



IQmulus projekt

a nagy tömegű, heterogén téradatak felhasználásának megkönnyítéséért

Kristóf Dániel – Olasz Angéla – Belényesi Márta

GISopen konferencia

Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar
Székesfehérvár, 2015. március 25-27.



Földmérési és Távérzékelési Intézet



Tartalom

Az IQmulus projekt átfogó ismertetése:

- Definíció, célok, kihívások
- Konzorciumi felépítés, az együttműködés keretei
- Az első és a második év célkitűzései, feladatai, a megvalósítás ütemezése

A projekt első eredményei:

- A projektbe bevont felhasználók köre
- Felhasználói igények begyűjtése, az elvárások strukturált formába történő rendezése, magas szintű felhasználói követelmények megfogalmazása (Showcase)
- Fejlesztési eredmények, különös tekintettel a FÖMI tevékenységére

A projekt további feladatai

A projektről röviden

Adatok:

- Projekt időtartama: 2012 november – 2016 november
- Finanszírozás: EU 7-es keretprogram
- Partnerek: 12 európai partner
- Web: <http://www.iqmulus.eu/>

Koncepció:

Valós felhasználói esettanulmányok köré épülő, de általánosítható rendszer, amely az alábbi eseményekre való felkészülést és az azokra való gyors reagálást segíti:

- árvizek, villámárvizek
- ipari balesetek
- városi területeken bekövetkezett katasztrófák, valamint
- területi tervezés megalapozásához szükséges adatintegráció és elemzés támogatása

A Konzorcium

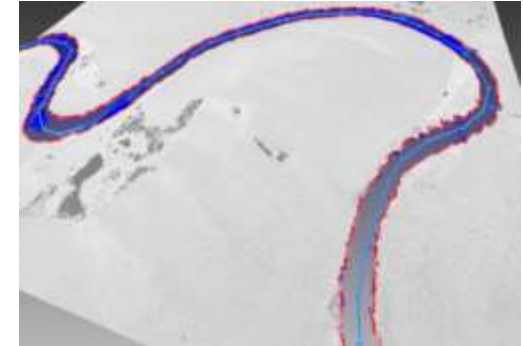
Challenge 4: Technologies for Digital Content and Languages ICT 2011.4.4b) Intelligent Information Management - Intelligent integrated systems

Participant no. *	Participant organisation name	Part. short name	Country
1 (Coordinator)	Stiftelsen SINTEF	SINTEF	Norway
2	Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung	Fraunhofer	Germany
3	Institute of Applied Mathematics and Information Technologies of the National Research Council of Italy	CNR-IMATI-GE	Italy
4	M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH	MOSS	Germany
5	HR Wallingford	HRW	UK
6	The Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing	FOMI	Hungary
7	University College London	UCL	UK
8	Delft University of Technology	TU Delft	Netherlands
9	Institut National de l'Information Géographique et Forestière	IGN	France
10	Université de Brest	UBO	France
11	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer	Ifremer	France
12	Regione Liguria	Liguria	Italy

Esettanulmányok (Showcases)

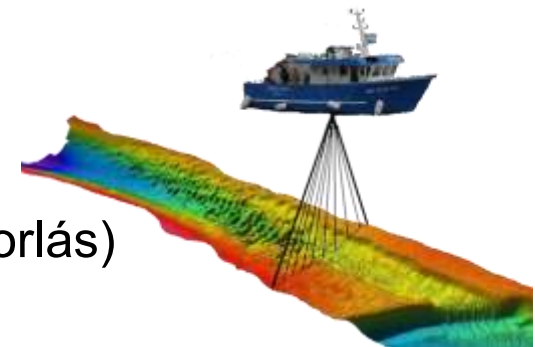
Szárazföldi alkalmazások

- Felszínmodell készítése
- Csapadékadatok elemzése
- Belvíz és árvíz detektálás
- Földcsuszamlás-modellezés
- Validálási műveletek (modellezett és mért adatok összevetése)



Tengeri-óceáni alkalmazások

- Tengerfenék modellezés (pontfelhő alapú)
- A tengerfenéki objektumok azonosítása
- Tengerfenék stabilitásának vizsgálata (dűnevándorlás)



Városi környezetre vonatkozó alkalmazások

- Épülethatár detektálás és nyilvántartás (2D/3D)
- Fafelismerés (pontfelhő alapú)

A FÖMI szerepe a projektben



A szárazföldi alkalmazások koordinátora (együttműködve a forgatókönyvben részt vevő többi partnerrel, a közsféra intézményeinek – mint kulcsfelhasználók, és felhasználói csoport résztvevők – bevonásával)

A WP1 („Requirements”) vezetője:

- A felhasználók szempontjainak érvényesítése a kezdetektől
- Együttműködés tudományos partnerekkel a „State of the Art” elemzésben

„Adatszolgáltató”, „adatintegrátor” és „felhasználó” egyszerre

Intenzív közreműködés az alábbi munkacsoportokban:

