



## Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 2. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

### 1. Polni naslov projekta: Odprtokodne programske rešitve za izvedbo sistema PACS

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

- 00 - Osnovne in splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 01 - Izobraževalne znanosti in izobraževanje učiteljev
- 02 - Umetnost in humanistika
- 03 - Družbene vede, novinarstvo in informacijska znanost
- 04 - Poslovne in upravne vede, pravo
- 05 - Naravoslovje, matematika in statistika
- 06 - Informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT)**
- 07 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 08 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in veterinarstvo
- 09 - Zdravstvo in socialna varnost**
- 10 - Transport, varnost, gostinstvo in turizem, osebne storitve

**2. V sodelovanju z:** (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

**Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani**

**Meditrade, d.o.o.**

### 3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

PACS (Picture Archiving and Communications Systems) je informacijski sistem za slikovno diagnostiko, ki se uporablja v vseh zdravstvenih ustanovah, ki se ukvarjajo s slikovno diagnostiko. Tak sistem predstavlja osnovno komunikacijsko ogrodje za zajem, obdelavo in diagnostiko medicinskih slik in ga uporabljajo tako radiološki inženirji pri slikanju kot radiologi in ostali zdravniki za diagnosticiranje iz medicinskih slik. V ta sistem so vključene vse naprave za zajem medicinskih slik (RTG, DR, CR, CT, MR, NM, PET, SPECT, ...), strežniki za shranjevanje in obdelavo podatkov ter delovne postaje za pregledovanje in obdelavo medicinskih slik ter slikovno diagnostiko. Komunikacija med napravami, ki so vključene v tak sistem, poteka po enotnem standardu, ki je definiran s protokolom DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Vzpostavitev takšnega sistema, ki mora brezhibno operativno delovati v zdravstvenih ustanovah, je zahtevna in cenovno precej draga rešitev. V okviru projekta smo v sodelovanju s podjetjem Meditrade, d.o.o., ki se ukvarja s tovrstnimi rešitvami, vzpostavili PACS sistem na Zdravstveni fakulteti s pomočjo odprtokodnih programskih rešitev, ki je primerna za študijsko-raziskovalne namene študentov kot tudi za uporabo v manjših bolnišničnih sistemih in zdravstvenih enotah.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

V okviru projekta smo postavili PACS sistem na Zdravstveni fakulteti v Ljubljani. Osnovni gradniki, ki smo jih implementirali, so:

1. izvedba PACS strežnika za shranjevanje in obdelavo medicinskih slik,
2. vključitev naprav za RTG diagnostiko v PACS,
3. analiza programov za obdelavo medicinskih slik v DICOM formatu in vzpostavitev komunikacije teh programov s PACS sistemom,
4. vključitev večje zbirke medicinskih slik v PACS sistem za raziskovalne in študijske namene.
5. Izvedba celovite informacijske rešitve za registracijo pacienta, določitev preiskave in izvedbo preiskave po HL7 in DICOM protokolih.

Programske rešitve so zasnovane po DICOM standardu z uporabo odprtokodnih programskih orodji in knjižnic DCM4CHEE, DCMTToolkit in drugih programov za obdelavo in diagnostiko medicinskih slik (Horos, Radiant, ImageJ, Orthanc, ...).

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Končni produkt projekta je PACS sistem, ki deluje po DICOM standardu. Sistem PACS vključuje ključne gradnike oziroma procese, kot se uporabljajo v zdravstvenih informacijskih sistemih v radiologiji, in so bili implementirani v okviru projekta. Postavljen je bil PACS strežnik s PACS arhivom. Izvedeni so bili naslednji procesi: vključevanje RTG naprav v PACS, analiza in vključevanje programov za slikovno diagnostiko v PACS, vključevanje zbirke DICOM slik v PACS. Dodatno je bila izdelana računalniška aplikacija za izvedbo procesne poti registracije pacienta, določitve preiskave (UZ preiskave), dodajanje preiskave na seznam (Worklist), izvedba preiskave (na UZ) in zaključek preiskave po protokolih HL7 in DICOM.

Tako izveden sistem PACS je namenjen poučevanju in raziskovalnemu delu študentom na Zdravstveni fakulteti, Univerze v Ljubljani. Na ta način smo vzpostavili sodobno informacijsko rešitev, tako kot delujejo (oz. naj bi delovali) informacijski sistemi v zdravstvu/radiologiji. Študenti bodo lahko s takšnim sistemom pridobivali praktične kompetence s področja poznavanja PACS sistemov in DICOM standarda, kar predstavlja veliko dodano vrednost pri iskanju zaposlitve s področja radiološke tehnologije. Delujoč PACS sistem predstavljala tudi možnost nadgradnje s številnimi programskimi rešitvami za po-obdelavo slik, kot so npr. različne projekcije in rekonstrukcije 3D slik, kontrastne in druge obdelave rentgenskih slik, popraviljanje meta-podatkov na slikah ipd., ki so nujno potrebne za pravilno slikovno diagnostiko.

Delujoči PACS sistem, ki sloni na odprtokodnih rešitvah, z ustreznimi dokumentiranimi navodili za vzpostavitev in delovanje takšnega sistema tvori osnovo za postavitev sorodnih PACS sistemov v

manjših bolnišničnih enotah oz. zdravstvenih ustanovah (npr. manjše zdravstvene, zobozdravstvene veterinarske ambulante, klinike), ki do sedaj zaradi potrebnega velikega finančnega vložka niso imeli potrebe po tovrstnih informacijskih rešitvah. Z vzpostavitvijo tovrstnih informacijskih rešitev lahko postane obravnava pacientov bolj učinkovita, možnost napak pri slikovni diagnostiki pa manjša, kar predstavlja pomemben korak v smeri zagotavljanja kakovostne rentgenske diagnostike.

