



سازمان بنادر و کشتیرانی

مجموعه مقالات

کاربرد فنون نوین در بنادر و پایانه‌ها

مرکز تحقیقات

تابستان ۱۳۸۴

سازمان بنادر و کشتیرانی

مرکز تحقیقات

نام کتاب: کاربرد فنون نوین در بنادر و پایانه‌ها - مجموعه مقالات

مترجم: ثریا قیصری

تابستان ۱۳۸۴

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

صفحه

بخش اول :

- ۱- نقش شبیه‌سازی و بهینه‌سازی در پایانه‌های کانتینری درون وجهی ۲
- ۲- شبیه‌سازی مبتنی بر روابط ذینفعان - رویکردی به مدیریت پایدار پایانه بندر ۱۱
- ۳- شبیه‌سازی و پیش‌بینی در پایانه کانتینری درون وجهی ۳۵
- ۴- ساختاری رابط و انعطاف پذیر برای شبیه‌سازهای حمل و نقل چند وجهی و بار کانتینری ۴۳
- ۵- چشم‌انداز بهره‌وری پایانه کانتینری ۵۴
- ۶- بهبود بهره‌وری پایانه با استفاده از هوش مصنوعی ۶۳
- ۷- فرصت‌هایی برای بهبود بهره‌وری در پایانه‌های دریایی ۷۵
- ۸- روش‌های اجاره / قیمت‌گذاری در پایانه‌های کانتینری و تأثیرات اقتصادی آن‌ها ۸۸
- ۹- کنترل وابسته به بازار در مدیریت پایانه کانتینری ۱۰۷

بخش دوم :

- ۱۰- فرآیند قیمت‌گذاری در بندر ۱۲۴
- ۱۱- فرآیند تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در بندر ۱۳۴
- ۱۲- برنامه‌ریزی استراتژیک بندر ۱۴۶

مقدمه

در چهار دهه گذشته، کانتینر به عنوان ابزار مناسب و ضروری بسته‌بندی بار از جایگاه ویژه‌ای در حمل و نقل بین‌المللی از طریق دریا برخوردار شده‌اند. با افزایش فزاینده کانتینری سازی، تعداد پایانه‌های کانتینری در بنادر دریایی و رقابت میان آنها بسیار چشمگیر شده است. امروزه بدون استفاده ثمربخش و کارآمد از فن‌آوری اطلاع‌رسانی و روش‌های بهینه سازی، نمی‌توان به عملیات کانتینری اندیشید. در بخش اول این مجموعه، مقالاتی در زمینه بهبود بهره‌وری، شبیه سازی و مدل سازی در پایانه‌های کانتینری و حمل و نقل درون وجهی ارائه می‌گردد.

باتوجه به اهمیت سرمایه‌گذاری و قیمت‌گذاری در توسعه بندر و لزوم کاربرد برنامه‌ریزی استراتژیک جهت رقابتی نمودن بندر، بخش دوم این مجموعه به مقالاتی در این زمینه اختصاص یافته، مقالاتی که مباحث تازه‌ای در این عرصه پیش روی مدیران قرار می‌دهد.

« مرکز تحقیقات »

بخش اول

نقش شبیه‌سازی و بهینه‌سازی در پایانه‌های کانتینری

درون وجهی

Authours: Luca Maria Cambardella and Andrea E. Rizzoli Istituto Dalle Molle di Studi sull'

Intelligenza Artificiale.

چکیده

در این مقاله، بازنگری چگونگی به کارگیری فنون شبیه‌سازی و بهینه‌سازی برای کمک و بهبود مدیریت پایانه‌های کانتینری درون وجهی ارائه شده‌است. در اینجا فهرست مفصلی از مراجع و بسته‌های نرم‌افزاری موجود ارائه نگردیده زیرا تهیه چنین فهرستی به صورت کامل و جامع بسیار دشوار می‌باشد. هدف این مقاله ابتدا تعیین مجموعه‌های اصلی مشکلاتی است که می‌توان نمونه‌هایی از آن‌ها را در عملیات پایانه‌های کانتینری یافت. سپس یافتن راهکارهایی برای حل این مشکلات و در نهایت درک این مسأله است که چرا راه حل خاصی موفقیت آمیز بوده و چرا برخی از این مجموعه مشکلات شایستگی توجهی را که به سایر مجموعه‌ها می‌شود، ندارند. بر مبنای این بازنگری، برخی گرایشهای پژوهشی در جهت اعمال ابزار و فنون شبیه‌سازی و بهینه‌سازی برای حل مشکلات مدیریتی پایانه کانتینری پیشنهاد شده‌اند.

مقدمه

پایانه‌های درون وجهی مراکزی هستند که از طریق آن‌ها کالاها در سراسر جهان طی مسیر می‌کنند. حمل و نقل درون وجهی می‌تواند نه تنها برای کشتیرانی اقیانوسی بلکه برای حمل و نقل درون قاره‌ای در مقایسه با حمل و نقلی که تنها متکی بر جاده است، حیاتی باشد. مزایای این شیوه از حمل برای اروپایی که ترافیک فشرده‌ای دارد نه تنها اقتصادی بلکه زیست محیطی نیز می‌باشد. به همین دلیل، بهبود کارآیی و عملکرد پایانه درون وجهی یکی از عوامل کلیدی موفقیت است. برای یک کارورز تحقیقات عملیاتی، یک پایانه درون وجهی همانطور که در سارافتیس (۱۹۹۸) نشان داده شده است سرزمین فرصت‌هاست که در آن نویسنده رویکرد خود را بعنوان یک فرد آکادمیک به نقش جدید مدیر کل اداره بندر پیراوس بیان می‌کند و مشکلات نوع OR/MS را بدین صورت تعریف می‌نماید: زمان بندی اولویت‌های پهلوگیری، ررزو اسکله، تخصیص کشتی‌ها به اسکله‌ها و جرثقیل‌ها، مدیریت محوطه، تثبیت برنامه و مسیر کشتی‌ها. این فهرست مسلماً جامع نیست، می‌توان به مشکل یافتن بهترین توالی تخلیه و بارگیری کشتی اندیشید اما فهرست سارافتیس الگو است زیرا رویکرد OR/MS را به یک مشکل بزرگ یعنی تجزیه سلسله مراتبی به مشکلات کوچکتر نشان می‌دهد.

در این مقاله ابتدا دستور العملی را که در رویکرد خود به مشکل مدیریت پایانه درون وجهی پذیرفته‌ایم و تقسیم مشکل بر طبق معیار زمانی را معرفی نموده‌ایم. سپس نشان داده‌ایم که چگونه داده‌های موجود فرآیند مدل بندی را به پیش می‌راند و توضیح داده‌ایم که چگونه راه‌حل مشکلات مختلف (به طور مثال مدیریت محوطه، تخصیص منابع، تخلیه و بارگیری کشتی) برای رسیدن به بهبود عملکرد پایانه باید یکپارچه شوند. در نهایت، شبیه‌سازی را به عنوان ابزار ارزیابی برای تنفیذ راه حل مشکل پیشنهاد می‌کنیم.

تقسیم وظایف مدیریت در راستای معیار زمانی

یک ویژگی برجسته مشکل در اداره پایانه‌های کانتینری، تفاوت بسیار در طول افق‌های برنامه‌ریزی است: برنامه‌ریزی هدف استفاده از مناطق محوطه بر مبنای معیار زمانی هفتگی انجام می‌شود در حالی که برنامه‌ریزی اسکله و تخصیص منابع تنها چند روز جلوتر انجام می‌پذیرد. طرح‌های صفایی تنها چند ساعت پیش از ورود کشتی آماده می‌گردد در حالی که نهایتاً فهرست تخلیه و بارگیری هر دو چند دقیقه در آغاز عملیات و اغلب در زمان واقعی حسب موقعیت آن لحظه آماده می‌شود.

واضح است که فرمول بندی کلیه برنامه‌های فرعی بعنوان یک مشکل جامع نه تنها به خاطر پیچیدگی آن بلکه به علت پویایی مشکلات فرعی میسر نمی‌باشد. نظریه کنترل مبنا با پیشنهاد جداسازی سیستم‌هایی با پویایی «کند» از آنهایی که پویایی «سریع» دارند، مفید واقع گردید. بنابراین، مشکلاتی که در افق‌های برنامه‌ریزی مختلف فرمول بندی می‌شوند را می‌توان بطور مطمئن جدا و بطور مجزا حل نمود. بر مبنای مشاهدات گامباردلا و دیگران، ۱۹۹۹ طبقه‌بندی فنون بهینه‌سازی و شبیه‌سازی را بر طبق دامنه زمانی و مکانی این فنون هدف خود قرار داده‌ایم.

تجزیه مشکل تنها زمانی می‌تواند یک استراتژی موفقیت آمیز برای راه حل باشد که با استفاده از الگوریتم‌های بسیار سریع و کارآمد همراه گردد زیرا تنها با تکرار تحلیل های «what-if» درک اینکه چگونه متغیرهای سیستم‌های «پویا و کند» بر راه‌حل‌های سیستم‌های «سریع» اثر می‌گذارند، میسر می‌باشد. همچنین سعی داریم پی ببریم که مولفین الگوریتم در پالایش تولیداتشان چقدر تلاش نموده‌اند زیرا دریافته‌ایم که سرعت یک شرط لازم در حل این مشکلات است.

نقش زیرساخت‌های EDI, EDP

بدیهی است که مشکلات مدیریت پایانه تنها در صورتی قابل مطالعه و حل می‌باشند که داده‌ها موجود باشد. همچنین رعایت اینکه گردآوری داده‌ها باید پیرو فرمول بندی مشکل باشد، کاملاً واضح است. به عبارت دیگر ابتدا باید تصمیم بگیریم که چه مشکلات مدیریتی را می‌خواهیم حل کنیم سپس باید به دقت اقدامی برای گردآوری داده‌ها طراحی کنیم. علی‌رغم این مسأله، مدیریت اغلب باید با هزینه و زمان مرتبط با گردآوری خاص داده‌ها مواجه شود و باید برای صرفه‌جویی در زمان و منابع متکی بر داده‌هایی باشد که از پیش موجود هستند.

یک فرصت مطلوب با این واقعیت که پایانه‌های کانتینری همواره داده‌های خوبی برای گمرک و حسابرسی گردآوری می‌کنند، مطرح می‌شود. متأسفانه برای بخش اصلی، این داده‌ها مربوط به کنترل عملیات «درون داد/ برون داد» می‌شود یعنی هنگامی که کانتینر وارد پایانه می‌شود یا از آن خارج می‌شود و در پی آن داده‌ها چندان برای پشتیبانی مطالعه فرآیندهای داخلی پایانه مناسب نمی‌باشد. در آغاز دهه نود برخی پایانه‌های مهم، مشخصاً بندر آنتورپ و بندر سنگاپور شروع به گردآوری داده‌هایی برای استفاده جهت برنامه‌ریزی و اتوماسیون عملیات پایانه نمودند و حیاتی به نسل جدید ابزار EDP یا به اصطلاح «سیستم‌های عملیاتی بندر و پایانه» بخشیدند.

این ابزار نیاز به معرفی فنون پیشرفته گردآوری داده‌ها دارند بطور مثال در بندر رتردام، کانتینرها با یک دستگاه مخبره رادیویی علامتگذاری می‌شوند که امکان ثبت کلیه جابجایی‌های کانتینر در زمان توقف آن‌ها در پایانه را فراهم می‌سازد. برخی از این سیستم‌ها با سیستم‌های اطلاع‌رسانی جغرافیایی یکپارچه شده و می‌توانند مجموعه‌ای از داده‌ها برای تحلیل گران سیستم فراهم نمایند. با این وجود، راه‌اندازی و حتی نگهداری این سیستم‌ها بسیار گران می‌باشد و تنها پایانه‌های عمده قادر به تأمین آن هستند. پایانه‌های کوچکتر هنوز متکی به ورود دستی داده‌ها می‌باشند. بعلاوه، اغلب پایانه‌ها داده‌های خود را در سیستم‌های اطلاعاتی، رایانه‌های کوچک و حتی پردازنده‌های مرکزی ذخیره می‌کنند که عمدتاً بر مبنای سیستم حسابداری که باید راه‌اندازی کنند و نه بر مبنای ارائه داده‌هایی برای مدیریت عملیات بندر، انتخاب می‌شوند.

بنابراین، در دسترس بودن داده‌ها یک مسأله عمده در برنامه‌ریزی کاربرد فنون شبیه‌سازی و بهینه‌سازی مدیریت بندر است. اغلب، تحلیل‌گر باید داده‌ها را از پایگاه داده‌ای موجود تغییر داده یا بازسازی کند که خود می‌تواند به اندازه‌ای که حلال مشکل است، دشوار نیز باشد.

برای غلبه بر این مشکلات، ادارات بندر در جهت اجرای سیستم‌های اطلاع‌رسانی سراسری بندر فعالیت می‌کنند. نمونه‌ای از این امر تحت پروژه‌ای از سوی جامعه بندر رتردام ارائه شده و در آن پروژه EDI-LAND برای تبادل الکترونیکی داده‌ها در طول زنجیره کامل تدارکاتی کانتینر و پروژه «کارت کالا» که بر اساس آن به هر راننده «هویت الکترونیکی» خودش را نشان می‌دهد، معرفی شده است. داده‌های ذخیره شده در این کارت در میان بخش‌های مختلف سیستم بندر مانند متصدیان پایانه، شرکت‌های کشتیرانی و حق‌العمل‌کاران و غیره مبادله می‌شود.

در نهایت اینکه زیرساخت‌های *EDP, EDI* پیش‌نیازی برای شبیه‌سازی و بهینه‌سازی عملیات پایانه هستند.

روندهایی در بهینه‌سازی و شبیه‌سازی در پایانه‌های درون‌وجهی

پایانه‌ها به محض نصب یک سیستم کارآمد *EDI/EDP* تمایل بسیاری به برنامه‌ریزی عملیات بر مبنای تحلیل و تفسیر داده‌ها دارند. موسسات پژوهشی و شرکت‌های مشاوره مدت مدیدی است که این نیازها را درک نموده‌اند و اغلب این شرکت‌ها خود بخش‌های پژوهشی متصدیان پایانه هستند.

راه‌حل‌های ارائه شده، طیف وسیعی را می‌گستراند که مطالعه بسیار متمرکز و ویژه برای پایانه تا «سیستم عمومی عملیات بندر» که برای رایج‌ترین شکل سیستم‌های *EDI* طراحی شده و در موقعیت مختلف به کار گرفته می‌شود را در بر می‌گیرد.

نه تنها راه‌حل‌ها متفاوت می‌باشد بلکه افرادی که با آن‌ها سر و کار دارند نیز متفاوت هستند. دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی متمایل به استفاده از دانش تخصصی‌شان در حل مشکلات آکادمیک و اعمال آن‌ها در مطالعات موردی حقیقی در سطح جهان می‌باشند. تمرکز اصلی، نشان دادن این است که الگوریتم‌های نوآورانه بهینه‌سازی در موقعیت واقعی جهانی قابلیت کاربرد داشته باشند.

اغلب، راه‌حل پیشنهادی به مدیریت عملیاتی منتقل نمی‌شود زیرا این امر نیاز به انجام کارهای

خدماتی بسیاری مانند نوشتن کد یکپارچه سازی الگوریتم برای سیستم EDP پایانه دارد. این امر اولویتی برای پژوهش‌های آکادمیک محسوب نمی‌شود بنابراین چنین مطالعاتی بندرت راه خود را در امور مدیریتی باز می‌کنند.

در سوی دیگر این طیف، خود متصدیان پایانه را می‌بینیم که تحت فشار تقاضای مشترک و ترافیک کانتینری، نیاز به بهینه‌سازی عملکردشان و اتخاذ تصمیمات مدیریتی بهتر دارند. این رویکرد، حیاتی به بسیاری از شرکتهایی بخشیده است که ثابت شده در طراحی نرم‌افزارهایی که می‌توانند مورد استفاده مدیریت بندر قرار گیرند، موفق بوده‌اند. در این میان به مواردی چون <http://www.cosmos.be> NV، <http://navis.com> Navis LLC، بندر سنگاپور <http://www.psa.com.sg> و غیره برمی‌خوریم. هدف اغلب این ابزار تأمین پشتیبانی از متصدیان پایانه، متمرکز نمودن تلاشهای آنها در ایجاد یک رابط یکپارچه با سیستم‌های EDP و تقابل گرافیکی با کاربر است.

نیاز به مدیریت یکپارچه پایانه

چرا تحلیل‌گران سیستم اغلب توجه‌شان معطوف به مشکلات ثبات کشتی و برنامه‌ریزی صفافی است و آنچه در محوطه رخ می‌دهد را مورد اغماض قرار می‌دهند؟ یک پاسخ احتمالی به این سوال با نگاهی به سابقه شماری از مدیران پایانه مشخص می‌شود. آنها فرماندهان سابق کشتی هستند و کشتی را به عنوان نقطه مرکزی عملیات می‌بینند در حالی که محوطه به عنوان محلی برای سرویس دهی به کشتی محسوب می‌شود. بعلاوه آنها عمدتاً «مخالف ریسک» هستند و نمی‌خواهد جرائم گزافی را که پایانه باید به شرکت کشتیرانی برای ورود کشتی به منطقه ممنوعه متحمل می‌شود، پرداخت کنند. این امر منجر به تقاضا برای الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهایی برای کمک به عملیات متمرکز بر کشتی شده‌است ضمن آنکه عملیات محوطه را در حاشیه نگاه می‌دارد. تنها اخیراً هر دو سازمان پژوهشی و متصدیان پایانه شروع به تحقیق در راستای فعالیتی عمیق‌تر در مدیریت محوطه و عملیات کشتی نموده‌اند.

بر مبنای تجربیات بر این باوریم که برای بهبود مدیریت پایانه، متصدیان باید کلیه جنبه‌های مختلف جریان‌ات کانتینر در مقیاس‌های زمانی متفاوت را در نظر بگیرند و مفروضات مرتبط مدل‌بندی برای جداسازی مشکلات کلی به مشکلات کوچکتر و با قابلیت اداره بیشتر را بیابند.

براساس این نگرش، متصدیان پایانه باید داده‌های مهم را برای ارائه پیش‌بینی‌های معتبر از جریان‌ات کانتینر بر طبق برنامه کشتی‌ها و خصوصیات پایانه مورد استفاده قرار دهد. لازم است الگوریتم‌های پیش‌بینی تنها زمانی مجدداً سنجیده شوند که الگوی زمان بندی تغییر یابد (یعنی افق زمانی در دامنه چندماهه).

جریان‌ات پیش‌بینی شده را می‌توان بعنوان درون داد برای ارائه سیاست‌های میان مدت تخصیص فضای محوطه مورد استفاده قرار داد. این سیاست‌ها بستگی به نوع کشتی و بندر ورودی پیشین و بعدی دارند. الگوی ورود کشتی‌ها از چند هفته جلوتر شناخته شده‌است بنابراین افق برنامه‌ریزی می‌تواند برای چند هفته باشد.

فهرست‌های تخلیه و بارگیری یعنی فهرست کانتینرهایی که قرار است توسط کشتی جابجا شوند چند روز پیش از ورود کشتی مشخص می‌شود. این اطلاعات همراه با اطلاعاتی در مورد مقصد کانتینرها در محوطه، برنامه‌ریزی تخصیص منابع را میسر می‌نماید.

نهایتاً یک افق برنامه‌ریزی کوتاهتر (بر حسب ساعت) برای محاسبه برنامه‌های تخلیه و بارگیری، بهینه‌سازی جابجایی جرثقیل در محوطه و بر روی کشتی و بر مبنای منابع تخصیص داده شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. همانطور که توسط ماسترولیلی و دیگران (۱۹۹۸) در «همکاری میان منابع کشتی و محوطه» نشان داده شده است، مشکلات محوطه را می‌توان کاهش داد و عملکرد سراسری پایانه را بالا برد.

