

Monitoreo de temperatura y humedad de invernaderos con Arduino



Colaboración

Miguel Ángel Barrera Valdés; Lic. Julián Omar Baltazar Hernández; José Rebrindanard Rubalcava López, Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha

RESUMEN: El cultivo en invernaderos permite obtener productos de primera calidad y mayor rendimiento en cualquier época del año, a la vez que permiten alargar el ciclo de cultivo, permitiendo producir en las épocas del año más difíciles. El incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir en tecnología, mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego localizado, los sistemas de gestión del clima, etc. Reflejándose mejora en los rendimientos y de la calidad del producto final. Por lo tanto se está enfocando en el monitoreo de la temperatura y la humedad para evitar entre otras cosas el crecimiento de plagas y hongos provocados por la humedad. Se utilizó Arduino para realizar este proyecto, y en futuro se espera poder utilizar Android para manejar el prototipo con un teléfono celular. En esta etapa se envían los resultados vía GSM con las lecturas de temperatura y humedad.

PALABRAS CLAVE: Humedad, Temperatura, GSM, Arduino, Monitoreo.

ABSTRACT: Greenhouse cultivation can get quality products and better performance in any season, while allowing lengthen the growing season, allowing produce in the most difficult times of the year. The increase in value of products allows the farmer to invest in technology, improve the structure of the greenhouse, drip irrigation systems, systems management climate, etc. Reflecting improved yields and product quality. Therefore it is focusing on monitoring the temperature and humidity to prevent among other things the growth of pests and fungi caused by moisture. Arduino was used for this project, and future hopes to use Android to manage the prototype with a cell phone. At this stage the results are sent via GSM with readings of temperature and humidity.

KEYWORDS: Humidity, Temperature, GSM, Arduino, Monitoring.

INTRODUCCIÓN

Los invernaderos, estructuras con techo y paredes transparentes, han sido diseñados para el cultivo de plantas en condiciones ambientales controladas. El cultivo en invernaderos presenta varias ventajas [1]:

Contribuye a mantener un ambiente óptimo para el crecimiento de las plantas y protege a los cultivos de las plagas y de las condiciones exteriores variantes como el exceso de frío o calor, tormentas, tormentas de nieve y sequías.

Los invernaderos se han optimizado para recoger y almacenar la energía solar. Por lo tanto, los invernaderos permiten el crecimiento de las plantas en lugares que, de otra manera, no serían aptos para el cultivo como en ciertos climas con una temporada limitada. A esto, los cultivos en un invernadero se pueden tener todas las épocas del año [2], los invernaderos son cada vez más importantes para el suministro de alimentos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se desarrolló un prototipo para monitorear la temperatura y la humedad y posteriormente se espera tener el control de todos los factores que influyen en el invernadero e incrementar la producción significativamente y obtener mejores productos y cosechas por planta [4].

Se desarrollara el prototipo versión beta con las lecturas de temperatura con el sensor TMP102 y humedad con el sensor HIH4030 ver las siguientes figuras 1 y 2:

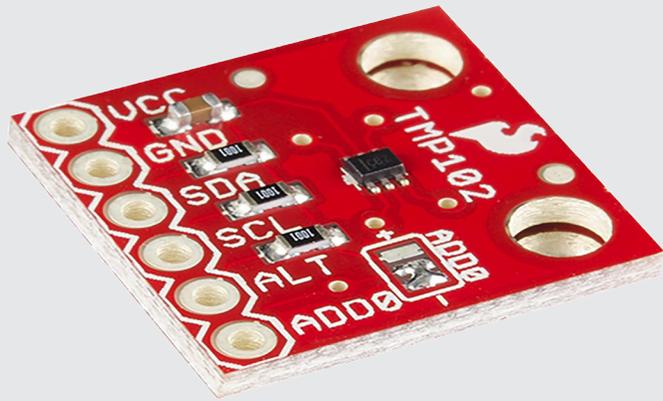


Figura 1. Sensor de Temperatura TMP102

Al prototipo se le están haciendo pruebas en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha en el laboratorio de Telecomunicaciones de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y las pruebas se realizarán en el invernadero de la propia institución, para posteriormente teniendo la versión completa del prototipo se pondrá a prueba en los invernaderos de la región.

