فاصله اجتماعی در فضاهای داخلی: یک راهنمای هوشمند براساس اینترنت اشیا: COVID-19 به عنوان یک مورد مطالعه

سوال اصلی مطرح شده در مقاله چیست؟

- چگونه می‌توانیم با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی، افراد را در یک فضای سرپوشیده به نحوی جای دهیم که حداکثر فاصله اجتماعی حفظ شود؟

چه مشکلی باید برطرف شود؟

- باتری‌ها
- پوشش تصادفی
- محلی‌سازی گره‌ها
- دقت مکان‌یابی

چه ضرورتی برای مطرح شدن مسأله هست؟

- رویارویی با بحران همه‌گیر COVID-19
- چگونگی سازماندهی، موقعیت‌دهی و تغییر موقعیت افراد، به خصوص در فضاهای داخلی، در حالی که حداقل فاصله اجتماعی توصیه‌شده را حفظ می‌کند
- فاصله‌ی اجتماعی حداقل ۲ متر

چه روش‌هایی قبلا برای اینکار انجام شده است؟

- الگوریتم بهینه‌سازی نظریه تکاملی مندلی (METO)
- استفاده از هوش مصنوعی برای نظارت بر بهداشت ماشین آلات کشاورزی

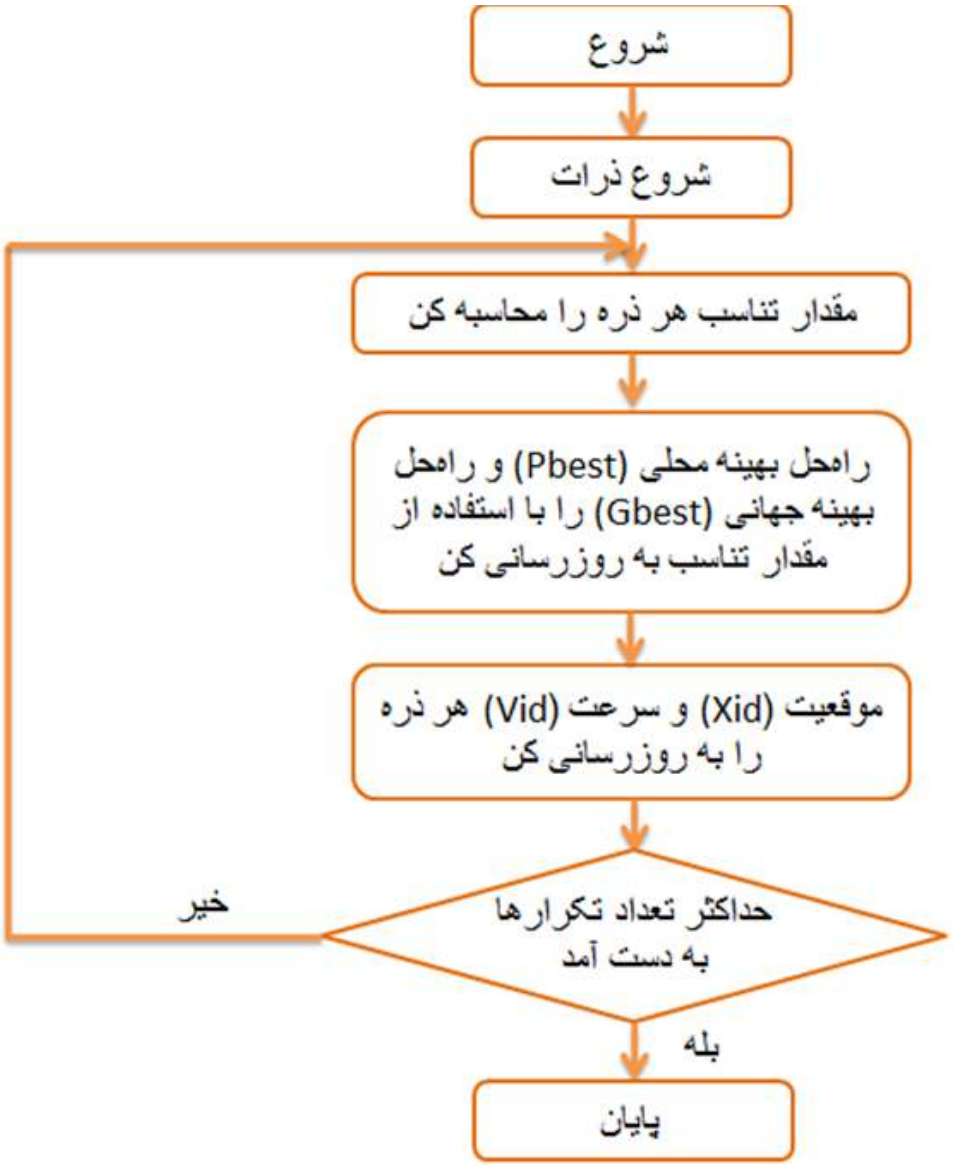
روش پیشنهادی ارائه شده در مقاله چیست؟

- این مقاله یک سیستم جابه‌جایی و تغییرموقعیت افراد را درون یک فضای سرپوشیده، با استفاده از یک روش هوشمند براساس دو الگوریتم بهینه‌ساز به نام‌های بهینه‌سازی کولونی مورچه‌ها و بهینه‌سازی ازدحام ذرات برای یافتن جابه‌جایی بهینه یک مجموعه از افراد مجهز به دستگاه‌های IoT برای کنترل مکان‌ها و حرکات آن‌ها پیشنهاد می‌دهد.

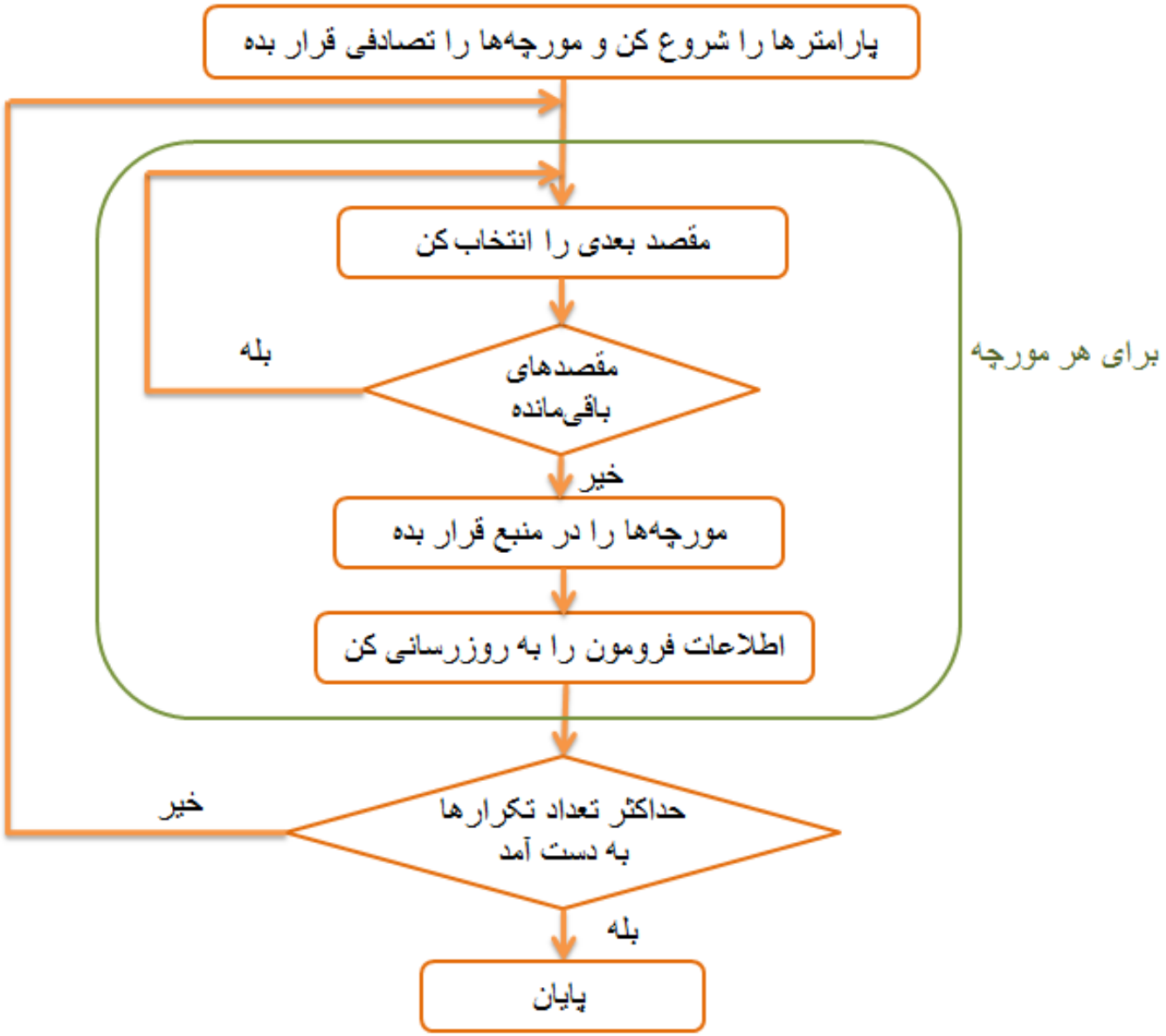
روش پیاده سازی شده برای حل مسئله مقاله به چه صورت است؟

