[Kumar et. al., Vol.6 (Iss.3): March, 2018] ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018) DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523

INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH – GRANTHAALAYAH
A knowledge Repository

Science

इंटरनेट ऑफ थिंग्स!! तकनीकी की एक नई धाराध् स्रोत-प्रायोगिक द्रष्टिकोण
INTERNET OF THINGS (IOT)!! NEW STREAM OF TECHNOLOGY/ SOURCE - PRACTICAL APPROACH

संतोष कुमार [1], जगदीश लाल रहेजा [1], ए.एल. शर्मा [2]
[1] सीएसआईआर – केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसन्धान संस्थान, पिलानी (राजस्थान)
[2] देवी अहिल्याबाई विश्व विद्यालय, इंदौर (मध्य प्रदेश)

Abstract: Presented research paper provides important information/ knowledge regarding new direction of research and its usefulness. What is (Internet of Things) IoT? , to whom?, how we can use it and expand it? etc., this research paper provides detailed information about above questions. However, this is the subject of Science and Engineering, but this is very-very important for all of us for today's point of view. IoT is new for all of us and it is the founder-stone of near future, i.e., In near future our life style will mostly be depending on this, as per the opinions of wise-persons. [1] Presented paper provides the Software and hardware details and their uses details with suitable examples. So, this research article explains the new direction to the technology and shares the important knowledge about current/modern scenario.

***Keywords*:** Internet of Things (Iot), Wireless Embedded System, Programming, Application of Iot.

सार (Abstract): प्रस्तुत शोध पत्र, अनुसंधान की एक अत्यंत नई दिशा व संबन्धित उपयोगिताओं के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करती है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)? क्या है, किसके लिए है, तथा इसके विस्तार व इसको हम कैसे इस्तेमाल कर सकते है, आदि महत्वपूर्ण जानकारियों के बारे में हम इस लेख में ज्ञान प्राप्त कर इसका उपयोग कर सकते हैं। वस्तुतः यह विज्ञान व इंजीनियरिंग के विद्यार्थियों का विषय है परंतु उपयोगिता के द्रष्टिकोण से आज हम सभी को इसकी जानकारी आवश्यक है। आइ.ओ.टी.(IoT), आज सभी के लिए नया विषय है तथा यह आने वाले कल की आधार.शिला हैए अर्थात भविष्य में काफी हद तक हमारी जीवनशैली इसी पर निर्भर होगी, ऐसा कई विद्वानों का भी मत है।[1] इस शोध पत्र द्वारा IoT के विस्तृत ज्ञान तथा इसमें प्रयुक्त सॉफ्टवेयर तथा हार्डवेयर व उनके उपयोग की विधि को भी उचित उदाहरण द्वारा बताया गया है। अतः प्रस्तुत शोध पत्र तकनीकी की नई दिशा को उल्लेखित करता है तथा आज के समय की महत्वपूर्ण जानकारी को साझा करता है।

मुख्य शब्द - इंटरनेट ऑफ थिंग्स; वायरलेस एम्बेडेड सिस्टम; प्रोग्रामिंग; उपयोगिता।

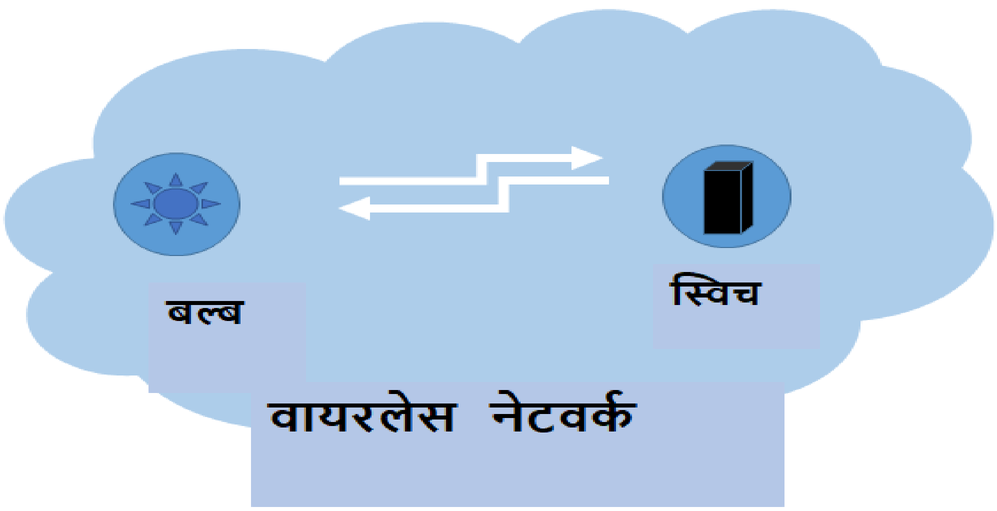
Cite This Article: संतोष कुमार, जगदीश लाल रहेजा, ए.एल. शर्मा. (2018). "इंटरनेट ऑफ थिंग्स!! तकनीकी की एक नई धाराध् स्रोत_प्रायोगिक द्रष्टिकोण." *International Journal of Research - Granthaalayah*, 6(3), 269-276. https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523.

