

Telemedicina i mHealth

Kolegij: Biomedicinska informatika
Predavač: doc.dr.sc. Miroslav Končar
Email: miroslav.koncar@oracle.com

Sadržaj

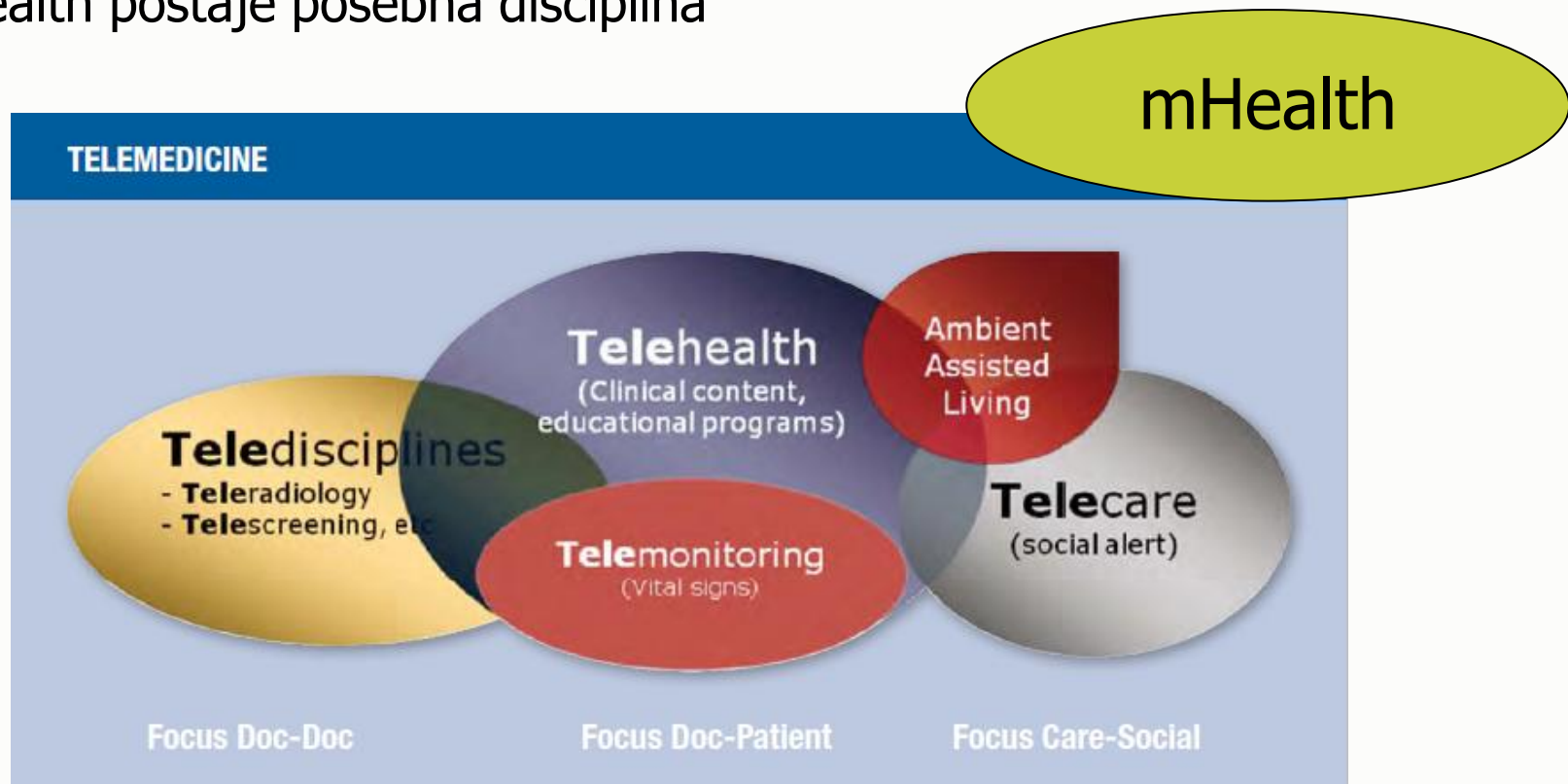
- Uvod u najvažnije pojmove
- Continua integracijski profili i certifikacija
- AAL – Ambient Assisted Living
- Izazovi telemedicine danas – barijere primjene

Uvod

- Telemedicina definicija – korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija za pružanje zdravstvene skrbi na *udaljenost*.
- Ciljevi telemedicine
 - Eliminacija barijera vezano za udaljenost i geografske lokacije
 - Nedostatak vodećih stručnjaka na svim naseljenim područjima
 - Pružanje skrbi u kritičnim situacijama i hitnim službama - spašavanje života!
- Telemedicina \neq eZdravstvo \neq mZdravstvo/mHealth \neq TeleHealth?
 - eZdravstvo – sveobuhvatno korištenje ICT tehnologija za pružanje skrbi, ne nužno samo na udaljenim lokacijama
 - mZdravstvo - eZdravstvo koristeći mobilne i bežične tehnologije. *Consumer driven*.
 - Telehealth – uključuje i ne-kliničke podatke, kao što su administracija, medicinska edukacija i istraživanje [Wikipedia]
 - Jedina razlika što TeleHealth uključuje i slučajeve koji nisu vezani za trenutno pružanje skrbi pacijenta
 - Telemedicina – postojeći procesi pružanja skrbi, samo na udaljeno. U pravilu svi oblici zdravstvene skrbi, osim mHealth/mZdravstvo

