



Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας

Προτεινόμενα Θέματα Πτυχιακών Εργασιών Ακαδημαϊκού Έτους 2013-2014

Φλώρος Ανδρέας
Επικ. Καθηγητής

Σημείωση προς τους φοιτητές: Παρακάτω αναφέρονται οι θεματικοί τομείς των πτυχιακών εργασιών, καθώς και κάποια ενδεικτικά θέματα στους παραπάνω τομείς. Σε κάθε περίπτωση, περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον κάθε θεματικό τομέα μπορούν να βρεθούν μέσω της ενδεικτικής βιβλιογραφίας που παρατίθεται.

Οποιαδήποτε άλλη πρόταση για συγκεκριμένο θέμα πτυχιακής εργασίας μπορεί να συζητηθεί, υπό την προϋπόθεση ότι θα ανήκει σε κάποιον θεματικό τομέα σχετικό με την τεχνολογία του ήχου και τις εφαρμογές αυτές στην οπτικοακουστική δημιουργία και τέχνη. Σημειώνεται ότι η οριστικοποίηση των θεμάτων και τελική αποδοχή των πτυχιακών εργασιών τελεί υπό τις προϋποθέσεις του κανονισμού πτυχιακών εργασιών του Τμήματος.

Όσοι από τους φοιτητές ενδιαφέρονται για την εκπόνηση πτυχιακής εργασίας σε κάποιον από τους αναφερόμενους θεματικούς τομείς, μπορούν να επικοινωνήσουν με το διδάσκοντα με e-mail (floros@ionio.gr) για την εκδήλωση σχετικού ενδιαφέροντος.

1. Ηχητικά παιχνίδια (audio-only games)

Τα ηχητικά παιχνίδια (Audio Games) αποτελούν ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο τύπο ηλεκτρονικού παιχνιδιού που μπορεί να εκτελεστεί στο περιβάλλον μίας υπολογιστικής πλατφόρμας (π.χ. σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή) ή σε κάποιο αντίστοιχο φορητό μέσο (π.χ. κινητό τηλέφωνο). Αρχικά παρουσιάστηκαν έχοντας σαν στόχο την κάλυψη κοινού με ειδικές ανάγκες (π.χ. ατόμων με προβλήματα στην όραση), τα τελευταία όμως χρόνια παρουσιάζουν ευρύτερη αποδοχή και αποτελούν το αντικείμενο έρευνας για αρκετές ερευνητικές ομάδες ανά τον κόσμο, στοχεύοντας σε εναλλακτικές εφαρμογές πέραν της διασκέδασης.

Το βασικό χαρακτηριστικό των Ηχητικών Παιχνιδιών είναι ότι το μονοπάτι της διάδρασης μεταξύ της εφαρμογής – παιχνιδιού και του χρήστη – παίκτη υλοποιείται αποκλειστικά χρησιμοποιώντας ηχητικά σήματα. Η οπτική συνιστώσα (η οποία είναι κυρίαρχη στην ευρέως διαδεδομένη κατηγορία των video-games), είτε απουσιάζει πλήρως, είτε καθίσταται συμπληρωματική / προαιρετική, καθώς η πληροφορία που ανατίθεται σε αυτήν έχει αποκλειστικά βοηθητικό – δευτερεύοντα χαρακτήρα.

Βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση ενός ηχητικού παιχνιδιού (και συγκεκριμένα της ηχητικής διάδρασης μεταξύ εφαρμογής και παίκτη) περιλαμβάνουν τεχνικές ηχητικής αναπαράστασης δεδομένων (data sonification), καθώς και (συμπληρωματικά) τεχνολογίες τρισδιάστατης προβολής ήχου στο χώρο, με στόχο την υλοποίηση της απαραίτητης ηχητικής διεπαφής (auditory interface).