اغلب پژوهش‌های آکادمیک توجه خاصی به ویژه بر این سطح برنامه‌ریزی (متمرکز بر چند ساعت) دارند.

شبیه‌سازی برای عملیات بندری

نقش شبیه‌سازی در ارزیابی سیاست‌های مدیریت، بنیادی است خصوصاً هنگامی که سیاست‌ها مبتنی بر رایانه هستند و تصمیم‌گیرندگان درک کاملی از کلیه جزئیات آن‌ها ندارند. بعلاوه سیاست‌های مبتنی بر رایانه حاصل مفروضات مدل بندی هستند که اغلب در مقایسه با پیچیدگی عملیات در جهان واقعی، بسیار محدود کننده به نظر می‌رسند. یک وسیله شبیه‌سازی با طراحی خوب می‌تواند جایگاه میانی در جایی داشته باشد که تصمیم‌گیرندگان تجربه خود را با سیاست‌های مدیریتی حاصله از DSS مقایسه نموده و به آن‌ها اعتبار می‌دهند.

از آنجا که متصدیان پایانه باید فعالانه با متخصصین شبیه‌سازی به منظور کسب اعتماد در نتایج مدل همکاری کنند، درجه بندی و معتبرسازی نقش بسیار مهمی ایفاء می‌نماید. رابط‌های گرافیکی پیشرفته و واقعیت مجازی نیز می‌توانند در ارائه بینش‌آنی به کارهای مدل حتی برای متصدیانی با سابقه فنی اندک مورد استفاده قرار گیرد.

هم تولید کنندگان سیستم‌های عملیاتی بندر و هم محققین آکادمیک اغلب شبیه‌سازی را مورد اغماض قرار می‌دهند. گروه اول برای تحلیل سناریوی "what-if" توجه خود را بر ارائه داده‌های موجود به مدیران پایانه و تمرکز بر فنون آماری سنتی معطوف نموده‌اند تا شبیه‌سازی. از سوی دیگر محققین آکادمیک اغلب کاربرد الگوریتم‌های نوآورانه تحقیقات عملیات را در مطالعات موردی حقیقی نسبت به اجرای ارکان مهم یک سیستم شبیه‌سازی دقیق رضایت بخش‌تر یافته‌اند.

با این همه، برخی مطالعات نشان دهنده مفید بودن شبیه‌سازی در مدیریت پایانه است. در مقاله هایوت و دیگران (۱۹۹۵) تلاش‌های انجام شده توسط مدل سازان مختلف نشان داده شده و هدف آن ایجاد یک وسیله چند منظوره برای شبیه‌سازی عملیات اسکله در یک بندر است. یک پروژه جدید که اتحادیه اروپا تأمین مالی آن را برعهده دارد توجه را به سمت شبیه‌سازی کل پایانه شامل اسکله‌ها و محوطه‌ها معطوف داشته است. نهایتاً گروه تحقیقاتی ما دو سیستم شبیه‌سازی طراحی نموده‌اند که اولین آن بر سیاست‌های ارزیابی مدیریت پایانه در بندر متمرکز است و دومی در راستای شبیه‌سازی پایانه‌های بین‌المللی راه‌آهن به عنوان کانون‌هایی در شبکه حمل و نقل زمین می‌باشد.

نتایج

تأثیر شبیه‌سازی و بهینه‌سازی در مدیریت پایانه‌های کانتینری درون وجهی را بررسی نموده‌ایم. ابتدا، به اینکه یک رویکرد موفقیت آمیز چگونه باید مبتنی بر تجزیه موقت مشکل جهانی مدیریت به مشکلات کوچکتر باشد، اشاره نموده‌ایم. سپس، اهمیت زیرساخت‌های EDI, EDP را مورد تأکید قرار داده و مختصراً برجسته‌ترین موارد را در برخی بنادر مهم معرفی نموده‌ایم. پس از آن مشاهده گردید که چگونه محوطه و اسکله‌های پایانه باید به شیوه‌ای یکپارچه اداره شوند یعنی فرآیندهای مختلفی را که بطور همزمان در این دو بخش کانونی پایانه رخ می‌دهد، مورد توجه قرار دادیم. در نهایت، شبیه‌سازی را به عنوان ابزاری مهم برای ارزیابی سناریوی “what-if” و ارزیابی سیاست‌های مدیریت پایانه معرفی نمودیم.

شبیه سازی مبتنی بر روابط ذینفعان رویکردی به مدیریت پایدار پایانه بندر

Authours: Lawrence E. Henesey, Theo E. Notteboom, and Paul Davidson

چکیده

مدیریت بندر اغلب با مشکلات پیچیده بسیاری مواجه است که تعریف آنها دشوار می باشد. سیاستهای بندر در برخی موارد از چشم اندازه‌های مطلوب و عوامل بازار شکل می گیرند و توجه یا درک بسیار اندکی نسبت به استراتژی‌های ذینفعان وجود دارد. مدیریت روابط ذینفعان (SRM) ابزاری در اختیار مدیریت بندر برای در نظر گرفتن منافع ذینفعان در مسائل مربوط به مدیریت و توسعه پایدار بندر قرار می دهد. تصمیم گیرندگان در امر مدیریت ابزار ناچیزی برای ارزیابی روابط ذینفعان و تشکیلات مرتبط با سیستمهای بندر در اختیار دارند. این فقدان اطلاعات اغلب منتهی به موقعیت‌های ویژه‌ای برای مدیران بندر در مقابل ذینفعان جامعه بندری می گردد.

ابزار شبیه سازی به خصوص آنهایی که از رویکرد شبیه سازی مبتنی بر چند نمایندگی (MABS) استفاده می کنند می توانند به ساختار بندی و درک بهتری از روابط در سازمانهای پیچیده کمک کنند. رویکرد MABS بر سایر عرصه های سیاستگذاری اعمال می شود و می تواند برای ارزیابی مدیریت روابط ذینفعان از طریق مدل بندی و شبیه سازی ذینفعان مختلف در یک سیستم بندری مورد استفاده قرار گیرد. هدف این مقاله تشریح رویکردی (با پشتیبانی MAS-CommonKADS) است که تصمیم گیرندگان را قادر به شبیه سازی سیاستهای مختلف بندری و تحلیل مجموعه‌ای از سناریوهای "what if" می نماید. توسعه یک MABS مدرن برای SRM می تواند مبنای یک سیستم پشتیبانی برای تصمیم گیری باشد. نتایج شبیه سازی و نه تضمین یک راه حل مطلوب، این امکان را به تصمیم گیرندگان می دهد تا ساختار یک سیستم بندری و وظایفی را که ذینفعان براساس تحلیلهای "what if" مختلف خواهند داشت، در نظر بگیرند.

«رقابت نه بین شرکتها بلکه بین میان کل شبکه‌ها در حال افزایش است و برنده شرکتی می‌باشد که بهترین شبکه‌ها را ایجاد نماید. مفهوم عملیاتی ساده است: شبکه‌ای از روابط با ذینفعان کلیدی ایجاد کن، سود در پی آن خواهد آمد.»

گزارش IAPH از کمیته حمل و نقل ترکیبی و توزیع منتشر شده در سال ۱۹۹۶ چنین ذکر میکند که بندر باید به عنوان عملکردی در سیستم لجستیک تلقی شود. بنادر خود را میان سیستمهای لجستیک و شبکه‌هایی می‌یابند که مدام در حال تغییر می‌باشند. بازاری که در حال جهانی شدن است و عناصر قدرتمند و نسبتاً آزاد، شبکه‌های تجاری گسترده و سیستم‌های لجستیک پیچیده تأثیری چشمگیر بر دلیل بودن بنادر دریایی دارند. محیط لجستیک و ریسک‌ها و مضرات مرتبط برای جامعه محلی موجب تردید شده و مدیران بندر را در چگونگی پاسخ موثر به پویایی بازار و مسائل جامعه محلی سر در گم می‌سازد.

سیستم بندر یک سیستم پیچیده با عوامل داخلی و خارجی بسیاری است که در این مقاله بعنوان ذینفعان جامعه بندر که هر یک منافع و اهداف خود را دارند در نظر گرفته شده‌اند. با این وجود، براساس بررسی انجام شده توسط سازمان بنادر دریایی اروپا، تنها ۱۷٪ از بنادر، جوامع محلی و ذینفعان را در طرحهای توسعه بندر شرکت می‌دهند. استفاده از شبکه‌ها بعنوان استعاره بطور گسترده در متون علمی برای تشریح فرآیندها، فعالیتها و روابط در بنادر و پایانه‌ها رایج است. نگرش جامعه از یک بندر یا پایانه می‌تواند جزئیات غنی‌تری از کارهای داخلی ساختار بندر ارائه نماید و بینشی نسبت به روابط بین دست‌اندرکاران و ذینفعان به همراه داشته‌باشد. به منظور تحلیل جامعه بندر، یک مدل مبتنی بر نمایندگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نمونه در مدل‌بندی سایر استراتژی‌ها یا جوامع در زمینه‌های مختلف تحقیقات علمی موفق بوده‌است. در ایجاد یک مدل مبتنی بر نمایندگی برای شبیه‌سازی سیاست‌های مدیریت رابطه ذینفعان، روش‌شناسی‌ای تحت عنوان MAS-CommonKADS در استخراج و مدل‌بندی دانش جامعه بندر یا پایانه به کار گرفته می‌شود.

مدل‌بندی و شبیه‌سازی سیستم‌های واقعی با استفاده از پایانه‌ها یا بنادر همراه با معرفی نمایندگی‌های نرم‌افزار به عنوان یک عرصه پژوهشی جالب ظهور نموده‌است. سیستم‌هایی از این نوع

را می‌توان در حیطه حمل و نقل با تمرکز خاص بر ترافیک، لجستیک، مدیریت زنجیره تقاضا و توزیع فیزیکی یافت. اغلب این مطالعات به موضوعات عملیاتی محض مانند استفاده مطلوب از تجهیزات موجود برای جابجایی کانتینرها در پایانه می‌پردازند. با این وجود، کاربرد فنون مدل‌بندی و شبیه‌سازی برای پشتیبانی از سیاست‌های تصمیم‌گیری با توجه به عملکرد بندر و توسعه آن عرصه‌ای پژوهشی است که کمتر به آن پرداخته شده‌است.

توسعه MABS با استفاده از MAS-CommonKADS فن جدیدی در کمک به مدیران بندر و تصمیم‌گیرندگان جهت مدل‌بندی و شبیه‌سازی سیاست‌های بندری که می‌توانند هزاران معامله را میان ذینفعان جاری سازند، ارائه می‌نماید. استفاده از MABS همراه با SRM رویکردی متشکل از چند نظام بوجود می‌آورد که شامل اقتصاد دریانوردی، توزیع هوش مصنوعی و مدیریت روابط ذینفعان به منظور تحلیل منافع ذینفعان مختلف و اثر متقابل آنها و رقابت در بنادر می‌باشد.

برنامه‌ریزی بندر و مدیریت بنادر اغلب وابسته به پیش‌بینی‌های اقتصادی و روش‌های اقتصاد سنجی مختلفی برای هدایت توسعه بندر بوده‌است. معرفی مدیریت رابطه ذینفعان در فعالیتهای بندری مبنایی برای ادراک مدلی جهت شبیه‌سازی ذینفعان در جامعه بندر می‌باشد. روش‌شناسی MAS-Common KADS و چگونگی استفاده از آن در توسعه یک مدل مبتنی بر چند نمایندگی از جامعه پایانه کانتینری توضیح داده خواهد شد. برای درک بهتر جوهره روش‌شناسی MAS-Common KADS تعمداً به جای کل سیستم بندر با چندگانگی ذینفعانش بر جامعه پایانه کانتینری تمرکز می‌کنیم. سپس شرح یک نمونه اولیه که اکنون در حال تهیه است همراه با توضیح کارهای آتی و نتیجه ارائه خواهد گردید.

۲- مدیریت روابط ذینفعان

۲-۱- جامعه بندر و مفهوم «ذینفعان»

موفقیت یک بندر تنها با زیرساخت، روساخت و عملکردهای بازده مربوطه مشخص می‌شود. این امر بطور فزاینده‌ای با کاربرد روش هدایت که مدیر بندر در معاملات بین ذینفعان مختلف به سوی هدف مشترکی که در بیانیه مأموریت تعریف شده‌است، تعیین می‌گردد. مفهوم «ذینفعان» یک واژه کلیدی در هر استراتژی مدیریت بندر شده‌است.

یک ذینفع هر فرد یا گروهی است که منفعی در بندر دارد یا تحت تأثیر فعالیت‌های آن قرار دارد. یک بندر چه از نظر فناوری و چه از جنبه اقتصادی در واقع کانونی برای تماس‌ها و قراردادهایی می‌باشد که به واسطه آن‌ها هر ذینفع براساس منافع و اولویت‌های خویش فعالیت می‌کند. بنادر انجمن‌هایی هستند که در آن‌ها مجموعه‌ای از افراد و گروهها (باید) برای ایجاد و توزیع ثروت همکاری کنند. از اینرو، فرآیند ایجاد ارزش در بندر وابسته به پشتیبانی گروه‌های مختلف ذینفعان است. هر گروه از ذینفعان استحقاق توجه را به خاطر خودش دارد.

در پی نگرش گسترده به ذینفعان و با در نظر گرفتن دیدگاه اداره بندر مالک، (۲۰۰۲) چهار گروه اصلی ذینفعان در بندر مشخص می‌گردد:

۱- ذینفعان داخلی: آن‌ها بخشی از سازمان جامع اداره بندر متشکل از مدیران بندر، کارکنان، اعضاء هیأت عامل، اتحادیه‌ها و سهامداران هستند.

۲- ذینفعان خارجی (اقتصادی، پیمانی): این گروه شامل دست اندرکاران اقتصادی ¹ in situ و ² ex situ می‌باشد. گروه in situ متشکل از شرکت‌های بندری مختلف و صنایع پشتیبانی هستند که مستقیماً در منطقه بندر سرمایه‌گذاری کرده و ارزش افزوده و در نتیجه اشتغال را تضمین می‌کنند. گروه ex situ شامل صنایع مستقر در پسرکانه بندر می‌باشد. بندر مجموعه‌ای از فعالیت‌های اقتصادی پیچیده است که ارتباطاتی با فعالیت‌های اقتصادی در خارج از حوزه بندر دارد. هر گروه گذار اقتصادی / پیمانی در جامعه بندر می‌تواند با یک یا چند موجودیت / عملکرد در این مجموعه اقتصادی ارتباط داشته باشد. برخی از این

1 - in situ: in its original position

2 - ex situ: out of site

شرکت‌ها عمدتاً در عملیات حمل و نقل فیزیکی متصل به جریان‌ات کالا (به طور مثال متصدیان پایانه و شرکت‌های تخلیه و بارگیری شامل متصدیان ترابری / پایانه در خصوص پایانه‌های اختصاصی) فعالیت می‌کنند. مابقی تنها سازمان‌های ارائه‌کننده خدمات لجستیک (مانند نمایندگی‌های حق‌العمل کاری، شرکت‌های کشتیرانی و غیره) هستند. شرکت‌های صنعتی در منطقه بندر (به طور مثال نیروگاهها، شرکت‌های مواد شیمیایی، کارخانه‌های مونتاز) صنایع پشتیبانی (مانند تعمیرات کشتی، خدمات بازرسی و غیره) و نیروی کار بندر نیز به گروه اول ذینفعان اقتصادی تعلق دارند. سایر گروه‌های ذینفع شامل مشتریان بندر، شرکت‌های تجاری و واردکنندگان / صادرکنندگان می‌باشند. این گروه‌ها بطور مستقیم نسبت به گروه‌های اقتصادی *in situ* کمتر درگیر هستند زیرا به طور مستقیم در بندر سرمایه‌گذاری نمی‌کنند. با این وجود، با دقت تکامل بندر را پیگیری می‌کنند چون فعالیت بندر می‌تواند بر نتایج کار آن‌ها اثر گذارد. بعلاوه، نیروهای قوی تقاضا را بر عرضه‌کنندگان خدمات بندر اعمال می‌کنند و در نتیجه الزامات بازار را که جامعه بندر باید به آن پاسخگو باشد، دیکته می‌نمایند.

۳- *قانونگذاری و ذینفعان سیاست دولت*: این گروه نه تنها شامل واحدهای دولتی مسئول حمل و نقل و امور اقتصادی در سطح محلی، منطقه‌ای، ملی و فراملی می‌شود بلکه واحدهای زیست محیطی و ادارات برنامه‌ریزی در سطوح مختلف تصمیم‌گیری جغرافیایی را نیز در بر می‌گیرد.

۴- *ذینفعان جامعه*: شامل گروه‌های جامعه یا سازمانهای اجتماعی، مدنی، عامه مردم، مطبوعات و دست‌اندرکاران غیربازاری می‌شود. این گروه‌ها با تکامل بندر سر و کار دارند یعنی عمدتاً به برنامه‌های توسعه آن به دلایل رفاهی می‌پردازند. آن‌ها ممکن است با سودها یا زیانهای بالقوه یا واقعی در نتیجه فعالیت بندر یا عدم فعالیت آن مواجه شوند. امکان دارد که برخی ذینفعان جامعه از رابطه خود با بندر تا زمان بروز یک واقعه خاص - مطلوب یا نامطلوب - مطلع نباشند. شکل ۱ ذینفعان مختلف جامعه بندر را که توسط مولفین تعیین شده‌است، نشان می‌دهد.

با توجه به تعداد زیاد ذینفعان، مدیریت بندر امری پیچیده است. مدیران بندر هر زمان که ممکن باشد باید فعالانه نگرانی‌های کلیه ذینفعان قانونی را مد نظر داشته باشند یعنی منافع ذینفعان خاص را در تصمیم‌گیری و عملیات مدنظر داشته باشند. در اتخاذ تصمیمات و اقدامات خاص، مدیران بندر باید به منافع ذینفعانی که به طور جدی و از نزدیک با بندر سر و کار دارند پردازند.

ایجاد این تعادل با توجه به خطر نهفته کشمکش بین اهداف مدیریت بندر به عنوان عملکردی از منافع گروه، دشوار می‌باشد. مصلحت اصلی و مشترک ذینفعان هر بندر، بقای آن بندر است اما تصور اینکه گروهها بپذیرند که هدف اصلی توسعه بندر ارائه تسهیلات بندری و سیستم‌های عملکردی در سطح ملی و به پایین‌ترین هزینه به بندر و استفاده کنندگان از آن می‌باشد، ساده‌لوحانه است. تضاد منافع میان ذینفعان مختلف می‌تواند گروههای ذینفع را تحت الشعاع قرار دهد. اهداف گروههای فشار محیط زیست اغلب با اهداف اداره بندر در تضاد است: برای یکی گسترش هر چه کمتر بهتر است و برای دیگری گسترش مستمر برای چیرگی بر فرصت‌های بازار در زنجیره پیشکرانه - پسکرانه لازم می‌باشد. دولت مرکزی معمولاً اهداف اقتصادی - اجتماعی را از طریق سیاست فعال بندر تعقیب می‌کند. این سیاست در جهت افزایش ارزش افزوده وابسته به جامعه سیستم ملی بندر است. اهداف دولت مرکزی ممکن است با اهداف اداره بندر در تضاد یا حداقل متفاوت باشد. اهداف صنایع بندر و متصدیان معمولاً مربوط به اهداف اقتصادی کلان مانند ترکیبی از ارزش ذینفع، حداکثر سود، رشد، افزایش سهم بازار، بهره‌وری و غیره می‌باشد.

