

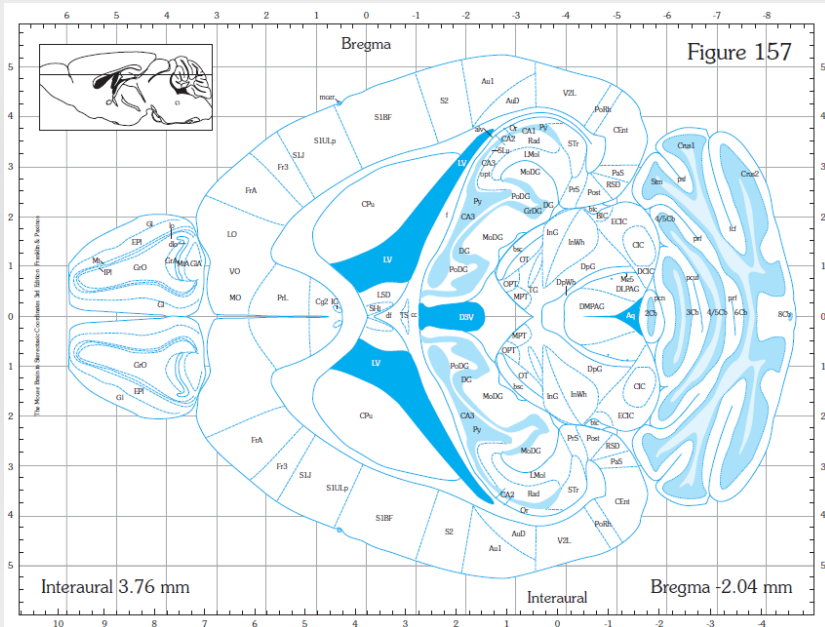
Program cyfrowych atlasów mózgu

<http://www.incf.org/programs/atlasing>

Piotr Majka,
Pracownia Neuroinformatyki, IBD PAN

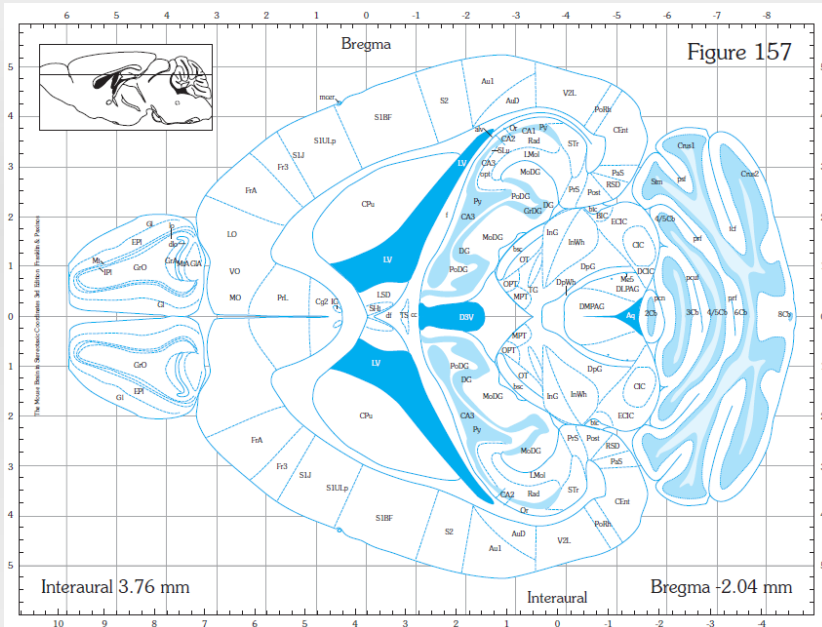
16.12.2011

Atlasy mózgu

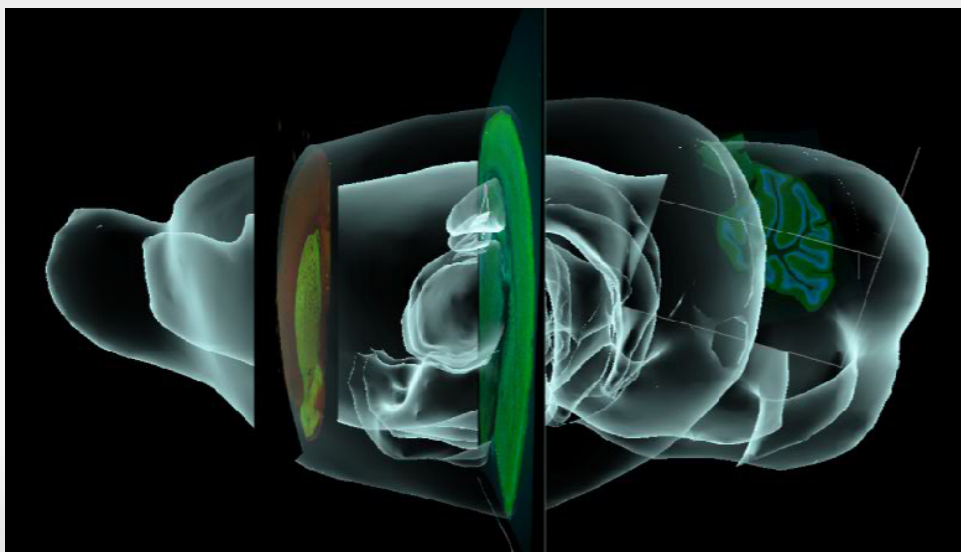


- Nazewnictwo obszarów
- Układ współrzędnych
- Wiele dodatkowych informacji

Atlasy mózgu



- Nazewnictwo obszarów
- Układ współrzędnych
- Wiele dodatkowych informacji



- Narzędzia (oprogramowanie + dane) pozwalające na integrację danych z atlasem
- Portale do zasobów atlasowych

Program cyfrowych atlasów mózgu

- Koordynacja oraz promocja projektów atlasowych
- Dostęp do rozproszonych zasobów atlasowych
- Stworzenie mechanizmów współdzielenia oraz integracji danych
- Wypracowanie technik eksperymentalnych oraz obliczeniowych
- Propagowanie otwartych rozwiązań

Program cyfrowych atlasów mózgu

- Koordynacja oraz promocja projektów atlasowych
 - Dostęp do rozproszonych zasobów atlasowych
 - Stworzenie mechanizmów współdzielenia oraz integracji danych
 - Wypracowanie technik eksperymentalnych oraz obliczeniowych
 - Propagowanie otwartych rozwiązań
- Program on Digital Brain Atlasing:
 - Digital Atlasing Infrastructure Task Force
 - The Waxholm Space Task Force

Program cyfrowych atlasów mózgu

- Koordynacja oraz promocja projektów atlasowych
- Dostęp do rozproszonych zasobów atlasowych
- Stworzenie mechanizmów współdzielenia oraz integracji danych
- Wypracowanie technik eksperymentalnych oraz obliczeniowych
- Propagowanie otwartych rozwiązań

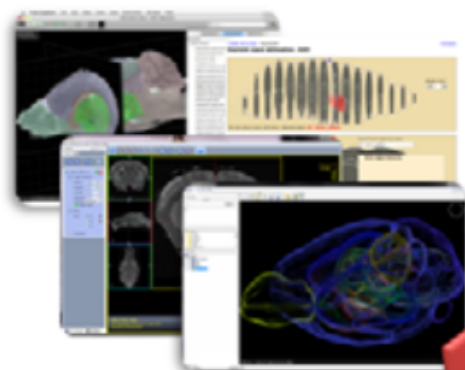


- Program on Digital Brain Atlasing:
 - Digital Atlasing Infrastructure Task Force
 - The Waxholm Space Task Force

C57BL/J6

Integracja zasobów atlasowych

WHS-aware applications



Register query with
WHS, file formats, data
exchange, terminology.

