

Διπλωματική Εργασία

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟ ΓΟΝΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΕΝΟΣ ΠΑΙΔΙΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Μηνάς Δασυγένης

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και

Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών, <http://arch.ict.e.uowm.gr/>

Μάρτιος 2018

Σύνοψη Παρουσίασης

- Εισαγωγή
- Θεωρητικό Υπόβαθρο
- Λογισμικό Μέρος
- Υλικό Μέρος
- Συμπεράσματα
- Σύντομο Demo

Εισαγωγή



Αποτελεί:

- Ενσωματωμένο Σύστημα
- Διαδραστικό παιχνίδι

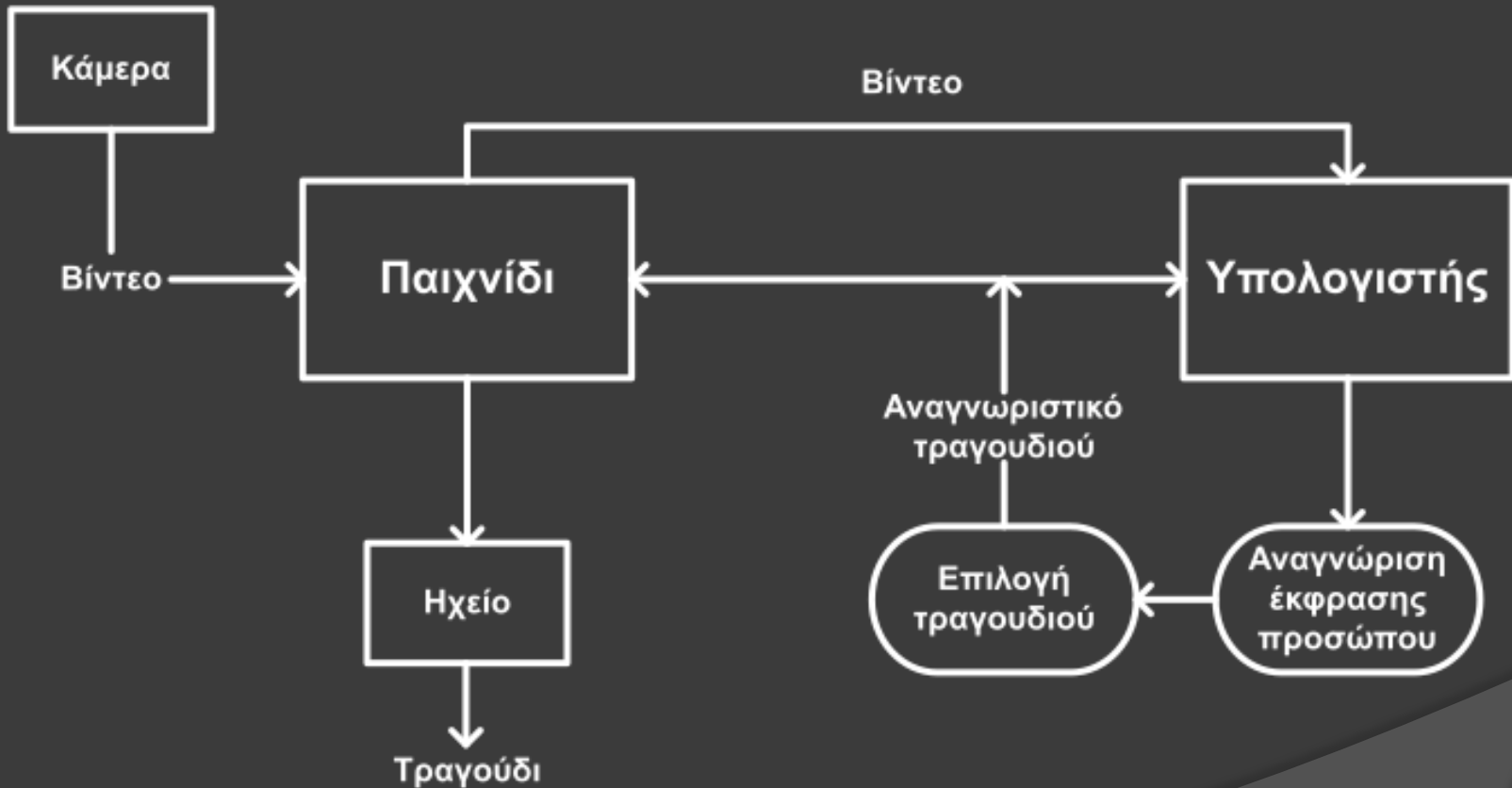
Αποτελείται από:

