

Cuestiones de Robótica

José Mariscal Prieto
Antonio Luis Caballero Ramirez
Juan Antonio Muñoz Cecilia

1. Definición de robot y robótica.

- Robot: Manipulador multifuncional reprogramable con varios grados de libertad, capaz de manipular materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales según trayectorias variables programadas para realizar tareas diversas (OSI).
- Robótica: una rama de la ingeniería en la que confluyen la informática, la electrónica, la mecánica y la automática. Su objetivo es la construcción de máquinas que reciben el nombre genérico de robots

2. ¿Cual es el papel del informático en la robótica actual?.

- Por que la robótica necesita una computadora, y un informático que se encargue de crear el software para controlar robots.

3. ¿Cual es el origen de la palabra "robot"?

- De la palabra checa "robota": servidumbre trabajo forzado que apareció en la obra checoslovaca *Rossum's Universal Robots* publicada en 1917 por Karel Capek.

4. ¿Quién es Karel Capek?.

- Fue quien escribió *Rossum's Universal Robots* a el se le atribuye el origen de la palabra robot. La obra trata de un padre y un hijo que construyen artefactos humanoides a su servicio.

5. Influencia de Isaac Asimov en la robótica.

- Además de ser el escritor que mas ha escrito sobre el tema, a el se le atribuye como padre de la palabra *robótica*.

6. ¿Cuáles son las tres leyes fundamentales de la robótica de Asimov?.

- Un robot no puede dañar a un ser humano, o por inacción, permitir que un ser humano resulte dañado.
- Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto cuando tales órdenes entren en conflicto con la primera ley.
- Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no entre en conflicto con la primera o segunda ley.

7. **¿Cuál es/ha sido el papel de la robótica industrial en el campo de la robótica en general?**
- Ha sido uno de sus principales precursores, principalmente en la industria automovilística (primer robot industrial en la Ford). El mayor tipo de robots que existen son los industriales, debido a sus aplicaciones.
8. **Nombra algunos robots móviles que en la historia de la robótica hayan tenido un papel relevante. Escribe lo que sepas de ellos.**
- **Shakey:** desarrollado en el SRI Stanford, entorno oficina, guiado mediante visión, conexión via radio, motores paso a paso, gran influencia en desarrollos posteriores.
 - **Hilarie:** Entorno oficina, tres ruedas, cámara, células ultrasónicas, telémetro láser.
 - **Stanford Cart/CMU Rover:** Atraviesa una habitación con sillas mediante visión estereoscópica.
9. **¿Qué países son los más importantes en el sector de la robótica industrial?.**
- Japón, USA, Alemania, Italia, Francia, Reino Unido, España.
10. **¿Cuántas clasificaciones de robots conoces?. Describe el criterio de clasificación de ellas y sus categorías.**
- **Movilidad**
 - Fijos o Robots manipuladores: *Manual, teleoperados, trayectoria controlable, sensorizados*
 - Móviles o vehículos robotizados: *Sobre articulaciones, ruedas, Vuelan, submarinos*
 - **Morfología**
 - Antropomórficos, Androides, Zoomórficos, Híbridos, Ciencia ficción(cyborgs)
11. **¿Por qué se caracteriza el control deliberativo de robots?.**
- Simbólico, dependen de la representación. Respuesta lenta, Mayor nivel de inteligencia. Latencia variable.
12. **¿Por qué se caracteriza el control reactivo de robots?.**
- Reflexivo, libres de representación. Respuesta en tiempo real. Inteligencia de bajo nivel. Simples computacionalmente.
13. **¿Qué es el principio ecológico del diseño de robots?.**
- Entender el entorno en el que el robot opera.
 - Entender la tarea que se quiere que el robot realice.
14. **¿Qué aplicaciones de robots conoces?. Puedes describir alguna de ellas.**
- Aplicaciones industriales: *manipulación en fundición, Soldadura, manipulación forja, Mecanización, Montaje.*

15. **Líneas de investigación en robótica.**

- Navegación en Interiores. Navegación en exteriores. Nuevas arquitecturas de control de robots. Planificación. Manipulación y agarre. Aprendizaje. Interacción hombre-robot.