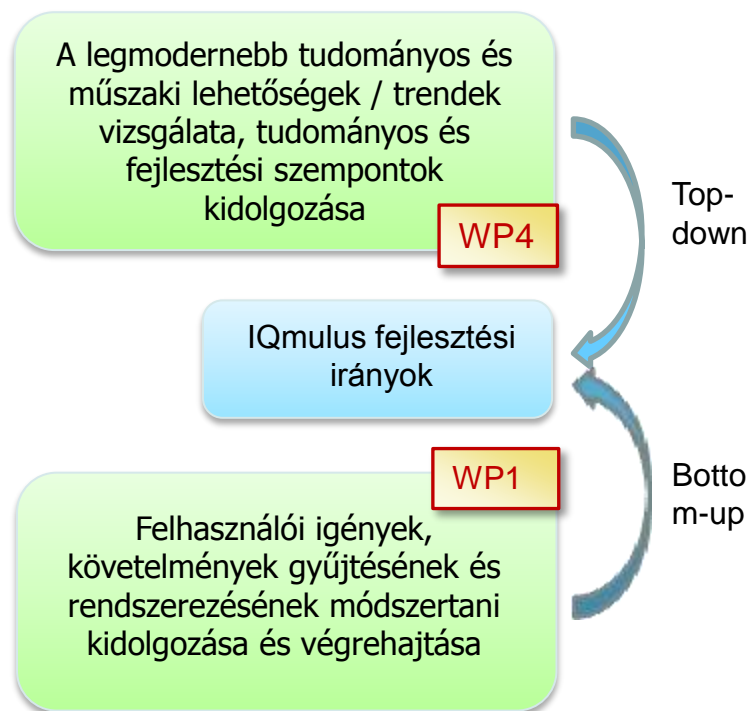
- Adatelemzés és -feldolgozás (WP4)
- Tesztelés és jóváhagyás (WP7)
- Kommunikáció (WP8)

Az első és második év legfontosabb feladatai a FÖMI részéről II.



2. **Showcase összeállítás** – Adott forgatókönyvekre összeállított legtipikusabb felhasználói követelmények munkafolyamatokba rendezett gyűjteménye (ú.n. Super User Story), amely jó kiindulópontot nyújt a fejlesztési prioritások felállításához.
 - Szárazföldi alkalmazás (Integrated Land Showcase)
 - Tengeri alkalmazás (Marine Showcase)
 - Városi környezet alkalmazás (Urban Showcase)
3. **Showcase és munkafolyamat-elemzés, szolgáltatások ajánlása**
 - As-Is Analysis, elvárások a felhasználó szempontjából, innovációs szempontok
 - Javasolt IQmulus megoldások (konkrét szolgáltatások beajánlásával, fejlesztési ütemezés feltüntetésével)
 - Teszt és referenciaadatok biztosítása és részletes jellemzése

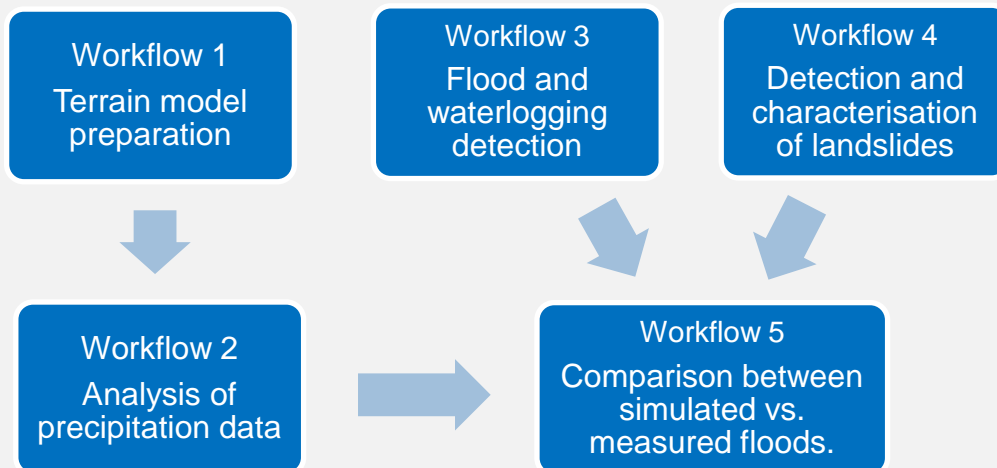
Az első és második év legfontosabb feladatai a FÖMI részéről III.



- 4. Fejlesztés** – a saját felhasználói igényeinkre alapozott fejlesztési munka, az ELTE-IK közreműködésével
- Fejlesztési terület: raszteres állományok kezelése*
- Úrfelvételek előfeldolgozási folyamatai*
- Elemzés*

Esettanulmány: Elöntés- és belvíz-detektálás

Land Integrated Showcase



Land Integrated Showcase:

As hydrologist or geo-morphologist supporting decision makers in civil protection, I want to analyse data measured during critical events to prepare better prediction and monitoring of floods and landslides. To this end, I want to study the evolution of measured precipitation data as well as slope deformation from optical images, compute parameters to produce high-quality input for hydrological and mechanical modelling and simulation, and compare the results to reference measurements obtained for flooding events and landslides

