

Simulateurs didactiques pour l'IoT



Les MiniSims sont de petits simulateurs conçus pour une utilisation éducative dans l'étude de la technologie de l'Internet des objets (IoT) et de ses applications dans divers secteurs, tels que: agroalimentaire, énergie, automobile, fabrication, informatique, santé, chimie et biotechnologie.

Ils simulent, par l'intermédiaire d'un microcontrôleur interne, le fonctionnement d'un ordinateur, d'une usine, d'un système, etc., en interagissant avec l'étudiant et en générant toutes les informations pour la connexion à l'IoT, permettant ainsi d'atteindre l'un des principaux objectifs de cette technologie, ce qui doit être vu ou contrôlé par les autres objets et les utilisateurs du réseau. Un véritable système IoT est composé d'objets (équipements, usines, systèmes, etc.), de réseaux de communication, serveurs et clients. Une caractéristique importante des MiniSims est de reproduire l'ensemble du système IoT sur un seul poste de travail, de manière « ouverte », où l'étudiant peut interagir de manière autonome avec les différentes parties du système.

Pour utiliser les MiniSims, vous avez besoin du module IoT, en particulier de l'unité DevIoT pour la connexion physique du simulateur au cloud et de l'application DL Workspace qui contient les serveurs et les clients pour le fonctionnement complet du système.

Les expériences peuvent être effectuées sur un seul ordinateur, à l'aide de tous les outils du logiciel DL Workspace.

Les simulateurs sont connectés à l'unité DevIoT qui envoie les informations des simulateurs à un serveur Cloud. Tous les composants du cloud sont présents sur le PC.

Une connexion LAN est utilisée entre l'unité DevIoT et le PC, dans lequel le serveur MQTT du DL Workspace est activé, qui reçoit toutes les informations des simulateurs et les enregistre dans une base de données.

Le serveur HTTP du DL Workspace est ensuite utilisé pour fournir des informations de base de données à un utilisateur « distant » via une interface Web. Sur un PC (ou sur tout périphérique mobile), il suffit d'utiliser un navigateur et d'ouvrir la page Web du serveur HTTP avec des informations mises à jour en temps réel sur l'état des installations simulées.

Les simulateurs disponibles sont les suivants :

- **DL MiniSim-ENE1** : Système photovoltaïque domestique avec surveillance à distance des paramètres de fonctionnement.
- **DL MiniSim-CAR1** : Véhicule connecté, surveillance et diagnostic à distance.
- **DL MiniSim-MAN1** : Simulation et contrôle d'une usine intelligente.
- **DL MiniSim-BIO1** : Télémédecine, électrocardiogramme avec visualisation à distance.
- **DL MiniSim-AGR1** : Agro-alimentaire 4.0 dans les serres.
- **DL MiniSim-CHI1** : Chimie 4.0, surveillance à distance d'une usine chimique.

DL MiniSim-ENE1

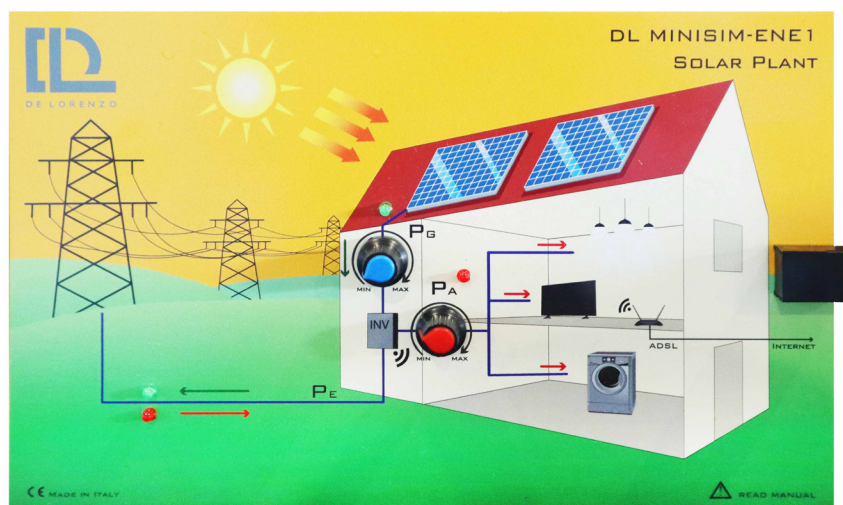
système photovoltaïque domestique avec surveillance à distance des paramètres de fonctionnement

Les systèmes de production d'énergie électrique utilisant des panneaux photovoltaïques sont de plus en plus utilisés dans la maison.

Actuellement, la plupart d'entre eux permettent de surveiller le système à distance à l'aide d'un PC ou d'un téléphone mobile à l'aide de techniques IoT.