Telemedicina Područja primjene

- Telemedicina uključuje sva područja i slučajeve u kojima se izmjenjuju zdravstveni ili sociološki podaci između dvije ili više udaljenih lokacija
- mHealth postaje posebna disciplina

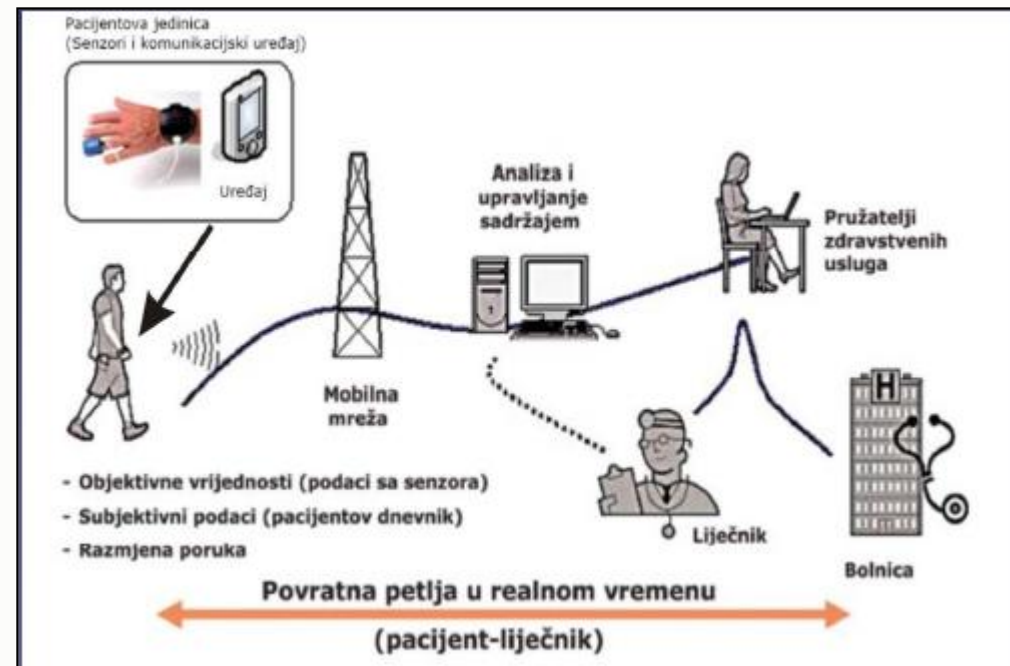


Kategorije telemedicinskih sustava

- Store and forward
 - Prikupljanje kliničkih, medicinskih ili bioelektričnih signala o pacijentu, prijenos na udaljenu lokaciju i analiza podataka u offline načinu rada. Pacijent i liječnik nisu prisutni u sustavu u isto vrijeme
 - Uz podatke prikupljene kroz sustav u pravilu se šalju, ili integriraju, historijski podaci o pacijentu (medicinski zapisi)
 - Područja primjene – dermatologija, radiologija, patologija
- Remote monitoring
 - Promatranje stanja i vitalnih funkcija pacijenta u realnom vremenu koristeći različite tehnološke uređaje i rješenja
 - Područja primjene – kronične bolesti (dijabetes, astma, kardio-vaskularne bolesti)
- Real time interactive services
 - Interakcija između pacijenta i pružatelja skrbi u realnom vremenu
 - Telefonske konzultacije, kućne posjete, interaktivni servisi
 - Područja primjene – psihijatrija, oftalmologija, kirurgija

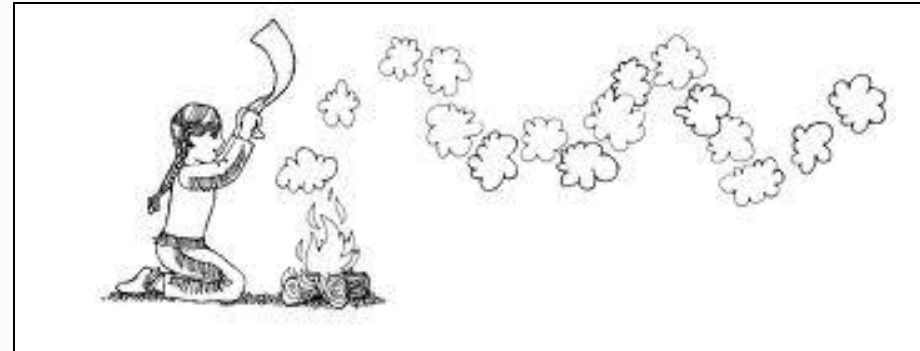
Komponente TeleHealth Rješenja

- HW/SW sučelja prema pacijentu
- Senzori i periferni uređaji
- Aplikacije koje koristi pružatelj skrbi na udaljenoj lokaciji
- Externi klinički sadržaj (integracija prema EZZ)
- Prijenos, transmisija, i pohrana podataka
 - Podaci prikupljeni od strane perifernih mjernih uređaja
 - “Self-assessments” podaci – subjektivni opis stanja pacijenta (patient journal)



