

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۹۰۳۰۶۰۳

دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا

گروه حمل و نقل دریایی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته دریانوردی - حمل و نقل دریایی

کاهش صف انتظار کامیون ها در اسکله - کالاهای فله خشک بندر امام خمینی با استفاده از

تئوری صف

اساتید راهنما:

دکتر سید ناصر سعیدی

دکتر منصور کیانی مقدم

اساتید مشاور:

زنده یاد مهندس امیر سعید نورامین

دکتر عامر کعبی

نگارنده:

فاروق رئیسی

تیر ماه ۱۳۹۱



دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب **فاروق رئیسی** با شماره دانشجویی **۸۹۳۰۶۰۳** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته دریانوردی گرایش **حمل و نقل دریایی** دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده **اقتصاد و مدیریت دریا** گروه **حمل و نقل دریایی** تعهد می‌نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات اینجانب بوده است.

با تقدیم احترام

نام و نام خانوادگی دانشجو

فاروق رئیسی

تقدیم نامہ

تقدیم بہ:

محقق این پایان نامہ را بہ زندہ یاد مهندس امیر سعید نورامین تقدیم می کند. روحش شاد و یادش گرامی باد.

سپاسگذاری

لازم می دارم تا از کلیه کسانی که رهنمود هایشان گره گشای راه اینجانب بوده است تقدیر و تشکر نمایم: در ابتدای امر از استاد گرامی جناب آقای دکتر سید ناصر سعیدی به خاطر زحمت های ایشان در طی این دوره تحصیلی و در راه انجام این تحقیق تقدیر و تشکر می نمایم. از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر منصور کیانی مقدم به دلیل راهنمایی های ارزشمند ایشان در طول انجام این کار کمال قدردانی را دارم. از اساتید مشاور این پروژه زنده یاد مهندس امیر سعید نورامین و دکتر عامر کعبی تشکر و قدردانی می نمایم. جای دارد تا دوباره از زحمت ها و حمایت های بی دریغ و ارزنده زنده یاد مهندس امیر سعید نورامین تشکر و قدردانی نمایم.

چکیده پایان نامه

بنادر بعنوان اصلی ترین نقاط مواصلاتی یک کشور از اهمیت اساسی برخوردار می باشند. بیشترین حجم تجارت یک کشور از طریق بنادر جابه جا می شود. اما به هر حال مشکلات گوناگونی بر سر راه عملیات روان هر بندر وجود دارند که سبب می شود بهره وری و کارایی آن بندر پایین بیاید و در نتیجه تاثیر بسزایی روی سود آوری بنادر خواهد داشت. از آن جمله می توان به ازدحام در مبادی ورودی و خروجی بنادر نام برد که سبب خواهد شد تا ترخیص کالا از بنادر به کندی صورت پذیرد و ظرفیت انبارهای بندر جهت پذیرش کالا کاهش یافته و در نتیجه منجر می شود تا تناژ بار جابه جا شده توسط هر بندر کاهش یابد. در این تحقیق جهت کاهش ترافیک کامیون ها در مبادی ورودی بندر امام خمینی از تئوری صف استفاده شد. زیرا تئوری صف یکی از روش های بسیار موثر جهت کاهش صف و ترافیک می باشد و در بنادر از کاربرد بالایی برخوردار می باشد.

بندر امام خمینی بعنوان مورد کاوی این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت و داده های لازم جهت بررسی کارایی مدل صف مورد استفاده از این بندر و به صورت دستی جمع آوری گردید. اما در عمل بنادر هیچ گونه داده ای راجع به زمان ورود کامیون ها و زمان سرویس دهی آنها جمع آوری نمی کنند. بنابراین داده های لازم باید توسط خود محقق و با استفاده از تحقیقات میدانی و مصاحبه با مسوولان و اپراتورهای مربوطه بدست آیند. تحقیقات میدانی گوناگونی از ابتدای آبان ماه ۱۳۹۰ تا انتهای بهمن ماه همین سال صورت پذیرفت که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند.

با تحلیل آماری داده های بدست آمده و همچنین انجام آزمون های نیکویی برازش کای مربع و کاس-اس مدل M/M/m بعنوان مناسب ترین مدل جهت تحلیل سیستم صف کامیون ها در بندر امام خمینی برگزیده شد. پارامترهای ارزیابی سیستم صف این بندر محاسبه گردید و در ادامه جهت کاهش این پارامترها دو راهکار پیشنهاد شد: راهکار اول، افزایش تعداد سرورها از ۲ عدد به ۳، ۴، ۵ و ۶ عدد بود که با انجام محاسبات مشخص گردید که با افزایش سرورها به ۳ عدد کاهش چشمگیری در پارامترهای صف این بندر صورت خواهد پذیرفت و افزایش تعداد سرورها بیش از این مقدار تغییرات چندانی بوجود نخواهد آورد.

