

Dhaka University Telemedicine Program

- Rural Healthcare Using Indigenously Developed Technology

Local Solutions with Global Potential



Department of Biomedical Physics & Technology

University of Dhaka, Bangladesh

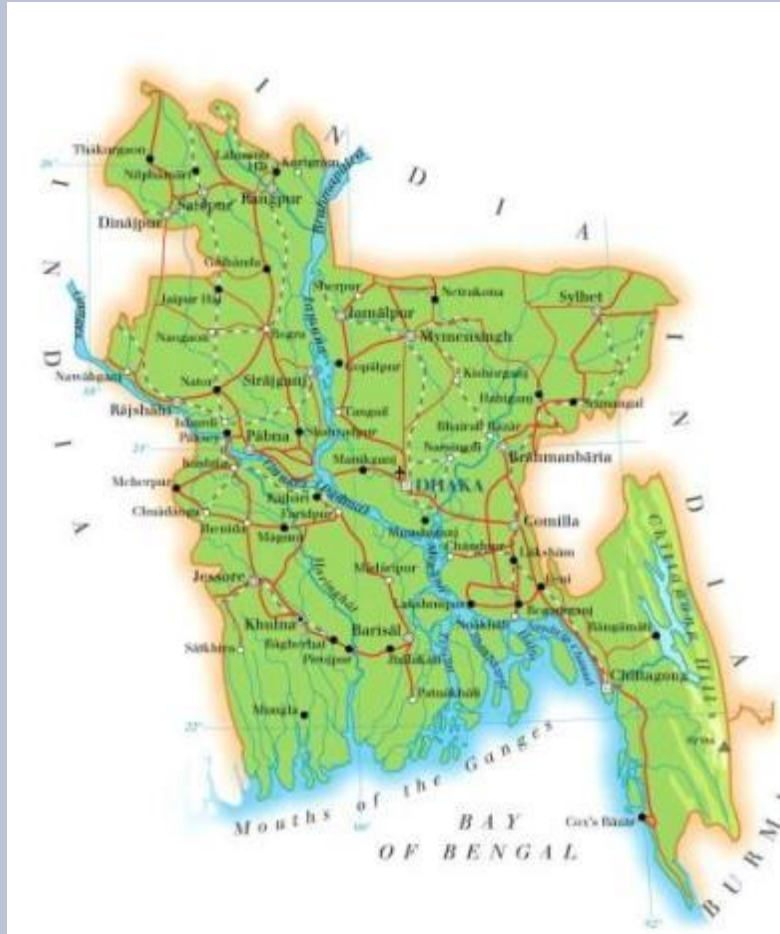
Contact: Prof K Siddique-e Rabbani, rabbani@du.ac.bd

[<www.bmpt.du.ac.bd>](http://www.bmpt.du.ac.bd), [<www.telemedbd.net>](http://www.telemedbd.net)

Background of Project

- About 70% of total population lives in rural areas in Bangladesh
- **Country average: 3.6 doctors for 10,000 people**
- Much much less in rural areas, virtually 'zero'

Contrast: In the rich West very few live in villages



Background: Healthcare scenario for rural Bangladesh

- 421 Semi-urban (Upazilla) hospitals have about 16,000 beds and posts for qualified doctors, but few doctors remain there.
- Few doctors see many patients → Long queues and delays
- These hospitals are many miles away from most villages with poor road communication
- Many people do not take any treatment at all unless it turns to an emergency
- Rural people go to pharmacists, quacks for consultation – results in maltreatment, misuse of antibiotics and steroids



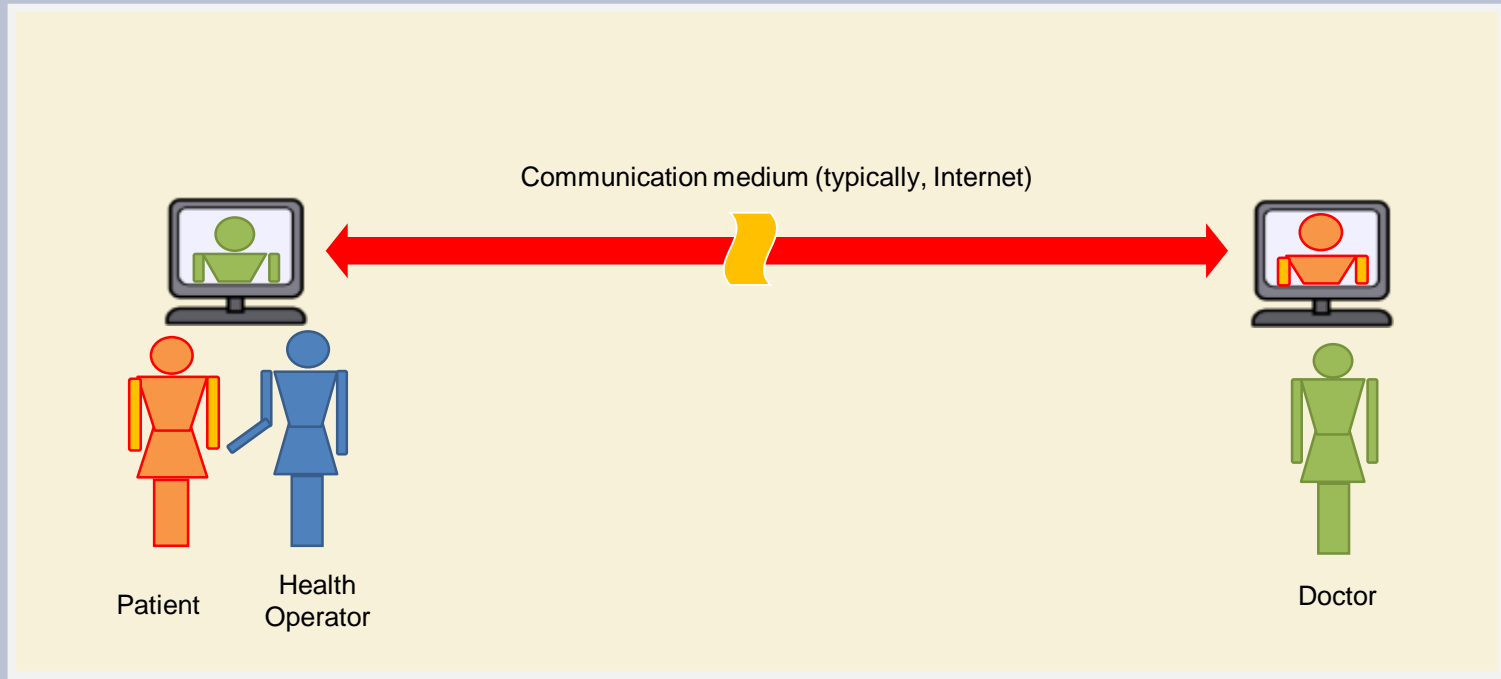
Background

- Most village people do not have proper medical care
- **Women, children, infirm and old suffer the most as the travel to a hospital is difficult for them**



