

# ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΜΕ ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ



Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης

**Νικόλαος Κανάκης**

Αν. Καθ. Παναγιώτης Παρσινέβελος

*Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2021*

Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Είδοποίησης μέσω παρακολούθησης  
οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

**Νικόλαος Κανάκης**

1

Ολοκληρωμένο Σύστημα Είδοποίησης μέσω παρακολούθησης  
οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες

2021

Σκοπός

Ιστορική Αναδρομή

Μεθοδολογία

Υλοποίηση

Πειράματα

Αποτελέσματα

Εφαρμογή

Μελλοντική Δουλειά



**Περιεχόμενα Παρουσίασης**

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

**Νικόλαος Κανάκης**

## Σκοπός



## Θεμιτά χαρακτηριστικά τελικού προϊόντος

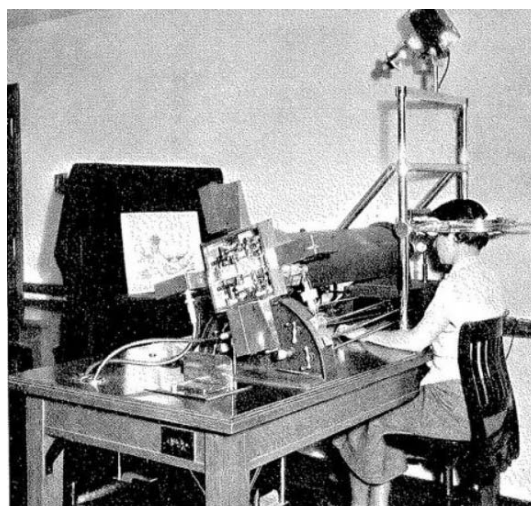
- Αυτόνομο
- Προσαρμόσιμο στον κάθε χώρο
- Διακριτικό
- Εύκολο χειρισμό από ασθενή
- Εύκολα ρυθμιζόμενο από φροντιστή
- Αξιόπιστο
- Οικονομικό



## Ιστορική Αναδρομή



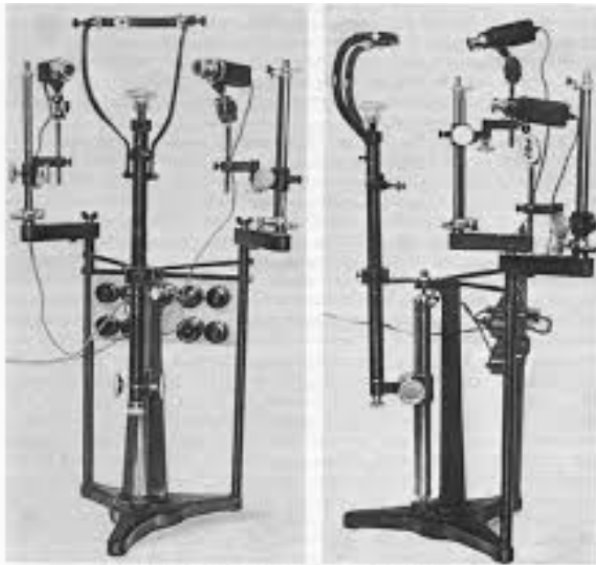
## Συσκευή Buswell



Ο αμερικανός Ψυχολόγος Guy Thomas Buswell το 1937 δημιούργησε μία από τις πρώτες συσκευές εντοπισμού οπτικής εστίασης, με την οποία έδειξε ότι υπάρχει σημαντική διαφορά στην κινητικότητα των ματιών μεταξύ της έκφωνης και της σιωπηλής ανάγνωσης κειμένου.



## Συσκευή Yarbus



Ο ρώσος Ψυχολόγος Alfred Lukyanovich Yarbuss το 1967 δημιούργησε την συσκευή Yarbuss. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κίνηση των ματιών και η σταθεροποίηση του βλέμματος σε μία συγκεκριμένη περιοχή, εξαρτώνται από το ενδιαφέρον που δείχνουν οι συμμετέχοντες στα εκάστοτε σημεία της εικόνας.

2021



### Ιστορική Αναδρομή II

<http://www.m3.tuc.gr>

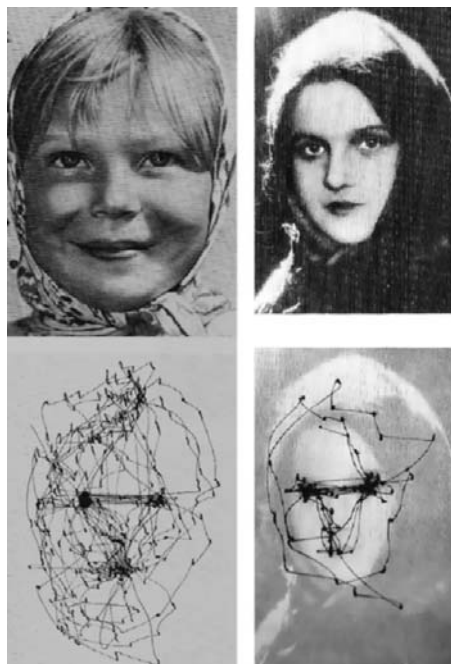

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Παράδειγμα συσκευής Yarbuss



Ο συμμετέχων έδειξε περισσότερο ενδιαφέρον στην αριστερή εικόνα, λόγω περισσότερων σημείων εστίασης.

