3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Ανάπτυξη Εργαλείου Υποστήριξης Κλινικής Απόφασης στο Περιβάλλον 3D Slicer για την Προεγχειρητική Ταξινόμηση Γλοιωμάτων με Εξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη

Χρήστος Ανδριανός, Εμμανουήλ Αθανασιάδης

Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

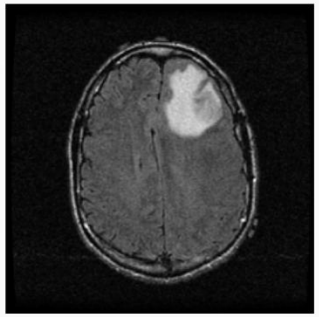
Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

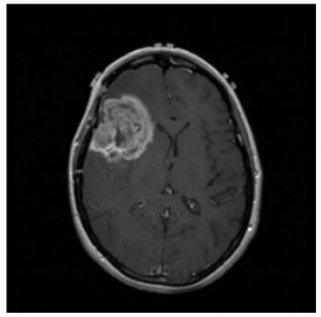
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΤΟΧΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

Γλοιώματα Εγκεφάλου



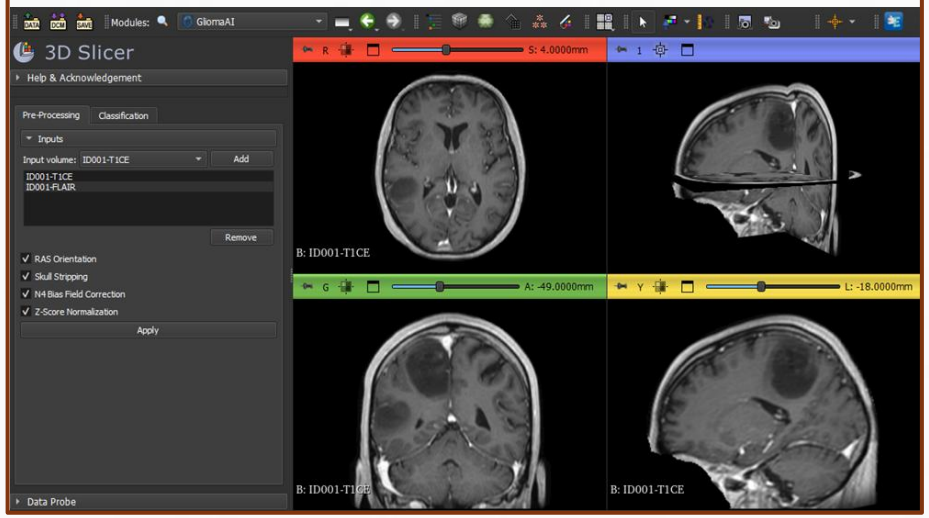
Χαμηλής Κακοήθειας (G 2-3)



Υψηλής Κακοήθειας (G 4)

- ~80% Κακοήθων Πρωτοπαθών Όγκων ΚΝΣ
- Ταξινόμηση κατά WHO
- Ιστολογικά + Μοριακά Χαρακτηριστικά