1. परिचय (Introduction)

 ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018) DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523

आज का समाज जागरूक व समझदार है तथा समय के साथ चलने वाला है। तकनीकी ने आज बहुत ही ज्यादा उन्नति कर ली है। आज हमें किसी नई जगह पर जाने के लिए किसी के मार्गदर्शन या जगह-जगह पर पूछने की आवश्यकता नहीं पड़ती है, केवल मोबाइल सुविधा द्वारा किसी भी मार्ग पर हम किसी भी नए व अनदेखे स्थान पर सही मार्ग द्वारा जल्द से जल्द पहुँच सकते हैं। यह केवल और केवल नई खोज या तकनीकी के द्वारा ही सम्भव हुआ। आपको केवल गूगल मैप को मोबाइल में इंस्टाल करना है तथा इंटरनेट सुविधा का प्रयोग करना है आप के द्वारा किसी भी नई जगह का ठीक – ठीक रास्ता, रास्ते की दूरी, वैकल्पिक रास्ता तथा वहाँ के पर्यावरण की भी जानकारी की जा सकती है । ठीक इसी प्रकार से 'इंटरनेट ऑफ थिंग्स' (Internet of Things) यानी कि, आई.ओ.टी. (IoT) की भी उपयोगिता है।

चित्र 1 में, वायरलेस सिस्टम के साधारण मॉडल (Device to Device Model) को दिखाया गया है।[5] जिसमे एक बल्ब तथा एक स्विच को प्रदर्शित किया गया है जो कि एक वायरलेस वातावरण में हैं। बल्ब और स्विच दोनों ही उपकरण आपस में बिना तर के संलग्न हैं । जब हम स्विच को ऑन करेंगे तो बल्ब ऑन होगा तथा रोशनी देगा और जब हम स्विच को ऑफ करेंगे तो बल्ब भी ऑफ हो जाएगा यह तभी संभव होगा, जब उपकरण वायरलेस नेटवर्क से संपर्क स्थापित करेंगे और पूरी प्रणाली को ठीक प्रकार से स्थापित किया गया हो।

