



**Universitatea Transilvania din Braşov
Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor**

**Using IBM CloudBurst and Rational Application
Developer to Develop Mobile Applications for Remote
Healthcare Monitoring with Feedback Functions**

MHMON

**Liviu PERNIU
Conf. Dr. Ing.**

**Sorin MORARU
Prof. Dr. Ing.**

**Peter SZAKACS
Drd. Ing.**

Braşov, 15-16 martie, 2012



Country/region [select]

Search

Home Solutions ▾ Services ▾ Products ▾ Support & downloads ▾ My IBM ▾

IBM University Research & Collaboration

University Awards

Collaborative Research Initiatives

Related links

- IBM Academic Initiative
- IBM Student Portal
- IBM developerWorks
- alphaWorks (emerging technologies)

IBM University Research & Collaboration >

University Awards

IBM Faculty Awards



Overview

Ph.D. Fellowship

Innovation

Faculty

Shared Univ Research

↓ [About the program](#)

↓ [Eligibility](#)

↓ [Nomination process](#)

The IBM Faculty Awards is a worldwide competitive program. Nominations for these awards must be initiated by someone within IBM.

About the program

The IBM Faculty Awards is a competitive worldwide program intended to:

- Foster collaboration between researchers at leading universities worldwide and those in IBM research, development and services organizations; and
- Promote courseware and curriculum innovation to stimulate growth in disciplines and geographies that are strategic to IBM.

Find out more

- [John W. Backus Awards](#)
- [Frequently asked questions](#)

Award recipients

- [2011 Faculty Award recipients \(43KB\)](#)
- [2010 Faculty Award recipients \(38KB\)](#)
- [2009 John W. Backus Award recipients \(49KB\)](#)
- [2009 Faculty Award recipients \(67KB\)](#)
- [2008 Faculty Award recipients \(118KB\)](#)
- [2007 Faculty Award recipients \(179KB\)](#)
- [2006 Faculty Award recipients \(162KB\)](#)

