

Προτεινόμενα Θέματα (Μεταπτυχιακών) Διπλωματικών

Ακ. Έτος: 2025-2026

Όσον αφορά την επιλογή των διπλωματικών:

1. Απαραίτητη προϋπόθεση για ανάθεση διπλωματικής είναι η/ο φοιτήτρια/ής να χρωστάει το πολύ 4 μαθήματα.
2. Αν θέλετε κάποια διπλωματική παρακαλώ να μου στείλετε ένα email με την επιλογής σας (ή τις επιλογές σας ιεραρχημένες) μαζί με μία αναλυτική κατάσταση βαθμολογίας μέχρι τις 15 Οκτωβρίου. Έπειτα θα ειδοποιηθείτε για τις αναθέσεις. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, η ανάθεση μπορεί να γίνεται και νωρίτερα.
3. Για οποιαδήποτε λεπτομέρεια σχετικά με τις διπλωματικές σας παρακαλώ να επικοινωνείτε με τον συνυπεύθυνο διπλωματικής. Όταν δεν έχει οριστεί τέτοιος σας παρακαλώ να επικοινωνείτε μαζί μου.
4. Σε περίπτωση που η διπλωματική δεν έχει προχωρήσει αρκούντως μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2026, τότε αυτή ενδεχομένως να παύεται.
5. Για να ολοκληρώσετε τη διπλωματική σας θα πρέπει να έχετε παρουσιάσει τη δουλειά σας στον επιβλέποντα ολοκληρωμένη, ένα μήνα πριν την ημερομηνία παρουσίασης.
6. **Ενημερωτικά:** Για το εαρινό εξάμηνο ισχύουν τα ίδια με παραπάνω (η αίτηση θα γίνει αρχές του εξαμήνου) με τη διαφοροποίηση ότι ο φοιτητής θα πρέπει να χρωστάει το πολύ 2 μαθήματα.

Τίτλος: *Επέκταση και Εφαρμογή Μοντέλου Πρακτόρων για τη Διαχείριση Αγροτικών Πλαστικών Αποβλήτων στη Δυτική Ελλάδα*

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Βασίλης Θωμόπουλος (email: thomopul@ceid.upatras.gr)

Περιγραφή: Η εργασία στοχεύει στην εφαρμογή και επέκταση του υπάρχοντος ABM που αναπτύχθηκε για αγροτικές περιοχές της Νότιας Ιταλίας σε δεδομένα της Δυτικής Ελλάδας (π.χ. Αχαΐα, Ηλεία, Αιτωλοακαρνανία). Στόχος είναι η μελέτη της παραγωγής και διαχείρισης αγροτικών πλαστικών αποβλήτων (APW) σε τοπικό επίπεδο, η ανάπτυξη σεναρίων μείωσης μέσω βιώσιμων πρακτικών (ανακύκλωση, αντικατάσταση υλικών, αύξηση διάρκειας ζωής), καθώς και η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων. Το μοντέλο θα εμπλουτιστεί με πιο ρεαλιστικά δεδομένα καλλιεργειών από τοπικές βάσεις (π.χ. ΟΠΕΚΕΠΕ, CORINE Land Cover, Living Atlas), ώστε να παραχθούν δείκτες Πλαστικής Ρύπανσης (PWI) προσαρμοσμένοι στις ελληνικές συνθήκες.

Ζητούμενα:

- Συλλογή και επεξεργασία χωρικών δεδομένων καλλιεργειών στη Δυτική Ελλάδα.
- Παραμετροποίηση και εφαρμογή του υπάρχοντος ABM (Mesa/Python) για ελληνικά δεδομένα.
- Ανάπτυξη και δοκιμή σεναρίων πολιτικής: (α) αύξηση διάρκειας ζωής υλικών, (β) χρήση βιοδιασπώμενων εναλλακτικών, (γ) βελτιωμένα συστήματα συλλογής-ανακύκλωσης.
- Ανάλυση αποτελεσμάτων ως προς την παραγόμενη ρύπανση, το οικονομικό κόστος και τη βιωσιμότητα.
- Σύγκριση με τα ιταλικά αποτελέσματα για την κατανόηση γεωγραφικών διαφορών στη διαχείριση των APW.