شکل ۱- ذینفعان جامعه بندر بر طبق نظر مولفین



"بندر" یا "جامعه بندر" آنطور که توسط سایر موجودیت های خارجی تلقی می شوند

دو حالت از اثر متقابل روابط میان سازمانی بین ذینفعان وجود دارد: فیزیکی (مثلاً مربوط به انتقال فیزیکی کالا) و غیر فیزیکی. نوع دوم شامل معاملات مبتنی بر قرارداد، نظارت یا اطلاع رسانی می‌باشد. روابط متقابل بین ادارات بندر و دست‌اندرکاران تراز اول بندر عمدتاً از نوع غیر فیزیکی هستند. بطور مثال شرکت‌های بندری که به عملیات فیزیکی می‌پردازند از طریق امتیاز نامه‌ها (به خصوص در رابطه با اداره بندر مالک) با اداره بندر مرتبط می‌باشند.

مسائل بسیاری است که روابط بین و درون گروه‌های ذینفع را شکل می‌دهد:

- مسائل مربوط به توزیع: یعنی امور مرتبط با توزیع سودها و هزینه‌ها میان ذینفعان؛ (بطور مثال بین ارزشهای اجتماعی، اکولوژیکی و اقتصادی بنادر و ایجاد موقعیت‌های win-win)
- مسائل مربوط به کارآیی: یعنی حداکثر بازده با حداقل درون داد
- مسائل رفتاری: موضوعات مرتبط با رفتار فریبکارانه، فرصت‌طلبی و عقل‌گرایی محدود. به طور مثال، گروه‌های محلی فشار اغلب از منافع محلی خود به گونه‌ای سبعانه دفاع می‌کنند که رفاه فردی معدودی محرک بزرگتری نسبت به رفاه کل جامعه محسوب می‌شود.

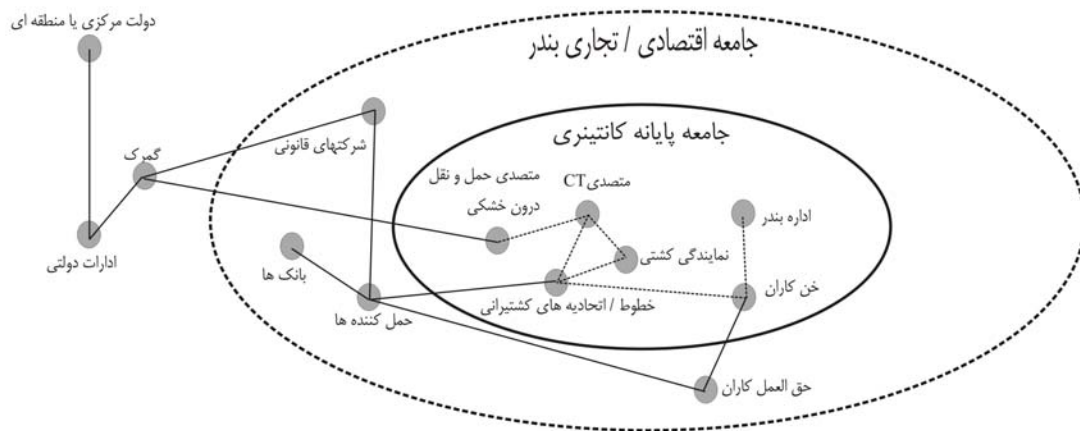
این موارد نه تنها در قراردادهای رسمی میان ذینفعان نقش دارند بلکه در موقعیت‌هایی که رسمیت کمتری در روابط ذینفعان دارند نیز تأثیر می‌گذارند.

مدیران بنادر نیاز به درک بهتری از روابط بین و درون گروه‌های مختلف ذینفعان و همچنین واگرایی اهداف و نگرانی‌های میان ذینفعان دارند. در اغلب سازمانهای بندری چنین رفتاری به شیوه‌ای صریح اعمال نمی‌شود. مدیران بندر معمولاً اهداف عینی و رفتاری ذینفعان را در نظر می‌گیرند اما بندرت تصویر کلی خوبی از پویایی که روابط ذینفعان را شکل می‌دهد، دارند. در نتیجه مدیریت روابط ذینفعان در بندر معمولاً ماهیتی غیر عمومی دارد و متکی به هیچگونه چارچوبی که بتواند به ارزیابی الگوهای احتمالی عمل/عکس‌العمل در روابط ذینفعان کمک کند، نمی‌باشد.

۲-۲- تلاش عینی در روابط ذینفعان یک جامعه پایانه کانتینری

جامعه پایانه کانتینری (CT) از دست اندرکاران بازاری و غیر بازاری بسیاری تشکیل شده است. جامعه CT در واقع زیرمجموعه‌ای از جامعه بزرگتر بندر است. دست اندرکارانی که در جامعه CT مستقر هستند در شکل ۲ نشان داده شده‌اند. روابط غیر فیزیکی میان سازمانی بین دست اندرکاران جامعه CT، بین سازمانهایی مانند گمرک و اداره بندر می‌باشد.

شکل ۲- جامعه پایانه کانتینری و ذینفعان آن



روابط بین و درون گروههای ذینفع در جامعه CT با نگرانی‌های دو جانبه و اهداف پوششی / واگرایی شکل می‌گیرند. تراکم و افزایش زمان توقف کالا امر رایجی در بسیاری از بنادر جهان است. ادارات دولتی مانند گمرک و بهداشت ممکن است موجب تأخیر کانتینرها در رسیدن به مقصدشان باعث بازرسی گردند. خطوط کشتیرانی تا زمانی که کشتی‌شان به موقع طی مسیر می‌کند، اهمیتی به بهره‌وری پایین پایانه نمی‌دهند. متصدیان پایانه سعی در کاهش یا تثبیت هزینه به ازای هر Ton/TEU جابجا شده و در نتیجه به حداکثر رسانی سود دارند. متصدیان بنادر و پایانه از تغییرات آتی و احتمالاً تهدیدها (در صورتی که خود را با روند تغییرات وفق ندهند) مطلع هستند. بنادری مانند آنتورپ، رتردام و هامبورگ برای سرویس دهی به شمار فزاینده کانتینرها، پایانه‌های خود را گسترش می‌دهند یا پایانه‌های جدید ایجاد می‌کنند. سرمایه‌گذاری CT در اروپا (۲۰۰۱-۱۹۹۹) تقریباً ۲۰۸ میلیون یورو بود. واضح است که بنادر در پی راههای بهتر بهبود بهره‌وری و ارائه

راه‌حل‌های لجستیک برای حمل‌کنندگان کالا هستند. بنادر دیگر تنها کالا جابجا نمی‌کنند بلکه «اطلاع‌رسانی» را نیز بر عهده دارند.

نگرانی‌های مربوط به کارآیی نیز در اینجا وجود دارد. با این وجود، جنبه‌های رفتاری می‌تواند بر اهداف کارآیی تأثیر داشته باشد. بطور مثال رفتار انسان ممکن است متصدیان پایانه را از رسیدن به یک تشکل مطلوب سیستمی در پایانه بازدارد. اطلاعات نادرست یا ناقص منجر به عقلانیت محدود در تشکل پایانه شده و منجر به به تصمیمات نه چندان مطلوب می‌گردد. ثانیاً رفتار فرصت طلبانه دست اندرکاران اقتصادی یا تعهدات غیر رسمی به افراد یا شرکت‌ها می‌تواند منجر به تصمیماتی شود که به حداقل رسانی هزینه را به دنبال نداشته باشند. ثالثاً، ممکن است متصدیان پایانه که تصور می‌کنند تلاشهای درونی (سکون) و هزینه‌های معاملات مرتبط با تغییرات تشکل پایانه هزینه‌های اضافی راه حل نامطلوب جاری را برجسته‌تر نمی‌کند، به یک تشکل خاص متکی گردند. بعلاوه افزایش سرعت، میزان و اثرات رفتار، عملیات یک CT نیاز به رویکرد بهتری در سیستم‌های تنظیم‌کننده دارد. یکی از عرصه‌هایی که متصدیان پایانه در آن با مشکلاتی مواجه هستند، کاهش جابجایی‌های گران و غیر مولد کانتینر در یک پایانه است. فناوریهای نرم افزاری مانند نمایندگی‌ها ممکن است بتوانند به پایانه‌ها در افزایش ظرفیت و عملکرد بدون صرف سرمایه‌های کلان در توسعه و تجهیزات پایانه کمک کنند. «نرم‌افزار» و نه «سخت‌افزار» توسعه‌بند، عامل تعیین‌کننده در روندهای آتی تکمیل بندر در مقایسه با مدیریت پایانه است.

شبیه‌سازی مبتنی بر چند نمایندگی

در هوش مصنوعی توزیع شده یک نمونه جدید نهفته است که فناوری همگرایی به نام نمایندگی یا سیستم‌های دارای چند نمایندگی خوانده می‌شود. نمایندگی‌ها سیستمی‌های قابل مشاهده هستند که توانایی تأثیر متقابل را بطور مستقل و موثر در محیط خود به منظور وظیفه (وظایف) محوله یا خودزا دارند. خصوصیات اصلی نمایندگی‌ها عبارتند از خودمختاری، فعال‌گرایی، هماهنگ‌سازی و ارتباطات. این رویکرد طراحی یک مدل توزیع شده CT را در جایی که نمایندگی‌ها فرآیندها و وظایف خود را بر عهده دارند، تسهیل می‌کند. با داشتن بیش از یک نمایندگی، این مدل مبدل به MAS می‌شود که با مسائل پیچیده تری مانند چگونگی ارتباط با نمایندگی‌ها یا همکاری آن‌ها به

منظور انجام یک وظیفه (وظایف) یا هدف (اهداف) سر و کار دارد. توسعه در این زمینه منتهی به شماری از فناوری‌های مبتنی بر نمایندگی مانند شبیه‌سازی بر پایه چند نمایندگی (MABS) می‌شود.

MABS با سایر انواع شبیه‌سازی مبتنی بر پایانه از این نظر که موجودیت‌ها شبیه‌سازی شده از جنبه نمایندگی‌ها مدل‌بندی و اجرا می‌گردند، فرق دارد. MABS و سایر فنون شبیه‌سازی micro که به وضوح سعی در مدل‌بندی رفتارهای خاصی از افرادی خاص دارند، می‌توانند با فنون شبیه‌سازی macro در تضاد باشند. شبیه‌سازی macro عمدتاً مبتنی بر مدل‌های ریاضی است که در آن‌ها ویژگی‌های یک مجموعه با هم میانگین شده و مدل سعی در شبیه‌سازی تغییرات در این ویژگی‌های میانگین شده برای کل مجموعه دارد. بنابراین، در شبیه‌سازی‌های macro، مجموعه‌ای از افراد بعنوان ساختاری مدنظر است که می‌تواند با شماری از متغیرها مشخص شود در حالی که در شبیه‌سازی micro، این ساختار بعنوان برآیند تأثیر متقابل بین افراد تلقی می‌شود. پاروناک و دیگران (۱۹۹۸) اخیراً این رویکردها را مقایسه نموده و نقاط قوت و ضعف آن‌ها را مشخص نموده و به این نتیجه رسیدند که «... مدل‌بندی مبتنی بر نمایندگی برای عرصه‌هایی که ویژگی‌های آن‌ها میزان بالای محلی کردن و توزیع است و تحت تأثیر تصمیم‌های مجزا می‌باشند بسیار مناسب است. مدل‌بندی مبتنی بر معادله اغلب بطور طبیعی بر سیستم‌هایی اعمال می‌شود که بطور مرکزی قابل مدل‌بندی هستند و در آن‌ها پویایی تحت تأثیر قوانین فیزیکی است تا پردازش اطلاعات.»

اگر MABS را با رویکردی‌های قدیمی شبیه‌سازی مانند شبیه‌سازی وقایع مجزا (DES) مقایسه کنیم، در می‌یابیم که مزایای بسیاری دارد. این سیستم از مدل‌بندی نگهدارنده ساختار و اجرای واقعیت شبیه‌سازی شده حمایت می‌کند. در واقع، هماهنگی نزدیکی بین موجودیت‌های واقعیت، موجودیت‌های مدل و موجودیت‌های نرم‌افزار شبیه‌سازی وجود دارد. این امر طراحی و اجرای نرم‌افزار را ساده می‌کند و معمولاً منتهی به ایجاد نرم‌افزاری با ساختار خوب می‌گردد. بعلاوه، MABS در مقایسه با فنون قدیمی‌تر DES مزایای مهم ذیل را در بر دارد:

- از مدل‌بندی و اجرای رفتار فعالانه حمایت می‌کند. این رفتار هنگام شبیه‌سازی تصمیم‌گیرندگانی که قادر به ابتکار و عمل بدون محرک‌های خارجی هستند، حائز اهمیت می‌باشد.

- از آنجا که هر نمایندگی معمولاً به عنوان یک فرآیند مجزا اجرا می‌گردد و قادر به ارتباط با هر نمایندگی دیگر با استفاده از زبان رایج می‌باشد، افزودن و حذف کردن نمایندگی‌ها در طول یک شبیه‌سازی بدون انقطاع امکان پذیر است. و در نتیجه این امر و ترسیم نگاهدارنده ساختار بین نرم‌افزار شبیه‌سازی و واقعیت، امکان مبادله یک نمایندگی بر موجودیت شبیه‌سازی شده معادل بطور مثال یک فرد واقعی در طول شبیه‌سازی وجود دارد. این مسأله سناریوهای شبیه‌سازی بسیار پویا را فعال می‌سازد.
 - امکان برنامه‌ریزی (یا حداقل تعیین) مدل و نرم‌افزار شبیه‌سازی در سطحی بسیار بالا از نظر عقاید، مقاصد و غیره وجود دارد که درک و حتی مشارکت غیر برنامه نویسان را در فرآیند توسعه نرم‌افزار آسان‌تر می‌نماید.
 - این سیستم از محاسبه توزیع شده به گونه‌ای بسیار طبیعی حمایت می‌کند. از آنجا که هر نمایندگی معمولاً به عنوان بخش مجزایی از نرم‌افزاری که معادل یک فرآیند محاسباتی است، عمل می‌نماید، راه اندازی چند نمایندگی مختلف بر روی ماشین‌های گوناگون امکان‌پذیر است و عملکرد بهتر و سنجش‌پذیری را میسر می‌نماید.
- از مطالب فوق نتیجه می‌گیریم که رویکرد MABS برای شبیه‌سازی معاملات ذینفعان مثلاً در محیط یک بندر دریایی بسیار نوید دهنده است. بعلاوه، شماری از پژوهشگران عقیده دارند که استفاده از MAS به عنوان استعاره‌ای در پایانه‌های درون‌وجهی و / یا کانتینر معتبر و مورد حمایت تحقیقات پیشین می‌باشد.
- در اینجا جامعه CT را با استفاده از MABS - که در آن نمایندگی نرم‌افزار نشان دهنده یک ذینفع فیزیکی است - مدل‌بندی نمودیم. در یک MABS، نمایندگی‌های مختلف می‌توانند نقش‌های متفاوت و اهداف جداگانه‌ای داشته باشند. استفاده از نمایندگی‌هایی که نشان دهنده سازمان‌ها یا دست‌اندرکاران مختلف هستند، می‌تواند راهکارهایی به منظور بهینه‌سازی منابع در کل فرآیند عملیات پایانه فراهم کند.
- اجرای MABS ممکن است منجر به رفتار یا الگوهایی شود که برای تحلیل، جالب باشند. رفتار حاصله گروه‌های مختلف در سطحی micro مدل‌بندی شده و سپس در سطحی macro شبیه‌سازی گردیده و درک بهتر معاملات پیچیده مدل‌بندی شده را تسهیل می‌کنند. این درک به گونه غیرقابل

انکاری به رویکردی با ساختاری بهتر در مدیریت روابط ذینفعان کمک می‌کند. همچنین استراتژی‌های مدل‌بندی micro شبیه‌سازی وجود دارد، با این همه چنین استراتژی‌هایی تنها موجودیت را در سطح micro مدل‌بندی می‌کنند در حالی که MABS این امکان را به موجودیت‌ها می‌دهد تا تأثیر متقابل داشته و به محققین امکان مشاهده رفتار را در شرایط بفرنج بدهد.

۳- MAS-CommonKADS

روش‌شناسی‌های بسیاری برای توسعه MAS جهت بررسی کوتاه و تشریح چارچوب رسمی برای تحلیل و طراحی MAS وجود دارد. روش‌شناسی‌ها معمولاً تشکیل شده‌اند از مدل‌ها و قوانینی که به رسمی کردن درک سیستم مورد تحلیل کمک می‌کنند. با استفاده از یک رویکرد رسمی نسبت به مدل‌بندی، اجرای ساخت مستحکم یک سیستم میسر می‌گردد.

بر طبق نظر ورلدریج (۲۰۰۲)، عمدتاً دو نوع روش‌شناسی MAS وجود دارد که می‌تواند برای تحلیل و طراحی یک سیستم مبتنی بر نمایندگی مورد استفاده قرار گیرد:

- روش‌شناسی‌هایی که ریشه در توسعه هدف دارند.

- روش‌شناسی‌هایی که از دانش مهندسی یا سایر فنون اقتباس شده‌اند.

MAS-commonKADS یک روش‌شناسی اقتباس شده از دانش مهندسی است که در طراحی نمایندگی‌های نرم‌افزار با استخراج اطلاعات از ذینفعان فیزیکی (انسان) مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربرد MAS-CommonKADS را به دلایل ذیل در نظر داریم:

- کاربردهای MAS-CommonKADS در عرصه مختلف مرتبط مانند سیستم‌های رزرو پرواز و کارخانه‌های فولادسازی موفقیت‌آمیز بوده‌اند.

- تجربه پیشین در استفاده از CommonKADS برای مدل‌بندی دانش بندر در کارل شامن، سوئد به عملیات بندر کمک نمود.

روش‌شناسی‌های دیگر مانند مدل طراحی Gaia که توسط ورلدریج مطرح گردید، مد نظر قرار گرفت. با این همه، مدل اساساً یک روش تحلیل است.

MAS-CommonKADS، بسط CommonKADS است که یک روش‌شناسی رسمی برای توسعه سیستم‌های مبتنی بر دانش (KBS) و طراحی نرم‌افزار برای ساخت چنین سیستم‌هایی می‌باشد.

بسط CommonKADS با سیستم‌های دارای چند نمایندگی نتیجه کار انجام شده توسط ایگلیسیاس و دیگران (۱۹۹۸) و آرناس و باررا - سانابریا (۲۰۰۲) است. بر طبق نظریه ایگلیسیاس و دیگران، فواید بالقوه استفاده از MAS-CommonKADS عبارتند از:

- تصمیمات مربوط به گزینش یک پلات فرم دارای چند نمایندگی و ساختار بندی هر نمایندگی، مستند سازی می‌شود.

- مدل طراحی، اطلاعات مدلهای از پیش توسعه یافته و جزئیات چگونگی رسیدن به این الزامات را گردآوری می‌کند.

- مدل طراحی MAS، منابع و نیازهای مشترک نمایندگی‌ها را تعیین نموده و زیرساخت مشترکی طراحی می‌کند که توسط نمایندگان شبکه اداره می‌شود. این امر طراحی را آسان می‌کند.

MAS-CommonKADS مانند روش شناسی CommonKADS، هفت مدل مجزا را که در استخراج دانش تاکتیک کمک می‌کنند، یکپارچه می‌نماید. هر مدل از موجودیت‌هایی که قرار است مدل بندی شوند و روابط بین موجودیت‌ها تشکیل شده‌است. روابط بین این هفت مدل در شکل ۳ نشان داده شده‌است.

