



Anais
CACSI
2015

Congresso Amazônico de Computação e Sistemas Inteligentes

Manaus - Amazonas - Brasil

ISSN: 2447-0414

Realização

UEA

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS



Escola Superior
de Tecnologia da UEA



NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO

Apoio



GOVERNO DO ESTADO DO
AMAZONAS



FAPEAM
Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas



Sociedade Brasileira
de Computação



LUSTRNBITS



APRESENTAÇÃO

Manaus, capital do estado do Amazonas e a sétima metrópole brasileira em quantidade de habitantes, abriga diversas instituições de ensino públicas e privadas, além de um dos maiores polos industriais brasileiros. Uma cidade cercada por inúmeras riquezas naturais da Floresta Amazônica, também possui um braço forte na geração de conhecimento científico e tecnológico, em especial no que diz respeito à Computação.

Visando divulgar e agregar o conhecimento produzido não só nesta cidade, Manaus convida a todos os interessados a participarem do ***I Congresso Amazônico de Computação e Sistemas Inteligentes*** – CACSI 2015 – que tem como objetivo principal promover o desenvolvimento técnico-científico da Computação e áreas correlatas, visando também a integração entre universidades, centros de pesquisa e empresas. Além disso, almeja incrementar o desenvolvimento desta área do conhecimento, divulgar resultados recentes da produção técnico-científica da comunidade científica nestas áreas e prover cursos para atualização de estudantes, docentes, pesquisadores e profissionais. É importante destacar, que este evento está organizado para ter periodicidade anual, ser um espaço de debate para os acadêmicos da área de Computação e pretende-se, ainda, ser incluído na lista dos eventos de referência na área de Computação.

O CACSI 2015 foi idealizado e organizado por docentes dos cursos de Engenharia de Computação, Licenciatura em Computação, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Sistemas de Informação e Jogos Digitais da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas. O desejo de criar um evento desta natureza e de abrangência internacional surgiu após uma grande mobilização de diversos estudantes de várias instituições e do público em geral durante a realização da SEINFEST'14, a Semana de Informática da Escola Superior de Tecnologia, realizada no ano de 2014. As expectativas de participantes superaram o previsto e, com isso, foi percebido o desejo desta comunidade em ir além, sendo capaz de mostrar ainda mais o que produz, e também de receber de braços abertos aqueles que desejam compartilhar o conhecimento oriundo de várias outras regiões e países.

Ao conceber um congresso capaz de alcançar os objetivos pretendidos, não era possível esquecer a característica do local que nos cerca, de toda sua exuberância e beleza. Teria que se pensar também nas características do povo que o promove, participa e recebe, que não só é rico em aspectos científicos e técnicos, mas também cheio de gentileza e boa vontade. Por esta razão, seria impossível não acrescentar o termo “amazônico” ao nome que batiza o congresso. Este termo é um convite maior a todos aqueles que pretendem vir para o CACSI 2015.

Neste evento haverá palestra com profissionais de renome e também serão realizadas sessões técnicas, as quais visam receber trabalhos técnicos e científicos a serem apresentados em sessões paralelas e pôsteres. O objetivo maior é discutir aspectos inovadores da Computação e dos Sistemas Inteligentes na comunidade acadêmica e na sociedade em geral, formando uma comunidade que esteja sempre em busca de respostas para os constantes desafios nesta área.

COMITÊ DE PROGRAMA

Coordenadora

Profa. Dra. Elloá Barreto Guedes da Costa
Escola Superior de Tecnologia
Universidade do Estado do Amazonas

Integrantes

Andréa Mendonça - IFAM
Bruno Raphael Cardoso Dias - UFAM
Carlos Mauricio Seródio Figueiredo – UEA
Christiane Ferreira Lemos Lima – IFMA
Clarice Albuquerque - UFCA
Danielle Pompeu Noronha Noronha – UEA
Diego Tavares Cavalcanti – Google
Edigley Pereira Fraga – Ministério de Defesa
Ednaldo Coelho Pereira – UERR
Eduardo Freire Nakamura – UFAM
Eduardo Luzeiro Feitosa – UFAM
Efren Lopes de Souza – UFOA
Elaine Harada Teixeira de Oliveira - UFAM
Elloá Barreto Guedes da Costa – UEA
Éverlin Figuera Costa Marques - UES
Fábio Santos da Silva – UEA
Flávio José Mendes Coelho - UEA