Povijest telemedicine

- Prve primjene – korištenje dimnih signala u Africi kao naznaka epidemije u pojedinim regijama i selima!
- Australija – početkom prošlog stoljeća korištenje radio tehnologija za komunikaciju sa hitnim službama sa udaljenih lokacija
- Korištenje modernih tehnologija u NASA-inim istraživanjima svemira 60-tih godina prošlog stoljeća (Apollo) – praćenje bioelektričnih signala astronauta
- Napredne telemedicinske usluge
 - Virtual Presence
 - Korištenje multimedijalnih protokola i širokopojasnih mreža za visoku kvalitetu slike i glasa



Koristi telemedicine

- Pacijenti koji su uključeni u telehealth programe, prema nekim istraživanjima, imaju bolje ishode u vidu:
 - Smanjenje mortaliteta – duža očekivanu životnu dob usporedo sa pacijentima koji primaju tradicionalnu skrb (15-55%)
 - Smanjenje hospitalizacija (30-50%), smanjenje dužine hospitalizacija (24-48%)
 - Bolja kvaliteta života – veći broj “stabilnih” pacijenata, osjećaj da ste stalno u kontaktu sa liječnicima
 - Smanjenje broja komplikacija (do 35%) – rana detekcija problema i loših zdravstvenih parametara
 - Individualizirana intervencija – iz perspektive sadržaja i vremena
 - Patient empowerment – edukacija, motivacija, uzorci ponašanja
 - Efikasne intervencije

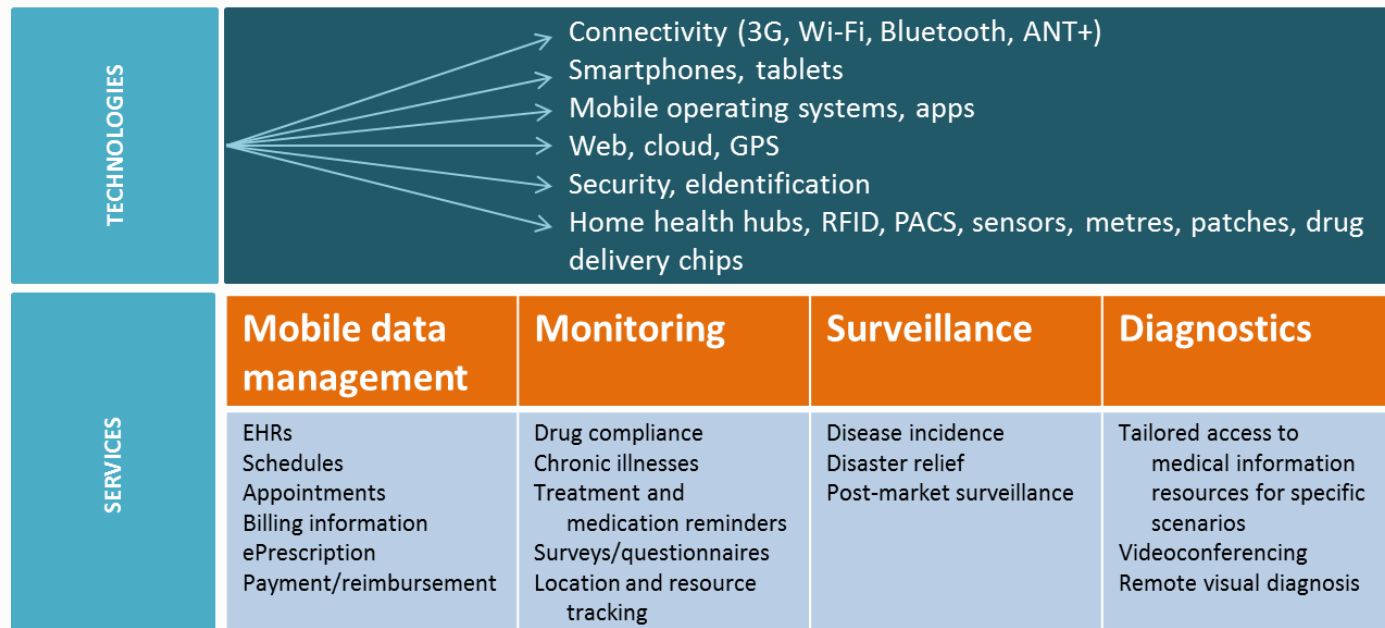
Vrijednost tržišta telemedicine

- Ukupna vrijednost globalnog *telehome* i *telehospital* tržišta u 2011 procijenjena je na €8.8 milijardi, te se predviđa rast na €20.7 milijardi in 2016 (BCC Research study, March 2012)
 - CAGR – 18,7%
- Za usporedbu, ista studija procijenjuje vrijednost tržišta eZdravstva na €60 milijardi, od čega je 1/3 (€20 milijardi) vezano za Europu



mZdravstvo (mHealth)