También se utilizó un puente H para el control del giro de las llantas del prototipo (ver figura 4), y circuitería, así como llantas y motores, acrílico. Este material usado para su fabricación.

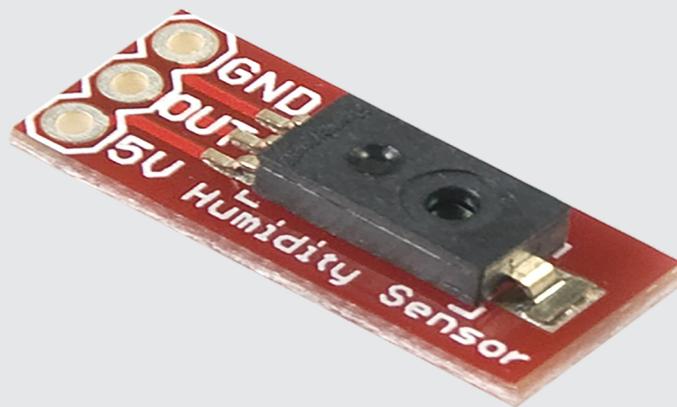


Figura 2. Sensor de Humedad HIH4030

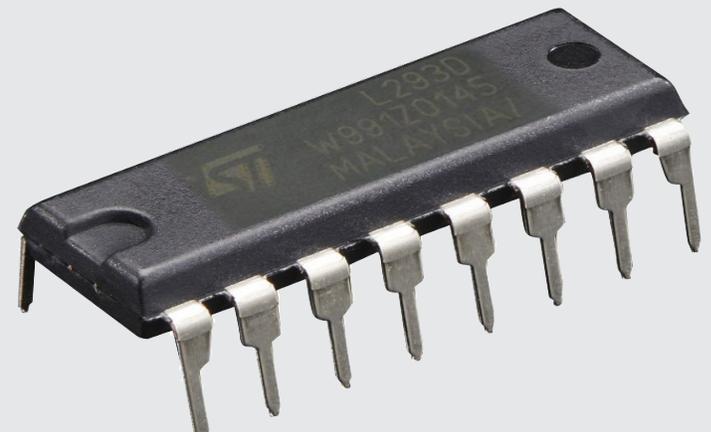


Figura 4. Puente H L239D

Se utilizara Arduino y La tarjeta Arduino GPRS/GSM Shield que incluye todas las piezas necesarias para conectar directamente a Arduino el módulo celular SIM900 para él envío de las lecturas. Ver figura 3:

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se tiene el prototipo en su versión beta el cual manda los datos recolectados por vía GSM (Mensaje de texto), con algunas desventajas que detectamos, en cuanto al envío de datos es por mensajería y cada mensaje tiene un costo y debe de tener saldo el chip del prototipo para poder regresar las lecturas, así como el consumo de las baterías el cual no duran más de 5 días debido a esto se está trabajando para implementar celdas solares y tener otra manera de enviar los datos, se quiere ver la manera de utilizar Android y Bluetooth. Hasta este momento las lecturas hechas dentro del invernadero son adecuadas comparadas con medidores fijos, pero teniendo un barrido más amplio de las lecturas por lo que le prototipo recorre todas las zonas del invernadero.

A continuación se presentan algunas fotografías del prototipo así como algunos datos importantes [2]: Con la aparición de nuevas normas de transmisión también aparecieron nuevas funcionalidades y por ende áreas de aplicación que han excedido a la simple telefonía [5].



Figura 3. Tarjeta SM5100B Cellular Shield

Actualmente en el mundo existe una total penetración de la telefonía móvil, en nuestro país más del 90% cuenta con cobertura GSM, permitiendo de esta forma

desarrollar aplicaciones con el uso de esta red, que no solo permita comunicación sino desarrollo tecnológico como la automatización.

El servicio de mensajes cortos SMS

Permite el envío/recepción de mensajes breves de texto, el tamaño máximo es de 160 caracteres. Al recibir el mensaje además del texto se obtiene una serie de datos como es el remitente, la hora y la fecha de recepción.

El SMS

Usa un protocolo sin conexión, cuando se transmiten un mensaje no se produce ninguna conexión directa entre el terminal que envía y el que recibe. En el estándar GSM hay especificados 2 tipos diferentes de SMS.
 SMS point to point: enviar un texto de un teléfono GSM a otro.
 SMS Cell broadcast: enviar uno o más mensajes simultáneamente.