اما راهکار دوم، افزایش نرخ ارائه سرویس بود و نرخ های گوناگونی مورد استفاده قرار گرفت که با انجام محاسبات معلوم شد که نرخ ۱/۵ کامیون در دقیقه بهترین نرخ ارائه سرویس در این بندر خواهد بود که تغییرات اساسی را در پارامترهای ارزیابی سیستم صف این بندر به وجود خواهد آورد.

کلمات کلیدی: ترمینال کالاهای فله خشک، درب ورود، تئوری صف، بندر امام خمینی.

فهرست مطالب

آ	فهرست مطالب
ج	فهرست جداول
ح	فهرست اشکال
خ	فهرست نمودارها
ه	اصطلاحات و اختصارات

فصل اول: کلیات پایان نامه

۲	۱-۱ مقدمه:
۲	۲-۱ تعریف مساله
۳	۳-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق
۴	۴-۱ فرضیه ها
۴	۵-۱ اهداف تحقیق
۵	۶-۱ مواد و روش انجام تحقیق
۵	۷-۱ روش و ابزار گردآوری اطلاعات
۵	۸-۱ جامعه آماری و تعداد نمونه (در صورت لزوم)
۵	۹-۱ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۵	۱-۹-۱ نظریه صف
۶	۲-۹-۱ روش تحلیل داده ها
۶	۱۰-۱ قلمروی زمانی و مکانی تحقیق
۶	۱۱-۱ جنبه جدید بودن و نوآوری
۶	۱۲-۱ ساختار پایان نامه
۷	۱۳-۱ خلاصه فصل
۸	فصل دوم: پیشینه تحقیق
۹	۱-۲ مقدمه
۹	۲-۲ سابقه و ضرورت انجام تحقیق
۹	۱-۲-۲ عملیات و فعالیت های مربوط به ترمینالهای فله خشک

۱۰	..... زمان بارگیری و تخلیه کامیون ها
۱۲	..... ۳-۲-۲ تنوری صف و کاربرد آن در صنایع دریایی
۱۵	..... ۳-۲ نتیجه گیری
۱۵	..... ۴-۲ خلاصه فصل
۱۶	فصل سوم: عملیات تخلیه و بارگیری ترمینال های فله خشک
۱۷	..... ۱-۳ مقدمه
۱۷	..... ۲-۳ حمل و نقل دریایی و رابطه آن با تجارت جهانی
۱۸	..... ۳-۳ بندار و نقش آنها در اقتصاد
۲۰	..... ۴-۳ روند آتی تجارت کالای فله خشک در جهان
۲۱	..... ۵-۳ روند عملیاتی و تجهیزات مورد استفاده در پایانه های کالای فله خشک
۲۱	..... ۱-۵-۳ تجهیزات تخلیه و بارگیری از اسکله (از / به کشتی)
۲۱	..... ۱-۱-۵-۳ گراب ها
۲۲	..... ۲-۱-۵-۳ دستگاه تخلیه کننده متحرک
۲۳	..... ۳-۱-۵-۳ تخلیه کننده متحرک
۲۴	..... ۴-۱-۵-۳ تجهیزات کنترل گرد و غبار
۲۵	..... ۵-۱-۵-۳ تخلیه کننده مداوم
۲۶	..... ۶-۱-۵-۳ تخلیه کننده نصب شده بر کامیون کامیون
۲۷	..... ۷-۱-۵-۳ تخلیه کننده رادیال (محوری)
۲۸	..... ۸-۱-۵-۳ برج تخلیه غلات
۲۹	..... ۹-۱-۵-۳ بالابرهای سطلی
۲۹	..... ۱۰-۱-۵-۳ سیستم ذرات معلق
۲۹	..... ۱۱-۱-۵-۳ سایر تجهیزات مورد نیاز که در روش های تخلیه مورد استفاده قرار می گیرد
۳۰	..... ۲-۵-۳ سیستم انتقال
۳۰	..... ۳-۵-۳ انبار سازی و ذخیره
۳۱	..... ۶-۳ نتیجه گیری:
۳۱	..... ۷-۳ خلاصه فصل
۳۲	فصل چهارم : روش تحقیق