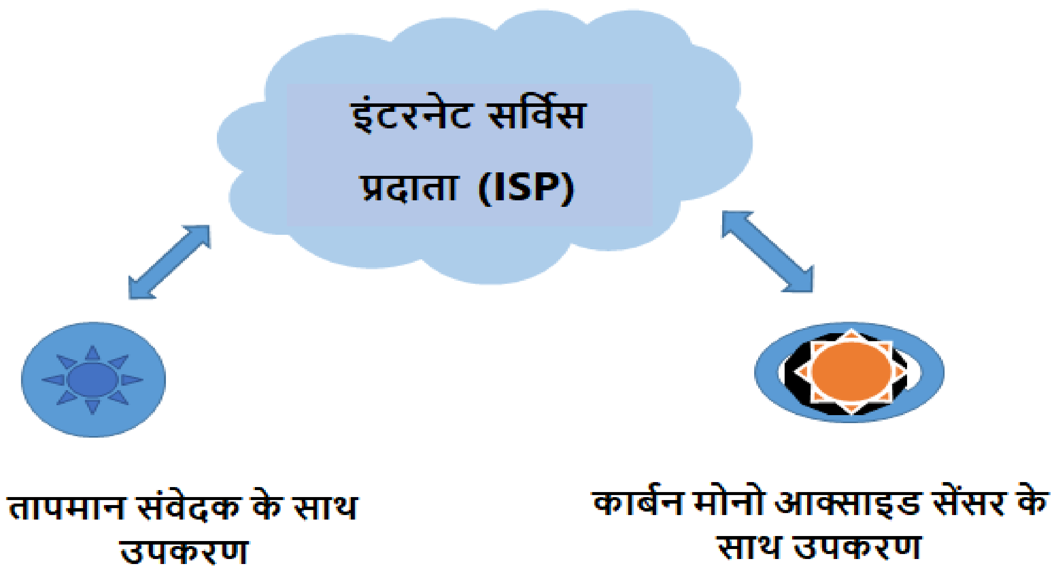


चित्र 1: साधारण वायरलेस मॉडल (Device to Device Model)

वायरलेस नेटवर्क ब्लूटूथ या ZigBee भी हो सकता है। ठीक इसी प्रकार से Device-to-cloud communication model को भी समझा जा सकता है। चित्र 2 में इसे प्रदर्शित किया गया है। इस विधि में हम इंटरनेट दाता की सुविधा लेते हुए अपने इच्छित वेबसाइट पर आई.ओ.टी. कनेक्टिविटी द्वारा हम डाटा या सूचना को प्राप्त कर सकते हैं या संप्रेषित कर सकते हैं तथा कंट्रोल की क्रिया को किया जा सकता है।

1990 में, 300,000 से अधिक डेस्कटॉप इंटरनेट से जुड़े कंप्यूटर थे। 2000 में, 300 मिलियन से अधिक डेस्कटॉप कंप्यूटर इंटरनेट से जुड़े थे और आज 2016 में, 2 अरब से अधिक 'मोबाइल फोन' इंटरनेट से जुड़ चुके हैं। [1] भविष्य में 2025 तक दुनिया भर में IoT का आर्थिक मूल्य लगभग 2.3 खरब डॉलर तक होगा। [2].

[Kumar et. al., Vol.6 (Iss.3): March, 2018] ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018) DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523



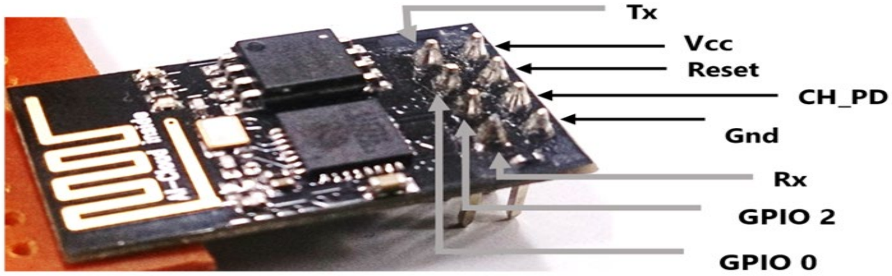
चित्र 2: आई.ओ.टी. मॉडल (Device-to-cloud communication model diagram)

आई.ओ.टी. कई तकनीक की एक समायोजित व्यवस्था है। इसके अंतर्गत सेन्सर प्रणाली, सूचना अभिग्रहण, सूचना विश्लेषण, इंटरनेट, एम्बेडेड सिस्टम, वायरलेस सेंसर नेटवर्क, नियंत्रण प्रणाली, बेतार संचार, स्मार्ट फोन, टैबलेट व ऑटोमेशन (घर और इमारत स्वचालन सहित) इत्यादि-इत्यादि व्यवस्थाएं आती हैं । आई.ओ.टी. के द्वारा हम मौजूदा नेटवर्क की मदद से संबन्धित चीजों को महसूस कर सकते हैं, देख सकते हैं तथा आवश्यकता के अनुसार उसको नियंत्रित भी कर सकते हैं। इस तकनीक में मानव -से -मानव (human to human) या मानव-से-कंप्यूटर (Human to Machine/कम्प्यूटर) के सहभागिता की आवश्यकता नहीं होती है।[3] आई.ओ.टी. कई उपकरणों की विभिन्न प्रणालियों को आपस में जोड़ने की स्वतन्त्रता प्रदान करता है जिससे हम एक ही स्थान पर विभिन्न प्रणालियों में अलग-अलग उपकरणों की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं व उनको नियंत्रित भी कर सकते हैं। IOT उपकरणों को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है- (1) पहने जाने योग्य, (2) स्मार्ट घर उपकरणों, और (3) मशीन-मशीन (M2M) । [4] आई.ओ.टी. की बुनियादी संरचना तथा इसकी कार्यविधि की विस्तृत जानकारी को उदाहरण व चित्र के माध्यम से आगे सरल भाषा में बताया गया है।

