Desenvolvimento de Sistema Computacional para Aquisição e Analise de Dados Ambientais Remotamente.

Development of a Computer System for the Remote Acquisition and Analysis of Environmental Data.

Jucivaldo A. Ferreira Junior[1], Rardiles B.Ferreira[1], Rodrigo Da Silva[1], Julio Tota da Silva[1], Samuel Alves de Souza [1]

[1]Universidade Federal Do Oeste do Pará (UFOPA)- Instituto de Engenharia e Geociências (IEG).

jucivaldostm@gmail.com, rardilesbranches87@gmail.com, rsilvf@gmail.com, totaju@gmail.com, sasouza32@gmail.com .

Abstract. This meta *Since the Android System has been created – It's flexibility, the open source that allow personalization and applications in different ways and to be freeware- turn this platform very popular. This work is a result of an application of this system in the atmospheric sciences called Acquisition System of Remote Data (S.A.R.D). The project aim is to support to the data diffusion of mass interchange and energy flux in the interface biosphere atmosphere. The intention to develop the S.A.D. R was the data share using the web service and a web of sensors, both integrate in a unique data base that could be access from anywhere in real time and in mobile devices. The S.A.D.R was develop in JAVA language and is linked with the web service through PHP language. To keep the data traffic continuous, were used the hypertext transfer protocol (HTTP) connecting each measure sensor. The tests realized included periodic data calls e multiple accesses to the platform. The results do not appoint an unusual behavior in the data transport service. The mains advantages is the trip optimization to research field and bigger update frequency of the data bank.*

Resumo. Desde a sua criação, o sistema Android chama atenção por sua flexibilidade, o uso de um código aberto que permite personalizações e as mais diversas aplicações e a gratuidade. Este trabalho é resultado da aplicação desta plataforma nas ciências atmosféricas denominado Sistema de Aquisição de Dados Remotos (S.A.R.D). O objetivo do projeto é auxiliar na difusão de dados de troca de massa e fluxos de energia entre a Biosfera e a atmosfera na Floresta Nacional do Tapajós (TNF). O S.A.D.R foi pensando visando o compartilhamento de dados a partir da WebService e a integração de sensores em uma base de dados única que pode ser acessada de qualquer lugar em tempo real e em dispositivos móveis.O S.A.D.R foi desenvolvido em linguagem Java e está integrado com o WebService usando a linguagem PHP.Para manter as transições contínuas dos dados foi implementado o protocolo de transferência de hipertexto (HTTP) entre os sensores de medida. Os testes realizados incluíram teste de chamadas de dados periódicos e acesso múltiplo para a plataforma. Os resultados não mostraram anomalias no serviço de transporte de

dados. A principal vantagem é a otimização de idas ao campo de pesquisa e a atualização do banco de dados com maior frequência.

1. Introdução

A Amazônia compreende a maior floresta tropical do planeta, bem como o maior rio da terra em volume de água. Os ciclos biogeoquímicos nessa região do globo terrestre estão intimamente relacionados com ecossistemas biológicos de outras partes do mundo. Portanto, entender a dinâmica dos ecossistemas amazônicos – como funcionam, como respondem aos impactos ambientais e qual a influencia no clima em escala local e global – e criar um banco de dados extenso e preciso é imprescindível (Grace-Malhi, 2000).

O grupo de pesquisa Biogeoquímica da Região Amazônica (BRAMA) em conjunto como Laboratório de Química e física da Atmosfera do Instituto de Engenharia e Geociências (IEG-UFOPA) realiza pesquisas dentro do Programa "Experimento de Grande Escala na Biosfera Atmosfera" (Large scale Biosphere-Atmosphere experiment-LBA), que em 2007 se tornou um Programado Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, mantendo seu caráter de cooperação internacional. Dentro dessa temática biosfera-atmosfera realizam-se os mais diversos tipos de pesquisas, as coletados dados é baseada na utilização de instrumentação de alta Tecnologia, usando o método de torre instrumentada. Os sensores ligados à torre medem diversos parâmetros físico-químicos como velocidade do vento, temperatura, umidade relativa, concentração de gases traços, radiação incidente e etc. Para que os dados cheguem a mão do pesquisador é necessário uma logística enorme (condução, combustível, recursos humanos e etc.), visto que os sítios de pesquisa são de difícil acesso. Os dados medidos por esses sensores são armazenados em dataloggers alojados nas torres e então são semanalmente descarregados, sendo necessário que um técnico faça o serviço manualmente. Neste contexto, surgiu a proposta de desenvolver um sistema composto por torres micro meteorológicas, WebService e um Aplicativo para dispositivos móveis (Smartphones, Tablets e outros) que utilizem o Sistema operacional Android e que fossem capazes de armazenar, transmitir e mostrar os dados, estabelecendo uma comunicação entre os sítios de pesquisa e pesquisadores onde quer que eles estejam. Este trabalho tem como prerrogativas o desenvolvimento desse aplicativo com o objetivo final de tornar a aquisição de dados mais eficiente. O desenvolvimento do Sistema de Aquisição de Dados Remotos (S.A.D.R) deve promover uma melhoria na qualidade e quantidade de dados adquiridos bem como na otimização de recursos durante as campanhas de medidas.