Francisca Sancha Azevedo da Silva – UNINORTE
Francisco Gomes de Oliveira Neto – UFCG
Francisco Marcos de Assis - UFCG
Felipe Oliveira Gomes - ICET/UFAM
Gilson Oliveira dos Santos - IFAL
João Felipe Silva Ouriques - UFCG
Jorge Guanin Fajardo – UTEQ/EQUADOR
Joyce Santos - IFAM
Jucimar Maia da Silva Júnior - UEA
Juliana Vizzotto - UFSM
Katia Cilene Neles da Silva – FUCAPI
Ketlen Karine Teles Lucena - UFAM
Larissa Lucena Vasconcelos – FACISA
Leandro Silva Galvão de Carvalho - UFAM
Lilian Simão Oliveira – FATEC/SP
Luiz Eduardo Sales – UFAM
Marcela Sávia Picanço Pessoa – UEA
Márcia Lima Sampaio – UEA
Mariana Romão do Nascimento - Softplan
Mikaela Anuska Oliveira Maia - UFCG
Polianny Almeida Lima – UEA
Rita Concepción García – UAC/COLÔMBIA
Rosiane de Freitas Rodrigues - UFAM
Sérgio Cleger Tamayo – UEA/UHOLM
Sérgio Roberto Vieira - FUCAPI
Sionise Rocha Gomes – IFAM/PRESIDENTE FIGUEIREDO
Thereza Patrícia Pereira Padilha - UFPB
Vandermi João da Silva – ICET/UFAM
Vilar Fiuza da Camara Neto – FUCAPI
Yuska Paola Costa Aguiar – UFPB

COMITÊ ORGANIZADOR

Coordenadora Geral

Profa. M.Sc. Marcela Sávia Picanço Pessoa

Escola Superior de Tecnologia

Universidade do Estado do Amazonas

Integrantes

Almir de Oliveira Costa Junior – EST/UEA

Danielle Noronha Pontes – EST/UEA

Eder Martins Franco - FPF

Elloá Barreto Guedes da Costa – EST/UEA

Felipe Torres da Silva de Araujo – EST/UEA

Felix Rodriguez Exposito - UAC

Fernanda Gabriela de Sousa Pires – EST/UEA

Flavio Jose Mendes Coelho – EST/UEA

Ingrid Sammyne Gadelha Figueiredo – EST/UEA

Jeferson Barros Alves – EST/UEA

Jucimar Maia da Silva Jr. – EST/UEA

Márcia Sampaio Lima – EST/UEA

Paulino Wagner Palheta Viana – EST/UEA

Polianny Almeida Lima – EST/UEA

Raimundo Corrêa de Oliveira – EST/UEA

Sergio Cleger Tamayo – UHOLM/UEA

Construção de Nó Flutuante de Rede para Medição de Temperatura da Água dos Rios através de Sensores Aquáticos e Rede DTN

Rikson Pereira de Oliveira¹, Walter C. S.S. Simões^{1,2}

¹Tecnologia em Redes de Computadores – Centro Universitário do Norte (UNINORTE)
Caixa Postal 227 – 69020-220 – Manaus – AM – Brasil

²Universidade Federal do Amazonas - UFAM

oliveirarikson@gmail.com, waltersimoes@yahoo.com

Abstract. *The use of sensors and DTN networks is increasingly being applied to various situations due to its ease of deployment and use. But in aquatic environments the process of collection and transmission of data becomes a challenge. This paper proposes a measurement of temperature variations of the aquatic environment through water sensors and DTN network. The method adopted for measuring this temperature water environment and construction of a floating center sensor node using the network DTN standard. The expected result is to collect updated data of temperature of the river water. This work will benefit researchers and students in the study of thermal pollution and temperature changes in the aquatic environment.*