L'unité de contrôle présente dans la maison qui utilise une connexion domestique à Internet envoie les données de production et de consommation via le protocole IoT à un serveur installé n'importe où dans le monde.

De n'importe où ailleurs dans le monde, vous pouvez vous connecter à ce serveur et visualiser les données à l'aide d'une interface Web simple et d'un protocole HTTP.



Le simulateur du système solaire DL MiniSim-ENE1 montre une sérigraphie des composants du système domestique, et permet de varier, à travers le potentiomètre, l'énergie produite par les panneaux solaires (pour simuler différentes conditions environnementales) et l'énergie absorbée par les charges intérieures. La puissance absorbée ou envoyée à l'opérateur réseau est calculée avec une soustraction.

DL MiniSim-CAR1

voiture connectée, surveillance et diagnostic à distance



La voiture connectée est un concept qui jusqu'à il y a quelques années était considéré comme de la science-fiction et est maintenant devenu une réalité. Il est la base de nombreuses applications, y compris la conduite autonome.

Les premières demandes ont été présentées en Formule 1, où il était important de connaître l'état du véhicule sur la piste. Puis, avec les progrès de la technologie, en particulier celle de l'Internet des objets (IoT), ils se sont étendus à de nombreux autres secteurs.

Dans ce simulateur, deux applications importantes sont proposées, l'une pour la surveillance à distance du véhicule afin de connaître sa santé, sa sécurité, etc., et l'autre pour les opérations de diagnostic à distance en temps réel.

Le simulateur montre un système réel dans lequel une voiture est constamment connectée à l'Internet et par conséquent les informations qu'elle contient sont disponibles, n'importe où, pour les opérations de surveillance et de diagnostic mentionnées ci-dessus.



Utiliser le DL MiniSim-CAR1 qui contient :

- Le schéma de la voiture connectée.
- Un interrupteur de démarrage/arrêt du véhicule.
- Un potentiomètre pour faire varier le nombre de tours du moteur.
- Logiciel qui calcule les paramètres de fonctionnement de la machine en temps réel.
- Un commutateur pour insérer des défauts dans la voiture.

Le DL Workspace contient également un tableau de bord du véhicule, qui affiche le tableau de bord réel à distance, et un analyseur-contrôleur OBD pour le dépannage.

DL MiniSim-MAN1

Simulation et contrôle d'une usine intelligente

Smart Factory est une définition utilisée pour décrire l'utilisation de différentes technologies numériques afin de gérer toutes les opérations dans une réalité de production.

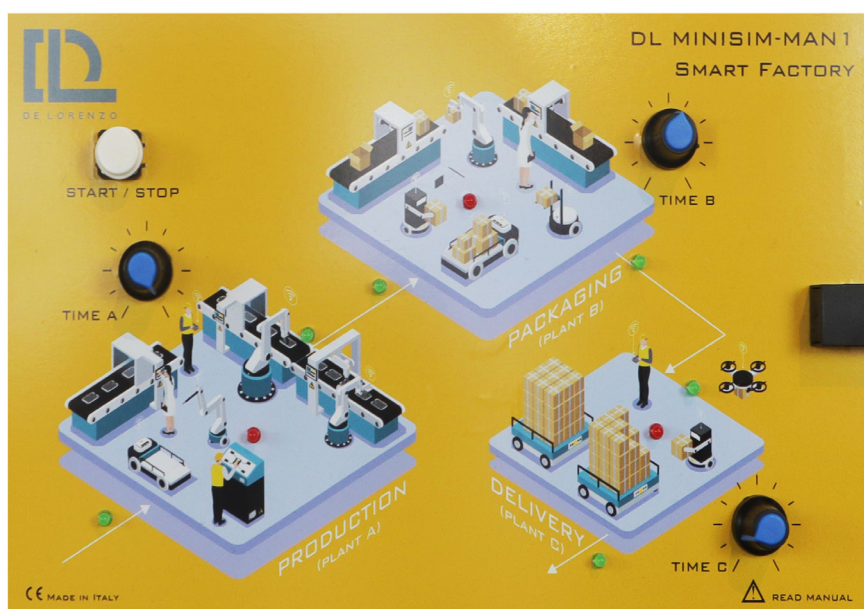
L'une des technologies les plus adaptées à une usine intelligente est l'Internet des objets (IoT), car il permet l'échange d'informations entre différents appareils, sans intervention humaine, pour synchroniser le fonctionnement général du système.

Le simulateur montre un système « réel », dans lequel 3 postes de travail se cascaded pour créer un produit. La station 1 représente la réception des produits semi-finis, la station 2 représente la transformation du produit et la station 3 représente l'emballage du produit fini.

