

2. KOKIĄ PROGRAMINĘ ĮRANGĄ NAUDOSIME?: MATRAD

Skaidres išvertė:

Dr. Benas Gabrielis Urbonavičius

Instituto de
Ciencias
Nucleares
UNAM

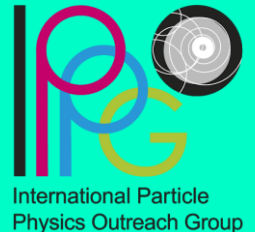


NCI

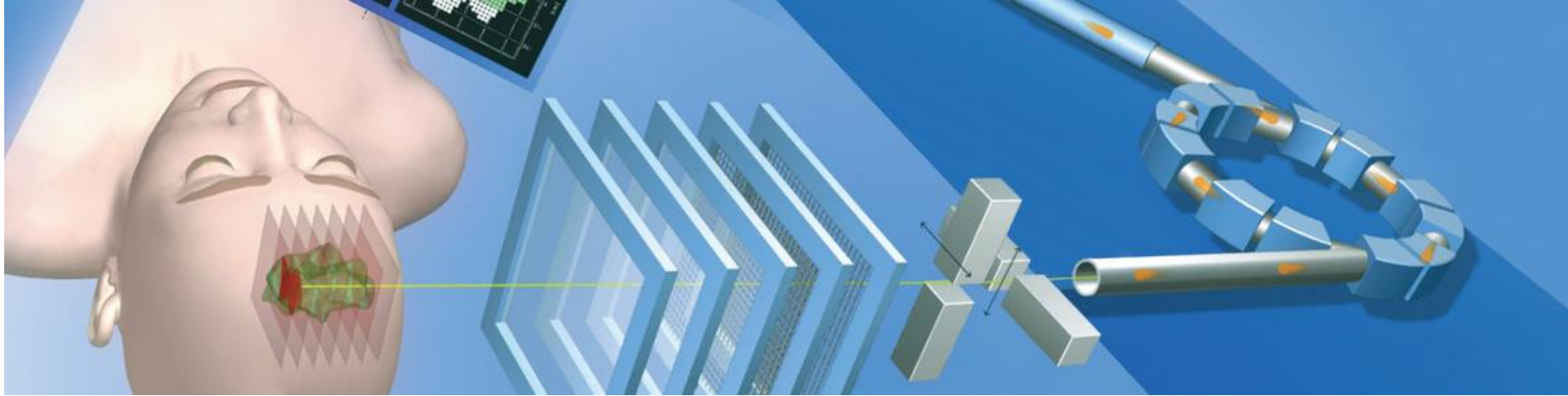
NACIONALINIS
VĖŽIO INSTITUTAS



Branduolių ir
elementariųjų
dalelių fizikos
centras



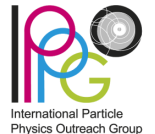
1. KAS YRA MATRAD?



„matRad“ yra įrankių rinkinys, leidžiantis optimizuoti gydymo su fotonais, protonais, jonais planavimą mokymo ir tyrimų tikslais.

