

Платформи за медицински изображения и облачни решения за медицинска диагностика

гл. ас. инж. Стела Ветова

Основни термини от образната диагностика

Болест

- Увредени или неправилно функциониращи органи, част, структура или система на организма в резултат на генетични грешки или грешки в развитието, инфекция, отрови, неблагоприятни фактори на околната среда;

Сканиране

- Многократно записване на емисии от радиоактивни вещества върху фотографски филм за една област на тялото;

Биопсия

- Процес на отстраняване на тъкан от живи пациенти за диагностичен преглед;

Образна диагностика

- Техника за проуциране на визуални изображения на зони в човешкото тяло за диагностициране на медицински проблеми и наблюдение на лечението.

Основни концепции на образната диагностика

Задачи на образната диагностика

1.
 - Разкриване на вътрешно състояние и структури за диагностициране и лечение на заболяване;
2.
 - Визуализация на функцията на органите или тъканите;
3.
 - Създаване на база данни с нормална анатомия и физиология за идентифициране на аномалии;

Устройства за образна диагностика

Медицински устройства

Рентген

Ултразвук

Ядрено магнитен резонанс

Компютърна томография(КТ)

Характеристики на изображението

2D, DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) формат, полутоново цветово пространство, разделителна способност (DPI): до 600px;

3D изображение, DICOM формат, полутоново цветово пространство, разд.способност: $512 \times 512 \times 8$ bits или $640 \times 480 \times 8$ bits; RGB цветово пространство: горните матрици, 24 bits;

3D изображение, DICOM формат, полутоново цветово пространство, разд. способност: 64×64 , 64×128 , 128×128 , 128×192 , 256×512 , 512×512 , 512×1024 , ...);

3D изображение, DICOM формат, разд. способност: 2048×2048 px

Stella Vetova, Ph.D.



Обработка на медицински изображения

Характеристики базирани на форма

Област

Кръгообразна форма

Полигон

Извивки

Линии

Район на интерес (ROI)

Сегментация

Характеристики базирани на текстура

Контраст

Разликата между два пиксела

Корелация

Зависимост между случайни величини

Ентропия

броя на възможните конфигурации или подреждания на съставните елементи на системата, при които нейният общ изглед, т.е. форма и физични характеристики, не се променя

Хомогенност

Вътрешна цялост, еднаквост, еднородност

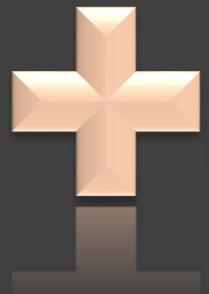
Групи платформи за образна диагностика



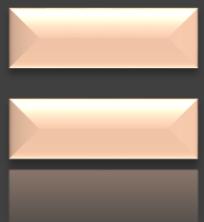
Десктоп платформи за образна диагностика

Основни концепции

Съчетание на
инструменти
(десктоп
прил.)



Граф.
потреб.
интерфейс
(GUI)



Организация и
автоматизация
при
обработката на
големи данни

NVIDIA Clara

Среда

- Среда с отворен код за проекти изследователски цели с използване на AI, роботика / колекция от инструменти;

Задачи

- За изграждане, управление и внедряване на интелигентни работни потоци и инструменти за изображения;

Цел

- Ускоряване на изчислителната техника, AI, усъвършенствана визуализация;

Приложение

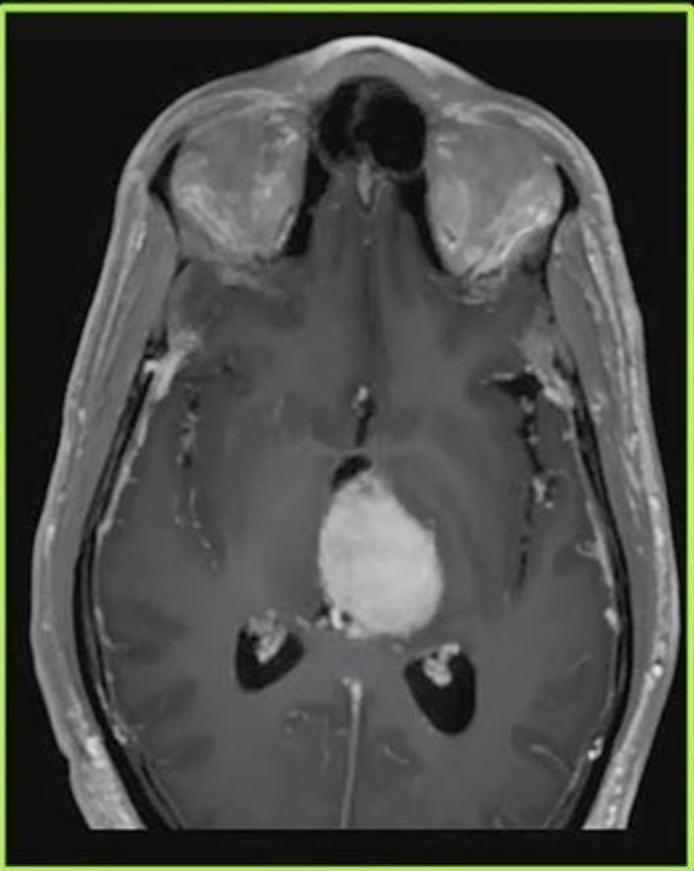
- КТ, ЯМР, Рентген, Ултразвук;