Προαπαιτούμενα:

- Γνώση Python και εμπειρία με ABM frameworks (Mesa).
- Εξοικείωση με GIS δεδομένα (shapefiles, GeoTIFF, CORINE).
- Ενδιαφέρον για κυκλική οικονομία, περιβαλλοντική βιωσιμότητα και ευφυή γεωργία.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

- [1] Πετροπούλου Μ.-Β. (2025). *Ανάπτυξη Μοντέλου Πρακτόρων για τη Βελτιστοποίηση της Διαχείρισης Πλαστικών Αποβλήτων στην Αγροτική Παραγωγή*. Διπλωματική, Παν. Πατρών.
- [2] Hachem A, Vox G, Convertino F. *Prospective Scenarios for Addressing the Agricultural Plastic Waste Issue: Results of a Territorial Analysis*. Applied Sciences. 2023; 13(1):612. <https://doi.org/10.3390/app13010612>

Τίτλος: Προσομοίωση Υπερτουρισμού με Μοντελοποίηση Πρακτόρων: Εφαρμογή σε Πάτρα και Ζάκυνθο

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Βασίλης Θωμόπουλος (email: thomopul@ceid.upatras.gr)

Περιγραφή: Η εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός agent-based μοντέλου (ABM) για την ανάλυση και διαχείριση φαινομένων υπερτουρισμού σε ελληνικούς προορισμούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Η Πάτρα, με αιχμές ζήτησης κατά τη διάρκεια του Καρναβαλιού και από αφίξεις κρουαζιερόπλοιων, και η Ζάκυνθος, η οποία χαρακτηρίζεται ως το πιο «υπερτουριστικό» νησί της Ευρώπης με ~150 τουρίστες ανά κάτοικο, παρέχουν ιδανικά case studies. Το μοντέλο θα προσομοιώνει τις ροές επισκεπτών, τις αλληλεπιδράσεις με τις τοπικές υποδομές και τον κοινωνικό ιστό, ενώ θα δοκιμάζει πολιτικές παρεμβάσεις όπως όρια επισκεπτών, δυναμική τιμολόγηση, αποκέντρωση της τουριστικής δραστηριότητας και κυκλικές πρακτικές στη διαχείριση πόρων.

Ζητούμενα:

- Συλλογή δεδομένων (τουριστικές αφίξεις, υποδομές, κοινωνικοοικονομικοί δείκτες).
- Ανάπτυξη μοντέλου ABM σε Python (Mesa) με GIS δεδομένα.
- Προσομοίωση διαφορετικών πολιτικών διαχείρισης και σύγκριση αποτελεσμάτων.
- Αξιολόγηση της ισορροπίας μεταξύ εμπειρίας επισκεπτών, ποιότητας ζωής κατοίκων και βιωσιμότητας υποδομών.

Προαπαιτούμενα:

- Γνώση Python και ABM frameworks (Mesa, NetLogo).
- Εμπειρία σε GIS και ανάλυση χωρικών δεδομένων.
- Ενδιαφέρον για θέματα βιώσιμου τουρισμού και πολιτικών ανάπτυξης.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] Yaprak, B., Okkiran, Ş., & Vezali, E. (2024). Reframing Sustainability in the Context of Overtourism: A Comparative Five-Dimensional Resident-Centered Model in Athens and Istanbul. *Sustainability*, 17(15), 6789. <https://doi.org/10.3390/su17156789>

[2] Leka, A., Lagarias, A., Stratigea, A., & Prekas, P. (2025). A Methodological Framework for Assessing Overtourism in Insular Territories—Case Study of Santorini Island, Greece. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(3), 106. <https://doi.org/10.3390/ijgi14030106>

Τίτλος: Εμπλουτισμός Συνθετικών Πληθυσμών με Χωρικά και Κοινωνικά Δίκτυα για Προσομοιώσεις με Πράκτορες στη Δυτική Ελλάδα

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Βασίλης Θωμόπουλος (email: thomopul@ceid.upatras.gr)

Περιγραφή: Η εργασία θα επεκτείνει την υπάρχουσα μεθοδολογία δημιουργίας συνθετικών πληθυσμών για την Αχαΐα, ενσωματώνοντας GIS δεδομένα (κτηριακό απόθεμα, σχολεία, δρόμοι, επιχειρήσεις) και πολυεπίπεδα κοινωνικά δίκτυα (νοικοκυριά, σχολικές/εργασιακές επαφές, κοινωνικές αλληλεπιδράσεις). Στόχος είναι η παραγωγή ενός πιο ρεαλιστικού μικρο-κόσμου που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε Agent-Based Models για εφαρμογές όπως η εξάπλωση επιδημιών, η κινητικότητα πληθυσμών, ή ακόμα και σενάρια διαχείρισης κρίσεων (π.χ. φυσικές καταστροφές, τουριστική πίεση).