۳۳	۱-۴ مقدمه
۳۳	۲-۴ مقدمه ای بر نظریه صف:
۳۳	۳-۴ اجزای سیستم صف
۳۴	۴-۴ معیارهای ارزیابی یک سیستم صف
۳۵	۵-۴ ورودی های سیستم
۳۵	الف. الگوی ورود مشتری
۳۵	ب. الگوی خدمت دهی
۳۶	ج- نظام سیستم
۳۶	۶-۴ نمایش یک سیستم صف
۳۷	۷-۴ معیارهای ارزیابی سیستم
۳۸	۸-۴ استنتاج لیتل:
۳۹	۹-۴ ضریب بهره وری
۳۹	۱۰-۴ فرضیات اولیه در تئوری صف
۴۰	۱۱-۴ توزیع نمایی و فرایند پواسن
۴۰	۱-۱۱-۴ توزیع نمایی
۴۱	۲-۱۱-۴ فرایند پواسن
۴۲	۳-۱۱-۴ رابطه بین فرایند پواسن و توزیع نمایی
۴۲	۱۲-۴ مدل مورد استفاده:
۴۳	۱۳-۴ نتیجه گیری
۴۳	۱۴-۴ خلاصه فصل
۴۴	فصل پنجم: تحلیل نتایج تحقیق
۴۵	۱-۵ مقدمه
۴۴	۲-۵ بندر امام خمینی
۴۴	۱-۲-۵ معرفی بندر امام خمینی
۴۴	۲-۲-۵ مزیت های اقتصادی بندر امام خمینی
۴۴	۳-۲-۵ موقعیت جغرافیایی بندر امام خمینی

۴۵	۴-۲-۵ نقش بندر امام خمینی (ره) در ترانزیت کالا
۴۶	۵-۲-۵ تخلیه و بارگیری کالای فله و غلات در بندر امام
۴۶	۳-۵ ترافیک کامیون ها در بندر امام خمینی
۴۸	۴-۵ تشریح سیستم ترافیک کامیون های حامل فله خشک در بندر امام خمینی
۴۹	۵-۵ تشریح پارامترهای صف مربوط به ترافیک کامیون ها در ترمینال کالاهای فله خشک بندر امام خمینی
۴۹	۱-۵-۵ جمع آوری اطلاعات لازم برای استفاده از تئوری صف
۵۰	۲-۵-۵ جمع آوری اطلاعات میدانی
۵۰	۳-۵-۵ فرایند ورود کامیون ها جلوی درب ورودی
۵۲	۴-۵-۵ فرایند خدمت دهی کامیون های ورودی
۵۵	۵-۵-۵ آزمون نیکویی برازش
۵۸	۶-۵-۵ بررسی معیارهای ارزیابی عملکرد سیستم صف بندر امام خمینی
۵۹	۶-۵ اقدامات لازم جهت کاهش ترافیک کامیون ها
۵۹	۱-۶-۵ افزایش تعداد برجک های کنترل کامیون ها (افزایش تعداد سرورها)
۶۲	۲-۶-۵ تغییر در نرخ ارائه سرویس به کامیون ها
۶۶	۷-۵ نتیجه گیری
۶۶	۸-۵ خلاصه فصل
۶۷	فصل ششم: بحث و نتیجه گیری
۶۸	۱-۶ مقدمه
۶۸	۲-۶ یافته های تحقیق
۶۹	۳-۶ نتیجه گیری
۷۰	۴-۶ موانع و مشکلات پیشروی تحقیق
۷۰	۵-۶ پیشنهادات برای تحقیقات آتی
۷۲	منابع مورد استفاده
۷۲	منابع فارسی
۷۴	منابع انگلیسی

فهرست جداول

- جدول ۱-۳ تسهیلات و خدمات ارائه شده در بندر..... ۱۸
- جدول شماره (۱-۴) نمادهای مورد استفاده برای نمایش یک سیستم صف..... ۳۶
- جدول شماره (۲-۴) کدهای مورد استفاده جهت نمایش A و B..... ۳۷
- جدول (۱-۵) فاصله ترانزیت جاده‌ای از بندر امام خمینی به نقاط ورودی و خروجی کشورهای مختلف..... ۴۴
- جدول (۲-۵) نوع کامیون های حمل کالاهای فله خشک و حداکثر تناژ قابل حمل برای هر نوع..... ۴۶
- جدول (۵-۴) خلاصه آمار توصیفی زمان بین دو ورود متوالی کامیون ها..... ۵۰
- جدول (۶-۵) خلاصه آمار توصیفی زمان سرویس دهی..... ۵۲
- جدول (۷-۵) نتایج حاصل از آزمون های نیکویی برازش..... ۵۶
- جدول (۹-۵) محاسبه پارامترهای مختلف صف براساس سرور های مختلف..... ۵۹
- جدول (۱۰-۵) تغییرات معیارهای ارزیابی سیستم در اثر تغییر در نرخ ارائه سرویس..... ۶۰