3D Slicer

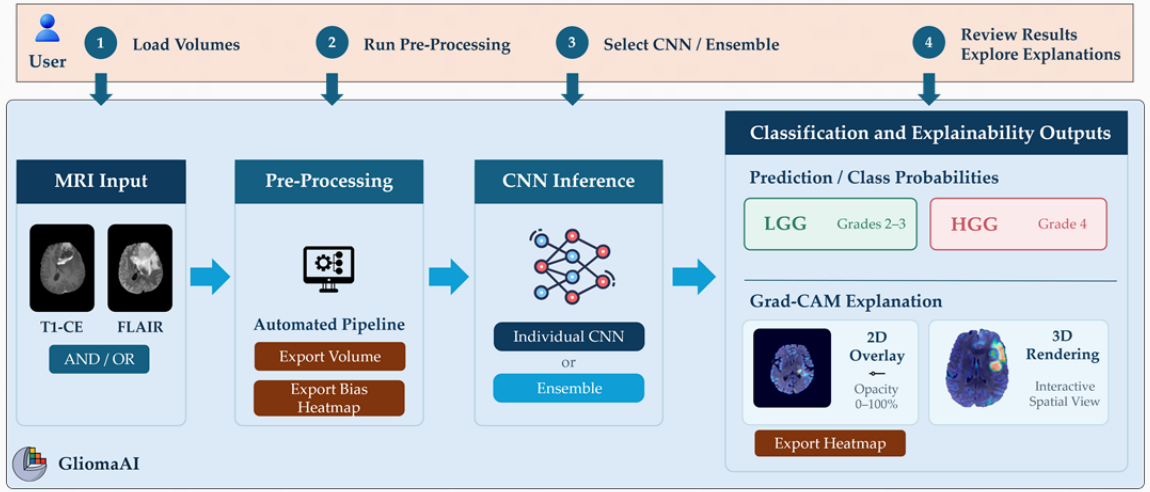


Προηγούμενη Μελέτη

[Andrianos et al., J. Imaging 2026, 12, 254]

- Αλγόριθμοι Προ-επεξεργασίας
- 3D Δίκτυα Βαθιάς Μάθησης
- **Segmentation-free** ταξινόμηση γλοιωμάτων

Παρούσα Μελέτη



- ✓ **User-friendly Εργαλείο**
- ✓ **Αυτοματοποιημένη Προ-επεξεργασία + Ταξινόμηση**
- ✓ **Ερμηνεία Προβλέψεων - Εξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη**

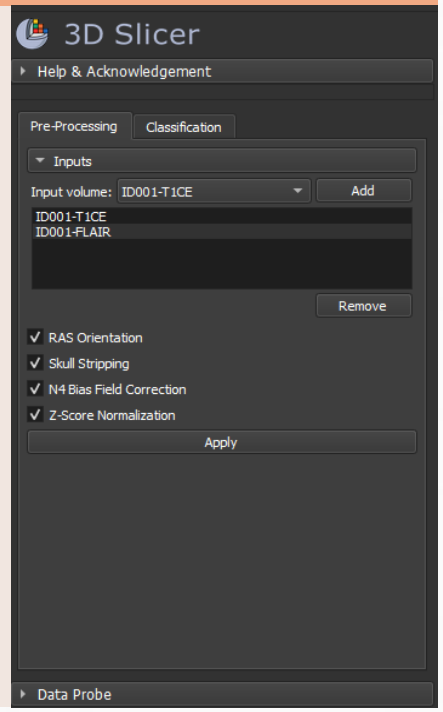
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Προ-επεξεργασία