- Λούτρινο Παιχνίδι
- Κάμερα
- Μικροϋπολογιστή
- Ηχείο
- Υπολογιστή

Επιτυγχάνει:

- Αναγνώριση Συναισθήματος
- Αντίδραση στο συναίσθημα
- Διαρκή Παρακολούθηση

Λειτουργία του Συστήματος



Θεωρητικό Υπόβαθρο

Υλικό και Λογισμικό



Επεξεργαστής	AM335x 1GHz ARM® Cortex-A8
RAM	512 MB LPDDR
Αποθήκευση	MMC/SD connector
Ρεύμα	350 mA
Μέγεθος	78.74 x 76.2mm

- ⦿ Εκπαίδευση Ταξινομητών → Matlab
- ⦿ Λήψη Ροής Βίντεο → Motion
- ⦿ Αλγόριθμος Αναγνώρισης → OpenCV/C++
- ⦿ Επικοινωνία Υπολογιστή-Παιχνιδιού → TCP Socket, cURL
- ⦿ Αναπαραγωγή Ήχου → Mpg123

HOG vs Haar

HOG	Haar
Παράγουν ιστόγραμμα	Βασίζονται σε έτοιμες φόρμες
Παρέχουν πληροφορίες για την ένταση των εικονοστοιχείων	Παρέχουν πληροφορίες για την εικόνα (απόσταση χαρακτηριστικών, υφή κ.α.)
Αξιοπιστία	Ταχύτητα

Για να την αναγνώριση επιλέχτηκαν HOG ταξινομητές.

Λογισμικό Μέρος

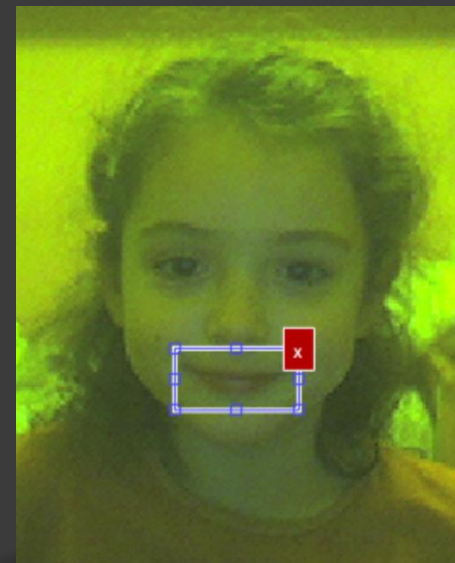
Δείγματα εκπαίδευσης

- Θετικές Εικόνες

Περιέχουν το αντικείμενο ενδιαφέροντος

- Αρνητικές Εικόνες

Δεν περιέχουν το αντικείμενο ενδιαφέροντος ή το περιέχουν διαστρεβλωμένο



Εκπαίδευση ταξινομητών

Παράμετροι εκπαίδευσης:

	Χαρούμενο Στόμα	Λυπημένο Στόμα	Ανοιχτό Στόμα
Θετικά Δείγματα	1593	1880	1664
Αρνητικά Δείγματα	11527	12074	11636
Ποσοστό Λάθους	0,2	0,2	0,2
Στάδια	6	6	6

Αυτονομία Ενσωματωμένου Συστήματος

Λειτουργίες που απαιτούνται:

- Εκκίνηση λήψης ροής βίντεο
- Σύνδεση στο διαδίκτυο ασύρματα
- Εκτέλεση του προγράμματος

