
Robótica de Servicio

José María Cañas

josemaria.plaza@urjc.es



Grado Ingeniería Robótica Software, Curso 2021-2022

Robots de limpieza

Contenidos

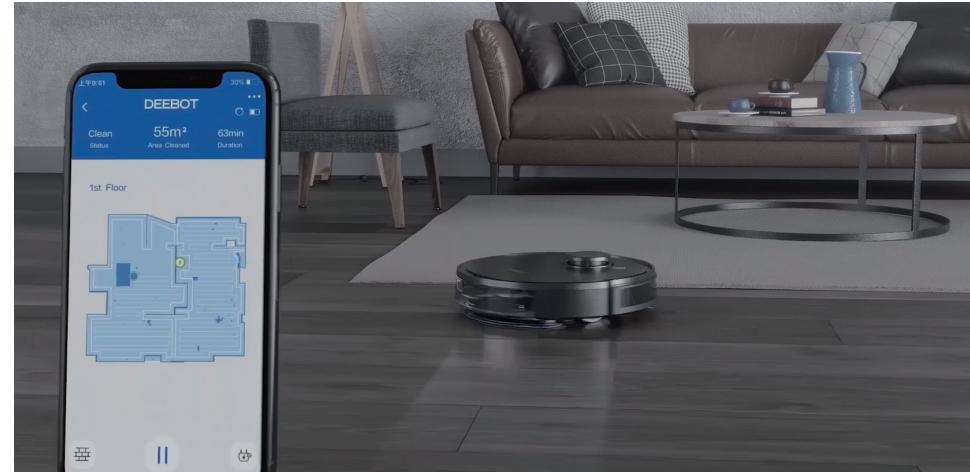
- Introducción
- Aspiradoras
- Friegasuelos
- Limpieza de ventanas
- Algoritmos de cobertura

Introducción

- Mercado doméstico y mercado profesional
- Limpieza de suelos:
aspiradoras y friegasuelos
- De ventanas
- Baños
Giddel (Altan Robotech), 360€
- Tuberías y tanques
- Desinfectantes



Aspiradoras



- mercado mundial asentado
15 % de las aspiradoras que se venden son robóticas
- pionero: iRobot, Roomba (28 %)
- hoy día muchísimos fabricantes: Dyson, Ecovacs, Neato, Xiaomi, Roborock, Eufy...

Deep Clean Test

Dyson 360 Heurist



80%

Coredy R500+: 74
Roborock E25: 74
Deebot N79: 74
Samsung R7040: 73
Roborock S5: 72
Deebot 500: 70
Eufy 11s: 70
Roborock S6: 69
Ilife A4s: 65
Vava: 64
Amarey A800: 62
Ilife V5 Pro: 33
Ilife v3: 30

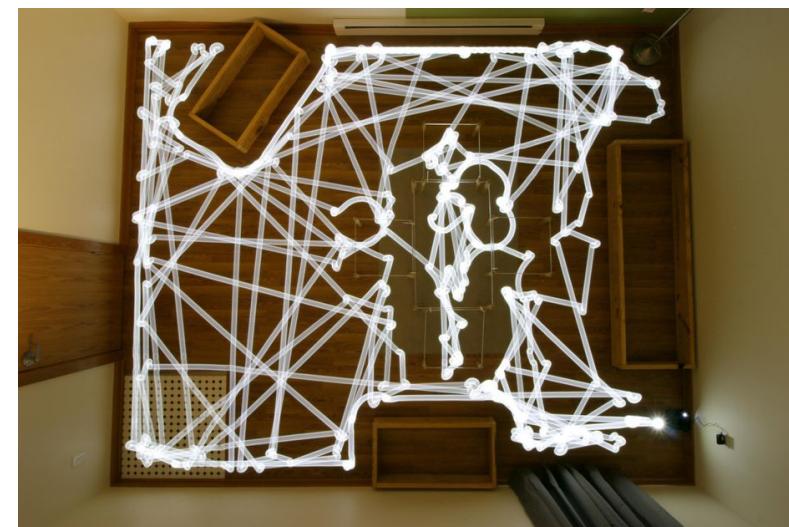
Click Now

- suelos duros, alfombras...
- tests de rendimiento: de la arena, de los pelos, de tiempo...