- Definicija – mZdravstvo je pružanje eZdravstvenih usluga koristeći bežične i mobilne tehnologije
- Prema nekim analizama (Berg Inisght), trenutno više od 2 milijuna pacijenata koriste mZdravstvo rješenja
- U slijedećih 5 godina taj broj se očekuje narasti na 4.9 milijuna, što je CAGR rast od 18%

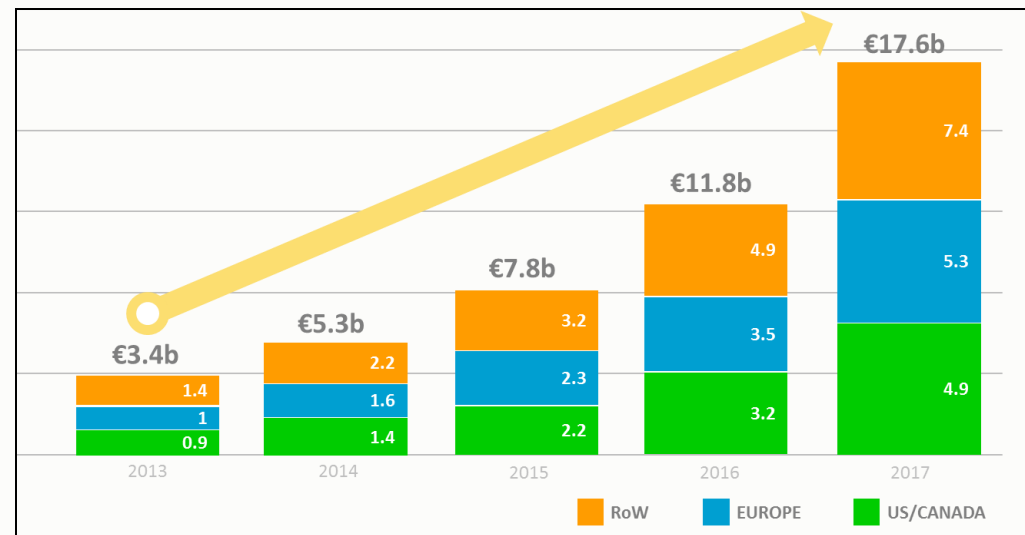


- Kategorije primjeme mHealth-a
 - Upravljanje mobilnim podacima – migracija postojećih usluga odnosno novi poslovni modeli pružanja skrbi
 - Monitoring – praćenje učinkovitosti liječenja, kronične bolesti, wellness, i slično
 - Nadzor i praćenje događanja – zarazne bolesti, pandemije
 - Dijagnostika – vitalni znakovi, udaljena dijagnostika
- Posebna vrijednost primjene je u nerazvijenim državama (npr. Afrika)
 - Broj mobilnih korisnika premašuje broj fiksnih telekomunikacijskih korisnika
 - Primjeri projekata – cijepljenja protiv malarije, pristup HIV/AIDS registrima, skrb trudnicama
- Posebnu snagu primjene dobiva kroz integraciju geo-lokacijskih podataka i smartphone tehnologija (hitna služba, koordinacija osoblja, kronične bolesti, serijalizacija lijekova i slično)



mZdravstvo – stanje tržišta

- Očekuje se gotovo eksponencijalan rast, ukupne vrijednosti preko 17 milijardi USD do 2017
- mZdravstvene aplikacije (mobile apps) posebna kategorija – rastuće tržište, trenutno preko 100.000 različitih aplikacija u apps store (iOS, Android, Windows)
 - Fitness, nutricionizam
 - Praćenje zdravstvenih parametara
 - Wellness
 - Medicinska edukacija
 - Itd
- Posebna uloga SME tržišta
 - Mala i srednja poduzeća
 - Inovativnost

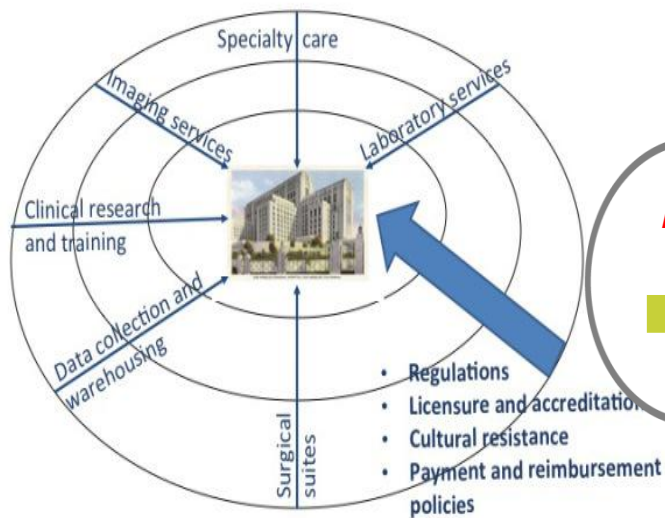


Sources: Commonwealth Fund, 2009; CSC, PhRMA, ANA, AHA, 2011; Deloitte, CMS, 2012; GSMA 2012

Zašto mHealth???