2021



### Ιστορική Αναδρομή III

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

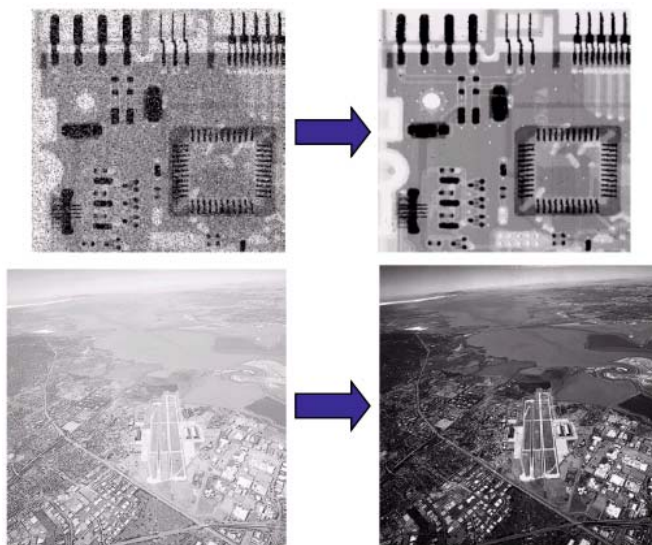


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



## Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας



Την δεκαετία του 70' άρχισε να αναπτύσσεται η ψηφιακή επεξεργασία εικόνας. (Image Processing)

2021



### Ιστορική Αναδρομή IV

<http://www.m3.tuc.gr>

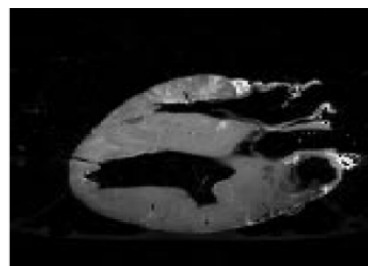

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



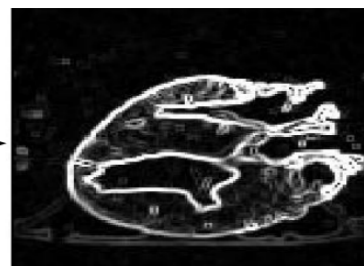
School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Συσταδοποίηση Γνωρισμάτων



Original MRI Image of a Dog Heart



Edge Detection Image



Την δεκαετία του 80' άρχισε να αναπτύσσεται η συσταδοποίηση γνωρισμάτων.

2021



### Ιστορική Αναδρομή V

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Συστήματα επικοινωνίας των ασθενών ALS με σύσπαση μυών



Η πρώτη συσκευή επικοινωνίας των ασθενών με ALS.



Η δεύτερη συσκευή επικοινωνίας των ασθενών με ALS.

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Ιστορική Αναδρομή VI

<http://www.m3.tuc.gr>

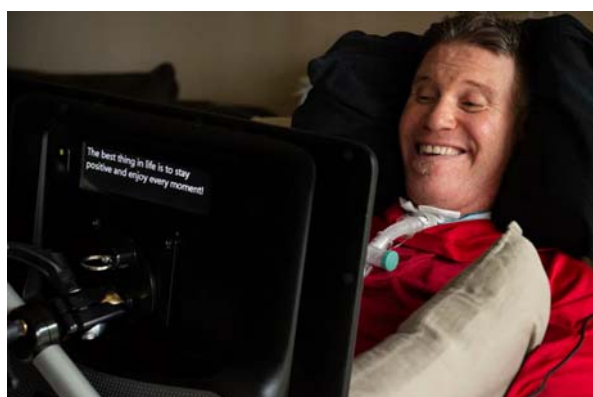

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Σύστημα επικοινωνίας της Tobii για ασθενείς με ALS μέσω οπτικής εστίασης



Το τελευταίο προϊόν της Tobii, το Tobii Eye Tracker 5

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Ιστορική Αναδρομή VII

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

- SMIVision
- EyeLink
- Interactive Minds
- Imotions
- Mirametrix
- EyeTech

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Ιστορική Αναδρομή VIII

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Μεθοδολογία



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

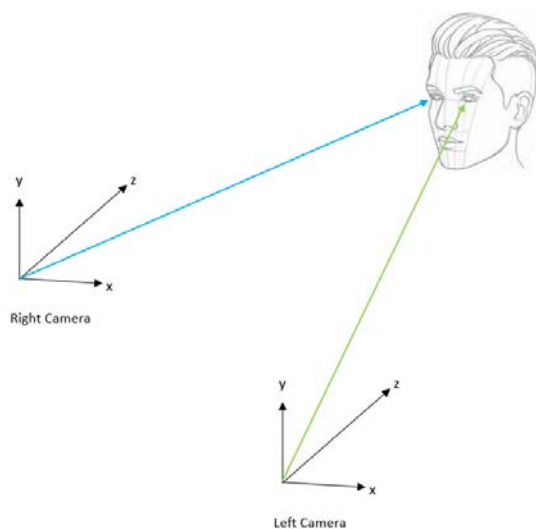


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

<http://www.m3.tuc.gr>

## Συνάρτηση Ιδανικής Θέσεως της Κόρης (ideal)



Ο κάθε οπτικός αισθητήρας εστιάζει στο εκάστοτε μάτι.

2021



Μεθοδολογία I

<http://www.m3.tuc.gr>



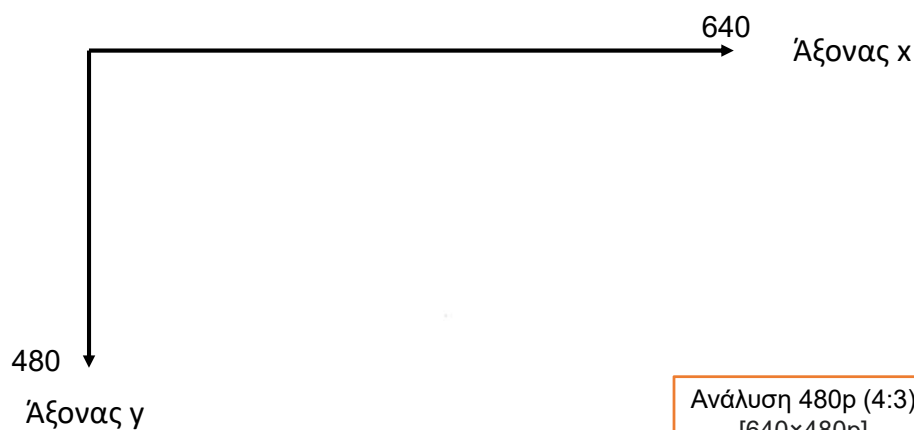
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Σύστημα Συντεταγμένων της Απεικόνισης



