

Simuladores educativos para el IoT



Los miniSims son pequeños simuladores diseñados para uso educativo en el estudio de la tecnología Internet de las cosas (IoT) y sus aplicaciones en diversos sectores: agroalimentario, energía, automoción, fabricación, TIC, salud, química y biotecnología.

Simulan, a través de un microcontrolador interno, el funcionamiento de un dispositivo, un sistema, etc., interactuando con el alumno y generando toda la información para la conexión con el IoT, permitiendo así alcanzar uno de los principales objetivos de esta tecnología, es decir, para ser visto o controlado tanto por otros objetos como por los usuarios de la red. Un sistema IoT real está formado por objetos (equipos, sistemas, etc.), por redes de comunicación, desde el Servidor y desde los Clientes. Una característica importante de miniSim es la de reproducir el sistema IoT completo en una sola estación de trabajo, en forma 'abierta', donde el estudiante puede interactuar de forma autónoma con las diferentes partes del sistema.

Para utilizar los miniSims se requiere el Módulo IoT, en particular, la Unidad DevIoT para la conexión física del simulador a la nube y la aplicación DL Workspace que contiene los Servidores y Clientes para el completo funcionamiento del sistema. Los experimentos se pueden hacer en una sola computadora, utilizando todas las herramientas del software DL Workspace.

Los simuladores se conectan a la Unidad DevIoT que los envía a un servidor en la Nube la información de los simuladores. Todos los componentes de la nube están presentes en la PC. Se utiliza una conexión LAN entre la unidad DevIoT y la PC, en la que se activa el Servidor MQTT DL Workspace que recibe toda la información de los simuladores y la guarda en una base de datos. El servidor HTTP DL Workspace luego la usa para proporcionar la información de la base de datos a un usuario "remoto" a través de una interfaz web. En una PC (o cualquier dispositivo móvil) simplemente inicie un navegador y abra la página web del servidor HTTP con la información actualizada en tiempo real. tiempo del estado de las plantas simuladas.

Están disponibles los siguientes simuladores:

- **DL MiniSim-ENE1:** Sistema fotovoltaico doméstico con monitorización remota de parámetros de funcionamiento
- **DL MiniSim-CAR1:** Vehículo conectado con supervisión y diagnóstico remoto
- **DL MiniSim-MAN1:** Simulación y control de un Smart Factory
- **DL MiniSim-BIO1:** Telemedicina, electrocardiograma con visión remota
- **DL MiniSim-AGR1:** Agroindustria 4.0 en invernadero
- **DL MiniSim-CHI1:** Química 4.0, supervisión remota de una planta química

DL MiniSim-ENE1

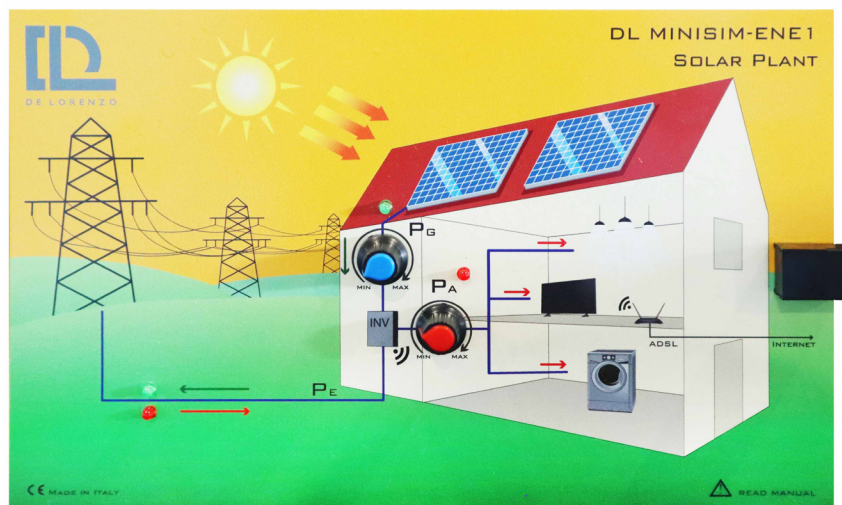
Sistema fotovoltaico doméstico con monitorización remota de parámetros de funcionamiento

Cada vez hay más sistemas de producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos también se usa en el hogar.

Por ahora, la mayoría de ellos le permiten monitorear su sistema de forma remota usando una PC o un teléfono móvil, con técnicas IoT.

La unidad de control de la vivienda, a través de la conexión a Internet del hogar, envía los datos relativos a la producción y el consumo a través del protocolo IoT a un servidor instalado en cualquier parte del mundo.