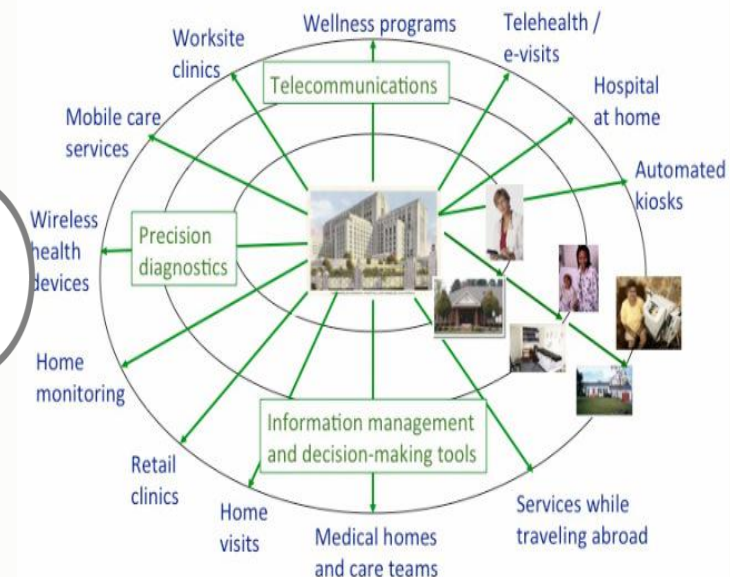
Platforma za implementaciju novih poslovnih modela pružanja skrbi

Plugging new technologies into old business models has caused health care costs to rise rather than fall



Decentralizacija

A new ecosystem of disruptive business models must arise



*"The Innovator Prescription", Clayton Christensen, Harvard Business School

Disruptive Innovation

- Trenutna dinamika tržišta*
 - 100.000+ medicinskih i zdravstvenih aplikacija
 - 500 milijuna ljudi će koristiti medicinske aplikacije u slijedeće 3 godina
 - 100 milijuna e-konzultacija do kraja 2014 (+400% / 2012)



**"4 million mobile health apps
downloads occur every day (2014)"**

BUSINESS
INSIDER

Chart 3: Patients expect mHealth to change their healthcare experience

% of respondents who say that, in the next three years, mHealth will significantly change:



Source: Economist Intelligence Unit, 2012

PwC emerging mHealth Study, 2014

*Research2Guidance mobile health market report 2011 – 2016

- Jedan od ključnih parametara kvalitete telemedicinskih uređaja
 - Ekonomije skale
 - Izbjegavanje “vendor lock-in”
 - Mogućnost zamjene i dodavanja uređaja od strane različitih dobavljača, i njihovo jednostavno spajanje na sustav (remote monitoring)
- Continua Health Alliance
 - Neprofitna industrijska organizacija koja okuplja dobavljače zdravstveno-tehnoloških rješenja
 - Vizija – omogućiti sustav interoperabilnih osobnih zdravstvenih rješenja, čije korištenje na udaljenim lokacijama osigurava neovisnost osoba i pacijenata, te pruža mogućnost osobne skrbi i wellness-a