Photo Courtesy: <https://shahidul.files.wordpress.com/2007/08/tanvir-b-w-05212007084615.jpg>

Solution: Telemedicine – medicine at a distance



- **Patients in one location connected to doctors in another location through a communication medium**
- Doctor provides prescription through this medium

Telemedicine – in the rich West

For specialised consultation (from a hospital) in tertiary care



Home patient care (for the aged), using mobile units



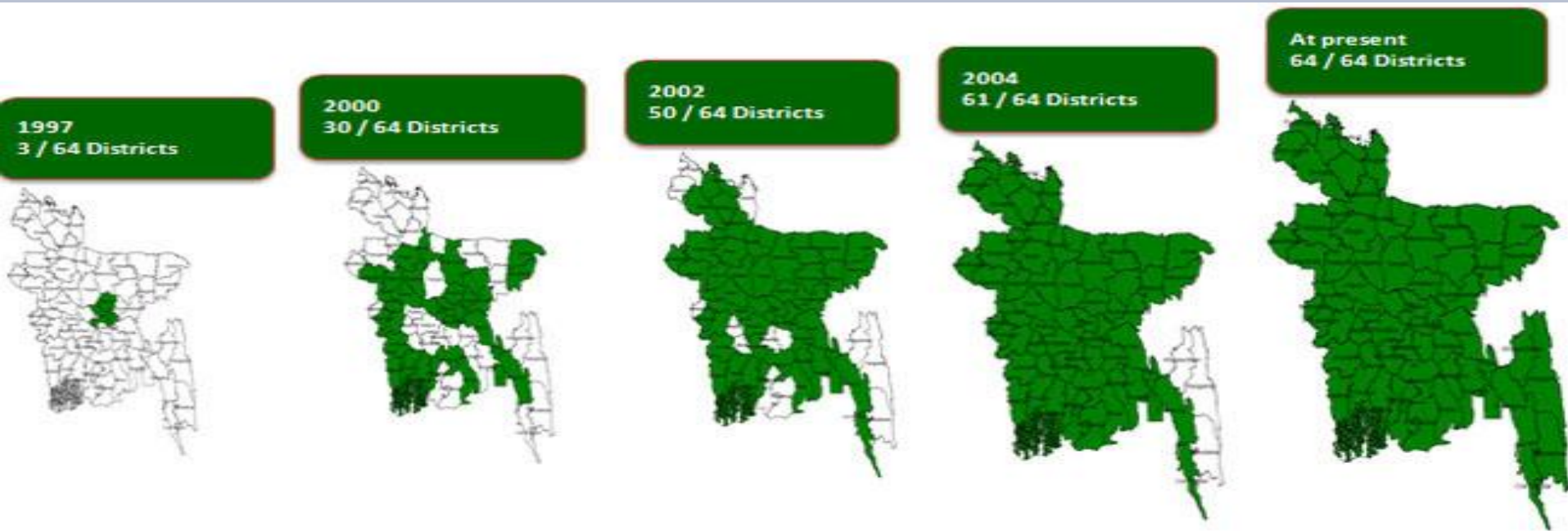
- Systems: expensive and difficult to repair
- **Not suitable for primary and secondary care in a low resource country**

Opportunity for Telemedicine in Bangladesh

Internet and mobile phone networks cover almost the whole of Bangladesh. Telemedicine can use both these media effectively.

Mobile phone coverage progression (1997 – 2016)

Many places have fast 3G network, good for video



If foreign equipment used for telemedicine, situation?

- Very expensive to procure
- Fails frequently under our weather and power line conditions
- Repair unrealistic, cost prohibitive
(purchasing a new one is more cost effective than repairing)
- Un-sustainable



Solution? – Homegrown Technology



Our background at Dhaka university

Dept of Biomedical Physics & Technology [BMPT-DU, since 2008]
with its background in the dept of Physics since 1978

Experience in the design & development of

- Electronic instruments for medical research, since 1978
- IT enabled (computerised) medical equipment, since 1986.