Ενδεικτικά θέματα:

- «Σχεδίαση και ανάπτυξη ηχητικού παιχνιδιού κατηγορίας πλέγματος»

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, θα αναπτυχθεί ένα ηχητικό παιχνίδι με σενάριο τύπου πλέγματος (grid-based σενάριο), όπως π.χ. Sudoku, ναυμαχία κ.λ.π. Η επιλογή του τελικού σεναρίου (ή των σεναρίων) θα οριστικοποιηθεί με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την ανάλυση των δυνατοτήτων των δύο κατηγοριών τεχνικών που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Οι τεχνικές αυτές μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω (και ενδεικτικά) σε:

1. παραμετρικές μεθόδους αλγοριθμικής ηχητικής σύνθεσης, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την σύνθεση του πρωτογενούς ηχητικού υλικού / σήματος το οποίο θα τελεί υπό αναπαραγωγή ανάλογα με την τρέχουσα κατάσταση του παιχνιδιού
2. αλγοριθμικές μεθόδους απεικόνισης της απαιτούμενης πληροφορίας με χρήση ηχητικού υλικού που παράγεται από τις παραπάνω παραμετρικές μεθόδους σύνθεσης
3. τεχνικές αμφιωτικής (binaural) αναπαραγωγής ηχητικών σημάτων για την υλοποίηση της δυνατότητας χωρικής τοποθέτησης του ήχου

Για την υλοποίηση του παραπάνω συστήματος ηχητικού παιχνιδιού, η εργασία θα εστιάσει στους ακόλουθους θεματικούς τομείς – κατευθύνσεις:

1. Ανάλυση της δομής και τύπου της πληροφορίας που θα πρέπει να υποστηρίζονται από την εφαρμογή του ηχητικού παιχνιδιού.
2. Μοντελοποίηση της αναπαράστασης της ηχητικής πληροφορίας με χρήση ηχητικών σημάτων.

3. Αλγοριθμική επίλυση του προβλήματος της ηχητικής αναπαράστασης πληροφορίας, προσαρμοσμένης στις ανάγκες που προκύπτουν από το συγκεκριμένο σενάριο του ηχητικού παιχνιδιού.
4. Ανάπτυξη της εφαρμογής του ηχητικού παιχνιδιού σε κατάλληλο προγραμματιστικό περιβάλλον και μέτρηση της απόδοσης / ευχρηστίας του. Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο περιβάλλον μίας τυπικής υπολογιστικής μηχανής, είτε φορητής πλατφόρμας με λειτουργικό σύστημα iOS / Android.

Πρόσφατη ενδεικτική βιβλιογραφία:

- Louise Valgerður Nickerson and Thomas Hermann, “Interactive Sonification of Grid-based Games”, In Proc. of the AudioMostly 2008 Conference, Oct. 2008, Pitea, Sweden.
- Jean-Frederic Vachon, “AVOIDING TEDIUM: FIGHTING REPETITION IN GAME AUDIO”, In Proc. of the Audio Engineering Society 35th International Conference on Audio for Games, Feb. 2009, London, UK.

Επιθυμητές γνώσεις και εμπειρία:

- Καλή γνώση προγραμματισμού Η/Υ (π.χ. σε περιβάλλον Processing / openframeworks ή iOS/Android).
- Εμπειρία στην επεξεργασία ηχητικών δεδομένων.

Σχετικά μαθήματα προγράμματος σπουδών:

- Ακουστική και ψυχοακουστική
- Ψηφιακή επεξεργασία ήχου
- Τεχνολογία ήχου

2. Εφαρμογές συστοιχίας – μήτρας μικροφώνων

Μία μήτρα μικροφώνων αποτελείται τυπικά από ένα πλήθος μικροφώνων τοποθετημένων σε κοντινή απόσταση το ένα σε σχέση με το άλλο, τα οποία λειτουργούν στο σύνολό τους ως ένας ακουστικός δέκτης (acoustic antenna) με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κατευθυντικότητας. Η χρήση τέτοιων μητρών μικροφώνων επιτρέπει την υλοποίηση εξειδικευμένων λειτουργικών χαρακτηριστικών, όπως π.χ. τον προσδιορισμό της θέσης της ηχητικής πηγής (ή των ηχητικών πηγών) που διεγείρουν την συστοιχία των μικροφώνων, ή το διαχωρισμό των ηχητικών σημάτων δύο ή περισσότερων ηχητικών πηγών, με χρήση τεχνικών ψηφιακής επεξεργασίας σήματος. Στόχος του συγκεκριμένου θεματικού τομέα είναι η χρησιμοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών μίας συστοιχίας μικροφώνων, με στόχο την υποστήριξη προηγμένων διαδικασιών διάδρασης σε οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις.