Continua Membership



220+ članova

Board Members



Promoter Members

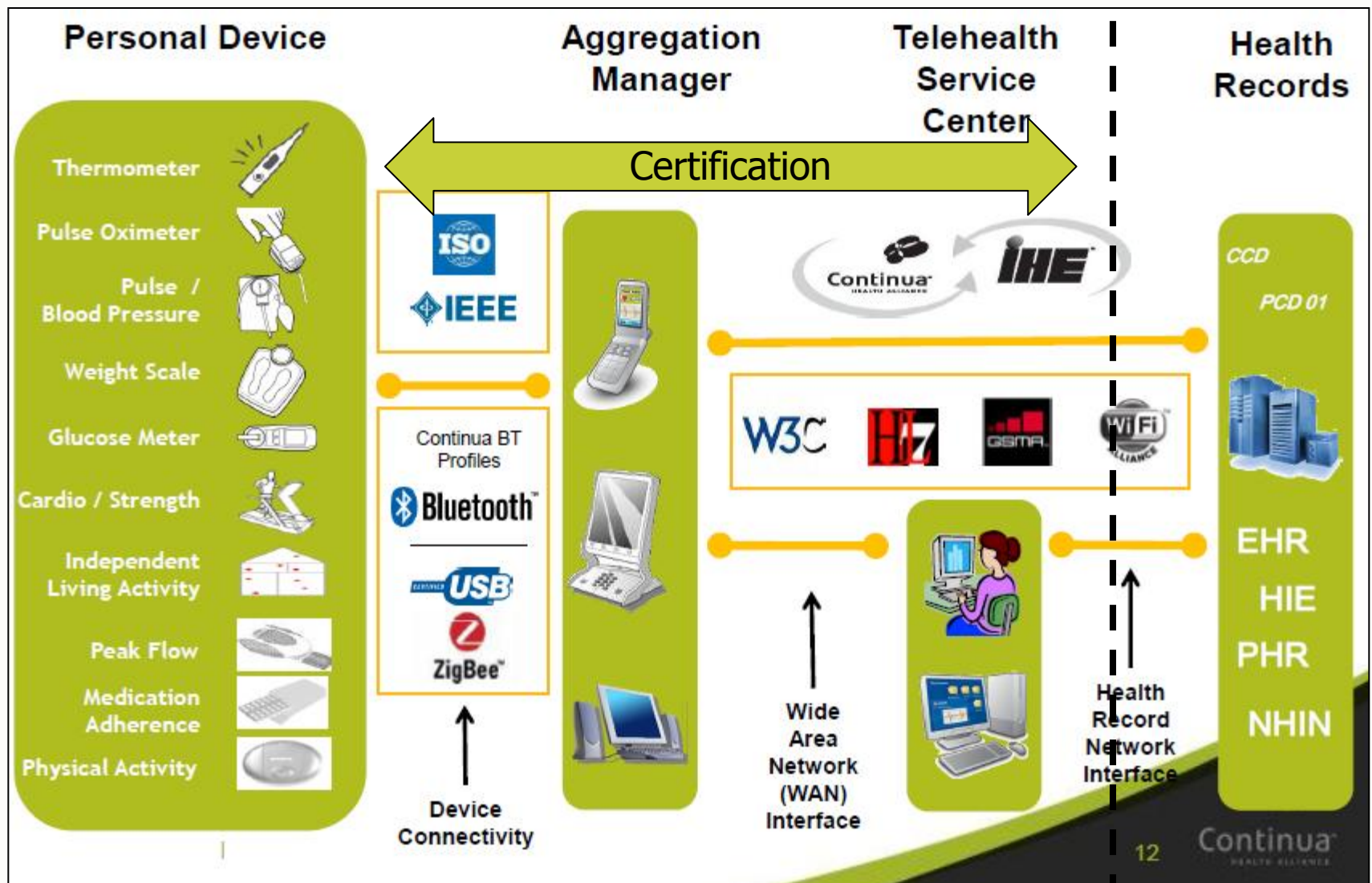


Continua – domene od interesa



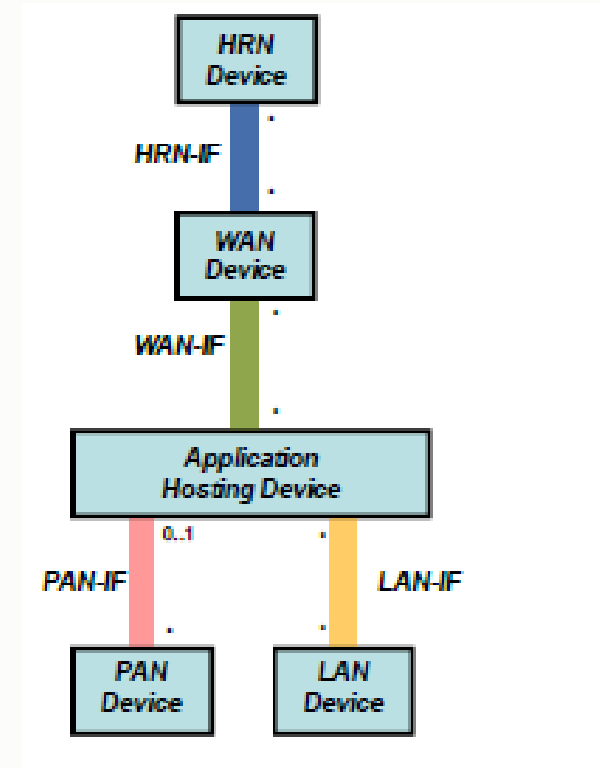
- Tri ključna segmenta
 - Neovisno življenje – namijenjeno starijim osobama da se osjećaju dobro i sigurno u vlastitim domovima
 - Kronične bolesti – podrška kroničnim bolesnicima
 - Wellness – osobni treneri, vježbe i način života