این هفت مدل عبارتند از:

- مدل نمایندگی که ویژگیهای هر نمایندگی را تشریح می‌کند.

- مدل وظیفه و وظایف لازم هر نمایندگی را تحلیل و تشریح می‌کند و اهداف را نیز مشخص می‌سازد.

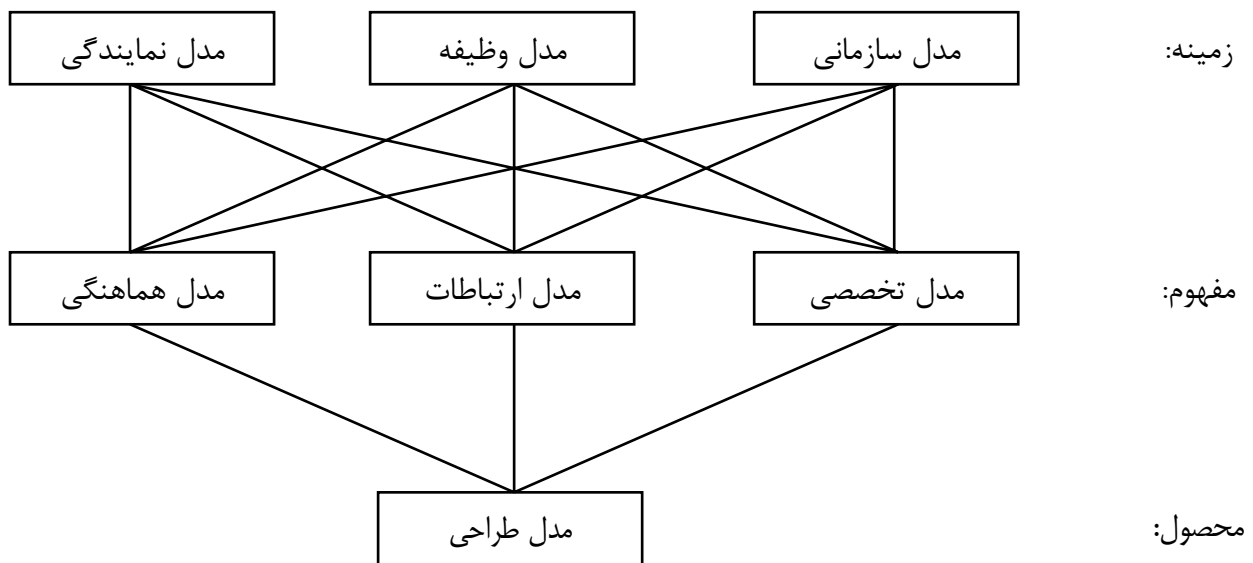
- مدل تخصصی (دانش) معلومات لازم نمایندگان برای رسیدن به اهدافشان را تشریح می‌نماید.

- مدل سازمانی روابط ساختاری بین نمایندگی‌ها (نمایندگی‌های نرم‌افزار و / یا نمایندگی‌های انسانی) را توضیح می‌دهد.

- مدل هماهنگی یک مدل توصیفی از روابط متقابل و پروتکل‌های بین نمایندگان است و روابط پویای بین نمایندگان نرم‌افزار را توصیف می‌کند.

- مدل ارتباطات بر مدل‌بندی مذاکرات بین نمایندگی‌ها تمرکز دارد و روابط پویای بین نمایندگی‌های انسانی و نمایندگی‌های نرم افزاری مربوط به هر شخص را تشریح می‌نماید.
- مدل طراحی مدل‌های پیشین را پالایش نموده و مناسب‌ترین معماری نمایندگی را برای هر نمایندگی و الزامات شبکه نمایندگی مشخص می‌نماید.

شکل ۳- مدل MAS-CommonKADS



روش شناسی کلی MAS-CommonKADS برای توسعه سیستم‌های دارای چند نمایندگی مراحل ذیل را در بردارد:

- *دارک*. وظیفه استخراج به منظور مشکل و تعیین موارد استفاده‌ای که می‌تواند به درک الزامات غیر رسمی و سنجش سیستم کمک کند.
- *تحلیل*. تعیین الزامات سیستم که از اظهار مشکل آغاز می‌شود. در این مرحله مدل‌های ذیل توسعه می‌یابند: مدل سازمانی، مدل وظیفه، مدل نمایندگی، مدل ارتباطات، مدل هماهنگی و مدل تخصصی.

- طراحی. در اینجا مشخص می‌شود که الزامات مرحله تحلیل با توسعه مدل طراحی قابل دستیابی هستند. معماری شبکه جهانی دارای چند نمایندگی است و هر نمایندگی در این مرحله تعیین می‌گردد.

- کد بندی و سنجش هر نمایندگی

- یکپارچگی. کل سیستم آزمایش می‌شود.

- عملیات و نگهداری

در بخشهای آتی، توجه ویژه‌ای به مدل نمایندگی، مدل وظیفه و مدل سازمانی به منظور شبیه‌سازی موفقیت آمیز محیط زمینه روابط ذینفعان معطوف می‌گردد.

۴- مدل جامعه پایانه

مرحله ادراک را به پایان رساندیم و اکنون در فاز تحلیل می‌باشیم. مدل جامعه پایانه کانتینری نمایندگی‌ها (ذینفعان) بسیاری دارد که اهداف (مجموعه‌ای از وظایفی که مشخص شده‌اند) جداگانه‌ای را مطرح می‌کنند. Trade-offs که ممکن است در رسیدن به یک وضعیت مطلوب رخ دهد از طریق آزمایش‌های شبیه‌سازی قابل بازنگری است. با استفاده از MAS-CommonKADS، مجموعه یا گستره متغیرها را می‌توان ارزیابی نمود در حالی که شبیه‌سازی ابزاری برای ارزیابی راهکارهای مختلف بسیاری که پشتیبان مدیریت روابط ذینفعان هستند، ارائه می‌نماید.

۴-۱- ادراک

دانش عرصه بندر از طریق مصاحبه با مدیران مختلف بندر در اروپا، آمریکای شمالی و آفریقای جنوبی حاصل می‌گردد. تجربه یکی از مولفین در کار با اورگرین (Evergreen) در زمینه عملیات پایانه کمک بیشتری در درک این سیستم بندری به همراه داشته‌است. به واسطه اطلاعات و داده‌های گردآوری شده، سناریویی تهیه شده و نقش‌های ذینفعان مشخص می‌شود. با استفاده از این سناریوها، زمینه این سیستم بندری توسعه یافته و نهایتاً با استفاده از مدل‌هایی در MAS-CommonKADS پالایش می‌شود.

۲-۴- تحلیل

مرحله تحلیل به توسعه تعیین ویژگیهای الزامات کمک می‌کند. برگه‌های کار و الگوهای فناوری MAS-CommonKADS در ترسیم ذینفعان فیزیکی به نمایندگانی برای شبیه ساز بندر کمک می‌نماید. تهیه شبیه‌سازی که از پیش ذینفعان / نمایندگان در آن وجود داشته باشند، بسیار صریح‌تر از حالتی است که بطور مثال یک سیستم کنترل توسعه می‌یابد، به عبارت دیگر این وظیفه، تعیین آن‌ها است و نه ایجاد آن‌ها. مدل سازمانی، مدل نمایندگی و مدل وظیفه بطور مجزا ذیلاً شرح می‌گردند.

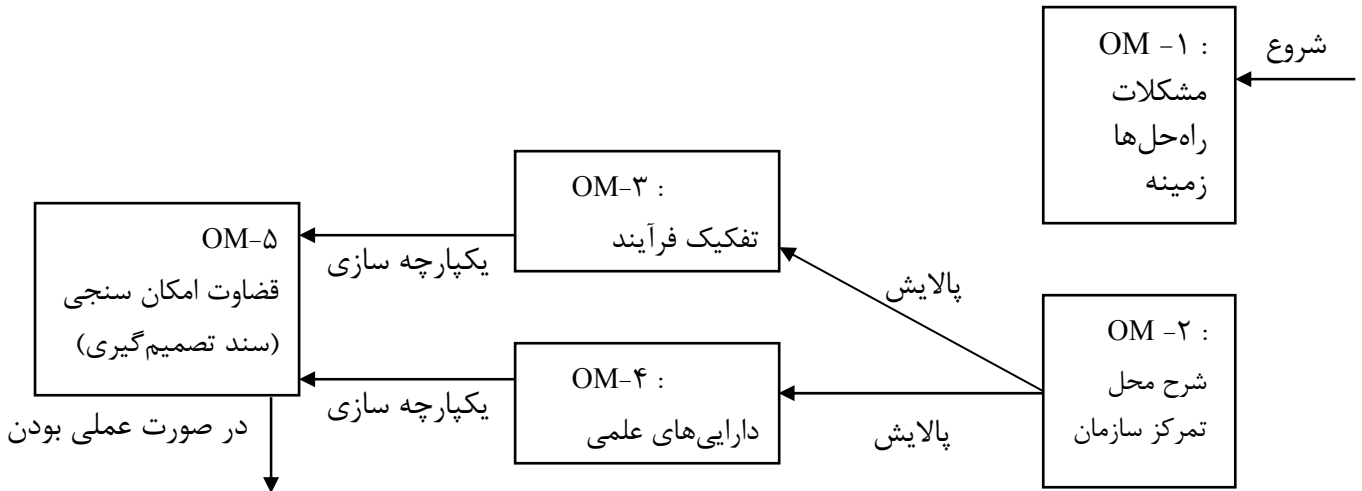
۱-۲-۴- مدل سازمانی

مدل سازمانی از طریق پنج کار برگه، با نگرشی ساختارمند به روابط ایستا و قراردادهای بین نمایندگی‌ها (ذینفعان) و محیط آن‌ها در یک رویکرد سیستماتیک تهیه می‌شود. این مدل به تحلیل سازمان در تعیین محل تنگناها، مشکلات و راه‌حل‌های بالقوه کمک می‌کند. این مدل بعنوان اولین گام مهم در توسعه زمینه محیط CT در نظر گرفته می‌شود.

اغلب فرآیندهای سلسله‌مراتبی یافت شده در یک CT با CTهای دیگر فرق می‌کند. بطور مثال بندر کارل شامن مرتبه‌ای مجزا بین امور اداری و عملیات دارد. امکان سنجی ساختار سازمان با نگرستن به سازمان از دیدگاهی دانش‌گرا معلوم می‌گردد. این مدل، اطلاعاتی در مورد فرآیندهای کاری سازمانها ارائه نموده و در تعیین تأثیر اجرای یک MAS کمک می‌نماید. اطلاعات یا داده‌های حاصله در مدل سازمانی در ساخت مدل وظیفه و مدل نمایندگی مفید است. بعلاوه، مدل سازمانی اطلاعات سازمان را که شامل فرهنگ، مأموریت، استراتژی، مشکلات، فرصت‌ها و دارایی‌های علمی می‌باشد، استخراج می‌کند.

دورنمایی از مدل سازمانی در شکل ۶ نشان داده شده‌است.

شکل ۶: دورنمایی از کاربرگه‌های مدل سازمانی
بر طبق نظریه شرایبر و دیگران (۲۰۰۱)



۴-۲-۲- مدل نمایندگی

کاربرگه‌های مدل نمایندگی به گردآوری ویژگیهای خاص نمایندگی‌ها کمک می‌کنند بطور مثال برنامه‌ریز محوطه یک CT رسیدن کامیونها به دروازه یا تخصیص جرثقیل‌های گنتری به یک کشتی را کنترل نمی‌کند. مثال مدل نمایندگی برای برنامه‌ریز کشتی در شکل ۴ نشان داده شده‌است. با مراجعه به فهرستی از ذینفعان مندرج در شکل ۱، قادر خواهیم بود ذینفعان ذیل را برای مدل CT تعیین کنیم:

- وظیفه اصلی برنامه ریز کشتی انجام محاسبه‌ای است که منتهی به فهرست بارگیری شود. فهرست بارگیری به بارگیری و تخلیه صحیح یک کشتی براساس متغیرها و تنگناهای مختلف کمک می‌کند. ممکن است برنامه‌ریز درخواست تجهیزات اضافی نماید.
- عنوان بندر با تخصیص مطلوب سرمایه ثابت مانند اسکله و جرثقیل به مشتری (کشتی و کالا) سر و کار دارد.
- برنامه‌ریز محوطه، توده‌های فیزیکی جرثقیل‌ها را براساس سیاست‌های مختلف اداره می‌کند.
- خن کار بر جابجایی فیزیکی و ارائه خدمات مورد تقاضای نمایندگی کشتی متمرکز است.

- اداره بندر عملکرد، کیفیت خدمات و بازگشت سرمایه را ضمن به حداقل رسانی زمان توقف شناور در بندر به حداکثر می‌رساند.
- اداره بندر در پی به حداقل رسانی هزینه‌های استفاده کننده از بندر از طرف مالک کشتی است.
- اتحادیه یا خط کشتیرانی علاقمند به حداکثر رسانی سودهای خالص و انجام عملیات با حداقل هزینه است.
- متصدی حمل و نقل درون خشکی ارائه خدمات با کیفیت بالا، هزینه‌های پایین، به حداکثر رسانی برگشت و سودهای ضمنی به حداقل رسانی هزینه‌ها را مد نظر دارد.

شکل ۴- مدل نمایندگی برنامه‌ریز کشتی

مدل نمایندگی	کاربرگه نمایندگی AM-1
نام	۱- برنامه‌ریزی کشتی
سازمان	۲- سیستم‌های سلسه مراتب با فرامین متمرکز
فعالیت	۳- تهیه برنامه کار، برنامه‌ریزی تخلیه و بارگیری شناورها، سر و کار داشتن با تحلیل اطلاعات و محاسبات
ارتباطات	۴- خن کاری، نمایندگی کشتی، خط کشتیرانی و برنامه‌ریز محوطه
معلومات	۵- الگوریتم دسته بندی و بارگیری
سایر شایستگی‌ها	۶- چاپ، توزیع و بازیابی اطلاعات
مسئولیت‌ها و محدودیت‌ها	۷- مسئولیت‌ها: تهیه فهرست بارگیری، بدون خطا که جابجایی مورد نیاز پایانه را به حداقل رساند.
	۸- محدودیت‌ها: کیفیت اطلاعات وارد شده، میزان اطلاعات وارد شده و قوانین به روز رسانی

۳-۲-۴- مدل وظیفه

مدل وظیفه در تعیین اینکه کدام وسیله قرار است مورد استفاده قرار گیرد یا در CT برای انجام یک وظیفه خاص جابجا شود، کمک می‌نماید. میزان و شیوه اجرای وظایف و اثراتی که یک وظیفه خاص می‌تواند بر روی وظیفه ای دیگر یا سایر وظایف داشته باشد در شکل ۵ فهرست بندی شده‌است. همانطور که توسط ایگلسیاس و دیگران (۱۹۹۸) ذکر شده‌است، فواید مستند سازی وظایف و فعالیت‌های سازمان به مدیریت تغییرات سازمان کمک می‌کند. این مدل به تحلیل منابع، صلاحیت‌ها و تقاضاهای اجرا و سایر شرایط انجام وظایف اصلی یعنی جابجایی کالا یا کانتینر نیز کمک می‌نماید.

شکل ۵- مدل وظیفه برای بارگیری یک شناور

مدل وظیفه	کاربرگه تحلیل وظیفه TM-1	بارگیری
وظیفه	CFOM-3	بارگیری
سازمان	CFOM-2	عملیات شناور در یک CT
هدف و ارزش		بارگیری شناور با حداقل جابجایی ممکنه با استفاده از کیفیت (سرعت، صحت و تکمیل)، اطلاعات، ارزش کدبندی شده تجربه، زمان عملکرد سریع تر برای شناور و هزینه‌های کمتر برای بارگیری است.
وابستگی و جریان	۱- وظایف پیشین ۲- وظایف پیگیری	درون داد: وظایف ۱ و ۲ (دریافت اطلاعات از کانتینر) وظیفه ۴ (قراردادن آن در بهترین موقعیت بر روی شناور) برون داد: چاپ یا ارسال یک نمودار قیاسی (بارنامه) در مورد اینکه چه کانتینری در کجا بارگیری شود
جابجایی وسایل	وسایل ورودی وسایل خروجی وسایل درونی	اطلاعات B/L یا TIR طرح بارنامه. شناور «کارشده» گزارشات، فهرست بار، اسناد گمرک
زمان بندی و کنترل	تناوب، مدت کنترل محدویت‌ها و شرایط	تناوب: ۲۴ ساعت، ۷ روز در هفته مدت: ۱ ساعت محدویت‌ها: ایمنی و امنیت وظایف ۱، ۲، ۳ دارای پیش شرط می‌باشند. شرایط عبارتند از زمان، حرکت و قوانین بارچینی شرایط بعدی شامل بارنامه‌ای است که جابجایی کمتر و برنامه‌ریزی شده یک شناور بارگیری شده را نشان دهد و زمان تخلیه و بارگیری سریعتر، هدف می‌باشد.
نمایندگی‌ها	مردم، سیستم: OM2 منابع اجرا شده توسط ... OM3	رایانه برای کمک به طرح، طرح (برنامه‌ریز کشتی) برای توزیع به خن کاران (بین ۵ تا ۷ نفر متغیر است). کلید شخص (برنامه‌ریز و برنامه‌ریز محوطه) و کنترل طرح.
دانش و شایستگی	CF.OM-4	متصدیان شناور (برنامه ریز کشتی) دانش رایانه، محدودیت‌ها، برنامه کشتی، قوانین هر کانتینر، بندر مقصد، اوزان، وجود یا عدم کالای خطرناک، مستند سازی مناسب
منابع	جزئیات OM-2	سیستم‌های کامپیوتری، تجهیزات کارکنان (جرثقیل‌ها، فورک لیفت‌های کانتینر)
کیفیت و عملکرد	مقیاس‌ها	هر واحد مجموعه اهداف خود را دارد.

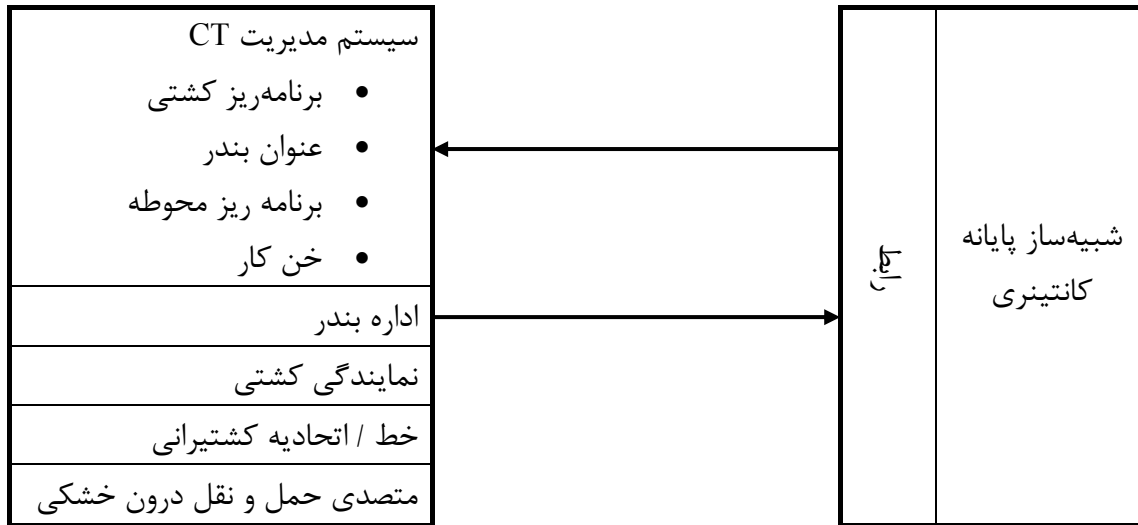
۴-۲-۴- سایر مدل‌ها

مدل ارتباطات شامل روابط بین ذینفعانی می‌شود که ممکن است با یک وظیفه سر و کار داشته باشند بطور مثال نمایندگی عنوان بندر و سایر نمایندگی‌های (برنامه‌ریزی کشتی، خن‌کار، نمایندگی کشتی و غیره) درگیر در عملیات زمان بندی برای شناوری در CT. روابط بین ذینفعان طبقه بندی و مدل سازی می‌شوند. مدل هماهنگی الگوهایی مشابه مدل ارتباطات به کار می‌برد اما عوامل انسانی مانند تسهیلات برای درک توصیه‌های ارائه شده توسط سیستم مدنظر گرفته می‌شوند. این الگوها به درک فرآیند هماهنگی یک پایانه کمک می‌کنند مثلاً ممکن است استرادال کریرها در اختیار یک جرثقیل گنتری باشند و نتوانند به جرثقیل گنتری دیگری که به همان کشتی سرویس می‌دهد، کانتینر برسانند. مدل تخصصی به توسعه کاربر دانش و تعریف روش حل مشکل تقسیم شده‌است. به منظور توسعه دانش کاربردی، دامنه‌های اطلاعات را تعیین می‌کنیم که نشان دهنده آنتالوژی و مدل‌های آن دامنه و دانش وظایف است که معلومات لازم یک وظیفه را برای رسیدن به اهداف آن و همچنین دانش مرجع که نشان دهنده مراحل ارجاع مورد نیاز برای حل یک وظیفه می‌باشد را مشخص می‌کند.