QUERY Atlas "Hubs"
and other resources
RETURN information & data

INCF Central
Collection of
REGISTRIES and SERVICES

Atlas hub
registry

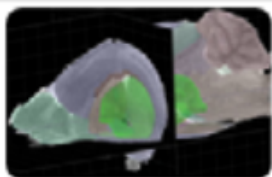
Spatial
Transforms

Metadata
catalogs

Supporting
services

Atlas hubs:

Standard WHS registered reference atlas provides spatial and other related service calls



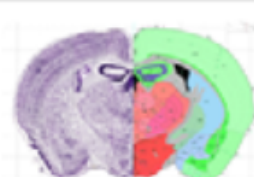
WHS Hub



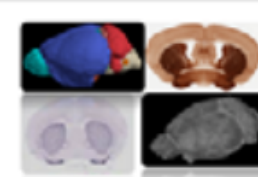
EMAP
EMAGE



UCSD



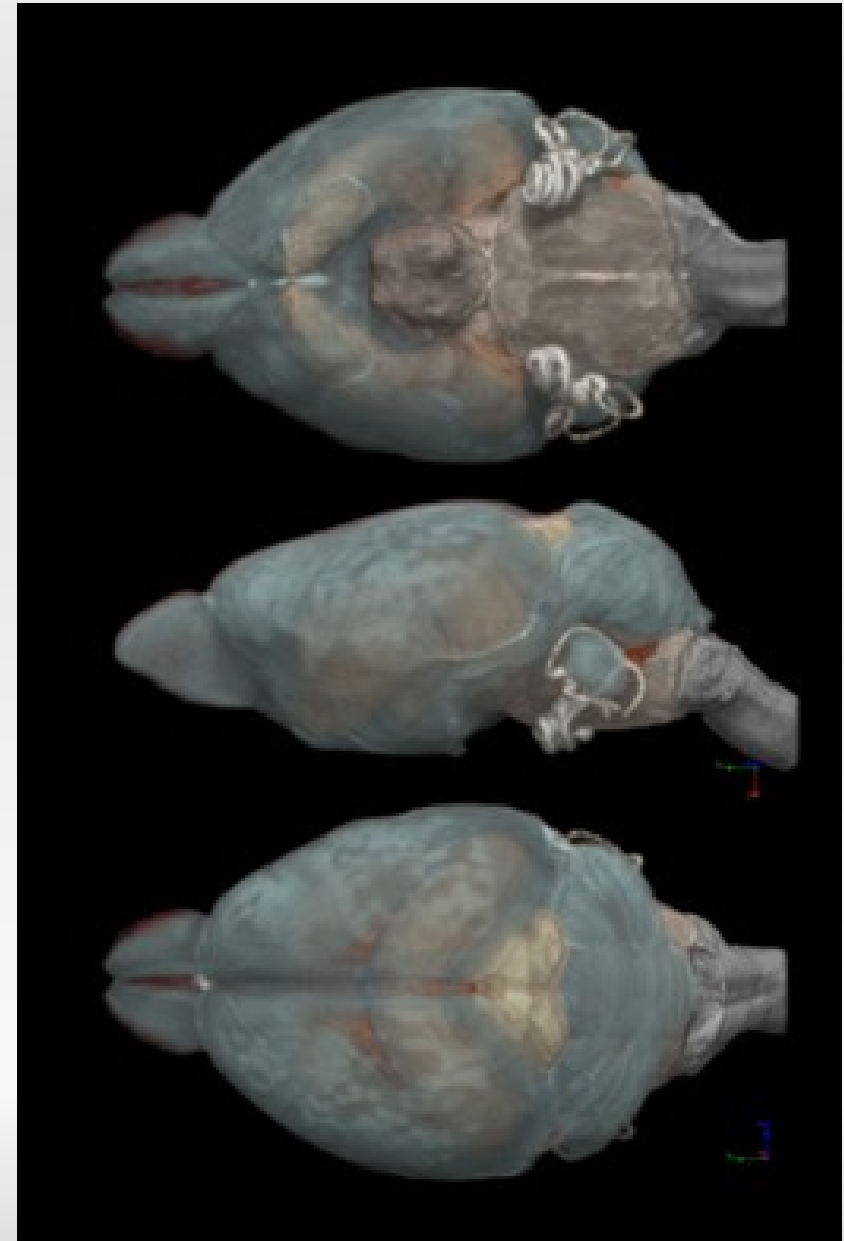
Allen Brain
Atlas



Other Hubs

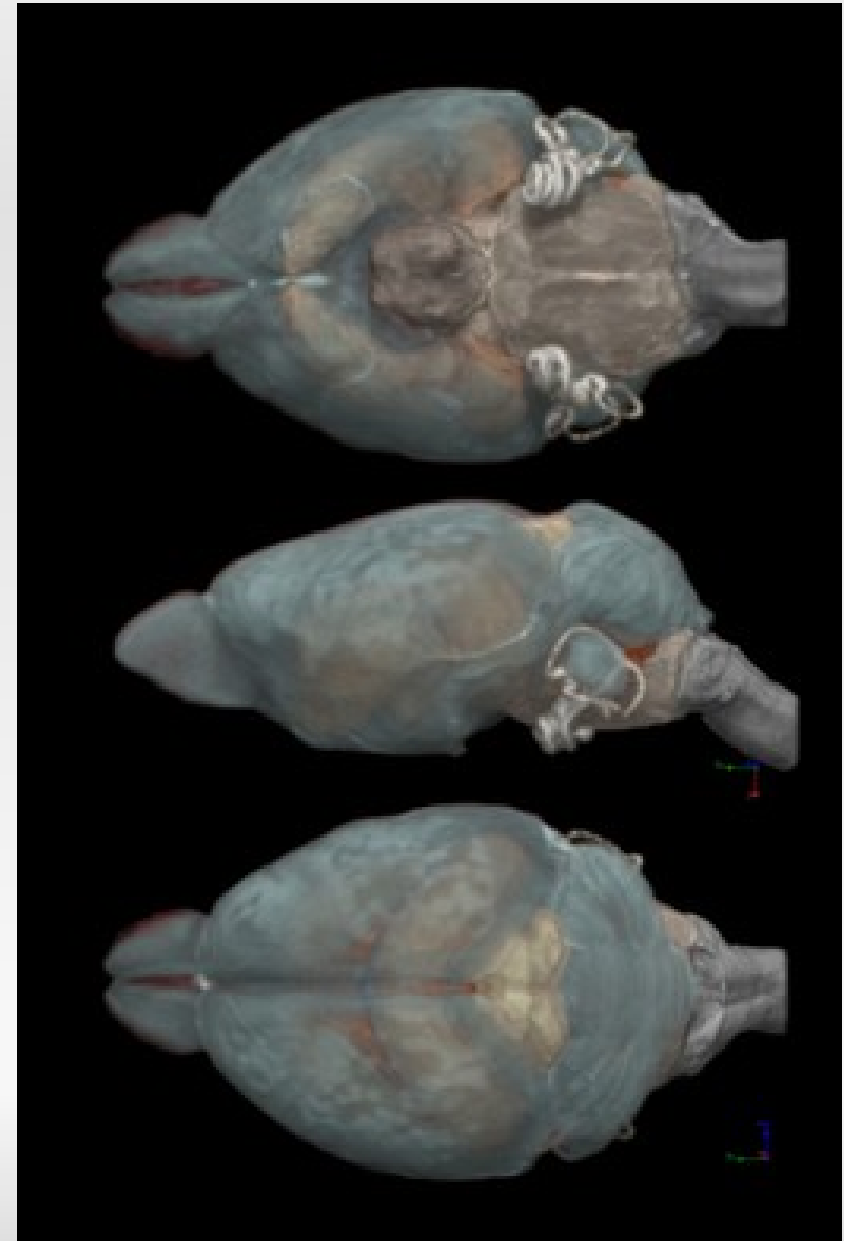
The Waxholm Space Mouse Atlas

- Referencyjna przestrzeń w postaci atlasu mózgu samca myszy



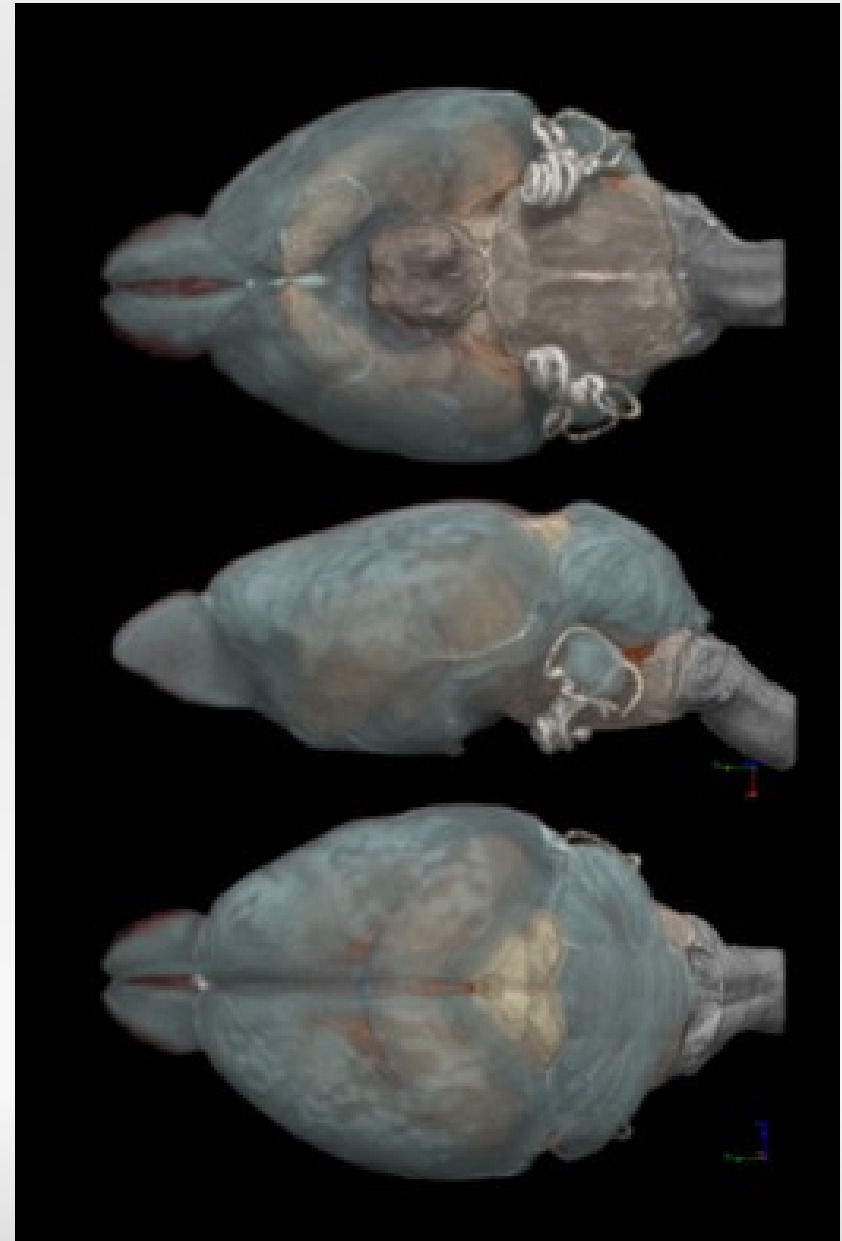
The Waxholm Space Mouse Atlas

- Referencyjna przestrzeń w postaci atlasu mózgu samca myszy
- Przeznaczona do umieszczania w niej (mapowania) danych różnych typów



