

Ανάλυση Συστημάτων και Τεχνολογία Λογισμικού **System Analysis and Software Technology**

Εργασία 2025

Το **Warehouse Management System (WMS)** μιας αποθήκης/ κέντρο διανομής που λειτουργεί σε 24ωρη βάση υποστηρίζει την διαχείριση του αποθέματος της αποθήκης, το χειρισμό παραλαβών προϊόντων και την ικανοποίηση παραγγελιών.

Η αποθήκη χειρίζεται προϊόντα σε επίπεδο παλέτας. Για κάθε προϊόν, το barcode σε επίπεδο παλέτας είναι διαφορετικό από αυτό του κιβωτίου και του τεμαχίου (πχ. παλέτα 123456789012345678, κιβώτιο 10012345678909, τεμάχιο 0123456789012).

Ο υπάλληλος γραφείου της αποθήκης μπαίνει στο WMS και εισάγει τα στοιχεία κάθε προϊόντος που διαχειρίζεται η αποθήκη: όνομα, barcode παλέτας, κιβωτίου και τεμαχίου, πλήθος (#) κιβωτίων ανά παλέτα, (#) τεμαχίων ανά κιβώτιο και επιλέγει και κατηγορία προϊόντος, ονομασία προμηθευτή και αν χρειάζεται ψύξη.

Τα προϊόντα μεταφέρονται μέσα στην αποθήκη με κλαρκς/ παλετοφόρα/ forklifts. Κάθε κλαρκ μπορεί να είναι για 1 ή 2 ή 3 παλέτες (τύπος κλαρκ) και έχει ένα μοναδικό αριθμό αναγνώρισης.

Στην πύλη παραλαβής προϊόντων (παλέτες), κάθε φορά που γίνεται παραλαβή, ο υπάλληλος παραλαβής σκανάρει με scanner χεριού το barcode κάθε παλέτας και αυτόματα αποθηκεύεται στο σύστημα η παλέτα και η χρονική στιγμή ανάγνωσης (ημερομηνία, ώρα) της. Όταν ολοκληρωθεί η παραλαβή, ο χρήστης επιλέγει ολοκλήρωση και το WMS ενημερώνει το απόθεμα των προϊόντων.

Οι παλέτες παραμένουν προσωρινά σε χώρο κοντά στην πύλη παραλαβής και περιμένουν τους οδηγούς κλαρκ να τις παραλάβουν για αποθήκευση στα ράφια. Μόλις πατηθεί το κουμπί ολοκλήρωσης παραλαβής, το σύστημα στέλνει ειδοποιήσεις αποθήκευσης στους διαθέσιμους οδηγούς που χειρίζονται τα κλαρκς.

Όταν ο διαθέσιμος οδηγός λαμβάνει στην οθόνη αφής πάνω στο κλαρκ ειδοποίηση για αποθήκευση, ανοίγει την ειδοποίηση και το σύστημα του εμφανίζει λίστα με barcode παλέτας, ονομασία κατηγορίας προϊόντος, κωδικό ραφιού τοποθέτησης μέσα στην αποθήκη, ονομασία χώρου τοποθέτησης, χρονική στιγμή ειδοποίησης (ημερομηνία, ώρα) και αν χρειάζεται ψύξη. Μόλις ο οδηγός ανοίξει την ειδοποίηση, το σύστημα τον θεωρεί μη διαθέσιμο.

Ο οδηγός πηγαίνει και παραλαμβάνει την/ις παλέτα/ες και πηγαίνει στα ράφια που του υποδείχθηκε. Μετά από κάθε τοποθέτηση, επιβεβαιώνει στην οθόνη αφής την τοποθέτηση στο ράφι. Μόλις ολοκληρώσει την τοποθέτηση όλων των παλετών που κουβαλά, επιλέγει στην οθόνη αφής πως είναι διαθέσιμος. Επίσης, το WMS ανανεώνει τη διαθεσιμότητα του χώρου του ραφιού και το απόθεμα των προϊόντων. Για κάθε τοποθέτηση παλέτας στο ράφι, το σύστημα αποθηκεύει το barcode προϊόντος, τον κωδικό του ραφιού και τη χρονική στιγμή (ημερομηνία, ώρα) τοποθέτησης. Αν το προϊόν χρειάζεται ψύξη, ο οδηγός πηγαίνει τις παλέτες στο χώρο των ψυγείων.