Ανάλυση 480p (4:3)  
[640x480p]

2021



Μεθοδολογία II

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



## Αναγνώριση Προσώπου (Face Recognition)



Το δεξί μάτι αποτελείται  
από τα σημεία  
[37, 38, 39, 40, 41, 42]

Το αριστερό μάτι  
αποτελείται από τα σημεία  
[43, 44, 45, 46, 47, 48]

2021



### Μεθοδολογία III

<http://www.m3.tuc.gr>

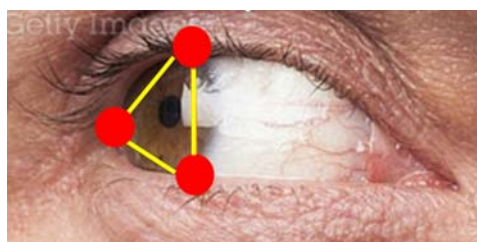

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



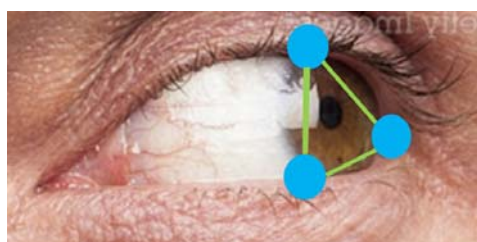
School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Ορισμός Ιδανικών Θέσεων



Η ιδανική θέση του δεξιού  
ματιού αποτελείται από τα  
σημεία [37, 38, 42]



Η ιδανική θέση του  
αριστερού ματιού  
αποτελείται από τα  
σημεία [45, 46, 47]

2021



### Μεθοδολογία IV

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

Δείκτης Λεύκανσης < ανώφλι  $\rightarrow$  Ιδανική Θέση

Δείκτης Λεύκανσης  $\approx 0 \rightarrow$  Ιδανική Θέση

Δείκτης Λεύκανσης  $\approx 1 \rightarrow$  Μη Ιδανική Θέση

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



Μεθοδολογία V

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Συνάρτηση Αναγνώρισης Ανοιγοκλεισίμου Βλεφάρων (blink)



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



Μεθοδολογία VI

<http://www.m3.tuc.gr>



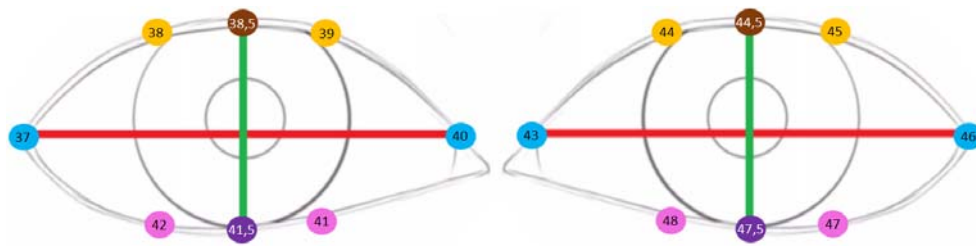
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Δείκτης Ανοιγοκλείματος (Blinking Ratio)



$$\text{Ευκλείδειο Μήκος} = \sqrt{(A.x - B.x)^2 + (A.y - B.y)^2} \quad A, B: \text{σημεία ματιού}$$

$$\text{Δείκτης Ανοιγοκλείματος} = \frac{\text{Μήκος Οριζόντιας Ευθείας}}{\text{Μήκος Κάθετης Ευθείας}} > \text{κατώφλι} \rightarrow \text{κλειστό μάτι}$$

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



Μεθοδολογία VII

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Επιπλέον Συναρτήσεις

- Συνάρτηση Εστίασης βλέμματος στην Ιδανική Θέση (gaze)
- Συνάρτηση Λαμπτήρων Led (led)
- Συνάρτηση Ηχητικών Μηνυμάτων (sound)

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



Μεθοδολογία VIII

<http://www.m3.tuc.gr>



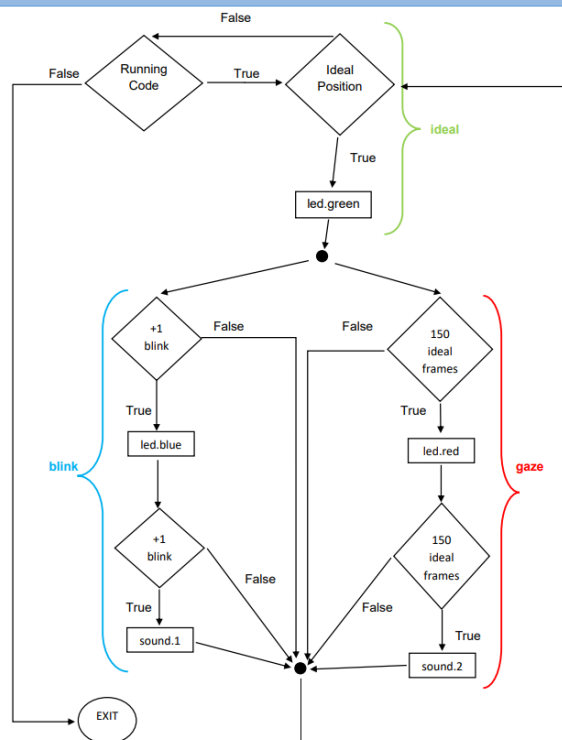
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Διάγραμμα Ροής