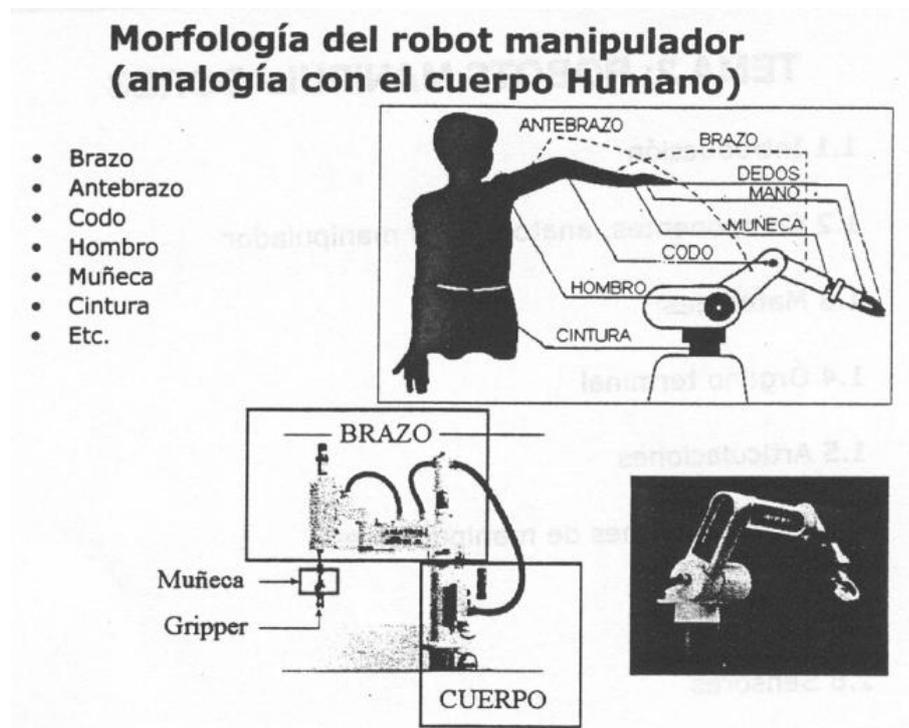
16. **Componentes y subsistemas del sistema robot**

- Estructura mecánica. Sistema sensorial (externos, internos). Actuadores. Sistema de Control.

17. **¿Qué estudia la morfología de un robot?**

- Estudia el diseño de la forma que debe tener un robot, para que se adapte lo mejor posible a la función que debe realizar.

18. **Analogía robot/brazo humano**



19. **¿Cuales son los principales componentes morfológicos del manipulador industrial?.**

- Muñeca, gripper, brazo, cuerpo.

20. **¿Qué es el órgano terminal de un robot?. Tipos.**

- Sirve para interactuar con el entorno del manipulador, puede ser de: *Sujección, operacion, manipulación, montaje. Puede suponer el 30 % del coste del robot*

21. **¿Qué es una pinza?. Conoces algún tipo.**

Es un tipo de órgano terminal, pueden ser de los siguientes tipos:

- Pinzas mecánicas: *presión variable, presión fija, el material de la punta realiza presión*
- Pinzas paralelas
- Pinzas de tres dedos
- Pinzas angulares, radiales, especiales.

22. **¿Cuál es la diferencia entre mano y muñeca en un manipulador?.**

- La mano es normalmente el órgano terminal, y puede ser de muchos tipos. La muñeca sirve para afinar la precisión en los movimientos de la mano.

23. **¿Qué es una articulación de un robot manipulador?**

- Es lo que define los movimientos del manipulador, generalmente suelen ser dos piezas que poseen un mecanismo de unión que permiten un movimiento entre estas piezas, un giro o un desplazamiento.

24. **Explica el concepto de grado de libertad de una articulación.**

- Grados de libertad del movimiento que permite esa articulación.
- Es el grado de libertad que tiene una articulación (Degrees Of Freedom). Puede tener uno o varios grados de libertad.

25. **Explica el concepto de grado de libertad de un robot.**

- Es el número de parámetros independientes que fija la situación del órgano terminal.
Número grados libertad \leq Número articulaciones

26. **¿Qué tipos de articulaciones conoces?.**

- Rotacionales: realiza un giro, se mide en ángulos.
- Primáticas: son lineales, realizan un desplazamiento, se miden en metros, centímetros, dependiendo de la precisión con que se quiera medir.

27. **¿A qué nos referimos cuando hablamos de configuración de un manipulador?.**

- Queda por hacer!!!!

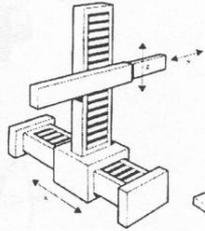
28. **¿Cuáles son las configuraciones clásicas de los manipuladores?.**

- Cartesiana, cilíndrica, polar, angular o de brazo articulado.