2. ई.एस.पी. (ESP) – 8266

ई.एस.पी का पूरा नाम “एस्प्रेस्सइफ सिस्टम (संघाई) प्राइवेट लिमिटेड” (espressif system (sanghai) PTE Limited) है। ई.एस.पी. -8266 एक ऐसा उपकरण है, जिसमे एम्बेडेड की सुविधा के साथ – साथ हम इसे इंटरनेट से भी जोड़ सकते है तथा अलगा अलग कार्यों के लिये संयोजित कर उपयोग में ले सकते हैं। अतः यह एक महत्वपूर्ण उपकरण है जिसका सही प्रयोग कर हम कहीं भी किसी भी स्थान पर लगे हुए मशीन को कंट्रोल कर सकते हैं तथा साथ ही हम संबन्धित सूचनाओं को प्राप्त कर सकते हैं। ईएसपी-8266 एक वायरलेस सयन्त्र है। जिसका नीचे चित्र सहित वर्णन है।

[Kumar et. al., Vol.6 (Iss.3): March, 2018] ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018) DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523



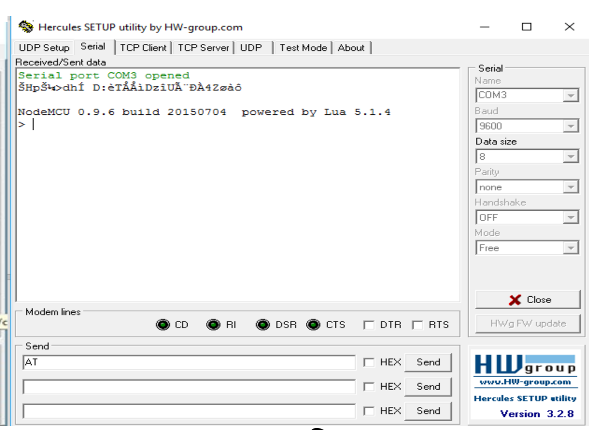
चित्र 3: ईएसपी-8266

इस उपकरण में आठ पिन होते हैं – Vcc और Gnd पिन पर 3.3 वोल्ट की बिजली देते हैं , Tx तथा Rx पिन को सूचना भेजने तथा प्राप्त करने हेतु प्रयोग करते हैं। Reset पिन को ग्राउन्ड करने पर यह शुरू से अपने कार्य को पुनः करता है। सीएच_पीडी पिन को भी 3.3 वोल्ट से जोड़ देते हैं। यह उपकरण अब कार्य करने हेतु तैयार है। अब हमे यह ध्यान रखना चाहिए की हमें इससे क्या कार्य लेना है, अर्थात इसे प्रोग्राम करने की जरूरत है। किसी भी प्रोग्राम को इस उपकरण में भेजने के लिये हम GPIO0 पिन को ग्राउन्ड से जोड़ते हैं। प्रोग्राम के पश्चात हम GPIO0 को Gnd से हटा देते हैं।

प्रोग्राम के लिए दो मुख्य सॉफ्टवेयर हैं जिनका उपयोग कर इससे कार्य ले सकते हैं- प्रथम सॉफ्टवेर के रूप में हम आर्डूइनों(Arduino) के प्रोग्रामर का प्रयोग कर सकते हैं , दूसरा हम ई-स्प्लोरर (Esplorer) को प्रयोग कर सकते हैं। आर्डूइनों या एस्प्लोरर को प्रयोक करने हेतु सर्वप्रथम हम इस उपकरण को कंप्यूटर के सीरियल पोर्ट से जोड़ते हैं, जिसके लिए हम इसके Tx व Rx पिन को प्रयोग में लेते हैं। चित्र 4 में हम देख सकते हैं कि सीरियल पोर्ट सॉफ्टवेयर (हरक्युलस/टेर्मिनल) से हम इसे कम्प्युटर से जोड़ते व इसमे होते कार्य को देख सकते हैं। ई.एस.पी.-8266 कई संसकरणों में उपलब्ध है। सभी को प्रयोग करने के लिए हम इसकी डाटा शीट देख सकते है। जिसमें इनके अलग -अलग पिन नंबर के कार्यों का पता लग सकता है। परंतु सभी को प्रोग्राम करने के तरीके लगभग एक जैसे ही होते हैं।