Разработчик

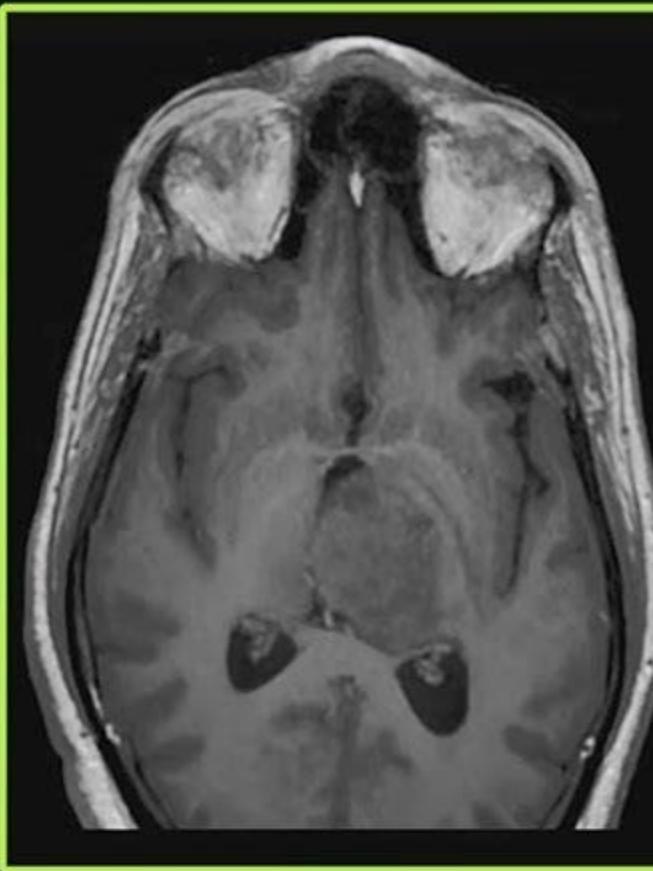
- NVIDIA Corporation;

Stella Vetova, Ph.D.

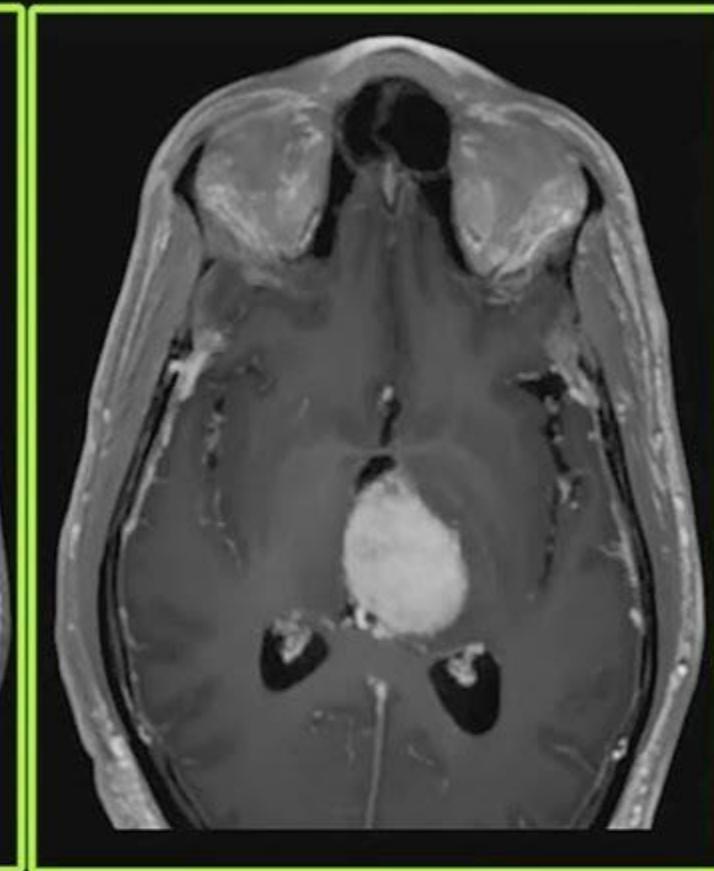
100% CONTRAST



10% CONTRAST



10% with AI



NVIDIA CLARA

**SUBTLE MEDICAL
SUBTLEGAD AI ENHANCED MRI**

Tools

 search tools

MGESCAN TOOLS

[Get Data](#)[MGEScan](#)[nonLTR](#)[LTR](#)

GALAXY TOOLS

[Text Manipulation](#)[Convert Formats](#)[Get Genomic Scores](#)[Multiple Alignments](#)[Metagenomic analyses](#)[FASTA manipulation](#)[NGS: QC and manipulation](#)[NGS: Mapping](#)[NGS: Indel Analysis](#)[NGS: RNA Analysis](#)[NGS: GATK Tools \(beta\)](#)[NGS: Peak Calling](#)[NGS: Simulation](#)[EMBOSS](#)[RepeatMasker](#)