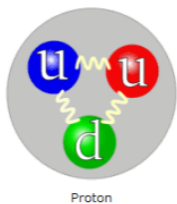
matRad

Instituto de
Ciencias
Nucleares
UNAM

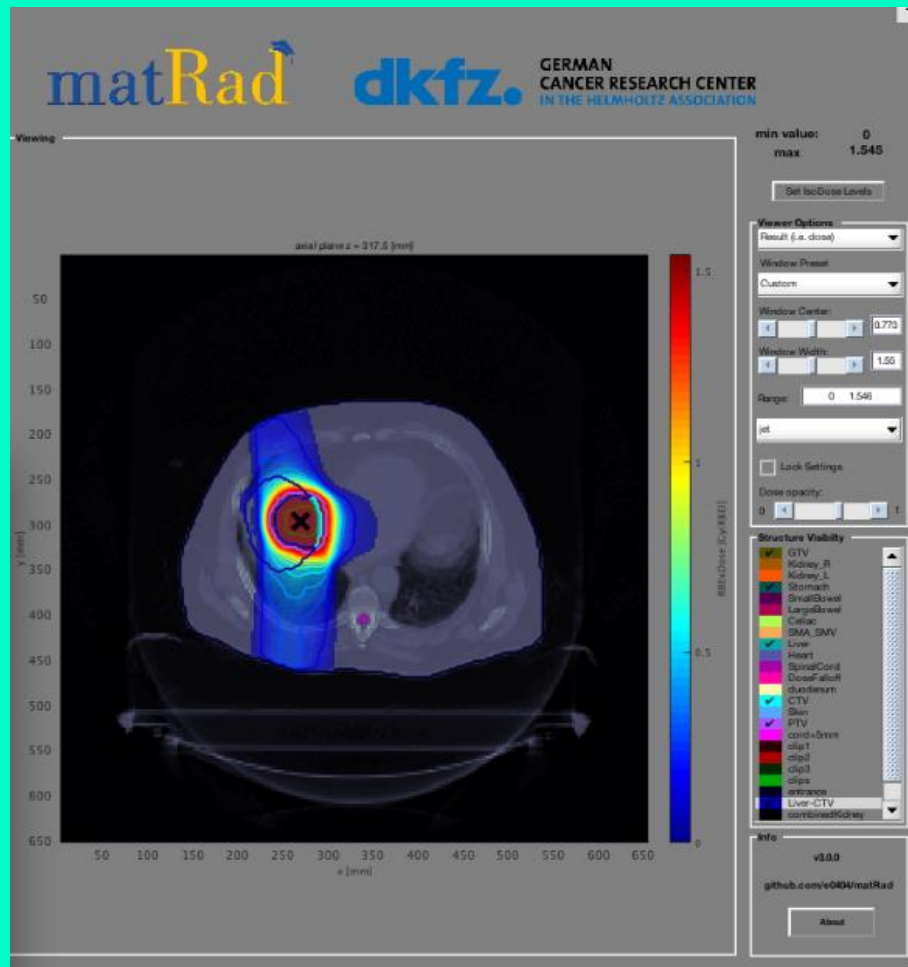
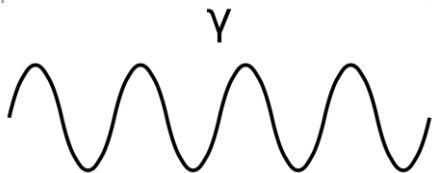


matRad

MOKYMO IR TYRIMŲ PROGRAMINĘ ĮRANGĄ „MATRAD“ SUKŪRĖ VOKIETIJOS VĖŽIO TYRIMŲ CENTRAS, SIEK DAMAS LENGVIAU ATLIKTI SPINDULINIO GYDYMO PLANAVIMĄ SU PROTONAIS, FOTONAIS IR ANGLIES JONAIS.



Carbon ion (6+)



2. KUR MATRAD NAUDOJAMAS ŠIANDIEN?

+30 INSTITUCIJŲ

ŠIUO METU MATRAD NAUDOJA DAUGIAU NEI 30 INSTITUCIJŲ, TARP JŲ MOKSLINIŲ TYRIMŲ GRUPĖS IR ĮVAIRŪS UNIVERSITETAI, TARPTAUTINIŲ MASTŲ PRIPAŽINTI DĖL AUKŠTŲ REZULTATŲ VISAME PASAULYJE.



ČIA PATEIKTOS KAI KURIOS INSTITUCIJOS, APIE KURIAS KALBAME

matRad – community



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



MEDICAL UNIVERSITY
OF VIENNA



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

dkfz.

GERMAN
CANCER RESEARCH CENTER
IN THE HELMHOLTZ ASSOCIATION

THE UNIVERSITY OF TEXAS
MD Anderson
Cancer Center
Proton Therapy



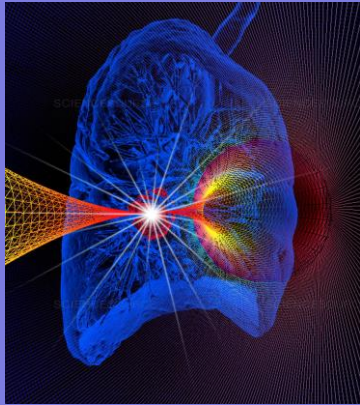
UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



UNIVERSITY OF
OXFORD



Universität
Zürich^{UZH}



DAUGIAU INFORMACIJOS ŠIAME ŽEMĖLAPYJE: [HTTPS://BIT.LY/MATRADUSERS](https://bit.ly/MatRadUsers)