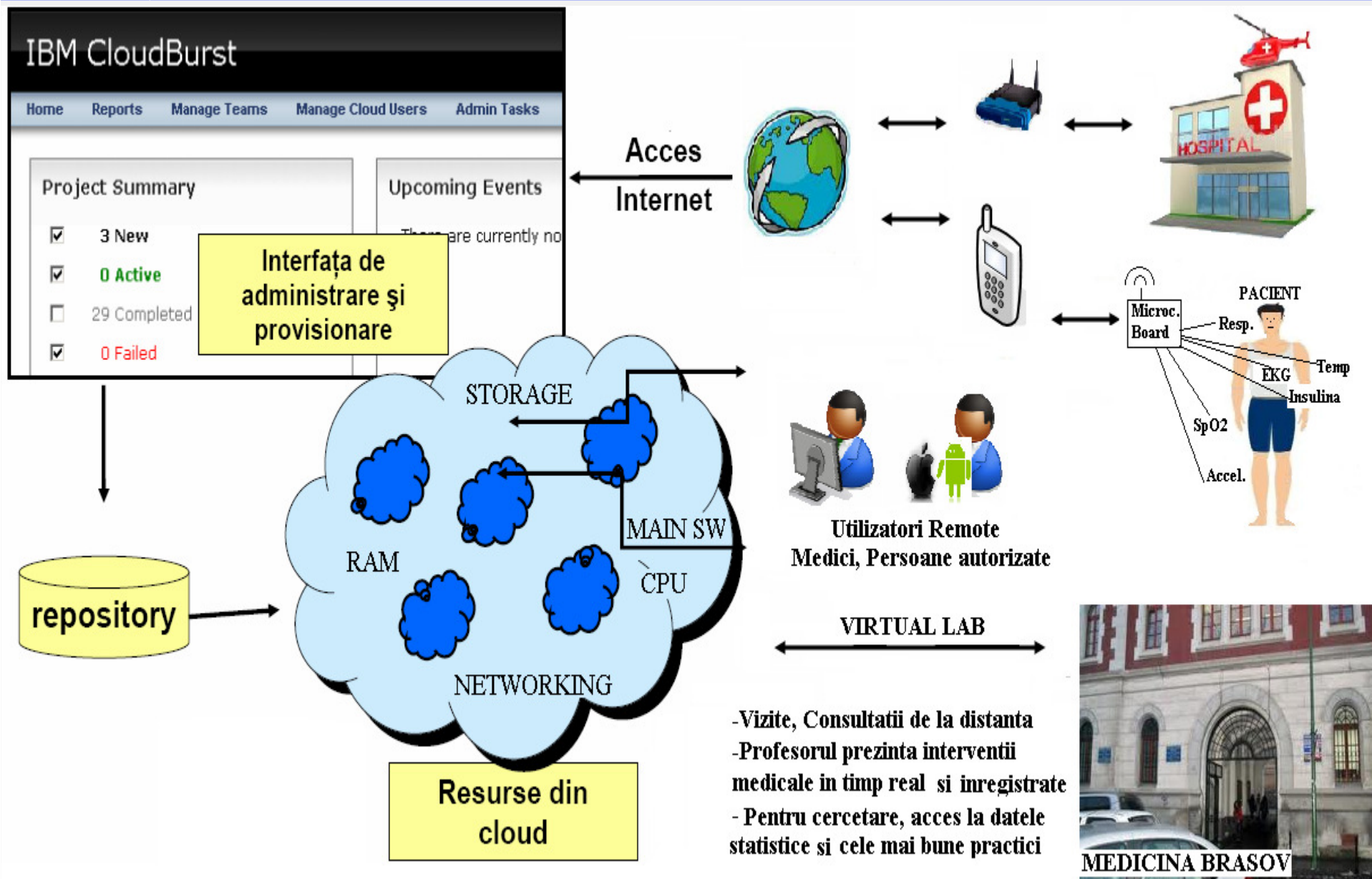
Dr. ing. Liviu PERNIU

Scopul Proiectului

- Îmbunătățirea serviciului medical, cu accent atât pe prevenire cât și pe intervenție rapidă, pentru persoanele cu risc, prin proiectarea și implementarea unui sistem de monitorizare și alarmare eficient.
- **Sistemul poate fi folosit:**
 - de serviciul medical de urgență,
 - pentru monitorizare în spitale
 - de pacienții cu risc în ambulatoriu
 - în scop preventiv (piloti, soferi, etc.)
 - în scopuri educaționale, de către studenții Facultății de Medicină de la Universitatea Transilvania din Brașov (Laborator Virtual)

Obiective propuse

1. Achiziția de date de la o mare varietate de senzori:
 - monitoare pentru funcții respiratorii, puls-oximetre, glucometre, tensiometre, EKG, termometru medical, etc.
 - dispozitive pentru monitorizarea activității fizice și gradului de recuperare motorie
 - pentru identificarea și localizarea pacientului precum și pentru detectarea unor evenimente (ex. căderea pacientului)
2. Transmiterea informațiilor medicale despre persoanele monitorizate către Cloud prin intermediul unui dispozitiv mobil sau gateway.
3. Realizarea funcțiilor de stocare, analiză, autorizare și prezentare a datelor (Cloud), și comunicarea cu dispozitivele mobile și alte terminale autorizate.
4. Realizarea funcțiilor pentru monitorizare: definire alarme, feedbackuri către pacient (medicație, întreruperea activității, apel ajutor) și către alte noduri (dispecerat, medic, rude, aparate etc.)



Rezultate

1. Proiectarea și realizarea unității portabile cu microcontroler care preia informațiile de la senzorii medicali și face legătura cu un dispozitiv mobil sau gateway, având următoarele funcții:

- adaptarea interfețelor și protocoalelor de comunicație pentru a se achiziționa date de la diferiți senzori medicali (RS232, SPI, I2C, SMB);
- condiționarea semnalelor pentru senzorii analogici: filtrare, amplificare, adaptarea impedanței (ex. EKG, Termometru);
- interfața wireless cu telefonul mobil sau cu un gateway pentru acces la Internet

2. Software pentru microcontroler ce comanda unitatea portabilă astfel:

- preia datele de la senzori și retransmite către dispozitiv folosind Internet
- execută local comenzile primite drept feedback de la cloud.

Rezultate

3. Aplicația client (Java), destinat dispozitivelor mobile pentru prefiltrarea informațiilor și transmiterea datelor către Cloud pe Internet. Tot aici se vor genera și alertele destinate pacientului.
4. Configurarea CloudBurst:
 - a). realizarea planului de alocare al resurselor (CPU, RAM, Storage, Networking)
 - b). gestionarea utilizatorilor și al schimbului de date menținând un înalt standard pentru securitatea și integritatea datelor
 - c). menținerea caracterului “real time” al aplicațiilor ce rulează pe cloud; în funcție de numărul de pacienți monitorizați, numărul de utilizatorii ce accesează datele, și resursele necesare aplicațiilor individuale. Pentru fiecare proces se alocă resurse sub forma valorică min / max sau % din resursele disponibile, păstrând mereu și resurse rezerva (provisionare).

Rezultate

- 5. Realizarea aplicației principale (SOA) ce rulează pe Cloud, cu ajutorul instrumentelor IBM, implementând următoarele funcții:
 - preluarea datelor de la dispozitivul mobil sau gateway prin Internet folosind protocolul TCP/IP,
 - definirea valorilor considerate normale și periculoase pentru fiecare pacient în funcție de vârstă, gen și istoric medical,
 - inserarea și stocarea datelor achiziționate într-un sistem DB2 (Database Partitioning Feature - DPF, High Availability Disaster Recovery - HADR, Compression)
 - elaborarea de algoritmi de analiză pentru gestionarea unor afecțiuni:
(ex: managementul febrei, al tulburărilor de respirație etc.),
 - analiza și regăsirea datelor înregistrate pentru a genera rapoarte despre istoricul pacientului și pentru a genera alarme și comenzi feedback,
 - managementul utilizatorilor, asigurarea securității și integrității datelor.
 - asigurarea caracterului privat și al confidențialității datelor

Rezultate

6. Realizarea unui modul software client care se conecteaza la Cloud și permite accesul la date arhivate sau în timp real pentru mai mulți pacienți. Acest modul software va fi utilizat atât de cadrele medicale autorizate (medic de familie, medic de pe salvare) cât și de profesorul de la universitate. Studentii pot efectua vizite si consultatii de la distanta, pot urmari cum se realizeaza anumite interventii medicale din sala de curs.
7. Elaborarea metodologiei de functionare a sistemului, avand ca scop ajutorarea pacientilor si o mai buna pregatire a studentilor de la medicina concomitent cu respectarea confidentialitatii datelor.

