

LILIAN COELHO DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Collection:

**APPLIED COMPUTER
ENGINEERING
3**


Ano 2022

LILIAN COELHO DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Collection:

**APPLIED COMPUTER
ENGINEERING
3**

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Lilian Coelho de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied computer engineering 3 / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0480-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.804222507>

1. Computer engineering. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O e-book “*Collection: Applied Computer Engineering 3*” consiste em uma coleção de artigos de diferentes instituições de ensino e pesquisa do país, os quais foram organizados em 08 capítulos. Em cada capítulo o leitor(a) irá conhecer uma aplicação diferente da engenharia de computação.

Em seu terceiro volume, este *e-book* traz temas como: persistência de dados, ensino de programação, geração de documentação a partir do código-fonte, integração das plataformas Alexa e NodeMCU, ferramenta web para gestão de carteira de ações, entre outros.

Aos leitores e leitoras, desejo que façam bom proveito do conhecimento disponibilizado.

Aos autores e autoras, registro nosso agradecimento em nome da Atena Editora, por viabilizarem a construção deste trabalho.

Lilian Coelho de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

UMA PROPOSTA PARA ENSINO SEMIPRESENCIAL DE PROGRAMAÇÃO APOIADA POR AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E JUIZ ON-LINE

André S. Oliveira

Marcus V. A. Côrtes

Elisalvo A. Ribeiro

Beatriz T. A. de Carvalho


Alberto C. Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225071>

CAPÍTULO 2..... 12

PERSISTÊNCIA DE DADOS NO MYSQL COM ARDUINO: UMA PROPOSTA UTILIZANDO MYSQL CONNECTOR / ARDUINO

Alexandre Aprato Ferreira da Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225072>

CAPÍTULO 3..... 21

INTEGRAÇÃO DAS PLATAFORMAS ALEXA E NODE-MCU POR MEIO DE ALGORITMO DE CONTROLE PARA DISPOSITIVOS NÃO INTELIGENTES EM DOMÓTICA

Daniel Tiago Kraemer

Alexandre dos Santos Roque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225073>

CAPÍTULO 4..... 43

HACKERS E SEU DESENVOLVIMENTO

André Marques Batista

Adaní Cusin Sacilotti


José Roberto Madureira Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225074>

CAPÍTULO 5..... 55

DEVELOPMENT OF A TOOL FOR MANAGING STOCK PORTFOLIOS

Antonio Sarasa Cabezuolo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225075>


CAPÍTULO 6..... 69

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO ORIENTADA À OBJETOS, QUE POSSIBILITA DE GERAR DOCUMENTAÇÃO DE CÓDIGO-FONTE

Henrique Moura Ramos

Leonardo Silva Nascimento

Wagner Santos Clementino de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225076>

CAPÍTULO 7..... 74


ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO EÓLICA NO ESTADO DA BAHIA

Adjeferson Custódio Gomes

Adi Neves Rocha

Luís Ricardo Cândido Cortes

Fabiano Rodrigues Soriano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225077>

CAPÍTULO 8..... 88

ANÁLISE AVANÇADA DE PÓRTICOS PLANOS DE AÇO CONSIDERANDO LIGAÇÕES SEMIRRÍGIDAS


Harley Francisco Viana

Thalita Cardoso Dias

Renata Gomes Lanna da Silva

Rodrigo Sernizon Costa

Armando Cesar Campos Lavall

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225078>

SOBRE A ORGANIZADORA 103

ÍNDICE REMISSIVO..... 104

PERSISTÊNCIA DE DADOS NO MYSQL COM ARDUINO: UMA PROPOSTA UTILIZANDO MYSQL CONNECTOR / ARDUINO

Data de aceite: 04/07/2022

Alexandre Aprato Ferreira da Costa

RESUMO: Frequentemente sistemas de automação desenvolvidos utilizando a plataforma Arduino fazem o armazenamento de dados em bases MySQL através da utilização de um middleware. Tal metodologia, embora eficaz, necessita de aquisição e desenvolvimento tornando-se custosa e onerosa. Este artigo apresenta uma proposta para a persistência de dados dispensando a camada intermediária, com objetivo de tornar essa tarefa mais fácil e eficiente. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas tecnologias como Arduino Uno, Ethernet Shield e MySQL. Concluiu-se que a utilização do sistema proposto é vantajosa ao tornar a tarefa de persistência de dados com Arduino em uma base MySQL fácil e eficiente, poupando tempo e recursos.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino. MySQL. Persistência de Dados.

