



Universitatea Tehnică a Moldovei

**SISTEM CLOUD
DE MANAGEMENT AL DEPOZITELOR
MICI ȘI MIJLOCII**

**CLOUD WAREHOUSE MANAGEMENT
SYSTEM FOR SMALL AND MEDIUM SIZED-
BUSINESSES**

**Masterand:
Sîrbu Nicolae**

**Conducător:
conf. univ., Carcea Liviu**

Chișinău – 2019

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
al REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
FACULTATEA Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere

Șef de departament: conf. univ., dr. Ciorbă Dumitru

D. Ciorbă

„12” decembrie 2019

**SISTEM CLOUD
DE MANAGEMENT AL DEPOZITELOR
MICI ȘI MIJLOCII**

Teză de master în
Tehnologii Informaționale

(programul de masterat)

Masterand: Sîrbu Nicolae (N. Sîrbu)
Conducător: Carcea Liviu (L. Carcea)

Chișinău – 2019

ADNOTARE

Obiectivul cercetării în cadrul acestei teze de master este identificarea unei soluții IT pentru eficientizarea operațiunilor în domeniul intra-logistic din Republica Moldova, soluție orientată pentru întreprinderile mici și mijlocii în scopul organizării și automatizării proceselor, controlului fluxurilor de mărfuri din cadrul depozitelor, minimizarea costurilor, maximizarea productivității și asigurarea satisfacției clientului.

StockControl este un sistem de management al depozitelor care urmărește facilitarea proceselor din cadrul depozitelor în care activează până la 10 operatori și se operează cu o gamă de până la 7000 de produse unice. Sistemul oferă soluții pentru 2 probleme de bază:

- Înregistrarea achizițiilor, stocarea mărfurilor în depozit, executarea comenzilor primite de la clienți. În felul acesta administratorul poate vedea în orice moment de timp locația și starea unui anumit produs, asigurând astfel o vizibilitate și integritate a stocului.
- Prognozarea stocurilor folosind informația acumulată în timp. StockControl poate să estimeze cantitatea optimă de stoc care trebuie să fie achiziționată pentru a micșora mijloacele bănești blocate în marfă.

Fiind o soluție cloud, StockControl oferă acces imediat de oriunde și oricând la informațiile despre stoc, asigură o precizie a datelor prin folosirea scannerului codurilor de bare și optimizează nivelul stocului prin analiza datelor istorice. Sistemul poate fi extins să primească date de la alte componente terțe prin intermediul interfețelor.

Sistemul de management al depozitelor poate fi accesat de pe un calculator cu acces la internet. Pentru o mobilitate și mai mare, o versiune mobilă disponibilă pe PlayMarket, poate fi descărcată și instalată pe orice smartphone sau tabletă cu sistem de operare Android 5.0 sau mai mare, cu acces la internet.

Lucrarea este divizată și structurată în trei capitole. Primul capitol descrie aspectele teoretice ale proiectului și definește obiectivele cercetării. Al doilea capitol prezintă componenta conceptuală a sistemului. Ultimul capitol expune rezultatele cercetării și procesul de dezvoltare al produsului. Teza se încheie cu o concluzie.

Teza are 79 de pagini, 36 de imagini și 2 tabele, inclusiv 3 anexe și 21 resurse bibliografice.

Cuvinte cheie: sistem de gestionare al depozitelor, lanț de aprovizionare, sistem cloud, mobilitate, arhitectură multi-tenant, reducerea costurilor, productivitate, transparență, raportare în timp real, sporirea profitului.

ANNOTATION

The aim of the research within this master thesis is to identify an IT solution for streamlining logistics operations in the Republic of Moldova, solution oriented to small and medium-sized enterprises for the purpose of organizing and automating warehousing processes, controlling flows, maximizing productivity and ensuring customer satisfaction.

StockControl is a Warehouse Management System that aims to optimize the processes of small and medium-sized businesses, warehouses that have up to 10 operators and 7000 unique products. This system offers solutions for two main issues:

- Inbound and outbound order registration, management of stored goods, report generation. This way, the administrator of the warehouse at any time can see the location and the status of a certain product, thus ensuring visibility and integrity of the stock.
- Forecast the stock using information accumulated over time. StockControl can estimate the optimal amount of stock that needs to be purchased in order to reduce the amount of money locked in stocks.

Being a cloud based solution, StockControl helps organizing the inventory by getting instant access to the stock information from anywhere, increases the accuracy by using mobile device camera barcode scanner and optimizes stock levels by analyzing previous orders. The system can also be extended to receive information from third-party tools via interfaces.

The Warehouse Management System can be accessed using a computer with access to internet. To give to the user more portability, a mobile version of the application is available on PlayMarket, which can be downloaded and installed on a smartphone or tablet that has Android as operating system, version 5.0 or higher, with access to internet.

This paper is divided and structured into three main chapters. The first chapter describes the theoretical framework and defines the objectives of this research. The second chapter explains the conceptual components of the system. Last chapter focuses on software development process and results of the research. The paper ends with a conclusion.