1988



2000



2014

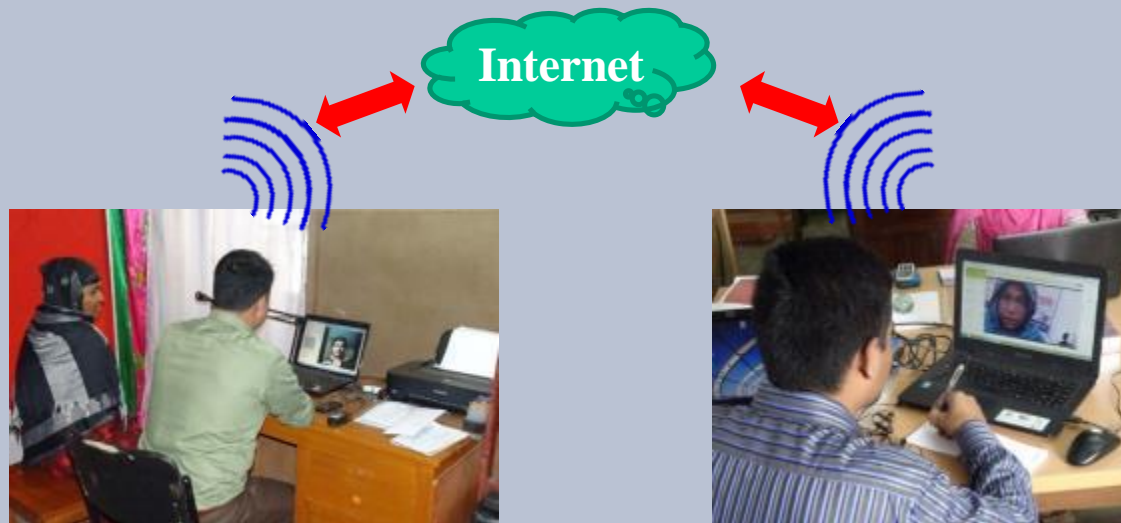




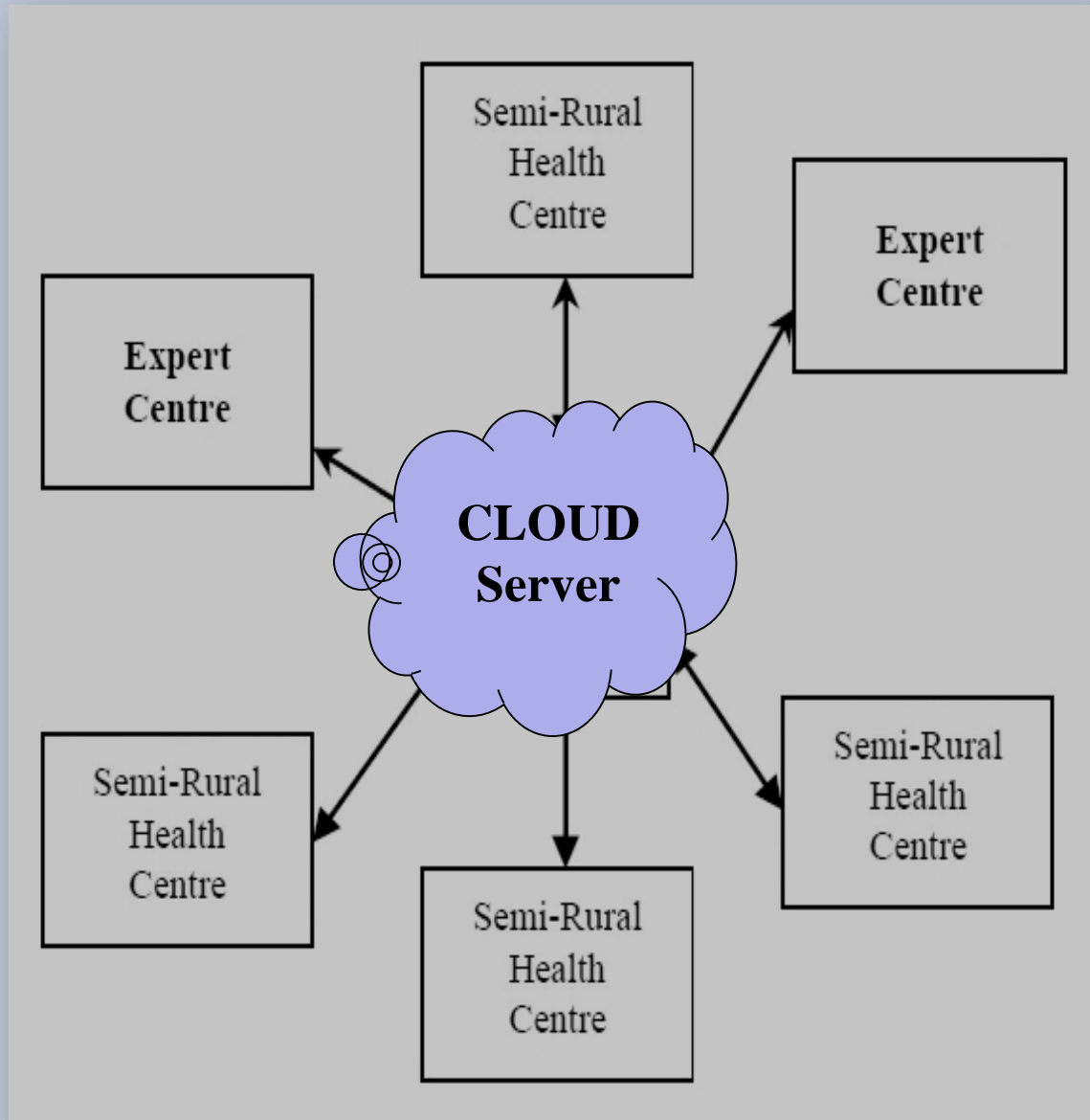
R&D for Telemedicine at Dhaka university

Dept of Biomedical Physics & Technology [BMPT-DU]

- Learnt in 2010 - internet with video links in 400 Upazilla Health Complexes by Government
- Initiated the effort towards developing a PC based telemedicine system that uses internet.
- Developed several online devices that include Stethoscope, ECG and others
- Developed software for Telemedicine