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Μεθοδολογία IX

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Υλοποίηση



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

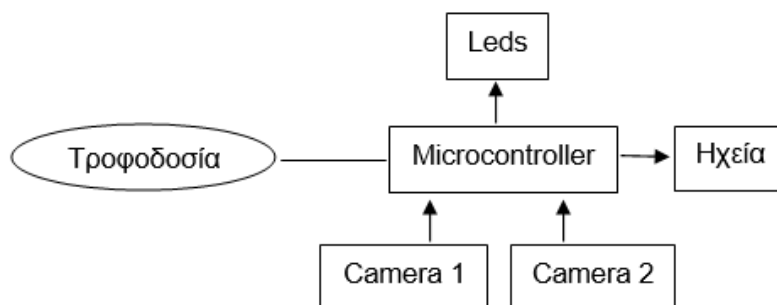


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

<http://www.m3.tuc.gr>





2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Υλοποίηση I

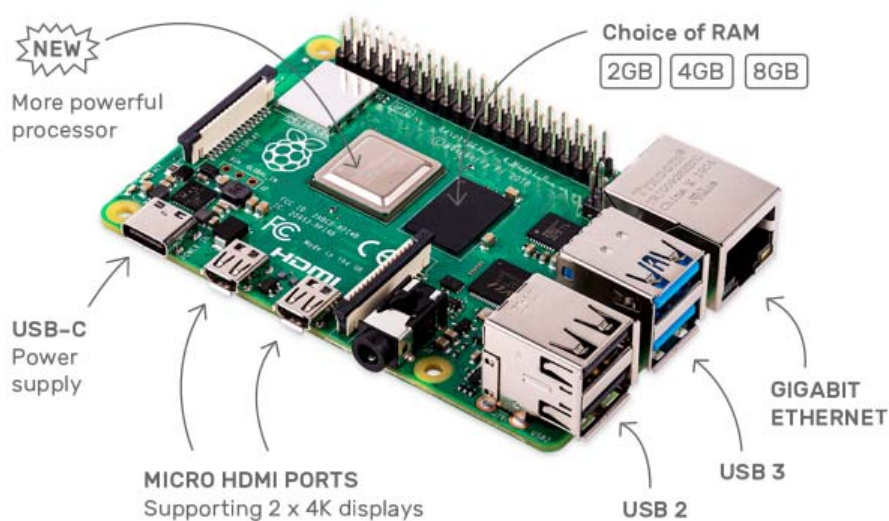
<http://www.m3.tuc.gr>

 School of Production Eng. & Management  
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
 Prof. Aristomenis Antoniadis

 School of Mineral Resources Eng.  
 Space Informatics - SenseLab  
 As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Μικροεπεξεργαστής (Raspberry Pi 4)



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Υλοποίηση II

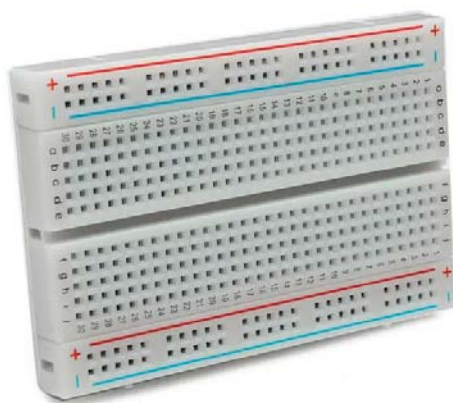
<http://www.m3.tuc.gr>

 School of Production Eng. & Management  
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
 Prof. Aristomenis Antoniadis

 School of Mineral Resources Eng.  
 Space Informatics - SenseLab  
 As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Λαμπτήρες LED



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Υλοποίηση III

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Εικόνα & Ήχος



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Υλοποίηση IV

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Πειράματα



<http://www.m3.tuc.gr>



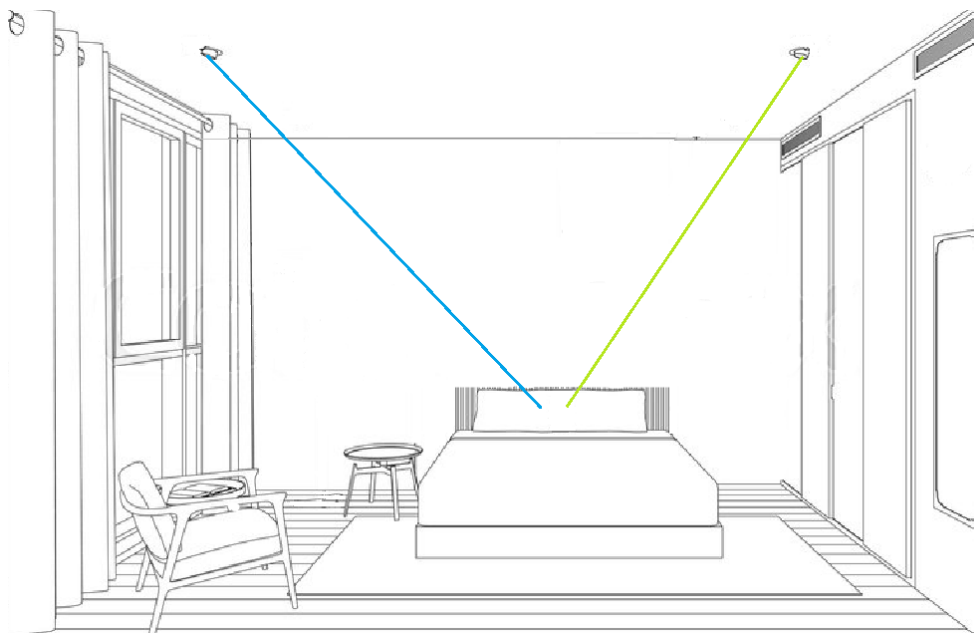
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Τοποθέτηση



## Πειράματα I

<http://www.m3.tuc.gr>



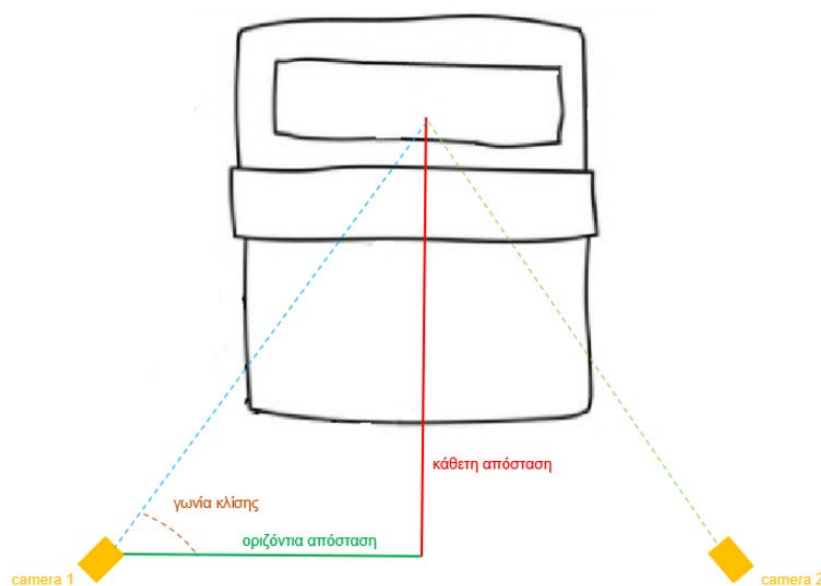
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Ορισμός Μετρήσεων