Ζητούμενα:

- Συλλογή και προεπεξεργασία GIS δεδομένων (ELSTAT, geodata.gov.gr, OSM).
- Επέκταση IPF pipeline με spatial assignment νοικοκυριών σε κτήρια και σχολεία.
- Δημιουργία πολυεπίπεδων κοινωνικών δικτύων (household, schools, workplaces, commuting).
- Σύνδεση με Agent-Based Model (π.χ. Mesa, Repast4Py) και εκτέλεση σεναρίων (π.χ. διάδοση επιδημιών, μετακινήσεις).
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και σύγκριση με διεθνείς μελέτες (π.χ. MIDAS, PopGen, FRED).

Προαπαιτούμενα:

- Καλή γνώση Python, pandas, NumPy.
- Εξοικείωση με GIS εργαλεία (GeoPandas, QGIS).
- Βασικές γνώσεις σε agent-based modeling και μοντέλα κοινωνικών δικτύων.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] Thomopoulos, V., & Tsiachlas, K. (2024). An Agent-Based Model for Disease Epidemics in Greece. *Information*, 15(3), 150. <https://doi.org/10.3390/info15030150>

Τίτλος: *Ανάπτυξη και Βελτιστοποίηση Πολυπύρηνων Μοντέλων Πρακτόρων με Χρήση του Repast4Py για τη Μελέτη των Μοτίβων Μετάδοσης Νόσων στην Ελλάδα*

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Βασίλης Θωμόπουλος (email: thomopul@ceid.upatras.gr)

Περιγραφή: Η εργασία επικεντρώνεται στη χρήση του Repast4Py για τη δημιουργία πολυπύρηνων Agent-Based Models (ABM) με στόχο την προσομοίωση της μετάδοσης μολυσματικών ασθενειών στην Ελλάδα. Το Repast4Py αξιοποιεί την ισχύ πολλών πυρήνων και τις βιβλιοθήκες Numba, NumPy, και PyTorch για την ανάπτυξη μοντέλων μεγάλης κλίμακας που απεικονίζουν τη δυναμική των ασθενειών. Στόχος είναι η ανάλυση διαφορετικών σεναρίων παρεμβάσεων, όπως οι εκστρατείες εμβολιασμού, η κοινωνική αποστασιοποίηση και η ιχνηλάτηση επαφών, με σκοπό να παρέχονται χρήσιμες πληροφορίες στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής για την πρόληψη και τον έλεγχο των επιδημιών.

Ζητούμενα:

- Ανάπτυξη μοντέλου ABM με χρήση του Repast4Py για την προσομοίωση της μετάδοσης ασθενειών στην Ελλάδα.
- Ενσωμάτωση δημογραφικών δεδομένων και συμπεριφορών για τον ελληνικό πληθυσμό.
- Ανάλυση της αποτελεσματικότητας διάφορων στρατηγικών παρέμβασης μέσω προσομοιώσεων.
- Βελτιστοποίηση της απόδοσης του μοντέλου για καταναμημένα συστήματα υπολογιστικής υψηλής απόδοσης (HPC).

Προαπαιτούμενα:

- Καλή γνώση Python και βιβλιοθηκών όπως NumPy, PyTorch, και Numba.
- Εμπειρία με προσομοιώσεις ABM και εργαλεία όπως το Repast ή παρόμοια.
- Κατανόηση επιδημιολογικών μοντέλων και δημόσιας υγείας.
- Εμπειρία σε καταναμημένα συστήματα και υπολογιστική υψηλής απόδοσης (HPC).

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

- [1] Barrett, C., Bisset, K., Leidig, J., Marathe, A., & Marathe, M. V. (2010). An Integrated Modeling Environment to Study the Co-evolution of Networks, Individual Behavior and Epidemics. *AI Magazine*, 31(1), 75-87. <https://doi.org/10.1609/aimag.v31i1.2283>
- [2] GitHub repository for ABM in Patras, Greece: <https://github.com/vorlon83/abm-patras-greece.git>.

