

Proyecto Human Brain



Human Brain Project





Human Brain Project

Human Brain Project





Human Brain Project

SUBPROYECTO 11 (SP11): APPLICATIONS

El SP11 representa el primer paso hacia la consecución de los ambiciosos objetivos del HBP para la segunda fase, la fase de operaciones. El objetivo en esta primera fase, la fase de lanzamiento, es probar y refinar las versiones de las plataformas ICT para aportar demostraciones tempranas a pequeña escala de su potencial para la investigación en Neurociencia, Medicina y Computación, y así preparar una investigación más ambiciosa en la fase operativa.





SUBPROYECTO 11 (SP11): APPLICATIONS FUTURE NEUROSCIENCE

NEUROCIENCIA DEL FUTURO

La neurociencia moderna todavía no ha desentrañado cómo funciona el cerebro. Podemos describir genes, células, circuitos, patrones de actividad a gran escala, cognición.

Pero seguimos sin comprender los mecanismos causales que conectan las interacciones de bajo nivel entre los genes y las células con nuestra capacidad de percibir, comprender y actuar.

La neurociencia está fragmentada.

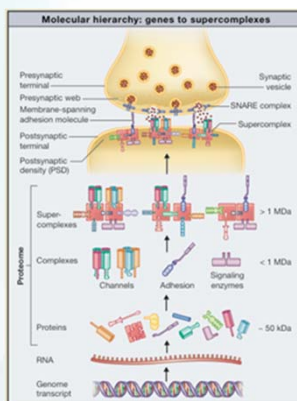
Distintos laboratorios utilizan métodos diferentes para estudiar diversas áreas del cerebro en animales dispares con niveles de descripción heterogéneos.

El Human Brain Project ha desarrollado el primer plan de integración global.

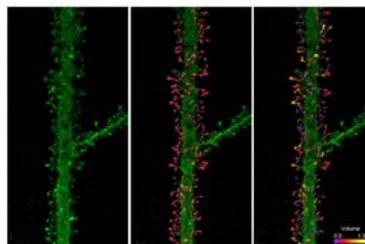
La primera parte de este plan consiste en crear un atlas centralizado del cerebro y proporcionar un acceso a escala mundial a todos los datos recogidos. Cualquier laboratorio podrá vincular sus datos con el atlas, lo que posibilitará que cualquier investigador pueda encontrar fácilmente los datos generados por otros.

Pero los datos por sí solos no son suficientes.

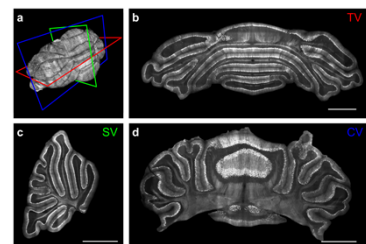
Para comprender los mecanismos causales que relacionan los distintos niveles de organización del cerebro necesitamos experimentos que son difíciles o imposibles de realizar con muestras de tejido o animales vivos.



Moléculas



Células



Cerebro Completo



Human Brain Project

SUBPROYECTO 11 (SP11): APPLICATIONS FUTURE NEUROSCIENCE

NEUROCIENCIA DEL FUTURO

La Plataforma de Simulación Cerebral del Human Brain Project (SP6) proporcionará a la comunidad neurocientífica mundial una forma completamente nueva de hacer experimentos. La plataforma integrará todos nuestros conocimientos y datos en modelos unificados, abarcando los diferentes niveles de organización del cerebro.

Vamos a reproducir el comportamiento de estos modelos utilizando potentes superordenadores y los mejoraremos progresivamente con nuevos datos según los vayamos obteniendo.

La Plataforma de Neurorrobótica del Human Brain Project (SP10) combinará las simulaciones con robots virtuales. Esto permitirá a los investigadores manipular detalles de bajo nivel del modelo del cerebro y estudiar los efectos analizando el comportamiento de los robots.

A través de esta nueva neurociencia *in silico* no habrá nada que no podamos medir ni ningún aspecto del modelo que no podamos manipular. No habrá ninguna cuestión que no podamos plantear.

En resumen, el Human Brain Project ofrece un enfoque completamente nuevo para entender el cerebro. Esta estrategia servirá para impulsar el desarrollo de la medicina y la tecnología del futuro.



From virtual to physical robots



We tested the neurorobotics workflow in a simple prototype. Starting from the detailed model of the neocortical column, we produced a point-neuron model and a population model. The point-neuron column was used in simulations to balance a ball on a tray. The population model was implemented on SpiNNaker to control a physical instance of the task.