Basic Telemedicine Network



Computerised ECG, our own design

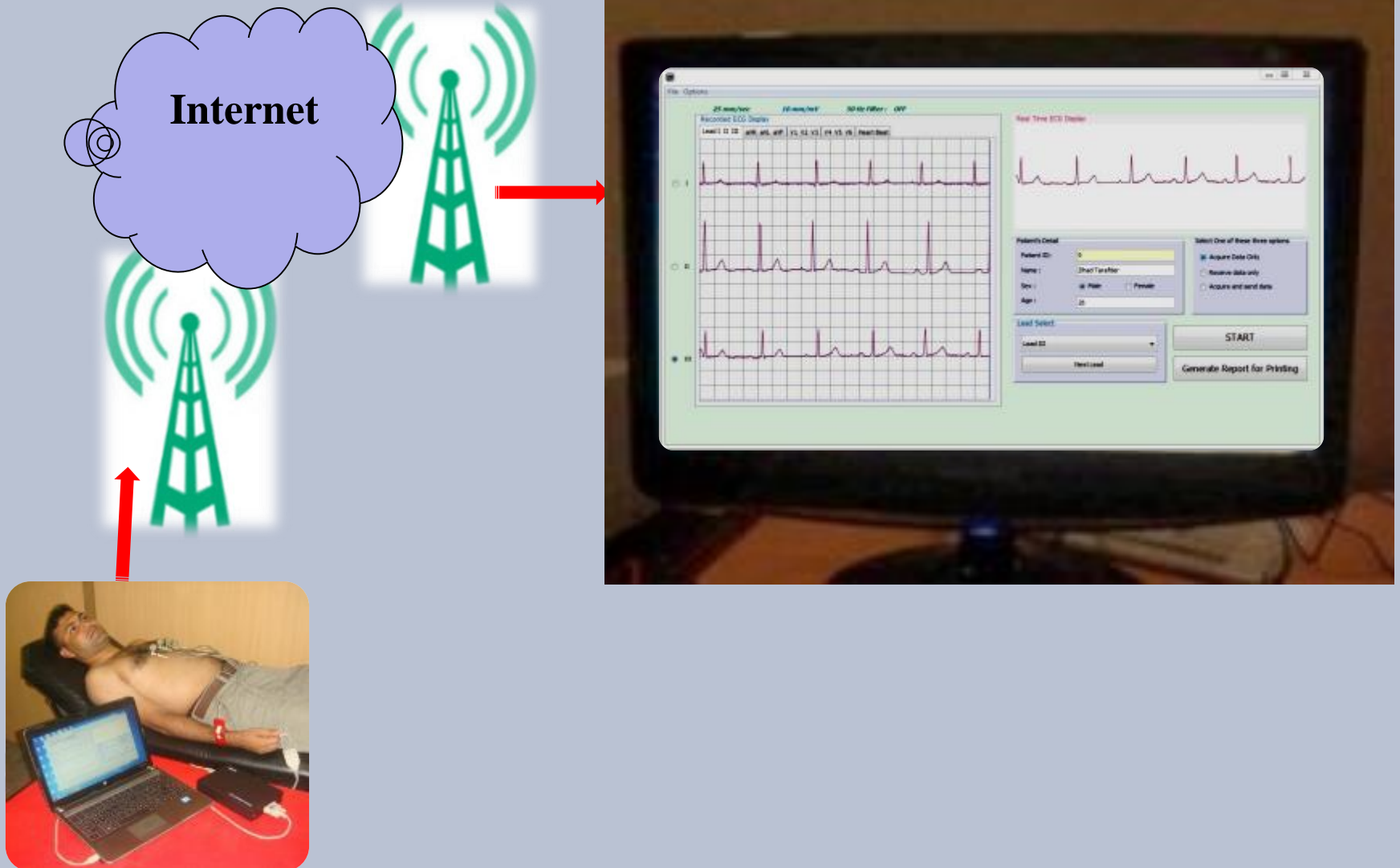
Single Channel, 12 lead: for telemedicine, or for stand-alone use

- Hand crafted aluminium cabinet
- Hand crafted Leather bag for Tablet model
- Compact size



Being
manufactured by a
non-shareholding
Social Enterprise

Our ECG allows live data transmission through internet



- Produces combined ECG traces.
- May be sent to Cardiologist via webserver or email

BiBeat LTD.