Workflow control

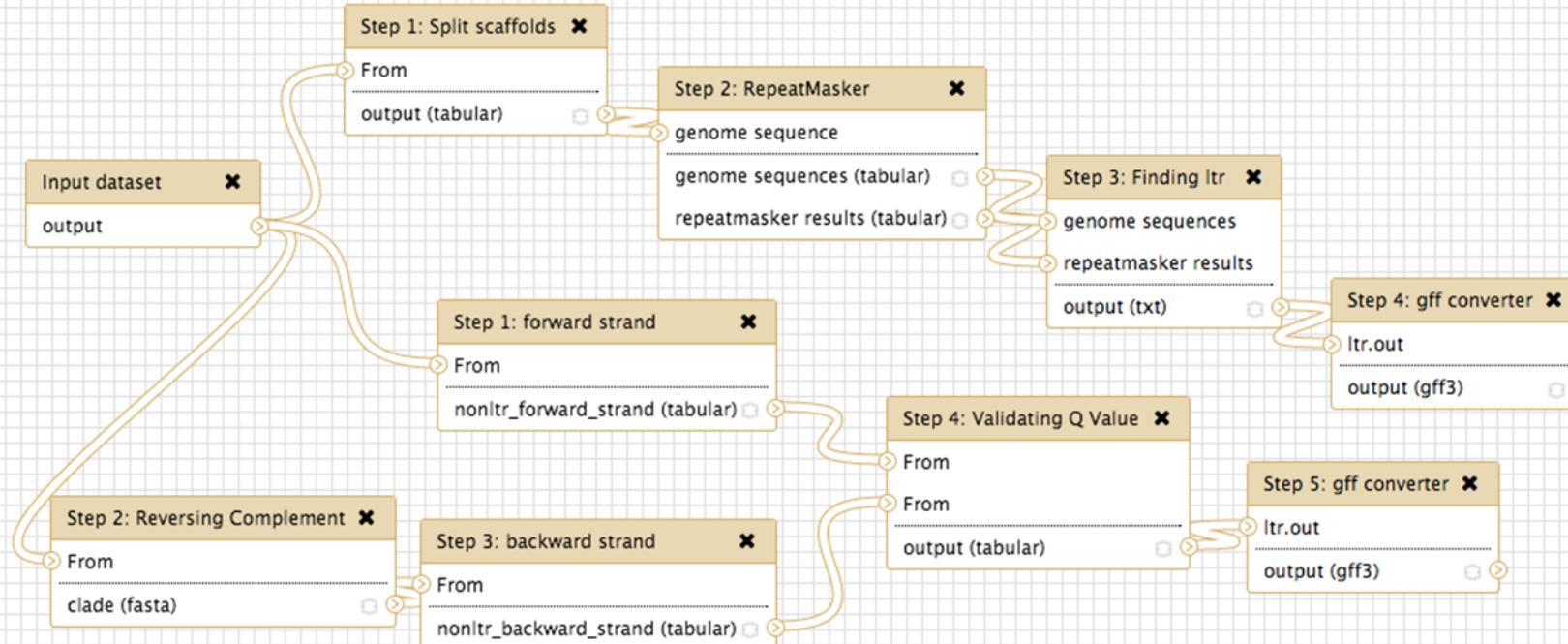
Inputs

Workflow Canvas | MGEScan



Details

No node selected



Stellavetova PhD.

