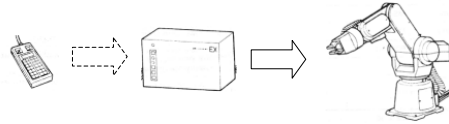
# Tema V: Llenguatges de Programació



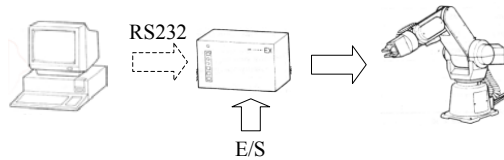
1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Mètodes de Programació

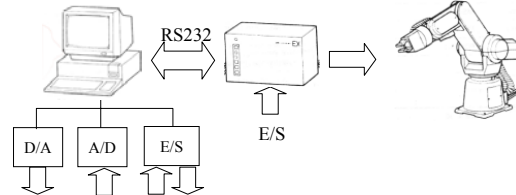
Programació Mitjançant *Teaching box*



Programació *off-line*



Programació *on-line*

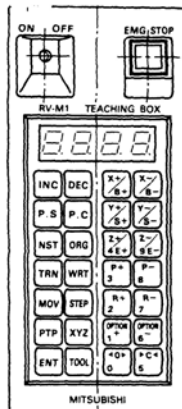
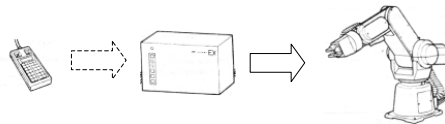


# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Programació Mitjançant *Teaching box*



- Programació Gestual
- Funcionament Autònom
- Instruccions:
  - Definició de posicions
  - Moviments cartesianes i articulars
  - Trajectories en coordenades de robot
  - Llegir/Grabar EPROM
  - Execució pas a pas

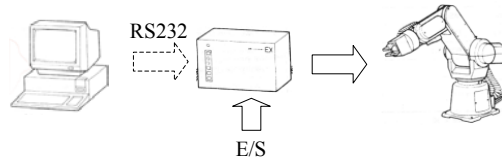
# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació

2 Programació del RV-M1

## Programació *off-line*



- Programació a nivell robot
- Funcionament autònom
- Accés a totes les instruccions, les anteriors més:
  - Trajectòries rectilínies
  - Control de programa
  - E/S
  - Interrupciones

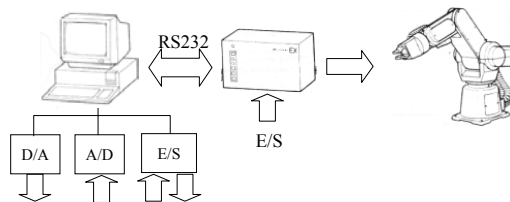
# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació

2 Programació del RV-M1

## Programació en línia.



- Programació a nivell robot
- Funcionament subordinat al PC
- Adaptació al entorn.

Exemple

```
main()
{
  OpenConfig(2,"COM2",9600,2,7,2,512,512)
  ComWrt(2,"PD 1, 0, 380, 300, 45, 90\n",26);
  ComWrt(2,"MS 1, 10\n",9);
  CloseCom(2);
}
```

# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació

2 Programació del RV-M1

## Instruccions del robot RV-M1

### Comandes de Moviment

DP (decrement position)	move to the previous numbered position
DW (draw)	Moves the tool from point to point
HE (here)	Assigns the current position to a position number
HO (Home)	Sets the cartesian reference coordinates
IP (increment position)	Move to the next numbered position
MÀ (move approach)	Move from the current position to a new one
MC (move continuous)	Execute a continuous motion
MJ (move joint)	move a joint by a specified angle
MO	move the tool to a specified location
MP	Move the hand to a position
MS	Move in a straight line
MT	moves tool a specified distance
NT	return to the global origin
OG	move to the cartesian reference coordinates
PA	Define a pallet
PC	Clear position variables in memory
PD	Define a position in memory
PL	Copies a position variable to another
PT	Calculates a new pallet position
PX	Exchange two position variable values
SF	Shift the position variable through space
SP	Set the robot speed
TI	Pause for a set amount of time
TL	Define the length of the tool

# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació

2 Programació del RV-M1

## Instruccions del robot RV-M1

### Comandes de Control de Programa

CP (compare counter)	compare a counter to a value
DC (decrement counter)	decrement a counter value
ED (End)	End the program
EQ (If equal)	Jump if conditions equal
GS (Gosub)	Go to a subroutine
GT (Goto)	Go to line number
IC (increment counter)	Increase a counter value by one
LG (If larger)	Branches if larger
NE (If not equal)	branch if not equal
NX (Next)	Next step in an 'RC' loop
RC (Repeat cycle)	Repeat a loop the specified number of times
RT (Return)	Return from a 'GS'
SC (Set counter)	Set a counter value
SM (If smaller)	Branch if the value is smaller

### Comandes d'E/S

GC (Gripper close)	Close the gripper
GF (Gripper flag)	Check the gripper status
GO (gripper open)	Open the gripper
GP (gripper pressure)	Set the maximum pressure while gripper is closing
ID (Input detect)	detect the state of an input
IN (Input)	inputs parallel data using handshaking
OB (Output bit)	Set an output bit
OD (Output direct)	Output data to ports
OT (Output)	Output parallel data using handshaking
TB (Test bit)	

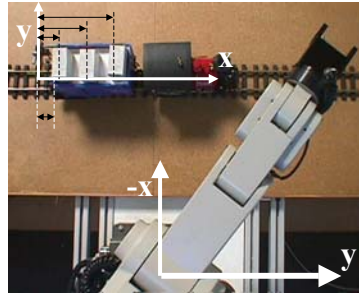


# Tema V: Llenguatges de Programació

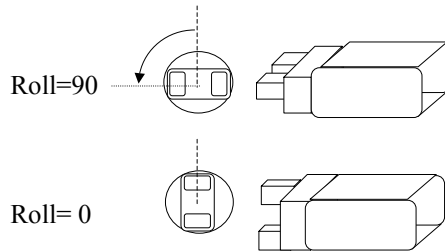
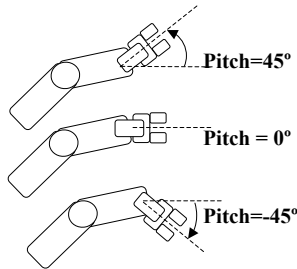


1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Exemple D'aplicació



Definició d'una posició p.  
PD p, x, y, z, Pitch, Roll

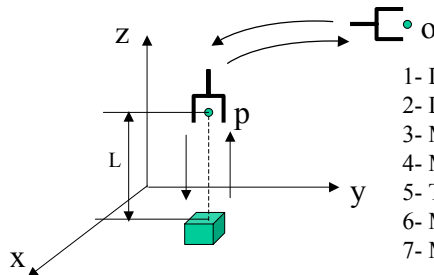


# Tema V: Llenguatges de Programació



1 Mètodes de Programació  
2 Programació del RV-M1

## Exemple

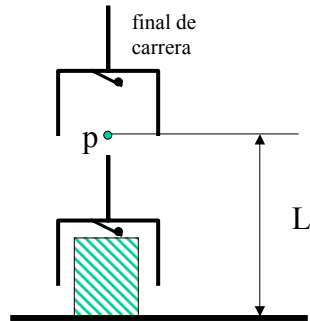


- 1- Definició de la posició o.
- 2- Definició de la posició p.
- 3- Moviment de posicionament (ràpid)
- 4- Moviment d'aproximació (lent)
- 5- Tancar pinça.
- 6- Moviment de retirada (lent)
- 7- Moviment de posicionamento (ràpid)

10 PD o, ox, oy, oz, oP, oR	60 DW 0, 0, -L
20 PD p, px, py, pz, pP, pR	70 GC
30 SP 5	80 DW 0, 0, L
40 MO p, O	90 SP 5
50 SP 2	100 MO o, C

## Exemple

Interrupció sobre el bit 1 del port E/S



```
10 SP 5
20 EA +1, 100
30 MO p,O
40 SP 3
50 DW 0,0,-L
60 ...

100 DA 1
110 GC
120 MS p, 10, C
130 ...
```