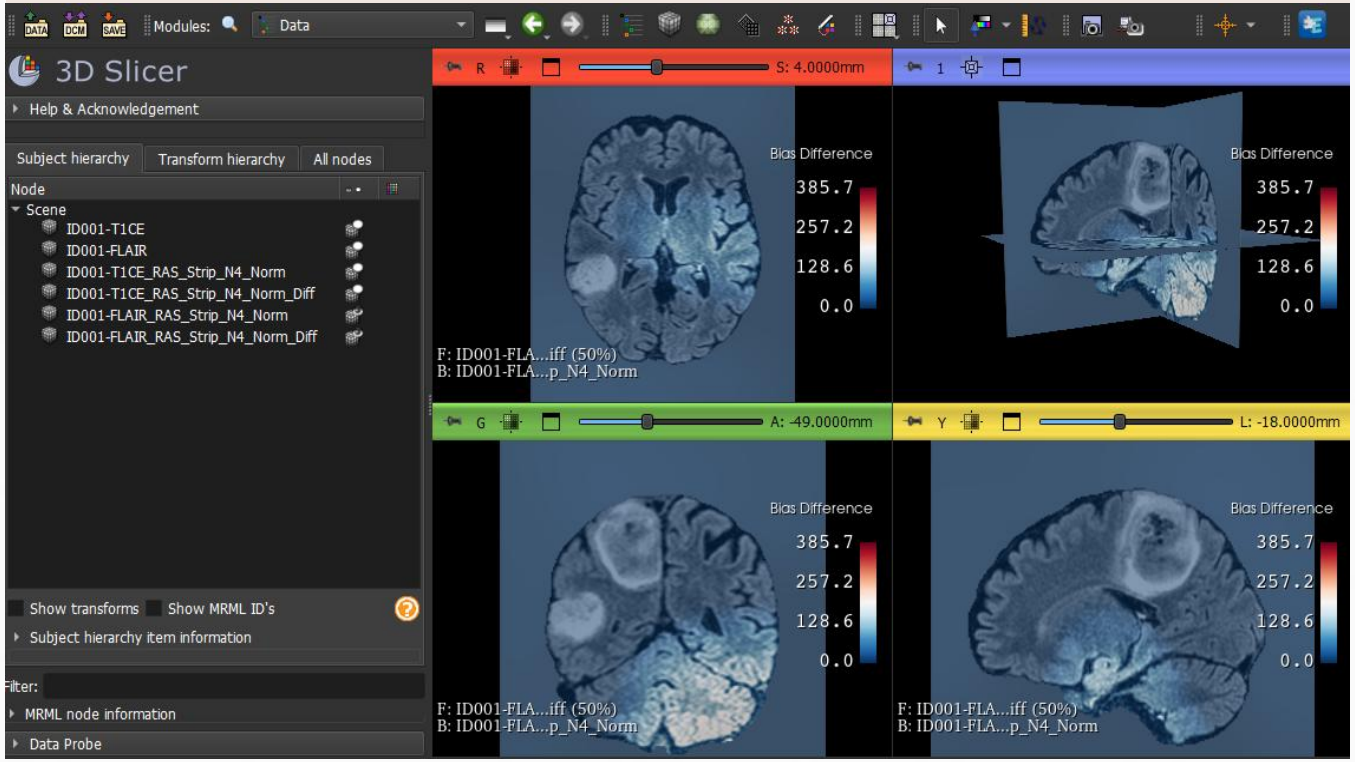
Περιορισμός Ετερογένειας

Προ-επεξεργασία 1-4 MRI volumes

1. Επαναδειγματοληψία $1mm^3$
2. Αφαίρεση Κρανίου
3. Διόρθωση Πεδίου N4
4. Κανονικοποίηση Εντάσεων



- ✓ Νέοι Επεξεργασμένοι Όγκοι
- ✓ Χάρτες Διαφοράς Διόρθωσης



ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

T1-CE και/ή FLAIR
(Προ-επεξεργασμένοι)