Τίτλος: *Αλγόριθμοι Δυναμικού Προγραμματισμού και Εφαρμογές στην Βιοπληροφορική*

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Ανδρέας Καλογερόπουλος (email: agkaloger@csd.auth.gr)

Περιγραφή: Ο στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη, η σχεδίαση και η συστηματική παρουσίαση των μεθόδων δυναμικού προγραμματισμού για την επίλυση προβλημάτων της τεχνολογίας και της επιστήμης. Επιπλέον, θα μελετηθεί η χρήση των μεθόδων δυναμικού προγραμματισμού στην Βιοπληροφορική και συγκεκριμένα στην εφαρμογή τους σε προβλήματα αλληλουχιών DNA/RNA (multiple/pair sequence alignment – MSA/PSA) καθώς και στην ανάλυση της δομής των πρωτεϊνών (protein structure) ενώ σημασία θα δοθεί και στην συσχέτιση των μεθόδων δυναμικού προγραμματισμού με την Βελτιστοποίηση. Ως μελέτες περιπτώσεων (test cases) θα χρησιμοποιηθούν διάφορα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί κατά το παρελθόν, όπως π.χ. οι αλγόριθμοι Smith-Waterman και Needleman-Wunsch με αναφορά και στις πιο σύγχρονες εφαρμογές τους. Για την ανάλυση και ερμηνεία των μοντέλων θα χρησιμοποιηθούν υλοποιήσεις των αλγορίθμων σε κατάλληλο περιβάλλον προγραμματισμού με έμφαση στην ανάλυση των παραμέτρων που επηρεάζουν την επίδοση των αλγορίθμων.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] K. Prousalis, K. Georgiou, A. Kalogeropoulos et al, “A Survey on Sequence Alignment Algorithms and State-of-the-Art Aligners”, *ACM Computing Surveys*, **2025**.

[2] Firth M., “How sequence alignment scores correspond to probability models”, *Bioinformatics*, **36**(2), pp. 408-415, **2020**.

Τίτλος: *Τεχνικές Βαθιάς Μάθησης και η Ερμηνεία Αιματικής Ροής*

Συνυπεύθυνος διπλωματικής: Ανδρέας Καλογερόπουλος (email: agkaloger@csd.auth.gr)

Περιγραφή: Η μηχανική των ρευστών αποτελεί έναν ευρέως χρησιμοποιούμενο κλάδο για τη ρεαλιστική προσομοίωση φυσικών προβλημάτων. Η ροή του αίματος διαμέσου των αρτηριών και των φλεβών αποτελεί ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά παραδείγματα. Ο στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία κώδικα και βιβλιοθηκών σε προγραμματιστικό περιβάλλον (Python, MATLAB) που σχετίζονται με την παραγωγή δεδομένων και την χρήση τους σε μοντέλα βαθιάς μάθησης (neural networks, operator learning, κλπ). Τα δεδομένα θα αποτελούν το προϊόν αριθμητικών υλοποιήσεων μαθηματικών μοντέλων που σχετίζονται με προβλήματα της Βιοϊατρικής και θα χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση μοντέλων βαθιάς μάθησης σε σειρά αντίστροφων προβλημάτων με έμφαση τα προβλήματα που σχετίζονται με ανωμαλίες στην αιματική ροή για την εκτίμηση καρδιαγγειακών νοσημάτων.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] R. Mittal and J.H. Seo, “Origin and evolution of immersed boundary methods in computational fluid dynamics”, *Physical Review Fluids*, **8**, 100501, **2023**.

[2] J. Seidman, G. Kissas, P. Perdikaris and G.J. Pappas, “NOMAD: Nonlinear manifold decoders for operator learning”, *Advances in Neural Information Processing Systems*, **35**, pp. 5601-5613, **2022**.

[3] J. Liu, I.S. Lan and A.L. Mardsen, “Mathematical Modeling of the Vascular System”, *Notices of the American Mathematical Society*, **68**(5), pp. 707-720, **2021**.

[4] M. Raissi, P. Perdikaris and G.E. Karniadakis, “Physics-informed neural networks: A deep learning framework for solving forward and inverse problems involving nonlinear partial differential equations”, *Journal of Computational Physics*, **378**, pp. 686–707, **2019**.

Τίτλος: Σχεδίαση και Υλοποίηση Σύγχρονου Δένδρου Παρεμβολής (IST) σε Περιβάλλον Ταυτοχρονισμού (concurrent)

Περιγραφή: Υπάρχει μία τάση σχεδίασης δομών δεδομένων σε περιβάλλοντα ταυτοχρονισμού (concurrent) δεδομένης της σύγχρονης τάσης σχεδίασης των υπολογιστικών συστημάτων. Τα δένδρα αναζήτησης είναι από τις πρώτες πιο πολύπλοκες δομές δεδομένων όπου εφαρμόστηκαν τέτοιες τεχνικές. Πολύ πρόσφατα έγινε μία τέτοια προσπάθεια πάνω στο κλασικό Δένδρο Παρεμβολής (Interpolation Search Tree IST) [1].