2. Metodologia

Inicialmente o projeto foi dividido em seis etapas: revisão bibliográfica, análise de Requisitos, modelagem, construção e estabelecimento de comunicação entre os

componentes do sistema, desenvolvimento de um aplicativo e integração de todas as etapas. A primeira etapa foi fundamentada no levantamento da tecnologia Android(LECHETA, 2013). Android é um sistema operacional baseado em Linux que opera em celulares (smartphones), netbooks e tablets, desenvolvido pelo OpenHandset Alliance ™, um grupo de 84 empresas de tecnologia móvel que se uniram para acelerar a inovação em dispositivos móveis e oferecer aos consumidores uma melhor experiência. Foi escolhida a tecnologia Android pelo fato de esse sistema operacional estar presente na maioria dos celulares (smartphones) dos pesquisadores envolvidos no projeto e dos celulares (smartphones) do mundo , Além do estudo do sistema operacional Android, foi dedicada atenção à linguagem de programação Java, uma vez que esta é usada na plataforma Android para o desenvolvimento de aplicações. Obedecendo a Engenharia de software que é uma abordagem sistemática e disciplinada para o desenvolvimento de software (PRESSMAN, 2006),Esta foi aplicada no gerenciamento do Projeto e na Análise de Requisitos, Desde as medidas no campo até o armazenamento e compartilhamento das informações (dados), forma escutadas e observadas as necessidades do usuário (pesquisador) quem deveriam ser atendidas na integra e um bom gerenciamento do modus operandi de cada parte do processo é fundamental para o alcançar o objetivo. Realizada a etapa de análise de requisitos, podemos prosseguir com o plano de trabalho. A modelagem teve como objetivo especificar detalhadamente a estrutura do S.A.D.R (Sistema de Aquisição de Dados Remotos), descrevendo cada parte componente do mesmo, e servirá como documentação de base para as atividades de codificação das estruturas de um sistema, bem como a elaboração de testes das funcionalidades implementadas, na documentação de estruturas já existentes no sistema, ou seja, como uma ferramenta de engenharia reversa, a partir da qual serão documentadas as funcionalidades, Como pode ser visualizado na Figura 1.

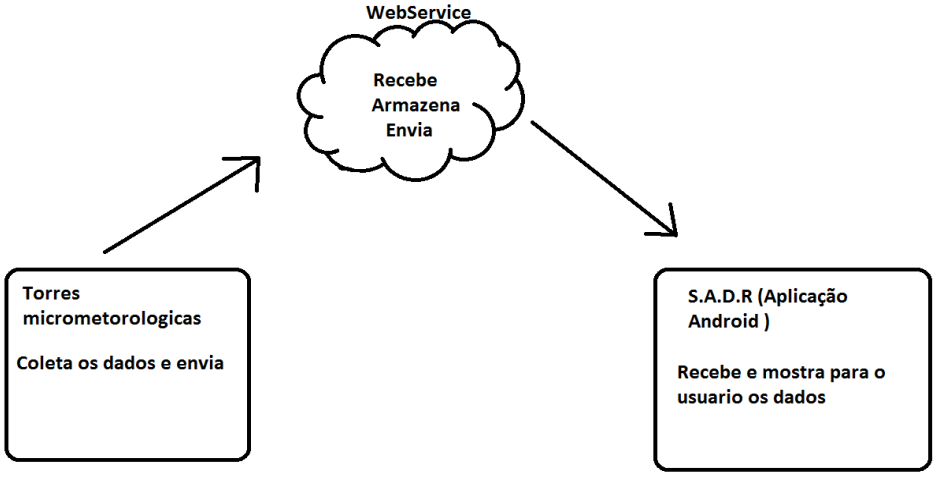

Figura 1 - A figura mostra a Estrutura do Sistema.