3. KAIP TECHNIŠKAI PALEISTI ŠIĄ PROGRAMĄ?

PROGRAMA GALI BŪTI NAUDOJAMA PER MATLAB PAKETĄ ARBA ATSKIRŲ ĮDIEGIMU:



The screenshot shows the matRad software interface, which is used for radiation therapy optimization. The interface is divided into several panels:

- Workflow:** Contains buttons for Refresh, Load *.mat data, Load DICOM, Import from Binary, Calc. influence Mx, Optimize, Recalc, Save to GUI, Export, and Import Dose. The status indicates "plan is optimized".
- Plan:** Includes fields for bixel width in [mm] (5), IsoCenter in [mm] (263.2 266.1 124), Gantry Angle in ° (90 270), Couch Angle in ° (0 0), Radiation Mode (carbon), and Machine (Generic).
- Objectives & constraints:** A table listing various objectives and constraints for different VOI names.
- Visualization:** Shows a cross-sectional view of a patient's head and neck, with a color map representing the radiation dose distribution. The x and y axes are labeled in mm.
- Colormap Options:** Allows for adjusting the color map, including window center, window width, range, and dose sparsity.
- Structure Visibility:** A list of anatomical structures that can be toggled on or off for visualization.

VOI name	VOI type	priority	obj. / const.	penalty	dose	EUD	volume	robustness
1 BODY	DAR	4	square overdosing	100	30	NaN	NaN	none
2 Bladder	DAR	3	square overdosing	300	50	NaN	NaN	none
3 PTV 56	TARGET	2	square deviation	1000	56	NaN	NaN	none
4 PTV 68	TARGET	1	square deviation	1000	68	NaN	NaN	none
5 Rectum	DAR	3	square overdosing	300	50	NaN	NaN	none

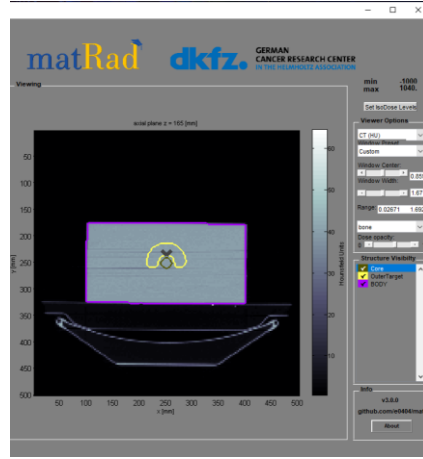
4. KOKS PALEIDIMO BŪDAS REKOMENDUOJAMAS?



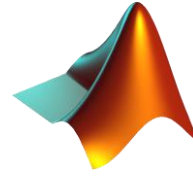
MOKYMO TIKSLAMS



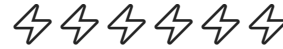
MAŽIAU SKAIČIAVIMO GALIOS



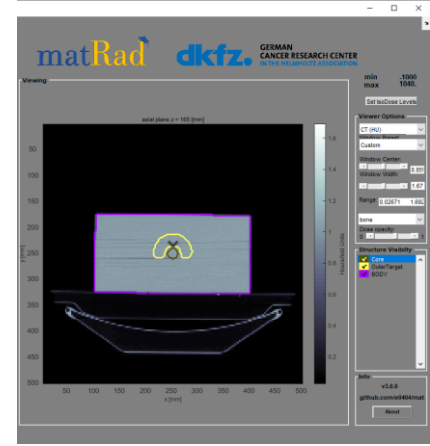
PROGRAMOS VAIZDAS PALEIDUS WINDOWS OPERACINĖJE SISTEMOJE



TYRIMAMS



DAUGIAU SKAIČIAVIMO GALIOS



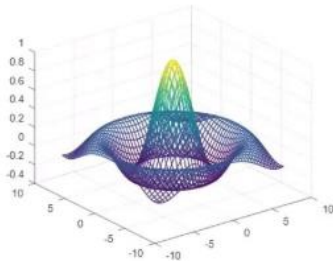
PROGRAMOS VAIZDAS PALEIDUS PER MATLAB APLINKĄ

MOKYMO TIKSLAIS „MATRAD“ REKOMENDUOJAMA NAUDOTI KAIP „WINDOWS“ PROGRAMĄ, NES JI UŽIMA MAŽIAU VIETOS IR PROGRAMINEI ĮRANGAI NAUDOTI NEREIKIA IDE (INTEGRUOTOS KŪRIMO APLINKOS).