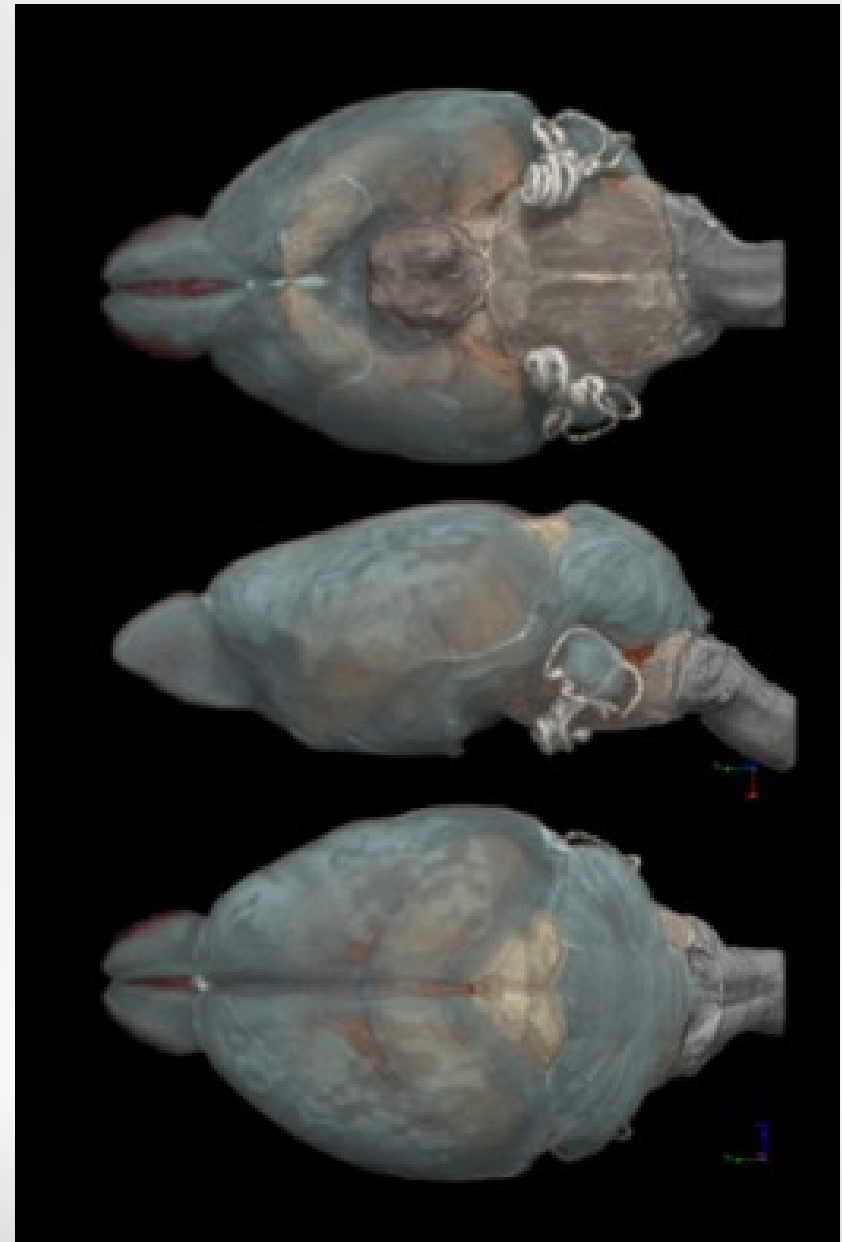
The Waxholm Space Mouse Atlas

- Referencyjna przestrzeń w postaci atlasu mózgu samca myszy
- Przeznaczona do umieszczania w niej (mapowania) danych różnych typów
- Docelowo dostępna wraz z zestawem narzędzi



The Waxholm Space Mouse Atlas

- Referencyjna przestrzeń w postaci atlasu mózgu samca myszy
- Przeznaczona do umieszczania w niej (mapowania) danych różnych typów
- Docelowo dostępna wraz z zestawem narzędzi
- Wysoka rozdzielczość ($21\mu\text{m}$), MRI + histologia



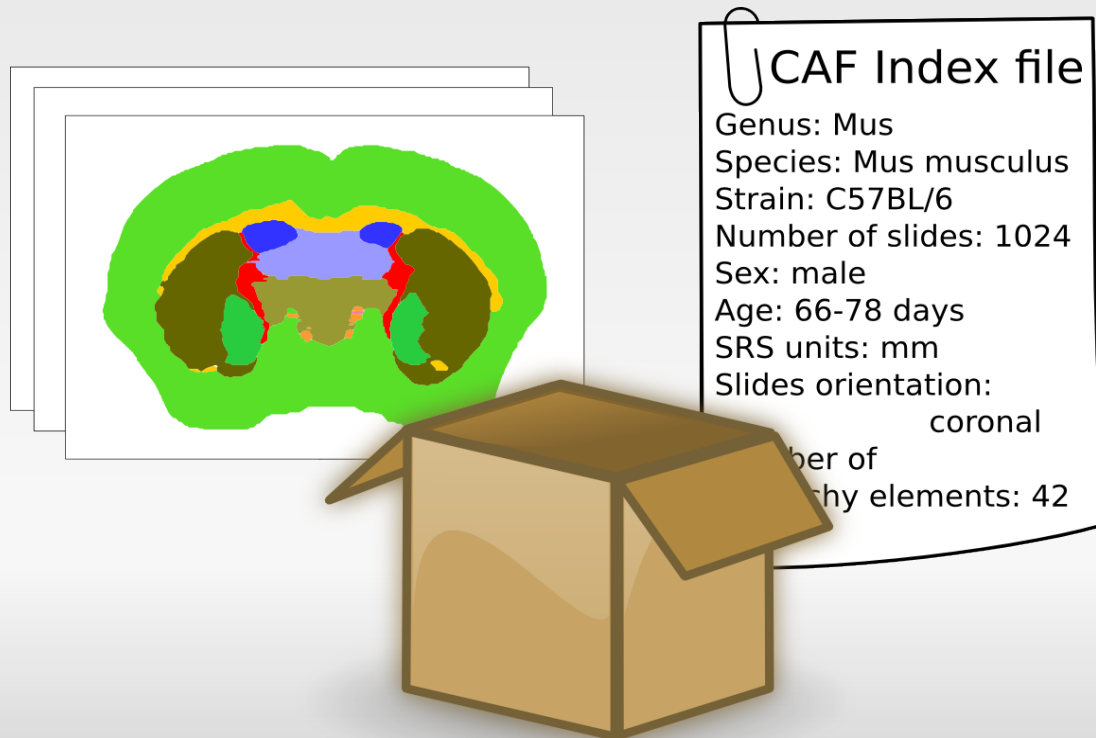
Common Atlas Format (CAF)

Common Atlas Format (CAF)

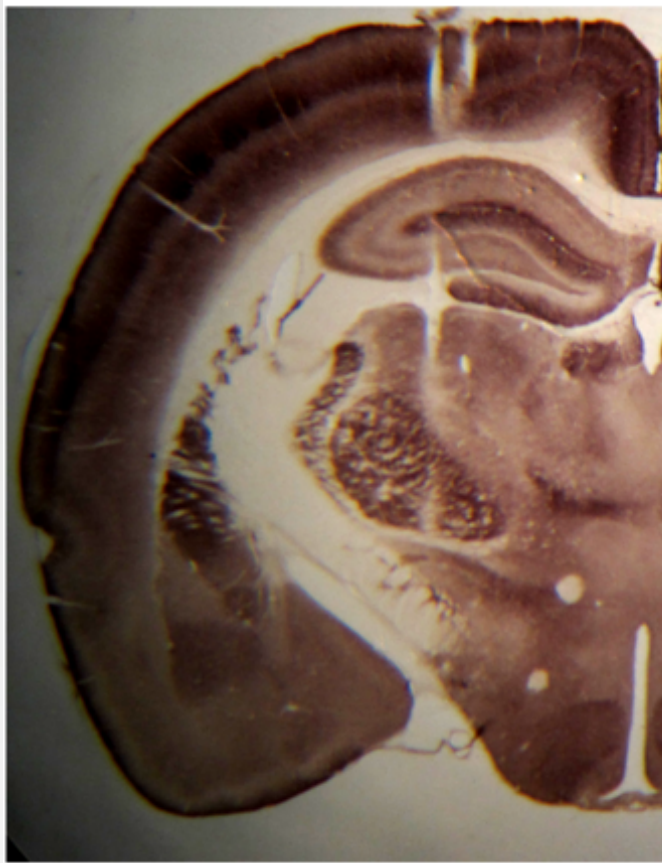
- **Paczka z atlasem** - format do przechowywania kompletu dwuwymiarowych danych atlasowych
- Zawiera dane charakterystyczne dla dwuwymiarowych atlasów
- Oparty na otwartych standardach: SVG oraz XML