۶- نرم‌افزار شبیه ساز

شبیه‌ساز CT از دو سیستم تشکیل شده‌است: نمایندگی‌های ذینفعان و محیط فیزیکی. نمایندگی‌های ذینفعان در جایی به کار می‌رود که تصمیمات اتخاذ شده و اطلاعات تهیه می‌گردند یعنی برنامه‌ریزی کشتی، تخصیص اسکله و برنامه‌های خطوط کشتیرانی. تصمیمات مناسب با توجه به روابط بین نمایندگی‌های ذینفعان اتخاذ شده و به شبیه‌ساز CT واقع در محیط فیزیکی فرستاده می‌شود. محیط فیزیکی اطلاعات را از شبیه‌سازهایی که به نمایندگی‌های ذینفع فرستاده می‌شوند، ایجاد می‌کند. روابط بین دو سیستم به زبان برنامه نویسی جاوا با استفاده از تسهیلات RMI تهیه شده و آنچه را که هر دو سیستم نیاز دارند یعنی ارسال اطلاعات به یکدیگر تسهیل می‌کند. نموداری از نمونه اولیه سیستم CT در شکل ۷ نشان داده و توسط مطالعه موردی انجام شده در یکی از پایانه‌های سوئد توسعه یافته است.

شکل ۷- معماری شبیه‌ساز نمونه اولیه



محیط این مدل بطور کامل از روی کاربرگه‌ها طراحی نشده است. عملیات پهلوگیری و تخلیه / بارگیری مدل سازی و شبیه‌سازی شده است. مدل سازی نمایندگی‌های ذینفع طراحی اما بطور کامل اجرا نشده است؛ تنها برنامه‌ریزی کشتی و عنوان بندر عملکردی هستند.

۷- نتیجه و کارآیی

تاکنون، روش شناسی به ارائه ابزاری برای کمک به طراحی شبیه ساز سیستم CT کمک نموده است. اطلاعات گردآوری شده از کاربرگه‌های مختلف در MAS-CommonKADS کاملاً رسمی و اغلب تکراری بوده است. تصور می‌کنیم با تجربه بیشتر در استفاده از روش شناسی، برخی کاربرگه‌ها را می‌توان حذف یا با سایر کاربرگه‌ها ترکیب نمود. کاربرگه‌های MAS-CommonKADS تأکید بیشتری بر ساختار بندی اطلاعات دارند و می‌توانند فرآیند کار بر ساخت شبیه‌ساز CT را کند نمایند. حوزه پایانه کانتینری عرصه جالبی برای مدل سازی ذینفعان با نمایندگی‌ها فراهم می‌سازد. کاربرد روش شناسی MAS-CommonKADS بطور کلی یک روش مناسب برای طراحی نرم‌افزار به منظور شبیه‌سازی از مدل های مختلف است. اعتقاد داریم که این روش ستونی فراهم می‌کند که نرم‌افزار شبیه‌سازی جدید می‌تواند بر روی آن جهت انجام شبیه‌سازی مبتنی بر نمایندگی برای روابط ذینفعان در یک پایانه کانتینری توسعه یابد. فرآیند نرم‌افزار از هر دو رویکرد مبتنی بر ریسک و همچنین رویکرد مبتنی بر مولفه استفاده می‌کند. پس

از هر چرخه در MAS-CommonKADS، مدل‌ها پیش از ادامه ارائه به منظور کاهش هر گونه خطر در توسعه ابزار (شبیه‌سازی مبتنی بر نمایندگی) ارزیابی و تحلیل می‌شوند.

بطور کلی، MAS-CommonKADS روش شناسی آشکار و خوبی برای آنهایی که در کار توسعه نرم‌افزار برای درک و مشارکت در فرآیندهای طراحی هستند، ایجاد می‌کند. این روش شناسی به کارآموزان زمینه‌های دیگر علمی مثلاً اقتصاد در ایجاد یک MABS کمک می‌کند. مراحل اولیه توسعه یک MABS از SRM (مدیریت روابط ذینفعان) را ارائه نمودیم. هدف، توسعه یک MABS است که بتواند برای سیاست‌های ارزیابی سیستم‌های پایانه بندر از دیدگاه ذینفعان مورد استفاده قرار گیرد. برنامه، انجام یک تحلیل کامل‌تر از پایانه اصلی کانتینر است.

مفاهیم ضمنی مدل جامعه CT را می‌توان برای تحلیل روابط ذینفعان در مقیاسی وسیع‌تر یعنی کل جامعه بندر به کار گرفت. بدین ترتیب MAS-CommonKADS ابزاری قدرتمند برای ایجاد روابط ذینفعان فراهم می‌کند و این امر در توسعه مدیریت ساختارمندتر روابط ذینفعان مفید است.

شبیه سازی و پیش بینی در پایانه کانتینری درون وجهی

Authours: Luca Maria Gambardella, Gianlua Bontempip, Eric Taillard, Davide Romanengo,

Guido Raso, Pietro Piermari

چکیده

هدف این مقاله ارائه اولین نتایج توسعه یک اصول شناسی برای یکپارچه سازی، پیش بینی و برنامه ریزی برای حمایت روزمره و بلند مدت از متصدیانی است که در پایانه های کانتینری درون وجهی کار می کنند.

مقدمه

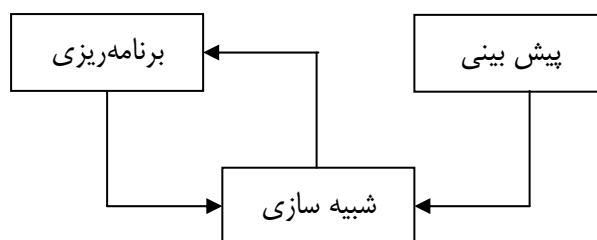
میزان کاری که یک پایانه با آن مواجه است بستگی به کمیت کانتینرهای ترانزیت (جریان I/O) دارد.

همه روزه کانتینرها با قطار، کشتی یا کامیون به بندر می رسند و در منطقه پایانه ذخیره می شوند. سپس، همین کانتینرها، پایانه را توسط قطار، کشتی یا کامیون ترک نموده و به مقصد نهایی برده می شوند.

بنظر می رسد یکی از مشکلات اصلی در پایانه کانتینری درون وجهی، تخصیص منابع و برنامه ریزی (برای نفرات، ماشین آلات و سایر منابع پایانه) جهت امور تخلیه و بارگیری باشد. با این وجود، این مساله شدیداً به میزان تأثیر سیاست ذخیره کانتینرها به ویژه در رابطه با وقایع مورد انتظار صادرات/ واردات بستگی دارد. در این خصوص کارکنانی که هماهنگ سازی فعالیت پایانه را بر عهده دارند گزارش نموده اند که علی رغم موجود بودن رسانه های ارتباطی مختلف (تلفن، فاکس، رادیو، غیره،...) که اطلاعاتی در مورد زمان ورود کشتی ها و بار کانتینر می دهند، بنظر می رسد جریان روزانه I/O غیر قابل پیش بینی باشد.

پیشنهاد ما برای حل این مشکلات تعریف سیستمی متشکل از سه بخش کاملاً مختلف اما مرتبط است:

- ❖ یک بخش شبیه سازی برای مدل بندی پایانه از جنبه موجودیت و فرآیندها
- ❖ یک بخش پیش بینی کننده که قادر به تحلیل داده های گذشته و پیش بینی وقایع آینده باشد
- ❖ یک سیستم برنامه ریزی که بتواند عملیات تخلیه/ بارگیری و محل های کانتینر را بهینه نماید



متغیرهای اصلی که در این طرح باید مد نظر داشت، پیکر بندی کنونی پایانه (از نظر محل های کانتینر) ، عملیات زمان بندی شده (از نظر شناورهای که تخلیه و بارگیری می شوند) ، سیاست ذخیره وقایع پیش بینی شده (از نظر جریان مورد انتظار کشتی ها و کانتینرها) می باشند.

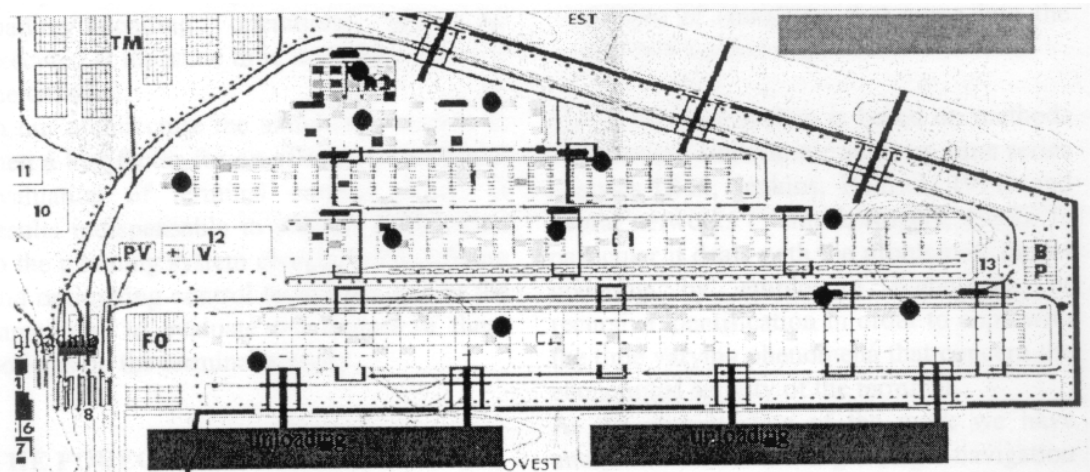
اهداف سیستم عبارتند از:

- ◀ ارزیابی توالی های تخلیه و بارگیری کشتی ها از نظر زمان و هزینه ها
- ◀ ارزیابی مراحل تخصیص منابع
- ◀ ارزیابی سیاست های مختلف ذخیره چه از نظر فضا و چه هزینه عملیات

بخش شبیه ساز

بخش شبیه ساز مسئول ایجاد واقع گرایانه فعالیتها و جریاناتی است که درون پایانه رخ می دهد . این بخش به مدیران و مهندسين امکان می دهد تا پیش از اجرای فنون و سیاست های مختلف، آنها را بیازمایند و مقایسه کنند.

این بخش همچنین یک رابط گرافیکی برای داشتن دسترسی آسان به وضعیت کنونی پایانه شبیه‌سازی شده و شبیه‌سازی وقایع خاص ارائه می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱ رابط گرافیکی شبیه‌سازی

یک کاربرد مهم شبیه‌سازی مربوط می‌شود به مشکل برآورد هزینه عملکرد معیارهای اجرایی که به آسانی قابل محاسبه نیستند. بطور مثال، درون یک پایانه کانتینرها با استفاده از وسائط جابجایی مختلف مانند مجموعه‌ای از کامیونهای کوچک و تعدادی جرثقیل بزرگ مستقر می‌گردند. هر دو گروه با توجه به مشکلات فیزیکی دسترسی کامل به کلیه وضعیت‌های پایانه ندارند (بطور مثال جرثقیل‌های اسکله بر روی ریل حرکت می‌کنند). بعلاوه برای کانتینرهایی که تا پنج ردیف بر روی هم چیده می‌شوند مشکل صفا می‌مجدد آنها هنگامی که به کانتینری در سطوح پایین‌تر نیاز باشد، نمود می‌یابد.

این ویژگی‌های خاص پایانه‌ها نشان می‌دهد که هزینه واقعی هر جابجایی کانتینر وظیفه‌ای پیچیده با عوامل بسیاری است که تأثیر آنها باید بطور دقیق مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین، شبیه‌سازی که قادر به ارائه سناریوهای مختلف باشد برای مدل بندی صحیح مشکل ضروری است.

در سیستم ما، عمدتاً علاقمند به مدل بندی دو سناریوی مختلف با درجات مختلف سادگی هستیم:

- یک سناریوی بلند مدت که برای تحلیل سطح اشغال محوطه و ارزیابی سیاست‌های ذخیره مفید است.

- یک سناریوی کوتاه مدت که برای تشریح و ارزیابی عملیات روزانه تخلیه و بارگیری مفید می‌باشد.

برای شبیه سازی بلند مدت علاقمند به محاسبه و ارزیابی وضعیت آتی پایانه هستیم. داده‌های ورودی برای این نوع شبیه سازی عبارتند از:

- پیکر بندی کنونی پایانه از نظر سطح اشغال
 - برنامه مورد انتظار ورود کشتی ها
 - پیش بینی هایی از سیستم مربوطه از نظر جریانات مورد انتظار صادرات/ واردات
 - یک سیاست ذخیره بر مبنای چند معیار تخصیص/ رزرو برای کلیه مناطق مختلف درون پایانه
- با شروع کار از این شرایط مقدماتی ، شبیه سازی را برای ایجاد برخی وضعیت‌های نهایی پایانه راه اندازی می‌کنیم . در این مرحله می توانیم ارزیابی از سیاست ذخیره‌ای که در عمل پذیرفته شده‌است بعمل آوریم.

عملکرد هزینه ما مبتنی بر عوامل مختلف مانند نسبت بین مناطق صادرات و واردات، تخطی از معیار ذخیره و برخی شاخص های اجرایی تجهیزات پایانه می‌باشد.

شبیه سازی کوتاه مدت عناصر بیشتر را با جزئیات کمتر (مانند کشتی ها) و منابع پایانه مانند جرثقیل و نیروی کار مد نظر قرار می‌دهد. انتظار می‌رود وقایع خارجی مانند ورود قطارها و کامیون ها با توزیعی که سیستم پیش بینی پیشنهاد می‌کند، رخ دهند. هدف اصلی این بخش ارزیابی هزینه یک سیاست مشخص تخلیه/ بارگیری است. عملکرد هزینه ارزیابی شده ترکیبی از کل زمان سپری شده، سطح تخصیص منابع و کاربرد و تعداد مشکلات ایجاد شده برای جرثقیل‌های درون پایانه می‌باشد. یک تضاد در سیستم ما جایی است که عملیات مختلف تخلیه/ بارگیری باید در یک زمان و در یک منطقه از پایانه انجام شود.

بنابراین در طراحی ما، بخش شبیه سازی یک عامل کلیدی برای یک طرح مؤثر و ارزیابی سیاست کنترل پایانه است : تامین اطلاعات برای سیستم برنامه‌ریزی همراه با تعریف و بهینه سازی فنون کنترل و در همان زمان ارزیابی تأثیر این سیاست ها بر فعالیت پایانه از نتایج حتمی این بخش است.

بخش پیش‌بینی کننده

انتظار می‌رود که سیستمی که بتواند جریان روزانه I/O را از پیش برآورد کند بتواند به کار افراد درگیر در برنامه‌ریزی منابع پایانه کمک کند و بطور قابل توجهی هزینه‌های جاری مشترک را کاهش دهد.

تفکر اصلی، استفاده از مجموعه‌ای از داده‌های موجود است که در طی سه سال گذشته برای حسابرسی گردآوری شده: این داده‌ها تصویری روزانه از فعالیت پایانه به دست می‌دهد.

بطور کلی، مجموعه داده‌ها جریان I/O شرکت‌های کشتیرانی را با جزئیات مختلف (تعداد کل کانتینرها، تعداد کانتینرهای صادراتی، حسب اندازه و مقصد، تعداد کانتینرهای وارداتی - حسب اندازه و مقصد -، تعداد کانتینرهای پر و خالی) تشریح می‌کند.

هدف بخش پیش‌بینی کننده یکپارچه سازی دو برآورد کننده مختلف بر مبنای انواع اطلاعات است:

۱. یک برآورد کننده پویا که چرخش زمانی ترافیک جهانی برای شرکتها و کشتی‌ها را مدل‌بندی می‌کند.

۲. یک برآورد کننده جریان کانتینر که از چند هفته پیش از ورود کشتی در پایانه رخ می‌دهد. بطور مثال برای کانتینرهای صادراتی، جریان کانتینرها چند هفته پیش از تاریخ ورود کشتی آغاز شده و بستگی به تعداد روزهای از دست رفته دارد. اصولاً هر چه تاریخ ورود کشتی نزدیک تر باشد، تعداد کانتینرهایی که برای آن کشتی وارد پایانه می‌شوند بیشتر است.

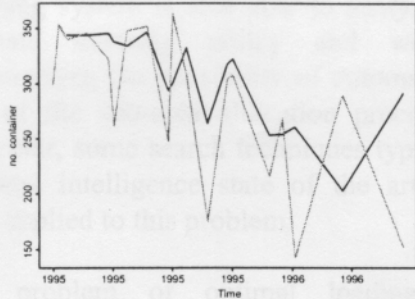
سیستم پیش‌بینی کننده مبتنی بر روش‌های تحلیل آماری چند متغیره، تحلیل مجموعه‌های زمانی و شبکه‌های عصبی است. این سیستم به ویژه به مشکل به روز رسانی مدل از طریق به کارگیری فنون شناسایی بازگشتی به منظور غلبه بر پدیده متغیر زمانی که به فعالیت اقتصادی پایانه مربوط می‌شود، می‌پردازد.

در وضعیت کنونی کار، داده‌های مربوط به یک تشکیلات ناوبری ساده را تحلیل نمودیم و یک مدل $ARIMA^1$ (متوسط حرکت auto-regressive) خطی را برای اولین برآورد کننده به کار گرفتیم.

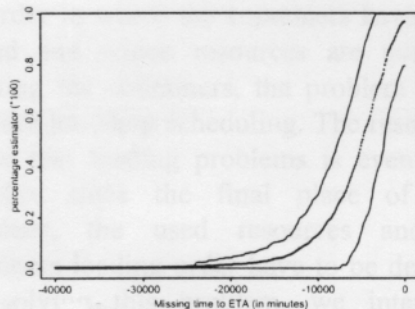
این مدل تعداد کانتینرهای مورد انتظاری را که قرار است در کشتی بعدی بارگیری شوند بعنوان

1- Auto Regressive Integrated Moving Average

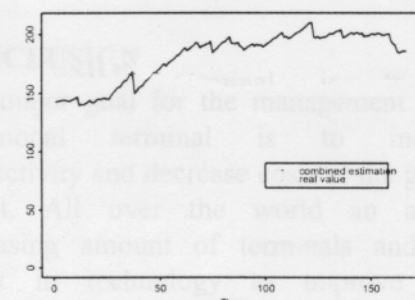
عملکرد بارگیری های گذشته بازمی گرداند (نمودار ۲). دومین برآورد کننده توسط یک مدل محلی برگشت کننده اجرا می شود. این مدل درصدی از کل تعداد کانتینرهای را که قرار است توسط کامیون وارد پایانه شوند را به عنوان عملکرد زمان از دست رفته ETA کشتی بر می گرداند (نمودار ۳).