Elöntés- és belvíz-detektálás

A jelenlegi munkafolyamat – „As-Is” Analysis

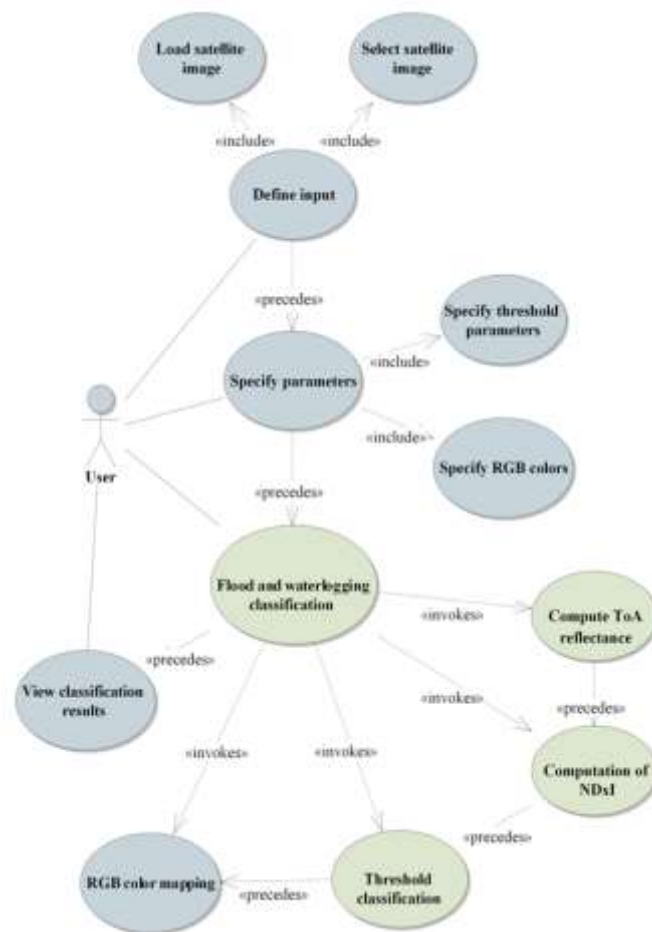
1. Előfeldolgozás:

- Űrfelvételek geometriai korrekciója, transzformálás
- Felhő és felhőárnyék szűrése, felhőmaszk készítés
- Atmoszféra tetején mért reflektancia számítása (Top of the Atmosphere / ToA reflectance)
- Spektrális index számítások (NDVI, NDSI, NDWI (NDxI))