Common Atlas Format (CAF)

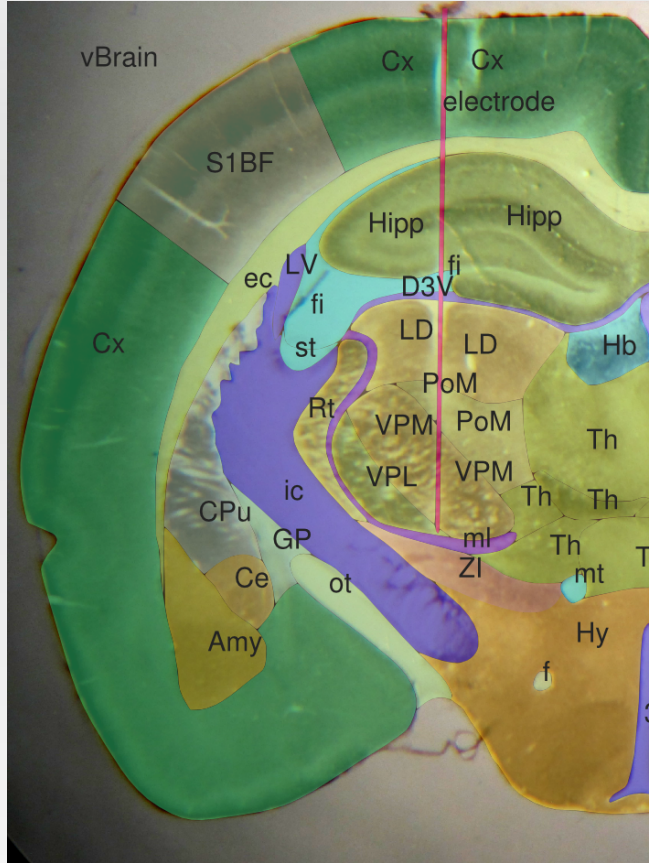
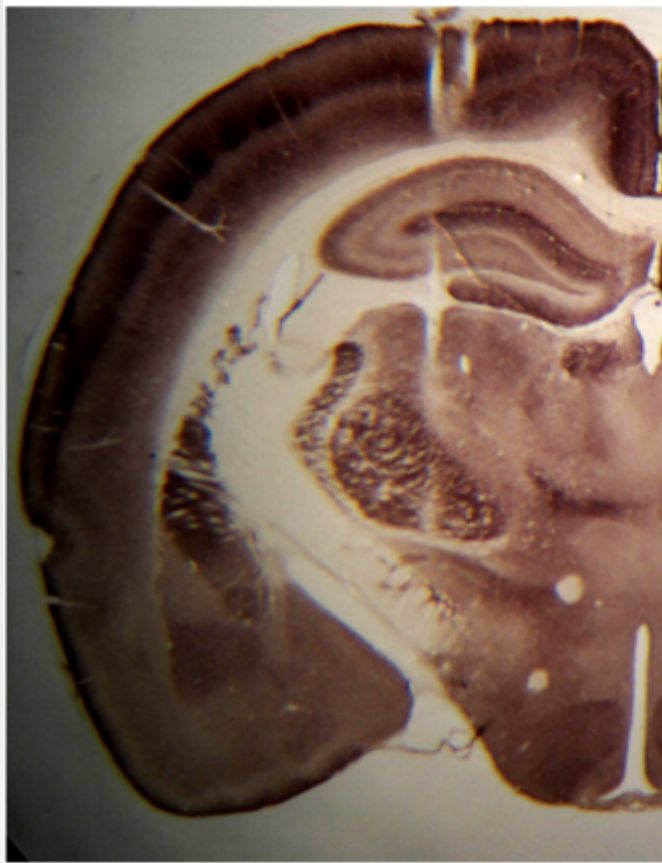
- **Paczka z atlasem** - format do przechowywania kompletu dwuwymiarowych danych atlasowych
- Zawiera dane charakterystyczne dla dwuwymiarowych atlasów
- Oparty na otwartych standardach: SVG oraz XML