En la siguiente figura 7 se ven algunas lecturas tomadas con el prototipo.

Hora del Día	Variables De Instrumentación	Termómetro		Prototipo Robótico	
		Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
10:00 am	Temperatura:	27.8oC	29.8oC	27.50oC	29.37oC
	Humedad:	28.19%	31.69%	28.21%	31.21%
11:00 am	Temperatura:	32.8oC	31.8oC	32.31oC	31.62oC
	Humedad:	22.42%	22.42%	25.31%	25.51%
12:00 pm	Temperatura:	30.6oC	32.0oC	30.31oC	32.56oC
	Humedad:	21.78%	21.29%	21.78%	21.28%
01:00 pm	Temperatura:	31.2oC	32.6oC	31.75oC	32.69oC
	Humedad:	24.51%	24.80%	24.78%	24.51%
02:00 pm	Temperatura:	33.8oC	35.6oC	33.25oC	35.50oC
	Humedad:	26.26%	21.27%	23.26%	21.27%

Figura 7. Lecturas tomadas con el prototipo comparadas con medidores fijos

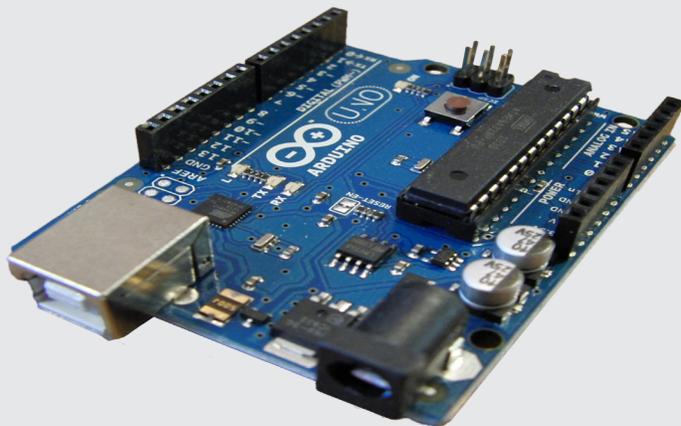


Figura 5. Arduino uno. Utilizado en el prototipo

En la figura 6 se muestra el prototipo versión beta que se armó para medir los parámetros de temperatura y humedad.

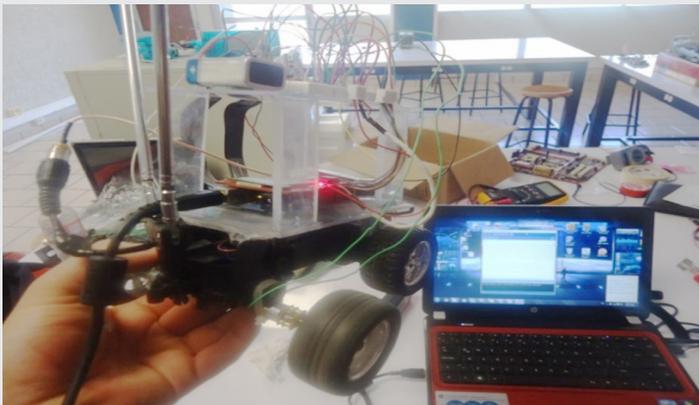


Figura 6. Prototipo para la medición de parámetros

En la figura 8 se muestra el prototipo dentro del invernadero.



Figura 8. Prototipo dentro del invernadero

La programación se hizo en el software Arduino y el lenguaje utilizado es C++.

REFERENCIAS

[1] Irene Sendiña Nadal, Vicente Pérez Muñuzuri, "Fundamentos de Meteorología"

[2] J. Houghton Física de la atmósfera, Cambridge University Press, 2002, ISBN 0-521-80456-6.

[3] Artículo "Invernadero". Disponible en "www.ur-bipedia.org". Consultado 23 de octubre del 2012.

[4] Artículo Principales tipos de invernaderos. Disponible en "www.infoagro.com". Consultado 24 de octubre del 2012.

[5] Artículo "Cultivar en un invernadero". Disponible en plantas.facilísimo.com". Consultado 1 de noviembre del 2012.



Ciencias de la Computación

Ingeniantes

Instituto Tecnológico Superior de Misantla