DATA PERSISTENCE IN MYSQL WITH ARDUINO: A PROPOSAL USING MYSQL CONNECTOR / ARDUINO

ABSTRACT: Frequently automation systems developed using the Arduino platform make data storage MySQL databases by using a middleware. Such method, though effective, requires the acquisition and development making it costly and burdensome. This paper presents a proposal for data persistence eliminating the intermediate

layer, in order to behold this easy and efficient task. For the development of this work were used technologies like Arduino Uno, Shield Ethernet and MySQL. It was concluded that the use of the proposed system is advantageous by making the task of data persistence with Arduino on an easy and efficient MySQL database, saving time and resources.

KEYWORDS: Arduino. MySQL. Data Persistence.

1 | INTRODUÇÃO

Os estudos desenvolvidos em pesquisas que utilizam a plataforma Arduino (ARDUINO, 2016) são divididos em duas principais vertentes: Automação, para o controle automático onde os mecanismos verificam seu próprio funcionamento efetuando medições e introduzindo correções sem a interferência humana (LACOMBE, 2004); e robótica, para realização de tarefas com eficiência e precisão, até mesmo onde a presença do homem se torna difícil (ROSÁRIO, 2010). Quando o assunto é automação, frequentemente estas pesquisas fazem a utilização de banco de dados.

O foco desta pesquisa foi estudo dos recursos e tecnologias disponíveis, e a identificação de qual é adequado para persistir os dados com Arduino e MySQL, pois salvar os dados em um banco de dados não só os preserva para posterior análise, mas também significa que seu projeto pode alimentar dados para aplicações mais complexas (BELL, 2015).

Assim a presente pesquisa teve como objetivo demonstrar as metodologias amplamente empregadas no mercado e no meio acadêmico, ou seja, por empresas e pesquisadores, de forma a verificar que possibilidade ainda pode ser explorada no sentido de desenvolver sistemas com maior facilidade. Além de propor a comunicação entre uma aplicação utilizando a plataforma Arduino e um banco de dados MySQL, estando disponíveis para a implementação as ferramentas: Arduino Uno R3, Ethernet Shield e o sistema gerenciador de banco de dados MySQL.

2 | MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento da proposta foi utilizado computador com o sistema operacional Linux Ubuntu versão 16.04.1 LTS, Arduino IDE versão 1.6.10, placa Arduino UNO Rev3, Ethernet Shield W5100, sensor de umidade e temperatura DHT11, MySQL versão 5.7.6 e a biblioteca MySQL Connector/Arduino 1.1. A Figura 1 representa a arquitetura desta proposta.

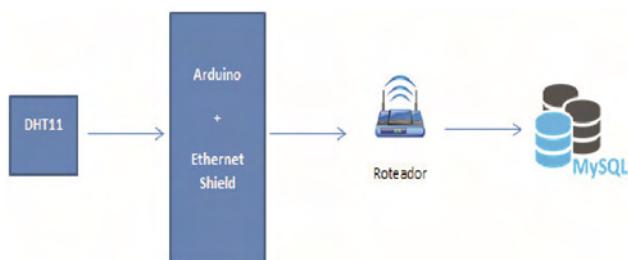


Figura 1- Arquitetura do sistema proposto

Como é possível visualizar, foi dispensado o uso de uma camada intermediária, *middleware*, para realizar a persistência dos valores adquiridos através do sensor DHT11 na base de dados MySQL.

2.1 Base de Dados

Primeiramente foi criada a base de dados e a tabela que armazena a temperatura e umidade. O script para a criação do banco de dados e da tabela pode ser visualizado na Figura 2.

```

CREATE DATABASE Arduino;
CREATE TABLE Arduino.Valores (
  id integer primary key auto_increment,
  humidade numeric(9,2),
  temperatura numeric(9,2),
  PRIMARY KEY (id)
);

```

Figura 2 - Script para criação do banco e tabela

Através do script pode-se verificar que primeiramente é criada a base de dados denominada Arduino. Na sequência é criada a tabela com o nome Valores, que possui os campos: id, humidade, temperatura. Respectivamente eles possuem a função de armazenar: o identificador do registro, o valor de umidade do ambiente e o valor de temperatura do ambiente.

2.2 Aquisição de Dados

A plataforma de aquisição de dados é composta basicamente do Arduino Uno, Ethernet Shield e do sensor DHT11. Abaixo, na Figura 3, é possível visualizar a ligação elétrica dos componentes da referida plataforma.