نمودار ۲- تخمین سری های دو زمانه



نمودار ۳- تخمین زنده مدل جریان کامیونها (درصد در مقابل زمان)



نمودار ۴- پیش بینی از طریق ترکیب تخمین زنده ها (ارزش واقعی در خط نقطه چین، پیش بینی در خط ممتد)

آخرین پیش بینی از طریق ترکیب نمودن دو برآورد انجام می شود. در نمودار ۴ نشان داده ایم که چگونه برآورد تعداد کانتینرهای که نهایتاً بر روی کشتی بعدی بارگیری می شوند با ورود کانتینرهای جدید به پایانه توسط کامیونها تغییر می کند. توجه کنید که چگونه اطلاعات مربوط به توزیع زمانی ورود کامیونها می تواند بر پیش بینی برآورد کننده اول تأثیر گذارد و گاهی آن را بهبود دهد.

میزان اطلاعات ارائه شده توسط بخش پیش بینی کننده یکی از درون داده های بخش شبیه سازی به منظور برآورد کردن بهتر تعداد وقایع خارجی است (از نظر درخواست برای استقرار کانتینر) که سیستم باید در طول مرحله تخلیه و بارگیری مجموعه مشخصی از کشتی ها اداره کند.

سیستم برنامه‌ریزی

سیاست های اصلی که باید در پایانه برنامه‌ریزی و زمان بندی شوند عبارتند از :

- چگونه به شیوه ای مطلوب کانتینرها را در پایانه انبار نمائیم (برنامه‌ریزی محوطه)
- چگونه به شیوه ای مطلوب کانتینرها را در پایانه تخلیه و بارگیری کنیم

کاملاً واضح است که چگونه عملکرد خوب فعالیت دوم به شدت وابسته به نتیجه خوب فعالیت اول است. بعلاوه زمان تنها متغیر ارزیابی عملیات تخلیه/ بارگیری نیست زیرا یک روش ممکنه دیگر برای ارزیابی نتیجه این عملیات، وضعیت جدید پایانه است. یک سیستم خوب برنامه‌ریزی باید قادر به ارزیابی هزینه‌های یک سلسله عملیات پایانه از نظر هزینه‌های مؤثر و وضعیت نهایی پایانه باشد زیرا کیفیت وضعیت نهایی پایانه می‌تواند هزینه‌های عملیات بعدی را افزایش یا کاهش دهد.

تصمیم برای اینکه یک کانتینر در کجای منطقه ذخیره قرار داده شود بستگی به متغیرهای بسیاری دارد: سطح فعلی اشغال منطقه توقف کانتینرها، حمل کننده بعدی و بهترین محل بارگیری کانتینرها ، اندازه کانتینرها، محتوای آنها و غیره.

این مشکل از آنجا که منطقه توقف کانتینرها بسیار شلوغ است، حادثر شده‌است. چنین مشکلی معمولاً با تخصیص چند منطقه فرعی برای کانتینرهایی با یک مقصد مشخص حمل می‌گردد. هدف، کاهش زمان و هزینه‌های عملیاتی با معرفی چند اصول شناسی برای تصمیم‌گیری و ارزیابی استراتژیک توقف کانتینرها است.

سیاست های ذخیره اتوماتیک (پارکینگ اتوماتیک) معمولاً مبتنی بر مجموعه‌ای از قوانین و محدودیت هاست. ایده اصلی رزرو چند منطقه فرعی برای کانتینرهایی با مشخصات مشترک و پرکردن این منطقه ها بر اساس یک اصول ثابت (بطور مثال از چپ به راست، ابتدا روی زمین و بعد بالا و ...) می‌باشد. یک نکته مهم قابل ذکر این است که یک منطقه رزرو شده از پیش با کانتینرهای «واقعی» اشغال نشده باشد و همیشه بتوان مقصد آن را تغییرداد. سیستم شبیه سازی و برنامه‌ریزی ما همچنین قادر به تحلیل و ارزیابی سیاست ذخیره بوده و ما امکان خودکار نمودن بخشی از فرآیند تخصیص منطقه فرعی را داریم. برخی فنون جستجو که از هوش مصنوعی در آنها استفاده می‌شود، بر این مشکل اعمال می‌گردد.

مشکل تخلیه و بارگیری مطلوب در سطح بالای مدیریت و تخصیص منابع مشاهده می‌شود. حل این مشکل دشوار است. اگر بطور مثال بارگیری کشتی را در نظر بگیریم می‌توان نشان داد که تثبیت ترتیب بارگیری کانتینرها و تعیین منابعی که برای جابجایی کانتینرها استفاده می‌شود، مشکل زمان بندی NP-hard job-shop را در بردارد. حل مشکلات واقعی بارگیری حتی دشوارتر است زیرا در خصوص محل نهایی هر کانتینر، منابع مورد استفاده و ترتیب بارگیری کانتینرها باید تصمیم‌گیری شود. برای حل این مشکل، در نظر داریم که شیوه‌هایی بر مبنای فنون پیشرفته بهینه‌سازی معرفی نمائیم ضمن آنکه خصوصاً در نظر داریم که برخی اطلاعات تنها تا یک میزان مشخص شناخته شده هستند.

نتیجه

یک هدف اصلی مدیریت یک پایانه درون وجهی، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در دامنه گسترده تری است. در سراسر جهان شمار فزاینده‌ای از پایانه‌ها و بنادر در فن‌آوری برای بهبود کارایی شان سرمایه‌گذاری می‌کنند. این مقاله نشان می‌دهد که چگونه این هدف می‌تواند با یکپارچه‌سازی اصول شناسی هوش مصنوعی، شبیه‌سازی و مدیریت تولید پیگیری شود.

ساختاری رابط و انعطاف پذیر برای شبیه‌سازهای حمل و نقل چند وجهی و بار کانتینری

Authours: Beth Kulick & James T.Sawyer

چکیده

¹SIMCAP (پلات فرم تحلیل ظرفیت بر مبنای شبیه‌سازی) یک نرم افزار مبتنی بر شبیه سازی است که برای پشتیبانی تحلیل عملیات پایانه درون وجهی به ویژه در رابطه با ظرفیت مسیر و محوطه طراحی شده است. این سیستم با استفاده از ساختار نرم افزاری قابل گسترش با تاکید بر دشواری های اولیه ای که در یک پایانه درون وجهی واقعی وجود دارد، برنامه ریزی شده است.

SIMCAP تنها یک مدل شبیه سازی نیست بلکه سیستم مدل بندی است که متشکل از مولفه‌های نرم افزاری با روابط متقابل می باشد. هر مولفه نمایانگر یک جنبه از عملیات تسهیل کننده‌ای است که سازگاری آسان تر عملکردهای آتی پایانه ها را با تجهیزات ، جانمایی و مراحل مختلف بدون بازنگری های عمده کدبندی میسر می سازد.

توانایی تحمل طرح های پایانه با جانمایی های دیگر ردیابی، ساختار تجهیزات و الزامات متغیر تقاضا هنگام طراحی و توسعه SIMCAP اهمیت بسیار دارد.

اولین کاربرد مدل SIMCAP برای راه آهن برلینگتون نورث سانتافه بود که با موفقیت در طول دوره پرکاری یک پایانه درون وجهی مورد استفاده قرار گرفت. این سیستم بعدها برای مقایسه عملکرد پایانه با تغییرات زیر ساخت پیشنهادی، برنامه ریزی شد.

۱. بازنگری ساختاری

اهداف اولیه هر گونه تلاشی برای شبیه سازی اغلب تعیین کننده پیچیدگی ابزار مورد نیاز می باشد. بطور مثال اگر هدف پروژه تحلیل سریع و یکباره سیستم نسبتاً مشخصی باشد، یک مدل ساده مستقل می تواند ابزاری مکفی باشد. درون داده‌ها را می توان مستقیماً در خود مدل اجرا نمود و

1- Simulation – based Capacity Analysis Platform

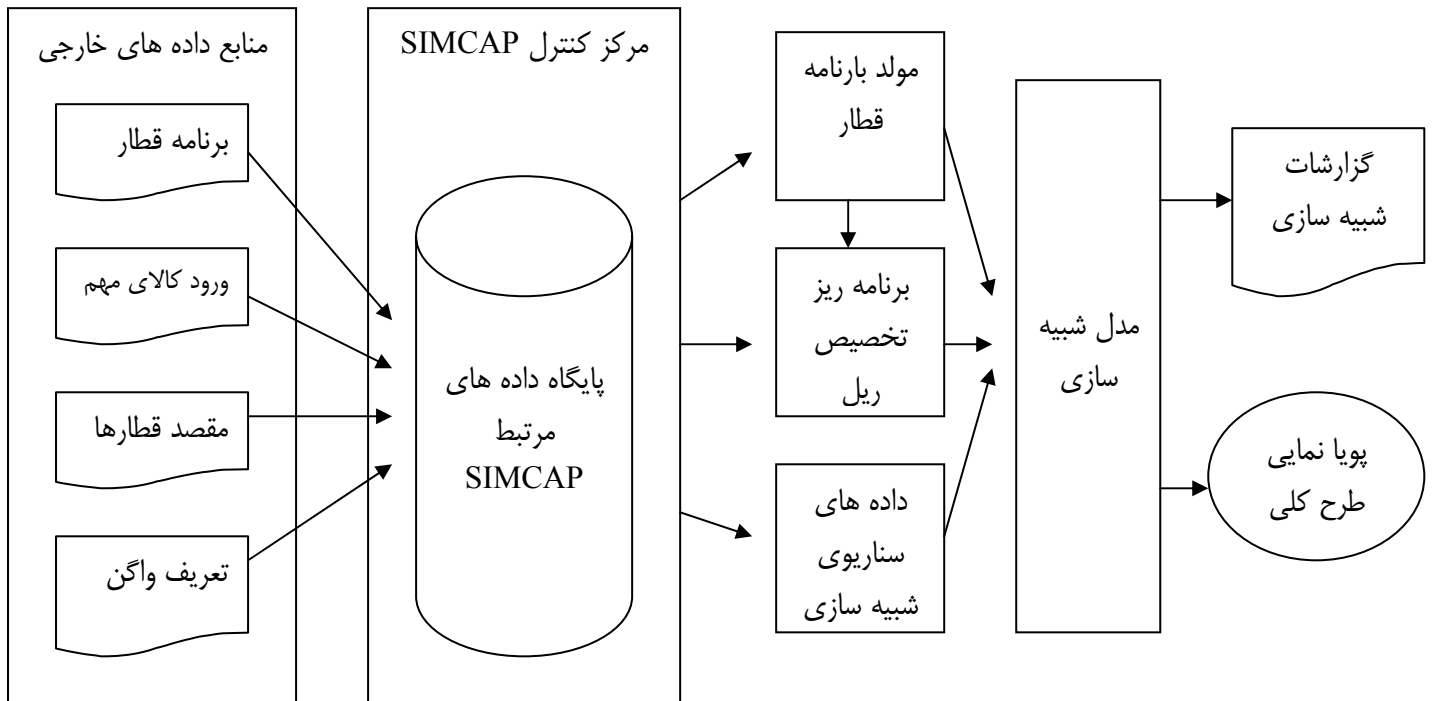
معیارهای عملکردی برون داد ها توسط یک تحلیل گر شبیه ساز که رفتار مدل و برون داد سطح پایین و فرمت نشده آن را بررسی می کند، قابل تفسیر می باشد.

چنین رویکردی مفید بودن آن مدل را به مجموعه دقیقی از شرایط از پیش برنامه ریزی شده برای ساختار مدل محدود می نماید. بنابراین هر تغییری که مطلوب تحلیل گر باشد، تغییرات مدل را الزامی می سازد.

از سوی دیگر، در پروژه هایی که نیاز به پاسخ های سریع به سئوالات سرمایه گذاری در زیر ساخت پایانه دارند، انعطاف پذیری فعالیت های شبیه سازی اهمیت خاصی دارد. اهداف کلیدی شامل قابلیت استفاده مجدد و سازگاری سیستم مدل بندی برای تحلیل جاری ضمن فعالیت پایانه در یک محیط متغیر و با مشکلات تسهیلاتی مختلف می باشد. بعلاوه، لازم است تغییرات سناریوهای درون داد برای تحلیل عملکرد پایانه در دسترس شماری از کاربرانی که آشنایی چندانی با نرم افزار شبیه سازی ندارند، قرار گیرند. به همین دلیل شرکت اتوماسیون AAI یک چهارچوب کاربردی چند مولفه ای به نام پلات فرم تحلیل ظرفیت بر مبنای شبیه سازی یا SIMCAP که نمایانگر یک «سیستم مدل بندی» کامل است و مدل شبیه سازی تنها یکی از مولفه های آن می باشد، ارائه نموده است. مولفه های مختلف و روابط آنها در شکل ۱ نشان داده شده است. هر یک از مولفه های مختلفی که از مدل شبیه سازی پشتیبانی می کنند دارای مجموعه مشخصی از عملکردها شامل ورود داده های مهم، ایجاد برنامه قطار، زمان بندی پایانه، شبیه سازی و پویانمایی (animation) می باشند.

برای تسهیل نگهداری و انعطاف پذیری، مولفه های مدل شبیه سازی همگی با استفاده از چهارچوب مشترک برنامه ریزی میکروسافت ویژوال بیسیک (VBA) اجرا می گردند. اجرای مولفه های اصلی پشتیبانی در VBA نه تنها امکان اجرایی قدرتمندی را با به کارگیری مجموعه هایی از تولیدات میکروسافت به ویژه میکروسافت اکسس، فراهم می کند بلکه امکان برقراری اتصالات مستقیم به اشیایی که در نرم افزار شبیه سازی System Modeling Corporation's Area نسخه ۵ . ۳ نمایش داده می شود را فراهم می سازد. منبع اشیاء ویژوال بیسیک در Arena برای کمک به انعطاف

پذیری بیشتر مدل به ویژه ایجاد پویای شکل بندی دیگر در پایانه که تغییرات عمده زیرساختی ریل را در بر می گیرد، به کار برده می شود.



شکل ۱: بازنگری ساختار SIMCAP

یک مزیت کلیدی برای بهره‌مندی از ساختار VBA در SIMCAP قابلیت دسترسی گسترده آن در کاربردهای صنعتی است و این علاوه بر مزیت سهولت استفاده از محیط توسعه آن است. تولیدات نرم افزاری موجود و استاندارد برای عملکرد مبنای مورد نیاز در بخش های SIMCAP بدون دوباره سازی و مضاعف سازی ارائه شده توسط مایکروسافت و دیگر فروشندگان نرم افزار، مورد استفاده قرار می گیرند.

۲- شرح مولفه های SIMCAP

مولفه های اصلی SIMCAP در بخش های ذیل بطور خلاصه تشریح شده اند.

۲-۱- مرکز کنترل SIMCAP

یک مرکز کنترل مستمر است که در مایکروسافت اکسس عمل می کند و برای تعریف سناریوهای ورودی، ورود داده های مهم و فیلترینگ، راه اندازی مولفه های پشتیبانی ویژوال بیسیک ، وارد کردن ردیف های شبیه سازی و نمایش نتایج برون داد شبیه سازی به کار گرفته می شود.

۲-۲- پایگاه داده های SIMCAP

این مدل شبیه سازی به یک پایگاه داده های ارتباطی که در اکسس اجرا شود و برای ذخیره و ساماندهی منابع اطلاعاتی چند گانه مورد استفاده قرار گیرد، نیاز دارد. ساختار پایگاه داده ها محیطی فراهم می آورد که ذخیره کارآمد داده ها، تقویت صحت داده ها و اعتبار آنها را میسر می سازد. بعلاوه ، امور عادی ورود بهره وری از منابع داده ای مشترک خارج از SIMCAP را امکان پذیر می نماید. ارتقاء SIMCAP در آینده می تواند تلاشی برای ارتباطات بی سیم بیشتر باشد.

۲-۳- مولد برنامه قطار

نرم افزاری است که در ویژوال بیسیک تهیه شده و بر مبنای درون داده های کاربران و تحلیل سوابق و سایر فایل های ورودی، برنامه های دقیق تریلرها و قطارها را تنظیم می کند. برنامه های ایجاد شده مدل های خوانایی هستند و تقاضاهای کار را برای منابع پایانه در مدل فراهم می کنند (مسیرهای تخلیه کالا، موتورهای سوئیچ، جرثقیل ها و غیره) حتی اگر درون داده های اولیه به این برنامه، داده های مهم باشند طوری طراحی شده است که می تواند زمانی که آزمایش توانایی پایانه در پاسخ به افزایش حجم ترافیک جابجایی کالا مطلوب باشد، برنامه های جدیدی ایجاد کند.

۲-۴- برنامه قطار

این برنامه فایلی بصورت متن از برنامه قطارها (ورود و عزیمت) است که از یک پایگاه داده های عملیاتی پایانه وارد می شود . پایگاه داده های SIMCAP به نحوی یک ویراستار برنامه را ارائه می کند که پس از ورود بتوان تغییرات (اضافه نمودن قطارهای جدید و غیره) را اعمال نمود. برنامه قطار یک فایل ورودی برای مولد برنامه قطار و برنامه ریز تخصیص ریل می باشد .

۵-۲- متصدی قطار

یک فایل متن از مقصدهای پایانه در هر یک از مسیرهای قطار که از پایگاه داده های عملیاتی پایانه وارد می شود، می باشد. این اطلاعات ، درون دادی برای مولد برنامه قطار است. این فایل برای مولد برنامه قطار جهت تخصیص پویای کالا به قطارهای مربوطه بر مبنای مقصد آنها ضروری است.

۶-۲- ورود کالاهای مهم

یک فایل متن است که از پایگاه داده های عملیاتی پایانه وارد می گردد. اطلاعات مهم شامل سابقه ای از اطلاعات برای هر واحد کالایی است که برای بارگیری بر روی قطار وارد می شود. این اطلاعات از زمان ورود، اولویت، نوع (کانتینر/ تریلر) و پایانه مقصد تشکیل شده است. این فایل درون دادی برای مولد برنامه قطار است و برای ایجاد نمودار ورود وابسته به زمان ورود کالاهای دوردست به نحوی به کار می رود که مولد برنامه قطار می تواند تعیین کند که چه مقدار کالا وارد شده و برای بارگیری بر روی یک قطار خاص در دسترس می باشد. یک نمودار وابسته به زمان ایجاد می گردد تا این امکان را به کاربران بدهد تا سناریوهای مناسبی تهیه کنند که شامل افزایش میزان جابجایی کالا باشد.

۷-۲- برنامه ریز تخصیص ریل

برنامه ای در ویژوال بیسیک است که از یک الگوریتم اکتشافی برای تعیین اینکه کدام مسیر ریلی برای فعالیتهای تخلیه و بارگیری قطار به کار برده می شود، استفاده می کند. این روال برنامه ریزی از فرآیند احتمالی که یک " رئیس خط " ممکن است در تخصیص مسیرهای ریلی به قطارها به کار ببرد، تقلید می کند. بازده مولد برنامه قطار برای تعیین مقدار (طول) واگن های مورد نیاز جهت تخلیه و بارگیری برای هر قطار لازم می باشد. مدل شبیه سازی مستقیماً بازده برنامه ریز تخصیص ریل را به کار می برد.