Ενδεικτικά θέματα:

- «Σχεδίαση και ανάπτυξη εικονικού πνευστού μουσικού οργάνου»

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός εικονικού πνευστού οργάνου, βασιζόμενοι στα λειτουργικά χαρακτηριστικά μίας μήτρας μικροφώνων (με χρήση των οποίων θα πραγματοποιείται η αναγνώριση της σχετικής θέσης του συμμετέχοντα – εκτελεστή). Το υποσύστημα της μήτρας μικροφώνων θα πρέπει να συνδυαστεί λειτουργικά με το διαδραστικό υποσύστημα ηχητικής σύνθεσης (το οποίο επίσης θα πρέπει να αναπτυχθεί στα πλαίσια της εργασίας), με στόχο την ολοκληρωμένη ανάπτυξη και τελική επίδειξη του εικονικού οργάνου.

Σχετική ενδεικτική βιβλιογραφία:

- Iain McCowan, “Microphone Arrays: A Tutorial”, April 2001 (<http://www.idiap.ch/~mccowan/arrays/arrays/tutorial.html>).
- <http://www.signallogic.com/index.pl?page=micarray> (τελευταία πρόσβαση 21/7/2009).
- Donovan, A.; Duraiswami, R.; Neumann, J., “Microphone Arrays as Generalized Cameras for Integrated Audio Visual Processing”, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 17-22 June 2007, pp. 1 – 8.

Επιθυμητές γνώσεις και εμπειρία:

- Καλή γνώση προγραμματισμού Η/Υ (π.χ. σε περιβάλλον Processing).
- Αλγόριθμοι ηχητικής σύνθεσης και επεξεργασίας.

Σχετικά μαθήματα προγράμματος σπουδών:

- Ψηφιακή επεξεργασία ήχου
- Διαδραστικά συστήματα ήχου
- Τεχνικές σύνθεσης ήχου

3. Πολυμεσικές εφαρμογές εκπαίδευσης στο χώρο της ψηφιακής τεχνολογίας ήχου

Η ραγδαία εξάπλωση των πολυμεσικών τεχνολογιών έχει επιτρέψει την ανάπτυξη εργαλείων για την επέκταση και εφαρμογή των νέων ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση των νέων τεχνολογιών πολυμέσων (π.χ. ακίνητης ή κινούμενης εικόνα και ήχου), συμπληρώνει την περιγραφή με βάση το απλό κείμενο, επιτρέποντας την ακριβή περιγραφή σύνθετων εννοιών. Παράλληλα, η ενσωμάτωση τεχνικών διάδρασης, εντάσσει με τρόπο δημιουργικό τον χρήστη / εκπαιδευόμενο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο συγκεκριμένος θεματικός τομέας θα εστιάσει στην εκπαίδευση στο χώρο της ψηφιακής τεχνολογίας του ήχου, επιτυγχάνοντας πολλαπλά οφέλη για τον εκπαιδευόμενο, μέσα από την περιγραφή σύνθετων εννοιών με χρήση κινούμενης εικόνας και ακρόασης συγκεκριμένων ηχητικών παραδειγμάτων.

Ενδεικτικά θέματα:

- «Ανάπτυξη πολυμεσικής πλατφόρμας παρουσίασης της τεχνολογίας οπτικών δίσκων»

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής θα αναπτυχθεί μία πολυμεσική εφαρμογή, η οποία με τρόπο διαλογικό θα παρουσιάζει όλες τις τεχνολογίες και τυποποιήσεις των οπτικών δίσκων. Το πρωτογενές πληροφοριακό υλικό θα συλλεχθεί από το διαδίκτυο και άλλες βιβλιογραφικές πηγές, ενώ στη συνέχεια θα αναπτυχθούν ήχοι, γραφικά και κίνηση με στόχο την βέλτιστη παρουσίαση εννοιών και τεχνολογιών με χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας.

