

Arquitectura Robótica

Carlos Ledesma Peña y David Zúñiga Noël

Programación de Robots

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - Arquitecturas reactivas
 - Arquitecturas híbridas
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Puesta en contexto

Los sistemas robóticos modernos suelen tener una complejidad importante, debido a los siguientes aspectos:

- Entorno dinámico
- Múltiples sensores y actuadores
- Naturaleza asíncrona
- Gestión de tareas
- Etcétera, etcétera...

Concepto de arquitectura robótica

Para tratar esta complejidad, debemos prestar especial atención a la arquitectura del sistema robótico:

Arquitectura robótica

Conjunto de componentes robóticos definidos por su interfaz y función, y los enlaces entre ellos, junto con su topología específica y su naturaleza (coordinación, comunicación, protocolos usados...)

El objetivo de las arquitecturas robóticas es facilitar el desarrollo de sistemas estableciendo ciertas reglas que ayuden a su diseño e implementación, y hacer la programación de los robots lo más sencilla, segura, reutilizable y flexible que sea posible.

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - Arquitecturas reactivas
 - Arquitecturas híbridas
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Clasificación de las arquitecturas robóticas

Las arquitecturas robóticas para robots móviles se clasifican generalmente en los siguientes tipos:

- Deliberativas
- Reactivas
- Híbridas
- Basadas en comportamientos

Aunque esta clasificación tiene un sentido cronológico importante, no es cierto que las arquitecturas basadas en comportamientos sean posteriores al resto. De hecho, van bastante ligadas a las reactivas, y su evolución es paralela a las arquitecturas híbridas.

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - Arquitecturas reactivas
 - Arquitecturas híbridas
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Arquitecturas deliberativas

Piensa, luego actúa

Basadas en la filosofía Sense-Plan-Act, se elaboraba un plan según lo sentido, que se ejecutaba (secuenciamente). El tiempo de respuesta era elevado, y en entornos dinámicos era un problema.

<i>Tiempo de respuesta</i>	Largo
<i>Modelo del mundo</i>	Complejo
<i>Aprendizaje</i>	Sí
<i>Ejemplo</i>	SPA

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - **Arquitecturas reactivas**
 - Arquitecturas híbridas
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Arquitecturas reactivas

No pienses, actúa

No hay modelo explícito ("el modelo es el mundo"), lo sentido es procesado de forma sencilla y se envía directamente a los actuadores. Al no tener modelo del mundo, no puede aprender.

<i>Tiempo de respuesta</i>	Corto
<i>Modelo del mundo</i>	Simple o inexistente
<i>Aprendizaje</i>	No
<i>Ejemplo</i>	Subsumption

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - Arquitecturas reactivas
 - **Arquitecturas híbridas**
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Arquitecturas híbridas

Piensa y actúa a la vez (distinta frecuencia y organización)

Se organiza de abajo arriba en capas según lo abstracto de la tarea. Lo típico son tres capas, una reactiva (bajo nivel), otra deliberativa, alto nivel) y otra que las coordina. El modelo sigue desconectado del mundo real.

<i>Tiempo de respuesta</i>	Corto
<i>Modelo del mundo</i>	Complejo, en la capa deliberativa
<i>Aprendizaje</i>	En la capa deliberativa
<i>Ejemplo</i>	3T

Índice

1 Introducción

2 Clasificación de las arquitecturas robóticas

- Arquitecturas deliberativas
- Arquitecturas reactivas
- Arquitecturas híbridas
- Arquitecturas basadas en comportamientos

3 Conclusión

Arquitecturas basadas en comportamientos

Piensa y actúa a la vez (misma frecuencia y organización)

Amplía el concepto de la arquitectura reactiva para introducir memoria y alto nivel (comportamientos). Introduce el modelo como comportamientos, cuya interacción permite extender el plan en el tiempo.

<i>Tiempo de respuesta</i>	Corto
<i>Modelo del mundo</i>	Modelado como comportamientos
<i>Aprendizaje</i>	Introduciendo nuevos comportamientos
<i>Ejemplo</i>	Toto

Índice

- 1 Introducción
- 2 Clasificación de las arquitecturas robóticas
 - Arquitecturas deliberativas
 - Arquitecturas reactivas
 - Arquitecturas híbridas
 - Arquitecturas basadas en comportamientos
- 3 Conclusión

Conclusión

A día de hoy, y para robots móviles autónomos con una cierta complejidad, las arquitecturas adecuadas son las híbridas y las basadas en comportamientos. Estas dos son igualmente expresivas, si bien las basadas en comportamientos son más fieles a la biología de los procesos cognitivos reales.

Como siempre, la elección particular depende del dominio y la estructura mental del arquitecto.

Bibliografía (I)



David Kortenkamp, Reid Simmons; *Robotics System Architectures and Programming*.

http://informatica.cv.uma.es/pluginfile.php/128642/mod_folder/content/0/asignados/architectures.pdf



Ana M^a Cruz Martín; *Robots móviles: Arquitecturas robóticas*.

<http://informatica.cv.uma.es/mod/resource/view.php?id=123519>



Paul Fitzpatrick; *Behaviour - Based Control in Mobile Robotics*.

<http://people.csail.mit.edu/paulfitz/pub/fitzpatrick96behaviour.pdf>

Bibliografía (II)



John Kelleher; *Robot Control Architectures*.

<http://www.comp.dit.ie/jkelleher/appliedcomputing/week8/RCA.pdf>



Reuven Granot; *Behavior Based Systems*.

http://math.haifa.ac.il/robotics/Presentations/pdf/ch12_bbs.pdf

Nota: Las referencias adicionales han sido usadas para una mejor comprensión de la temática.