Continua Architecture Model

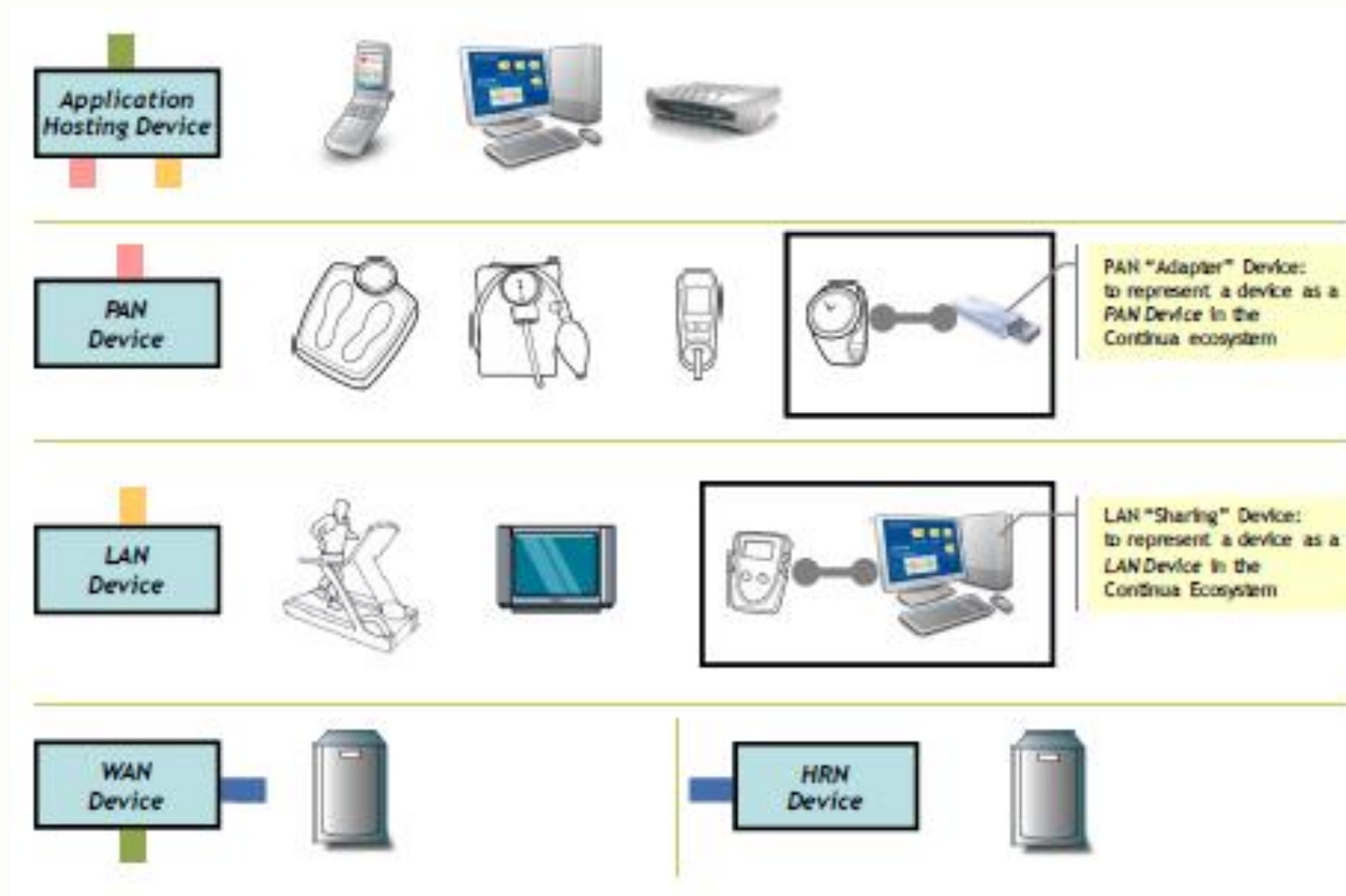


Continua – Ključni pojmovi

- Continua sustav u svojoj arhitekturi razlikuje **uređaje i komponente**.
 - Uređaji su sastavljeni od komponenata.
 - Primjeri uređaja -
- Dvije vrste sučelja
 - mrežno sučelje među uređajima (IF) – povezuje uređaje
 - programska sučelja među aplikacijama (API) – povezuje komponente
- 5 klasa uređaja
 - PAN – Personal Area Network, osobni uređaji za monitoriranje pacijenta
 - LAN – lokalni uređaji za prikupljanje podataka o pacijentu (fitness centar, kuća)
 - Uređaji za držanje aplikacija – pametni telefoni, tablet računala, i slično
 - WAN uređaji – agregacija podataka koji je dio telehealth rješenja
 - HRN uređaji – baze podataka u EZZ-u, ili eZdravstvo infrastrukturi



Referentne klase uređaja i primjeri



Continua Certifikacija

Guidelines

Continua member companies will select connectivity standards and publish Guidelines for strict interoperability.

Certification and Logo

Continua is establishing a test and certification program with a recognizable logo signifying the promise of interoperability with other certified products.