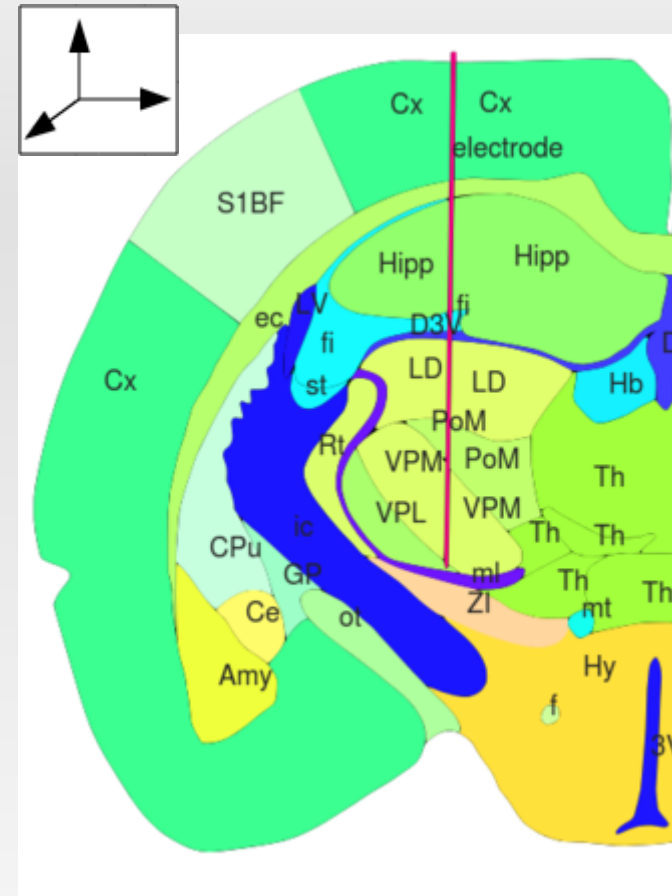
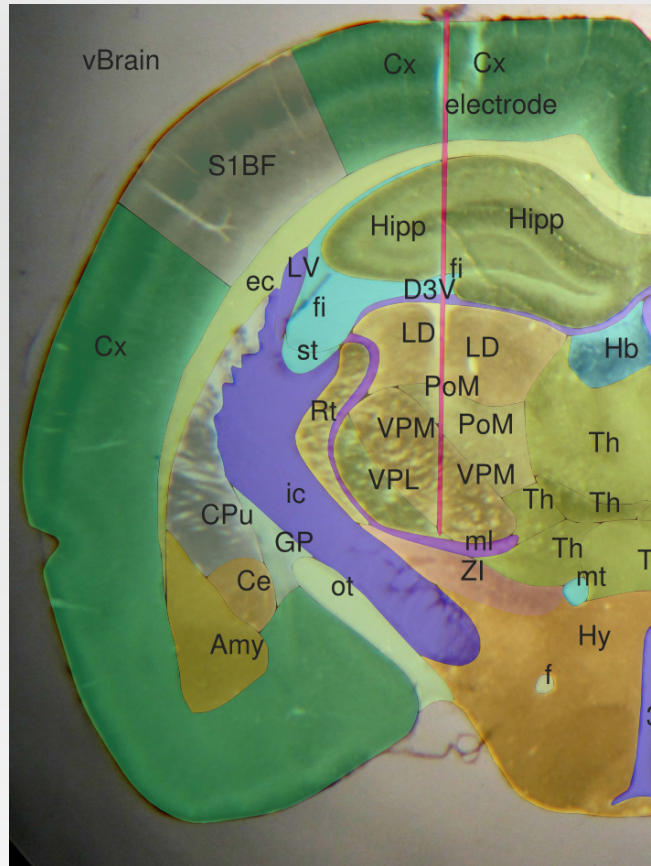
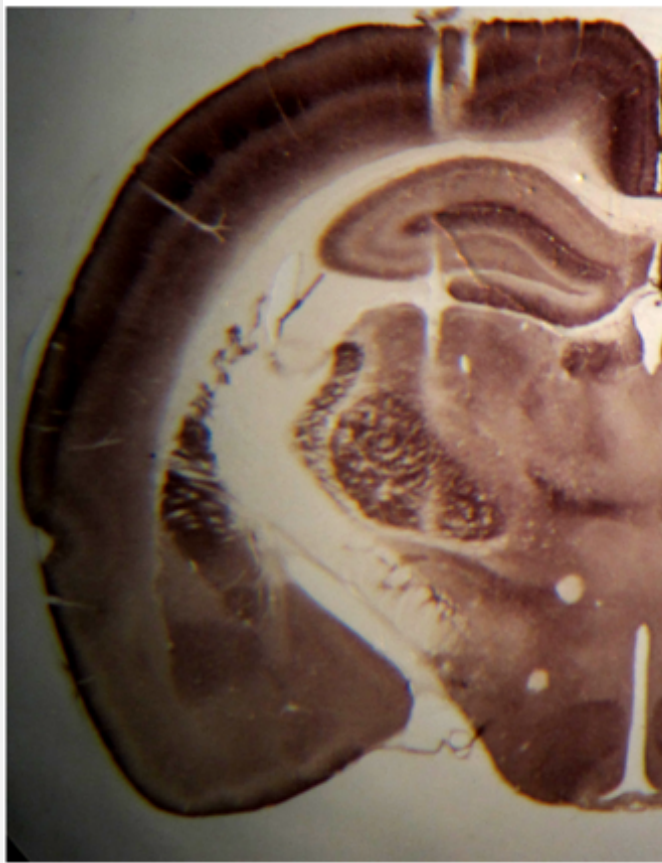
Common Atlas Format (CAF)



Common Atlas Format (CAF)



Common Atlas Format (CAF)



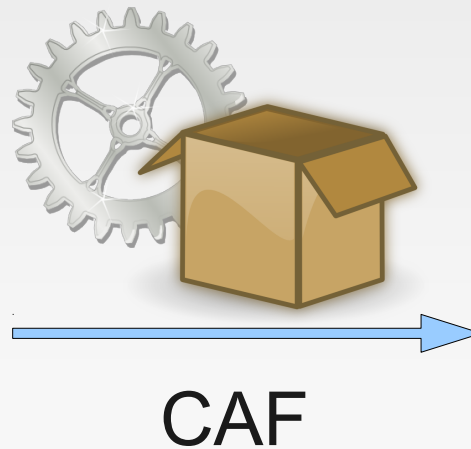
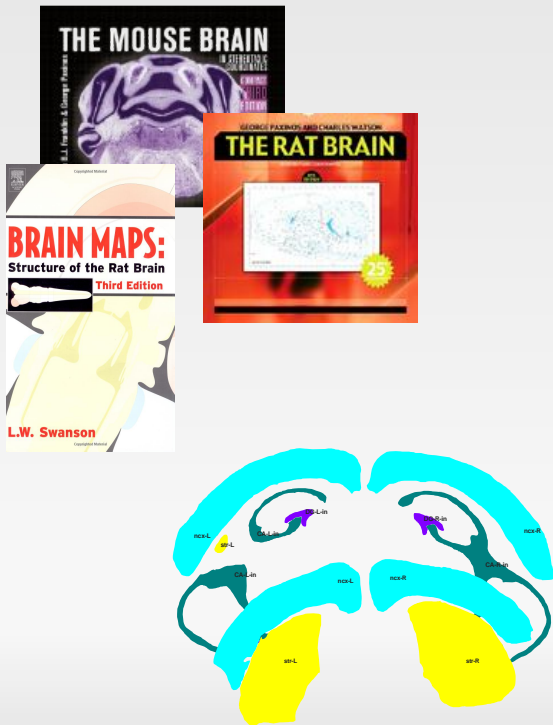
Slajd w formacie CAF

3D Brain Atlas Reconstructor

3dBAR – narzędzie do rekonstrukcji trójwymiarowych modeli struktur mózgowych na podstawie dwuwymiarowych obrysów