2. Feldolgozás (osztályozás) az alábbi bemenő adatokra építve:

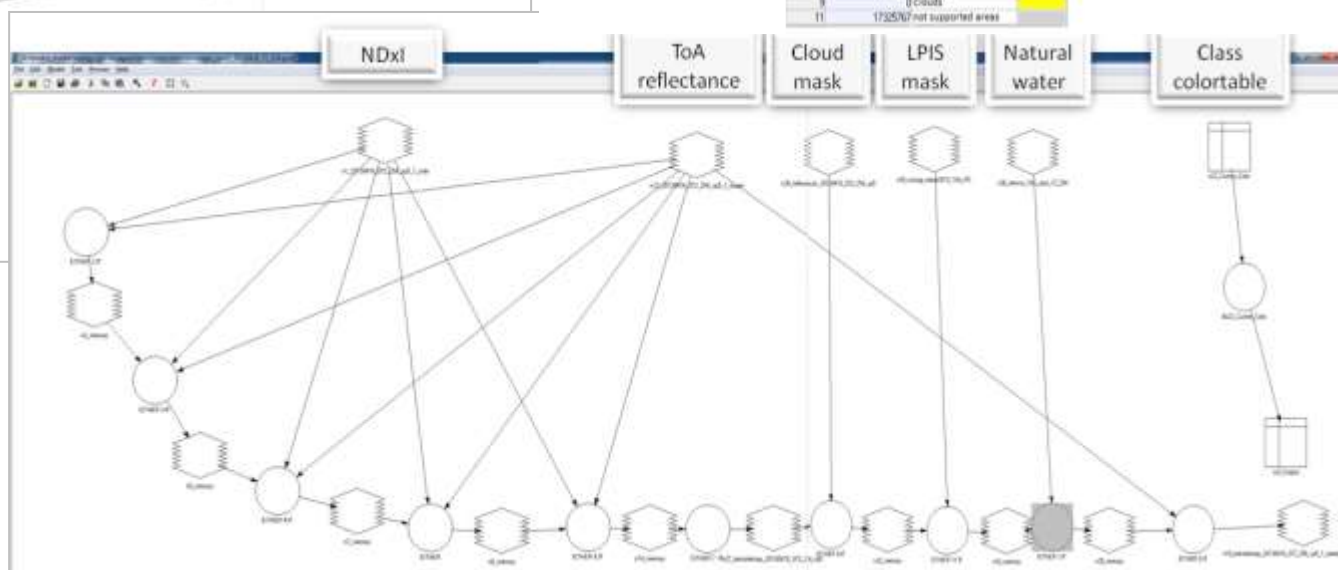
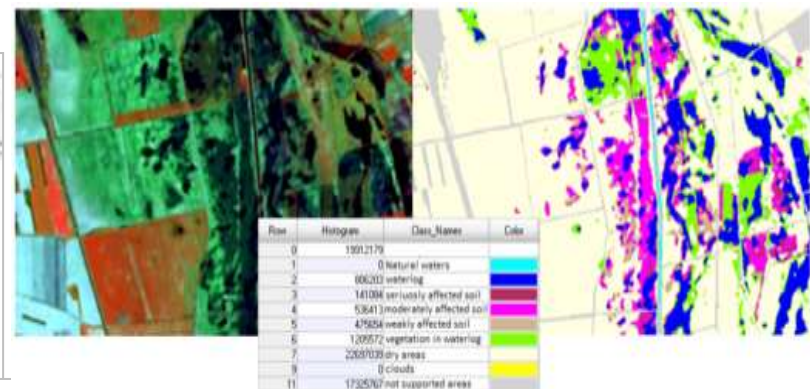
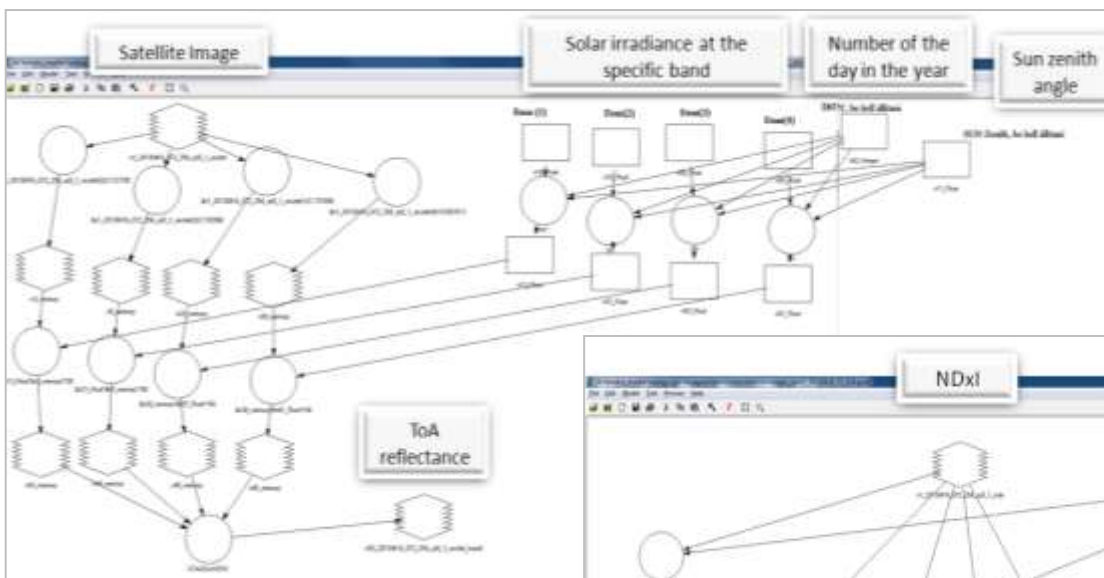
- ToA reflektanciára kalibrált űrfelvétel, spektrális indexek, felhőmaszk, természetes vizek maszk, MePAR támogatott területek maszk

b) **Eredmény:** 9 kategóriás tematikus térkép



Elöntés- és belvíz-detektálás

A jelenlegi munkafolyamat



Forrás:
Gyuri/Gizi
)

Elöntés- és belvíz-detektálás



Elvárások a felhasználó szempontjából, innovációs lehetőségek

1. Automatizálás az alábbi előfeldolgozási folyamatokra:

- a) felhő- és felhőárnyék detektálás
- b) ToA reflektancia számítás
- c) spektrális index számítások

2. Feldolgozás:

- a) határérték megállapítás interaktív módon a felhasználó által, digitalizált referencia adatok, vagy automatizált tanulási folyamat segítségével:
- b) döntési-fa alapú osztályozók használata (pl. CART)
- c) DTM beépítése a feldolgozási láncba.

Esettanulmány: Elöntés- és belvíz-detektálás

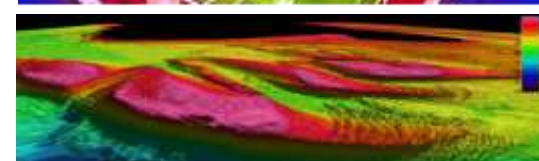
IQmulus szolgáltatások a munkafolyamatra:

1. Munkafolyamat komponensek meghatározása:

- a) Előkészítő műveletek
- b) Információ-kinyerés
- c) Változásvizsgálat
- d) Bemutatás/megjelenítés

2. Szolgáltatások (service) csoportosítása komponensenként

- Általános rendszerfunkciók (WP2/WP3)
- WP4 szolgáltatások (spatio-temporal data fusion toolkit, feature extraction, classification and correlation toolkit, multivariate surface generation toolkit, change detection and dynamics toolkit)
- WP5 szolgáltatások (megjelenítés)