Ο υπάλληλος γραφείου της αποθήκης μπαίνει στο WMS και εισάγει τα στοιχεία κάθε νέου εργαζόμενου οδηγού: ονοματεπώνυμο, ΑΦΜ, κινητό τηλέφωνο, email και επιλέγει και τύπους κλαρκ που θα οδηγεί. Τη χρονική στιγμή που ο οδηγός έρχεται να ξεκινήσει την 8-ωρη βάρδια του, σκανάρει την κάρτα εργασίας του και το σύστημα τον θεωρεί διαθέσιμο από αυτή την καταγεγραμμένη χρονική στιγμή. Όταν αποχωρεί, ξανασκανάρει την κάρτα του για να δηλώσει πως δεν είναι πλέον διαθέσιμος.

Την τελευταία εβδομάδα κάθε μήνα, Δευτ έως Τετ, οι οδηγοί μπαίνουν στο WMS και επιλέγουν ποια βάρδια προτιμούν να εργαστούν κάθε μέρα τον επόμενο μήνα (η μέρα χωρίζεται σε 3 ωρες βαρδιες). Την Παρασκευή, ο διαχειριστής αποθήκης βλέπει, αν θέλει, τις προτιμήσεις των οδηγών και επιλέγει να παράξει το WMS τις βάρδιες. Μετά κάνει έναν έλεγχο στο πρόγραμμα και το επιβεβαιώνει. Τότε, το WMS στέλνει το πρόγραμμα στο email κάθε οδηγού.

Αντίστοιχα, για την εξυπηρέτηση των παραγγελιών, ο διαθέσιμος οδηγός λαμβάνει στην οθόνη αφής πάνω στο κλαρκ ειδοποίηση για εξυπηρέτηση παραγγελίας. Ανοίγει την ειδοποίηση και το WMS του εμφανίζει λίστα (1-3 παλετών) με ονομασία προϊόντος, barcode παλέτας, κωδικό ραφιού αποθήκευσης, ονομασία χώρου αποθήκευσης, χρονική στιγμή ειδοποίησης (ημερομηνία, ώρα), αν βρίσκεται σε χώρο ψύξης, κωδικό παραγγελίας, κωδικό χώρου φόρτωσης. Μολις ο οδηγός ανοίξει την ειδοποίηση, το σύστημα τον θεωρεί μη διαθέσιμο.

Οι χώροι φόρτωσης έχουν μοναδικό αριθμό.

Ο οδηγός πηγαίνει στο ράφι κ παραλαμβάνει την/ις παλέτα/ες, περνά την πύλη εξόδου, την αφήνει στο χώρο φόρτωσης των φορτηγών και μετά επιβεβαιώνει στην οθόνη αφής κάθε τοποθέτηση. Τότε, το σύστημα αποθηκεύει για την αφαίρεση της παλέτας, το barcode προϊόντος και τη χρονική στιγμή (ημερομηνία, ώρα). Επίσης, το WMS ανανεώνει τη διαθεσιμότητα του χώρου του ραφιού και το απόθεμα των προϊόντων. Τέλος, ο οδηγός επιλέγει στην οθόνη αφής πως είναι διαθέσιμος.

Κάθε ράφι αποθήκευσης έχει μοναδικό κωδικό και συγκεκριμένο χώρο (πλήθος θέσεων παλετών).

Όταν όλες οι παλέτες της παραγγελίας εξαχθούν από την αποθήκη, η παραγγελία ανανεώνεται στο WMS ως “ολοκληρωμένη”. Κάθε παραγγελία έχει ονομασία πελάτη, κωδικό πελάτη, ημερομηνία και λίστα με ονομασία προϊόντος, barcode παλέτας, πλήθος παλετών ανά barcode. Η παραγγελία στέλνεται από το σύστημα του πελάτη και αποθηκεύεται με μοναδικό κωδικό.

Ο logistics manager μπορεί να δει τη συνολική εικόνα των χώρων της αποθήκης με τα ράφια και τη διαθεσιμότητα τους. Επίσης, αν θέλει, επιλέγει ένα ράφι και βλέπει την ονομασία προϊόντος και την κατηγορία του που βρίσκεται στο ράφι, καθώς και το πλήθος των παλετών στο ράφι.