Electronic Media / Software



Product Packaging



Product Applications



Product Substrates

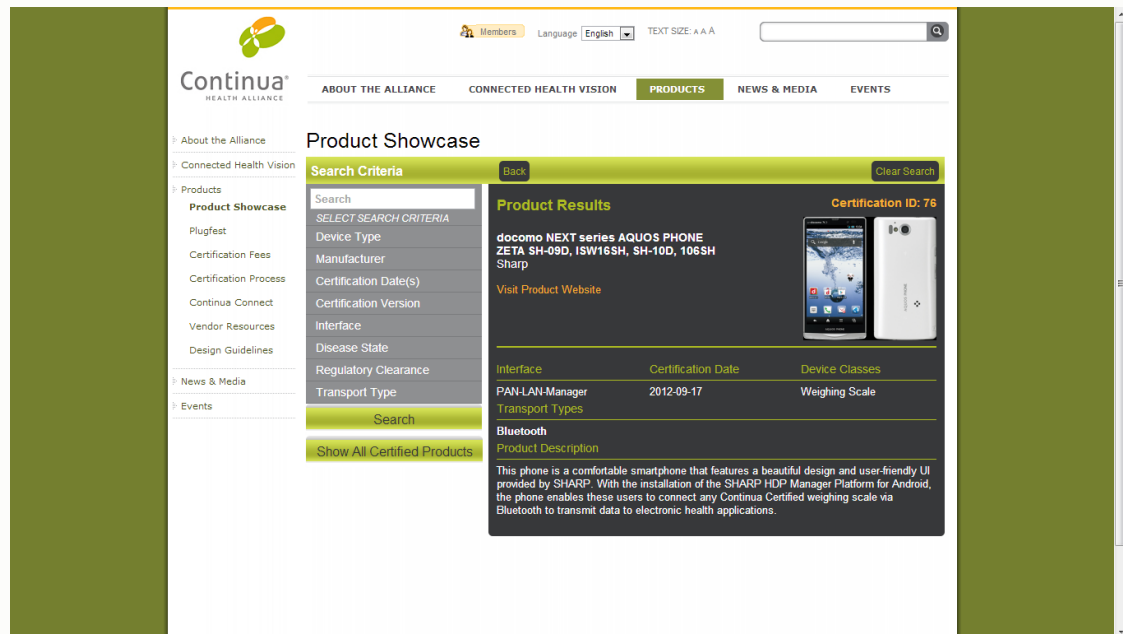


Continua
HEALTH ALLIANCE

<http://www.continuaalliance.org/node/77>

Certificirani proizvodi

- Certifikacija sučelja
 - PAN-LAN Agent
 - PAN-LAN Manager
 - WAN-Sender
 - WAN-Receiver
 - HRN-Sender



Product Showcase

Search Criteria

Product Results

Certification ID: 76

docomo NEXT series AQUOS PHONE ZETA SH-09D, ISW16SH, SH-10D, 106SH
Sharp

[Visit Product Website](#)

Interface	Certification Date	Device Classes
PAN-LAN-Manager	2012-09-17	Weighing Scale
Transport Types		

Bluetooth

Product Description

This phone is a comfortable smartphone that features a beautiful design and user-friendly UI provided by SHARP. With the installation of the SHARP HOP Manager Platform for Android, the phone enables these users to connect any Continua Certified weighing scale via Bluetooth to transmit data to electronic health applications.

- Telemedicinski uređaji i sustavi – medicinski uređaji!
- The Medical Device Directive (*Council Directive 93/42/EEC of 14 June 1993 [1] concerning medical devices, OJ No L 169/1 of 1993-07-12*) – harmonizacija zakona u zemljama članicama EU oko medicinskih uređaja
 - Proizvodi koji zadovoljavaju ovu direktivu moraju imati “CE mark”
 - CE mark - Quality Management System according ISO 9001 and/or ISO 13485 and ISO 14971
- ISO 13485
 - ISO norma koja definira sveobuhvatne zahtjeve za dizajn i proizvodnju medicinskih uređaja
 - Prvi korak prema zadovoljenju Europske regulative o medicinskim uređajima (Medical Device Directive)
- ISO 14971
 - Risk management za medicinske uređaje, prvenstveno se odnosi na sigurnost korištenja u radu sa pacijentima

Ambient Assisted Living (AAL)

- Definicija – korištenje modernih tehnologija za opremanje domova osobama sa posebnim potrebama (hendikepirane osobe, stariji ljudi sa kognitivnim problemima i slično)
- Koristi
 - Smanjenje troškova vezanih za zdravstvenu i socijalnu skrb osoba sa posebnim potrebama
 - Veća kvaliteta života
 - Prolongiranje vremena provedenog u vlastitom domu vs. specijalnim institucijama
- Korištenje različitih rješenja i tehnologija, često vezanih uz pametne kuće
 - Senzori i aktuatori za kućne aparate
 - Mjerenje i evaluacija psiho-socioloških parametara u kućnoj okolini
 - Detekcija pada i sličnih potencijalno kritičnih situacija u domu osobe
 - Identifikacija više od jedne osobe u kući
 - Korištenje različitih korisničkih sučelja i A/V uređaja u kući za upravljanje ostalih kućnih uređaja
 - Različite norme i protokoli – od zdravstvenih specifičnih normi i profila (HL7, Continua), web tehnologija i senzorske integracije, do X10 smart house protokola

- Zakonski okvir – neujednačeni zakonski okviri na razini pojedinih država predstavljaju ponajveći problem u primjeni telemedicine
 - Neke države članice EU zahtijevaju fizičku prisutnost liječnika i pacijenta da bi medicinski slučaj bio provođen (e.g. Poljska)
 - Odgovornost sudionika u sustavu i relevantne pravne institucije
 - Licenciranje liječnika
 - Privatnost osobnih podataka
- Nedostatak jasnog financijskog okvira (pilotitis sindrom)
- Nedostatak efikasnog poslovnog modela
- Fragmentacija tržišta u vidu IT normi i protokola – limitirana primjena integracijskih profila poput IHE i Continua
- Spora implementacije eZdravstvenih sustava
- Nedovoljna svijest i znanje korištenja rješenja
- Integracija telehealth rješenja u postojeće procese i sustave

Literatura

- Telemedicine Toolkit, COCIR, March 2010 (www.cocir.org)
- Telemedicine definition, Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Telemedicine>
- Commission Staff Working Paper on Telemedicine, SEC(2009)943 final (http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/docs/policy/telemedicine/telemedecineswp_sec-2009-943.pdf)
- COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, on the applicability of the existing EU legal framework to telemedicine services, European Commission, December 2012 (SWD (2012) 414 final)
- Continua Health Alliance - <http://www.continuaalliance.org/index.html>
- Medical Device Directive, http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_Devices_Directive
- Medicinska Informatika, J.Kern i M.Petrovečki, Medicinska naklada 2009.
- UniversAAL project, <http://www.universaal.org/>