- توزیع دانش‌آموزان در یک سالن آمفی تئاتر با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها (ACO) و ازدحام ذرات (PSO)

الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات (PSO)



الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها (ACO)



گره‌های استفاده شده و جدول ویژگی‌های فنی

- Mini IoT ESP32 M5StichC

گره‌های استفاده شده و جدول ویژگی‌های فنی

پارامتر	مقدار
منطقه مورد نظر (متر)	30×90
تعداد دستگاه‌های IoT	23
محدوده‌ی دستگاه‌های IoT (متر)	20 to 25
انرژی اولیه Eo (ژول)	1
اندازه‌ی بسته داده‌ها	4500
نرخ تولید داده‌ها	1 bits/s
میانگین مصرف انرژی	40 nJ/bit
انتقال	Wi-Fi/BLE
فرکانس	2.4 GHz
قدرت انتقال (مگاوات)	100
حافظه (مگابایت)	4
آنتن	ESP32 transceiver

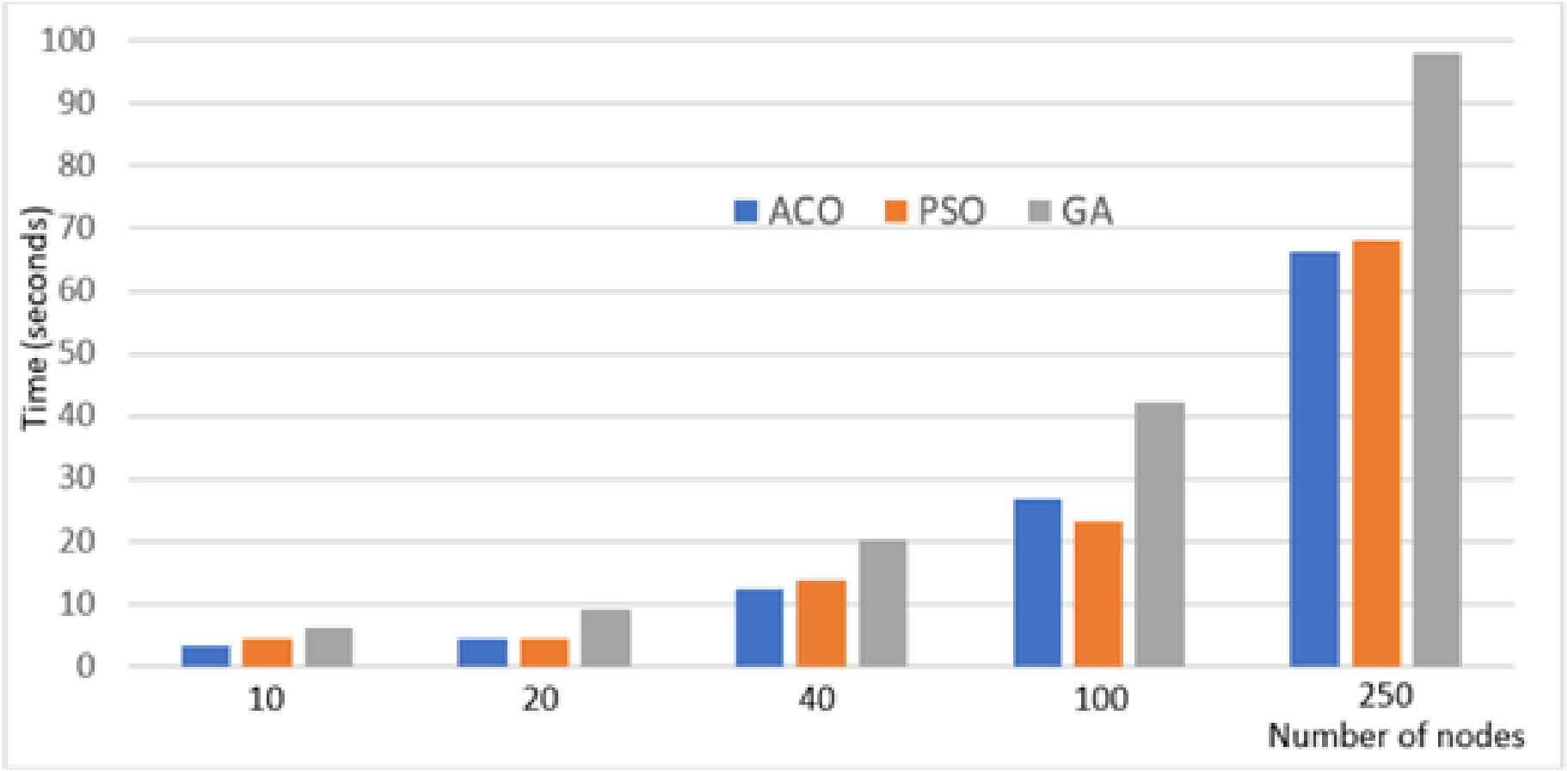
نتایج : میانگین فاصله دانش‌آموزان

تعداد دانش‌آموزان	توزیع تصادفی دانش‌آموزان	PSO	ACO	GA
۱۰ (در نمونه واقعی)	5.73	7.92	8.34	6.38