فهرست اشکال

- شکل (۱-۳) یک نوع گراب دو سیمی ۲۲
- شکل (۲-۳) تخلیه کننده متحرک..... ۲۳
- شکل (۳-۳) دستگاه تخلیه و بارگیری متحرک..... ۲۴
- شکل (۴-۳) تجهیزات کنترل گرد و غبار در بنادر..... ۲۵
- شکل (۵-۳) تخلیه کننده مداوم..... ۲۶
- شکل (۶-۳) دستگاه تخلیه و بارگیری کامیونی..... ۲۷
- شکل (۷-۳) تخلیه کننده محوری (مدل کوادرانت)..... ۲۸
- شکل (۸-۳) مکنده غلات ۲۹
- شکل (۹-۳) سیستم انتقال کالاها در بنادر..... ۳۰
- شکل (۱-۴) صف انتظار در بنادر ۳۳
- شکل ۱-۵ موقعیت جغرافیایی بندر امام خمینی..... ۴۳
- شکل (۲-۵) شمای کلی ترافیک کامیون ها در بندر امام خمینی..... ۴۷

فهرست نمودارها

- نمودار (۱-۳) تجارت دریایی کالاها براساس سالهای مختلف (میلیون تن)..... ۱۷
- نمودار (۲-۳) حجم تجارت دریایی محمولات فله اصلی بر حسب میلیارد تن..... ۲۰
- نمودار (۱-۵) تعداد کامیون های ورودی به بندر امام در طی ماه های مختلف سال ۱۳۹۰ برای ۱۰ کالای عمده..... ۴۵
- نمودار (۱-۵) تناژ ۱۰ کالای عمده حمل شده توسط کامیون های ورودی به بندر امام ۱۳۹۰..... ۴۶
- نمودار(۱-۵) توزیع فراوانی زمان بین دو ورود متوالی کامیون ها..... ۵۱
- نمودار(۲-۵) فراوانی زمان سرویس دهی..... ۵۳
- نمودار(۳-۵) تغییرات طول صف و تعداد مشتریان حاضر براساس افزایش تعداد سرور ها ۵۹
- نمودار (۴-۵) تغییرات زمان حضور در صف و سیستم براساس تغییر در تعداد سرور ها..... ۶۰
- نمودار (۵-۵) مقایسه تغییرات ضریب اشغال و ضریب بدون کارکرد بودن سیستم براساس افزایش تعداد سرور ها..... ۶۱
- نمودار (۶-۵) تغییر در تعداد کامیون های موجود در صف و سیستم بر اثر تغییر در نرخ ارائه سرویس ۶۳
- نمودار (۷-۵) تغییر در زمان انتظار کامیون ها در صف و سیستم بر اثر تغییر در نرخ ارائه سرویس..... ۶۴
- نمودار (۵-۸) تغییرات ضریب بهره وری و بیکاری سیستم در اثر افزایش نرخ ارائه سرویس..... ۶۴

اصطلاحات و اختصارات

AHP	Analytical Hierarchy Process	فرایند تحلیل سلسله مراتبی
BIK	Bandar Imam Khomeini	بندر امام خمینی
FL	Full load	بار کامل وسیله نقلیه
FIFO	First In First Out	اولین ورودی-اولین خروجی
JIT	Just In Time	تحويل بموقع
LIFO	Last In First Out	اولویت با آخرین ورودی
MADM	Multi Attribute Decision Making	روش تصمیم گیری چند شاخصی
MILOM	Mixed integer linear optimization model	مدل بهینه سازی خطی عدد صحیح مختلط
OBA	Optimization by appointment	بهینه سازی براساس نتایج
PD	Priority Disciplines	اصول مرتبط به الویت دهی
RR	Round Robin	نوبت دهی چرخشی
SIRO	Service In Random Order	سرویس دهی تصادفی
TSO	Tabu Search-based Optimizer	روش بهینه سازی تابو
VMT	Vehicle miles traveled	مسافت پیموده شده توسط وسیله نقلیه

۱-۱ مقدمه

در این فصل سعی می شود تا در ابتدا مساله مورد نظر را مطرح کرده و اهمیت آن را بیان کنیم و در ادامه نیز روش حل مساله تشریح خواهد شد. همچنین روش ها و ابزارهای لازم برای جمع آوری و تحلیل داده ها و اطلاعات مورد نیاز نیز بیان خواهند شد. موانع و مشکلات پیش رو هم بطور مختصر بیان خواهند شد. در ادامه، ساختار این پایان نامه که شامل ۶ فصل می باشد، بطور خلاصه شرح داده خواهد شد.

