**به نام خداوند بخشنده مهربان**

D:\Work\Me\Shafiee-thesis - revised\figures\ATU_logo.eps

**دانشگاه علامه طباطبائی**

**دانشکده ریاضی و علوم رایانه**

**پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم کامپیوتر گرایش نظریه سیستم ها**

**یک الگوریتم شاخه و کرانه برای مسیریابی بدون تداخل خودرو های خودکار در پایانه های کانتینری**

**استاد راهنما:**

**حسن رشیدی**

**استاد مشاور:**

**لطیفه پور محمدباقر اصفهانی**

**پژوهشگر:**

**امیررضا تقی زاده**

**پاییز ۱۴۰۳**

D:\Work\Me\Shafiee-thesis - revised\figures\ATU_logo.eps

**منشور اخلاق پژوهش**

با یاری از خداوند سبحان و اعتقاد به این که عالم محضر خداوند است و همواره ناظر به اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظر به اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری ما دانشجویان دانشکده ‌های دانشگاه علامه طباطبائی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت ‌های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تخطی نکنیم:

1. اصل حقیقت جوئی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از هرگونه پنهان سازی حقیقت،
2. اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق،
3. اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش،
4. اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش،
5. اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از هرگونه جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار،
6. اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان هاو کشور و کلیه افراد و نهاد‌های مرتبط با تحقیق،
7. اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ‌ها ‌و حرمت ‌ها ‌در انجام تحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداری از هرگونه حرمت شکنی،
8. اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد،
9. اصل برائت: التزام به برائت جوئی از هرگونه رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شائبه ‌های غیر علمی می آلایند.

**نام و نام خانوادگی:**

**تاریخ و امضا: . . /. . /. .**

D:\Work\Me\Shafiee-thesis - revised\figures\ATU_logo.eps

**تعهدنامه اصالت اثر**

اینجانب **. . . . . . . .** دانش آموخته مقطع تحصیلی **کارشناسی ارشد**رشته **. . . . . .** که در تاریخ . . /. . /. . از پایان نامه خود تحت عنوان **«** . . . . . .  **»** با کسب نمره . . . . . . درجه  **.....** دفاع نموده ام، متعهد می شوم:

1. این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و درمواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از مقاله، کتاب، پایان نامه و غیره) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط ورویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوط ذکر و درج کرده ام.
2. این پایان نامه قبلا برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
3. چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده از هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و ازین دست موارد از این پایان نامه را داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علامه طباطبائی مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.
4. چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و درصورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچ گونه ادعائی نخواهم داشت.

**نام و نام خانوادگی:**

**تاریخ و امضا: . . /. . /. .** .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **D:\Work\Me\Shafiee-thesis - revised\figures\ATU_logo.eps**  **تاییدیه هیأت داوران جلسه دفاع از پایان نامه ویژه کتابخانه مرکزی** | | |
| پایان نامه آقای/خانم **. . . . . . . .**با عنوان **. . . .** در رشته **. . . . . .** گرایش **. . . . . . .** در تاریخ  **. . ./. . /. .** با نمره نهایی به عدد **. . . . . .**  و به حروف **. . . . . . .** دفاع شده و تمامی نظرات اعلام شده در جلسه دفاع توسط دانشجو در پایان نامه اعمال و یا اصلاح شده‌است. | | |
| **استاد /استادان راهنما** | **نام و نام خانوادگی**  (به صورت کامل به همراه پبشوند و پسوند) | **امضاء** |
| **استاد /استادان مشاور** | **نام و نام خانوادگی** (به صورت کامل به همراه پبشوند و پسوند) | **امضاء** |
| **استاد /استادان داور**  (تمامی داوران داخلی و خارجی ذکر شوند ) | **نام و نام خانوادگی** (به صورت کامل به همراه پبشوند و پسوند) | **امضاء** |
| **مدیر گروه آموزشی** | **نام و نام خانوادگی** (به صورت کامل به همراه پبشوند و پسوند) | **امضاء** |
| **نماینده تحصیلات تکمیلی** | **نام و نام خانوادگی** (به صورت کامل به همراه پبشوند و پسوند) | **امضاء** |
| **این گواهی جهت ارائه به کتابخانه مرکزی برای تسویه حساب پایان نامه دانشجو صادر شده و فاقد هرگونه ارزش قانونی دیگری است.** | | |