Resumo. *A utilização de sensores e redes DTN vem cada vez mais sendo aplicada para várias situações devido a sua facilidade de implantação e uso. Porém, em meios aquáticos o processo de coleta e transmissão de dados torna-se um desafio. Este trabalho propõe realizar uma medição de variações de temperatura do meio aquático através de sensores aquáticos e rede DTN. A metodologia adota para esta medição de temperatura em meio aquático e a construção de um nó sensor central flutuante usando rede no padrão DTN. O resultado esperado é coletar dados atualizados de temperatura da água dos rios. Este trabalho irá beneficiar pesquisadores e estudantes nos estudos de poluição térmica e mudanças de temperatura no ambiente aquático.*

1. Introdução

As ações inadequadas da humanidade no meio ambiente têm prejudicado o seu equilíbrio dinâmico. Um exemplo disto é a degradação das águas dos rios, causada pelo lançamento de esgotos sanitários sem o devido tratamento, assim como pelo despejo de resíduos sólidos e efluentes industriais em galerias de águas pluviais, córregos e valetas a céu aberto, o que tem promovido um aumento de matéria orgânica nas águas, cuja decomposição se faz com o consumo de uma elevada quantidade de oxigênio dissolvido, prejudicando, assim, a sobrevivência de organismos que dele necessitam. E, ainda, esgotos e efluentes domésticos e industriais podem alterar a temperatura das águas, afetando o consumo de oxigênio por organismos aquáticos, e o potencial hidrogeniônico (pH) das águas [1].

Este trabalho propõe a construção de um nó flutuante de rede para medição de temperatura da água dos rios através de sensores aquáticos e rede DTN. Esta rede será formada por um nó flutuante de rede em uma plataforma, uma antena de sinal de rádio do tipo *outdoor*, uma placa microcontroladora Arduino Uno R3, sensores de temperatura na água.

2. Trabalhos Relacionados

Um dos trabalhos realizados por [2] propõe um sistema de monitoramento subaquático composto de sensores distribuídos ao longo da infraestrutura submarina, responsáveis pela operação e transporte da produção de petróleo. No entanto, estes navios não estão ao alcance dos sensores todo o tempo, sendo necessária a utilização de uma rede DTN (*Delay/Disruption Tolerant Network*).

O trabalho desenvolvido por [3] apresenta uma arquitetura de sensores flutuantes em diferentes profundidades que podem observar um dado fenômeno. Esta arquitetura tem como objetivo cobrir a coluna do oceano de forma cilíndrica. A profundidade da coluna é de cerca de 2500 metros e o raio de cerca de 20 metros.

Neste artigo é apresentada por [4] uma plataforma flutuante. Em sua base há quatro cilindros, cheios de ar, responsáveis por manter a plataforma na superfície do ambiente aquático no qual ela trabalhará. A plataforma flutuante deve ser posicionada e ancorada na região que se deseja estudar. A comunicação entre os dispositivos da plataforma e um computador é feita através de um cabo de comunicação serial RS-232.

Em [5], é apresentado um trabalho sobre HydroNode, um NSA de baixo custo e consumo de energia. Por fim, este trabalho apresenta uma arquitetura de nó para RNSAs que reduz o custo para grandes implantações.

3. Metodologia e Arquitetura

O nó flutuante de rede é composto pelos seguintes *hardwares*, placa de controle e processamento Arduino Uno R3, sensores aquáticos, módulos de bateria, uma antena *outdoor* para comunicação sem fio e uma plataforma aquática como mostra a Figura 1.