29. **Dibuja un esquema de cada configuración de robots manipuladores**

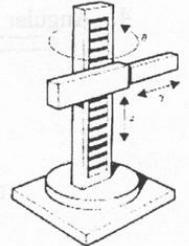
CONFIGURACIÓN CARTESIANA

- 3 desplazamientos para construir los ejes XYZ
- PPP
- Envolvente rectangular
- Describe su configuración 3 coordenadas (xyz)
- Problemas con obstáculos
- Aprox. 14%
- *Renault P-80, Olivetti Sigma, Pragma (Dec IBM RS-1 (actualmente denominado RS-7565), y otros.*



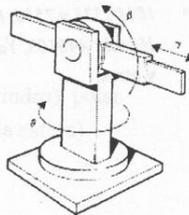
CONFIGURACIÓN CILÍNDRICA

- Columna vertical giratoria: dos traslaciones y un giro
- RPP o PRP
- Envolvente cilíndrica
- Buenos en trabajos radiales a su eje
- Aprox. 49%
- *Versatran F600, Yamaha YK-12, Fanuc M1*



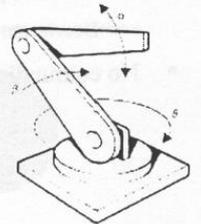
CONFIGURACIÓN POLAR

- Brazo telescópico que bascula: una traslación y dos giros
- RRP
- Envolvente esférica
- Aprox. 13%
- *Unimate 1000 y 2000, Polar 6000 (comau), etc.*

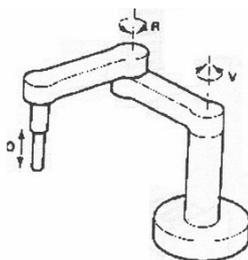


CONFIGURACIÓN ANGULAR

- Antebrazo y brazo Humano en un pedestal: 3 giros
- RRR
- Aplicaciones en la construcción, obstáculos
- Aprox. 25% (en aumento)
- *ASEA IRB 6 y 60, Cincinatti T3, Unimate PUMA*



30. **¿Cuál es la configuración SCARA?. ¿Para qué se usa típicamente?. Dibuja un esquema.**



- Selective Compliance Assembly Robot Arm.
- Hombros y codo sobre ejes verticales.
- Versátiles en el plano horizontal.
- Se utilizan para montaje electrónico.

31. **¿Qué es el volumen de trabajo de un manipulador?.**

- Espacio en el que el robot puede manipular el extremo de su muñeca. Conjunto de puntos donde se puede situar el órgano terminal.

32. **¿De qué depende el volumen de trabajo de un manipulador?.**

- Depende de: *Configuración física, tamaño de los componentes, límites de movimientos articulaciones*
- 33. **Cómo es el volumen de trabajo de cada una de las configuraciones clásicas de manipuladores.**
 - Cilíndrica, esférica, un paralelepípedo (cartesiano).
- 34. **¿Qué tipos de actuadores conoces?.**
 - Neumáticos, hidráulicos, eléctricos, magnéticos.
- 35. **Ventajas e inconvenientes de cada tipo de actuador**
 - Neumáticos (aire):
 - Ventajas: Simples y económicos.
 - Inconvenientes: Poca precisión. Ruidosos, grandes, poco adaptables.
 - Hidráulicos (aceite):
 - Ventajas: Control continuo de posición, similar a neumáticos.
 - Inconvenientes: Caros, fugas de aceite, dedicación.
 - Eléctricos, paso a paso o de corriente continua.
 - Ventajas: Fáciles de controlar, muy precisos, limpios, silenciosos, gran variedad.
 - Inconvenientes: Muy pesados a igual potencia que hidráulicos o neumáticos.
- 36. **¿Cuál es el tipo de actuador más frecuente?.**
 - El actuador mas frecuente es el eléctrico, motores. Por sus ventajas.
- 37. **¿Qué tipos de sensores de manipuladores conoces?.**
 - Desplazamiento: Potenciómetro (desplazamientos angulares o lineales), Capacitivos (sensores de proximidad)
 - Encoder óptico (disco código): Relativos (si, no), Absolutos (sódigo por pista).
 - Tacogenerador: velocidad.
 - Ultrasonidos.
 - Luz.
- 38. **Ventajas e inconvenientes de cada tipo de sensor en manipuladores industriales.**
 - Queda por hacer!!!!!!
- 39. **¿Cuál es el tipo o tipos de sensor de manipulador más frecuente?**
 - Desplazamiento y encoders opticos.
- 40. **Es la Visión Artificial un sensor muy utilizado en robótica industrial. Razona la respuesta.**

- Este tipo de sensor no es utilizado prácticamente en la industria debido a que la mayoría de los robots utilizados son manipuladores y no necesitan una visión externa para la consecución de su objetivo, por lo que se precisan más otros tipos de sensores, tal como los internos (posición, localización).

