



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής  
και Τεχνολογίας

**Πτυχιακή εργασία**

**Οπτικοποίηση της Κατανομής Θέσεων  
Ελλιμενισμού βάσει Υπολογιστικής  
Νοημοσύνης για το Λιμάνι Λεμεσού**

**Μάριος Αντωνίου**

**Λεμεσός, Μάιος 2023**



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία  
Οπτικοποίηση της Κατανομής Θέσεων  
Ελλιμενισμού για το Λιμάνι Λεμεσού  
του  
Μάριος Αντωνίου

Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Ηρόδοτος Ηροδότου

Λεμεσός, Μάιος 2023

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Μάριος Αντωνίου, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραιτήτως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέπων καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, Δρ. Ηρόδοτο Ηροδότου για την επίβλεψη και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια του έργου και τον μεταδιδακτορικό ερευνητή Δρ. Sheraz Aslam για την στήριξη στην εργασία μου δίνοντας μου το απαραίτητο και ανανεωμένο υλικό που χρειαζόμουν από την ερευνητική του εργασία. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλα τα μέλη της οικογένειας μου και τους στενότερους μου φίλους που ήταν πάντα δίπλα μου κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μία από τις πιο σημαντικές λειτουργίες σε θαλάσσιους τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων στα λιμάνια είναι η κατανομή των εισερχόμενων πλοίων στις θέσεις ελλιμενισμού, η οποία είναι γνωστή ως πρόβλημα κατανομής ελλιμενισμού. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι ένα χρονοδιάγραμμα που καθορίζει τους χρόνους ελλιμενισμού μαζί με τις θέσεις ελλιμενισμού για τα πλοία που φθάνουν με στόχο την επίτευξη μειωμένου κόστους, χρόνου αναμονής, χρόνου διεκπεραίωσης και καθυστερήσεων αναχώρησης. Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι η υλοποίηση μιας διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία χρησιμοποιεί υφιστάμενους αλγόριθμους που λύνουν το πρόβλημα κατανομής ελλιμενισμού χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα από το λιμάνι της Λεμεσού και απεικονίζει το χρονοδιάγραμμα λύσης του αλγορίθμου σε κάθε αποβάθρα του λιμανιού. Τα σχετικά δεδομένα εισάγονται από μια βάση δεδομένων που φιλοξενείται στο υπάρχον σύστημα Port Collaborative Decision Making (PortCDM). Οι πληροφορίες που θα εισάγει το σύστημα είναι τα στοιχεία των πλοίων που έχουν ήδη φτάσει στο παρελθόν, σε συνδυασμό με την εκτιμώμενη και την πραγματική ώρα άφιξης και αναχώρησης τους. Οι υφιστάμενοι αλγόριθμοι που λύνουν το πρόβλημα κατανομής ελλιμενισμού υλοποιούνται στο MATLAB, το οποίο προσφέρει ένα αριθμητικό υπολογιστικό περιβάλλον. Επομένως, τα δεδομένα εισόδου που χρειάζονται οι αλγόριθμοι πρέπει να παράγονται δυναμικά. Ένας άλλος στόχος είναι να έχουμε τη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων αλγορίθμου για οποιαδήποτε περίοδο και το σύστημα να επιστρέφει τα αποτελέσματά τους στη διεπαφή ιστού στην κατάλληλη μορφή για ανάγνωση και οπτικοποίηση.

**Λέξεις κλειδιά:** λιμάνι, ελλιμενισμός, πλατφόρμα, οπτικοποίηση, αλγόριθμοι

## **ABSTRACT**

One of the most important operations in sea container terminals in ports is the allocation of incoming ships to berths, which is known as the berth allocation problem. The solution to this problem is a schedule that determines the berthing times together with the berthing positions for the arriving ships with the aim of achieving reduced cost, waiting time, handling time, and departure delays. The aim of this work is the implementation of a web platform, which uses existing algorithms that solve the berth allocation problem using real data from the Port of Limassol and visualizes the algorithm's solution timeline in every quay of the port. The relevant data is imported from a database hosted on the existing Port Collaborative Decision Making (PortCDM) system. The information that the system will import is the details of ships that have already arrived in the past, bundled with their estimated and actual arrival and departure times. The existing algorithms that solve the berth allocation problem are implemented in MATLAB, which offers a numeric computing environment. Therefore, the input data needed by the algorithms must be generated dynamically. Another goal is to have the ability to process algorithm data for any period and for the system to return their results to the web interface in the appropriate format for reading and visualization.

**Keywords:** port, berth, platform, visualization, algorithms