### Πειράματα II

<http://www.m3.tuc.gr>

 School of Production Eng. & Management  
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
 Prof. Aristomenis Antoniadis

 School of Mineral Resources Eng.  
 Space Informatics - SenseLab  
 As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Ορισμός τιμών

Θέσεις ασθενούς : Καθήμενη, Ύπτια & Πλάγια

Τιμές κάθετης απόστασης : 1m, 1.5m, 2m, 2.5m και 3m

Τιμές γωνίας κλίσης : 45°, 60° και 75°

Τιμές οριζόντιας απόστασης :

| $\alpha \backslash \alpha$ | 45° | 60°  | 75°  |
|----------------------------|-----|------|------|
| 1 m                        | 1   | 0.58 | 0.27 |
| 1.5 m                      | 1.5 | 0.87 | 0.40 |
| 2 m                        | 2   | 1.15 | 0.54 |
| 2.5 m                      | 2.5 | 1.44 | 0.67 |
| 3 m                        | 3   | 1.73 | 0.80 |



### Πειράματα III

<http://www.m3.tuc.gr>

 School of Production Eng. & Management  
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
 Prof. Aristomenis Antoniadis

 School of Mineral Resources Eng.  
 Space Informatics - SenseLab  
 As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



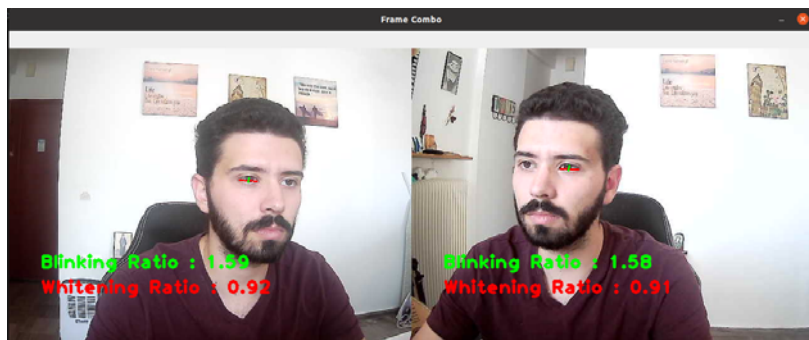
## Δοκιμή από κοντινή θέση

### Διαστάσεις ματιού του συμμετέχοντος

Οριζόντιο μήκος ματιού 4 cm

Ανοιχτό μάτι → κάθετο μήκος 2.5 cm → Δεικτ.Ανοιγ. = 1.6

Κλειστό μάτι → κάθετο μήκος 1.3 cm → Δεικτ.Ανοιγ. = 3.08



Το βλέμμα δεν εστιάζει σε καμία κάμερα.

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Πειράματα IV

<http://www.m3.tuc.gr>

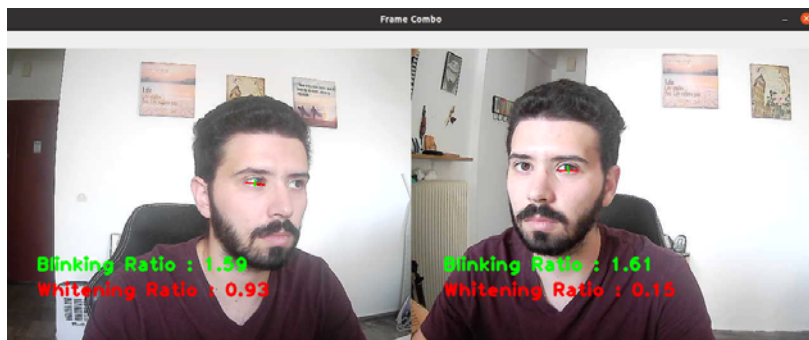


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

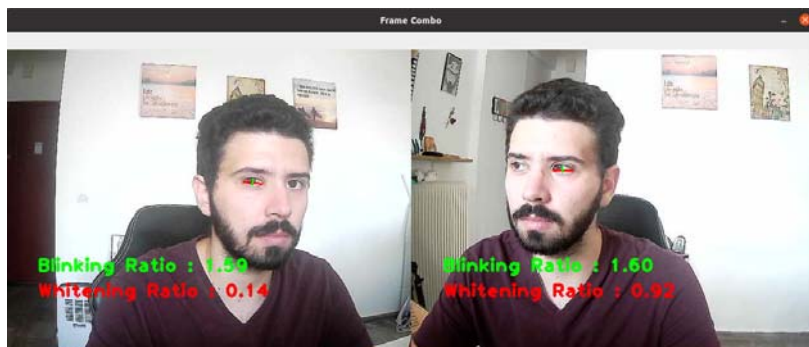


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



Το βλέμμα εστιάζει στην αριστερή κάμερα.



Το βλέμμα εστιάζει στην δεξιά κάμερα.