Dans une usine traditionnelle, le système serait régi par une station de contrôle (maître) qui contrôle les trois postes de travail (esclaves) et coordonne ainsi leur fonctionnement.

Dans une usine intelligente qui utilise les techniques de l'Internet des objets, les 3 postes de travail sont des objets (objets) qui communiquent leur état à un serveur et reçoivent des informations du serveur relatives à l'état des autres stations, c'est-à-dire qu'ils échangent l'état entre elles.

La station 1 vous informe lorsqu'elle est libre d'accepter des matériaux entrants, la station 2 indique que la production fonctionne et la station 3 indique la disponibilité du produit sortant. Ainsi, chaque station peut fonctionner en coordination avec les autres sans avoir besoin d'une logique de commande supérieure.



Le DL MiniSim-MAN1 affiche un écran des composants du système complet et indique l'état des différents postes de travail par le biais de LED multicolores.

DL MiniSim-BIO1

Telemedicine, électrocardiogramme avec affichage à distance



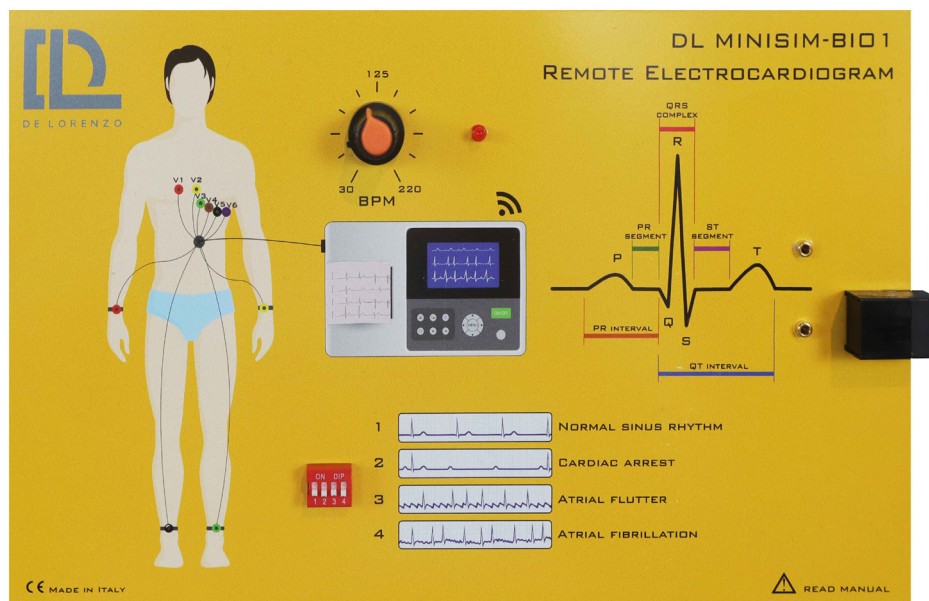
La télémédecine est définie comme un moyen de fournir des services de santé par l'utilisation de technologies innovantes, en particulier les technologies de l'information et de la communication (TIC), dans des situations où le professionnel de la santé et le patient (ou deux professionnels) ne sont pas au même endroit. La télémédecine implique la transmission sécurisée d'informations et de données médicales sous forme de textes, de sons, d'images ou d'autres formes nécessaires à la prévention, au diagnostic, au traitement et au suivi ultérieur des patients.

Les services de télémédecine peuvent être utilisés avec tout service de diagnostic ou de thérapie. Toutefois, la fourniture de la télémédecine ne remplace pas la prestation traditionnelle de soins de santé dans la relation médecin-patient, mais la complète pour améliorer potentiellement l'efficacité, l'efficience et l'adéquation.

Le simulateur montre un système « réel » dans lequel un patient effectue un électrocardiogramme et le médecin le contrôle en temps réel à distance.

Sur le DL MiniSim-BIO1, le signal ECG est généré en continu. Un potentiomètre permet de faire varier la fréquence de 30 à 220 battements par minute.

Il est possible de générer différents types d'ECG (la forme d'onde est générée par le microcontrôleur dans le panneau) et un commutateur DIP sur le panneau vous permet de sélectionner différents ECG présentant différentes pathologies.



Le DL MiniSim-BIO1 est utilisé. Il affiche un écran de l'ensemble des composants du système et génère un signal ECG de tension simulé.