۲-۱ تعریف مساله

امروزه، افزایش کارایی و بهره وری در بخش های مختلف اقتصادی از قبیل تجارت، صنعت و حمل و نقل، اهمیت زیادی دارد. رشد کارایی در بخش های مختلف با عوامل خاص هر بخش رابطه تنگاتنگی را دارا می باشد. طیف گسترده ای از عوامل در بخش حمل و نقل وجود دارند که برای افزایش کارایی لازم است تا هماهنگی لازم بین کلیه این عوامل صورت پذیرد. در زیر بخش دریایی بنادر تجاری را می توان به عنوان رابطه شبکه زمینی و ناوگان تجاری دریایی در نظر گرفت (امامی آرندی، ۱۳۷۶). سیستم حمل و نقل بندری شامل عناصر فیزیکی گوناگونی مثل اسکله ها، تجهیزات جابه جایی کالا، انبارها و تسهیلات ترافیکی می باشد. با وجود اینکه ظرفیت هر یک از این عناصر (بعنوان مثال حجم کالای تخلیه شده در واحد زمان) بعنوان یک عامل جداگانه در نظر گرفته می شود، اما ظرفیت کلی یک بندر بدین سادگی قابل بررسی نمی باشد و هر عاملی می تواند سبب کاهش بهره وری کلی آن شود (El-Naggar, 2010).

حمل و نقل کالاهای فله خشک توسط جریانات ترافیکی سیکلی و فصلی تحت تاثیر قرار می گیرد که تاثیر منفی روی کارایی لجستیکی سیستم بازاریابی بنادر دارد و سبب بروز مشکلاتی در طی عملیات جابه جایی کالا از کشتی به کامیون و برعکس خواهد شد (Fuller and Peggi 1979).

به دلیل وجود ترافیک و ازدحام در بنادر، کامیون ها زمان قابل توجهی را بدون کارکرد^۱ در بنادر سپری می کنند. (نورامین، ۱۳۸۹). بنابراین، ترافیک کامیون ها در بنادر سبب بروز مشکلات عدیده ای هم برای کامیون داران و هم بنادر و اپراتور های آن خواهد شد. زیرا افزایش سریع ترافیک کامیون ها در بنادر سبب ازدحام سنگین، افزایش آلودگی صوتی و دیگر مشکلاتی خواهد شد. از طرفی کامیون داران مجبورند تا زمان قابل توجهی را در صف تسهیلات بنادر صرف کنند. این ازدحام سبب کاهش قابلیت اعتماد زمان سفر برای مشتریان و کامیون داران خواهد شد که مشکلی بسیار اساسی برای تجارت های بزرگ و کوچک به شمار می آید (Qian Guan, 2009).

بندر امام خمینی (ره) نیز با مشکل ازدحام کامیون مواجه می باشد، که از آن جمله می توان به ازدحام کامیون ها جلوی درب ورودی و خروجی بندر، صف انتظار کامیون ها زیر دستگاه های تخلیه و بارگیری کالاها و انتظار کامیون در صف دستگاه های توزین را نام برد. اما برای جلوگیری از گستردگی کار و بدلیل اینکه حجم وسیعی از ازدحام کامیون ها در جلوی درب ورودی و خروجی این بندر رخ می دهد، همچنین بدلیل غالب بودن تجارت کالاهای فله خشک مانند سنگ آهن، غلات و دیگر مواد معدنی بعنوان تجارت

اصلی این بندر، تحقیق حاضر روی کاهش ترافیک کامیون های حامل فله خشک در مبادی ورودی این بندر تمرکز دارد.

لذا در این تحقیق سعی خواهد شد تا با استفاده از تئوری صف روشی را ارائه دهیم که سبب کاهش ترافیک کامیون ها در این بندر شده و در نتیجه از هزینه های اضافی به وجود آمده به دلیل این ازدحام جلوگیری کرده و سبب افزایش کارایی و بهره وری عملیات این بندر شویم. در نهایت باعث افزایش کارایی و بهره وری عملیاتی دو گروه فوق الذکر (کامیون داران و اپراتورهای بندری) شویم.

۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق

افزایش حجم تجارت اثرات قابل توجهی را روی مجامع شهری داشته است. این امر سبب افزایش ترافیک در بسیاری از مکان های مخصوص جابه جایی کالا (بنادر، فرودگاه ها، محوطه های ریلی و انبارها/مراکز توزیع کالا) گردیده و در نتیجه باعث افزایش ازدحام شده است و مجامع اطراف این مراکز را تحت تاثیر قرار داده است.

افزایش ترافیک کامیون ها سبب ایجاد ازدحام، افزایش تاخیرات بدلیل تصادفات و همچنین افزایش آلودگی هوا بوسیله این کامیون ها خواهد شد (Giuliano and O'Brien 2007).

در سال های اخیر شرکت های باربری بدلیل زیرساخت های حمل و نقل ترکیبی نامناسب تاخیرات قابل ملاحظه ای را در ترمینال های بندری، آزادراه ها، خطوط راه آهن یا تسهیلات حمل و نقل ترکیبی، تجربه کرده اند. همچنین افزایش تجارت دریایی سبب افزایش تردد کامیون ها در مبادی ورودی و خروجی و تسهیلات تخلیه و بارگیری بنادر خواهد شد. این ازدحام سبب افزایش شدید هزینه های جابه جایی کالاها خواهد شد و زمان اضافی که به دلیل ترافیک طی می شود سبب می شود تا خدمت دهندگان خدمات کمتری را ارائه دهند که این امر باعث افزایش هزینه های تمام شده کالاها خواهد شد.

ترافیک کامیون ها دو آثار مهم را برای شرکت های باربری به همراه خواهد داشت: راهکار اول، افزایش زمان سفر که هزینه های اضافی را تولید خواهد کرد. و راهکار دوم، کاهش اعتماد پذیری می باشد که سبب کاهش قابلیت پیش بینی شده و هزینه های بیشتری را اعمال می کند و این امر برای کامیوندارانی که به دنبال ارائه خدمات براساس جداول و اصول تحویل بموقع (JIT)^۱ هستند، مشکلات زیادی را ایجاد خواهد کرد (کیان گوان، ۲۰۰۹). بنابراین، مهم ترین اثرات منتج از کاهش ترافیک کامیون ها در بنادر و ترمینال های تخصصی مانند ترمینال های کانتینری و ترمینال فله خشک، عبارتند از (نورامین، ۱۳۸۹) و (Huynhand and Walton, 2003):

- کاهش اثرات مخرب زیست محیطی
- کاهش هزینه های محوطه ای بنادر
- بهبود وضعیت اجتماعی جامعه از طریق تسریع روند واردات و صادرات

با توجه به محدوده های بارگیری و تخلیه کامیون ها (محوطه داخل ترمینال و مبادی ورودی و خروجی) در ترمینال ها، عموماً دو راهکار برای رفع این معضل (ترافیک کامیون ها) در بنادر موفق دنیا اتخاذ می شود (Huynhand and Walton, 2003) و (نورامین، ۱۳۸۹):

- استفاده از تجهیزات و جرثقیل های بیشتر و یا سریعتر در داخل محوطه ترمینال.
- کاهش صف کامیون ها در مبادی ورودی و خروجی ترمینال ها و به کار گیری روش های نوین گمرکی مانند استفاده از بارنامه های الکترونیکی و نمونه هایی مثل آن.

بنابراین ازدحام کامیون ها در بنادر امری اجتناب ناپذیر می باشد و به هیچ وجه نمی توان گفت که می توان آن را بطور کلی از میان برد. اما با تلاش و کوشش فراوان و بکار گیری تکنیک های موثر می توان تا حدودی باعث کاهش این ازدحام در بنادر شد. در بندر امام خمینی نیز، کامیون ها زمان قابل توجهی را بدون کارکرد و در صف انتظار سپری می کنند و این امر به عوامل گوناگونی مانند؛ جدول زمانی اعلام بار از طرف بندر و همچنین به آمادگی صاحب کالا برای دریافت بار بستگی دارد.

۴-۱ فرضیه ها

فرضیات این تحقیق به شرح زیر بیان شده اند:

- افزایش تعداد مراکز سرویس دهی سبب کاهش کلیه پارامترهای ارزیابی عملکرد سیستم صف کامیون ها در مبادی ورودی بندر امام خمینی خواهد شد.
- افزایش نرخ ارائه سرویس باعث کاهش کلیه پارامترهای ارزیابی عملکرد سیستم صف کامیون های جلوی درب ورودی بندر امام خمینی خواهد شد.