Modelos económicos

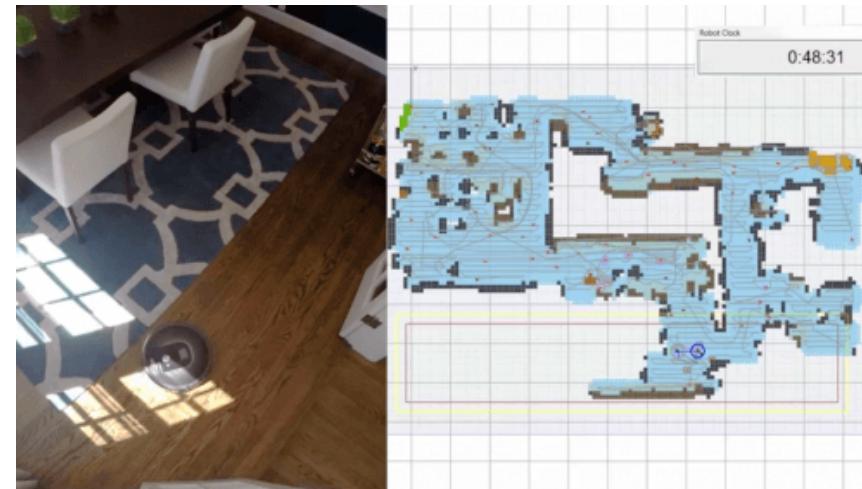
- <300\$
- sensores de contacto
- odometría
- actuadores específicos:
aspiración
- navegación pseudoaleatoria
- paredes virtuales
(con emisores físicos)
- detecta escaleras



Gama alta



- *Roomba 980*
- construye mapas
- autolocalización visual
- barridos sistemáticos
- regreso a estación de recarga
- centrado en la estación
- sensor de suciedad
- HRI: +app teléfono móvil





- *Dyson 360 Heurist*, sucesor del 360 Eye
- zonas prohibidas (por posición)
- luz ilumina la escena de noche

- *Ecovacs Deebot OZMO N8 PRO+*
- sensor laser, LIDAR
- detección y esquivación
- autovaciado automático
- autorecarga
- SLAM: autolocalización + mapas
- HRI: integración con asistentes voz



Última generación

- *Roomba J7*
- navegación visual, cámara frontal
- detección de objetos (DL):
zapatos, calcetines, cables,
excrementos de mascotas...
- autovaciado automático
- HRI: +interfaz de voz
- privacidad:
¿una cámara en mi casa?

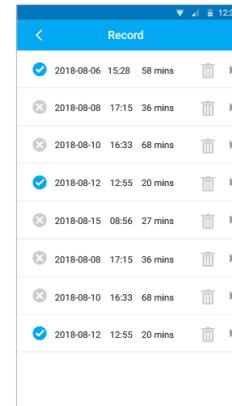


Friegasuelos



- Hobot: Legee 688
- iRobot: Braava

- frotan!
- sensores laser obstáculos
- sensores de choque
- sensores anticaída por escalera
- emisión agua con detergente
- HRI: +teléfono móvil

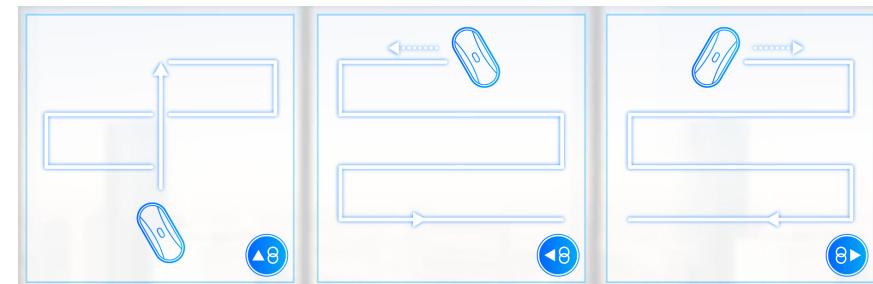


Limpieza de ventanas



- *Ecovacs: WinBot 950, X*
- *Hobot: 388, 298*

- cable de alimentación (+batería)
- tracción: con orugas o alternante
- sujeción normal, aspiración
- emisión agua con detergente
- sensores de contacto
- cuerda de seguridad
- barridos sistemáticos