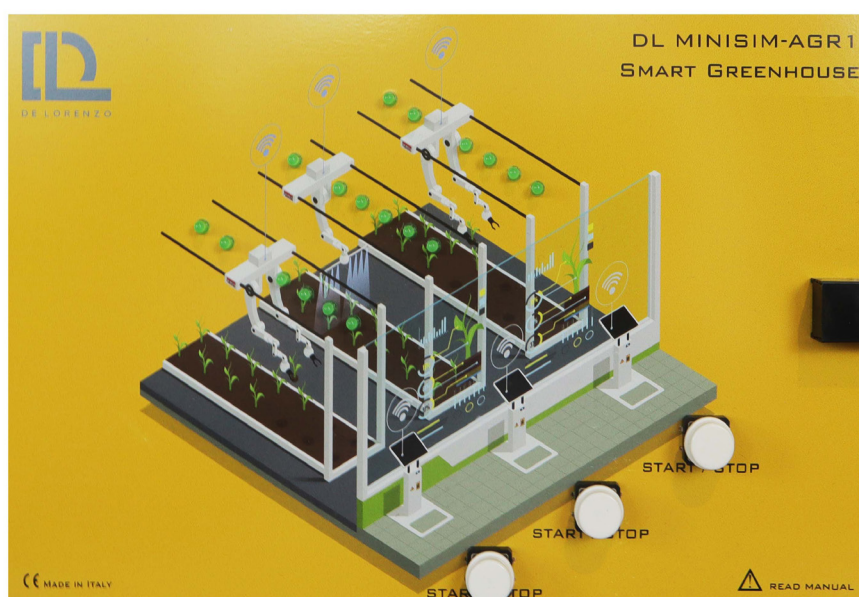
DL MiniSim-AGR1 Agroalimentaire 4.0 en serres

L'agriculture 4.0 vise à intégrer les technologies numériques et la production agricole afin de réduire la consommation d'énergie et les ressources utilisées dans la serre et sur le terrain.

La technologie de l'information, qui permet une surveillance à distance de l'environnement et des plantes, peut assurer des conditions environnementales favorables à la culture, menant à l'objectif d'accroître la productivité et la santé des cultures, et de réduire également l'utilisation des produits agrochimiques. En particulier, les technologies de l'Internet des objets (IoT) associées à de nouveaux algorithmes intelligents permettent de surveiller la santé des plantes à distance et de coordonner la gestion de la santé des plantes et de l'énergie à effet de serre de manière intégrée, afin d'optimiser la santé des cultures et la consommation d'énergie.

Les informations issues de la surveillance de l'environnement, de l'énergie et de l'agriculture exploitent la transmission sur Internet, pour être traitées à distance à partir de n'importe quel point grâce au développement de nouveaux algorithmes intelligents afin de visualiser et de mettre en œuvre des stratégies de contrôle.

Le simulateur montre un "vrai" système de serre 4.0, avec un système d'irrigation automatique, des capteurs pour surveiller les conditions météorologiques et des actionneurs pour ajuster les conditions elles-mêmes



Le DL MiniSim-AGR1 est utilisé, qui affiche une sérigraphie des composants du système complet et contient également :

- Une barre LED indiquant la position du chariot d'irrigation.
- Un commutateur de marche/arrêt du chariot.
- Les ressources d'unité DevIoT suivantes sont également utilisées :
- Le capteur de température réel avec sonde PT100.
- Le véritable moteur CC pour un contrôle à distance simple de la température.

Il est possible d'observer en temps réel la position du chariot d'irrigation et la valeur de température et de démarrer ou d'arrêter le chariot d'irrigation et le moteur du ventilateur.

DL MiniSim-CHI1

Chimie 4.0, surveillance à distance d'une usine chimique

Alors que la chimie 1.0 peut être identifiée comme celle du charbon, la chimie 2.0 comme celle de la pétrochimie, la chimie 3.0 comme celle de la mondialisation et de la spécialisation, la chimie 4.0 signifie surtout économie circulaire et numérisation (de nouveaux paradigmes de production et de récupération de matériaux sont utilisés pour maximiser l'utilisation des molécules existantes.)

Les technologies de l'Internet des objets (IoT) sont également situées dans la Chimie 4.0 comme outils pour la collecte numérique de toutes les données sur les plantes, pour les opérations de surveillance en temps réel, pour les opérations de vérification de leur état de santé et de détection précoce des ruptures possibles, et pour les opérations de vérification de leur état de santé pour l'optimisation de la production et la réduction de la consommation de matières premières.

Le simulateur présente une « véritable » usine chimique de distillation industrielle, dans ses différents composants qui la rendent contrôlable et gérable à distance grâce aux technologies IoT.



Le DL MiniSim-CHI1 est utilisé, qui montre une sérigraphie du système de distillation dans tous ses composants et contient un microcontrôleur à l'intérieur qui permet la simulation du fonctionnement de l'usine.

Pendant la simulation, toutes les valeurs des principales amplitudes physiques qui caractérisent le système sont calculées en temps réel.