۵-۱ اهداف تحقیق

هدف کلی این مطالعه توصیف سیستم صف کامیون ها در بندر امام خمینی و کاهش این ترافیک با استفاده از تئوری صف می باشد، اما بطور کلی اهداف زیر را می توان بیان کرد:

- (۱) بررسی، تحلیل و ارزیابی مشکلات ترافیک کامیون ها در جلوی درب ورودی ترمینال فله خشک بندر امام خمینی
- (۲) بررسی، تحلیل و ارزیابی سیستم صف کامیون ها در جلوی درب ورود و خروج ترمینال فله خشک بندر امام خمینی.
- (۳) ارائه راهکارهای موثر جهت کاهش ازدحام کامیون ها در این بندر.

۱-۶ مواد و روش انجام تحقیق

این تحقیق، از نوع کاربردی- نظری خواهد بود.

مرحله اول: بررسی زمان بارگیری و تخلیه و زمان انتظار کامیون ها در مبادی ورودی ترمینال کالاهای فله خشک بندر امام خمینی (ره).

- انتخاب درب ورودی ترمینال فله خشک بندر امام خمینی به عنوان مدل مورد کاوی در این مطالعه.
- گردآوری اطلاعات و تحلیل داده های مورد نیاز (در این مرحله اطلاعات لازم با توجه به پارامترهای مورد نیاز در تئوری صف جمع آوری خواهد شد).
- تعریف مسئله و حل آن با استفاده از تئوری صف.

مرحله دوم: بدست آوردن زمان و طول صف بهینه برای درب ورود بندر امام خمینی (ره).

۱-۷ روش و ابزار گردآوری اطلاعات

این تحقیق، از نوع کاربردی- نظری می باشد. اطلاعات مورد نیاز برای انجام این تحقیق از مبادی ورودی ترمینال فله خشک بندر امام خمینی، سازمان بنادر و دریانوردی ایران و وزارت راه و ترابری ایران جمع آوری شدند. علاوه بر منابع فوق، مشاهدات شخصی، شبکه جهانی اینترنت و منابع کتابخانه ای در راستای گردآوری اطلاعات مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به عملیات تخلیه و بارگیری کامیون ها و تردد کامیون ها در این بندر از پایانه حمل بار بندر امام خمینی بدست آورده شدند. اطلاعات زمان بین دو ورود متوالی کامیون ها و زمان سرویس دهی آنها توسط اپراتورهای درب ورود به صورت تحقیقات میدانی جمع آوری گردیدند، که جزئیات کامل آن در فصل ۵ شرح داده خواهد شد.

۱-۸ جامعه آماری و تعداد نمونه

درب ورودی ترمینال کالاهای فله خشک بندر امام خمینی به عنوان نمونه مدل کاوی مورد مطالعه در این تحقیق انتخاب شد. داده های مورد نیاز برای تحلیل سیستم صف این بندر، به صورت بازه های زمانی یک ماهه و برای دو ماه آخر پاییز و دو ماه اول زمستان سال ۱۳۹۰ و از طریق مصاحبه با مسوولین مربوطه و تحقیقات میدانی استخراج شدند.

۱-۹ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

۱-۹-۱ نظریه صف

نظریه صف، که به مطالعه صف ها از دیدگاه ریاضی می پردازد، تاثیر عوامل تشکیل دهنده صف و راههای منطقی کاهش زمان انتظار را بررسی می کند. اگر چه هیچ گاه نمی توان صف را کلاً از بین برد، اما می توان ضایعات ناشی از آن را حتی الامکان کاهش داد.

یک سیستم صف را چنین می توان تشریح کرد که مشتریان جهت دریافت خدمت به سیستمی مراجعه نموده و پس از انتظار در سیستم جهت دریافت این خدمت به قسمت مربوطه رفته و پس از گذشت مدت

زمان گرفتن خدمت، از سیستم خارج می گردند. البته کلمه مشتری و خدمت دهنده همیشه نباید به عنوان انسان تلقی گردد. بطور کلی متقاضیان (اعم از انسان، قطعات، کشتی ها،...) که برای دریافت خدمت مراجعه می کنند. اصطلاحاً "مشتری نامیده می شود و خدمت مورد نظر توسط شخص، ماشین آلات و یا امکانات دیگر که خدمت دهنده نامیده می شود، ارائه می گردد. اگر حداقل یکی از خدمت دهندگان مشغول کار باشند، مشتری جدید باید در صف منتظر بماند. در نتیجه سبب ایجاد صف خواهد شد. سیستم مورد مطالعه در این تحقیق چنین خواهد بود که در آن مشتریان کامیون های حامل کالاهای فله خشک می باشند و خدمت دهنده در این سیستم اپراتورهای درب ورودی بندر امام خمینی خواهند بود. خدمت مورد نظر کنترل و پردازش کامیون های مربوطه خواهد بود. سعی خواهد شد تا صف انتظار کامیون ها را در این سیستم براساس تئوری صف مورد بررسی قرار داده و حتی المقدور کاهش دهیم.