TYRIMO TIKSLAIS, KAI BANDYMAI ATLIEKAMI SU TAM TIKRAIS PARAMETRAIS, KURIE LEMIA TIKROVIŠKESNES SIMULIACIJAS, REKOMENDUOJAMA NAUDOTI „MATLAB“, KAD ATLIKTUMĖTE IŠSAMESNĘ ANALIZĘ. TAM REIKIA DIDESNĖS SKAIČIAVIMO GALIOS.

5. DU NIUANSAI

- JEI NOTRITE ATLIKTI DETALESNĘ KODO ANALIZĘ SU „MATLAB IDE“ IR NETURITE „MATLAB“ LICENCIJOS, GALIMA NAUDOTI GNU OCTAVE, PARAŠYTĄ C / C ++ IR SUDERINAMĄ SU „MATLAB“ SINTAKSE
- GRAFINĖ VARTOTOJO SĄSAJA YRA VIENODA, NEPRIKLAUSOMAI NUO PALEIDIMO BŪDO, TAČIAU NAUDOJANT MATLAB IDE PROCESAS YRA GREITESNIS.

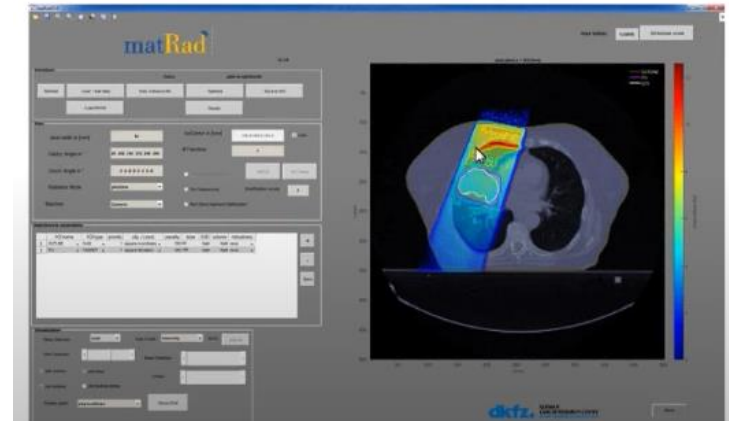


Scientific Programming Language

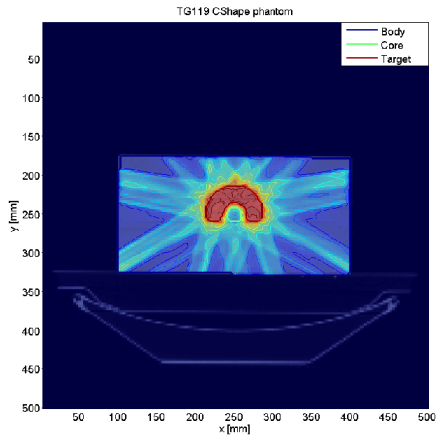
- Powerful mathematics-oriented syntax with built-in plotting and visualization tools
- Free software, runs on GNU/Linux, macOS, BSD, and Windows
- Drop-in compatible with many Matlab scripts