ECG Report

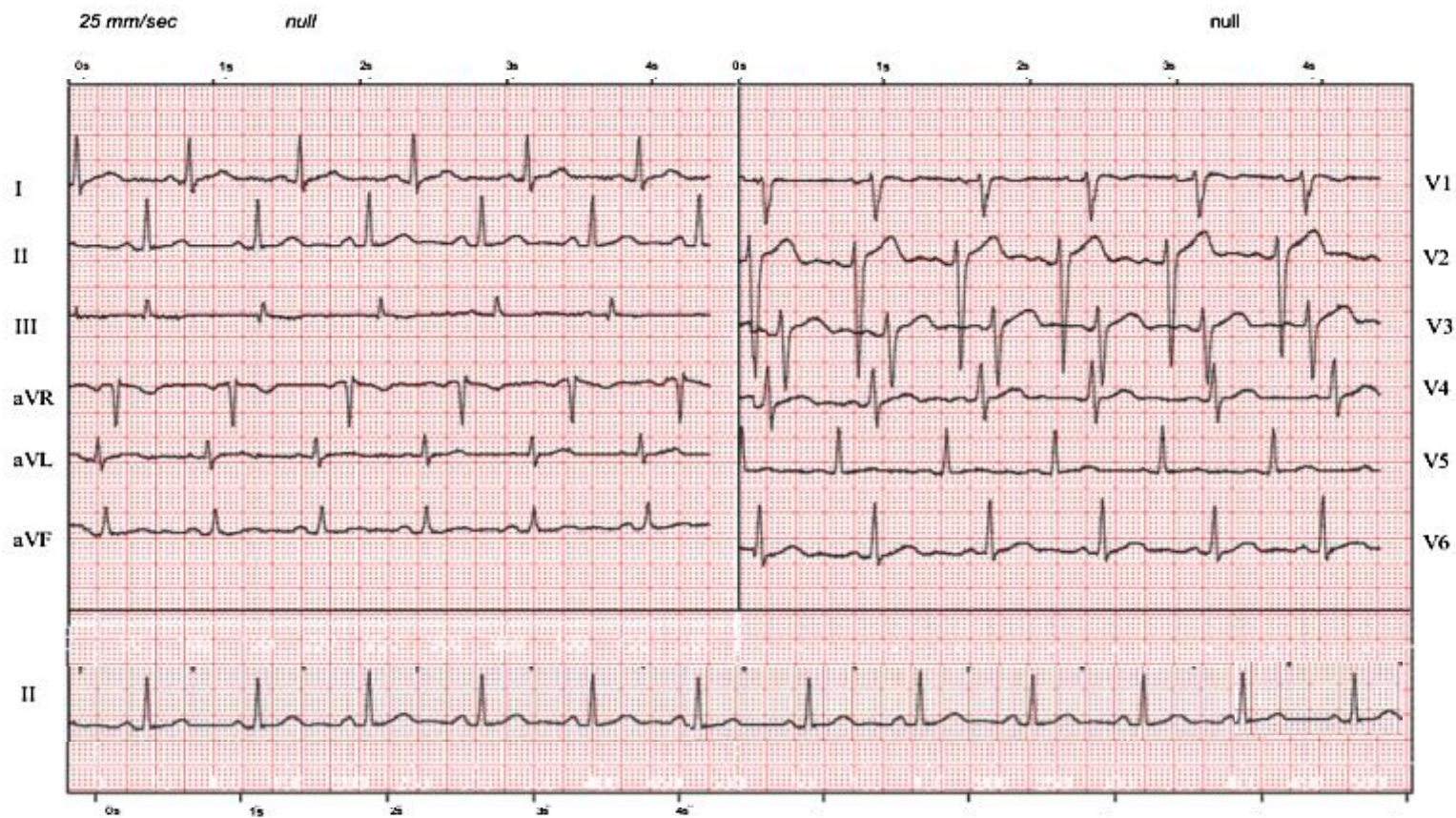
Patient ID : 1

Patient Name : Not Given

Sex: Not selected

Age: Not Given

Saturday 16 May 2015



Designed and Developed by: Banglamed

Certification for ECG equipment

Obtained through DG
Health, Bangladesh Govt.



DEPARTMENT OF CARDIOLOGY
DHAKA MEDICAL COLLEGE HOSPITAL
DHAKA



TO WHOM IT MAY CONCERN

This is to certify that the ECG tracings recorded by the computer based ECG machine developed by Prof. Dr. Khondkar Siddique-e Rabbani & his team of the department of Biomedical Physics & Technology of Dhaka University are nearly identical to those recorded by conventional ECG machines in the same subjects (12 in total).

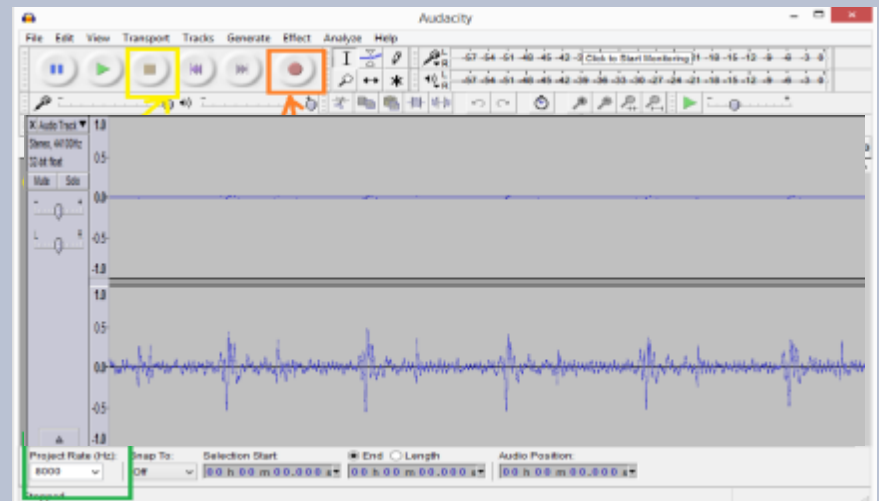
In my opinion this ECG machine is quite reliable and can be of good use in the diagnosis of cardiac problems in the field of Telemedicine.

A handwritten signature in black ink, dated 18/5/14.

Dr. Abdul Wadud Chowdhury
Professor and Head
Department of Cardiology
Dhaka Medical College Hospital
Dhaka, Bangladesh.

Our PC based Stethoscope

- Microphone connected to stethoscope head
- Signal amplified through a USB Soundcard
- Live transmission of sound through Skype for initial monitoring, but quality not good
- We use a free software 'Audacity' to record a few seconds of data. The file is sent to doctor through Skype → gives good quality, acceptable to doctors.



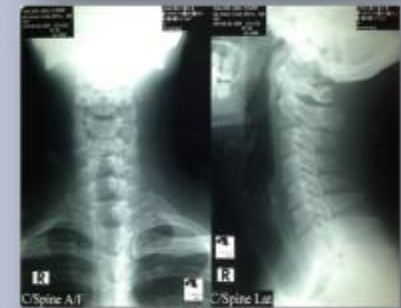
Multipurpose Imaging camera with flexible arm



2 Mpixel camera, Carl Zeiss Glass Lens, software zoom

Possible use:

1. Patient's appearance
2. Dermatology
3. Film X-Ray digitiser
4. Ultrasound scan image grabbing
5. Written record digitiser (scanning)



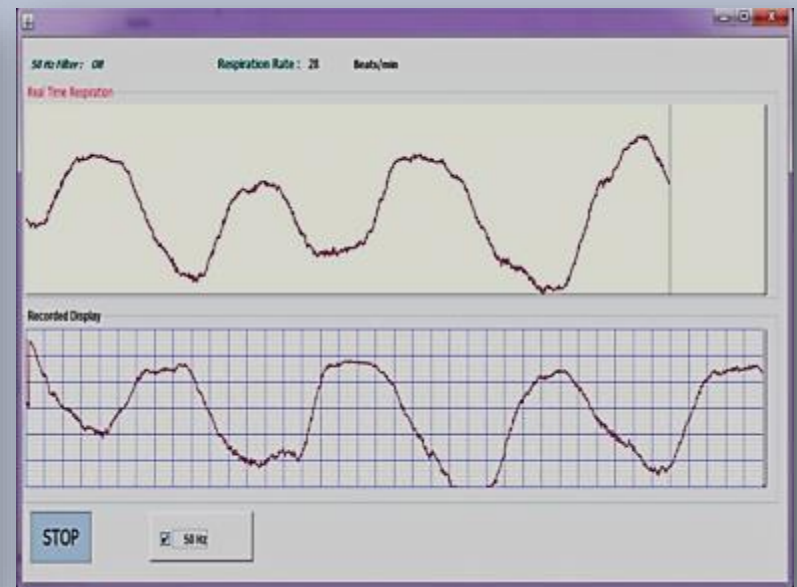
Soon to add: Localised Lungs monitor using Electrical Impedance

Helps pneumonia detection in children which needs accurate respiration rate

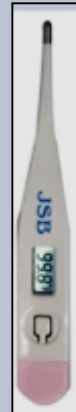
Challenge: baby should not cry!!

We innovated a soft palm-worn electrode. Mother wears it and places on child's thorax.

Result - Success ! Babies did not cry!!