Λύση: Αλγόριθμος που εκτελείται με την ενεργοποίηση του παιχνιδιού

Σύνδεση στο διαδίκτυο

- ⦿ Το παιχνίδι έχει συνδεθεί ξανά στο ασύρματο δίκτυο
 - Αρκεί η ενεργοποίησή του και είναι έτοιμο για χρήση
- ⦿ Το παιχνίδι συνδέεται για πρώτη φορά στο ασύρματο δίκτυο
 - Ο χρήστης πρέπει να εισάγει τα στοιχεία του δικτύου στη φόρμα που δημιουργήθηκε
 - Το παιχνίδι πρέπει να αποκτήσει ενσύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο

Προετοιμασία παιχνιδιού για χρήση

Εισαγωγή στοιχείων ασύρματης σύνδεσης από το χρήστη



Προσάρτηση καλωδίου Ethernet – Ενεργοποίηση Παιχνιδιού



Ανάγνωση και αποθήκευση στοιχείων σύνδεσης



Αναπαραγωγή ήχου ειδοποίησης για αποπροσάρτηση καλωδίου Ethernet



Επανεκκίνηση δικτύου



Εκτέλεση προγράμματος



Αναπαραγωγή ήχου ειδοποίησης για ολοκλήρωση της διαμόρφωσης

Διαμοιρασμός βίντεο

Αναγνώριση συναισθήματος στο βίντεο του μικροϋπολογιστή

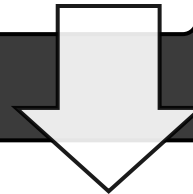
- Για το διαμοιρασμό του βίντεο:
 - Ο μικροϋπολογιστής αποστέλλει την IP του σε απομακρυσμένο server
 - Η IP αποθηκεύεται σε αρχείο
 - Ο υπολογιστής αιτείται το περιεχόμενο του αρχείου
 - Ο υπολογιστής αποκτά πρόσβαση στο stream μέσω της IP του μικροϋπολογιστή και της κατάλληλης θύρας

Προετοιμασία για την αναγνώριση

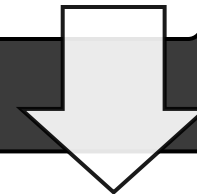
- ⦿ Φορτώνονται οι ταξινομητές
- ⦿ Η ροή βίντεο κατατμείται σε καρτέ
 - Το κάθε καρτέ μετατρέπεται σε ασπρόμαυρο
 - Από κάθε ασπρόμαυρο καρτέ παράγεται ιστόγραμμα
 - Ορίζεται το επιθυμητό μέγεθος του αντικειμένου προς αναγνώριση

Ακολουθία αναγνωρίσεων

Ανίχνευση Προσώπου



Ανίχνευση Ματιών



Ανίχνευση Στόματος

- Χαμόγελο
- Λύπη
- Χασμουρητό

Αφού επιτευχθεί ανίχνευση...