این الگوریتم چند هدف دارد. هدف اولیه آن استفاده مجدد از واگن های خالی قطارهای ورودی برای بارگیری قطارهای خروجی است.

۸-۲- داده های سناریوی شبیه سازی

این داده ها اطلاعات مربوط به سناریوی قابل خواندن مدل بوده و افزون بر اطلاعاتی می باشد که توسط فایل های ورودی دیگر از پایگاه داده های عملیاتی پایانه فراهم شده است. این داده ها در پایگاه داده های SIMCAP ویراستاری و سازماندهی می شوند. نمونه هایی از داده های وارد شده شامل ساختار مسیر و سوئیچ پایانه، انواع و کمیت های تجهیزات بارگیری قطار، وضعیت ذخیره در محوطه، قوانین کار و غیره می باشد. این مدل داده های ورودی از پایگاه داده ای اکسس را می خواند.

۹-۲- مدل شبیه سازی

یک مدل مجزا است که در Arena ایجاد شده و نمایانگر مناطق عملیاتی اصلی در یک پایانه ریلی درون وجهی ساده است. این مدل شامل بخش های منطقی بسیاری بوده که در Arena عمل می کنند و/ یا در کد VBA قرار گرفته اند و شامل این موارد هستند: (۱) کنترل کننده فعالیت قطار که در خواست هایی برای منابع پایانه در توالی مناسب ایجاد می کند (۲) تولید پویای شبکه ریلی پایانه (۳) تعیین وظایف موتور سوئیچ (۴) مسیر یابی موتور سوئیچ از طریق شبکه پایانه و (۵) عملیات ذخیره کانتینر / تریلر در محوطه برای ایجاد شبکه پویای راه آهن پایانه. این مدل از منبع موضوعات VBA در Arena برای تهیه اتوماتیک جانمایی و وضعیت راه آهن پایانه از درون داده های کاربر استفاده می کند.

۱۰-۲- گزارشات شبیه سازی

گزارشات مفصل و خروجی های دیگری هستند که مستقیماً از شبیه ساز برای پایگاه داده های SIMCAP نوشته می شود. مرکز کنترل SIMCAP دارای یک مدیر گزارش برای ایجاد خروجی های گرافیکی و جدولی می باشد. کلیه گزارشات ظاهری مشابه دارند. مدیر گزارش به گونه ای طراحی شده است که بصورت کلی عمل کند به نحوی که گروه های مختلف خروجی های

شبیه سازی بطور مستقل قابل دسته بندی باشند ولی با یک فرمت گزارش نویسی مشابه ملاحظه گردند.

۱۱-۲- پویانمایی

یک پویانمایی زمان حقیقی فعالیت های پایانه شامل راه آهن و محوطه ذخیره تریلر/ کانتینر می باشد. در روال تولید شبکه پویای پایانه مدل شبیه سازی، منبع موضوعات VBA ، Arena ، برای تولید خودکار پویانمایی بر مبنای طرح ریلی وارد شده به کار گرفته می شود.

۳- مزایای یک رویکرد قیاسی

ساختار SIMCAP در مجموعه ای از مولفه ها ، به ویژه از این نظر که مجددا بر پایانه های جدیدی اعمال می شود که تفاوت های جانمایی فیزیکی و اختلاف در کار و شرایط عملیات آنها وجود دارد، مزایای قابل ملاحظه ای به همراه دارد.

۱-۳- قابلیت استفاده مجدد برای چند پروژه

مولفه های کنونی همگی برای پذیرش درون دادهای پارامتری طراحی شده اند به گونه ای که استفاده مجدد از آنها برای سایر تسهیلات میسر باشد. توانایی SIMCAP برای بازسازی اتوماتیک شبکه های ردیابی جدید (در شبیه سازی و پویانمایی) بر مبنای توصیف دورن دادی محل های ردیابی فیزیکی و اتصالات درون پایگاه داده های SIMCAP اهمیت ویژه ای دارد.

۲-۳- جایگزینی آسان مولفه ها

اگر یک مولفه خاص برای تسهیلات ویژه ای بدون نیاز به تغییرات مهم قابل اعمال نباشد، می توان آن را با مولفه ای که به نحو مناسب تری اهداف پروژه را برآورد می سازد جایگزین نمود. مرکز کنترل مستر (master) SIMCAP در صورت لزوم برای راه اندازی کنترل مولفه جدید به آسانی مجددا قابل تنظیم است.

۳-۳- مقرون به صرفگی

توانایی افزودن، جایگزین کردن یا اصلاح مولفه های ساده تا ساختار بندی مجدد کل سیستم مدل بندی امکان انطباق SIMCAP برای سایر پایانه های درون وجهی (انواع مرتبط تسهیلات) کسری از هزینه عملکرد اصلی را فراهم می سازد.

۳-۴- توانایی انتخاب محیط کاربرد

معماری باز مدل شبیه سازی و بخش های پشتیبانی به مولفه های جدید امکان می دهد تا با استفاده از محیط کاربردی که برای عملکرد مورد نظر مناسب ترین باشد، ایجاد گردند. در حال حاضر کلیه کاربردهای منتخب برای SIMCAP دارای ابزار اتصال مشتری با ویژوال بیسیک هستند. این امر یک الزام برای انتخاب کاربرد نیست زیرا احتمالاً روال عادی ثبت می شود تا بتواند تبادل اطلاعات بین کاربردهای غیر VBA را میسر سازد. معذک ، محیط کاربردی که از منبع موضوعات ویژوال بیسیک پشتیبانی کند می تواند از انعطاف پذیری بالایی برخوردار باشد.

۳-۵- توزیع فعالیتهای توسعه

تفکیک SIMCAP به مجموعه ای از مولفه ها، تفکیک کد بندی به یک یا چند برنامه نویس را تسهیل می کند. این توزیع کد در طول مولفه های چند گانه به برنامه های مجزا در طول سنجش و تحلیل نیز کمک می کند.

۳-۶- قابلیت تنظیم

طرح SIMCAP به گونه ای است که افزودن و سنجیدن بخش های جدید ضمن به حداقل رساندن اثر کد موجود میسر می باشد. مرکز کنترل مستمر SIMCAP نیز قابل گسترش است به

نحوی که امکان افزودن و مدیریت ابزار و برنامه‌های بیشتر در یک رابط عادی کاربر را فراهم می‌سازد.

۴- ارتقاء در آینده

اولین کاربرد SIMCAP در جهت معرفی حوزه خاصی از یک پایانه درون وجهی بوده است. این پایانه اغلب عملکردهای مشترک با سایر عملیات تسهیلات درون وجهی را در بر می‌گیرد اما پیشرفت‌ها و ویژگی‌هایی وجود دارد که برای افزایش کاربرد و انعطاف پذیری هنگام استفاده مجدد قابل افزودن می‌باشد. برخی از این پیشرفت‌های شناخته شده که قابل افزودن به SIMCAP هستند به شرح ذیل می‌باشند:

۴-۱- دسته‌های اضافی تجهیزات

نسخه کنونی SIMCAP به سناریوها این امکان را می‌دهد تا با مجموعه مشخصی از انواع تجهیزات توسعه یابند. مجموعه کنونی شامل موتورهای سوئیچ برای جابجایی کانتینرها و غیره می‌باشد. پایانه‌های دیگر ممکن است از لودر برای تخلیه و بارگیری کانتینرها، هوسترلرهای دارای Bombcart برای جابجایی کانتینرها یا لوکوموتیو به جای موتورهای سوئیچ جهت جابجایی واگن‌ها و غیره استفاده کنند. چنین برنامه ریزی شده است که مدل شبیه سازی به نحوی گسترش یابد که بتواند شامل گستره وسیعی از انواع مختلف تجهیزات باشد.

۴-۲- ایجاد یک مدل گرافیکی جانمایی پایانه

نسخه فعلی SIMCAP از فرمت‌های جدولی ارائه اطلاعات به مولد پویای شبکه راه آهن پایانه استفاده می‌کند. این رویکرد، انعطاف پذیری لازم را به همراه دارد، با این وجود بهتر است جانمایی‌ها را با استفاده از یک وسیله جانمایی گرافیکی که قابلیت تغییر به فرمت جدولی مطلوب را داشته باشد تعریف نمود. یک کاربرد گرافیکی تحت پشتیبانی ویژوال بیسیک برای انجام این قابلیت در نسخه‌های آتی برنامه ریزی شده است.

۳-۴- برنامه ریزی متقابل راه آهن

الگوریتم کنونی برنامه ریزی تخصیص ریل در وقفه های زمانی ثابت عمل می کند که در حال حاضر هر دوازده ساعت می باشد و نمایانگر یک نوبت کار عادی رئیس خط است. از مشاهده یک رئیس خط ضمن انجام فعالیت های برنامه ریزی راه آهن ، ملاحظه می شود که کار خود را با یک برنامه روزانه شروع می کند و سپس برای مقابله با موقعیت های دشواری که در طول یک روز عادی رخ می دهد، تنظیماتی صورت می دهد. بسیاری از مشکلاتی که رئیس خط اداره می کند فراتر از حوزه برنامه ریزی این مدل هستند با این همه آغاز مجدد فعالیت برنامه ریزی راه آهن هنگامی که موقعیت های خاص در مدل شناسایی می شود، مطلوب می باشد. مثالی از یک موقعیت دشوار می تواند زمانی باشد که تخلیه و بارگیری برنامه ریزی شده بعلت مشکلات تضاد منابع پایانه با تاخیر انجام می پذیرد.

مدل شبیه سازی را می توان طوری طراحی نمود که زمان بروز یک مشکل را شناسائی و سپس روال برنامه ریزی برای قطارهای بعدی را مجدداً آغاز نماید. این رویکرد متقابل از نقش رئیس خط در تعیین مستمر استراتژی تخصیص ریل بر مبنای شرایط موجود تسهیلات تقلید می کند.

۴-۴- اتصال به پایگاه های داده ای خارجی

طرح کنونی SIMCAP متکی بر ورود داده های خارجی نظیر برنامه قطارها از پایگاه داده های عملیاتی پایانه است. این منابع در حال حاضر به صورت فایل متن می باشند و به همین جهت نیاز به برنامه ریزی اضافی خارج از SIMCAP برای استخراج داده ها از خود پایگاه داده های عملیاتی دارند. با در دسترس قرار گرفتن بیشتر پیشرفت های فن آوری های دسترسی به داده ها در VBA، می توان روش های مستقیم بیشتری برای ارتباط با پایگاه داده های عملیاتی و کسب داده های مرتبط جستجو نمود.

۵- نتیجه

رویکرد Modular مورد استفاده برای ساخت SIMCAP، انعطاف پذیری بسیاری ارائه می کند به نحوی که انجام آن در صورت استفاده از یک رویکرد ساده، دشوار یا حتی غیر ممکن باشد. یک امتیاز این رویکرد توانایی انتخاب محیط کاربردی است که برای اهداف بخش و همچنین نیازهای کاربران، مناسب ترین باشد. بعلاوه، ویژگیهای بیسیک یک رابط مشترک در سراسر مولفه های SIMCAP ایجاد می کند که عملکرد آن را گسترش داده و استفاده جاری از ابزار را تسهیل می کند. این گستره و اهداف این پروژه فرصتی هایی برای تحقیق و اعمال فن آوری جدید در طول اجرا فراهم می آورد که می توان از میان آنها به توانایی استفاده از ارتباط در زمان حقیقی بین مدل شبیه سازی و پایگاه داده های اکسس قبل و در طول اجرای مدل اشاره نمود. بعلاوه، بخش هایی از ساختار و پویا نمایی مدل بطور فعال با استفاده از اطلاعات فراهم شده در پایگاه داده های اکسس بواسطه یک روش خودکار ساخت مدلی که هرگز پیش از این مدل با مدل های ساده میسر نبود، ساخته شد.

چشم انداز بهره‌وری در پایانه‌های کانتینری

Authours: Thomas J. Dowd And Thomas M. Leschine

کانتینری سازی

کانتینری سازی یعنی جابجایی کالا در کانتینرها، سیستمی است که دارای یک مولفه زمینی و یک مولفه اقیانوسی می‌باشد.

کانتینری سازی سیستمی پویا است که در آن دست اندرکاران (حمل کننده‌ها، متصدیان پایانه، خن‌کاران، کارگران، ادارات بندر، شرکت‌های حمل و نقل، راه آهن، کامیون داران، دولت و دیگران) همه فعالیت دارند. هریک از اینها بر بهره‌وری تأثیر می‌گذارند و ممکن است در زمانی تعیین کننده یا مشکل اولیه کنترل بهره‌وری در یک پایانه خاص یا در کل سیستم باشند. با ورود دست اندرکاران جدید به سیستم، تعادل قدرتها تغییر می‌کند. به طور مثال، هنگامی که واگن‌ها وارد صحنه می‌شوند الزامات عملکردی و برنامه‌ریزی ریلی موجب تغییرات قابل ملاحظه‌ای می‌گردد و راه آهن دست اندرکار اصلی سیستم می‌شود.

مشکل اصلی که سیستم با آن مواجه می‌باشد این است که هر دست اندرکار براساس منافع خود یا آنچه که فکر می‌کند در هر لحظه برای منافعش بهترین است رفتار می‌کند و اغلب اهمیتی به سیستم یا بطور دقیق تر به عملکرد سیستم نمی‌دهد. اخیراً با ظهور حمل کننده‌های تدارکاتی (مانند CSX-Sea-Land)، تأثیر این پراکندگی منافع فردی کاهش یافته است. علت امر این است که یک سازمان واحد شماری از زنجیره‌های سیستم را کنترل می‌کند.

هنگامیکه به سیستم کانتینری سازی می‌نگریم این فرضیه وجود دارد که اگر پایانه بالاترین کارایی را داشته باشد در این صورت کل سیستم سود می‌برد. بر طبق مشاهدات، به نظر می‌رسد که حداکثر کارایی پایانه ممکن است تنها بتواند تنگناها را از برخی از سایر اجزاء درون سیستم منتقل سازد. به طور مثال، اگر کارایی پایانه تا حدی افزایش یابد که همه کانتینرهای وارداتی جهت حمل درون وجهی در زمانی نصف زمان جاری فرآوری شوند، ارزش واقعی این عملکرد بستگی به این دارد

که تسهیلات انتقال درون وجهی بتوانند پاسخگوی افزایش حجم باشند. در عمل، ارزش واقعی افزایش عملکرد پایانه بستگی به این دارد که بتواند عملکرد کل سیستم را افزایش دهد یا تنها تنگناها را به سایر اجزاء سیستم منتقل سازد.

از دیدگاه بهره‌وری پایانه، هر دست اندرکار منافع خاص خود را دارد. برای متصدی پایانه، هدف اصلی ممکن است کاهش یا تثبیت هزینه جابجایی هر کانتینر و در نتیجه به حداکثر رسانی سود واحد باشد. برای اداره بندر هدف اصلی ممکن است افزایش عملکرد سالانه به ازای هر جریب از پایانه‌های اجاره داده شده و در نتیجه اجتناب از ایجاد تسهیلات جدید تا زمان حداکثر بهره‌وری از تسهیلات موجود باشد. برای کارگران هدف اصلی می‌تواند افزایش مشاغل اتحادیه و کل کالای جابجا شده برای اعضای آن باشد و برای حمل‌کننده هدف اصلی ممکن است کاهش زمان توقف کشتی در بندر و / یا تسهیل جابجایی سریع کلیه بارها به ویژه کانتینرهای "Hot" باشد. همه اینها قابل تحسین هستند اما اغلب اهداف مغایری دارند و در این عرصه منافع مغایر (اهداف) است که بهره‌وری پایانه مطرح می‌باشد. اغلب متصدی پایانه (عبارتی که شامل شاخه تخلیه و بارگیری یک حمل‌کننده نیز می‌شود) در میانه این عرصه تعارض قرار می‌گیرد. مورد قضاوت قرار دادن عملکرد متصدی پایانه از طریق اندازه‌گیری بهره‌وری که بستگی زیادی به عواملی دارد که متصدی، کنترل اندکی (یا هیچ کنترلی) بر آن ندارد اوضاع را پیچیده‌تر می‌کند.

پایانه کانتینری

یک پایانه کانتینری مکانی است که مجموعه‌ای از خدمات / فعالیت‌هایی برای جابجایی و کنترل جریان کانتینری از شناور به راه آهن، جاده و بالعکس فراهم می‌کند. پایانه کانتینری اتصال فیزیکی بین شیوه‌های زمینی و دریایی حمل و نقل و مولفه اصلی سیستم کانتینری سازی است.

بهره‌وری

بهره‌وری پایانه کانتینری با استفاده کارآمد از نیروی کار، تجهیزات و زمین سروکار دارد. سنجش بهره‌وری پایانه وسیله‌ای برای تعیین میزان کارایی استفاده از این سه منبع است.

عوامل محدود کننده

برای هر پایانه کانتینری محدودیت‌هایی برای آنکه مولد باشد وجود دارد. این محدودیت‌ها ممکن است از طرف عوامل فیزیکی یا نهادی یا ترکیبی از این دو، تحمیل شده باشد.

عوامل محدود کننده فیزیکی مواردی نظیر مساحت، شکل و جانمایی پایانه، میزان و نوع تجهیزات موجود و نوع و خصوصیات شناورهایی است که از پایانه استفاده می‌کنند. به طور مثال، مشاهدات نشان می‌دهد که بهره‌وری (جابجایی در هر ساعت کاری) مشخصاً تحت تأثیر نوع / ویژگی‌های شناورها قرار می‌گیرد. یک شناور یا طبقه خاصی از شناورهایی که متصدی پایانه تجربه کار با آن را دارد معمولاً کارآمدتر از شناوری که اولین ورود به آن بندر را دارد یا بندرت وارد آن بندر می‌شود، تخلیه و بارگیری می‌گردد.

البته عوامل محدود کننده فیزیکی بارزتری نیز وجود دارد (مانند پایانه‌ای که بعنوان on-chassis گردانده می‌شود یا عملیات wheeled که فاقد شاسی کافی است). این امر موجب می‌شود تا کانتینرها را برای داشتن شاسی کافی جهت استفاده در هنگام ورود کشتی "پیاده" کنند - عملی که آشکارا بهره‌وری محوطه کانتینری را محدود می‌کند.

فقدان جرثقیل، نداشتن زمین کافی، محوطه‌های کانتینری باشکل غیر عادی، اسکله ناکافی، تسهیلات ناکافی در دروازه پایانه و دسترسی دشوار به جاده همگی عوامل محدود کننده فیزیکی هستند.

تعریف عوامل محدود کننده نهادی دشوارتر از عوامل محدود کننده فیزیکی است. عوامل نهادی ممکن است از سوی هر یک از دست اندرکاران کانتینری سازی بر متصدی پایانه تحمیل شود. عوامل نهادی مواردی نظیر قوانین کاری اتحادیه، اختلاط واردات / صادرات، اختلاط اندازه کانتینرها، در دسترس بودن کانتینر، مستقر سازی شناورهای ورودی، مقررات گمرکی، برنامه قطارها در حمل درون وجهی، قوانین ایمنی و بالاخره (اما نه آخرین عامل) الزامات تحمیل شده بر متصدی پایانه از سوی حمل کننده می‌باشد.

اگر در ابتدا تأثیر مواردی را بر بهره‌وری ناچیز پنداشتیم، همین عوامل نهادی است. تحقیقات ما نشان می‌دهد که این عوامل نهادی به ویژه الزامات حمل‌کننده‌ها که بر متصدی پایانه تحمیل می‌شود اغلب تأثیری معادل یا حتی بیشتر از عوامل فیزیکی دارد.