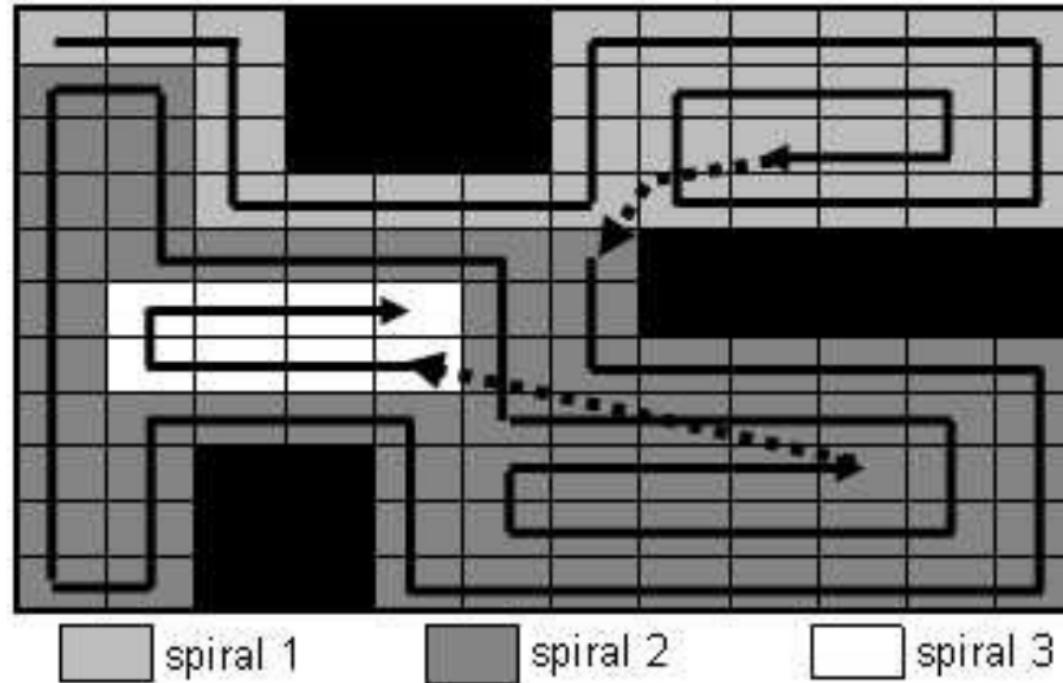


Algoritmos de cobertura

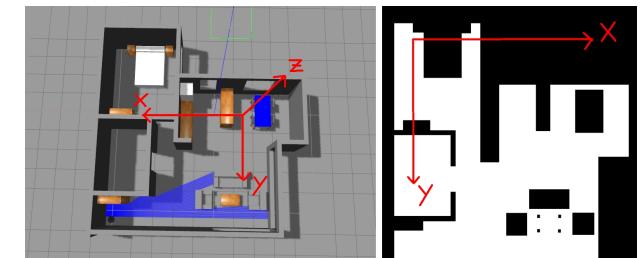
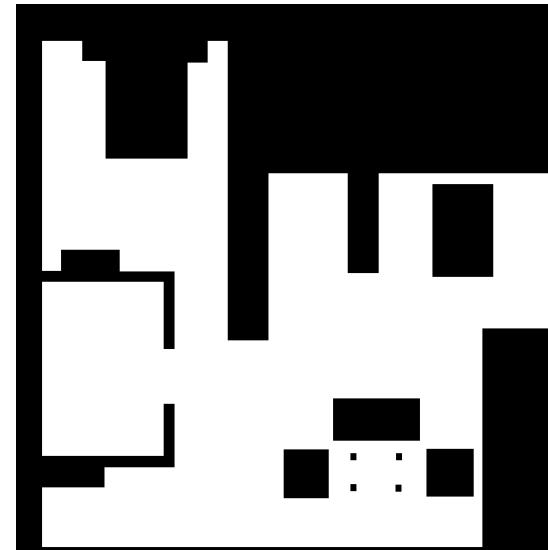
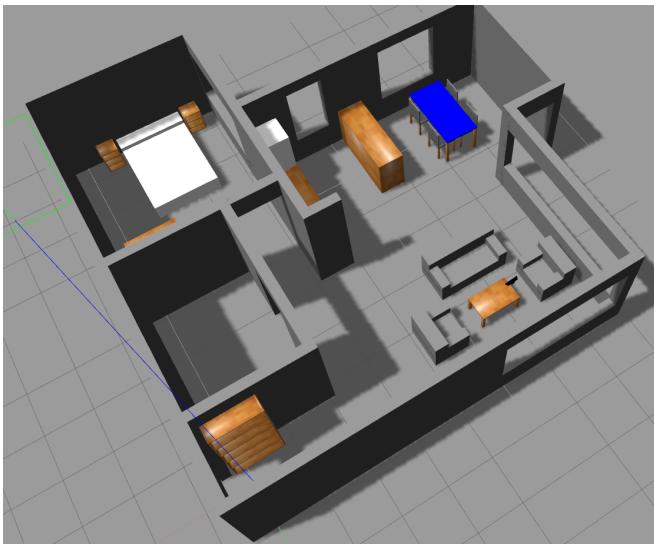
- Objetivo: recorrer completamente una zona
- Barridos sistemáticos
- Descomposición en celdas
- Planificación
- Ejecución del plan
- Se usan también en agricultura, topografía con drones...