Service panel

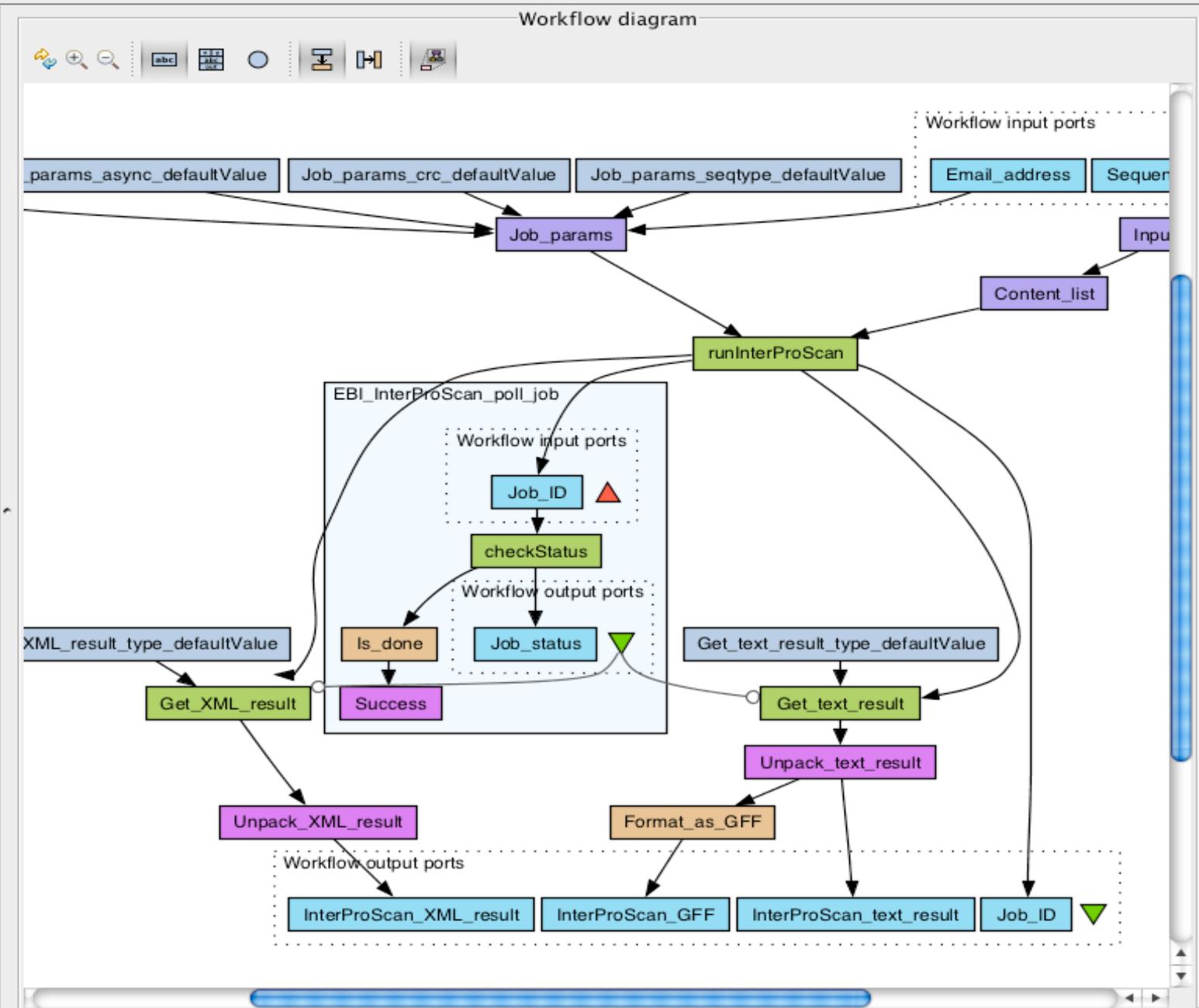
Filter: Clear

Import new services

- Available services
 - Service templates
 - Local services
 - Biomart @ http://www.biomart.org/biomart/martservice
 - Biomoby @ http://moby.ucalgary.ca/moby/MOBY-Central.pl
 - Soaplab @ http://www.ebi.ac.uk/soaplab/services/
 - WSDL @ http://eutils.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/eutils/soap/eutil
 - WSDL @ http://soap.bind.ca/wsdl/bind.wsdl
 - WSDL @ http://soap.genome.jp/KEGG.wsdl
 - WSDL @ http://www.ebi.ac.uk/ws/services/urn:Dbfetch?wsdl
 - WSDL @ http://www.ebi.ac.uk/xembl/XEMBL.wsdl

Workflow explorer Details Validation report

- EBI_InterProScan
 - Workflow input ports
 - Email_address
 - Sequence_or_ID
 - Workflow output ports
 - InterProScan_GFF
 - InterProScan_text_result
 - InterProScan_XML_result
 - Job_ID
 - Services
 - Content_list
 - WSArrayofData
 - output
 - EBI_InterProScan_poll_job
 - Job_ID
 - Job_status
 - Format_as_GFF
 - interproscan_text