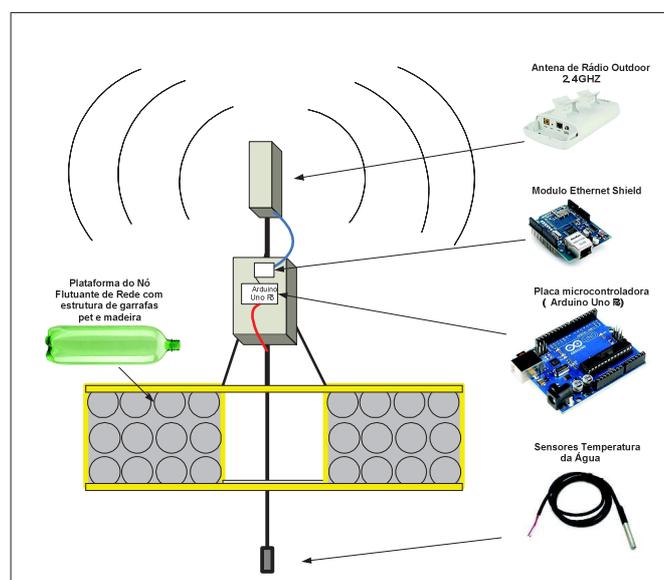


Figura 1. Estrutura física do Nó Flutuante de Rede e *hardwares* utilizados.

3.1 Equipamentos de Processamento e Sensores Aquáticos

O equipamento utilizado para o processamento do nó flutuante de rede é o Arduino Uno composto por uma placa de microcontrolador baseada no ATmega328, um oscilador de 16MHZ, uma conexão USB, uma entrada de alimentação com voltagem de entrada de 7-12 V, este equipamento tem baixo consumo de energia e pode ser alimentado por uma conexão USB ou alimentação externa com um adaptador CA para CC ou bateria. O Sensor de temperatura DS18B20 à prova d'água que é instalado no nó flutuante de rede permite medir a temperatura do em ambientes aquáticos e para captar e fornecer as de temperatura de 9 a 12 Bits.

3.2 Comunicação

Na comunicação do nó flutuante de rede foi utilizado um modulo *Shield* Ethernet + leitor micro SD, instalado na placa microcontroladora Arduino Uno R3 e conectada a uma antena *outdoor* CPE, que opera na frequência de 2.4GHZ, com ganhos de 12 Dbi, com velocidade de até 150 Mbps e compatível com o padrão IEEE802.11b/g/n, para o enlace ponto-a-ponto utilizando na transmissão de dados o protocolo TCP, para um nó base instalado em terra, conforme o Diagrama de Sequencia mostrado na Figura 2.

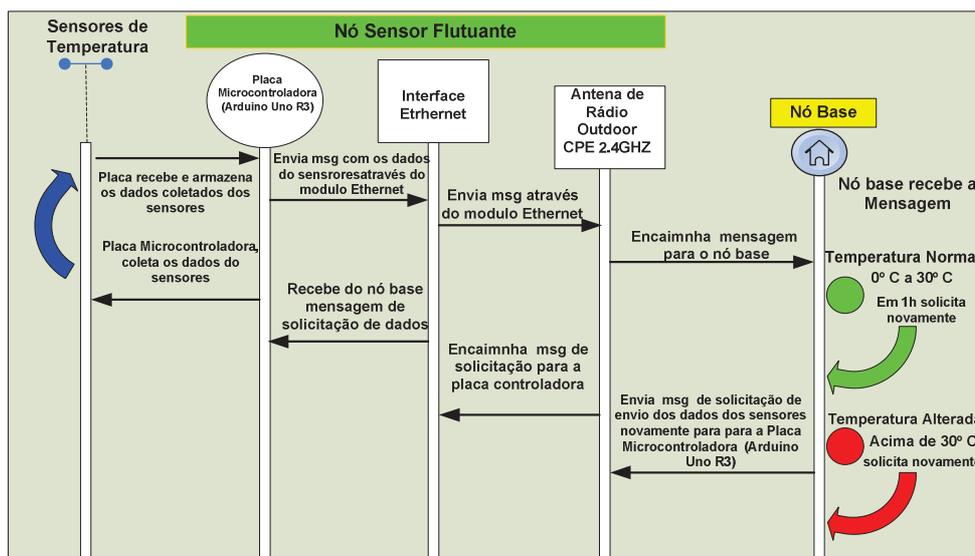


Figura 2. Diagrama de sequência de coleta e monitoramento da temperatura da água.