Download

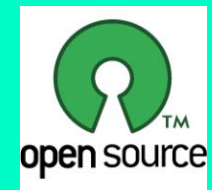
Docs



6. KODĖL MATRAD PAREMTAS MATLAB?

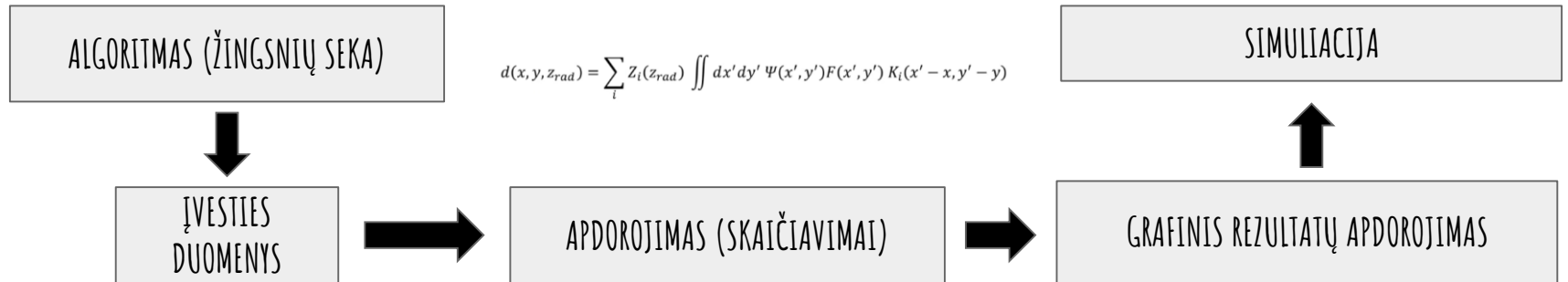


- LENGVA NAUDOTI DUOMENŲ VIZUALIZACIJĄ
- OPTIMIZUOTAS DERINIMAS
- LEIDŽIA GREITAI SUKURTI GYDymo PROTOTIPUS
- MEDICINOS FIZIKOS BENDRUOMENĖJE GERAI ŽINOMA PROGRAMINĖ ĮRANGA DĖL SAVO EFEKTYVUMO.
- PAPERSTA SINTAKSĖ, Palyginti su ABSTRAKČIU PROGRAMAVIMU TOKIOMIS KALBOMIS KAIP C ++
- LEIDŽIA SUKURTI ATSKIRĄ VYKDOMĄJĄ FAILĄ (MATRAD.EXE), KURĮ GALIMA NAUDOTI BE LICENCIJOS



7. KAIP VEIKIA ŠI PROGRAMINĖ ĮRANGA?

ŠIOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS VEIKIMAS PAGRĮSTAS ALGORITMAIS, KURIUOS KŪRĖ PROFESIONALAI IŠ TARPDISCIPLININIŲ SRIČIŲ NAUDOJANTIS SUKURTOMIS PROCEDŪROMIS IR ALGORITMAIS, ĮVESTIES DUOMENYS NAUDOJAMI SKAIČIAVIMUOSE IR TOLIAU ATVAIZDUOJAMI VIZUALIZAVIMO LANGE.



8. KAIP ATLIEKAMAS DUOMENŲ APDOROJIMAS?

ANKŠČIAU APTARTUOSE ALGORITMUOSE ĮVESTIES DUOMENYS PERKELIAMI Į ATITINKAMAS ATMINTIES VIETAS. TOLIAU ŠIE DUOMENYS SAUGOMIS KAIP SKIRTINGOS DUOMENŲ STRUKTŪROS TOKIOS KAIP MATRICOS, VEKTORIAI, T.T. TUOMET JIE APDOROJAMI SPECIALIOMIS PROCEDŪROMIS NUMATYTOTIS ALGORITMUOSE. GAUTI REZULTATAI IŠSAUGOMI.

Fields	gantryAngle	couchAngle	bixelWidth	radiationMode	SAD	isoCenter	numOfRays	ray	sourcePoint_bev	sourcePoint	numOfBixelsPerRay
1	0	30	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	302	1x302 struct	[0,-1000,0]	[0,-1000,0]	1x302 double
2	21.1700	47.1400	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	309	1x309 struct	[0,-1000,0]	[245.6483,-932...	1x309 double
3	42.3400	64.2800	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	300	1x300 struct	[0,-1000,0]	[292.2937,-739...	1x300 double
4	63.5100	81.4200	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	248	1x248 struct	[0,-1000,0]	[133.5270,-446...	1x248 double
5	84.6800	98.5600	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	180	1x180 struct	[0,-1000,0]	[-148.2039,-92...	1x180 double
6	105.8500	115.7000	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	247	1x247 struct	[0,-1000,0]	[-417.1714,273...	1x247 double
7	127.0200	132.8400	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	293	1x293 struct	[0,-1000,0]	[-542.8920,602...	1x293 double
8	148.1900	149.9800	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	308	1x308 struct	[0,-1000,0]	[-456.3935,849...	1x308 double
9	169.3600	210	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	314	1x314 struct	[0,-1000,0]	[-159.9008,982...	1x314 double
10	190.5300	225	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	313	1x313 struct	[0,-1000,0]	[129.2240,983.1...	1x313 double
11	211.7000	240	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	314	1x314 struct	[0,-1000,0]	[262.7358,850.8...	1x314 double
12	232.8700	255	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	286	1x286 struct	[0,-1000,0]	[206.3481,603.6...	1x286 double
13	254.0400	270	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	215	1x215 struct	[0,-1000,0]	[0,274.9662,-96...	1x215 double
14	275.2100	285	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	202	1x202 struct	[0,-1000,0]	[-257.7498,-90...	1x202 double
15	296.3800	300	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	270	1x270 struct	[0,-1000,0]	[-447.9335,-444...	1x270 double
16	317.5500	315	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	309	1x309 struct	[0,-1000,0]	[-477.2593,-737...	1x309 double
17	338.7200	330	5	'photons'	1000	[251.3089,23...	307	1x307 struct	[0,-1000,0]	[-314.3031,-931...	1x307 double

