

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Λυδατάκης Νικόλαος  
Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης  
Επόπτης Μεταπτ. Εργασίας: Αναπλ. Καθηγητής, Γ. Παπαγιαννάκης**

**Πέμπτη, 30/01/2020, 14:00  
Αίθουσα 324, Β` όροφος, Κτίριο Γ, ΙΤΕ**

**“ Αλγόριθμος για παραμόρφωση και αλληλεπίδραση μαλακών σωμάτων σε  
συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα”**

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα τελευταία χρόνια, η εικονική πραγματικότητα έχει γίνει ένα χρήσιμο εργαλείο για προσομοιώσεις και παιχνίδια στον υπολογιστή. Συνεργατικά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, επιτρέπουν στους χρήστες που διαθέτουν κατάλληλες συσκευές εικονικής πραγματικότητας να αλληλεπιδρούν σε έναν κοινό εικονικό κόσμο με άλλους συμμετέχοντες.

Οι ρεαλιστικές παραμορφώσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στα γραφικά, τα παιχνίδια, τις προσομοιώσεις και τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Οι προσομοιώσεις ελαστικών σωμάτων χρησιμοποιούνται για την αλλαγή του σχήματος ενός αντικειμένου, όταν εφαρμόζονται εξωτερικές δυνάμεις πάνω σε αυτό. Με τη χρήση του όρου ελαστικό σώμα, εννοούμε ένα πλέγμα, το οποίο μπορεί να αλλάξει το αρχικό του σχήμα όταν αλληλεπιδρά με άλλα φυσικά αντικείμενα.

Σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας, ο χρήστης είναι σε θέση να χρησιμοποιεί χειριστήρια χειρός ή άλλες συσκευές για να αλληλεπιδρά με εικονικά άκαμπτα και ελαστικά αντικείμενα. Αυτή η αλληλεπίδραση περιλαμβάνει σήκωμα, κράτημα και πέταγμα αντικειμένων. Σε έναν κοινό εικονικό κόσμο, η αλληλεπίδραση πρέπει να συγχρονιστεί σε όλους τους συμμετέχοντες.

Σε αυτή την εργασία, προτείνουμε έναν αλγόριθμο παραμόρφωσης ελαστικών αντικειμένων κατάλληλο για αλληλεπίδραση σε εικονική πραγματικότητα και συγχρονισμό σε κοινόχρηστους εικονικούς κόσμους. Ο αλγόριθμος ελαστικών σωματικών βασισμένος σε σωματίδια μας παρέχει τον εύκολο έλεγχο τους ως φυσικά αντικείμενα στα οποία μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα η αλληλεπίδραση. Το σύστημά μας είναι ικανό να προσομοιώνει την αλληλεπίδραση και τη ελαστική παραμόρφωση σωμάτων σε συνεργατικές εφαρμογές χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική διακομιστή / πελάτη.

**Lydatakis Nikolaos**

**M.Sc. Thesis**

**Computer Science Department**

**University of Crete**

**Master's Thesis Supervisor: Associate Professor, G. Papagiannakis**

**Thursday, 30/01/2020, 14:00**

**Room 324, Building G, 2<sup>nd</sup> floor, FORTH**

**“A real time algorithm for soft mesh deformation and interaction in collaborative, networked virtual”**

### **ABSTRACT**

In the previous years, Virtually Reality has become a useful tool for simulations and computer games. Collaborative-networked Virtual Reality Environments, allow users having suitable Virtual Reality devices, to interact in a shared virtual world with other participants.

Realistic deformation plays an important role in computer graphics, games, simulations and VR environments. Soft body simulations are used to change an object shape, when external forces are applied on it. With the use of term soft body, we mean a mesh, which can change its initial shape when interacting with other physical objects.

In virtual reality environments, the user is able to use hand controllers or other devices to interact with virtual rigid and soft objects. This interaction includes pick up, hold and drop objects. In a shared virtual world, interaction must be synchronized across all the participants.

In this thesis, we propose a soft mesh deformation algorithm suitable for Virtual Reality interaction and synchronization in shared virtual worlds. Our particle-based soft body algorithm provides easy control of the particles as physical objects in which direct interaction can be applied. Our system is capable to simulate interaction and soft particles deformation in shared virtual worlds by using a server/client architecture.