Na construção da comunicação desenvolvemos uma comunicação via HTTP, Hypertext TransferProtocol , em português Protocolo de Transferência de Hipertexto, é um protocolo de comunicação entre os sensores coletores de dados ambientais e a aplicação através do WebService, pois assim o fluxo dos dados ambientais será automático, facilitando o manuseio deles pelos usuários. No desenvolvimento do sistema S.A.D.R,

foram colocados em prática os conhecimentos referentes à programação Java, previamente estudada na fase inicial do projeto, aplicando-as na elaboração do S.A.D.R, assim o S.A.D.R será integrado com um WebService, que é uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. Com isso é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existem e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. No caso a aplicação Android se comunicar com o WebService, pois eles são escritos em linguagens diferentes o Android em Java e o WebService em PHP, assim Justificando o uso dessa tecnologia. O desenvolvimento do WebService foi à solução utilizada para a integração dos sistemas e pela transferência de dados ambientais coletados. A criação do WebService foi implementada na linguagem PHP, pelo fato de existirem muitos serviços grátis para essa linguagem, como por exemplo, hospedagem gratuita. Hospedagem é o lugar onde o site, ou no caso o WebService, necessita estar para ser acessível por qualquer pessoal em qualquer lugar, desde que esteja online. Para essa hospedagem de WebService escolhemos a hospedagem gratuita da empresa HOSTINGER (http://www.hostinger.com.br/), que dentre outros serviços hospeda e fornece todo Gerenciamento da sua aplicação. Dentro da plataforma do HOSTINGER adotamos o banco de dados relacional PhpMyadmin que usa a linguagem SQL. Essa Hospedagem foi escolhida pelo fato de atender as necessidades do sistema e de forma gratuita. Posteriormente realizamos os testes com aplicação como, por exemplo, teste de chamada periódica dos dados, múltiplo acesso à plataforma, entre outros testes. A aplicação foi aprovada nesses testes e não apresentou anomalias na visualização dos dados.

3. Resultados

O desenvolvimento do sistema seguiu o cronograma planejado, os resultados iniciais foram bastantes promissores. O WebService foi desenvolvido como foi idealizado e retorna duas saídas tanto a XML quanto o formato Json, que é o formato mais usado por aplicações móveis, pois é mais leve do que o XML. Como sepode ver na figura 2 e 3.

temporeal.esy.es/webserviceonly.php

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.


```
▼<posts>
  ▼<post>
    <idalter>1</idalter>
    <estacao>Ufopa- Tapajós</estacao>
    <velocidade_vento>10</velocidade_vento>
    <direcao_vento>20</direcao_vento>
    <temperatura>50</temperatura>
    <umidade_relativa>40</umidade_relativa>
    <radiacao_solar>50</radiacao_solar>
    <pressao_barometrica>60</pressao_barometrica>
    <chuva_precipitacao>70</chuva_precipitacao>
    <temperatura_solo>80</temperatura_solo>
    <umidade_solo>90</umidade_solo>
  </post>
  ▼<post>
    <idalter>2</idalter>
    <estacao>Alter do chão</estacao>
    <velocidade_vento>10</velocidade_vento>
    <direcao_vento>36</direcao_vento>
    <temperatura>89</temperatura>
    <umidade_relativa>23</umidade_relativa>
    <radiacao_solar>5</radiacao_solar>
    <pressao_barometrica>54]</pressao_barometrica>
    <chuva_precipitacao>24</chuva_precipitacao>
    <temperatura_solo>54</temperatura_solo>
    <umidade_solo>57</umidade_solo>
  </post>
```