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Πειράματα V

<http://www.m3.tuc.gr>



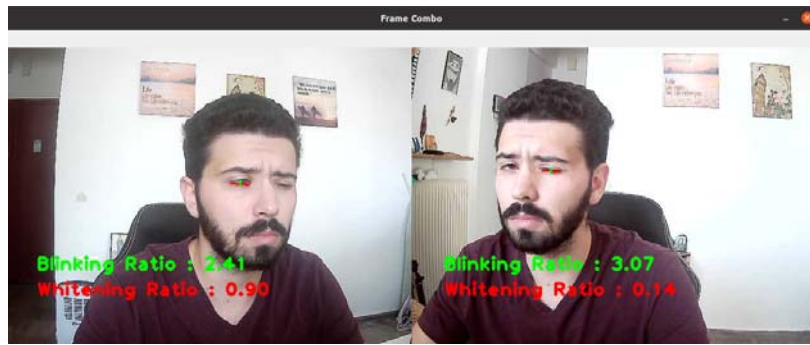
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



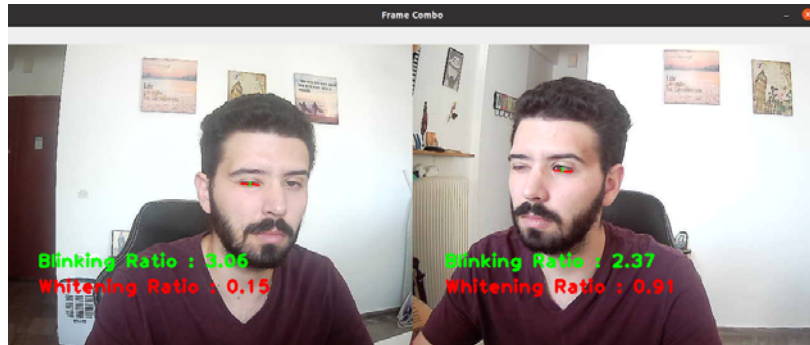
School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης





Το βλέμμα εστιάζει στην αριστερή κάμερα και στιγμιαία ο συμμετέχων ανοιγοκλείνει το αριστερό του μάτι.



Το βλέμμα εστιάζει στην δεξιά κάμερα και στιγμιαία ο συμμετέχων ανοιγοκλείνει το δεξί του μάτι.



## Πειράματα VI

<http://www.m3.tuc.gr>

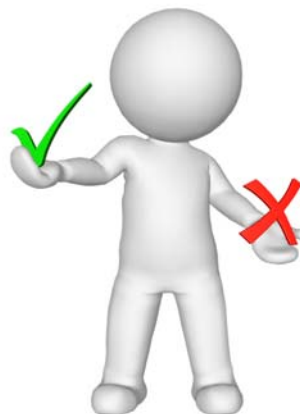


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



<http://www.m3.tuc.gr>



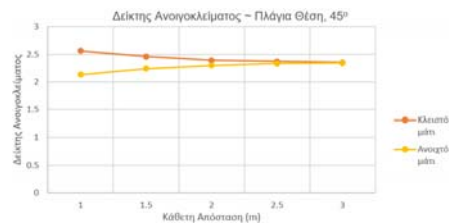
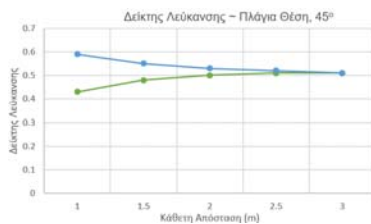
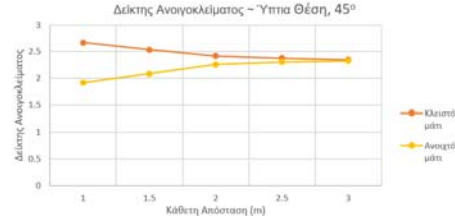
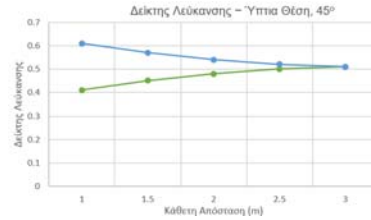
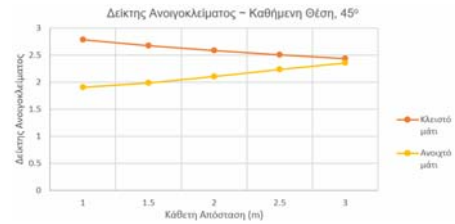
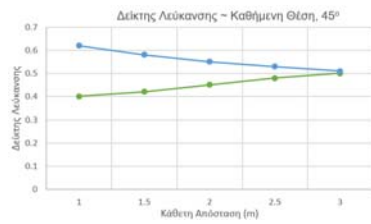
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Αποτελέσματα στις 45°



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Αποτελέσματα I

<http://www.m3.tuc.gr>

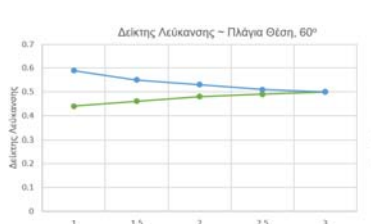
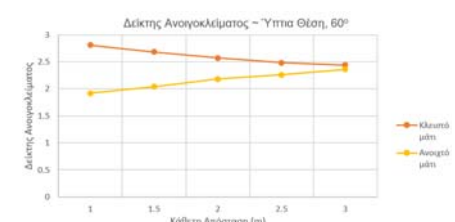
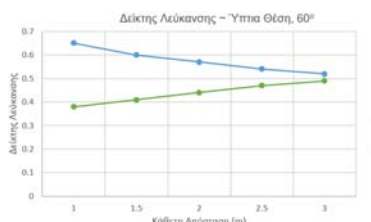
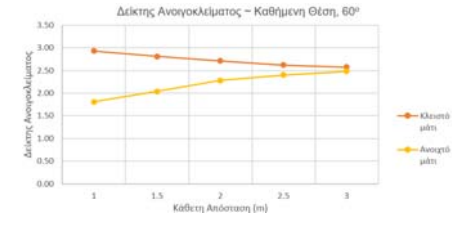
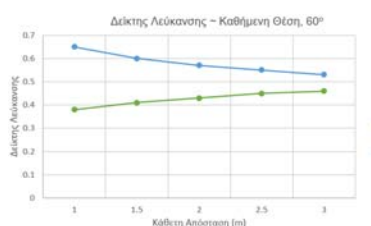