Desde cualquier otro lugar del mundo, es posible conectarse a este servidor y ver los datos. usando una interfaz web simple y el protocolo HTTP.



Se utiliza el simulador de sistema solar DL MiniSim-ENE1, que muestra una serigrafía de los componentes del sistema doméstico, y permite variar la energía mediante un potenciómetro producida por los paneles solares (para simular las diferentes condiciones ambientales) y la energía absorbida por las cargas domésticas. La diferencia se calcula por la potencia absorbida o enviada al operador de la red.

DL MiniSim-CAR1

Vehículo conectado con supervisión y diagnóstico remoto

Vehículo conectado es un concepto que hasta hace unos años se consideraba ciencia ficción y ahora es convertirse en una realidad. Es la base de muchas aplicaciones, incluida la conducción autónoma. Las primeras aplicaciones surgieron a partir de la Fórmula 1, donde era importante conocer el estado del vehículo en la pista desde los pits, y luego se expandieron con el avance de la tecnología y, en particular, del Internet de las Cosas (IoT), en muchos sectores.

En este simulador se proponen dos aplicaciones importantes, una relativa a la monitorización remota del vehículo para conocer su estado de salud, seguridad, etc., y otra para operaciones de telediagnóstico en tiempo real.

El simulador muestra un sistema real donde un Vehículo conectado está constantemente conectado a Internet y, por tanto, la información que llega de él está disponible, en cualquier lugar, para las operaciones de supervisión y diagnóstico mencionadas anteriormente.



Se utiliza el DL MiniSim-CAR1 que contiene:

- El esquema del Vehículo conectado
- Un interruptor de arranque/parada del vehículo,
- Un potenciómetro para variar el número de revoluciones del motor,
- Un software que calcula los parámetros de funcionamiento de la máquina en tiempo real,
- Un interruptor para introducir averías en el coche.

El DL Workspace también contiene un Car Dashboard, que muestra el tablero real de forma remota, y una herramienta de escaneo OBD para la resolución de problemas.

DL MiniSim-MAN1

Simulación y control de un Smart Factory

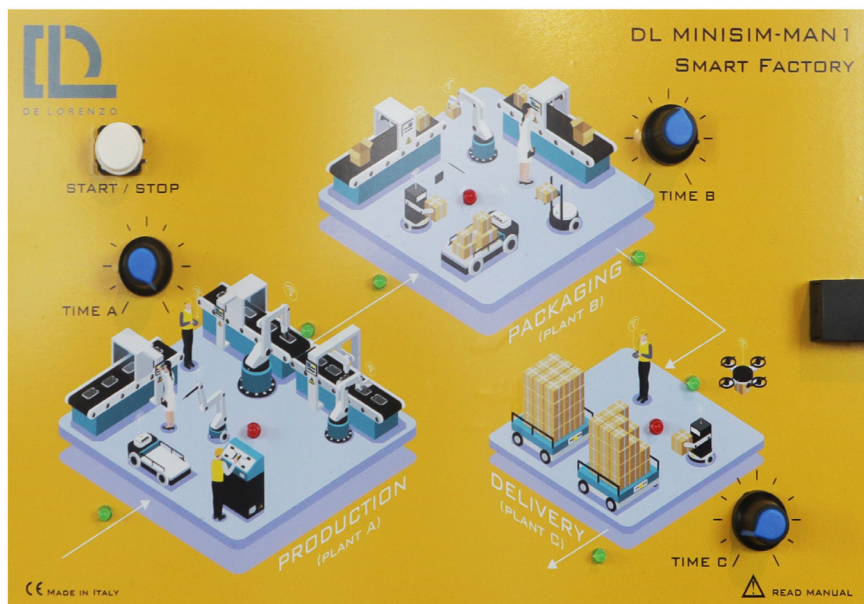
La fábrica inteligente, o 'Smart Factory', es una definición utilizada para describir el uso de diferentes tecnologías digitales para gestionar todas las operaciones dentro de una realidad productiva. Una de las tecnologías más adecuadas para su uso en una Smart Factory es la del Internet de las Cosas (IoT), que permite que diferentes dispositivos intercambien información entre sí, sin humanos, para sincronizar el funcionamiento general del sistema.

El simulador muestra un sistema 'real', en el que 3 puestos de trabajo contribuyen en cascada a la haciendo un producto. La estación 1 representa la recepción de los productos semiterminados, la estación 2 el procesamiento del producto y la estación 3 el empaque del producto terminado.