Figura 2 - A figura mostra a saída do WebService em formato XML

temporeal.esy.es/webserviceonly.php?formato=json


```
{"artigos":[{"post":{"idalter":"1","estacao":"Ufopa-
Tapaj\u00f3s","velocidade_vento":"10","direcao_vento":"20","temperatura":"50","umidade_relativa":"40","radiacao_solar":"50","pressao_barometrica":"60","chuva_precipitacao":"70","
temperatura_solo":"80","umidade_solo":"90"}},{"post":{"idalter":"2","estacao":"Alter do
ch\u00e3o","velocidade_vento":"10","direcao_vento":"36","temperatura":"89","umidade_relativa":"23","radiacao_solar":"5","pressao_barometrica":"54]","chuva_precipitacao":"24","tem
peratura_solo":"54","umidade_solo":"57"}},{"post":{"idalter":"3","estacao":"vila
franca","velocidade_vento":"21","direcao_vento":"4","temperatura":"54","umidade_relativa":"546","radiacao_solar":"2","pressao_barometrica":"45","chuva_precipitacao":"27","tempera
tura_solo":"91","umidade_solo":"88"}},{"post":
{"idalter":"4","estacao":"Inmet","velocidade_vento":"34","direcao_vento":"33","temperatura":"23","umidade_relativa":"89","radiacao_solar":"14","pressao_barometrica":"54","chuva_p
recipitacao":"78","temperatura_solo":"96","umidade_solo":"21"}},{"post":
{"idalter":"5","estacao":"Flona_km67","velocidade_vento":"62","direcao_vento":"21","temperatura":"43","umidade_relativa":"63","radiacao_solar":"96","pressao_barometrica":"25","ch
uva_precipitacao":"79","temperatura_solo":"95","umidade_solo":"32"}},{"post":
{"idalter":"6","estacao":"Flona_km83","velocidade_vento":"64","direcao_vento":"76","temperatura":"56","umidade_relativa":"17","radiacao_solar":"44","pressao_barometrica":"69","ch
uva_precipitacao":"75","temperatura_solo":"93","umidade_solo":"54"}},{"post":
{"idalter":"7","estacao":"Flona_Jamaraqua","velocidade_vento":"65","direcao_vento":"34","temperatura":"75","umidade_relativa":"36","radiacao_solar":"54","pressao_barometrica":"02
","chuva_precipitacao":"72","temperatura_solo":"94","umidade_solo":"98"}},{"post":{"idalter":"8","estacao":"vale do paraiso
","velocidade_vento":"89","direcao_vento":"27","temperatura":"87","umidade_relativa":"98","radiacao_solar":"84","pressao_barometrica":"15","chuva_precipitacao":"71","temperatura_
solo":"98","umidade_solo":"13"}},{"post":
{"idalter":"9","estacao":"mojui","velocidade_vento":"98","direcao_vento":"78","temperatura":"38","umidade_relativa":"25","radiacao_solar":"58","pressao_barometrica":"74","chuva_p
recipitacao":"70","temperatura_solo":"23","umidade_solo":"41"}}]}
```

Figura 3 - A figura mostra a saída do WebService em formato Json.

Aplicativo Android foi desenvolvido para se comunicar com o WebService e consequentemente com banco de dados, requerendo as informações da estação selecionada e mostrando para o usuário a informação, como pode ser visto nas figuras 4 e 5.

Figura 4 - A figura mostra a interface inicial da aplicação.

Figura 5- A figura 4 mostra a segunda interface da aplicação. Quando uma das estações é clicada, o aplicativo vai até o WebService e faz uma busca para mostrar para o usuário os dados daquela estação.

4. Conclusão

O desenvolvimento do sistema capaz de coletar, armazenar e exibir os dados, sem maiores alterações. Ele atendeu aos requisitos levantados na fase inicial do projeto, atendendo as expectativas dos usuários, que são os pesquisadores que trabalham diretamente com esse sistema nos sítios de pesquisa e fora deles. O projeto atingiu seu objetivo de otimizar a aquisição e visualização dos dados, pois se tornou mais pratico acompanhar as estações sem necessariamente estar no local, dessa forma se poupa dinheiro, tempo e recursos humanos, realocando estes recursos em outras necessidades. Portanto os resultados formam bastante satisfatórios, uma vez que atendeu as exigências dos requisitos levantados e também atendendo as expectativas dos usuários. O Sistema será aumentado em breve acoplando outros módulos e funcionalidades, inserindo mais estações de coleta e melhorando as funcionalidades já existentes.

5. Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os integrantes do Laboratório de Química e física da Atmosfera que pertence ao Instituto de Engenharia e Geociências da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pelo apoio dado ao longo do desenvolvimento deste trabalho e pelo espaço físico concedido. Agradeço também o grupo de pesquisa "Biogeoquímica da região amazônica" (BRAMA) pelo apoio e incentivo durante esse projeto. Agradeço também os Professores da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) Rodrigo da Silva pela oportunidade que me foi dada de desenvolver esse sistema e pela orientação durante o processo e Julio Tota da Silva pelo apoio concedido e incentivo dado ao longo do desenvolvimento.

Referências

MALHI, Yadvinder. GRACE, John. Tropical forests and atmospheric Carbon dioxide, TREE vol. 15, no. 8 August 2000.

LECHETA, Ricardo. Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK.3ªEd2013.824p.

R. S. Pressman. Software Engineering - A Practitioner'sApproach. McGraw-Hill, 4edition,1997.

ROGERS, Rick. LOMBARDO, John. Android Application Development: Programming with the Google SDK.1ª Edição .OREILLY & ASSOC,2009.

MAZID Muhammad Ali ; MAZID Janice , MAZID Gillispie ,8051 Microcontroller and Embedded Systems, The [Hardcover].Prentice Hall, Har/Dskt edition (November 11, 1999);I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in Magnetism, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271– 350.