Ζητούμενα: Κατανόηση και υλοποίηση της λύσης που προτείνεται στο [1]. Έπειτα, έρευνα για το αν μία πιο σύγχρονη εκδοχή του IST [2] θα μπορούσε να υλοποιηθεί σε ένα τέτοιο περιβάλλον ταυτοχρονισμού.

Προαπαιτούμενα:

- Καλή γνώση δομών δεδομένων
- Καλή γνώση θεμάτων ταυτοχρονισμού (concurrency)
- Καλές γνώσεις προγραμματισμού

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] [Analysis and Evaluation of non-Blocking Interpolation Search Trees](#)

[2] [Dynamic Interpolation Search Revisited](#)

Τίτλος: Σχεδίαση και Ανάπτυξη πλατφόρμας για ανταγωνιστικό AI σε Συγκεκριμένο Βιντεοπαιχνίδι

Περιγραφή: Το Robocode αποτελεί μία ανταγωνιστική πλατφόρμα προσομοίωσης μάχης αρμάτων. Σε αυτή τη διπλωματική καλείστε να υλοποιήσετε κάτι αντίστοιχο/ανάλογο με χρήση κάποιας εκ των μηχανών Godot, Unreal ή Unity σε σειρά ως προς την προτεραιότητά τους (από μεγαλύτερη σε μικρότερη). Σε αυτό το σύστημα, οι φοιτητές προγραμματίζουν αυτόνομους «πράκτορες-άρματα» μέσω μιας διεπαφής προγραμματισμού ή scripting· κάθε πράκτορας τοποθετείται σε μια αρένα μαζί με έως δέκα άλλους, όπου πρέπει να κινηθεί, να εντοπίσει αντιπάλους, να στοχεύσει και να πυροβολήσει σε πραγματικό χρόνο. Οι αγώνες οργανώνονται σε τουρνουά, και οι πράκτορες ανταγωνίζονται με σκοπό τη μέγιστη επιβίωση και βαθμολογία. Το σύστημα υποστηρίζει αρθρωτή αρχιτεκτονική τεχνητής νοημοσύνης, επιτρέποντας πειραματισμούς με μεθόδους βασισμένους σε κανόνες, σε μηχανική μάθηση, σε νευρωνικά δίκτυα ή σε εξελικτικές στρατηγικές. Στόχος είναι η δημιουργία ενός ελκυστικού εργαλείου διδασκαλίας και ενός ερευνητικού πεδίου για την ανάπτυξη αυτόνομων πρακτόρων, την αξιολόγηση επιδόσεων και τη σύγκριση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] <https://robocode.sourceforge.io/>

Τίτλος: Ανάπτυξη PINN για Εκμάθηση Παραμέτρων Διάδοσης Φωτιάς

Περιγραφή: Ο στόχος αυτής της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που, χρησιμοποιώντας ένα Physics-Informed Neural Network (PINN), θα μαθαίνει άγνωστες παραμέτρους ενός ερμηνεύσιμου μοντέλου εξάπλωσης πυρκαγιάς (wildfire spreading model), ενσωματώνοντας βασικούς φυσικούς νόμους όπως η διατήρηση της μάζας και της ενέργειας [1]. Το σύστημα θα εκπαιδεύεται τόσο με συνθετικά δεδομένα (firefronts σε 1D και 2D) από υψηλής πιστότητας προσομοιωτές, όσο και με πραγματικά δεδομένα (θερμικές εικόνες καυσίμων/εδάφους από πραγματική πυρκαγιά). Τα PINNs είναι νευρωνικά δίκτυα που στη συνάρτηση απώλειας ενσωματώνουν φυσικούς νόμους που περιγράφουν ένα σύστημα.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] [Physics-informed neural networks for parameter learning of wildfire spreading](#)