En una fábrica tradicional, el sistema estaría gobernado por un puesto de control (Master) que comanda los tres puestos de trabajo (Slaves) y por tanto coordina su funcionamiento.

En una Smart Factory que utiliza técnicas de Internet de las Cosas, los 3 puestos de trabajo son objetos (cosas) que comunican su 'estado' a un servidor y que reciben información del servidor relacionado con el 'estado' de las otras estaciones, es decir, intercambian 'estado' entre ellos.

La estación 1 informará cuando está libre para aceptar materiales entrantes, la estación 2 indicará que la producción está en marcha y la estación 3 indicará la disponibilidad del producto saliente. De esta forma, cada estación es capaz de operar de forma coordinada con las demás sin necesidad de una lógica de control superior.



Se utiliza el DL MiniSim-MAN1 que muestra una serigrafía de los componentes del sistema completo y muestra el estado de las distintas estaciones de trabajo a través de LED multicolores.

DL MiniSim-BIO1

Telemedicina, Electrocardiograma con Visión Remota



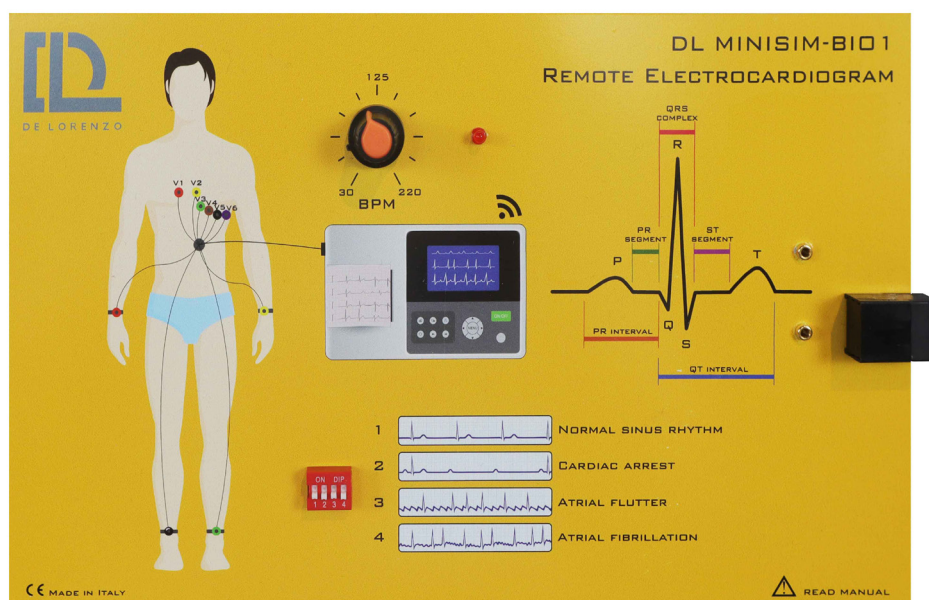
La telemedicina es un método de prestación de servicios de atención de la salud a través del uso de tecnologías innovadoras, en particular de la Información y la Comunicación Tecnológicas (TIC), en situaciones donde el profesional de la salud y el paciente (o dos profesionales) no están en la misma localidad. La telemedicina implica la transmisión segura de información y datos médicos en forma de texto, sonido, imagen u otras formas necesarias para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento posterior de los pacientes.

Los servicios de telemedicina deben asimilarse a cualquier servicio de salud diagnóstico/terapéutico. Sin embargo, el servicio de Telemedicina no sustituye al tradicional servicio de salud en la relación personal médico-paciente, pero la integra para mejorar potencialmente la eficacia, eficiencia y adecuación.

El simulador muestra un sistema 'real' en el que un paciente realiza un electrocardiograma y el médico lo controla en tiempo real a distancia.

En el DL MiniSim-BIO1, la señal de ECG se genera continuamente. Un potenciómetro le permite variar la frecuencia de 30 a 220 pulsaciones por minuto.

Es posible generar diferentes tipos de ECG (la forma de onda la genera el microcontrolador dentro del panel) y un interruptor DIP en el panel permite seleccionar diferentes ECG con diferentes patologías.



Se utiliza el DL MiniSim-BIO1 que muestra una serigrafía de los componentes del sistema completo y genera una señal de ECG de tensión simulada.