Esettanulmány: Elöntés- és belvíz-detektálás

Komponens: előkészítő műveletek

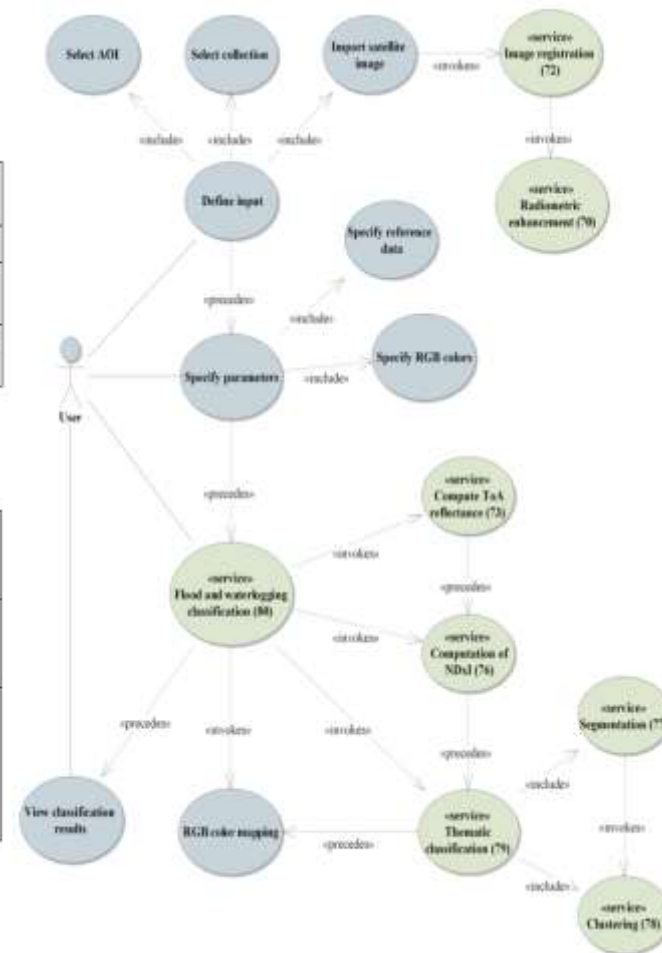
Generic system functionalities required:

Requirement name	Functionality
Import data	The user select and import data (satellite image)
Definition of area of interest (Select AOI)	The user has to input an area of interests.
Area extraction	Specified area is extracted from the images (performed by applying a mask to the image, no image transformation is required)

WP4 services required

Service name	Identifier according to workflow component	Identifier in eRoom WP4 service table	Status
Computation of Top Of the Atmosphere reflectance		Part of the Service #73	Second year (PM20)
Computation of spectral indices Computation of NDVI, NDSI, NDWI. $NDx_i = (NDVI, NDSI, NDWI)$ NDx_i is defined based on different types of satellite images made about the same time for the same area.		Service #76	Second year (PM18)

WP5 services required: N/A



Elöntés- és belvíz-detektálás

IQmulus szolgáltatások a munkafolyamatra (ELTE-FÖMI)

1. *Előfeldolgozás:*

- a) felhő- és felhőárnyék detektálás [e.g. fMASK for Landsat 4, 5, 7, and 8 images; SPOTCASM for Spot5 HRG] **3. év**
- b) ToA reflektancia számítás: [e.g. *.hdf for Landsat images; *.dimap (xml) for Spot images] **2. év**
- c) Spektrális index számítások **2.év**

2. *Feldolgozás*

- *küszöbérték megállapítás* **2.év**
- *PCA* **3. év**
- *Képszegmentálás, klaszterezés, tematikus osztályozás* **2. év**
- *2D adathalmazok topológiai elemzése* **2. év**
- *Utakra vonatkozó információk kinyerése* **3. év**