41. **Motores paso a paso vs motores de corriente continua en robótica.**

- En los motores paso a paso vemos como éstos se mueven un paso por cada pulso que se les aplique, debido a esto vemos como son necesarios varios pasos hasta llegar a nuestro objetivo final, esto nos hace ver que es más difícil controlar con éste tipo de motor un robot que con los motores de corriente continua que son mucho más fáciles de controlar y muy precisos; por otro lado cabe destacar que en los motores paso a paso el controlador externo excita las bobinas produciendo el movimiento del rotor y los motores de corriente continua son limpios y silenciosos pudiéndose obtener una mayor potencia con el uso de corriente alterna.

42. **¿Para qué sirve la transmisión en robótica?.**

- Para la movilización o articulación de nuestro robot; caben destacar los siguientes elementos de transmisión: correas, engranajes, cadenas, rodamientos, reductoras, etc

43. **¿Para qué sirve una reductora?.**

- En una caja reductora hay un juego de engranajes conectables que multiplica la fuerza dirigida, por el contrario, si no optásemos por el uso de una reductora los cambios de velocidad serían más lentos y requerirían una mayor potencia.

44. **Diferencia entre sensores internos y externos**

- Mediante los sensores internos percibimos las características internas de nuestro robot, desde la localización exacta de cada miembro de nuestro robot, ya sea su ángulo de giro, altura de los brazos,? hasta la medición del nivel de combustible, nivel de batería, etc. Y Mediante los sensores externos se percibe todo aquello externo a nuestro robot, ya sea mediante el uso de visión artificial, ultrasonido, etc, pudiendo medir la temperatura externa, distancia a un objeto determinado, localización de nuestro robot en el espacio que lo rodea, etc.

45. **¿Qué es la propiocepción?**

- Se podría decir que es la capacidad de percepción del propio robot de situarse en el entorno que lo rodea, sabiendo, mediante los sensores externos su posición, medición de las características externas que lo rodean (ya sea la temperatura, nivel de humedad, exposición de luz, etc)

46. **¿Conoces algún sensor de desplazamiento?. Describe su funcionamiento.**

- Queda por hacer.

47. **¿Qué es un encoder?. Tipos. Funcionamiento básico.**

- **Encoders ópticos:** Relativos (Solo poseen 0,1), Absolutos (Tiene una rueda con 00,01,10,11).
- **Potenciómetros:** Determinan desplazamientos lineares o angulares; el potencial obtenido es proporcional al desplazamiento, es importante su calibración, se pueden conseguir a bajo precio y su precisión es limitada.
- **Capacitivos:** La separación entre las placas metálicas (armaduras) modifica su capacidad; detectan desplazamientos pequeños y también proximidad de pocos milímetros.

48. **Ultrasonidos. Escribe lo que sepas. ¿Para qué se usan en robótica?.**

- Un ultrasonido es un sonido superior a los 22Khz y por tanto inaudible para los seres humanos (15Hz a 22Khz). Se utilizan principalmente en medicina para obtener imagenes internas.
- En robótica se usa el ultrasonido para medir la distancia existente entre nuestro robot y los distintos obstáculos con los que puede encontrarse, para de esa forma intentar evitarlos o por el contrario, intentando dar forma a un objeto, acercarse a él.

49. **Sistemas de control de manipuladores. Tipos. Explica cada tipo.**

- Los Manipuladores son sistemas mecánicos multifuncionales, con un sistema de control simple y se emplean en tareas sencillas y repetitivas.
- Si el movimiento del robot es controlado directamente por el operador humano se dice que es un Manipulador Manual. (Nosotros tendríamos que indicarle cada una de las posiciones que adoptará nuestro robot de forma totalmente manual)
- Si nosotros le indicamos al robot, tan solo, el punto inicial y el punto final donde nuestro robot tiene que desplazarse (o parte de él, ya sea un brazo o herramienta), y él sólo realiza todos sus cálculos de posiciones intermedias estamos ante un Manipulador de reproducción de control punto a punto. Es decir, nosotros le indicamos por donde tiene que ir pasando y el robot calcula los pasos intermedios para llegar a esos puntos.

50. **Programación de robots.**

- **Mecánica:** Nosotros de forma totalmente manual modificaremos la mecánica propia de nuestro robot de forma que realice exactamente el cometido para el cual se esta rediseñando.
- **Gestual:** Mediante una consola de programación nosotros le iremos indicando todas aquellas acciones o pasos que ha de realizar el robot para el cumplimiento de un fin; mediante esta consola le iremos indicando cada una de las variables que debe adoptar nuestro robot a la hora de su ejecución.
- **Textual:** Ésta es la forma más potente y versátil de programar un robot, ya que desde un terminal podremos programar literalmente, mediante un software de programación específico de un robot, cada una de las acciones que tendrá que seguir en cada instante; la ventaja de este tipo de programación es la comodidad de exportar este archivo de programación a un simulador en el cual podríamos simular el resultado de nuestra programación antes de implementarlo en nuestro robot, por posibles mal funcionamientos que podríamos causarle al robot.