For basic measurement: commercially available ones used
– results are manually typed in



Software for Telemedicine

Address: www.telemedbd.net

Interface in Bangla, local language

First page (Login for operator/doctor. Shows operator of month)

PC (Windows) based, MySQL database driven PHP app built on top of Laravel framework

ড্যাশবোর্ড | বি.এম.পি.টি.টেলিমেডিসিন | Home | বি.এম.পি.টি.টেলিমেডিসিন | Khondkar

← → ↻ 🏠 www.telemedbd.net ⚙️ ☆ S ☰

টেলিমেডিসিন কার্যক্রম

হোম যোগাযোগ লগ-ইন

সেরা উদ্যোক্তা : মে ২০১৬

সেবা পেয়েছেন:
৫৩ জন

Mahedul Firoz
Shamima Medicine House
Rasulpur Bazar, Nagarkanda, Faridpur.

টেলিমেডিসিন কী?

টেলিমেডিসিন এর সহজ বাংলা হচ্ছে দূর চিকিৎসা। শহর থেকে বিশেষজ্ঞ ডাক্তার গ্রামের প্রত্যন্ত অঞ্চলে ইন্টারনেটের মাধ্যমে চিকিৎসা সেবা পৌঁছে দেবার যে প্রক্রিয়া এটিই টেলিমেডিসিন নামে পরিচিত। বাংলাদেশের প্রেক্ষাপট বিবেচনায় টেলিমেডিসিন সেবা প্রত্যন্ত অঞ্চলের জনগণের স্বাস্থ্যসেবার মানোন্নয়নে একটি অত্যন্ত কার্যকরী ও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারে।

টেলিমেডিসিন কাদের জন্য?

বাংলাদেশের সিংহভাগ মানুষ এখনো মৌলিক স্বাস্থ্যসেবা থেকে বঞ্চিত। বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের অভাব, যোগাযোগ ব্যবস্থার অপ্রতুলতা, অধিক খরচ ইত্যাদি নানা কারণে গ্রাম কিংবা ইউনিয়ন পর্যায়ে মানুষ সঠিক সময়ে সঠিক স্বাস্থ্যসেবাটি পানেনা। আমাদের এই সেবা মূলত এইসব মানুষদের দোড়গোড়ায় স্বাস্থ্যসেবা পৌঁছে দেবার একটি প্রয়াস।

যুক্ত হোন, আপনিও!

আমাদের এই টেলিমেডিসিন সেবা দেশের সকল প্রান্তে পৌঁছে দিতে প্রয়োজন একশর্ক উদ্যমী, স্বপ্রবাজ উদ্যোক্তা। আপনি যদি নিজের পায়ে দাঁড়ানোর পাশাপাশি দেশের মানুষের জীবনযাত্রার মান উন্নয়নেও রাখতে চান সক্রিয় ভূমিকা তবে আমরা আপনাকেই খুঁজছি! অল্প বিনিয়োগে ইউনিয়ন পর্যায়ে আপনিও শুরু করতে পারেন টেলিমেডিসিন সেবা। স্বাবলম্বী হবার এ একসুবর্ণ সুযোগ!

100% ? ENG 2:58 PM 6/20/2016

Software for Telemedicine

[Sample page](#)

Operator's panel - Patient registration

ড্যাশবোর্ড | বি.গ্রামপিটি টো | Dashboard | বি.গ্রামপিটি টো | Khondker

www.telemdbd.net/admin

টেলিমেডিসিন

Remote Operator

Success: You have successfully logged in.

অপারেটর প্যানেল

ড্যাশবোর্ড

রোগী নিবন্ধন (* চিহ্নিত ফরমগুলো পূরণ করা আবশ্যিক)

ব্যক্তিগত তথ্য

স্বাক্ষর ছবি

200x200

নির্বাসন করুন

নামের প্রথম অংশ* first name middle name

নামের শেষ অংশ* last name

নাম / রোগী আইডি/শেষ চার ডিগিট / মোবাইল

সিঙ্গে* পুরুষ মহিলা অন্যান্য

জন্মতারিখ* বছর: মাস: দিন

100%

3:08 PM 6/20/2016

Software for Telemedicine

[Sample page](#)

Doctor's panel - Patient information

The screenshot shows a web browser window with the URL www.telemdbd.net/admin/doctor-panel. The page title is "টেলিমেডিসিন" (Telemedicine) and the user is logged in as "Daktar Saheb".

ডাক্তার প্যানেল
Dashboard

অনেকা রোগীসমূহ (Recent Patients)

রোগী	বয়স	ঠিকানা	তারিখ
[Redacted]	28 years	Moliah Drug House	06/06/2016 @ 09:09 AM
[Redacted]	60 years	Moliah Drug House	06/06/2016 @ 09:05 AM
[Redacted]	23 years, 4 months	BMPT, DU	30/05/2016 @ 12:13 PM

বর্তমান রোগী : [Redacted]

রোগী তথ্য:

বয়স: 60 years	বৈবাহিক অবস্থা: Married
পেশা: Housewife	ধর্ম: Islam
লিঙ্গ: Female	

রোগ সংক্রান্ত তথ্যাবলী :

07/06/2016 @ 11:56 AM	06/06/2016 @ 09:05 AM
-----------------------	-----------------------

সাধারণ তথ্যসমূহ

উচ্চতা: 5' 2"	ওজন (কেজি): 45.00	রক্তচাপ (mmHg): 96/55
তাপমাত্রা (F): 98.00	পালস রেট (মিনিটে): 77	গ্লুকোজ (mmol/L): 5.00
সন্তানসত্তবা (মাস): 0 months	মাদিক: null	

রিপোর্টসমূহ

সমস্যাসমূহ

The Windows taskbar at the bottom shows the system time as 3:13 PM on 6/20/2016.

Video conference for consultation Uses Skype



Patient & Operator



Doctor

Software for Telemedicine

[Sample page](#)

Doctor's panel for Prescription generation

The screenshot displays a web browser window with the URL www.telemedbd.net/admin/doctor-panel. The browser tabs show 'ড্যাশবোর্ড | বি.এমপিটি টেলিমেডি' and 'ডক্টর প্যানেল | বি.এমপিটি টেলিমেডি'. The user is identified as 'Khondkar'.