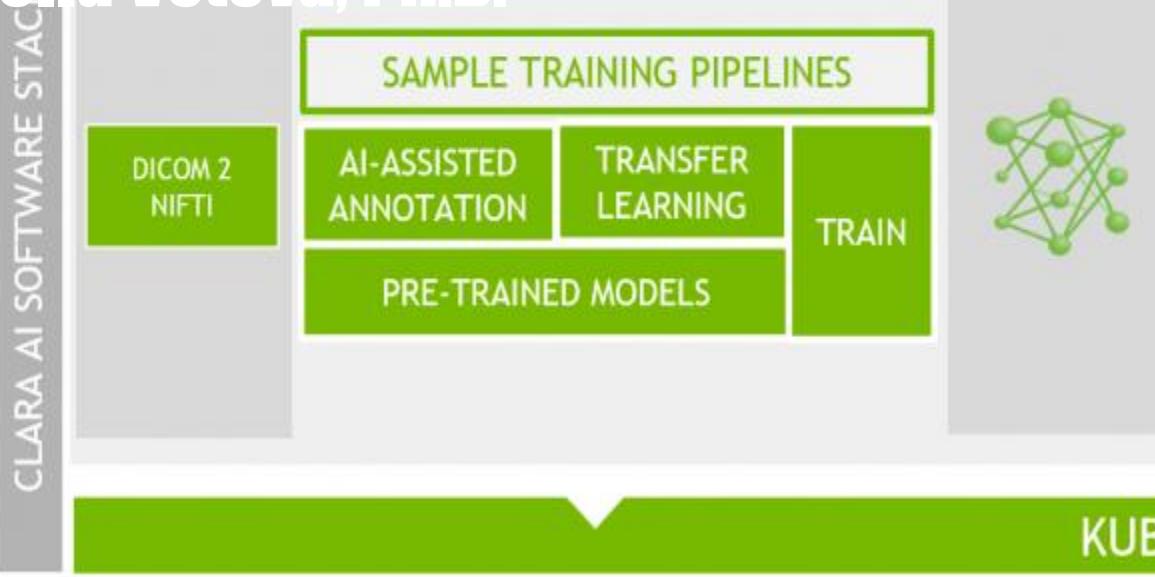


NVIDIA Clara

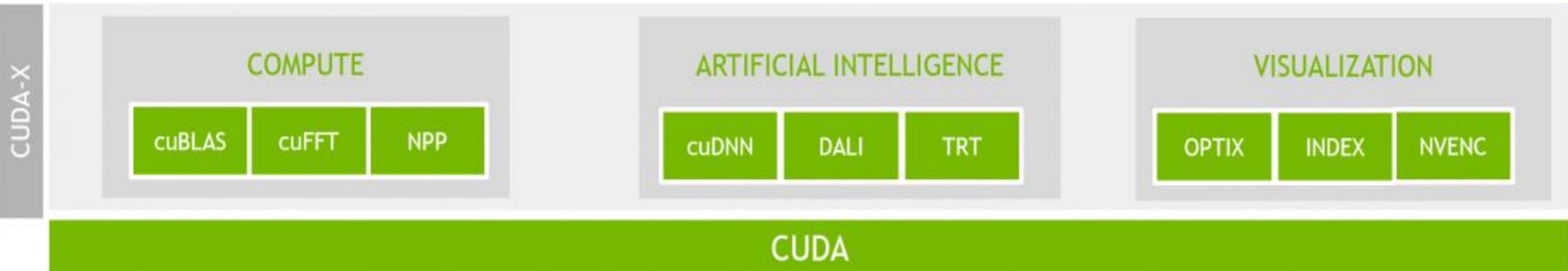
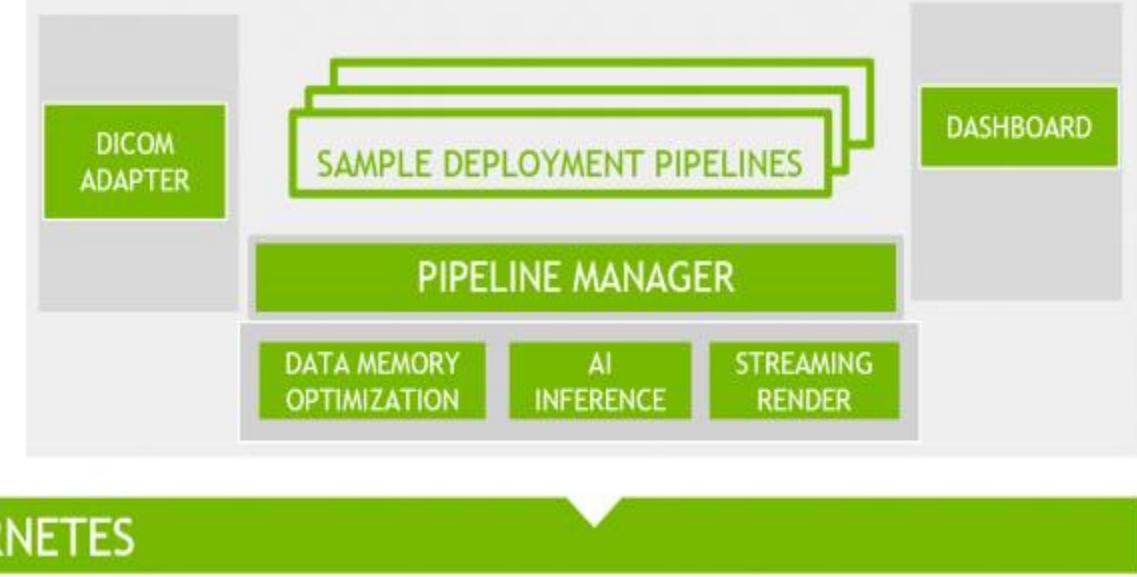


Stella Vetova, Ph.D.

Clara Train SDK



Clara Deploy SDK



Caffe

Caffe отличителни характеристики

Среда

- Среда с отворен код;
- C++ / Python базирани;

Разработчик

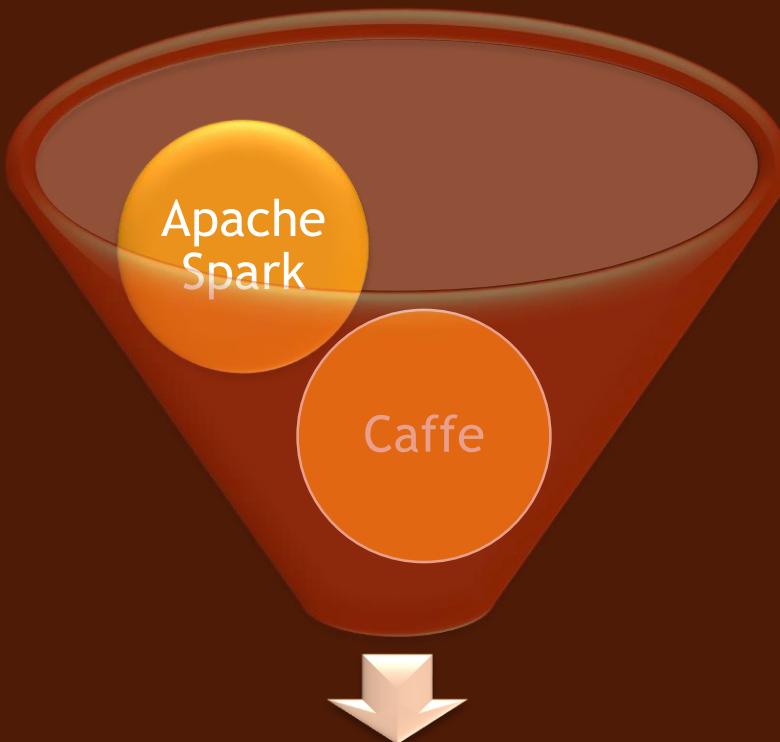
- Berkely AI Research (BAIR);

Приложения

- Разпознаване на обекти;
- Пикселно предсказване за целите на сегментацията и оценка в дълбочина;
- Академични изследователски проекти;
- Големи индустриални приложения в комп. зрение.

Caffe

Интегрирана система за разпространен DL от Yahoo



Caffe on Spark DL
framework

Caffe

Caffe features

Deep learning

- Класификация на изображения;
- Сегментация на изображения;
- CNN (Convolutional Neural Network), RCNN (Region with Convolutional Neural Network) поддържане;

Езици за програмиране

- C++ / CUDA (паралелна комп. платформа и интерфейс за програмиране) библиотека за deep learning;
- Команден режим за Python, MATLAB интерфейси;

Съвместимост

- Caffe се изпълнява на базата на вграден CUDA хардуер и мобилни устройства;

Гъвкавост

- Лесно превключване между CPU и GPU чрез установяването на флаг за обучение върху GPU машина и последващо внедряване върху клъстери или мобилни устройства;

Web-базирани платформи за образна диагностика

Основна концепция

- Web-базирани платформи за медицински изображения, които позволяват на потребителите да извършват анализ, използвайки **уеб-браузър и интернет инфраструктура**;
- Демонстрира **ефективност**, която спестява на потребителя време; **анализ** въз основа на визуализация на компонентите и връзките; управление на компоненти, предоставящи на потребителите достъп до голям брой **суперкомпютърни ресурси**; постигане на **производителност** чрез използване на отдалечени компоненти, за да се достигне до **мащабен изчислителен капацитет** и по този начин работните потоци имат възможност да работят по-бързо в сравнение със случаите, използващи работната станция на потребителя;
- Възможност за достъп, **до разпределени ресурси** често използвайки специализирани решения за уеб услуги.