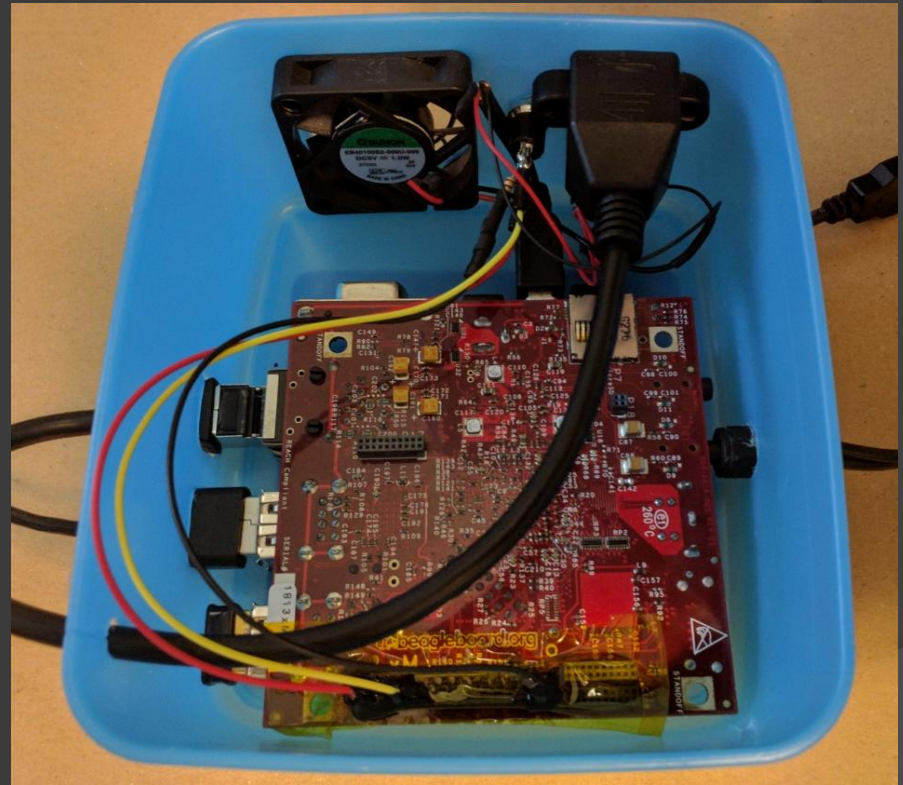
- ◎ Υπολογιστής – Client
 - Δημιουργεί καινούριο νήμα:
 - Αιτείται σύνδεση στο μικροϋπολογιστή-server
 - Αποστέλλει το id του τραγουδιού
- ◎ Μικροϋπολογιστής – Server
 - Λαμβάνει το id του τραγουδιού
 - Δημιουργεί καινούριο νήμα:
 - Αναπαράγει το τραγούδι
 - Τερματίζει άλλο τραγούδι που πιθανόν να αναπαράγεται

Υλικό Μέρος

Μέρη του συστήματος

Το ενσωματωμένο σύστημα αποτελείται από:

- Σκεύος αποθήκευσης φαγητού
- Μικροϋπολογιστή Beagleboard - xM
- Κάμερα webcam
- Ηχείο χωρίς τροφοδοσία
- Αντάπτορας ασύρματου δικτύου
- Καλώδιο προέκτασης θύρας Ethernet
- Powerbank
- Ανεμιστηράκι
- Διακόπτης
- Κομβίο



Πρόσβαση του χρήστη στο υλικό μέρος

Για τη λειτουργικότητα του παιχνιδιού τοποθετήθηκαν στην εξωτερική πλευρά:

- Υποδοχή Ethernet
- Διακόπτης τροφοδοσίας
- Κομβίο απενεργοποίησης
- Υποδοχή φόρτισης του powerbank
- Ανεμιστηράκι

Κομβίο - Διακόπτης

Λογισμικό κομβίου

- Εκτελείται με την εκκίνηση του παιχνιδιού
- Παρακολουθεί το σήμα της θύρας
- Εκτελεί εντολή τερματισμού με τη αλλαγή του σήματος

Διακόπτης

- Θέση ON: Δίνει ρεύμα στο μικροϋπολογιστή και στο ανεμιστηράκι
- Θέση OFF: Διακόπτει την τροφοδοσία για αποφυγή άσκοπης αποφόρτισης

Συμπεράσματα

- ◎ Καινοτόμο Παιχνίδι
 - Επικεντρώνεται στο συναίσθημα
 - Αντιδρά με βάση το συναίσθημα
- ◎ Μερική Αυτονομία
 - Μειωμένη επεξεργαστική ισχύς μικροϋπολογιστή
- ◎ Επίτευξη υψηλών ποσοστών αναγνώρισης
 - Απαιτείται κατάλληλο και επαρκές δείγμα εικόνων

Μελλοντικές Επεκτάσεις

- Επίτευξη πλήρους αυτονομίας
- Αύξηση των συναισθημάτων που ανιχνεύονται
- Πιο εξειδικευμένο δείγμα εικόνων
- Χρήση περισσότερων αισθητήρων

Ευχαριστώ για την προσοχή
σας!