Τίτλος: Προσομοιωτής Κίνησης Αυτοκινήτων στο οδικό δίκτυο της Πάτρας

Περιγραφή: Το εργαλείο SUMO2Unity επιτρέπει την αμφίδρομη ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (κάτι σαν digital twin) (π.χ., τις τροχιές των οχημάτων, τους χρόνους φάσης των φαναριών), ώστε η κυκλοφορία που προσομοιώνεται στο SUMO να εμφανίζεται και να αλληλεπιδρά ρεαλιστικά μέσα στον 3D κόσμο της Unity. Επιπλέον, το σύστημα περιλαμβάνει τη δυνατότητα αναπαράστασης περιβαλλόντων δρόμων με διαφορετικές διαμορφώσεις (πολλές λωρίδες, διασταυρώσεις με ή χωρίς φανάρια) και τη χρήση simulator - οχήματος (driver simulator) σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (VR), επιτρέποντας στον χρήστη να «οδηγεί» μέσα στο περιβάλλον με ζωντανή κυκλοφορία. Ο στόχος είναι να προσομοιωθεί το οδικό δίκτυο της Πάτρας (ή μέρος του) και να γίνει εκτίμηση των επιπτώσεων διαφορετικών πυκνοτήτων κυκλοφορίας (traffic density) σε αυτό.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] [SUMO2Unity: An Open-Source Traffic Co-Simulation Tool to Improve Road Safety](#)

Τίτλος: Εξαγωγή Πληροφορίας από Οπτικοποιήσεις Ροής με χρήση PINN

Περιγραφή: Σε αυτή τη διπλωματική θα χρησιμοποιηθούν PINNs (physics-informed neural networks) για την εξαγωγή μη-παρατηρήσιμων πεδίων ταχύτητας και πίεσης αποκλειστικά από οπτικοποιήσεις ροής (καπνός, βαφή ή παράγοντες αντίθεσης), χωρίς να απαιτείται γνώση της γεωμετρίας ή των αρχικών/οριακών συνθηκών [1]. Ο φοιτητής θα υλοποιήσει ένα σύστημα που λαμβάνει χρονοσειρές εικόνων ή διασκορπισμένα δεδομένα σημείων συγκέντρωσης του υλικού και το οποίο θα ενσωματώνει τις εξισώσεις Navier–Stokes (διατήρηση μάζας, ορμής κ.λπ.) και θα εκπαιδεύει νευρωνικά δίκτυα για την ανακατασκευή μεταβλητών του ρευστού (ταχύτητα, πίεση). Όλα αυτά θα ενσωματώνονται σε μηχανές ανάπτυξης βιντεοπαιχνιδιών (όπως Unity, Godot ή Unreal) για ρεαλιστική απεικόνιση και έλεγχο. Στόχος είναι τόσο η επικύρωση της συγκεκριμένης μεθόδου σε πρότυπα σύνολα δεδομένων όσο και η διεύρυνση της εφαρμοσιμότητάς της σε περιπτώσεις όπου η μέτρηση της ροής είναι δύσκολη ή αδύνατη, παρέχοντας ακριβείς ανακατασκευές και χρήσιμες παραγόμενες ποσότητες.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] [Hidden fluid mechanics: Learning velocity and pressure fields from flow visualizations](#)

Τίτλος: Αναπαραγωγή Βιντεοπαιχνιδιού σε Πραγματικό Χρόνο σε Μοντέλα Διάχυσης

Περιγραφή: Αυτή η διπλωματική εργασία προτείνει την ανάπτυξη ενός συστήματος που αξιοποιεί μοντέλα διάχυσης για την αναπαραγωγή παιχνιδιών σε πραγματικό χρόνο [1]. Το έργο περιλαμβάνει την υλοποίηση μίας νευρωνικής μηχανής παιχνιδιών, όπως το GameNGen, η οποία χρησιμοποιεί μοντέλα διάχυσης για την αλληλεπίδραση με σύνθετα περιβάλλοντα σε πραγματικό χρόνο. Στο πλαίσιο αυτό, θα αναπτυχθεί ένα σύστημα που αναπαράγει το κλασικό παιχνίδι DOOM (μπορούμε και κάποιο άλλο παιχνίδι χαμηλής ανάλυσης) με υψηλή ποιότητα και σταθερότητα, χρησιμοποιώντας μοντέλα διάχυσης που εκπαιδεύονται σε δύο φάσεις: πρώτα, ένας πράκτορας ενισχυτικής μάθησης (RL) μαθαίνει να παίζει το παιχνίδι και καταγράφει τις συνεδρίες εκπαίδευσης, και στη συνέχεια, ένα μοντέλο διάχυσης εκπαιδεύεται για να παράγει το επόμενο καρέ, με βάση τη σειρά των προηγούμενων καρέ και ενεργειών. Στόχος είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο, επιτυγχάνοντας υψηλή ποιότητα εικόνας και σταθερότητα κατά τη διάρκεια εκτεταμένων συνεδριών παιχνιδιού.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

[1] [Diffusion Models Are Real-Time Game Engines](#)