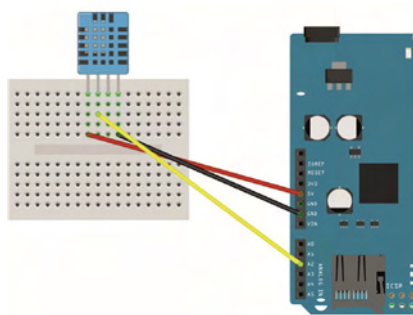


Figura 3 - Ligação elétrica

Foi utilizada uma placa de ensaio, *protoboard*, para facilitar as conexões, que por sua vez, foram feitas através de alguns fios de ligação. Esta ligação foi feita da seguinte forma: a linha vermelha representa a ligação do sensor na alimentação de 5V, a linha preta representa o GND (neutro), enquanto o fio amarelo contém o sinal do sensor enviado para o Arduino através do pino analógico dois.

2.3 Firmware

O firmware é o conjunto de instruções que fazem com que sejam realizadas as leituras dos valores de temperatura e umidade e, após, que estes sejam enviados a base

de dados. A Figura 4 exibe a primeira parte deste conjunto de instruções.

```
#include <Ethernet.h>
#include <MySQL_Connection.h>
#include <MySQL_Cursor.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN A2
#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
byte mac_addr[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
IPAddress server_addr(192,168,1,6);
char user[] = "root";
char password[] = "";

char INSERT_DATA[] = "INSERT INTO arduino.valores (temperatura, humidade)
                    VALUES ('%s', '%s')";
char query[128];
char temperatura[10];
char humidade[10];
EthernetClient client;
MySQL_Connection conn((Client *)&client);
```

Figura 4 - Bibliotecas e declarações

Este segundo trecho inclui a inicialização da porta serial, da rede, do sensor de temperatura e é feita a conexão com o banco de dados. O próximo trecho, Figura 6, corresponde a codificação da função *loop()*.

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  while (!Serial);
  Ethernet.begin(mac_addr);
  dht.begin();
  Serial.println("Connecting...");
  if (conn.connect(server_addr, 3306, user, password) {
    delay(1000);
  }
  else
    Serial.println("Connection failed.");
}
```

Figura 5 - Código setup()

No *loop()*, primeiramente vai ser feita a leitura dos valores de temperatura e umidade, e criada uma instância da classe MySQL Cursor. Após, os valores de temperatura e umidade são convertidos em um vetor de caracteres e é retornado o ponteiro desta *string*. Na sequência, todos estes valores são montados em uma *string* única e a instrução resultante é executada. Por fim, é realizada a exclusão do cursor e feita a liberação da memória utilizada.

```

void loop() {

    float h = dht.readHumidity();
    float t = dht.readTemperature();

    MySQL_Cursor *cur_mem = new MySQL_Cursor(&conn);

    dtostrf(t, 1, 1, temperatura);
    dtostrf(h, 1, 1, humidade);
    sprintf(query, INSERT_DATA, temperatura, humidade);

    cur_mem->execute(query);

    delete cur_mem;