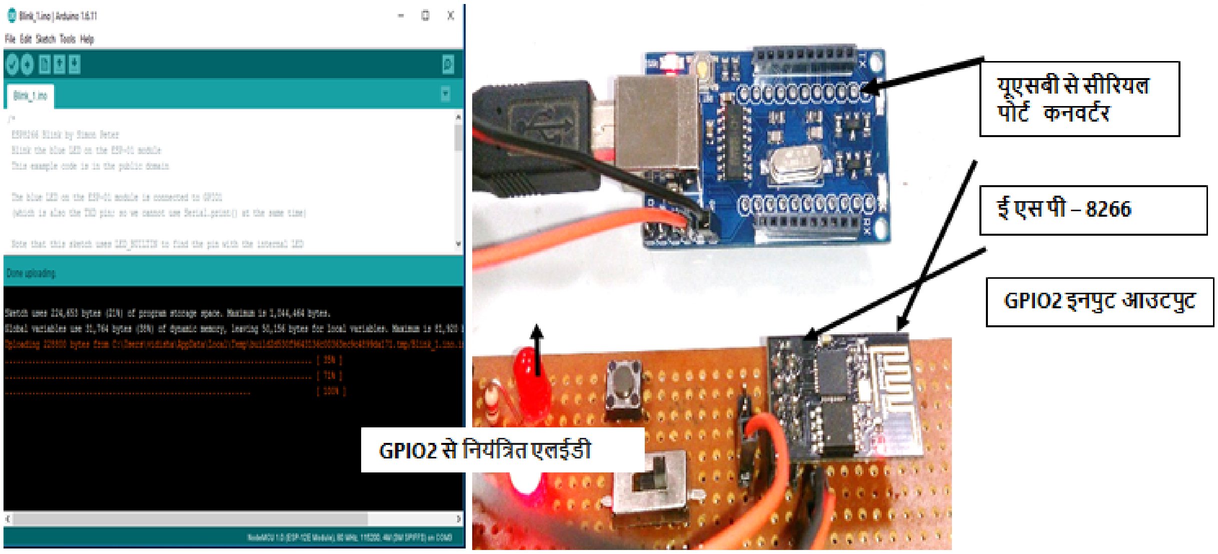
इस शोध पत्र में ईएसपी-01 जो कि शुरुआती इंटरनेट युक्त उपकरण है, के बारे में विस्तृत चर्चा है। हम इंटरनेट के वाई -फ़ाई का उपयोग कर सूचना को एक स्थान से किसी भी दूरस्थ स्थान पर जहां इंटरनेट उपलब्ध हो, हम देख सकते हैं तथा कंट्रोल एक्शन भी भेज सकते हैं। वाई-फ़ाई से संपर्क स्थापित करने के लिए हमें उपयोग करता का नाम तथा वाई-फ़ाई का पासवर्ड पता होना आवश्यक है।

चित्र 4: क



चित्र 4: ख

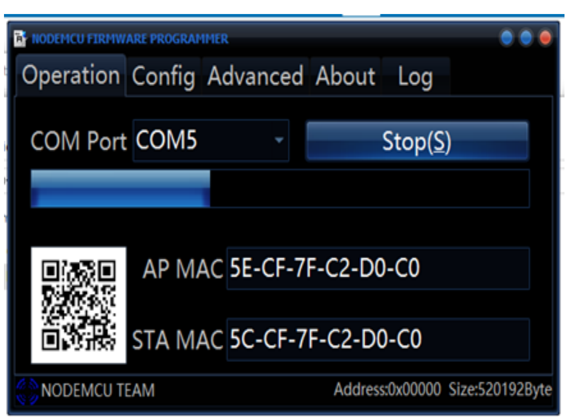
ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523



चित्र – 4 ग: Arduino द्वारा प्रोग्रामिंग चित्र – 4 घ: कार्यशील वाई फाई _ ई एस पी8266
चित्र – 4: ईएसपी उपकरण की प्रयोग विधि