The main content area is titled 'সমস্যাসমূহ' (Symptoms) and contains a text input field with the word 'pain'. Below this is the 'প্রেসক্রিপশন' (Prescription) section, which has three tabs: 'ওষুধ' (Medicine), 'পরীক্ষা' (Examination), and 'উপদেশ' (Advice). The 'ওষুধ' tab is active, showing a large empty text area for 'ওষুধ যোগ করুন' (Add medicine).

At the bottom of the form, there are several input fields and buttons:

- 'ওষুধের নাম' (Medicine name) with a green 'যোগ করুন' (Add) button.
- 'খাওয়ার সময়' (Time to take) with a dropdown menu showing 'Select Dose'.
- 'ব্যবহারবিধি' (Usage) with a dropdown menu showing 'Select Application'.
- 'কত দিন উল্লেখ করুন' (Specify for how many days) with a text input field.
- Frequency options: দিন (Daily), মাস (Monthly), সপ্তাহে (Weekly).
- A blue 'প্রেসক্রিপশন গঠন করুন' (Generate prescription) button.

The Windows taskbar at the bottom shows various application icons and system tray information, including the time '3:18 PM' and date '6/20/2016'.

Sample page


Software for Telemedicine

Doctor's panel

Prescription Preview

ভিজিটসমূহ | বিএমপিটি টে x Prescription-01100274_26 x ডক্টর প্যানেল | বিএমপিটি

← → ↻ 🏠 📄 teledbd.net/admin/visits/2654/print

 **DHAKA UNIVERSITY TELEMEDICINE PROGRAMME**
Organized by Dept. of Biomedical Physics & Technology Print

Dr. [REDACTED]
MBBS, CCD(BIRDEM), DMU

ALMAS DRUG HOUSE
Shurzo nogor, Datta Para, Shibchar, Madaripur
Mobile: 01717274256

Name: [REDACTED] **Age:** 14 years **Sex:** Female **Patient ID:** 01100274
Date: 20/05/2016

HISTORY:
excessive menstruation

PHYSICAL FINDINGS:
Height: 0' 0"
Weight: 48.00 kg
BP: 100/70 mmHg
Temp: 99.00 F
Pulse rate: 70 /min

TESTS:
HB%
= USG OF LOWER ABDOMEN

ADVICE:
= কেশী করে শাক সবজি খাবেন।
= কেশী করে খনি খাবেন

Rx

- = cap. traxyl 500mg 3 দিন
1+1+1 খাওয়ার পরে
- = cap. bextrum teen hr 1 মাস
1+0+1 খাওয়ার পরে
- = cap. ipco plus 1 মাস
1+0+1 খাওয়ার পরে

এই প্রেসক্রিপশন রেজিস্টার্ড ডিসিনেক্স কর্তৃক টেলিমেডিসিন সফটওয়্যার ব্যবহার করে প্রদানকৃত। তবে, সেবা কোন ঔষধসহ প্রদানযোগ্য নয়।

Windows Taskbar: Windows, Internet Explorer, File Explorer, Microsoft Word, Firefox, Microsoft Store, Microsoft Excel, Headphones, PowerPoint

Software for Telemedicine – Monitoring

[Sample page](#)

Gives options of getting details of patients, operators and doctors as well as of medical history and prescriptions from archive. Secured by password.

ভিজিট পরিসংখ্যান

May 12, 2016 - June 18, 2016

কেন্দ্রভিত্তিক পরিসংখ্যান

কেন্দ্র	যোগী দেখা হয়েছে
BMPT, DU	4
Ashraf Telemedicine Sebakendro	4
Maa Medical Hall	51
Madina Telemedicine Sebakendro	99
Monisha Telemedicine Sebakendro	19
Shamina Medicine House	66
Almas Drug House	20
Mollah Drug House	37
Bismillah Pharmacy	46
Bismillah Telemedicine Sebakendro	3
Bandura Telemedicine Center	2
Bashakbazar Telemedicine Center	1
Alif Medical Hall	1
Fatehpur Telemedicine Center	1
Homna Telemedicine Center	1
সর্বমোট =	355

ডাক্তারভিত্তিক পরিসংখ্যান

ডাক্তার	যোগী দেখা হয়েছে
Daktar Saheb	6
Dr. Rakibur Rahman	233
Dr. Rukshana Khanam	26
Dr. Kazi Mohmudul Hasan	6
Dr. Tanima Zahir	31
Dr. Rownak Jahan	28
Dr. Fatema Tuz Zohra	25
সর্বমোট =	355

Typical health problems that may be covered by Telemedicine (Primary and Secondary Healthcare)

Fever

Headache

Abdominal pain

Diarrhoea

Respiratory problems

Eye & Ear problems

Early heart problems

Early obstetrics & Gynaecological
problems

Pain at joints

Skin problems

Early Diabetes, etc. ...

**Not suitable for emergencies or problems
requiring surgical interventions**



Dhaka University Telemedicine Programme (DUTP)

Organised by Dept of Biomedical Physics & Technology (BMPT)

Chronological progress:

2010-12: R&D started, PC based system

2013: Field trial (through an NGO)

2015: Support from A2I (BD Govt) for field trial

2015: Permission from DG Health for DU to establish centres over Bangladesh

2015: DUTP name is approved by DU (Nov)

2016 : 5 old and 4 new rural centres running

2016: Monthly patient visits: 300 to 500

Future:

2015-2016: Develop mobile phone based system (Australia based ISIF-Asia grant received)

2017: reach out to other low resource countries



Users and uses

- Service provided through telemedicine service centres in rural areas by local entrepreneurs
- Sets up computer, internet and equipment and patient room
- Pays license fee and takes training from BMPT
- Doctors recruited by BMPT, full/part time or patient/specialist report basis



Users and uses

Present usage:

- 8 doctors for consultations or specialist diagnostic reports
- Centres in 7 remote villages and 2 semi-urban locations
- Currently 300 to 500 patients taking service per month
- Last one month
 - Male: 43%, Female: 57%
 - Male (≤ 12 yrs, or ≥ 60 yrs): 15%
 - 72% are women, children and old
- (supports an important contribution of the system)