51. **¿Cual es el tipo de programación más habitual hoy día en los robots manipuladores?.**

- El método más usual de programación actual de manipuladores es la programación por consola, es decir, se programa el manipulador en un lenguaje propio de programación y esas órdenes son interpretadas por el robot; pero tambien podemos destacar el uso de la programación gestual, ya que para ciertos fines es mucho más practico y se tarda menos tiempo en programar un brazo manipulador.

52. **¿Qué es una pistola de programación?.**

- Una pistola de programación es el artilugio o consola de mano mediante la cual nosotros iremos indicando las órdenes a nuestro robot, mediante esta pistola nosotros podremos indicarle a nuestro robot desde las posiciones que debe adoptar en determinados instantes hasta variarle ciertas características internas propias del robot.

53. **Importancia de la seguridad en robótica industrial**

- Se deben cumplir una serie de normativas en lo que respecta a las precauciones a tener en cuenta en un sistema donde interactuan los robots ya que podrían ocurrir accidentes laborales, es por ello por lo que se toman unas medidas de seguridad que salvaguarden la salud del personal.

54. **¿Qué medidas básicas conoces de seguridad en robots industriales?.**

- Pueden observarse distintos sistemas de seguridad según el tipo de robot al que le sean aplicados, así, podemos distinguir desde una zona de aislamiento, en la que queda confinado nuestro robot manipulador hasta carteles informativos del peligro que supondría entrar en el área de manipulación de nuestro robot; aún así, el robot ha de tener un sistema capaz de detectar una colisión no prevista en su trabajo y pararse de inmediato. A continuación se enumeran las medidas de seguridad usuales:
 - Parada de emergencia
 - Barrera física protectora
 - Barrera sonora
 - Puerta de seguridad (parada de emergencia al abrirse)
 - Sensor de proximidad
 - Sensor de contacto

55. **¿Cómo ves el futuro de la robótica industrial?.**

- El futuro de la robótica está en auge ya que hoy en día se esta produciendo una conversión al uso de las nuevas tecnologías, incluyendo, claro está, la implantación de robots que desempeñan tareas muy diversas, dando por ello una mayor eficiencia a la empresa que adquiere estos robots, pudiendo sacar mucho más rendimiento a la economía invertida en, cada vez, más corto plazo.

56. **Define modelo cinemático de un manipulador. ¿Para qué sirve?.**

- Este modelo relaciona el valor de las variables articulares y la posición y orientación del robot, es decir, gracias a este modelo podremos, en cualquier instante, saber la posición y orientación de nuestro robot además de poder cambiar dichos valores; ésto nos da una gran versatilidad a la hora de programar el robot a nuestro gusto.

57. **Define modelo cinemático directo de un manipulador. ¿Para qué sirve?.**

- El modelo cinemático directo nos permite calcular la posición y orientación del robot a partir del valor de las variables articulares.

58. **Define modelo cinemático inverso de un manipulador. ¿Para qué sirve?.**

- El modelo cinemático inverso nos permite obtener el valor de las variables articulares a partir de la posición y orientación del robot.

59. **Pasos para resolver el modelo cinemático directo del manipulador.**

- Debemos controlar las variables internas del robot, de forma que en cualquier momento podamos conocer su posición y orientación, por ello, el robot debe ir actualizando los valores intrínsecos de cada movimiento que realice teniendo así una base de datos actualizada continuamente y que puede ser consultada en cualquier momento, lo que nos permite resolver el modelo cinemático directo.

60. **Características del robot móvil con control diferencial.**

- El robot móvil con control diferencial posee dos ruedas motrices independientes montadas sobre un eje común y que están controladas por motores independientes. Además de estas dos ruedas, posee una tercera rueda "loca." de castor que su misión es proporcionar mayor estabilidad al robot.

61. **Describe los medios de locomoción de robots que conozcas. Ventajas e inconvenientes de cada uno.**

- Locomoción con ruedas
 - **Ventajas:** Admiten gran velocidad y carga (aquellos que posean 4 ruedas).
 - **Inconvenientes:** Sistemas más complejos
- Locomoción con patas.
 - **Ventajas:** Permiten subir escaleras y moverse por mayores lugares respecto del anterior.
 - **Inconvenientes:** El problema dinámico es muy complejo. Estabilidad para el control del cuerpo.
- Acuáticos
 - **Ventajas:** Utilizan el agua que tiene a su alrededor para moverse por el entorno. Acceden a lugares a los cuales una persona humana no podría llegar.
 - **Inconvenientes:** Los materiales tienen que ser resistentes a presión, corrosión, etc. La mayoría de los robots son amarrados. Los sensores y actuadores deben de ser totalmente especializados.

