कोल्ड स्टोरेज के लिए रियल टाइम क्लाउड-आधारित तापमान और आरएच निगरानी प्रणाली

सुब्रत मंडल[1], पीके शर्मा[1], संगीता चोपड़ा[1], देविंदर ढींगरा[2]

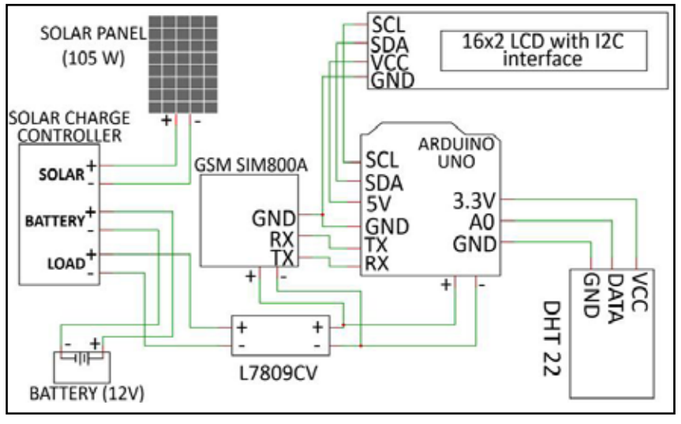
[1]कृषि अभियांत्रिकी विभाग, आईएआरआई, नई दिल्ली–110012
[2]आईसीएआर मुख्यालय, नई दिल्ली–110012

तापमान और सापेक्ष आर्द्रता के लिए सौर ऊर्जा संचालित रियल टाइम क्लाउड–आधारित रिमोट मॉनिटरिंग सिस्टम को PUSA फार्म सनफ्रिज (FSF) – 2 टन क्षमता वाले कोल्ड स्टोर और विभागीय प्रयोगशाला में परिवेश की स्थितियों में तापमान और आर्द्रता की निगरानी के लिए डिजाइन और परीक्षण किया गया है। प्रोटोटाइप के कामकाज की तुलना व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ऑनसेट HOBO™ डेटा लॉगर से की गई। ये सिस्टम महंगे हैं और किसानों/उद्यमियों की पहुँच से बाहर हैं। विकसित प्रोटोटाइप को चयनित अंतराल पर तापमान और आर्द्रता को मापने और डेटा को वेब सर्वर पर संचारित करने के लिए प्रोग्राम किया गया है। डेटा को संग्रहीत, पुनर्प्राप्त और ग्राफिक रूप से विजुअलाइज किया जा सकता है।

प्रोटोटाइप का विवरण

प्रोटोटाइप के महत्वपूर्ण हार्डवेयर धटक हैं (i) आरडुइनो Mega/Uno R3 (ii) DHT22 sensor (iii) जी,स,म मॉड्यूल सिम800, with an active GSM mobile SIM (iv) सोलर पैनल, 105W (along with Solar Charge Controller, 12 V, 20। – Battery (12V/24Ah) (अ) एलसीडी डिस्प्ले (16Xk2) with I2C interface. प्रोग्रामिंग के लिए Arduino IDE का उपयोग किया गया और Thingspeak™ के वेब सर्वर का उपयोग किया गया।

विभिन्न हार्डवेयर धटकों की वायरिंग चित्र 1 में प्रस्तुत की गई है।



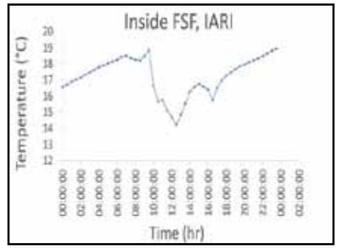
चित्र 1: तापमान और आर–एच– (आर्द्रता) की दूरस्थ निगरानी के लिए प्रोटोटाइप का सर्किट आरेख

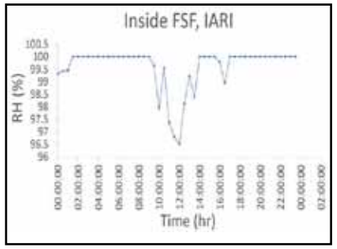
सिस्टम में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों का संक्षेप में वर्णन इस प्रकार किया गया है :

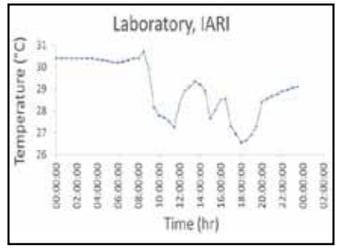
DHT–22 (डिजिटल आर्द्रता और तापमान) सेंसर का उपयोग आस–पास की हवा के तापमान और आर्द्रता को समझने और एक कैलिब्रेटेड डिजिटल सिग्नल आउटपुट प्रदान करने के लिए किया गया है। सेंसर में एक प्रतिरोधक प्रकार का आर्द्रता माप धटक और एक NTC तापमान माप धटक है। क्वाड–बैंड (850/900/1800/1900 मेगाहर्ट्ज) SIM800। GSM मोबाइल मॉड्यूल ने सिस्टम को इंटरनेट से जोड़ा। इसमें एक एम्बेडेड शक्तिशाली TCP/IP प्रोटोकॉल स्टैक है और यह AT कमांड के माध्यम से माइक्रोकंट्रोलर के साथ संचार भी कर सकता है। मोबाइल इंटरनेट कनेक्टिविटी के लिए एक स्थानीय दूरसंचार ऑपरेटर से एक सक्रिय मोबाइल सिम का उपयोग किया गया है।