Nora

Nora характеристики

Платформа

- Web-базирана многопотребителска платформа за анализ на медицински изображения;

Задачи

- Да визуализира, организира, обработва, анализира и споделя медицински изображения;

Формати на изображения

- DICOM;
- NIFTI;
- BRUKER;
- JSON;
- JPEG;
- PNG;
- PDF.

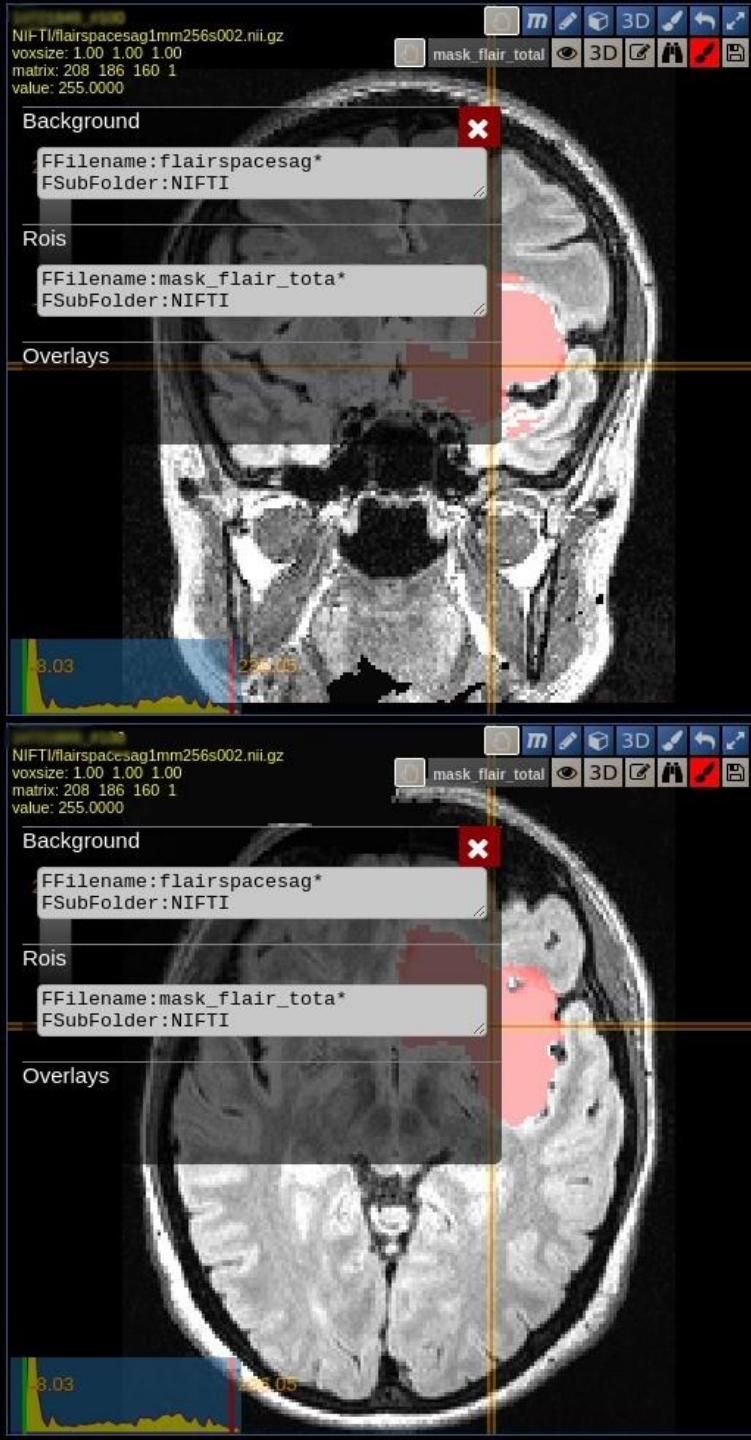
Фини настройки

- Проектиране на работни потоци;
- Използване на езици за програмиране (Python, Matlab);

Stella Vetrova, Ph.D.

1 file(s) selected, 1/9 patient(s) selected

	name	matrix				
<input type="checkbox"/>	 mask_flair_total	256,256,160				14721849 #1



Платформи за образна диагностика базирани на облачни технологии

Облачни изчисления

Модел за мрежови достъп до споделени компютърни ресурси, позволяващи конфигуриране, които могат да бъдат използвани и лесно достъпени чрез минимални усилия за управление или намеса от страна на доставчика

Преимущество

Възможност за преминаване към услугите на друг доставчик или локални ресурси;

