

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

SEMINAR

**Sustavi za upravljanje  
heterogenom flotom ljudi i robota  
u logističkim centrima**

*Herman Zvonimir Došilović*

*Voditelj: prof. dr. sc. Domagoj Jakobović*

Zagreb, svibanj 2019.

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2. Opis problema</b>	<b>3</b>
2.1. Ulazni podaci . . . . .	3
2.2. Očekivani izlazni podaci . . . . .	3
<b>3. Raspoređivanje</b>	<b>4</b>
<b>4. Zaključak</b>	<b>5</b>
<b>5. Literatura</b>	<b>6</b>

# 1. Uvod

Logistički centri su dinamički i stohastički logistički sustavi čija je temeljna zadaća prostornovremenska transformacija dobara koja se odvija u procesima: (1) transporta, pregrupiranja i skladištenja gdje su bitni procesi tokova dobara. (2) Pakiranja i signiranja gdje su bitni procesi pomaganja tokovima dobara. (3) Dostavljanja i obrada naloga gdje su bitni procesi tijekova informacija. (Paladin, 2013; Buntak et al., 2012)

Razvojem informacijskih tehnologija elektroničke trgovine (engl. *ecommerce*) posljednjih su godina doživjele veliki zamah u razvoju i poslovanju. Međutim, sa sve većim brojem narudžbi, logistički procesi elektroničkih trgovina postaju usko grlo kada govorimo o ispunjenju narudžbi i njihovih rokova. Također, logistički procesi mogu uzrokovati probleme poput sporih, neispravnih, izgubljenih, oštećenih i pogrešnih isporuka. Pored toga cijena logističkog procesa može iznositi i do 40% cijene korisnikove narudžbe. Automatizacija logističkih procesa nudi poboljšanja učinkovitosti, smanjenje troškova i smanjenje vremena posluživanja, međutim, velika raznolikost i promjenljivost narudžbi čini implementaciju automatizacije teškom. U obzir treba uzeti ne samo tip i količinu neke naručene robe, nego i njihovu veličinu, njihov oblik, masu, pa čak i svojstva i posebnosti pakiranja. Također, jednom uspostavljeni automatizirani proces mora se moći lako prilagoditi raznim promjenama u logističkom centru. To znači da se automatizirani sustavi moraju lako skalirati i da moraju biti fleksibilni u svakom trenutku. Kada govorimo o automatizaciji logističkih procesa elektroničkih trgovina, onda razlikujemo automatizaciju protoka informacija i automatizaciju protoka robe. Robotika nudi rješenje u automatiziranju protoka robe i roboti danas uspješno ostvaruju zadatke koji se ponavljaju na fiksnim pozicijama sa željenom brzinom, preciznosti i tereta. Robotika, također, nudi rješenje koje će poboljšati učinkovitost, skalabilnost i fleksibilnost logističkih procesa. Mobilni roboti omogućuju automatizirano izvršavanje zadataka na pozicijama koje nisu više fiksne, međutim, tada je potrebno uskladiti suradnju između robota i ljudi. (Huang et al., 2015)

Ovaj seminarski rad predstaviti će i definirati će jedan stvarni problem koji se pojavljuje uvođenjem mobilnih i autonomnih robota u logističke centre kako bi se optimizirala jedna faza logističkog procesa koja uključuje prikupljanje artikala narudžbe. Osim toga, napraviti će pregled područja i pregled dosadašnjih metoda koje rješavaju sličan problem.

## **2. Opis problema**

### **2.1. Ulazni podaci**

### **2.2. Očekivani izlazni podaci**

### **3. Raspoređivanje**

## **4. Zaključak**

## 5. Literatura

Krešimir Buntak, Davor Grgurević, i Ivana Droždek. Međusobni odnos logističkih i transportnih sustava. *Tehnički glasnik*, 6(2):228–232, 2012.

George Q Huang, Michael ZQ Chen, i Jia Pan. Robotics in ecommerce logistics. *HKIE Transactions*, 22(2):68–77, 2015.

Lorena Paladin. Logistički centri i informacijske tehnologije. Diplomski rad, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Republika Hrvatska, 2013.



## **Sustavi za upravljanje heterogenom flotom ljudi i robota u logističkim centrima**

### **Sažetak**

**Ključne riječi:** upravljanje flotom, raspoređivanje

## **Management systems for heterogeneous fleet of humans and robots in logistic centers**

### **Abstract**

**Keywords:** fleet management, scheduling