Big Data

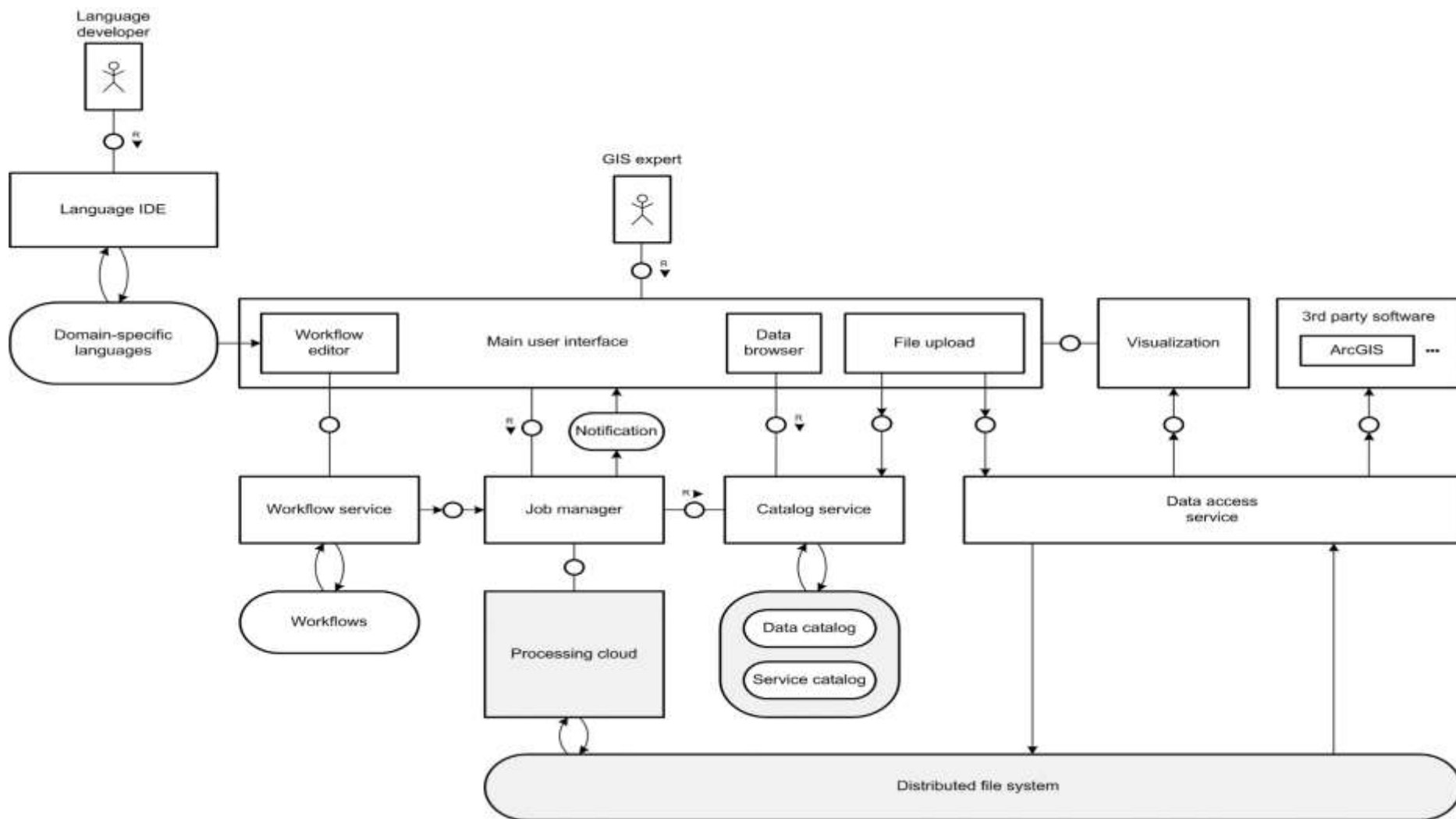
Projekt szintű értékelés 4V

Indikátor (4Vs)	Prior	Miért?
Volume (Adattömeg)	Magas	Pontfelhő: idősoros LiDAR, TLS, LMMS, szonár pontfelhő, (sok adat eltérő paraméterekkel eltérő forrásból), stb. Vektor/RDBMS: idősoros 2D-3D Épület határok, idősoros tengerfenék morfológiai adatok, stb. Raszter: Idősoros optikai és radar felvételek különböző területekre, különböző forrásból, stb. Történeti archív légifelvétel sorozatok, geo-jpg. stb.,
Variety (Változatosság)	Magas	Eredeti képadat (optikai eltérő műholdakról), Kalibrációs adatok, Számított spektrális indexek Csapadék adatok 5 percenként különböző adatforrásokból LiDAR, DTM, Tematikus térképek Hidrológiai és mechanikai szimulációs adatok Történeti archív légifelvételek eltérő felvételezési paraméterekkel.
Velocity (Feldolgozási sebesség)	Közepes	Árvíz esetén valós idejű futtatás, párhuzamos adatfeldolgozás különböző területeken szükséges Csapadék adatok közel valós idejű Nagyfelbontású domborzatmodell, gyors méretarány váltás regionálisból helyi szintre (multi-scale) Földcsuszamlás esetén a feldolgozási idő lerövidül. Elmozdulás lehet centiméteres több méteres is ezért szükséges a multi-scale, multi-temporál és nagy pontosság is.
Veracity (Valódiság)	Magas	Országos, regionális, városi (állami) adatok, terepi referencia adatokkal validálva.

5. V = Vizualizáció!

- Intelligens adatfeldolgozási folyamatok,
- Csökkentett feldolgozási-számítási idő,
- Csökkentett emberi beavatkozás = magasabb fokú automatizálás,
- Hatékonyabb adatnyerési eljárások.