**تقدیم به مادر عزیزم و برادر گرانبهایم**

**و**

**روح پدر بزرگوارم**

**با سپاس فراوان از اساتید محترم، به ویژه جناب آقای دکتر رشیدی، سرکار خانم دکتر پور محمدباقر اصفهانی و سرکار خانم دکتر آزادی پرند، که با راهنمایی ها و حمایت‌های ارزشمندشان، این پژوهش به سرانجام رسید.**

چکیده

با افزایش تعداد کانتینرها، به‌منظور بهبود کارایی بنادر، نیاز به استفاده بیشتر از ماشین‌آلات خودکار (AGV[[1]](#footnote-1)) وجود دارد. با توجه به هزینه‌های بالای جرثقیل‌های بندری، خرید بیشتر جرثقیل‌های جرثقیل انباشت خودکارASC[[2]](#footnote-2)) ) و جرثقیل های اسکله QC[[3]](#footnote-3))) مقرون‌به‌صرفه نیست؛ از این رو، افزایش تعداد AGVها به‌عنوان راهکاری اقتصادی‌تر مطرح می‌شود. با این حال، افزایش بی‌رویه‌ی AGVها ممکن است به مشکلاتی چون تداخل و ترافیک منجر شود که باعث کاهش کارایی بندر خواهد شد.

در این پژوهش، روشی برای توزیع عملیات کانتینری بین AGVها به‌صورت بدون تداخل ارائه می‌شود. مسئله شامل جابه‌جایی تعداد مشخصی از کانتینرها بین محوطه‌ی ذخیره‌سازی و اسکله با استفاده از چندین AGV است. این مساله به صورت مدل عدد صحیح مختلط (MIP[[4]](#footnote-4))، مدلسازی می گردد. حل متداول این مدل بهینه سازی، با استفاده از الگوریتم شاخه و کرانه (B&B[[5]](#footnote-5)) می باشد اما به علت در نظر گرفتن تداخل، پیچیدگی مساله، و در نتیجه تعداد محدودیت های مساله، افزایش یافته است. به همین دلیل، روش های ابتکاری[[6]](#footnote-6) و تسریع کننده متناسب با ماهیت مساله در نظر گرفته شده که زمان حل مساله را به طور قابل توجهی کاهش می دهد.

*پاراگراف مربوط به نتایج آزمایش ها*

**کلیدواژه‌ها**: **توزیع AGVها، مسیریابی، روش های مسیر یابی بدون تداخل، روش شاخه و کرانه**

**فهرست مطالب**

[فصل 1 کلیات 8](#_Toc179242927)

[1ـ1 مقدمه 9](#_Toc179242928)

[1ـ2 طرح مساله 9](#_Toc179242929)

[1ـ3 روش تحقیق 9](#_Toc179242930)

[1ـ4 دستاورد ها 9](#_Toc179242931)

[1ـ5 ساختار گزارش 9](#_Toc179242932)

[فصل 2 مفاهیم و تعاریف اولیه 10](#_Toc179242933)

[2ـ1 مقدمه 11](#_Toc179242934)

[2ـ2 تعاریف مربوط به بنادر 11](#_Toc179242935)

[2ـ3 تعاریف مربوط به بهینه سازی 11](#_Toc179242936)

[2ـ3ـ1 تعاریف بهینه سازی خطی 11](#_Toc179242937)

[2ـ3ـ2 تعاریف بهینه سازی عدد صحیح 11](#_Toc179242938)

[2ـ3ـ3 تعاریف الگوریتم های اکتشافی 11](#_Toc179242939)

[2ـ4 جمع بندی 11](#_Toc179242940)

[فصل 3 بررسی رویکرد های موجود 13](#_Toc179242941)

[3ـ1 مقدمه 14](#_Toc179242942)

[3ـ2 رویکرد [اول] 14](#_Toc179242943)

[3ـ3 رویکرد [دوم] 14](#_Toc179242944)

[3ـ4 مقایسه روش ها 14](#_Toc179242945)