Ball-balancer courtesy of Prof. J. Conrad, TU Munich
SpiNNaker Board courtesy of Prof. S. Furber, U Manchester
Silicon Retina courtesy of Prof. T. Delbruck, ETH/Univ. Zürich



SUBPROYECTO 11 (SP11): APPLICATIONS FUTURE MEDICINE

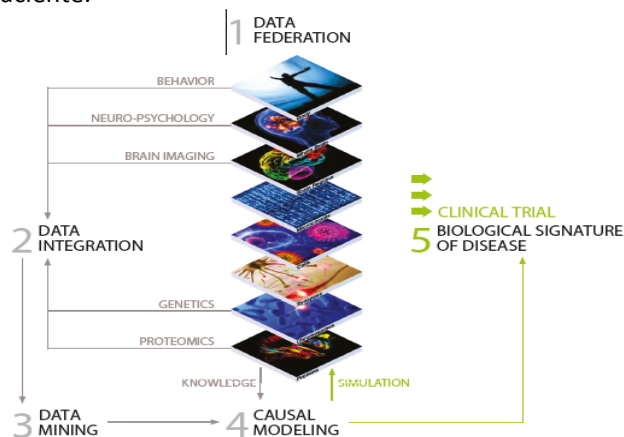
MEDICINA DEL FUTURO

Cada año decenas de millones de ciudadanos europeos padecen migrañas, depresión, Alzheimer, Parkinson y cientos de otras enfermedades cerebrales. Estas enfermedades le cuestan a Europa más que el cáncer y las enfermedades cardíacas juntas: más de 800.000 millones de euros al año.

Lo que necesitamos es una estrategia radicalmente nueva.

Las enfermedades del cerebro son diferentes de otras enfermedades. No hay pruebas de laboratorio objetivas y los tratamientos eficaces son escasos. El desarrollo de nuevos medicamentos es lento y costoso; tanto que muchas compañías farmacéuticas han cerrado sus laboratorios.

En la nueva estrategia del Human Brain Project el primer paso es recopilar los datos de pacientes hospitalarios de todo el mundo, permitiendo a los investigadores buscar patrones singulares de la enfermedad y del paciente.



Cuando podamos determinar la posición de los pacientes en un mapa de todas las enfermedades, podremos ofrecer diagnósticos más precisos y tratamientos personalizados. En algunos casos puede que incluso podamos detener sus enfermedades antes de que afloren.

Pero eso es sólo el primer paso. El siguiente será configurar nuestros modelos del cerebro con estas “signaturas de enfermedades”. Luego podremos usar estos modelos para determinar cuál es el mejor tratamiento, lo cual constituye una herramienta revolucionaria para los investigadores que estudian la enfermedad cerebral y el desarrollo de nuevos tratamientos.

Este esfuerzo va mucho más allá del Human Brain Project. Las Plataformas de Informática Médica y Simulación Cerebral del Proyecto serán accesibles a toda la comunidad de investigadores clínicos. Trabajando juntos llegaremos a comprender mejor las enfermedades cerebrales y a desarrollar procedimientos más rápidos y económicos para producir nuevos medicamentos. Y lo que es más importante: podremos ofrecer tratamientos más seguros, eficaces y personalizados.



Human Brain Project

SUBPROYECTO 11 (SP11): APPLICATIONS FUTURE COMPUTING

COMPUTACIÓN DEL FUTURO

El Human Brain Project necesitará supercomputadores 100 veces más potentes que los actuales para simular el funcionamiento del cerebro humano.

La Plataforma de Computación de Alto Rendimiento del Human Brain Project (SP7) ofrecerá a los científicos posibilidades de simulación con capacidades de computación a *exaescala* nunca vistas.

Las nuevas tecnologías multiescala permitirán hacer el mejor uso posible de estos recursos, modelando las distintas partes del cerebro con el nivel de detalle apropiado.

Las nuevas técnicas de supercomputación interactiva proporcionarán a los científicos las herramientas necesarias para visualizar y realizar simulaciones en tiempo real, igual que si utilizasen un instrumento en el laboratorio.

Las nuevas tecnologías de Computación de Alto Rendimiento del Human Brain Project (SP7) tendrán una repercusión que sobrepasará los límites convencionales de la investigación del cerebro.

Ningún sistema ideado por el ser humano puede compararse con la flexibilidad, robustez y eficiencia energética del cerebro. Nada puede compararse con la habilidad del cerebro para aprender fácilmente nuevas tareas sin necesidad de programación.

Uno de los objetivos más importantes del Human Brain Project es desarrollar una categoría completamente nueva de "sistemas de computación neuromórficos": chips, dispositivos y sistemas inspirados directamente en modelos detallados del cerebro humano.

La computación neuromórfica tiene un enorme potencial para transformar la industria, los servicios de transporte, la asistencia sanitaria y nuestra vida cotidiana.

La Plataforma de Computación Neuromórfica del Human Brain Project (SP9) puede ofrecer a las empresas y a los desarrolladores una oportunidad para experimentar con estos nuevos sistemas y explorar las posibilidades de aplicaciones radicalmente nuevas.





Human Brain Project

<https://www.humanbrainproject.eu/es>

© 2013 *Human Brain Project*
Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales (UPM-CSIC)
Universidad Politécnica de Madrid