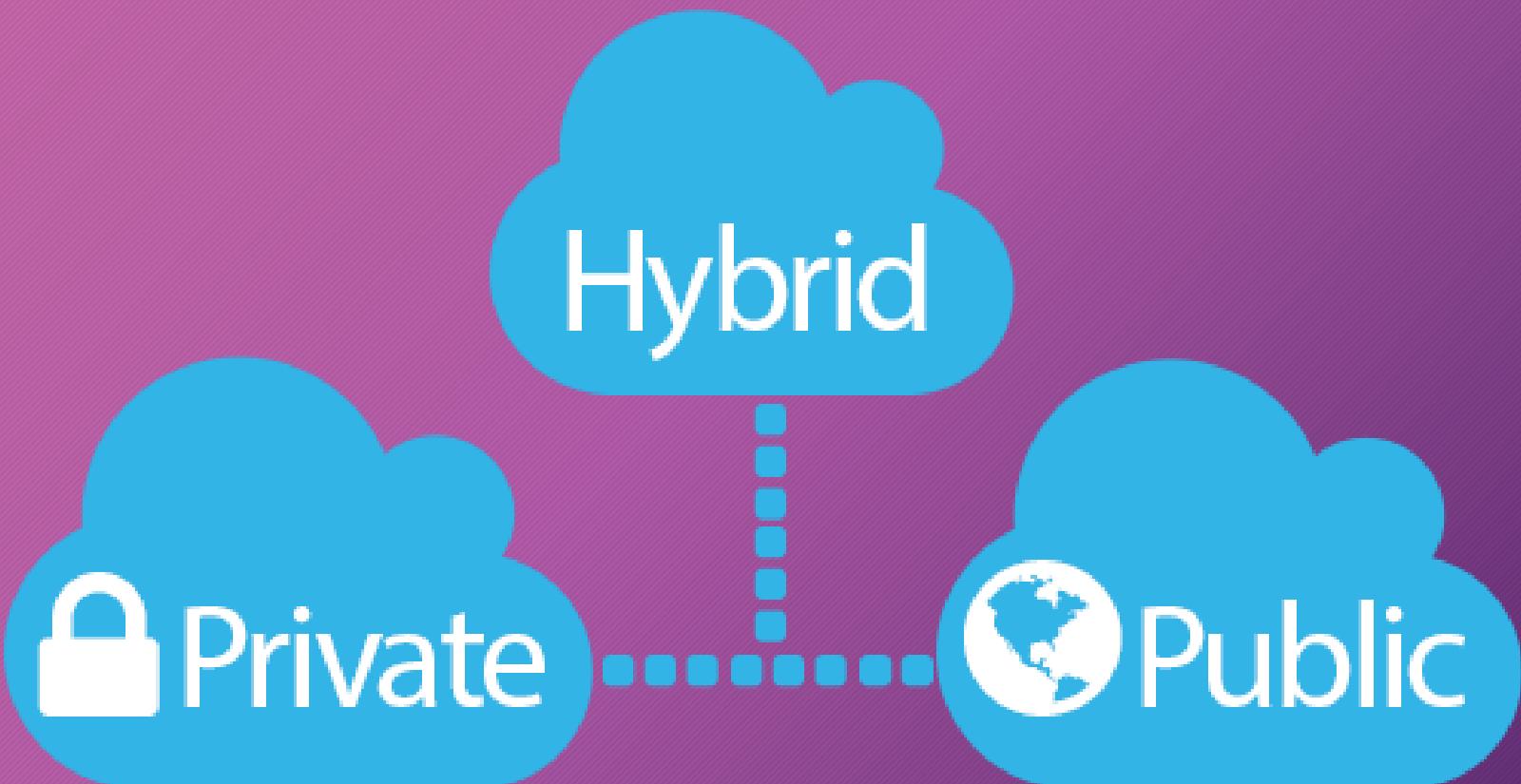
Типове облачни технологии:

- public cloud,
- private cloud,
- hybrid cloud;

Видове облачни услуги:

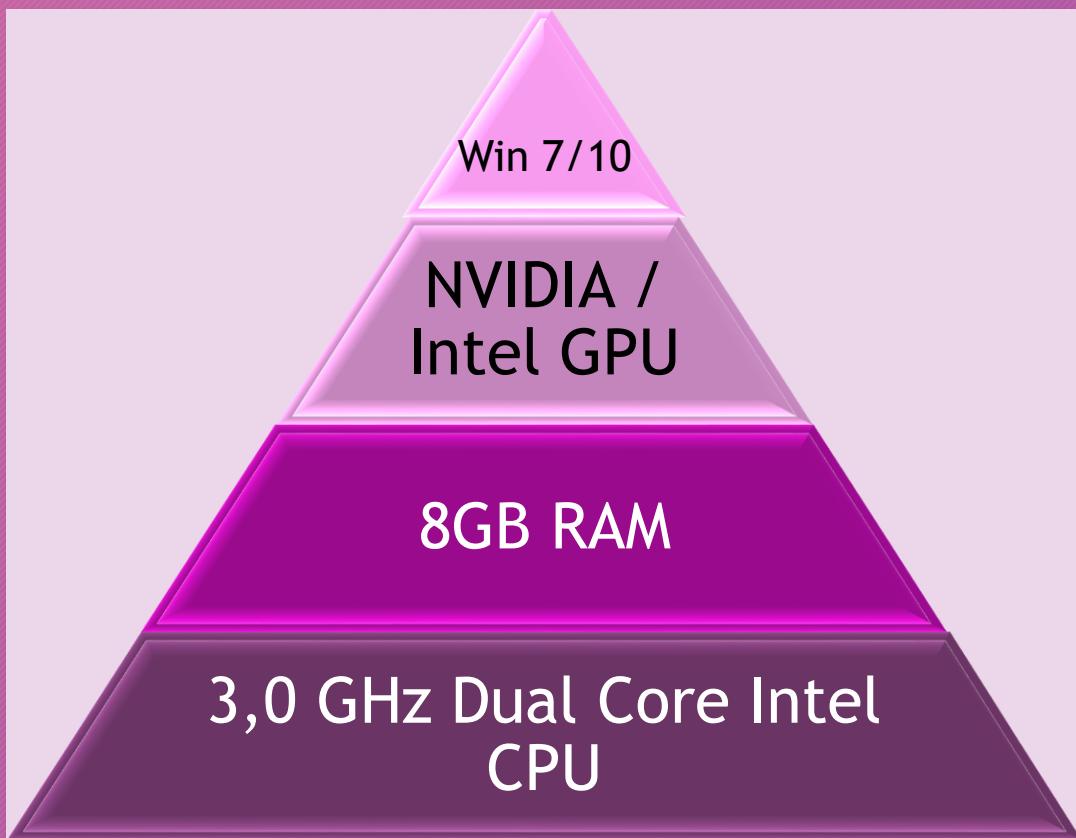
Data as a Service (DaaS),
Software as a Service (SaaS),
Platform as a Service (PaaS),
Infrastructure as a Service (IaaS);