Architektúra



DSL- Domain Specific Language

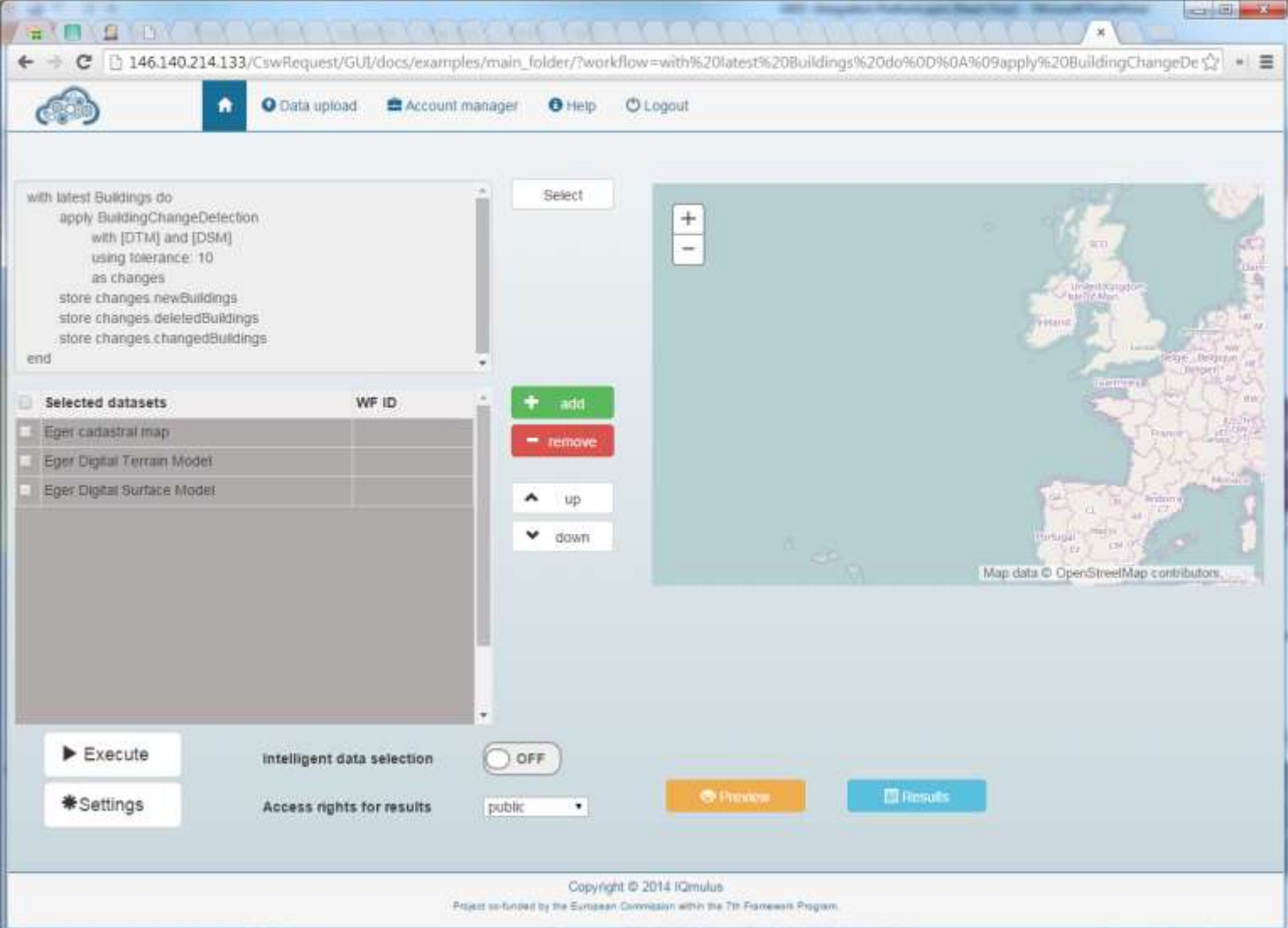


```
D:\IQmulus_work\LS3_params.xml - Notepad++
File Edit Search View Encoding Language Settings Macro Run Plugins Window ?
BIDS_2014_notes.txt LS3_params.xml IQmulus_Darmstadt_2014-11-25-26.txt Binh_Level.txt new_3 new_4
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
2 <Job uniqueId="LS3_WATERLOGGING WITH EXT PARAMS">
3   <Process uniqueId="5c2f9285fc2d3996377f96b8a72d55c5">
4     <Name>AEGIS.Console.RadiometricEnhancement.exe</Name>
5     <ThirdPartyExecutor>
6       <executablePath>mono</executablePath>
7       <executableArguments>
8         <Argument>/var/data/services/AEGIS/AEGIS.Console.RadiometricEnhancement.exe</Argument>
9         <Argument>-method="toa-reflectance"</Argument>
10        <Argument>-input</Argument>
11        <Argument refPort="Reflectance_Input"/>
12        <Argument>-output</Argument>
13        <Argument refPort="Reflectance_Output"/>
14      </executableArguments>
15    </ThirdPartyExecutor>
16    <Inputs>
17      <Port uniqueId="Reflectance_Input">
18        <DataAccessComponent>
19          <FileReaderComponent>
20            <FilePath>/var/data/sample/AEGIS/input/DATA/SPOT5/20130425_074_254_sp5_1_90_eov_nn/20130425_074_254_sp5_1_90_eov_nn.tif
21          </FilePath>
22          </FileReaderComponent>
23        </DataAccessComponent>
24        <Predecessor/>
25        <Successors/>
26      </Port>
27    </Inputs>
28    <Outputs>
29      <Port uniqueId="Reflectance_Output">
30        <DataAccessComponent>
31          <FileWriterComponent>
32            <FilePath>/var/data/sample/AEGIS/output/2014-11-20/5c2f9285fc2d3996377f96b8a72d55c5.tif</FilePath>
33          </FileWriterComponent>
34        </DataAccessComponent>
35      </Port>
36    </Outputs>
37  </Process>
38 </Job>
```

Extensible Markup Language file length: 5384 lines: 125 Ln:1 Col:1 Sel:0 Dos\Windows ANSI as UTF-8 INS