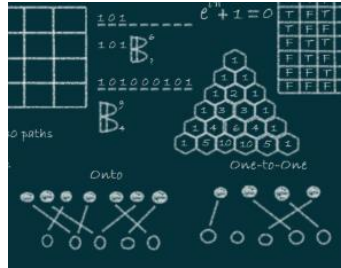
Field	Value	Min	Max
numOfBeams	2	2	2
numOfVoxels	3047040	30...	30...
resolution	1x1 struct		
numOfRaysPerBeam	[303 303]	303	303
totalNumOfRays	606	606	606
totalNumOfBixels	16448	16...	16...
dimensions	[184 184 90]	90	184
numOfScenarios	1	1	1
bixelNum	16448x1 double	1	43
rayNum	16448x1 double	1	303
beamNum	16448x1 double	1	2
physicalDose	1x1 cell		

8. KAIP ATLIEKAMAS DUOMENŲ APDOROJIMAS?

ĮVESTIS



KINTAMŲJŲ SAUGOJIMAS
SKIRTINGOSE STRUKTŪROSE



APDOROJIMAS

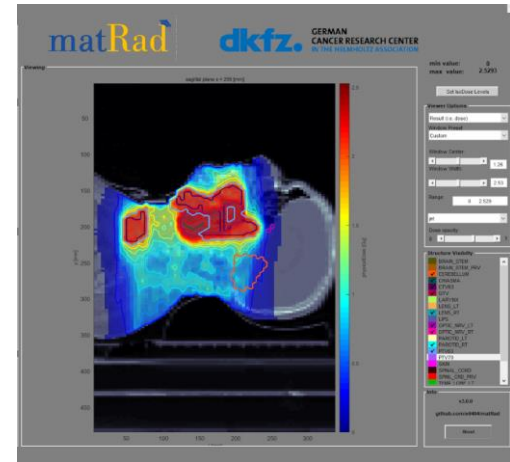
$$\min f(d(w)), w \in \mathbb{R}^n$$

$$f = \sum_i p_i f_i$$

$$\text{s. t.} \quad \begin{aligned} d &= Dw \\ c_1 &\leq c(w) \leq c_u \\ w_1 &\leq w \leq w_u \end{aligned}$$

$$f(w): \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}, \quad c(w): \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$$

DUOMENŲ SAUGOJIMAS IR VIZUALIZAVIMAS



PROCEDŪRA

9. KUR TAI TAIKOMA?

VISKAS, KAS NAGRINĖJAMA ŠIOJE MEISTRISKUMO PAMOKOJE, PROFESIONALIAI TAIKOMA SVEIKATOS CENTRUOSE, KUR YRA SPECIALIZUOTA ĮRANGA ĮVAIRIOMS KLINIKINĖMS PROCEDŪROMS ATLIKTI NAUDOJANT RADIOTERAPIJĄ, SIEKIANT PADĖTI GYDYTI ĮVAIRIAUSIAS LIGAS.



10. DALELIŲ TERAPIJOS GYDymo CENTRŲ ĮRANGA?





DAUGIAU APIE DALELIŲ GYDymo CENTRŲ TECHNOLOGINĘ ĮRANGĄ:

[HTTP://WWW.CERN.NYMUS3D.NL/MAPS](http://www.cern.nymus3d.nl/maps)

ESAME PASIRUOŠĘ

TOLESNIAM

ŽINGSNIUI!

atsidarykite byla

“3_Programos
diegimas”