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Αποτελέσματα στις 60°



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Αποτελέσματα II

<http://www.m3.tuc.gr>

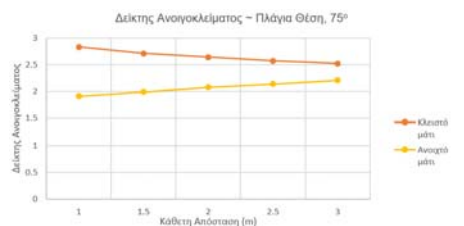
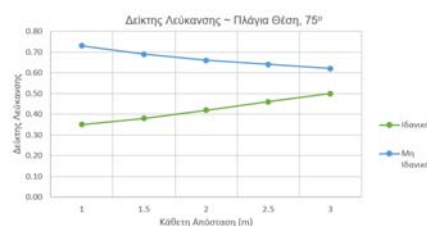
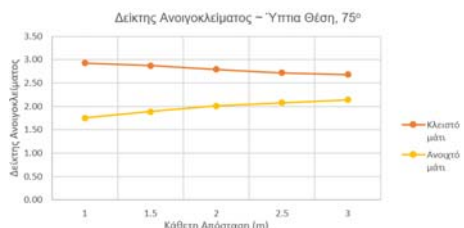
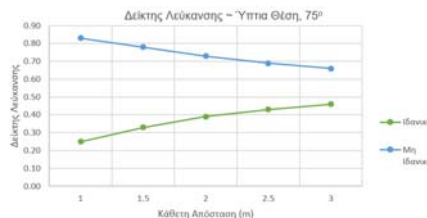
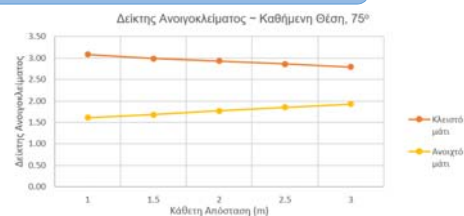
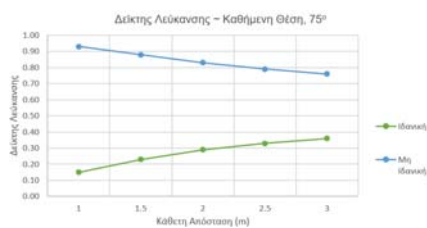

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Αποτελέσματα στις 75°



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Αποτελέσματα III

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Συμπέρασμα

| α/α           | Δείκτης Λεύκανσης | Δείκτης Ανοιγοκλείματος |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| Καθήμενη Θέση | [ 0.4 , 0.7 ]     | [ 2 , 2.7 ]             |
| Ύπτια Θέση    | [ 0.5 , 0.6 ]     | [ 2.2 , 2.7 ]           |
| Πλάγια Θέση   | [ 0.55 , 0.6 ]    | [ 2.3 , 2.5 ]           |

2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



## Αποτελέσματα IV

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

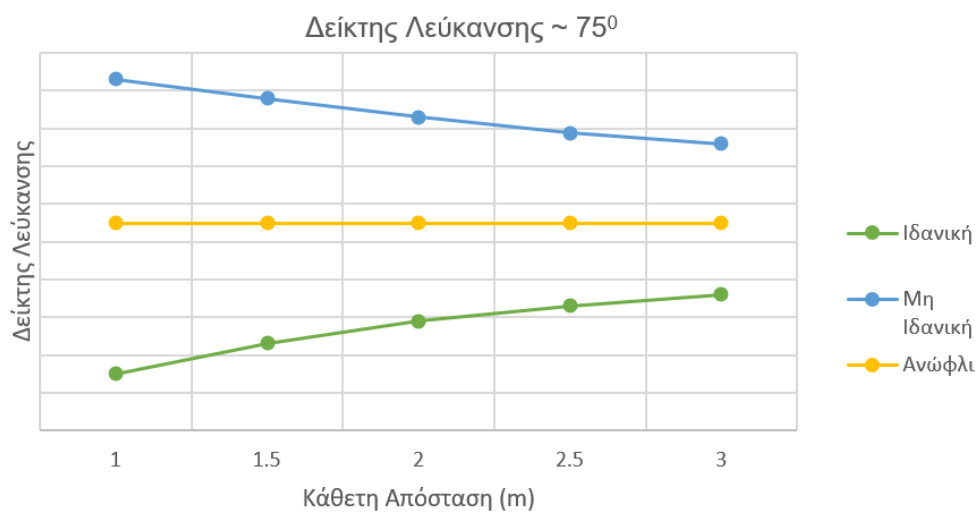


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Δείκτης Λεύκανσης (Whitening Ratio)

Βέλτιστο Εύρος Τιμών Δείκτη Λεύκανσης =  $[0.4, 0.7] \cup [0.5, 0.6] \cup [0.55, 0.6] = [0.55, 0.6]$



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Αποτελέσματα V

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis

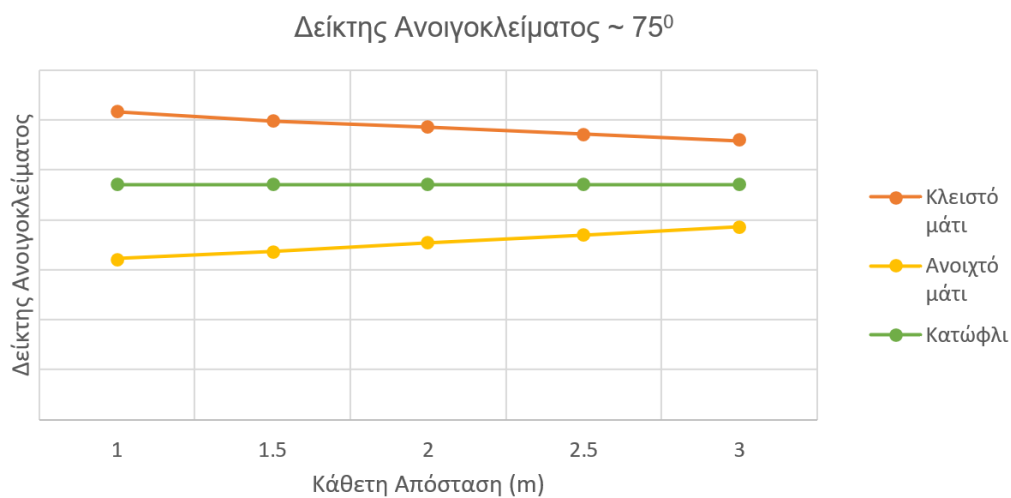


School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Δείκτης Ανοιγοκλείματος (Blinking Ratio)