[3ـ5 خلاصه و جمع بندی 14](#_Toc179242946)

[فصل 4 روش پیشنهادی 15](#_Toc179242947)

[4ـ1 مقدمه 16](#_Toc179242948)

[4ـ2 فرضیات روش پیشنهادی 16](#_Toc179242949)

[4ـ3 مدلسازی مساله 16](#_Toc179242950)

[4ـ4 چارچوب روش پیشنهادی 16](#_Toc179242951)

[4ـ5 شرح جزئیات داخل چارچوب 16](#_Toc179242952)

[4ـ6 خلاصه و جمع بندی 16](#_Toc179242953)

[فصل 5 ارزیابی روش پیشنهادی 17](#_Toc179242954)

[5ـ1 مقدمه 18](#_Toc179242955)

[5ـ2 داده های مورد آزمایش 18](#_Toc179242956)

[5ـ3 جزئیات پیاده سازی روش پیشنهادی 18](#_Toc179242957)

[5ـ4 تحلیل نتایج آزمایشات 18](#_Toc179242958)

[5ـ5 خلاصه و جمع بندی 18](#_Toc179242959)

[فصل 6 ارزیابی روش پیشنهادی 19](#_Toc179242960)

[6ـ1 خلاصه ای از کارهای انجام شده 20](#_Toc179242961)

[6ـ2 نتایج بدست آمده 20](#_Toc179242962)

[6ـ3 کارهای آتی 20](#_Toc179242963)

[کتابنامه 21](#_Toc179242964)

[پیوست 23](#_Toc179242965)

[واژه‌نامه 25](#_Toc179242966)

**فهرست جدول‌ها**

[جدول ‏2‑1عنوان جدول 5](#_Toc116856390)

**فهرست شکل‌ها و نمودارها**

[شکل ‏2‑1 یک تصویر نمونه 5](#_Toc498785204)

**فهرست اصطلاحات استفاده شده در پایان نامه**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مخفف** | **اصطلاح** | **ترجمه** |
| **AGV** | **Automated Guided Vehicles** |  |
| **ASC** | **Automated Stacked Cranes** |  |
| **MIP** | **Mixed Integer Programming** |  |
| **B&B** | **Branch and Bound** |  |
| **HP** | **Handover Points** |  |
| **QC** | **Quay Crane** |  |
| **ACT** | **Automated Container Terminal** |  |
| **GVS** | **Greedy Vehicle** |  |
| **GA** | **Genetic Algorithm** |  |
| **PSO** | **Particle Swarm Algorithm** |  |
| **NSA** | **Network Simplex Algorithm** |  |
| **DNSA** | **Dynamic Network Simplex Algorithm** |  |

# کلیات

## مقدمه

(در این بخش پژوهشگر به ارائه اطلاعات دقیق و روشن درباره موضوع مورد پژوهش، ارائه دلایل منطقی و نظری منجر به انجام پژوهش و بیان ارتباط بین این پژوهش با پژوهش‌های قبلی می‌پردازد)

## طرح مساله

(در این بخش پژوهشگر به بیان ابهام‌ها، چالش‌ها، شکاف‌های دانشی، تعارض بین داده‌های پیشین، موارد مجهول و نیازهای موجود در رابطه با موضوع پژوهش می‌پردازد.)

## روش تحقیق

(در این بخش پژوهشگر باید درباره اهمیت، مزایا و اولویت‌های انجام پژوهش توضیح داده و ضرورت و تبعات ناشی از عدم انجام این پژوهش را بیان کند.)

## دستاورد ها

(اهداف پژوهش بیان نظام‌مند مواردی است که پژوهشگر با توجه به مسئله پژوهش به دنبال دستیابی به آن است. اهداف پژوهش شامل دو نوع اصلی و فرعی است)

(هدف اصلی باید به صورت یک جمله و نه عبارت بیان شود، به تمامی جنبه‌ها، متغیرها و زاویه پژوهش اشاره نماید و کاملاً همخوان با عنوان پژوهش باشد)

## ساختار گزارش

# مفاهیم و تعاریف اولیه

## مقدمه

(در مقدمه این فصل توضیحات کلی در مورد محتوای فصل ارائه می‌شود.)