Deliveries

- Establishment and retaining of 9 partner entrepreneurs for service centres
- Deployment of a cloud based patient management and prescription generation software, complemented by Skype for video conferencing
- Deployment of an electronic stethoscope and an ECG equipment, both online
- Retaining several doctors in the programme
- Maintaining a regular patient inflow
- Some patients visited multiple times indicating satisfaction.
- The partner entrepreneurs and doctors expressed satisfaction in general.
- Deficiencies are taken care of immediately through R&D or management adaptations

Business model

For a Rural Service Centre:

Investment: Tk. 80,000 to 120,000

Running cost: Tk. 18,000 per month

Patient fee: Tk.120 to Tk.150 per consultation, extra for tests

Break even: 10 patients per day

Pay-back of investment: About 2 years



For the main centre:

Investment: Minimal (office equipment/ computers. Most doctors use own computer)

Running Cost: Office, management team, doctors (depends on no of service centres)

Break even: 30 patients per day per doctor



TCV (Time-Cost-Visit) analysis

- Carried out by the a2i team
- On 135 patients served by first 5 rural centres in Faridpur and Madaripur
- Compared to the usual health service system (nearest doctor, Upazilla Health Complex, District hospitals, etc.) average time reduced by 56% and average cost reduced by 94% in Telemedicine
- The cost was low as patient fee was low initially (Tk.30 to 50), will increase somewhat but would still be low in comparison.
- Less visits needed (as early medication prevents subsequent complications)

Limitations

- i) Internet speed, slow sometimes, even for 3G (solution: switch to mobile phone for audio, Skype for video only)
- ii) Electrical power interruption (Laptop battery or IPS takes care)
- iii) Funds. Being a new concept, free or low fee service given initially. A2I grant provided support. Would be seeking for scale-up and donations from other sources.

POOR FUND

- Many poor patients need support for medicines and investigations
- We established a poor fund and are seeking donations, zakat and charity money
- A poor patient has to apply (form shown), entrepreneur has to certify for the support. Idea is to evoke trust, self prestige and dignity, to avoid abuse.

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় টেলিমেডিসিন কার্যক্রম

দরিদ্র ফান্ড থেকে আর্থিক অনুদান চাওয়ার আবেদন পত্র

টেলিমেডিসিন সেবাকেন্দ্রের নাম(প্রত্যেককে আলাদা করে টাইপ করে দেয়া হবে)

ইউনিয়ন, উপজিলা

তারিখ:// ২০১৬

আর্থিক সমস্যার কারণে আমার/আমার পরিবারের সদস্যের জরুরী চিকিৎসার খরচ সম্পূর্ণ বহন করতে পারছি না। অত্র টেলিমেডিসিন সেবাকেন্দ্র থেকে চিকিৎসকের পরামর্শ বাবদ মোট টাকা (কথায়: টাকা মাত্র) বহন করতে পারব। তাই অবশিষ্ট টাকা আপনাদের দরিদ্র ফান্ড থেকে (যার মধ্যে যাকাতের টাকাও আছে জানতে পেরেছি) আমাকে অনুদান হিসেবে দেয়ার জন্য আবেদন করছি।

রোগীর নাম:.....

মাতা/ পিতা/ স্বামী/ অভিভাবকের নাম: পেশা:

রোগী

শিশু হলে বা নিজস্ব আয় না থাকলে অভিভাবকের পেশা):

পারিবারিক গড় মাসিক আয়, টাকা:

চাবি: টেলিমেডঃ আইডি নং: মোবাইল নং:

গ্রাম: ডাকঘর:

ইউনিয়ন: উপজেলা:

খন্যবাদান্তে,

.....
রোগীর/ রোগীর অভিভাবকের স্বাক্ষর বা টিপসই

কেবলমাত্র দাপ্তরিক কাজের জন্যঃ

রোগীর/রোগীর অভিভাবকের সাথে আলাপ করে আমার কাছে প্রতীয়মান হয়েছে যে তার আর্থিক সমস্যা আছে এবং তিনি দরিদ্র ফান্ড থেকে অনুদান পাওয়ার উপযুক্ত। তিনি অত্র সেবাকেন্দ্র থেকে বর্তমান চিকিৎসা পরামর্শ বাবদ মোট.....টাকা (কথায়ঃ টাকা মাত্র) দিতে পারছেন।

চিকিৎসকের পরামর্শ বাবদ বাকী টাকা তাকে দরিদ্র ফান্ড থেকে অনুদান দেয়ার জন্য অনুমোদন করছি।

নাম:.....

টেলিমেডিসিন উদ্যোক্তা

User Feedback

We started to inculcate a spirit of service to mankind rather than business. Our model is based on trust, self prestige and dedication, which has given positive results.

1. Entrepreneurs motivated by the above concepts, expressed satisfaction on being part of a noble cause.
2. Most of them are pharmacists and are happy to provide improved service to their own people
3. They help poor patients normally, requested for a central support.
4. The pharmacists also can sell some more medicines
5. They feel patient number will increase within a few years when it will bring profit too.
6. Some opposition came from village practitioners but could be managed
7. Overall the entrepreneurs are satisfied with the quality of the doctors and the way they talk to patients.
8. Doctors are also satisfied with the system and for being able to help rural people.

Scalability

- The software developed can handle thousands of rural centres
- Model is easily scalable
- We plan for blocks of 30 rural centres under one management unit for efficient handling.

Promotional activities

Picture gallery



Training of operators - gallery



1st Telemedicine Conference of DUTP, 8 April, 2016

Picture Gallery



Financial Support:

- ❖ Farm Fresh (initial phase, 2011)
- ❖ International Science Programme (ISP) of Uppsala University, Sweden (part of R&D activities contributed towards telemedicine) (2011-2016)
- ❖ Beximco Pharma (2014-16)
- ❖ A2I (PMO-GOB, UNDP, USAID) (2015) (for field trial)
- ❖ ISIF-Asia (Australia based) (2015-16) (for developing a mobile phone based telemedicine system with integrated diagnostic devices)
- ❖ Zakat contributions from individuals (for poor fund, 2016)



Telemedicine Team of DUTP at their 1st Conference, 8 April 2016

Thank You