Επιθυμητές γνώσεις και εμπειρία:

- Καλή γνώση λογισμικού ανάπτυξης πολυμεσικών διαλογικών εφαρμογών σε περιβάλλον Windows ή MAC.
- Βασικές γνώσεις ψηφιακής τεχνολογίας.
- Εμπειρία στην επεξεργασία ηχητικών δεδομένων, γραφικών και στη δημιουργία κινούμενης εικόνας.

Σχετικά μαθήματα προγράμματος σπουδών:

- Τεχνολογία ήχου
- Διαδραστικά πολυμέσα

4. Παιχνίδια ανοικτού πεδίου με επίγνωση θέσης χρηστών

Τα παιχνίδια με επίγνωση θέσης του χρήστη (Location Aware Games) αποτελούν ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο τύπο παιχνιδιού που μπορεί να εκτελεστεί στο περιβάλλον μίας φορητής κυρίως υπολογιστικής πλατφόρμας (π.χ. κινητό τηλέφωνο τύπου Smart Phone με υποστήριξη τεχνολογίας Global Positioning System - GPS). Αρχικά, οι τεχνολογίες της επίγνωσης θέσης εφαρμόστηκαν σε εφαρμογές που κάλυπταν συγκεκριμένες απαιτήσεις και περιβάλλοντα (όπως π.χ. οι εφαρμογές εξατομικευμένων περιηγήσεων σε μουσειακά περιβάλλοντα και εκθέσεις). Τα τελευταία όμως χρόνια, τα παιχνίδια επίγνωσης θέσης αρχίζουν να παρουσιάζουν ευρύτερη αποδοχή και αποτελούν το αντικείμενο έρευνας για αρκετές ερευνητικές ομάδες ανά τον κόσμο, στοχεύοντας μεταξύ άλλων και σε εφαρμογές παιχνιδιών που, εκτός από την διασκέδαση, εστιάζουν και σε τομείς όπως η εκπαίδευση και η ανάπτυξη δεξιοτήτων (Serious Games).

Το βασικό χαρακτηριστικό των παιχνιδιών με επίγνωση θέσης του χρήστη είναι ότι η υλοποίηση του σεναρίου τους βασίζεται στην γνώση της τρέχουσας θέσης του τελευταίου. Ο παίκτης έχει την δυνατότητα μετακίνησης σε ένα σαφώς ορισμένο από το σενάριο του παιχνιδιού χωρικό πλαίσιο, στο οποίο αναπτύσσεται και ο εικονικός κόσμος του παιχνιδιού. Η αναπαράσταση του κόσμου αυτού γίνεται σύμφωνα με την υφιστάμενη στάθμη της τεχνικής στον τομέα της οπτικής αναπαράστασης και των γραφικών υπολογιστών (σε δύο ή τρεις διαστάσεις), καθώς και στον τομέα του ηχητικού σχεδιασμού και της ηχητικής αναπαραγωγής. Παράλληλα, η μετακίνηση του χρήστη στο χώρο αποτελεί σημαντική συνιστώσα υλοποίησης της διάδρασης με το παιχνίδι, μεταβάλλοντας και ορίζοντας την ροή του σεναρίου.

Οι σημαντικότερες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό της θέσης του χρήστη στηρίζονται τόσο σε τεχνολογίες GPS, όσο και (εναλλακτικά ή συμπληρωματικά) σε τεχνολογίες ασύρματης δικτύωσης ή τηλεφωνίας (Wi-Fi ή GPRS/3G αντίστοιχα), οι οποίες προσφέρουν τη δυνατότητα προσδιορισμού της θέσης με βάση την IP διεύθυνση ή την χρησιμοποιούμενη κυψέλη κινητής τηλεφωνίας αντίστοιχως. Όλες οι παραπάνω τεχνολογίες είναι διαθέσιμες σήμερα από φορητές / κινητές πλατφόρμες (με λειτουργικό iOS ή Android), καθιστώντας την υλοποίηση παιχνιδιών με επίγνωση θέσης μία χαμηλού κόστους και ευέλικτη διαδικασία. Παράλληλα, τα σύγχρονα παιχνίδια με επίγνωση θέσης χρήστη συνήθως υποστηρίζουν την ταυτόχρονη συμμετοχή πολλαπλών χρηστών, οι οποίοι είναι εφοδιασμένοι με διαφορετικές συσκευές. Οι τελευταίες επικοινωνούν είτε μεταξύ τους, είτε μέσω κάποιου κεντρικού διακομιστή (server), αξιοποιώντας την τεχνολογία των ασύρματων δικτύων που αναφέρθηκε και προηγουμένως.