    delay(5000);
}

```

Figura 6 - Código do loop()

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Plataforma Arduino

Arduino é o nome dado ao projeto que teve início na Itália no ano de 2005 e consiste basicamente em placas de controle de entrada e saída baseadas no microcontrolador Atmel AVR. É uma plataforma de prototipação eletrônica de código-aberto, flexível, e de fácil utilização tanto em nível de hardware quanto em software (ARDUINO, 2016). Esta plataforma possui vários modelos de placas, e o que diferencia esses modelos, basicamente, são: o número de pinos, a quantidade de memória e, por ser de código aberto, algumas funcionalidades adicionadas pelo seu construtor. Outro fator importante, é que a placa Arduino suporta a utilização de Shields, que são placas que podem ser conectadas ao Arduino, a fim de estender as suas capacidades, tornando-o capaz de executar outras tarefas como, por exemplo: acessar a Internet, controlar motores e comunicação Wi-Fi. A linguagem de programação utilizada é semelhante ao C++ e um programa básico para rodar na plataforma necessita de duas funções básicas que são o “void setup()” que é executado uma única vez no início do programa com informações gerais sobre este, e a função “void loop()” que é a função executada repetidamente pelo microcontrolador.

3.2 Linguagens de Programação

Uma linguagem de programação é um método padronizado para comunicar instruções para um computador. É um conjunto de regras sintáticas e semânticas usadas para definir um programa de computador. C++ é uma linguagem que deriva do C retendo a maioria das características desta, porém oferecendo maior suporte à maior quantidade de estilos de programação, tornando-a mais versátil e flexível (SILVA FILHO, 2010). O PHP é uma das linguagens orientada objetos que mais cresce no mundo, e disparadamente a

linguagem mais utilizada para o desenvolvimento Web (DALL’OGLIO, 2015). Java é uma linguagem de programação de uso geral, extremamente rica e poderosa sendo uma das principais soluções se tratando de desenvolvimento (COSTA, 2008). Por ser completa, pode ser utilizada tanto para produção de jogos, programas corporativos, processamento científico, programas em rede, entre outros.

3.3 Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Um sistema de gerenciamento de banco de dados, ou SGBD, consiste de um software que foi projetado para auxiliar na manutenção e utilização de vastos conjuntos de dados. Um SGBD é um “software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados” (HEUSER, 2009, p.15). Seu principal objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, a manipulação e a organização dos dados. O SGBD disponibiliza uma interface para que seus clientes possam incluir, alterar ou consultar dados previamente armazenados. Em bancos de dados relacionais a interface é constituída pelas APIs (Application Programming Interface) ou drivers do SGBD, que executam comandos na linguagem SQL (Structured Query Language).

O MySQL é o banco de dados de código aberto mais popular do mundo, que possibilita a entrega econômica de aplicativos de banco de dados confiáveis, de alto desempenho e escaláveis, com base na Web e incorporados (ORACLE, 2016). É um SGBD que utiliza a linguagem SQL como interface. É atualmente um dos bancos de dados mais populares, com mais de 10 milhões de instalações pelo mundo.

Comumente, sistemas de automação que necessitam de persistência de dados utilizam estrutura de três camadas, onde: existe uma camada de aplicação, uma camada de banco de dados e uma camada de troca de dados (SILVA, 2015). A camada de troca de dados é o middleware que intermedia a comunicação entre as camadas de aplicação e de banco de dados. Loureiro et al. (2003), ressalta que o middleware permite que informações adquiridas no canal de sensoriamento sejam repassadas para a pilha de protocolos de rede, a fim de serem transmitidos a outro nó. O nó neste caso é o software que depende da coleta e tratamento de dados através destes dispositivos externos, e que necessita de uma linguagem diferente a qual o software utiliza usualmente, sendo assim é feita a integração das linguagens.

Conforme IBM (2016), o Registro de dados com hardware e software livre no setor de energia, é realizado com Arduino, PHP e MySQL. Da plataforma Arduino utiliza-se o Uno e o Ethernet Shield, o PHP é utilizado como linguagem de programação do backend para consultar o Arduino e realizar o armazenamento, e o MySQL foi o SGBD utilizado para armazenar os dados.

Já no “Desenvolvimento de um Sistema para Monitoramento Remoto em Centrais de Microgeração Fotovoltaica” proposto por Halmeman (2014), foram utilizados o Arduino modelo Duemilanove, comunicação sem fio e MySQL. A interface de usuário foi

desenvolvida em PHP, enquanto o middleware para coleta e armazenamento de dados foi escrito em Java.

Para Lu (2014) que trata de do desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados e controle supervisorio de níveis de CO2 em recuperação aprimorada de óleo, os scripts em PHP possuem duas finalidades que são: prover a interface para o usuário e persistir na base de dados. Neste projeto foi utilizado Arduino Yun, WiFi Shield e MySQL.

Observa-se uma singularidade no que diz respeito à estrutura destes sistemas que utilizam a plataforma Arduino e armazenamento em base de dados, e, embora amplamente utilizada, essa arquitetura que utiliza middleware, pode ser facilmente substituída pela utilização da biblioteca MySQL Connector/Arduino a fim de facilitar o desenvolvimento dos sistemas, promovendo redução de tempo e custo. Desta forma, devolve-se a plataforma sua principal vantagem que é a facilidade com que pessoas “não técnicas” tem de criar os seus projetos a partir do básico e em um período relativamente curto de tempo (MCROBERTS, 2011).

