

Entregable E.1.2

Definición de la arquitectura cognitiva

Definición de la arquitectura cognitiva

La arquitectura cognitiva diseñada está formada por un sistema cognitivo que gobierna el comportamiento del sistema robótico, un sistema de percepción, un sistema de control de los brazos robóticos y un interfaz humano-máquina, que incluye tanto un interfaz de comunicación directo con el sistema como un sistema de realidad aumentada. Además, todo el sistema está controlado por un supervisor que gestiona los errores del sistema.

El sistema cognitivo está compuesto por una memoria a largo plazo que almacena la información permanente del robot, y una memoria de trabajo que se encarga de ejecutar los movimientos del robot. A su vez, la memoria a largo plazo está formada por las siguientes unidades de memoria:

- Memoria semántica: contiene tanto el modelo de la intervención necesario para poder seguir el flujo de trabajo de la intervención, como el modelo del paciente, necesario para poder realizar un mapeado entre el escenario real y las trayectorias definidas en el preoperatorio. Así, el modelo de la intervención contendrá los siguientes campos: estados de la operación, transición entre estados, maniobra que caracteriza cada estado, tipo de herramienta utilizada en cada estado, tipo de asistencia del *brazo cirujano* y actuación del *brazo robot* en cada estado. Por otro lado, el modelo del paciente contiene los siguientes campos: modelo virtual del cráneo, zonas estratégicas para la planificación de trayectorias, y zonas prohibidas.
- Memoria procedural: contiene tanto la generación de objetivos como la estimación del estado actual de la intervención. Los objetivos a generar por el sistema son: posición de la cámara en función, limitación de la fuerza/velocidad del *brazo cirujano*, control de la posición del *brazo cirujano*, mapeado de la actividad cerebral de una determinada zona, y aspiración de sangrado.
- Memoria episódica: contiene los episodios o experiencias que va acumulando el sistema robótico durante su vida útil.

Además, el sistema cognitivo contiene una serie de mecanismos de aprendizaje del sistema robótico completo. En concreto, se contemplan los siguientes mecanismos:

- Actualización del modelo del paciente en función de las deformaciones sufridas por el brain-shift.
- Aprendizaje por demostración para la teleoperación asistida del *brazo cirujano*.
- Aprendizaje por demostración y/o por refuerzo para la actuación de las herramientas autónomas del *brazo robot*: punto de vista de la cámara, posición óptima de aspirado y fuerza de aspiración, fuerza aplicada y posiciones de interés del electrodo durante el mapeado de la actividad cerebral.