Ομοίως, ο logistics manager βλέπει αναφορά του μέσου πλήθους παραγγελιών που ικανοποιούνται ημερησίως. Αν θέλει, βλέπει για μια ημέρα, πόσες παραγγελίες ικανοποιήθηκαν ανά πελάτη.

Ο χώρος ψύξης με τα ράφια του παρακολουθείται με δίκτυο αισθητήρων θερμοκρασίας για εξασφάλιση της ποιότητας των αποθηκευμένων τροφίμων. Τα δεδομένα των αισθητήρων συλλέγονται, “καθαρίζονται” και μεταφέρονται στο WMS και αποθηκεύονται ως: κωδικός αισθητήρα, θερμοκρασία, ημερομηνία και χρονική στιγμή.

Όταν η θερμοκρασία από κάποιο αισθητήρα είναι εκτός των ορίων που έχουν προδιαγραφεί (πχ. > 4), το WMS στέλνει ειδοποίηση/alert στο κινητό του διαχειριστή της αποθήκης. Αυτός μπαίνει στο WMS και βλέπει ποιος/ ποιοι αισθητήρες έχουν αυτές τις μετρήσεις. Αν θέλει, τηλεφωνεί στον υπεύθυνο ψύξης για να πάει να δει τους χώρους ψύξης.

Χρήσιμες πληροφορίες/ υποθέσεις

- Το WMS έχει μόνο τις λειτουργίες της εκφώνησης – όχι άλλες που θεωρείτε λογικές/ αναμενόμενες σε τέτοιες πλατφόρμες.
- Οι πελάτες, οι προμηθευτές και οι κατηγορίες προϊόντων εννοείται πως υπάρχουν στο WMS
- Εννοείται πως κάθε χρήστης κάνει login/ register για να μπει στο WMS. Δε χρειάζεται να το βάλετε.
- Τα δεδομένα των αισθητήρων πρώτα επεξεργάζονται από ξεχωριστό module και μετά πάνε με την τελική τους μορφή στο WMS.

Έστω πως το σύστημα υπάρχει - Καλείστε να:

- προτείνετε ένα **νέο use case** και δικαιολογήστε γιατί

(η διαγραφή ή ανανέωση δεδομένων που περιγράφονται στην εργασία δεν είναι νέο use case)

- μοντελοποιήσετε το σύστημα κάνοντας χρήση **use case διαγράμματος** (το διάγραμμα περιλαμβάνει και το νέο use case)
- δώσετε **λεπτομερήs προδιαγραφή** ανά use case (με τη μορφή του πίνακα που παρουσιάζεται στις διαλέξεις)
- κατασκευάσετε το **class diagram** (πρέπει να αντικατοπτρίζει τα δεδομένα για όλο το σύστημα, συμπεριλαμβάνοντας και αυτά που χρειάζονται στο νέο use case)

- κατασκευάσετε το **sequence diagram** για 6 use cases
 - το νέο use case που προτείνετε
 - 5 ακόμη use cases
- κατασκευάσετε το **component diagram**
- ορίσετε τις **μη λειτουργικές απαιτήσεις** του συστήματος (πχ. επιλέξτε 10 μη λειτουργικές απαιτήσεις και δώστε τιμές)
- διατυπώσετε 2 **σενάρια ελέγχου (test scenario)** ανά use case/ σενάριο χρήσης
- να χρησιμοποιήσετε το λογισμικό/ εργαλείο Visual Paradigm (ή κάποιο άλλο) για τη μοντελοποίηση.

□ Δηλώνω **ομάδα εργασίας** στο eclass (1-2 άτομα)
έως και **2 Μαΐου 2025**.

□ Μετά τις 2/5, δε θα μπορεί κάποιος να μπει σε υπάρχουσα ομάδα ή να αλλάξει ομάδα.

□ Παραδίδω .zip αρχείο (SE group**x**.zip – βάλτε τον αριθμό της ομάδας στο x) με

□ παραδοτέο (.doc/ .pdf),

□ μοντέλα διαγραμμάτων (.vpp)

Να γράψετε τον αριθμό της ομάδας όταν ανεβάσετε την εργασία στο e-class.

Ημερομηνία παράδοσης: **10 Ιουνίου 2025** (έως 12μμ)