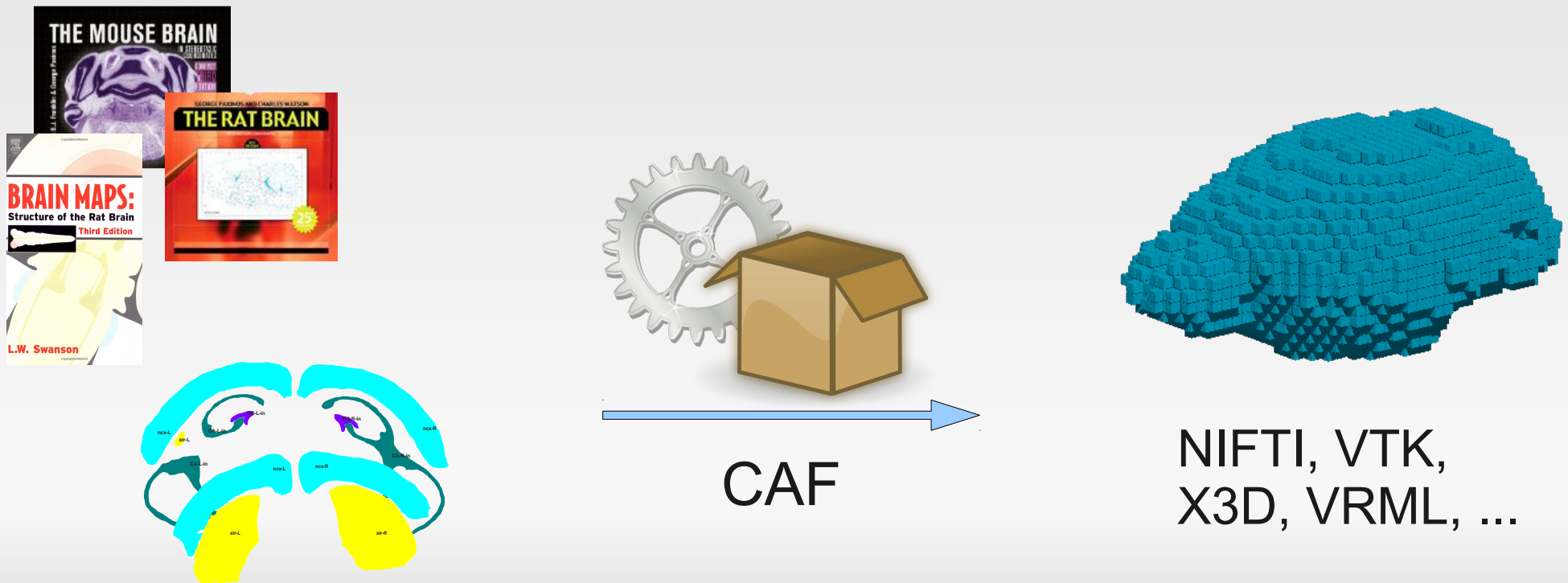
3D Brain Atlas Reconstructor

3dBAR – narzędzie do rekonstrukcji trójwymiarowych modeli struktur mózgowych na podstawie dwuwymiarowych obrysów



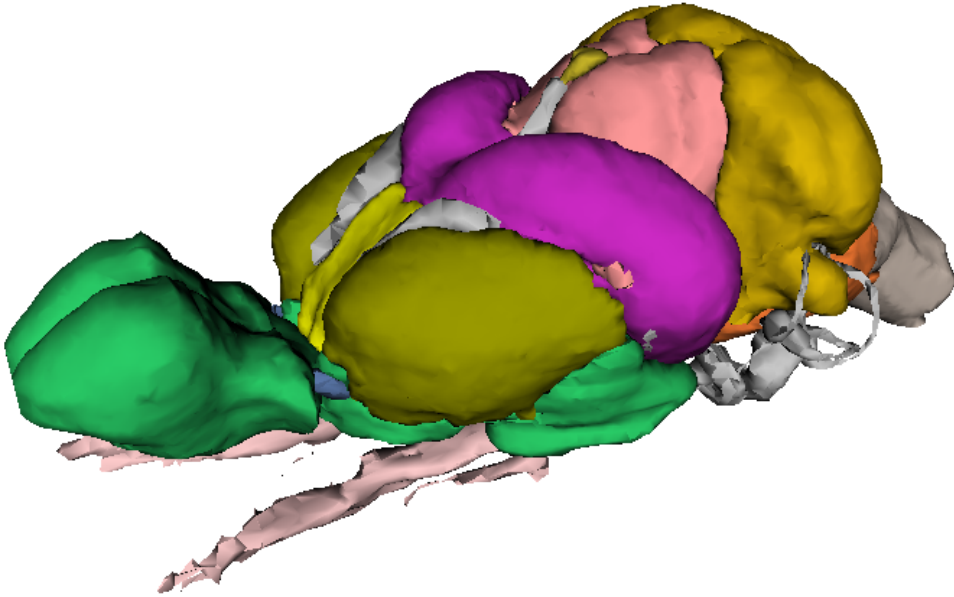
3D Brain Atlas Reconstructor

3dBAR – narzędzie do rekonstrukcji trójwymiarowych modeli struktur mózgowych na podstawie dwuwymiarowych obrysów