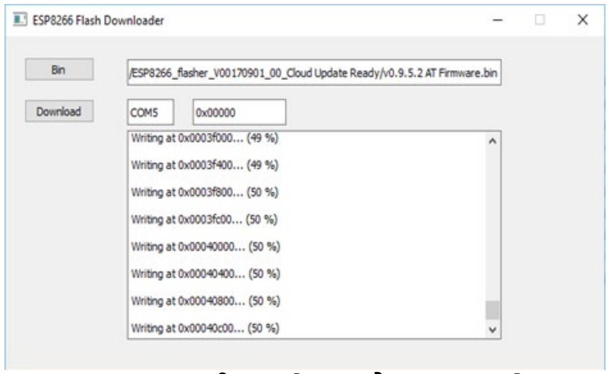
3. ई.एस.पी.-8266 प्रोग्रामिंग

ई.एस.पी.-8266 को कई प्रकार से हम प्रोग्राम कर सकते हैं। सर्वप्रथम जब हम पहली बार इस उपकरण को प्रयोग में लेते है, तो इसमे एक बाइनरी फ़ाइल को प्रोग्राम करते हैं, जिसका हम पता(address) 0x0000 लेते हैं। यह इसके लिए कम्प्युटर के ऑपरेटिंग सिस्टम की भांति कार्य करता है। बाइनरी फ़ाइल को हम "नोड-एमसीयू(NodeMCU)" या फिर "ई-एस्प्लोरर फ्लैशर (ESPlorer Flasher)" की मदद से प्रोग्राम करते हैं, जिसको चित्र '5क' तथा चित्र 5ख' में दिखाया गया है। एक बार बाइनरी फ़ाइल को डालने के बाद हम अपने मुख्य प्रोग्राम को इसमे आर्डूइनों(Arduino) या ई-एस्प्लोरर(ESPlorer) की मदद से डाल सकते हैं, जिसको क्रमशः चित्र '4ग' तथा चित्र '5ग' में प्रदर्शित किया गया है। आर्डूइनों में हम जो प्रोग्राम बनाते हैं, उसे हम 'डाट इनो' (.ino) से तथा ई-एस्प्लोरर से हम 'डाट लूआ' (.lua) के नाम से सेव करते हैं और ईएसपी – 8266 में इसे प्रोग्राम करते हैं।