3.3 Energia e Plataforma Flutuante

O nó flutuante de rede será equipado com uma bateria de *Lipo Turnigy NanoTech 3S* 11,1V, com 03 (três) células, que tem uma excelente performance chegando a uma capacidade de 1300mAh, energia suficiente para 90 dias, com coleta e transferência de dados a cada 1 hora para o nó base. A plataforma do nó flutuante de rede é toda construída com materiais recicláveis retirados dos rios, como garrafas pets e pedaços de madeiras com uma excelente capacidade de suportar o peso dos equipamentos de *hardwares*.

4. Avaliação

A medição da temperatura da água do rio ocorre quando o sensor coleta e armazenar os dados na placa controladora Arduino, que envia os dados através de equipamento de

rede sem fio no padrão IEEE 802.11, para um nó base em terra, que através de um programa desenvolvido na linguagem C, receberá os valores binários e os converterá em valores decimais para temperatura da água em graus Celsius, que fará a verificação e comparação dos parâmetros de 0° C a 30° C de temperatura.

Na construção do nó sensor flutuante de rede serão utilizados *hardwares* de baixo custo, em comparação com o trabalho desenvolvido por [5] o HydroNode: rede de sensores aquáticos de baixo custo no valor de US\$ 2.330 dólares, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Custo do Nó Flutuante de Rede.

Produtos	Valor R\$
Placa do Arduino Uno R3	60,00
Modulo Ethernet + Shield	60,00
Sensor de Temperatura de Água	35,00
Modulo de Bateria	60,00
Caixa Plástica impermeável	50,00
Antena CPE Outdoor	236,00
Total	R\$ 441,00

5. Conclusão

Neste trabalho espera-se construir um nó sensor flutuante de rede utilizando *hardwares* de baixo custo para coletar e monitorar dados da temperatura da água dos rios para transmiti-los para o nó base em terra e poder detectar se há alterações naquele ambiente utilizando o padrão de redes DTN. Em trabalhos futuros este projeto nó flutuante de rede possibilitará aplicação de mais sensores aquáticos com parâmetros de análise das águas dos rios. O resultado esperado neste trabalho com dados coletados de temperatura atualizados irá beneficiar pesquisadores e estudantes nos estudos de poluição térmica e mudanças de temperatura no ambiente aquático.

6. Referências

- [1] ONO, Maristela Mitsuko (Org.). Portal Cuide dos Rios. Qualidade das Águas. Disponível em: <<http://www.cuidedosrios.eco.br/qualidade-das-aguas>>. Acesso em: dia 20 set. 2015.
- [2] RIBEIRO, Fabrício Jorge Lopes, (2012), “Sistema De Monitoramento Subaquático Para Exploração De Petróleo Usando Redes De Sensores Acústicos”, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE (URFJ).
- [3] SC Dhongdi, Anupama K R, R H Sant, L J Gudino (2014), “Implementation of Multi-hop Time Synchronization on Miniature Test-bed Setup of Underwater Acoustic Sensor Network”, BITS Pilani K K Birla Goa Campus - Goa, Índia.
- [4] LIMA, Francisco, Lucas B. Silva, Rafael Antonio, Luiz F. M. Vieira, José Augusto M. Nacif e Marcos A. M. Vieira (2014) “Plataforma Autônoma para Monitoração Hídrica”, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV – Florestal - MG.
- [5] SADRAQUE S. Vianna, Lucas B. Silva, Angelica S. Lima, Alex B. Vieira, Luiz F. M. Vieira, Marcos A. M. Vieira, Antonio O. Fernandes, José Augusto M. Nacif, (2013), “Hydronode: Uma rede de sensores aquáticos de baixo custo e consumo”, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV – Florestal - MG.