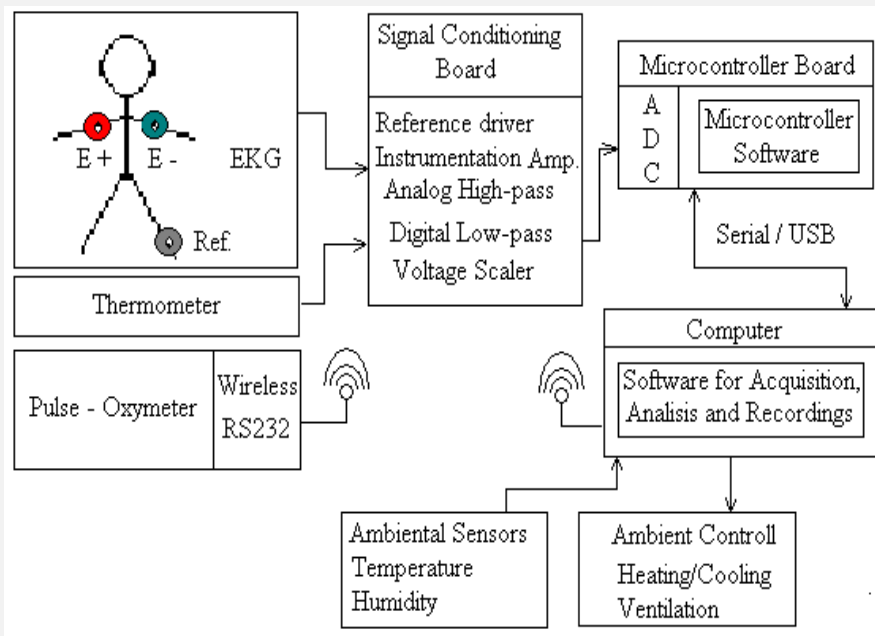
Se adresează

1. Persoanelor cu risc:
 - vârstnici, cardiaci, astmatici, diabetici, epileptici etc.
 - persoane care nu trebuie să-și piardă cunoștința: șoferi, piloți, controlori de trafic, controlori de procese periculoase etc.
2. Serviciilor de urgență în sănătate:
 - oferă o comunicare mai bună între medicul de familie și cel de urgență
 - crește calitatea serviciilor de urgență având la dispoziție rapid și ușor date despre istoricul medical al pacientului -> tratament individualizat.
 - prin prevenirea unei situații de urgență scad costurile cu intervențiile (pacientul va corecta la timp situația sa cu medicamentele prescrise)
3. Spitalelor, pot monitoriza atât pacienții internati cât și cei în ambulatoriu -> scad costurile cu spitalizarea.
4. Studenților de la Universitatea Transilvania din Brașov, acestea pot beneficia de un instrument util în dezvoltarea cunoștințelor, pot urmări cele mai bune practici ale medicilor specialiști, pot efectua consultații de la distanță, pot folosi datele statistice în scop de cercetare.
5. Studenților din alte programe de studiu: cursuri de vară, postuniversitare, etc.

Așteptări

- detectarea valorilor periculoase care se pot corecta prin medicatie, pacientul va fi avertizat asupra pericolului.
- ghidarea persoanelor aflate în apropiere sa acorde primului ajutor pacientului
- schimb de informatii de specialitate între medici în vederea colaborării
- scăderea numărului de situații grave care necesită intervenții de urgență utilizand algoritmi de preventie (am realizat deja managementul febrei).
- scăderea costurilor de spitalizare (o serie de pacienți pot fi monitorizați in ambulatoriu).

Experienta echipei



Schema bloc a sistemului

- S-a realizat un proiect de achizitie de biosemnale: EKG, Temp. Puls-Oximetru
- Datele au fost transmise la un calculator, analizate si arhivate.
- S-a realizat si conditionarea semnalelor pentru eliminarea zgomotelor parazite.
- Comenzi feedback pentru modificarea conditiilor de confort ambiental.
- Managementul febrei si al alertelor legate de valoarea pulsului si al nivelului de oxigenare.

Scenarii posibile

- Automobile (datele medicale receptionate se vor completa cu date despre identificarea si localizarea persoanei prin GPS, apoi se vor transmite catre dispeceratul de urgențe)
- Decontarea automată a cheltuielilor cu servicii de urgență către CNAS folosind o combinație dintre apeluri automate și taxarea serviciilor în Cloud
- Monitorizarea centralizată, cu costuri relativ mici, a pacienților din spitale

Vă mulțumim pentru atenție!