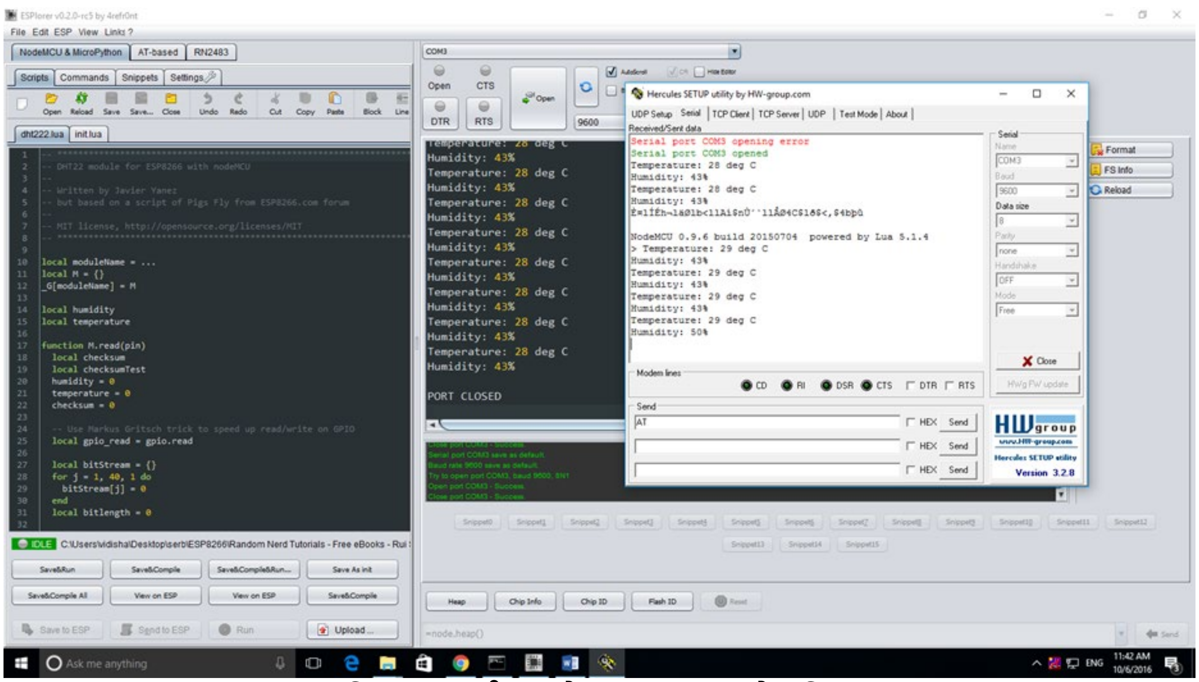


चित्र – 5 क: नोड-एमसीयू का प्रयोग

[Kumar et. al., Vol.6 (Iss.3): March, 2018] ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018) DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523



चित्र – 5 ख: ई-एस्प्लोरर फ्लैशर का प्रयोग



चित्र – 5ग: ई-एस्प्लोरर द्वारा लुआ प्रोग्रामिंग

चित्र 5: ईएसपी – 8266 की सचित्र प्रोग्रामिंग

4. इंटरनेट व ईएसपी – 8266

ईएसपी – 8266 उपकरण में एक माइक्रोकंट्रोलर तथा एक वाईफाई संयन्त्र लगा होता है। ESP8266 वाईफ़ाई मॉड्यूल, टीसीपी/आईपी प्रोटोकॉल से युक्त होता है, जो वाईफाई नेटवर्क के लिए किसी भी माइक्रोकंट्रोलर (microcontroller) को पहुँच दे सकते है। इस माइक्रोकंट्रोलर को हम कई बाह्य सेंसरों व संयन्त्रों से जोड़ सकते हैं । अलग-अलग मॉड्यूल की अपनी क्षमतायें होती है। आईओटी-' ईएसपी – 8266' को इंटरनेट से जोड़ने व कार्य में लेने के लिये हम निम्नलिखित प्रोग्राम रूटीन का प्रयोग करते हैं –

ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523

```
#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid = "वाइफाई का नाम";
const char* password = " वाइफाई का पासवर्ड";
void setup(){
Serial.begin(115200);
delay(10);
WiFi.begin(ssid,password);
while(WiFi.status() != WL_CONNECTED){
delay(500);
Serial.println(".");
Serial.println("Connected to ");
Serial.println(ssid);
}
}
void loop(){
Serial.println("Hello, Internet");
delay(1000);
Serial.println("IP Address");
Serial.println(WiFi.localIP());
delay(20000);
}
```