Več o projektu lahko najdete na spletni strani projekta: <https://pacs.zf.uni-lj.si/predstavitev-projekta-pkp/>

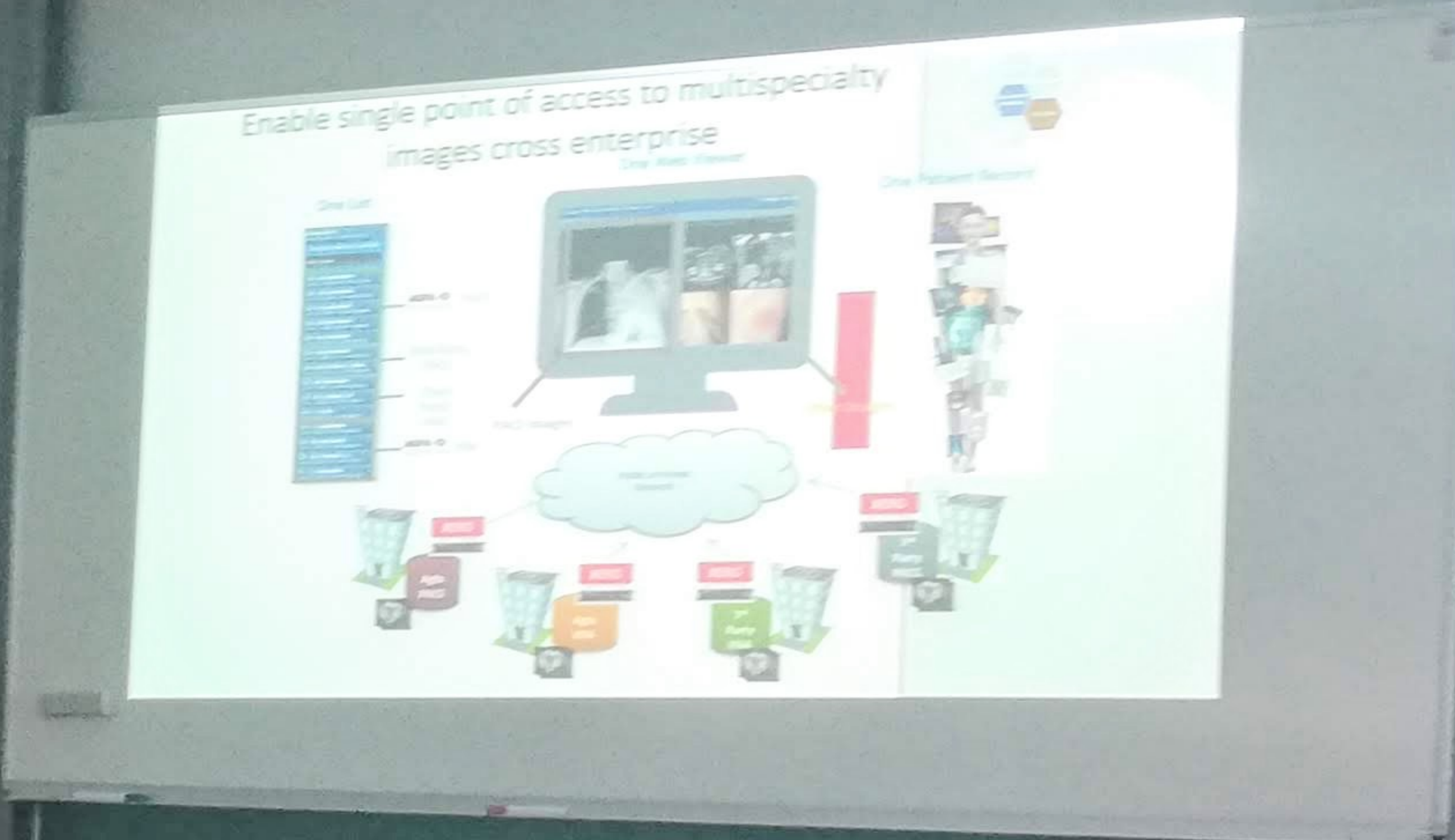
#### 4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).

Slika 1: Osnovna shema zdravstvenih informacijskih sistemov, ki običajno delujejo v zdravstvenih ustanovah, in umestitev sistema PACS, ki smo ga implementirali v okviru projekta.

Slika 2: Predstavitev komercialnega sistema PACS, kot se uporablja v zdravstvenih ustanovah v radioloških oddelkih, ki ga je predstavil delovni mentor na projektu.





A group of approximately seven people are seated around a large, light-colored wooden conference table in a meeting room. They are all looking towards the front of the room where a presentation is being displayed. The individuals include several young men and one woman. The man in the foreground is wearing a blue polo shirt and glasses. The room has a white wall with a window and a door in the background.

On the right side of the room, a man in a light blue button-down shirt is seated at a smaller table. He is looking towards the presentation screen. A laptop is open in front of him, and he appears to be engaged in the meeting. The room is equipped with several black office chairs and a projector mounted on the ceiling.