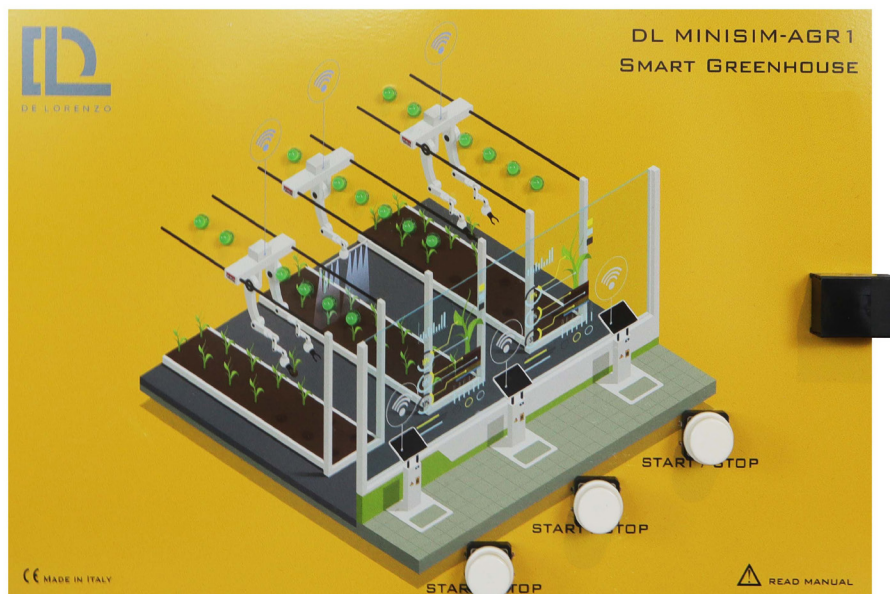
DL MiniSim-AGR1

Agroindustria 4.0 en invernadero

La agricultura 4.0 tiene como objetivo integrar las tecnologías digitales y la producción agrícola entre sí para obtener una reducción del consumo energético y de recursos en invernadero y en campo empleado. Tecnología de la información, que permite el monitoreo remoto del medio ambiente y de las plantas, puede garantizar condiciones ambientales favorables para el cultivo conducente al objetivo de un aumento de la productividad y sanidad de los cultivos, reduciendo también el uso de agroquímicos. En particular, las tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) unidas a nuevos algoritmos inteligentes permiten monitorear el estado de salud de las plantas de forma remota y coordinar de forma integrada la gestión fitosanitaria de las plantas y la gestión energética de los invernaderos, con el fin de optimizar de forma conjunta la sanidad de los cultivos y el consumo energético.

La información derivada del monitoreo ambiental, energético y agrícola explota la transmisión a través de Internet, para luego ser procesada de forma remota, desde cualquier punto, gracias al desarrollo de nuevos algoritmos inteligentes con el fin de visualizar e implementar las estrategias de control.

El simulador muestra un sistema de invernadero 4.0 'real', con un sistema de riego automático, sensores para monitorear las condiciones climáticas y actuadores para regular las condiciones mismas.



Se utiliza el DL MiniSim-AGR1 que muestra una serigrafía de los componentes del sistema completo, y además contiene:

- Una barra LED que muestra la posición del carro de riego,
- Un interruptor de arranque y parada del carro.
- También se utilizan los siguientes recursos de la unidad DevIoT:
- Sensor de temperatura real con sonda PT100,
- Motor de corriente continua real para hacer un control remoto de temperatura simple.

Es posible visualizar en tiempo real la posición del carro de riego y el valor de la temperatura y poner en marcha o detener el carro de riego y el motor del ventilador.

DL MiniSim-CHI1

Química 4.0, supervisión remota de una planta química

Mientras que la Química 1.0 puede identificarse como la del carbón, la Química 2.0 como la petroquímica, la Química 3.0 como la de la globalización y la especialización, la Química 4.0 sobre todo significa economía circular y digitalización (se utilizan nuevos paradigmas de producción y recuperación de materiales para maximizar el uso de moléculas existentes).

También en Química 4.0 hay un lugar para las tecnologías del Internet de las Cosas (IoT) como herramientas para la recogida digital de todos los datos de la planta, para la supervisión de operaciones en tiempo real, para operaciones para verificar su estado de salud y anticipar la detección de posibles roturas, para la optimización de la producción y reducción del consumo de materias primas.

El simulador muestra una Planta de Destilación Química Industrial 'real', en sus diversas formas componentes que lo hacen controlable y gestionable de forma remota a través de tecnologías IoT.



Se utiliza el DL MiniSim-CHI1 el cual muestra una serigrafía del sistema de destilación en todos sus componentes y contiene en su interior un microcontrolador que permite la simulación del funcionamiento de la planta.

Durante la simulación se calculan en tiempo real todos los valores de las magnitudes principales físicas que caracterizan el sistema.