The thesis is composed of 79 pages, 36 images and 2 tables, including 3 appendices and 21 bibliographic resources.

Keywords: warehouse management system, supply chain, cloud system, mobility, multi-tenant architecture, cost reduction, productivity, transparency, real-time reporting, increased profitability.

CUPRINS

INTRODUCERE	11
<u>1.</u> CADRUL TEORETIC	14
1.1 Obiectivul cercetării	14
1.2 Scopul sistemului de management al unui depozit	14
1.2.1 Recepția bunurilor	15
1.2.2 Depozitarea bunurilor	16
1.2.3 Colectarea bunurilor	17
1.2.4 Metode de colectare a bunurilor	19
1.2.5 Reaprovizionarea stocului	20
1.2.6 Urmărirea inventarului	21
1.2.7 Etichetarea	23
1.2.8 Documentarea și pregătirea rapoartelor	24
1.3 Tipuri de sisteme de management al depozitelor	24
1.3.1 Sisteme autonome de management al unui depozit	25
1.3.2 Sisteme cloud de management al depozitelor	25
1.3.3 Module ERP	25
1.4 Nivelurile unui sistem de management al unui depozit	26
1.4.1 Nivelul 3 – Fundamental	26
1.4.2 Nivelul 2 – Intermediar	26
1.4.3 Nivelul 1 – Avansat	27
1.5 Importanța unui sistem WMS pentru mediul de afaceri	27
<u>2.</u> ASPECTE ANALITICE.....	31
2.1 Ce este Cloud Computing?	31
2.2 Cloud vs. Local	31

2.2.1 Avantaje	31
2.2.2 Dezavantaje	32
2.3 Sisteme cloud de gestionare a depozitelor	33
2.4 Python	33
2.5 Django. Framework de dezvoltare	35
2.6 Mecanismului Object-Relational Mapping în Django	36
2.7 Django Rest Framework	37
2.8 Arhitectura multi-tenant în Django	38
2.8.1 Schema partajată unică	39
2.8.2 Baze de date multiple	39
2.8.3 Scheme multiple	40
2.9 Baza de date PostgreSQL	41
2.10 Designul sistemului	42
2.10.1 Baza de date	43
2.10.2 Sistemul de operare	43
2.10.3 Echipamentul RF	43
2.10.4 Echipamentul de imprimare	44
2.10.5 Rapoarte/Notificări	45
2.10.6 Integrarea cu sisteme terțe	45
3. REZULTATELE CERCETĂRII	46
3.1 Interfața Web	46
3.2 Fereastra de înregistrare	47
3.3 Fereastra de conectare	47
3.4 Structura meniului principal	48
3.5 Vederi	49
3.6 Selectarea înregistrărilor dintr-o vedere	49
3.7 Butoane de acțiune	49

3.8 Funcționalitățile de bază	50
3.8.1 Modulul de colectare	50
3.8.1.1 Crearea comenzilor de vânzare	50
3.8.1.2 Lansarea unei comenzi de vânzare	52
3.8.1.3 Colectarea parțială a comenzilor de vânzare	52
3.8.1.4 Colectarea pe zone	53
3.8.1.5 Dialogul de colectare	53
3.8.1.6 Returnarea unei comenzi de vânzare	54
3.8.1.7 Statusurile unei comenzi de vânzare	54
3.8.2 Modulul de recepție	55
3.8.2.1 Crearea comenzilor de achiziție	55
3.8.2.2 Lansarea unei comenzi de achiziție	57
3.8.2.3 Recepția parțială a comenzilor de achiziție	57
3.8.2.4 Dialogul de recepție	57
3.8.2.5 Returnarea unei comenzi de achiziție	58
3.8.2.6 Statusurile unei comenzi de achiziție	58
3.8.3 Lansarea comenzilor	58
3.8.4 Gestionarea produselor	59
3.8.5 Gestionarea grupurilor de produse	61
3.8.6 Gestionarea locațiilor	61
3.8.7 Verificarea stocurilor	62
3.8.8 Reaprovizionarea	63
3.8.9 Numere de serie	63
3.8.10 Imprimarea etichetelor	64
3.9 Roluri de utilizator	66
3.9.1 Managerul depozitului	66
3.9.2 Supraveghetorul depozitului	66
3.9.3 Operatorul depozitului	66
3.10 Gestionarea utilizatorilor	67
3.11 Gestionarea furnizorilor	68

3.12 Gestionarea clienților	68
3.13 Modulul de raportare	69
3.14 Exportul datelor	69
3.15 Istoric	70
3.16 Suport multilingv	71
CONCLUZIE	72
BIBLIOGRAFIE	74
Anexa 1 – Procesul de recepție și colectare a bunurilor	76
Anexa 2 – Mijloace de transportare a bunurilor colectate	77
Anexa 3 - Modelul Stoc. Cod sursă	78