3.4 Discussão dos Dados

Como resultado tem-se uma aplicação totalmente funcional, onde os valores coletados pelo sensor são armazenados diretamente na base de dados sem necessidade de um intermediário. Na Figura 7 é possível visualizar parte destes registros.



				id	humidade	temperatura
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	52	56.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	53	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	54	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	55	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	56	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	57	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	58	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	59	55.00	15.00
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Remover	60	57.00	16.00

Figura 7 - Registros na base de dados

É importante ressaltar que não foram discutidas soluções semelhantes para outros gerenciadores do mercado como: Oracle (www.oracle.com), PostgreSQL (www.postgresql.org) ou SQL Server (www.microsoft.com/SQL) pela inexistência de bibliotecas que realizassem a comunicação direta com esses SGBD's.

4 | CONCLUSÃO

A utilização da biblioteca, instrumento desta proposta, é vantajosa ao tornar a tarefa de persistência de dados com Arduino em uma base MySQL fácil e eficiente, poupando tempo e recursos, uma vez que não se faz necessário codificar ou adquirir uma camada intermediária.

Outro fator importante é que as tecnologias utilizadas são livres e adequadas tanto para o estudo acadêmico como para projetos comerciais, fazendo com que interessados possam testar, reprogramar e modelar diversas situações. A documentação referente à biblioteca é completa e objetiva, e, embora ainda existam poucos exemplos práticos de sua utilização baseia-se na característica da plataforma Arduino na qual usuários com pouco domínio de programações conseguem realizar tarefas de níveis mais elevados de complexidade.

Para pesquisas futuras sugere-se o desenvolvimento e aplicação que realize as quatro operações utilizadas em bases de dados relacionais – inserção, recuperação, atualização e remoção, além da utilização de comunicação sem fio em substituição a cabeada. Além da realização de medidas de desempenho buscando comprar a utilização da biblioteca com outras formas de conexão entre o Arduino e o MySQL.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acesso em: ago. 2016.

BELL, C. Beginning Sensor Networks with Arduino and Raspberry Pi. Nova Iorque: Springer, 2015.

COSTA, D.G. Java em Rede: programação distribuída na internet. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

DALL'OGGIO, P. PHP: Programando com orientação a objetos. São Paulo: Novatec, 2015.

HALMEMAN, R.J. Desenvolvimento de um sistema para o monitoramento remoto de centrais de microgeração fotovoltaica. 2014. 202 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Paulista Júlio Mesquita Filho, Botucatu, 2014.

HEUSER, C. A. Projeto de banco de dados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

IBM. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/br/library/os-arduino.php/>>. Acesso em: ago. 2016.

LOUREIRO, A.A.F. et al. Rede de sensores sem fio. 2003. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/sbr03.pdf>>. Acesso em: ago. 2016.

LACOMBE, F.J.M. Dicionário de administração. São Paulo: Saraiva, 2004.

LU, X. Supervisory Control and Data Acquisition System - Design for CO2 Enhanced Oil Recovery. 2014. 26 f. Dissertação (Mestrado em: Engenharia Elétrica e Ciência da Computação) – University of California, Berkley, 2014.

MCRBERTS, M. Arduino básico. São Paulo: Novatec, 2011.

ROSÁRIO, J.M. Robótica industrial I: modelagem, utilização e programação. São Paulo: Baraúna, 2010.

ORACLE. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/products/mysql/overview/index.html>>. Acesso em: ago. 2016.

SILVA, L.G. Park My Ride: um sistema inteligente para monitoramento e gerenciamento de vagas em estacionamentos públicos e privados. 2015. 82 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Computação) - Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2015.

SILVA FILHO, A.M.S. Introdução à programação orientada a objetos com C++. São Paulo: Elsevier, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente virtual de aprendizagem 1, 2

Análise avançada 88, 89, 90, 101, 102

Aplicação web 55

Arduino 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 41

Assistente virtual 21, 25, 26, 28, 30, 39

C

Carteiras de ações 55

Cibercultura 43, 49, 50, 53, 54

Código-fonte 4, 46, 69, 71, 72

D

Documentação 19, 23, 69, 70, 71, 72, 73

Domótica 21, 22, 23, 26, 27, 29, 40, 41, 42

E

Empreendimentos 74, 80, 86

Engenharia de software 69, 73

Eólico 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

Espírito hacker 43, 44, 47, 48, 52, 54

F

Ferramenta 2, 3, 10, 23, 30, 50, 55, 69, 70, 72

Fundos de investimento 55

G

Geração de energia 75, 80

Gestão do mercado de ações 55

H

Hackerspace 43, 44, 51

L

Ligações semirrígidas 88, 96, 100, 101, 102

M

Método da zona plástica 88, 90, 97

MySQL 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 58

N

Não linearidade do material 88, 90, 101

Não linearidade geométrica 88, 89, 90, 101

P

Persistência de dados 12, 17, 19

S

Sistemas embarcados 21

T

Tecnologia e Sociedade 43





W

Webscraping 55, 67

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING 3

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED COMPUTER ENGINEERING

3