Rekonstrukcje

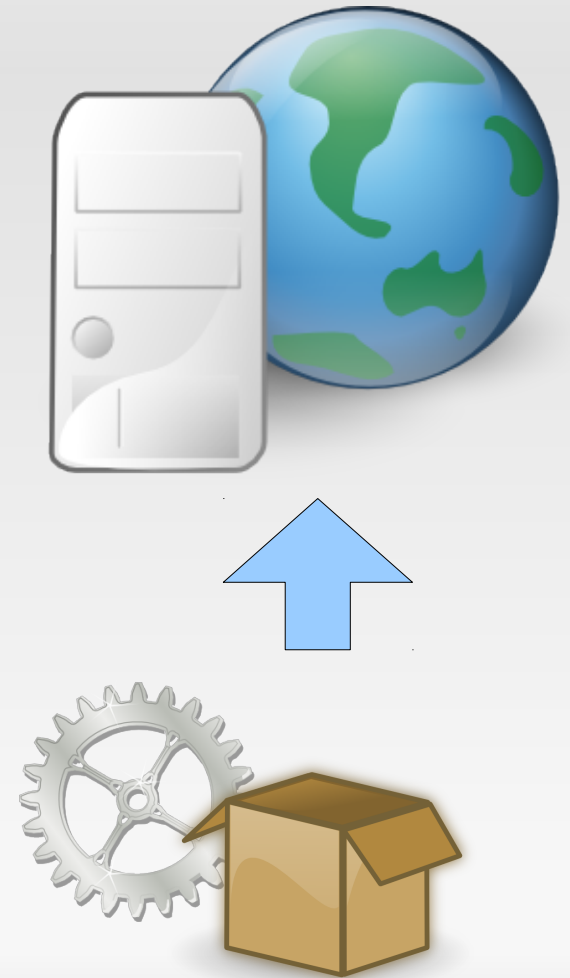
Atlas Edit Help

Abbreviation	Full name of the structure	Model customization																																																																	
<ul style="list-style-type: none"> [-] CNS <ul style="list-style-type: none"> [-] Brain <ul style="list-style-type: none"> [-] FB <ul style="list-style-type: none"> [-] diencephalon <ul style="list-style-type: none"> 3rd-ventricle <li style="background-color: #cccccc;">Epithalamus hypothalamus pineal-gland thalamus [-] telencephalon <ul style="list-style-type: none"> Cerebral-cortex amygdala anterior-commissure ⊕ basal-forebrain corpus-callosum globus-pallidus ⊕ hippocampal-form internal-capsule lateral-ventricles nucleus-accumbens olfactory-bulb ⊕ striatum [-] HB <ul style="list-style-type: none"> 4th-ventricle cerebellum medulla pons ⊕ MB [-] sensory-nerves <ul style="list-style-type: none"> [-] cranial-nerves <ul style="list-style-type: none"> acoustic-nerve [-] optic-nerve <ul style="list-style-type: none"> ⊕ optic-chiasm [-] trigeminal <ul style="list-style-type: none"> trigeminal-tract inner-ear spinal-cord 	<ul style="list-style-type: none"> CNS Brain forebrain diencephalon <li style="color: red;">3rd ventricle Epithalamus <li style="color: red;">hypothalamus <li style="color: red;">pineal gland <li style="color: red;">thalamus telencephalon Cerebral cortex amygdala anterior commissure basal forebrain corpus callosum globus pallidus hippocampal formation internal capsule lateral ventricles nucleus accumbens olfactory bulb striatum hindbrain 4th ventricle cerebellum medulla pons midbrain sensory system cranial nerves acoustic nerve optic nerve optic chiasm trigeminal trigeminal tract inner ear spinal cord 	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">Structure selection</div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="font-size: small;"> <input type="checkbox"/> Flip axes <input type="checkbox"/> Axes permutation <input type="checkbox"/> Change volume info <input type="checkbox"/> Gaussian volume sm <input checked="" type="checkbox"/> Isosurface extraction </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"><input checked="" type="checkbox"/> FlipX</td> <td style="width: 25%;">New order of axes</td> <td style="width: 25%;">Translate origin</td> <td style="width: 25%;">Start standard deviation along x,y and z axes</td> <td style="width: 20%;">Contour value</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flip about x origin</td> <td><input type="text" value="0"/></td> <td><input type="text" value="0.0"/></td> <td><input type="text" value="1.0"/></td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> FlipY</td> <td><input type="text" value="1"/></td> <td><input type="text" value="0.0"/></td> <td><input type="text" value="1.0"/></td> <td><input type="text" value="128"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flip about y origin</td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td><input type="text" value="0.0"/></td> <td><input type="text" value="1.0"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> FlipZ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flip about z origin</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mesh smoothing</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Mesh simplification</td> <td><input type="checkbox"/> Mirror hemisphere</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <input type="button" value="Refresh"/> </td> </tr> <tr> <td>Relaxation factor</td> <td>Number of x divisions</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0.5"/></td> <td><input type="text" value="90"/></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Number of iterations</td> <td>Number of y divisions</td> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <input type="button" value="Clear"/> </td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="20"/></td> <td><input type="text" value="90"/></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <input type="button" value="Save model"/> </td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Edge smoothing</td> <td>Number of z divisions</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text" value="90"/></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> FlipX	New order of axes	Translate origin	Start standard deviation along x,y and z axes	Contour value	<input checked="" type="checkbox"/> Flip about x origin	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/> FlipY	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="128"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Flip about y origin	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>		<input checked="" type="checkbox"/> FlipZ					<input checked="" type="checkbox"/> Flip about z origin					<input type="checkbox"/> Mesh smoothing	<input checked="" type="checkbox"/> Mesh simplification	<input type="checkbox"/> Mirror hemisphere	<input type="button" value="Refresh"/>		Relaxation factor	Number of x divisions				<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="90"/>				Number of iterations	Number of y divisions	<input type="button" value="Clear"/>			<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="90"/>	<input type="button" value="Save model"/>			<input checked="" type="checkbox"/> Edge smoothing	Number of z divisions					<input type="text" value="90"/>			
<input checked="" type="checkbox"/> FlipX	New order of axes	Translate origin	Start standard deviation along x,y and z axes	Contour value																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Flip about x origin	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="0"/>																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> FlipY	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="128"/>																																																															
<input checked="" type="checkbox"/> Flip about y origin	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> FlipZ																																																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Flip about z origin																																																																			
<input type="checkbox"/> Mesh smoothing	<input checked="" type="checkbox"/> Mesh simplification	<input type="checkbox"/> Mirror hemisphere	<input type="button" value="Refresh"/>																																																																
Relaxation factor	Number of x divisions																																																																		
<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="90"/>																																																																		
Number of iterations	Number of y divisions	<input type="button" value="Clear"/>																																																																	
<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="90"/>	<input type="button" value="Save model"/>																																																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Edge smoothing	Number of z divisions																																																																		
	<input type="text" value="90"/>																																																																		

Search here

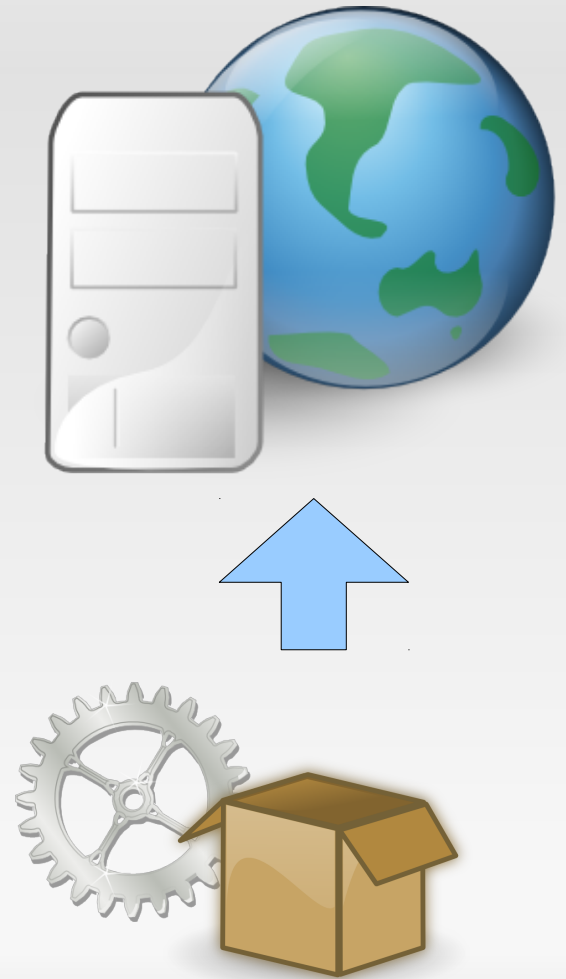
Podsumowanie

- Pełna, otwarta implementacja API w Pythonie,
- Zestaw kilkunastu atlasów
- Narzędzie rekonstrukcyjne: GUI, CLI
- Punkt wyjścia dla dalszych narzędzi



Podsumowanie

- Pełna, otwarta implementacja API w Pythonie,
- Zestaw kilkunastu atlasów
- Narzędzie rekonstrukcyjne: GUI, CLI
- Punkt wyjścia dla dalszych narzędzi



Więcej szczegółów na stronie <http://3dbar.org>
oraz w Majka i in. (Neuroinformatics 2011, w druku).