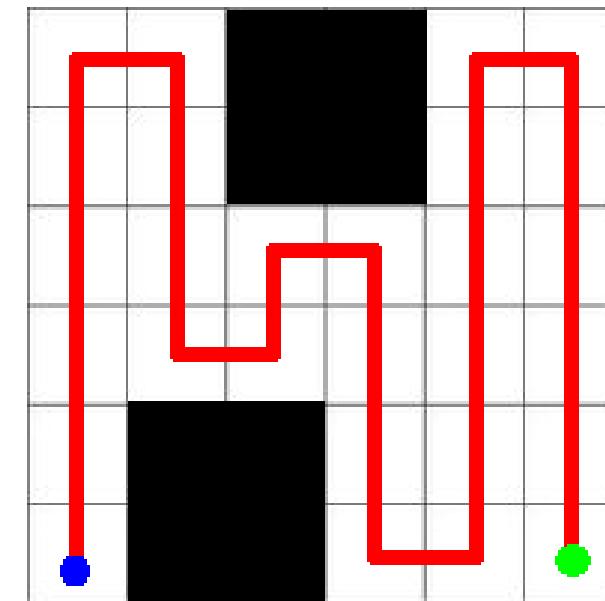
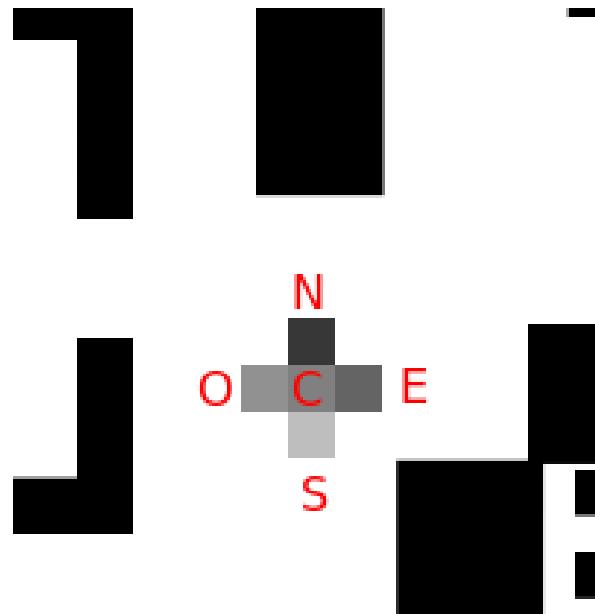
Algoritmo BSA (Backtracking Spiral Algorithm)



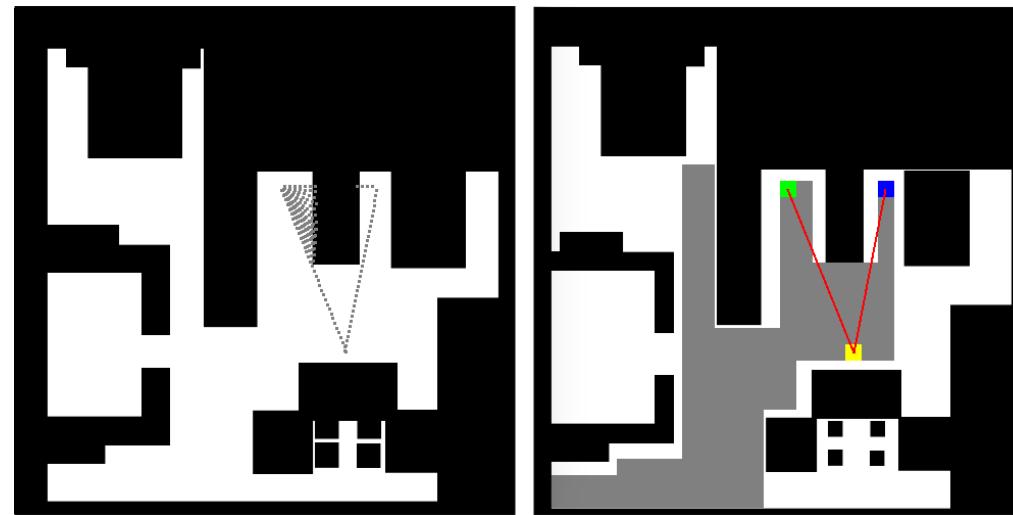
- *BSA: A Complete Coverage Algorithm*, E. Gonzalez et al, Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Robotics and Automation.



- mapa del escenario
- dilatación y cuadrícula de celdillas de navegación
 - obstáculos reales
 - obstáculos virtuales, zonas ya visitadas
 - libres



- cada celdilla 4 vecinos
- avanzar hacia el Norte hasta que haya obstáculo
- entonces Este y Sur
- avanzar hacia el Sur hasta que haya obstáculo
- entonces Este y Norte



- va marcando zonas ya visitadas, actualizando *puntos de retorno*
- *punto crítico*: rodeado de obstáculos (reales o virtuales)
- *punto de retorno*: algún vecino libre
- regresa al *punto de retorno* más cercano
- camino directo si hay visibilidad o con puntos intermedios
- recorrido sistemático completo