- Voladores
 - **Ventajas:** Acceden a lugares a los cuales una persona humana no podría llegar. Utilizan GPS. No son amarrados.
- Espaciales
 - **Ventajas:** Van a aportar información sobre un terreno inexplorado por el hombre.
 - **Inconvenientes:** Se moveran en condiciones especiales (se desconoce terreno, climatología, ...). La alimentación es solar.

62. **Comunicación con el robot: robots amarrados o encadenados y robots libres.**

- Los robots amarrados o encadenados son aquellos en los que estan unidos al PC, que maneja la persona que controla al robot, mediante una serie de cables, es decir, sin estas conexiones los robots no podrian realizar su tarea. Los robots amarrados o encadenados son mas simples, económicos y el prototipo y pruebas se realizan de forma más rápida frente a los robots libres.
- Los robots libres son mas caros, mas versátiles. La comunicación en estos robots es inalámbrica.

63. **Diferencias entre procesamiento onboard y offboard.**

- **Onboard:** La unidad de procesamiento principal la lleva el robot. Problema de alimentación, y hardware frágil.
- **Offboard:** La unidad de procesamiento principal esta fuera del robot. Onboard, solo los controladores de motores, senores... Problemas de Retardos de comunicación. Respuesta en tiempo real difícil.

64. **Enumera los sensores que conozcas típicamente de robots autónomos, así como las ventajas, inconvenientes y aplicaciones de cada uno.**

- **Range:** Este sensor obtiene la distancia entre el sensor y el objeto del entorno.
- **Posicionamiento absoluto:** Devuelve la posición absoluta del robot en el entorno: GPS, etc.
- **Sensores del entorno:** Devuelven propiedades del entorno: temperatura, color, ...
- **Inerciales:** Devuelven propiedades de la posición del robot: aceleración, ...

65. **¿Cuál es el problema de los sensores en robótica móvil?**

- **Ruidosos:** Muchas medidas son incorrectas y se desvian de la realidad.
- **Incompletos:** Obtienen una descripción incompleta del entorno, perciben menos objetos y obstáculos de los que verdaderamente hay.
- **Difícil modelo:** Es difícil obtener un modelo de un sensor real. Lo cual impide usar dicho modelo en una solución, ya que dicho modelo no se corresponde exactamente con el comportamiento real del sensor.

66. **Sensores de contacto. Describe alguno y su utilidad.**

- También llamados Bumpers. Estos sensores proporcionan al robots el sentido del tacto. Son microinterruptores on/off o bien es un valor según la presión ejercida.
- Se usan para evitar daño al robot como último recurso.

67. **Sensores inerciales. Describe alguno y su aplicación.**

- **Acelerómetros:** Tiene como misión la medida de cambios de velocidad lineal.
- **Giróscopos:** Tiene como misión la medida de cambios de velocidad angular.
- **Inclinómetro:** Mide la orientación del vector de gravedad.

68. **Sensores de entorno. Describe los que conozcas y su aplicación.**

- **Infrarojos:** Detecta la proximidad de objetos. Emite un pulso de infrarrojo y detecta el reflejo producido. Pueden estimar la distancia por la fuerza de la señal reflejada. Se usan más como sensores de proximidad sin contacto que para medir distancias.
- **Sónar:** Detecta la proximidad de objetos midiendo el reflejo de una señal, pero ahora es acústica. Presentan problemas de ruidos, reflejos de células vecinas, ...
- **Radar:** Es similar al sonar, pero la señal es una onda de radio.
- **Láser:** Este sensor mide distancias. Métodos de medición: triangulación, tiempo de reflejo de la señal o diferencia de fase entre señal emitida y reflejada. El rayo es fino y permite una mayor precisión.
- **GPS:** Realiza el procesamiento de señales de satélites que orbitan la Tierra. Con este sistema se puede localizar el punto donde se encuentra el objeto que posea este sensor. Tiene una precisión de metros.

69. **Visión Artificial: describe alguna de las aplicaciones de la V.A. en robots móviles que hayamos estudiado en clase.**

- La visión artificial imita la visión que tiene el ser humano. Este campo posee múltiples áreas de investigación. La visión artificial en un robot permite, por ejemplo estimar la posición del robot, calcular la distancia de objetos, reconocer balizas, obstáculos, obstáculos móviles, ...

70. **¿Qué es Path Planning?**

- El Path Planning es la planificación de la trayectoria que se hace después del modelo cinemático, para que el robot tenga un movimiento coherente dentro de su entorno.

71. **Describe las formas que conozcas de representar el entorno de un robot móvil.**

- Mapas.
- Descomposición espacial.
- Representación geométrica.

- Representación topológica.