## تعاریف مربوط به بنادر

(در این بخش پژوهشگر باید با بررسی مبانی نظری گوناگون، چهارچوب نظری عنوان پژوهش خویش را تعیین کرده و مشخص سازد. مقصود از مبانی نظری بازگویی نظریه‌ها، الگوه‌ها، چهارچوب‌ها، تعریف‌ها و رویکردهای موجود در خصوص موضوع پژوهش است.)

## تعاریف مربوط به بهینه سازی

(این بخش بیانگر پژوهش‌هایی است که تاکنون در رابطه با عنوان پژوهش گزارش شده اند.)

### تعاریف بهینه سازی خطی

(در این بخش توضیحات مقدماتی در زمینه پیشینه‌های موضوع ارائه می‌شود که ضمن اشاره به دامنه موضوعی پژوهش‌های پیشین، به میزان جامعیت و دقت شناسایی آن پژوهش‌ها و گروه‌بندی پژوهش‌های شناسایی شده می‌پردازد.)

### تعاریف بهینه سازی عدد صحیح

(در این بخش پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور به صورت گروه‌بندی شده مرور می‌شود. پژوهشگر باید در نگارش هر پیشینه پژوهش به نام پژوهشگر(ها)، سال انجام پژوهش، موضوع و یا هدف پژوهش، روش‌شناسی پژوهش و یافته‌های حاصل از آن بپردازد.)

### تعاریف الگوریتم های اکتشافی

(در این بخش پژوهش‌های انجام شده در خارج از کشور به صورت گروه‌بندی شده مرور می‌شود. پژوهشگر باید در نگارش هر پیشینه پژوهش به نام پژوهشگر(ها)، سال انجام پژوهش، موضوع و یا هدف پژوهش، روش‌شناسی پژوهش و یافته‌های حاصل از آن بپردازد.)

## جمع بندی

(در این بخش باید پیشینه‌های مطالعه شده مورد استنتاج قرار گیرند. و نیاز به انجام پژوهش‌های جدید در آن حوزه به روشنی تبیین گردد.)

C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\MEDIA\CAGCAT10\j0217698.wmf

شکل ‏2‑1 یک تصویر نمونه

جدول ‏2‑1 عنوان جدول

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان** | **عنوان** | **عنوان** |
| متن | متن | متن |
|  |  |  |
|  |  |  |

# بررسی رویکرد های موجود

## مقدمه

(در مقدمه این فصل توضیحات کلی در مورد محتوای فصل ارائه می‌شود.)

## رویکرد [اول]

(در این بخش با توجه به اهداف پژوهش، طرح، رویکرد، و یا روش پژوهش مشخص می‌شود. به‌طور کلی پژوهش‌ها از نظر هدف به سه روش بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای انجام می‌شوند و از نظر گردآوری داده‎‌ها به روشهای توصیفی، همبستگی، تجربی، پیمایشی، تحلیل محتوا، تاریخی و جز آن تقسیم می‌شوند)

## رویکرد [دوم]

(در این بخش جامعه آماری پژوهش به تفکیک مشخصاتی مانند سن، جنس و ... توصیف می‌شود. منظور از جامعه پژوهش مجموعه اعضای حقیقی یا فرضی مورد مطالعه است که نتیجه‌های پژوهش به آنها مربوط می‌شود.)

## مقایسه روش ها

(در این بخش نحوه انتخاب نمونه‌های آماری، متناسب با اندازه جامعه پژوهش و روش پژوهش توصیف می‌شود. به‌طور کلی برای نمونه‌گیری از روشهای احتمالی (مانند تصادفی، نظام‌مند، طبقه‌ای، خوشه‌ای و جزء آن) و غیراحتمالی (مانند داوطلبانه، سهمیه‌ای، هدفمند و جزء ان) استفاده می‌شود.)

## خلاصه و جمع بندی

(در این بخش با توجه به روش پژوهش، روش گردآوری داده‌ها تبیین می‌شود به‌طور کلی برای جمع‌آوری داده‌ها یکی از روش‌های مصاحبه، مشاهده، پرسشنامه و تحلیل اسناد و مدارک استفاده می‌شود.)