Felhasználói felület



The screenshot displays the IQmulus web application interface. The browser address bar shows the URL: `146.140.214.133/CswRequest/GUI/docs/examples/main_folder/?workflow=with%20latest%20Buildings%20do%20do%20A%20apply%20BuildingChangeDe`. The interface includes a navigation bar with links for Data upload, Account manager, Help, and Logout. The main content area is divided into several sections:

- Workflow Editor:** A text area containing the following workflow steps:

```
with latest Buildings do
  apply BuildingChangeDetection
  with [DTM] and [DSM]
  using tolerance: 10
  as changes
  store changes newBuildings
  store changes deletedBuildings
  store changes changedBuildings
end
```
- Selected datasets table:** A table with columns for dataset names and WF ID. The datasets listed are:

Selected datasets	WF ID
<input type="checkbox"/> Eger cadastral map	
<input type="checkbox"/> Eger Digital Terrain Model	
<input type="checkbox"/> Eger Digital Surface Model	
- Map:** A map of Europe with a zoom control (plus and minus buttons) and a 'Select' button.
- Workflow Management:** Buttons for '+ add', '- remove', '^ up', and 'v down' to manage the workflow steps.
- Execution and Settings:** An 'Execute' button, a toggle for 'Intelligent data selection' (currently OFF), and a dropdown for 'Access rights for results' (currently public).
- Output:** 'Preview' and 'Results' buttons.

At the bottom of the interface, there is a footer with the text: 'Copyright © 2014 IQmulus' and 'Project co-funded by the European Commission within the 7th Framework Program.'

Tesztelés

Szolgáltatás-fejlesztés és a felhasználói igények találkozása

Komponens tesztelés (2. év)

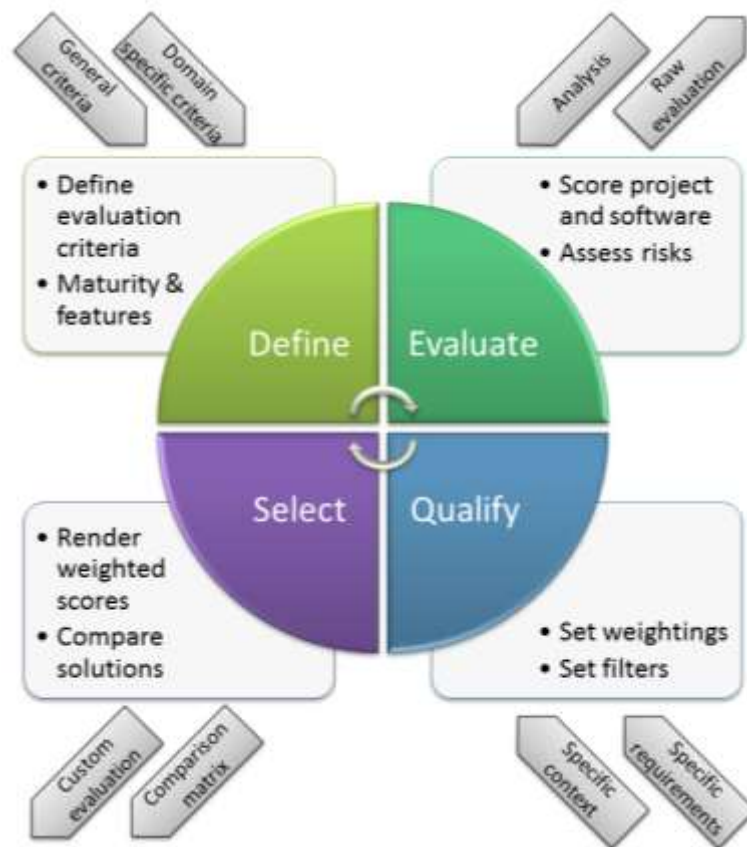
- Az egyes feldolgozó és megjelenítő szolgáltatások értékelése

Az első rendszer-prototípusok tesztelése (3. év)

- Az egyes munkafolyamatokba szervezett szolgáltatások rendszerkörnyezetben történő tesztelése

A teljes rendszer tesztelése (4. év)

- A felhasználói igények teljesülésének mérése a végső IQmulus környezetben
- Oktatás a felhasználói csoportok számára



Forrás: <http://www.qsos.org> D7.1
Qualification and Selection of Open source Software

Felhívás!

IQmulus Processing Contest 2015 (IQPC'15)

- Adatelemzési „verseny”
- 2013 óta minden évben megrendezzük
- Idén a FÖMI is vezet egy témát: vízdetektálás távérzékelte felvételekből
- **Várjuk a résztvevőket!**
- Eredmények ismertetése az ISPRS Geospatial Week-en (Montpellier, szept. 28-okt. 2, <http://www.isprs-geospatialweek2015.org/>)
- Folyamatos tájékoztatás a honlapon (www.iqmulus.eu)

Köszönjük a figyelmet!

További információ:

Dr. Kristóf Dániel

kristof.daniel@fomi.hu

Olasz Angéla

olasz.angela@fomi.hu

Dr. Belényesi Márta

belenyesi.marta@fomi.hu

Földmérési és Távérzékelési Intézet

Térinformatikai Osztály

www.fomi.hu



www.iqmulus.eu

www.linkedin.com/groups/IQmulus-

[FP7-project-7470531](https://www.linkedin.com/groups/IQmulus-FP7-project-7470531)