ईएसपी लाइब्रेरी

वाईफाई सूचना

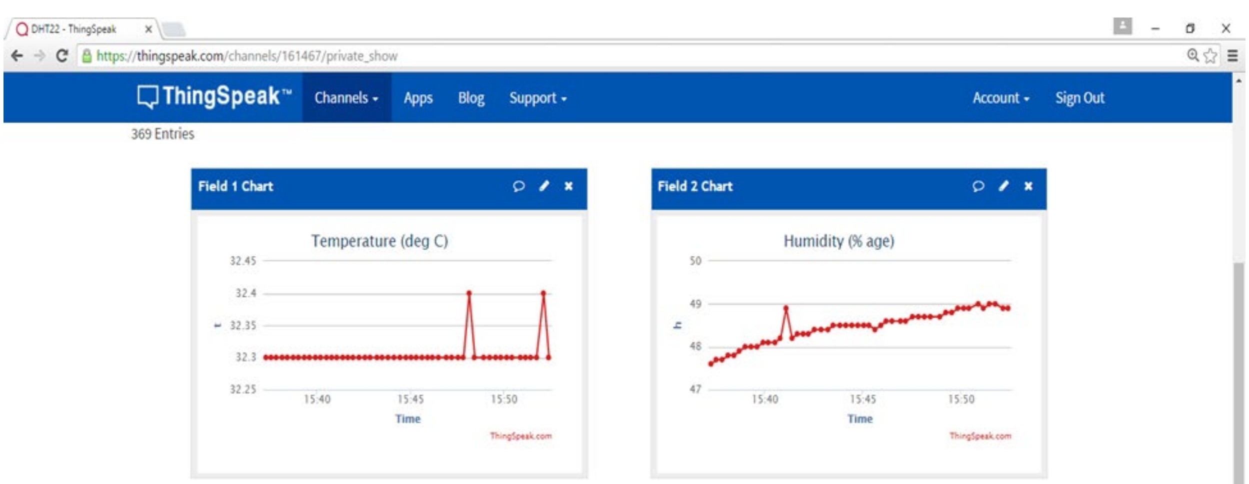
सीरियल पोर्ट का बॉड रेट

वाईफाई का जुड़ना

हम सीरियल पोर्ट पर सारी सूचनाएँ देख सकते हैं, जिसके लिये इस प्रोग्राम में सीरियल पोर्ट की भी सेटिंग्स दी गई है इस प्रोग्राम में सीरियल पोर्ट का बॉड रेट 115200 सेट किया गया है, जो आईओटी ईएसपी 8266 की पहले की ही सेटिंग होती है, जिसे हम अपनी सुविधानुसार बादल भी सकते हैं।

जब हमारा आईओटी इंटरनेट से संपर्क स्थापित कर लेता है, तो हम इस संपर्क को सीरियल पोर्ट पर भी देख सकते हैं तथा अपने नेटवर्क की जानकारी भी प्राप्त कर सकते हैं।

उपरोक्त जानकारी से हम किसी भी आईओटी उपकरण के साथ कार्य कर सकते है। आईओटी की सुविधा का उपयोग कर हम इच्छित सूचना को इंटरनेट के द्वारा अपने ‘मोबाइल’ व ‘कंप्यूटर’ पर कहीं से भी देख व कंट्रोल कर सकते हैं। चित्र 6 में हम तापमान व नमी (temperature & humidity) को थिंग्सस्पीक (Things Speak) वेब साइट पर लगातार देख रहे हैं जिस पर पहले की सूचना/डाटा के साथ-साथ वर्तमान की सूचना को भी देखा जा सकता है।



चित्र 6: आईओटी द्वारा थिंग्सस्पीक वेब साइट पर तापमान व नमी की मॉनिटरिंग

ISSN- 2350-0530(O), ISSN- 2394-3629(P)
(Received: Feb 08, 2018 - Accepted: Mar 20, 2018)
DOI: 10.29121/granthaalayah.v6.i3.2018.1523

परिणाम एवं निष्कर्ष (Result & Conclusion): जैसा कि हम चित्र 6 में तापमान व नमी को वेबसाइट के माध्यम से देख रहें है, जिसमें सेन्सर किसी अन्य स्थान पर स्थापित हैं और हम सूचना को कहीं भी प्राप्त कार रहें है, ठीक उसी प्रकार से हम किसी भी स्थान पर अपनी आवश्यकता के अनुसार किसी भी सूचना को प्राप्त कर सकते हैं और जरूरत होने पर हम निश्चित उपकरण को कंट्रोल भी कर सकते हैं। हमने इस शोध पत्र के माध्यम से आईओटी के बारे में जानकारी प्राप्त की, कि कैसे हम इसे उपयोग में ला सकते हैं, तथा हमें इसे उपयोग में लाने के लिये किन सॉफ्टवेयर तथा हार्डवेयर कि आवश्यकता होती है। प्रस्तुत शोध पत्र आईओटी के मूल ज्ञान के साथ स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करता है कि जिस प्रकार से आज इंटरनेट व मोबाइल का प्रयोग हो रहा है, ठीक उसी प्रकार की आने वाला समय/भविष्य आईओटी का है, जिसकी उपयोगिता भविष्य में हम बहुतायत में पाएंगे।

संदर्भ (References)

[1] JEFF DESJARDINS, See How the Internet of Things Will Change Your Life, April 10, 2016
[2] Jennifer Pellet, ARE YOU READY FOR THE INTERNET OF THINGS?, in Chief Executive , मार्च/अप्रैल 2015
[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
[4] The Internet of Things will Change our World, by Cees Links, Founder & CEO GreenPeak Technologies°
[5] Karen Rose, Scott Eldridge, Lyman Chapin The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World October 2015.

*Corresponding author.
E-mail address: skumar@ ceeri.res.in