72. **Descripción del entorno de un robot móvil mediante descomposición espacial.**

- Aquí se discretiza el espacio en celdas. Se genera una especie de mapa que esta formado por un conjunto de celdas métricas. Los valores que pueden tomar cada celda son: lleno, vacío y nivel de lleno/vacío.
- **Ventaja:** Generalidad.
- **Inconvenientes:** Uso intensivo de la memoria.

73. **Descripciones geométricas del entorno de un robot móvil.**

- Usa primitivas tales como: líneas, polígonos, círculos, cubos y funciones primitivas descriptoras de objetos. Según el número de primitivas, los problemas pueden ser simples o complejos.
- Existen unos operadores de primitivas: relación, traslación, escalado, booleanos, aritméticos.
- **Ventajas:** Pocos datos, sencillo e intuitivo.
- **Inconvenientes:** Difícil de sensorizar, sensible al ruido.

74. **Descripción topológica del entorno de un robot móvil.**

- No basadas en distancias
- **Primitivas:** Direcciones, sentidos, objetos, etc...
- Grafo topológico:
 - Vertices
 - Pesos
 - Señales
 - Algoritmo de Búsqueda

75. **Describe algún algoritmo de navegación sencillo como el grafo de visibilidad, voronoi, bug algorithm, distbug o vistbug**

- Grafo de Visibilidad: Se toma un punto origen y se trazan líneas hasta otros vértices hasta donde alcance la visibilidad, y se toma el vértice que este más cerca del objetivo, se repite el proceso hasta encontrar el objetivo.
- Otros...

76. **Diferencias principales entre el Control Numérico y el manipulador industrial.**

- Apariencia física diferente:
 - Una máquina sobre un banco de trabajo.
 - Generalmente protegida en un armario, vitrina, cajón, etc.
 - Contiene las herramientas que utiliza.

- Funcionalidad:
 - Controladas por un ordenador.
 - Fabrican diversas piezas.
 - Normalmente torneando, fresando, taladrando, etc. la materia prima.
- Particularidades:
 - La programación es diferente.
 - Lenguajes propios: CNC, etc.

77. **Describe los elementos principales de un robot de control numérico.**

- El control numérico
 - Consola o panel de mandos, un teclado y una pequeña pantalla grafica de 9".
 - Permite la simulación previa del programa en la pantalla.
 - Informa en todo momento del proceso de creación de pieza y del estado del robot.
 - Menú para guardar y cargar distintos programas.
- El brazo y las fresas o herramientas
 - Capacidad de carga de hasta 10 fresas.
 - Posee una campana extractora para limpieza de virutas.
 - Cambio de herramientas automático.
 - Se mueve en cualquier punto del espacio X-Y y sube y baja en eje Z.
 - Imposibilidad de este modelo de rotar su brazo (esta opción si existe en otros modelos más avanzados).
- La mesa de trabajo
 - Dividida en cuadrículas o zonas.
 - Conectada a un compresor mediante tubos.
 - Se hace el vacío en las zonas indicadas para sujeción de moldes y tablas.
 - Mayor seguridad de trabajo.

78. **Señala que tipos de robots modulares hay principalmente atendiendo a sus tipos de articulación.**

- **Lattice (red):** Su principal característica es que las articulaciones en este tipo de robots son prismáticas. En dos dimensiones se conectan y se reconectan otros módulos según los cuatro puntos cardinales (norte, sur, este, oeste), también existen robots con 8 contando las diagonales noroeste, sureste, etc... Además están los 3D, que tienen 6 articulaciones prismáticas, igual que los 2D pero añadiendo arriba o abajo.
- **Chain (cadena):** Sus articulaciones son por lo general rotacionales, produciendo ángulos. Actúan de manera similar al movimiento de una oruga o serpiente. También con movimientos peristálticos en este caso el módulo cambia de forma de manera que sus rotaciones internas generan un movimiento prismático, similar a un muelle cuando se contrae.

79. **Señala algunas ventajas de los robots modulares frente a los hechos en la robótica convencional.**

- **Gran adaptabilidad al medio:** La adaptabilidad al medio, gracias al cambio de su configuración, les permite que puedan ser utilizados para acceder a sitios donde el ser humano es incapaz de acceder. Por ejemplo: control en centrales nucleares o la investigación espacial
- **Reutilización:** Los módulos pueden ser reutilizados para otras muchas mas tareas y cambiar la función que desempeñan.
- **Robustez:** Estos robots son muy redundantes, tienen la funcionalidad de autorepararse o suplir la función de aquellos módulos que mal funcionen o estén estropeados. La funcionalidad esta muy relacionada con el numero de módulos, de manera que puede ser que para un cierto numero "n" de módulos el sistema sea tolerante a un numero "k" de fallos.
- **Utilización en tareas donde otros robots no podían:** Como trabajar en grandes profundidades marinas o en el espacio exterior, permitiendo actuar de múltiples formas según los requerimientos del entorno.
- **Facilidad de diseño:** Diseñar un sólo módulo es mas sencillo que un complejo robot.