۱-۹-۲ روش تحلیل داده ها

اطلاعات بدست آمده در این تحقیق با نرم افزار Excel 2007 و SPSS19 و Arena12 تجزیه و تحلیل شدند.

۱-۱۰ قلمروی زمانی و مکانی تحقیق

این پایان نامه به موضوع ترافیک کامیون ها در یکی از بزرگترین بنادر فله ایران یعنی بندر امام خمینی (ره) خواهد پرداخت و از آبان ماه ۱۳۹۰ شروع و تا پایان اسفند ماه سال ۱۳۹۰ ادامه داشته است.

۱-۱۱ جنبه جدید بودن و نوآوری

با توجه به پیشینه تحقیق، تاکنون هیچ مطالعه علمی و آکادمیک در جهت بررسی، تحلیل و ارزیابی زمان انتظار کامیون ها در بندر امام خمینی انجام نشده است. استفاده از تئوری صف برای حل مسئله ترافیک کامیون ها در مبادی ورودی ترمینال های فله خشک در ایران بندرت مورد استفاده قرار گرفته است. مدل ارائه شده برای حل مساله زمان انتظار کامیون ها جلوی درب ورودی ترمینال، دیدگاه نوینی را در مدیریت استراتژیک ترمینال های فله بنادر کشور مطرح خواهد کرد.

۱-۱۲ ساختار پایان نامه

این پایان نامه در قالب ۶ فصل تدوین گردیده است که فصل اول آن کلیات تحقیق می باشد و ساختار و شمای کلی پایان نامه را تشریح خواهد کرد.

فصل دوم پیشینه تحقیق می باشد و تحقیقات گذشته را در سه بخش مجزا؛ کارهای انجام شده در رابطه با عملیات و فعالیت های مربوط به ترمینال های فله خشک، تئوری صف و کاربرد آن در صنایع دریایی و تحقیقات انجام شده در زمینه کاهش ترافیک کامیون ها در بنادر را مرور خواهد کرد.

فصل سوم این پایان نامه در مورد عملیات تخلیه و بارگیری ترمینال های فله خشک می باشد و روند کنونی حمل و نقل دریایی و در نهایت حمل دریایی کالاهای فله خشک را بررسی خواهد کرد و سپس توضیح مختصری در مورد تجهیزات مورد استفاده در ترمینال های فله خشک ارائه خواهد شد.

تئوری صف و مبحث پایه ای مربوط به آن و انواع مدل های صف موجود نیز با جزئیات کامل در فصل چهارم این پایان نامه (روش تحقیق) تشریح خواهد شد.

در فصل پنجم، توضیح مختصری در مورد بندر امام خمینی ارائه خواهد شد و سپس قابلیت های این بندر و روند عملیاتی و تجهیزات مورد استفاده در این بندر بررسی خواهند شد و در نهایت مدل صف انتظار کامیون های حامل فله خشک جلوی، درب ورود این بندر تشریح خواهد شد در ادامه، مساله و مدل طراحی شده در این فصل با استفاده از تئوری صف حل خواهد شد و پارامترهای ارزیابی سیستم بدست خواهند آمد و مقدار بهینه هر کدام نیز محاسبه خواهد شد.

در نهایت فصل ششم نیز به نتیجه گیری اختصاص خواهد یافت و در این فصل سعی خواهد شد تا بهترین حالت برای کاهش صف کامیون ها در بندر مورد مطالعه قرار می گیرد.

۱-۱۳ خلاصه فصل

صف انتظار کامیون ها در بنادر یکی از مسائل مهمی می باشد که سبب ایجاد مشکلات فراوانی خواهد شد. این امر سبب بوجود آمدن ترافیک شدید جلوی درب ورودی بندر و جاده های منتهی به آن، مشکلات زیست محیطی و افزایش زمان رفت و برگشت کامیون ها در بنادر خواهد شد.

از روش های مختلفی برای حل این مساله کمک گرفته شده است که تئوری صف یکی از کارآمدترین روش ها برای حل مسائل ترافیکی می باشد. در کنار آن می توان از روش های شبیه سازی نیز استفاده کرد.