۲۰ (در نمونه واقعی)	4.81	7.68	7.89	4.20
۴۰ (در شبیه‌سازی)	2.01	6.26	5.65	3.94
۱۰۰ (در شبیه‌سازی)	1.92	3.65	2.92	2.68
۲۵۰ (در شبیه‌سازی)	0.74	2.04	1.98	1.49

نتایج : میانگین مقدار داده‌های منتقل‌شده

گره‌های توزیع شده‌ی تصادفی	ACO	PSO	GA
77.35	178.93	163.64	124.6

نتایج : زمان هم‌گرایی



نتایج : کیفیت راه‌حل‌های یافت‌شده

GA	PSO	ACO	
0.17198354	0.03391269	0.03243096	میانگین
0.19478108	0.01872561	0.01304763	انحراف استاندارد

نقاط قوت مقاله

- حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌های کاربر
- اهمیت الگوریتم‌های فرا ابتکاری
- اهمیت اینترنت اشیا برای مبارزه با COVID-19

جمع‌بندی و پیشنهادات برای کارهای آتی

- تحقیقات آینده باید محدودیت موانع موجود در منطقه موردنظر را بررسی کند و سیستم پیشنهادی باید در سایر فضاهای داخلی رایج مانند حمل و نقل عمومی، رستوران‌ها و اتاق‌های سینما مورد آزمایش قرار گیرد تا عملکرد خود را در زمینه‌های مختلف ارزیابی کند.