Βέλτιστο Εύρος Τιμών Δείκτη Ανοιγοκλείματος =  $[2, 2.7] \cup [2.2, 2.7] \cup [2.3, 2.5] = [2.3, 2.5]$



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Αποτελέσματα VI

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Εφαρμογή



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Εφαρμογή Συστήματος



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



## Μελλοντική Δουλειά



<http://www.m3.tuc.gr>



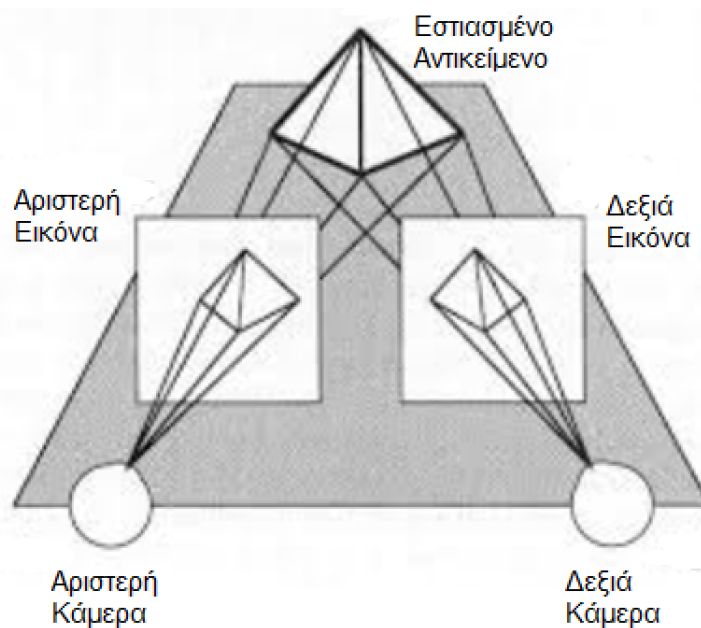
School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Στερεοσκοπική Όραση (Stereo Vision)



Μελλοντική Δουλειά I

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Στερεοσκοπικές Κάμερες (Stereo Camera)



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Μελλοντική Δουλειά II

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Εικόνα Βάθους



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Μελλοντική Δουλειά III

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Προσομοίωση Εικόνας Βάθους σε Τρισδιάστατο Μοντέλο



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Μελλοντική Δουλειά IV

<http://www.m3.tuc.gr>

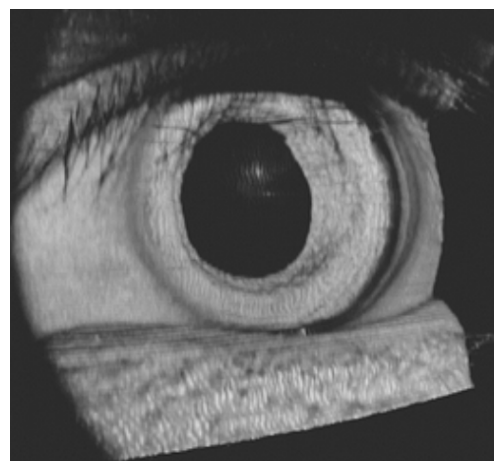
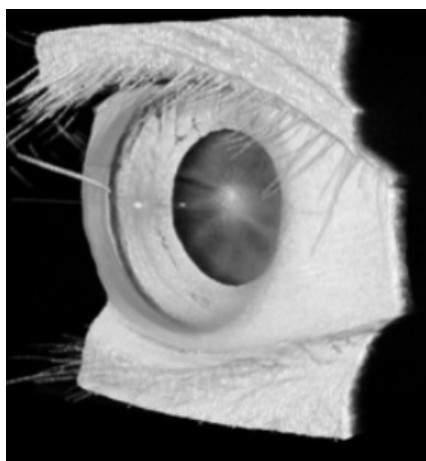

School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης

## Παραδείγματα Προσομοίωσης Εικόνων Βάθους Ματιών



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες



### Μελλοντική Δουλειά V

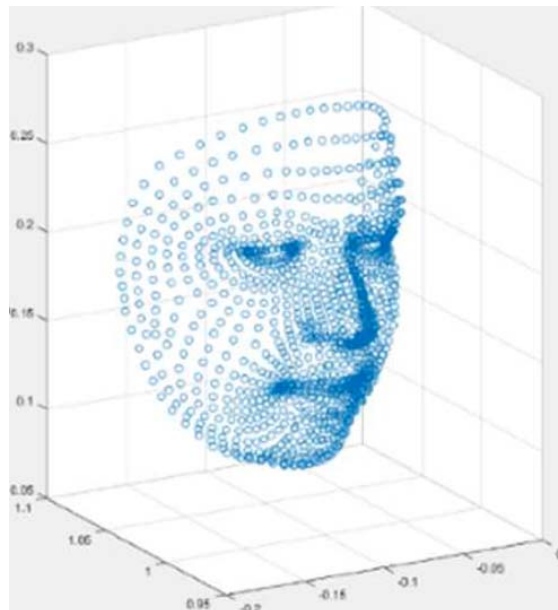
<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες


<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!



Ερωτήσεις;



2021

Ολοκληρωμένο Σύστημα Ειδοποίησης μέσω παρακολούθησης οπτικής εστίασης σε ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες


<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management  
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab  
Prof. Aristomenis Antoniadis



School of Mineral Resources Eng.  
Space Informatics - SenseLab  
As. Prof. Panagiotis Partsinevelos

Νικόλαος Κανάκης