Είσοδος

GliomaAI-CNN | ResNet-10
ResNet-50 | DenseNet-121

Ensemble Mode

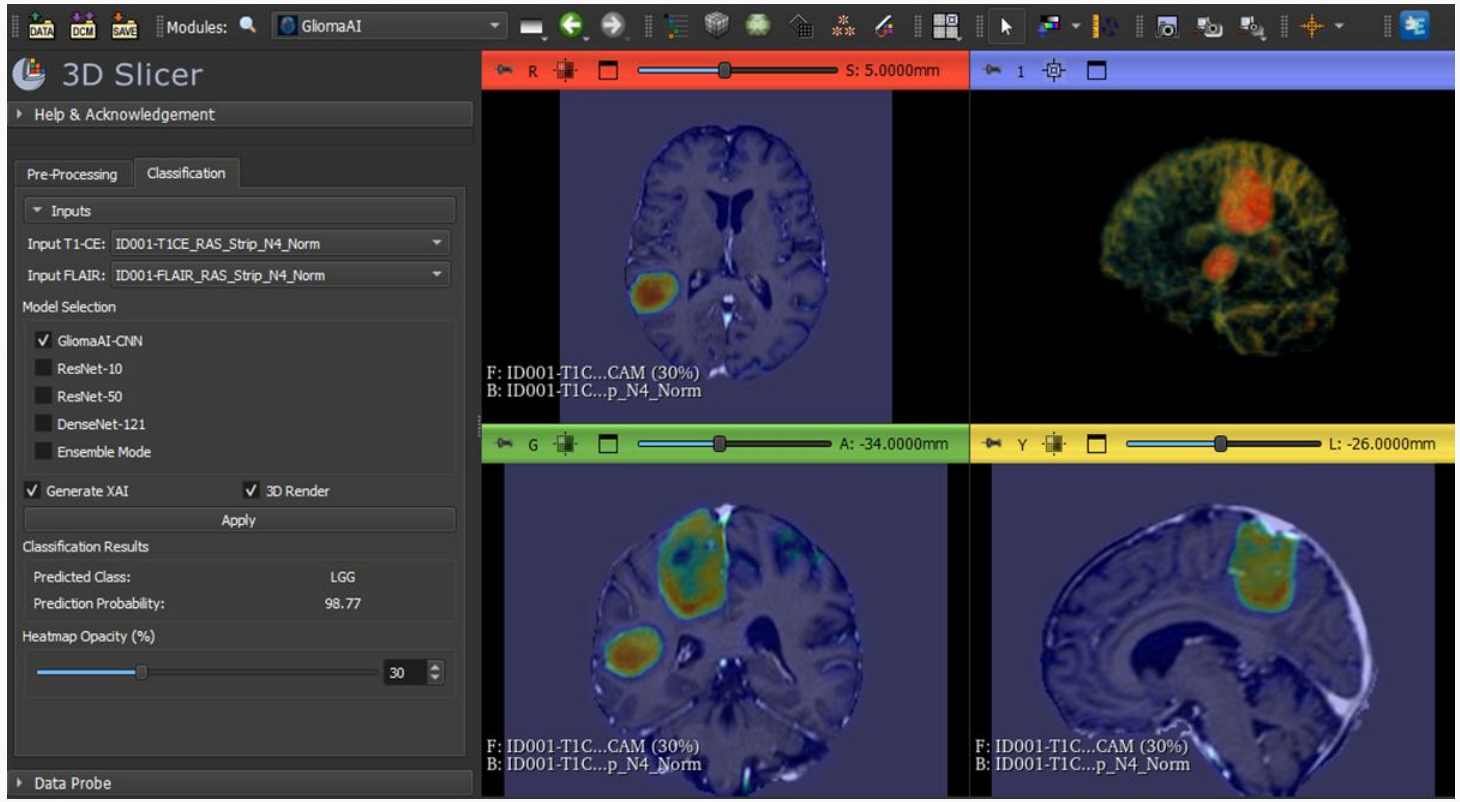
Δίκτυα Βαθιάς Μάθησης (CNNs)

- Κατηγορία Κακοήθειας (LGG / HGG)
- Πιθανότητα Πρόβλεψης

Έξοδος

Εκπαίδευση

1.194 Ασθενείς (442 LGG, 752 HGG)
2.213 εικόνες MRI (T1-CE, FLAIR)



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Επιτυχής Ανάπτυξη του Εργαλείου



- Χαμηλοί Χρόνοι Εκτέλεσης

Δίκτυο	Χρόνος Ταξινόμησης (s)
GliomaAI-CNN	1.53 ± 0.19
ResNet-10	0.27 ± 0.08
ResNet-50	0.78 ± 0.12
DenseNet-121	0.64 ± 0.07
Ensemble	3.18 ± 0.28

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Γεφύρωση Έρευνας και Κλινικής Πράξης

- Ενιαία Επέκταση 3D Slicer
- Προσβάσιμο σε Μη Ειδικούς στην ΤΝ

Πρώτο Βήμα προς Σύστημα Υποστήριξης Κλινικής Απόφασης

- Ερευνητική Χρήση
- Περαιτέρω Επικύρωση

Μελλοντικά Πρόβλεψη Μοριακών Δεικτών από MRI

- IDH, 1p19q
- Εξατομικευμένη Ιατρική

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Weller M., Wen P.Y., Chang S.M., Dirven L., Lim M., Monje M., Reifenberger G. Glioma. Nat. Rev. Dis. Primers 2024, 10, 33.
2. Louis D.N. et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: A Summary. Neuro-Oncology 2021, 23, 1231–1251.
3. Fedorov A. et al. 3D Slicer as an Image Computing Platform for the Quantitative Imaging Network. Magn. Reson. Imaging 2012, 30, 1323–1341.
4. Andrianos C.Ch., Kostopoulos S.A., Kalatzis I.K., Glotsos D.Th., Asvestas P.A., Cavouras D.A., Athanasiadis E.I. Segmentation-Free Preoperative 3D MRI Classification of Low-Grade Versus High-Grade Glioma Using Task-Oriented Neural Architecture Search. J. Imaging 2026, 12, 254.
5. Selvaraju R.R. et al. Grad-CAM: Visual Explanations from Deep Networks via Gradient-Based Localization. ICCV 2017, 618–626.