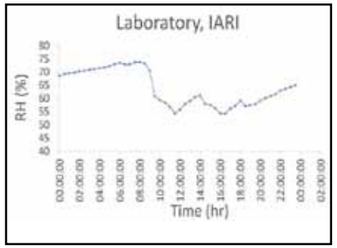
Arduino एक एकीकृत विकास वातावरण (IDE½ प्रदान करता है जो प्रमुख ऑपरेटिंग सिस्टम और प्रोग्रामिंग भाषाओं के साथ संगत है। धटकों की एक व्यापक संदर्भ लाइब्रेरी फ्रीवेयर के साथ सम्मिलित है। सॉफ्टवेयर कोड विशेष रूप से निगरानी प्रणाली के लिए लिखा गया था, और वास्तविक समय दोहराव निष्पादन के लिए आरडुइनो। Arduino की मेमोरी में लोड किया गया था।

ThingSpeak™ द्वारा प्रदान किए गए वेब सर्वर की निःशुल्क सेवा का उपयोग किया गया। ThingSpeak एक IoT आईओटी आधारित एनालिटिक्स प्लेटफॉर्म सेवा है जो उपयोगकर्ताओं को क्लाउड में लाइव डेटा स्ट्रीम को एकत्र करने, विजुअलाइज करने और विश्लेषण करने की अनुमति देती है। ThingSpeak डिवाइस द्वारा ThingSpeak पर पोस्ट किए गए डेटा का तुरंत विजुअलाइजेशन प्रदान करता है। ThingSpeak छोटे गैर–वाणिज्यिक शैक्षणिक प्रोजेक्ट (<3 मिलियन संदेश/वर्ष या 8,200 संदेश/दिन) के लिए एक निःशुल्क सेवा के रूप में उपलब्ध है, जिसमें कुछ विशेषताओं पर सीमाएँ हैं। API (एप्लिकेशन प्रोग्रामर इंटरफेस) कुंजी को









चित्र 2: फार्म सनफ्रिज (एफएसएफ) और विभागीय प्रयागशाला के अंदर तापमान माप

चित्र 3: एफएसएफ और विभागीय प्रयोग ाला के अंदर आरएच (प्रतिशत) माप।

Thingspeak द्वारा प्रदान किए गए टूल का उपयोग करके बनाया गया है, और इसे सॉफ्टवेयर कोड में एम्बेड किया गया है। API कुंजियों का उपयोग ThingSpeak में चैनल पर डेटा पढ़ने और लिखने के लिए किया गया है।

प्रोटोटाइप का प्रदर्शन मूल्यांकन

प्रोटोटाइप द्वारा मापा और संप्रेषित तापमान और आरएच (प्रतिशत) चित्र 2 और चित्र 3 में प्रस्तुत किए गए हैं। तापमान और आरएच के लिए दो समान IoT आधारित रिमोट मॉनिटरिंग सिस्टम का उपयोग किया गया है, एक फार्म सनफ्रिज (FSF) के अंदर और दूसरा डिवीजनल प्रयोगशाला में। समय के साथ तापमान और आरएच (प्रतिशत) का माप वेब सर्वर से उपलब्ध है। इस डेटा को दूर से एकसेस किया जा सकता है और csv प्रारूप में डाउनलोड किया जा सकता है। यह डेटा दुनिया में कहीं से भी इंटरनेट के माध्यम से ThingSpeak पर बनाए गए खाते में लॉग इन करके एकसेस किया जा सकता है।

निष्कर्ष

विकसित प्रोटोटाइप का उपयोग उस वातावरण के तापमान और आरएच की वास्तविक समय की निगरानी और लॉगिंग के लिए सफलतापूर्वक किया जा सकता है जिसमें इसे रखा गया है था। स्थिर अनुप्रयोगों के लिए, इसे बैटरी और सौर चार्ज नियंत्रक के साथ सौर पैनल द्वारा संचालित किया गया है, ताकि यह ग्रिड पावर पर निर्भर न हो। विकसित प्रोटोटाइप पर्यावरणीय मापदंडों को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले व्यावसायिक रूप से उपलब्ध उपकरणों की कीमतों की तुलना में कॉम्पैक्ट, आसान, पोर्टेबल और लागत प्रभावी है। एथिलीन और CO2 सांद्रता को अतिरिक्त रूप से मापने के लिए प्रोटोटाइप में और अधिक सेंसर जोड़े जा सकते हैं।