Ενδεικτικά θέματα:

- «Σχεδίαση και Ανάπτυξη ενός Παιχνιδιού με Επίγνωση Θέσης Χρήστη»

Η εργασία αυτή αφορά στην σχεδίαση και ανάπτυξη ενός παιχνιδιού, το οποίο θα εκμεταλλεύεται την δυνατότητα επίγνωσης της θέσης (location - aware) του χρήστη - παίκτη για την υποστήριξη ενός μή γραμμικού σεναρίου (game-play). Η διαμόρφωση του σεναρίου του παιχνιδιού είναι ελεύθερη και αποτελεί μέρος της εργασίας, θα υποστηριχθεί δε από προσαρμοσμένες για τους σκοπούς της εργασίας τεχνικές εντοπισμού θέσης και αναπαραγωγής οπτικοακουστικού υλικού για την απεικόνιση του εικονικού κόσμου του παιχνιδιού. Οι λεπτομέρειες της υλοποίησης - κατευθύνσεις του αντικειμένου της συγκεκριμένης εργασίας μπορούν να συνοψισθούν (ενδεικτικά) ως εξής:

- ακριβής περιγραφή / καθορισμός του σεναρίου του παιχνιδιού με έμφαση στην δυνατότητα επίγνωσης της τρέχουσας θέσης του χρήστη
- ανάπτυξη του απαιτούμενου οπτικοακουστικού - πολυμεσικού υλικού για την απεικόνιση του εικονικού κόσμου του παιχνιδιού σε φορητή υπολογιστική πλατφόρμα
- ανάπτυξη του πυρήνα λογισμικού του παιχνιδιού σε φορητή υπολογιστική πλατφόρμα (η τελική επιλογή θα γίνει κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μεταξύ π.χ. των περιβαλλόντων Android, iOS κ.λ.π.), καθώς επίσης και στην πλευρά του εξυπηρετητή (εφόσον απαιτείται)
- αξιολόγηση του παιχνιδιού με συμμετοχή περιορισμένου πλήθους χρηστών.

Επιθυμητές γνώσεις και εμπειρία:

- Καλή γνώση λογισμικού ανάπτυξης πολυμεσικών διαλογικών εφαρμογών σε περιβάλλον Windows ή MAC.
- Βασικές γνώσεις ψηφιακής τεχνολογίας.
- Εμπειρία στην επεξεργασία ηχητικών δεδομένων, γραφικών και στη δημιουργία κινούμενης εικόνας.

Σχετική ενδεικτική βιβλιογραφία:

- P. Klante, J. Krosche, D. Ratt and S. Boll, "First-year students' paper chase: a mobile location-aware multimedia game", in Proceedings of the 12th annual ACM international conference on Multimedia, 2004.
- I. Ekman, L. Ermi, J. Lahti, J. Nummela, P. Lankoski, and F. Mavra, "Designing sound for a pervasive mobile game", In Proceedings of the ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, 2005.
- R. McCall, A. Braun and B. Grute, "Evaluating player experiences in location aware games", In Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction - Volume 2, 2008.

Αναφορές από τον παγκόσμιο ιστό:

- Demor: <http://www2.hku.nl/~g7/site/index.html>
- Urban defender: <http://hackaday.com/2009/11/07/urban-defender-location-aware-game/>
- MOGA: <http://www.i-cherubini.it/mauro/blog/2005/12/24/moga-location-aware-mobile-game/>

Σχετικά μαθήματα προγράμματος σπουδών:

- Τεχνολογία ήχου
- Διαδραστικά πολυμέσα