Облачни изчисления

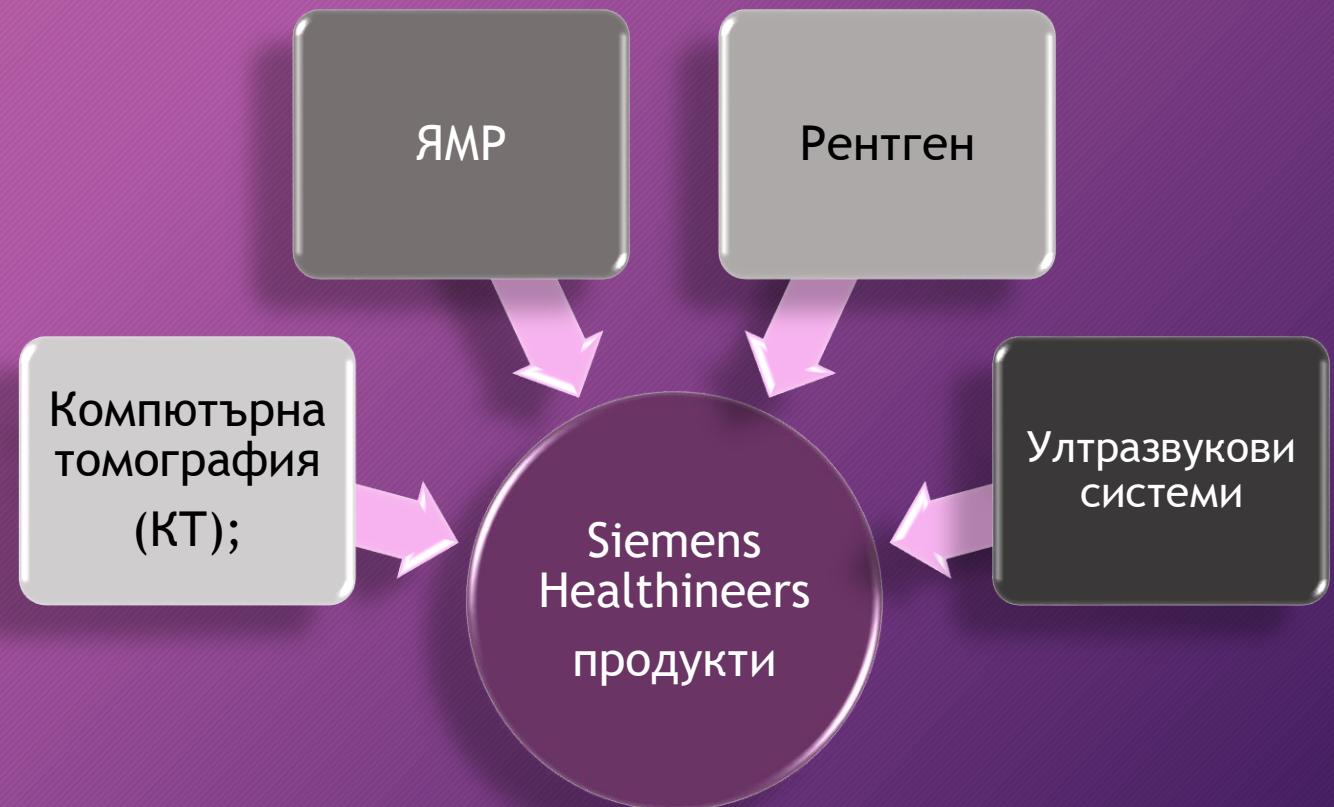


Siemens Healthineers

Siemens Healthineers характеристики



Siemens Healthineers продукти



Siemens Healthineers

Siemens Healthineers характеристики

Решения за работен поток

- Syngo.via;

Syngo.via

- 3D изображения;
- Фотореалистични клинични изображения;
- Визуализиране на DICOM изображения;

Siemens Healthineers Benefits



Watson

Watson характеристики

Watson Health
решения

- Осигурява ресурси за съхранение, достъп, трансфер и анализ на медицински данни;
- Осигурява визуални решения за кардиология, ортопедия, грижа за очите, финансово управление;

PaaS

Концепция

- Интегрира паралелни POWER7 процесори.

Merge CADstream Solution Suite

ЯМР
компютърно
разпознаване;

Визуализиране
на данните и
сегментация;

Анализ,
диагностика и
терапия;

Проект Euro-BioImaging (2010-2017)

- Достъп до широк обхват технологии, базирани на изображения на биологични/медицински резултати;
- **Качество и стандарти** в управлението, достъп и услуги базирани на изображения, осигуряващи гаранции за ефективност;
- Платформи за **съхранение, споделяне и обработка** на големи биологични и медицински визуални данни;

- Внедрява разпределени биологична и медицинска визуална инфраструктура в Европа;
- Обхваща над 205 университета, изследователски организации, министерства, индустриални партньори;
- **Споделяне на експертизи и добри практики**, множества от методи, инструменти, протоколи, софтуерни приложения и визуални данни;
- Включва визуална информация от различни биологични модели, животни, човек;
- Осигурява **съхранение на данни, защита при съхранение и стандарти за анализ**.