# روش پیشنهادی

## مقدمه

(در مقدمه این فصل توضیحات کلی در مورد محتوای فصل ارائه می‌شود.)

## فرضیات روش پیشنهادی

(در این بخش، داده‌های گردآوری شده در فرآیند اجرای پژوهش در قالب متن، آزمون آماری (توصیفی و استنباطی) ، نمودار، و جدول بر مبنای پرسش‌ها یا فرضیه‌های پژوهش گروه‌بندی شده و سپس تجزیه و تحلیل می‌شوند.)

## مدلسازی مساله

## چارچوب روش پیشنهادی

## شرح جزئیات داخل چارچوب

## خلاصه و جمع بندی

# ارزیابی روش پیشنهادی

## مقدمه

(در مقدمه این فصل توضیحات کلی در مورد محتوای فصل ارائه می‌شود.)

## داده های مورد آزمایش

(در این بخش داده‌های گردآوری شده در فرآیند اجرای پژوهش که در فصل چهارم ارائه شده بودند، مورد تفسیر و استنباط قرار گرفته، یافته‌های پژوهش تبیین و همخوان با پرسش‌ها و یا فرضیه‌های پژوهش بیان می‌شود.)

## جزئیات پیاده سازی روش پیشنهادی

(در این بخش یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین که در قسمت مرور پیشینه‌ها (فصل دوم) توصیف شده بودند، مقایسه شده و نقاط مشترک و متفاوت هر یک بیان می‌گردد.)

## تحلیل نتایج آزمایشات

(در این بخش نتیجه‌گیری کلی از تفسیر و استنباط یافته‌های پژوهش ارائه می‌شود.)

## خلاصه و جمع بندی

(مقصود از محدودیت‌ها آن دسته از مواردی است که خواسته یا ناخواسته در فرآیند پژوهش رخ می‌دهد به‌طوریکه اجرای دقیق پژوهش را دشوار می‌سازد، و قطعیت و یا تعمیم‌دهی یافته‌ها را با چالش مواجه می‌کند، و پژوهشگر ملزم به گزارش این موارد است. باید دقت شود که محدودیت با مشکل متفاوت است. در بیشتر پایان‌نامه‌ها یا رساله‌ها به اشتباه مشکلات اجرای پژوهش به عنوان محدودیت‌ها بیان می‌شوند.)

# ارزیابی روش پیشنهادی

## خلاصه ای از کارهای انجام شده

## نتایج بدست آمده

## کارهای آتی

# کتابنامه

1. Aarti Singh, Dimple Juneja, Manisha Malhotra, Autonomous Agent Based Load Balancing Algorithm in Cloud Computing, Procedia Computer Science, Volume 45, 2015, Pages 832-841, ISSN 1877-0509.
2. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). Retrieved from http://www. amazon. com/ec2/ (accessed onApril 18, 2010).
3. andles, M. , Bendiab, A. T. & Lamb, D. (2008). Cross layer dynamics in self-organising serviceoriented architectures. IWSOS, Lecture Notes inComputer Science, 5343, pp. 293-298, Springer.

# پیوست

(در صورت وجود)

# واژه‌نامه

(در صورت وجود)

Abstract

. . . . . . . . .

**Keywords:** (3 to 10 keywords that sorted by Alphabet)

D:\Work\Me\Shafiee-thesis - revised\figures\ATU_logo.eps

**Allameh Tabataba'i University**

**Faculty of . . . . . . . . . . . .**

**Department of . . . . . . . . .**

**Thesis/Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Arts (MA) / Master of Science (MSc)/ Doctor of Philosophy (PhD) in . . . . . . . . . .**

┘

**. . . . . . Title . . …..**

**Supervisor(s)**

. . . . . . . . . . . . . .

**Advisor(s)**

. . . . . . . . . . . . . .

**By**

. . . . . . . . . . . . . .

Tehran

Month, Year

1. Automated Guided Vehicles [↑](#footnote-ref-1)
2. Automated Stacking Crane [↑](#footnote-ref-2)
3. Quay Crane [↑](#footnote-ref-3)
4. Mixed Integer Programming [↑](#footnote-ref-4)
5. Branch and Bound [↑](#footnote-ref-5)
6. Heuristic Methods [↑](#footnote-ref-6)