80. **Exponga las ventajas que tiene el uso de los simuladores en el mundo de la robótica.**

- Un simulador de robots móviles es un programa que nos permite emular el comportamiento de un robot móvil en el ordenador, sin necesidad de implementar el robot físicamente.
- Dichos simuladores nos dan la ventaja de poder ver el comportamiento del robot en entornos agresivos, peligrosos, etc, sin necesidad de llevar el robot real a dicho entorno; otra de las ventajas es la de poder diseñar controladores para un robot sin disponer del robot real, téngase en cuenta que puede ser muy costoso disponer de un robot real, y existen simuladores gratuitos (como el simulador tratado en este trabajo), e incluso si se dispone del robot real, una vez simulado y comprobado que el comportamiento con el controlador creado es el deseado, se puede transferir el controlador al robot dependiendo del simulador y del robot de que se trate.

81. **Explique las características generales del robot Khepera (tipo de robot, motores, sensores...).**

- El robot Khepera es un robot movil diferencial.
- 8 sensores infrarrojos (rango de 0 a 1024).
- Movimiento: dos motores que pueden funcionar en dos sentidos.

82. **Explica brevemente el significado del acrónimo BEAM.**

- BEAM es un acrónimo de las palabras Biología (Biology), Electrónica (Electronics), Estética (Aesthetics) y Mecánica (Mechanics).
 - Biología: Un campo que nos deja 4 mil millones de años de evolución. El mundo que nos rodea es una gran fuente de inspiración y aprendizaje. Por lo que la robótica BEAM intenta imitar muchos de los comportamientos propios de la madre naturaleza y todo aquello que interviene en ella.

- **Electrónica:** Base fundamental de esta filosofía, ya que mediante componentes electrónicos (leds, transistores, condensadores, interruptores, resistencias, etc), se trata de implementar complejos comportamientos con simples circuitos.
- **Estética:** Tal y como la entendemos, los circuitos deben seguir diseños claros, en los que sea fácil distinguir todos sus componentes, para facilitar las posibles modificaciones o depuraciones en su diseño, modo de trabajo pretendido en cualquier tipo de ingeniería.
- **Mecánica:** El campo que introduce en estos robots motores, sensores, etc, los cuales permiten dinamizar los comportamientos que se intentan imitar mediante los circuitos electrónicos incorporados.

83. Principales diferencias entre la robótica BEAM y la robótica clásica, indicando cual de ellas tiene más visos de acercarse a los objetivos que se plantea la robótica en general.

- Mientras que la robótica clásica busca un modelo de inteligencia y de similitud con el comportamiento humano y animal usando la tecnología digital, los seguidores de la filosofía BEAM, mantienen que estos comportamientos no podrán representarse digitalmente nunca, debido a los límites que presenta el mundo digital, y por ello basa todas sus construcciones en componentes analógicos.
- Todas estas teorías parecen perder fuerza cuando las enfrentamos al trabajo y los avances de la robótica clásica, frente a los que la BEAM parece no ser mas que un pasatiempo o una forma económica de iniciación al mundo de la robótica. Es por ello que esta filosofía parece haber perdido peso desde su aparición a principios de los 90 para convertirse en algo lúdico, son muchos los aficionados que investigan en diseños y nuevas posibilidades, además celebran convenciones en Canadá, la India, etc., pero en realidad no parece haber estudios serios que avancen en este campo.

84. Define microrobot.

- No es un robot pequeño, aunque si pequeño en inteligencia, está programado para una determinada tarea, debe colaborar con otras máquinas de forma que realicen una tarea global.

85. ¿Cómo pueden clasificarse los microrobots?

- En cuanto a su escala
 - Robots en miniatura
 - Microrobots
 - Nanorobots
- En cuanto a su movilidad:
 - Fijos
 - Mviles

86. ¿Qué es "Soccer Server"?

- SoccerServer es un sistema que permite que agentes autónomos, consistentes en programas codificados en distintos lenguajes, jueguen un partido de fútbol unos contra otros.
- La arquitectura sigue la estructura Cliente-Servidor: El servidor, proporciona un campo virtual y simula todos los movimientos y acciones de balón y jugadores. Cada cliente controla a un jugador enviando comandos al servidor usando el protocolo UDP/IP a través de unos sockets preparados a tal efecto.

87. **Aplicaciones de la RoboCup.**

- Sistemas inteligentes de tráfico
- Robots de rescate
- Robots ofimáticos y domésticos
- Robots de ayuda a personas discapacitadas
- Robots para trabajos peligrosos