بطور مثال، ممکن است یک حمل‌کننده درخواست کند که متصدی پایانه، کانتینرها را در هر زمانی پیش از عزیمت کشتی بپذیرد. این امر متصدی را بر آن می‌دارد که شرایطی برای کانتینرهایی که دیر می‌رسند در نظر بگیرد (مانند تغییر برنامه صفافی در لحظه آخر). برخی پایانه‌های خارجی که استثنائاً بهره‌وری بالایی دارند قادر به محدود کردن تحویل کانتینرها به پایانه تا ۲۴ ساعت قبل از ورود کشتی هستند. این امر پیش‌برنامه‌ریزی پایانه و بارگیری کشتی‌ها و صفافی را کارآمدتر می‌نماید. مثال دیگری از ایجاد محدودیت توسط حمل‌کننده درخواست برای تسریع جابجایی هر چه زودتر کانتینرهای خاص "hot boxes" پس از ورود کشتی می‌باشد. چنین تقاضایی متصدی را وادار می‌کند تا از پیش جرثقیل‌ها را جهت هماهنگی با محل این کانتینرهای ویژه مستقر سازد. معمولاً این کانتینرها به شکل بلوک چیده نمی‌شوند بلکه در چند محل بر روی عرشه و زیر آن قرار داده می‌شوند. تنها پس از آنکه این کانتینرها مستقر شدند می‌توان برنامه استقرار سیستماتیک کارآمدتر را برای جرثقیل‌ها تنظیم نمود.

مثال دیگری از یک عامل محدود کننده نهادی یک قانون کاری اتحادیه‌ای است که براساس آن کل کارگران را موظف می‌سازد تا بطور گروهی و در زمان مشخصی برای استراحت یا غذا خوردن دست از کار بکشند و این وقفه بصورت انفرادی و در زمانهای نامشخص مجاز نمی‌باشد.

اگر یک حمل‌کننده بدون جریمه به مشتری خود اجازه دهد تا کانتینرهای صادراتی را پیش از ورود کشتی به پایانه تحویل دهد یا کانتینرهای وارداتی را مدت مدیدی پس از عزیمت کشتی در پایانه رها کند و بدین ترتیب رسوب کالا در پایانه را افزایش دهد، یک عامل محدود کننده نهادی ایجاد می‌نماید.

چشم انداز

در بسیاری موارد این عوامل محدود کننده نهادی و فیزیکی را می‌توان تخفیف داد یا حذف نمود با این وجود، معمولاً این امر مستلزم افزایش هزینه یا مرتب نمودن مجدد اولویت‌ها است. به طور مثال، اگر قانون کاری که بهره‌وری را کاهش می‌دهد، اصلاح یا فسخ شود ممکن است مستلزم نیروی کار بیشتر یا دادن غرامت به کارگران فعلی باشد. باید حمل کننده و / یا متصدی نسبت به ارزش حذف یا اصلاح آن قانون خاص در برابر هزینه یا تنظیم اولویت‌ها و تأثیر نهایی آن بر سیستم دقت داشته باشند.

این مسأله در مورد تجهیزات نیز مصداق دارد. ممکن است بتوان بهره‌وری را با افزودن قطعه دیگری از تجهیزات یا جایگزین نمودن یک قطعه قابل سرویس از تجهیزات با قطعه‌ای جدید و کارآمدتر افزایش داد. اما تصمیم‌گیری برای این کار نیاز به آن دارد که کسی (حمل کننده و / یا متصدی) تعیین کند که چنین عملی ارزش افزایش هزینه به دلار یا تنظیم اولویت‌ها را دارد و به نفع سیستم خواهد بود. در چنین شرایطی است که می‌توان به ارزش واقعی مفهوم عبارت «بهره‌وری مهم است، اما در چشم انداز» پی برد.

سنجش بهره‌وری و عوامل مؤثر بر بهره‌وری پایانه کانتینری

اجزاء عملیات	عوامل مؤثر بر بهره‌وری	ماهیت تاثیر بر عملیات	سنجش بهره‌وری	عامل سنجیده شده بهره‌وری
محوطه کانتینر	مساحت، شکل، جانمایی روش شناسی جابجایی در محوطه، اندازه و ترکیب کانتینرها - زمان رسوب	وسعتی که کانتینرها باید مستقر و صفافی شوند (شامل شاسی)	جریب ناخالص / TEUs/Yr خالص / ظرفیت TEUs منطقه ویژه	عملکرد محوطه ذخیره در محوطه
جرثقیل	ویژگی‌های جرثقیل، سطح مهارت متصدی، موجودیت آموزش تفکیک کالادر محوطه، ویژگی‌های شناور	تاخیرات عملیاتی	جابجایی‌ها / زمان استراحت کارگران، جرثقیل‌ها، جابجایی‌ها / مساحت کاری کارگران یا جرثقیل‌ها	خالص بهره‌وری بهره‌وری ناخالص
دروازه	ساعات عملیات تعداد خطوط میزان اتوماسیون در دسترس بودن داده‌ها	میزان پیش‌بینی بازرسی‌های اسناد، توزین	کانتینرها / ساعات / جابجایی تجهیزات در خطوط / ساعات / زمان گردش کامیون‌ها در خطوط	عملکرد خالص عملکرد ناخالص
اسکله	زمان بندی شناورها طول اسکله تعداد جرثقیل‌ها	میزان استفاده از اسکله	نوبت‌های شناورهای کانتینری / سال / اسکله کانتینری	خالص بهره‌وری
نیروی کار	تعداد کارگران و قوانین ایمنی کار، مهارت نیروی کار، آموزش، انگیزه ویژگی‌های شناورها	زمان کل سرعت عملیات	تعداد جابجایی‌ها / نفر در ساعت	بهره‌وری ناخالص نیروی کار

سنجش بهره‌وری

عوامل محدود کننده نهادی و فیزیکی هنگامی که در متن یک مؤلفه در فرمولی برای سنجش بهره‌وری پایانه قرار گیرند، تبدیل به متغیر می‌شوند. بدین ترتیب، این عوامل یا متغیرها بر سنجش بهره‌وری تاثیر گذاشته و مقایسه محض دو یا چند پایانه یا ایجاد استانداردهای معتبر برای بهره‌وری پایانه را اگر غیر ممکن ننماید، دشوار می‌سازند.

علاوه بر این عوامل محدود کننده، متغیر دیگری نیز وجود دارد که بر سنجش بهره‌وری پایانه تاثیر می‌گذارد و آن معنی شناسی است.

بر مبنای تحقیقات ما، به نظر می‌رسد که سنجش بهره‌وری پایانه کانتینری رابطه نزدیک‌تری با شکلی از هنر دارد تا علم! فقدان یکپارچگی در داده‌های مورد استفاده در فرمولهای بهره‌وری بسیار چشمگیر است. بطور مثال، برخی پایانه‌ها جابجایی‌های دوباره و hatchcovers را "جابجایی" تلقی می‌کنند در حالی که بقیه این طور نیستند. این عدم یکپارچگی در تعریف اجزاء فرمولهای مختلف مورد استفاده جهت سنجش بهره‌وری پایانه، مقایسه معتبر داده‌های بهره‌وری یک پایانه را نسبت به پایانه دیگر یا ایجاد هر گونه استاندارد بهره‌وری معتبر برای کاربرد بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و بندری بسیار دشوار می‌سازد.

استانداردهای بهره‌وری

شاید مهمترین یافته ساده این پروژه این است که ایجاد "استانداردها" یا "میانگین‌ها" بر مبنای بین المللی، ملی یا بندری قابل توصیه است. تقریباً از زمان آغاز کانتینری سازی از ایجاد استانداردهای جهانی بهره‌وری پایانه حمایت شده‌است. بطور مثال، بنادر از این تلاش برای داشتن محکی که به وضوح نشان دهد که تسهیلات (چه توسط خود بندر یا متصدی پایانه اداره شوند) "کارآمد" هستند، حمایت می‌کنند.

موضوع مرتبط دیگری که تا حدودی مورد پشتیبانی می‌باشد، استفاده از تحلیل فرا - بخشی بهره‌وری یعنی مقایسه بهره‌وری یک پایانه با پایانه دیگر یا بهره‌وری پایانه‌های یک بندر با پایانه‌های بندری دیگر است. این امر معمولاً برای نشان دادن برتری بهره‌وری یک بندر یا پایانه آن

نسبت به پایانه یا بندر رقیب انجام می‌شود. این پروژه به یافته دیگری نیز رسیده است و آن این می‌باشد که هیچ راه معتبر جهانی برای مقایسه بهره‌وری بر مبنای یک تحلیل فرابخشی وجود ندارد. چنین مقایسه‌ای باید با دقت و بر مبنای موردی انجام شود. در بسیاری موارد، مقایسه بهره‌وری بر مبنای مجموعه‌های زمانی یعنی مقایسه بهره‌وری یک پایانه در طول دو یا چند دوره می‌باشد. بنابراین، هنگامی که تصمیم بر سنجش بهره‌وری یک پایانه یا بندر به منظور مقایسه آن با پایانه یا بندر دیگری گرفته می‌شود، مشکلات فوراً بروز می‌نماید! این مساله در مورد زمانی که تصمیم به استفاده از همین روش شناسی برای ایجاد استانداردهای بهره‌وری یا محاسبه اشکالی از میانگین بهره‌وری در صنعت یا بندر گرفته می‌شود، مصداق دارد.

نتایج

برای کسب حداکثر ارزش از داده‌های بهره‌وری، یک متصدی پایانه باید داده‌های هزینه را به آنها مرتبط سازد. با پیوند داده‌های بهره‌وری و هزینه، تشکیل یک یا مجموعه‌ای از مراکز سود که امکان اداره حقیقی را به متصدی پایانه بدهد، میسر می‌باشد.

اگر به مدیریت بهره‌وری به عنوان فرآیند جابجایی مشکلات کنونی بهره‌وری از یک عرصه به عرصه دیگر نگریسته شود، در این صورت اطلاعات هزینه می‌تواند بطور مفید این مشکلات را به عرصه یا عرصه‌های هدایت کند که تاثیر این مشکلات را بر هزینه کل به حداقل برساند.

در بسیاری موارد، مطلع می‌شویم که یک متصدی پایانه برای هماهنگی و بهبود بهره‌وری در یک فعالیت خاص تلاش می‌کند برای اینکه آن تلاش هنگامی که مخارج به شدت بالا می‌روند، متوقف می‌شود. با این همه فقط چند پایانه، عمدتاً پایانه‌های بزرگتری که متصدیان آنها حمل‌کننده‌ها هستند، یک سیستم حسابداری پیچیده دارند که به داده‌های بهره‌وری متصل می‌باشد.

تعدادی از پروژه‌ها را برای افزایش بهره‌وری پایانه مشاهده نمودیم که مستقیماً با افزایش کارایی فعالیت‌های درونی و جهانی سروکار داشتند. بنابراین، به نظر می‌رسد که برای بسیاری از حمل‌کننده‌ها فعالیت‌های درون‌وجهی انگیزه افزایش بهره‌وری پایانه کانتینری بوده‌اند. این امر نشان

می‌دهد که رویکرد یک سیستم بستگی به حمل‌کننده‌های پیش‌رونده دارد و بهره‌وری پایانه‌های کانتینری در چشم‌انداز یک سیستم مد نظر قرار می‌گیرد.

بهره‌وری پایانه کانتینری یک موضوع مهم است اما باید در چشم‌انداز سیستم در نظر گرفته شود تا بالاترین ارزش را برای صنعت داشته باشد.

بهبود بهره وری پایانه با استفاده از هوش مصنوعی:

« رویکردی به سیستمی متشکل از چند نمایندگی »

Authour: Larry Henesey

Blekinge Institute of Technology

« بنادر چیزی بیش از اسکله هستند! » پروفیسور ویلی وینکلمن، کمیسیون بنادر فنلاند و ITMMA

چکیده

مدیریت سیستم های پایانه کانتینری عرصه ای غیر متمرکز، پیچیده و قابل تغییر است که ساختاری ضعیف دارد. مشکلاتی در سنجش بهره وری بندر وجود دارد که حسب جنبه های مختلف عملیات بندر و دست اندرکاران می توان به آنها پرداخت. پیشنهاد این است که رویکردی به سیستمی متشکل از چند نمایندگی (MAS) می تواند ابزاری مناسب در اختیار مدیران بندر یا پایانه برای کنترل، هماهنگ سازی، بهبود بهره وری و اداره پایانه کانتینری قرار دهد. درون داده ها و برون داده ها، دست اندرکاران و ویژگیهای ذاتی متفاوتی وجود دارد، که همراه با شماری از نمایندگی ها به نحوی بر بازده اثر می گذارند که انجام تحلیل را کاملا مشکل می سازند. در رویکرد پیشنهادی، MAS در حوزه پایانه تنها با ترسیم منابع و اشیاء مورد استفاده در پایانه، فرآیندها را شبیه سازی می کند. این نمایندگی ها با سایر نمایندگی ها برای رسیدن به هدف مشخصی جستجو، هماهنگ سازی، برقراری ارتباط و مذاکره می نماید. نتایج شبیه سازی MAS بعنوان یک سیستم هوشمند و حامی تصمیم گیری به مدیران پایانه کمک می کند.

۱- مقدمه

هوش مصنوعی را نباید "جادو" تلقی کرد. این عرصه از علوم رایانه نسبتا قدیمی می باشد. از دهه پنجاه این نظریه رسمی وجود داشته که رایانه ها می توانند عملکردی مشابه انسان داشته باشند. در چند سال گذشته تغییرات بسیاری نظیر کوچکتر و سریع تر شدن رایانه ها رخ داده

است. همچنین، توسعه زبان های رایانه ای بر مبنای یک زبان هدفمند (C⁺⁺، JAVA) و اینترنت حائز اهمیت بوده است. در این حوزه فرعی از هوش مصنوعی تعمیم یافته (DAI) یک نمونه جدید یعنی یک فن آوری همگرا تحت عنوان نمایندگی یا چند نمایندگی نهفته است. نمایندگی ها بعنوان سیستمی که قادر به عملکرد مستقل و موثر در محیط خود به منظور انجام امور محول شده یا خود زایا هستند، مشاهده می گردند. کاربرد MAS بعنوان استعاره ای در پایانه های کانتینری معتبر است و مورد حمایت پژوهش های پیشین و مشخصا تحقیقات به عمل آمده توسط گروه های ذیل درخصوص به کارگیری MAS در پایانه های کانتینری می باشد:

1. **IDSIA**- Istituto Dalle Molle di Studi sull Intelligenza Artificiale Lugano Switzerland.
2. **UPV** – Universidad Politecnica de Valencia Spain
3. **"Container World"** – Imperial College London UK.
4. **MALT**- Multi-Agent Logistics and Transportation – Blekinge Institute Of Technology Karlshamn Sweden

رویکرد MAS بعلت پیچیدگی که در حل یک مشکل دارد به عنوان رویکردی مهم محسوب می شود زیرا عملکرد پایانه ها توسط مجموعه ای از درون داده ها، برون داده ها، دست اندرکاران، ویژگی های ذاتی و تاثیرات خارجی تعیین می شود. اداره نمودن بنادر، کاملا پیچیده و برای عملیات موثر و کارآمدی که بطور فزاینده مورد درخواست می باشد، ضروری است. برای مالکین شناورها، تخلیه و بارگیری هر چه سریع تر بسیار مهم است. یک کانتینر با اندازه متوسط ۶۰٪ از زمان خود را در بندر می گذراند و این در حالی است که هر ساعت ۱۰۰۰ دلار یا بیشتر هزینه در بردارد. برای کاهش این زمان لازم است متصدیان پایانه تاکید ویژه ای در تخصیص منابع، دریافت اطلاعات پیش از پهلوگیری شناورها به منظور کاهش هزینه توقف ۴۵۰۰۰ دلاری کانتینرهای نسل سوم یا ۶۵۰۰۰ دلاری شناورهای بزرگ در بندر داشته

باشند. متصدیان پایانه موظف به ارائه خدماتی هستند که بیش از صرفاً جابجایی جراثیل در ساعت باشد. در این عرصه غیر متمرکز حل مشکل است که ایده یا رویکرد MAS نمود می یابد. رویکرد MAS به حمل کانتینر ها این امکان را به هر نمایندگی می دهد تا مقصد خود را از طریق مجموعه شبکه ها و سیستم هایی که شبیه سازی پایانه کانتینری را ایجاد می کنند، پیدا نمایند. این شبیه سازی مبنای سیستم پشتیبانی تصمیم گیری می باشد.

یک سیستم بندری بر پایه وقایع را می توان به عنوان گام متحول کننده آتی برای سیستم های بندری در نظر گرفت. در چند سال گذشته، پیشرفت های بسیار در عرصه هوش مصنوعی (AI) مفاهیم جدید بسیاری معرفی نموده که از آنها می توان در یک سیستم بندری استفاده نمود. استفاده از AI در بنادر یا پایانه ها از پیش در برخی نقاط جهان مانند سنگاپور ریشه دوانده است. خانواده ای متشکل از ۱۰ سیستم کارشناسی (ES)، که زیر مجموعه ای از AI می باشد و به بندر سنگاپور در برنامه ریزی استفاده بهینه از منابع بندر کمک می کند و روزانه به ۸۰۰ شناور سرویس می دهد، توقف در بندر را از چند روز به چند ساعت تقلیل داده است. درجایی که نمایندگی هادر عرصه هایی چون کنترل ترافیک هوایی، بازیابی اطلاعات، و اخیراً عملیات حمل هوایی «جنوب شرقی» به کار گرفته می شوند، کاربردهای بسیاری وجود دارد.

اعمال فنون بهینه سازی ترکیبی در تحلیل و افزایش عملکرد پایانه های کانتینری چندان موفقیت آمیز نبوده است. پیچیدگی پایانه واقعی بندر مستلزم مدل بندی مستمر غیر خطی است به نحوی که مدل های حاصله برای اثرات تحمیلی مناسب نباشند. بخاطر چنین دلایلی است که برنامه ریزی مجزا معمولاً نتایج تقریبی به همراه دارد و نیاز به اصلاح با استفاده از تجربه برنامه ریزان (انسانی) احساس می شود. توجه بسیاری بر شبیه سازی رایانه ای معطوف شده است و مدل بندی نمایندگی، طبیعی می باشد. روش های مدل بندی و شبیه سازی، ارکان ضروری طراحی و ارزیابی سیستم های حمل و نقل به ویژه سیستم های پایانه های کانتینری هستند. یک شبیه ساز متشکل از چند نمایندگی (MABS) یکی از کاربردی ترین

ابزار برنامه ریزی بندر است زیرا می تواند پویایی (هزاران سناریوی ممکنه) بین منابع / نمایندگی های بسیاری را در بندر یکپارچه نماید.

۲- تشریح مشکل

در حال حاضر بطور تقریبی ۱۵ میلیون کانتینر وجود دارد و پیش بینی می شود این رقم در ده سال آتی ۸/۵٪ افزایش یابد. شرکت های کشتیرانی از این رشد آگاه هستند و این امر در سرمایه گذاری کلان آنها در ساخت محوطه برای کانتینربر ماموت که می تواند ضمن حمل ۶۰۰۰، ۷۰۰۰ و ۸۰۰۰ کانتینر یا بیشتر با سرعت ۲۵ گره اقیانوس ها را بپیماید، نمایان است. متصدیان بنادر و پایانه ها از تغییرات و احتمالاً تهدیدات آتی (در صورتی که خود را با تغییرات وفق ندهند) به خوبی مطلع هستند. بنادری چون آنتورپ، رتردام و هامبورگ در حال گسترش پایانه های خود یا ایجاد پایانه های جدید برای پاسخگویی به افزایش پیش بینی شده در تعداد کانتینرها می باشند. سرمایه گذاری برنامه ریزی شده در پایانه های کانتینری اروپا (۲۰۰۱-۱۹۹۹) تقریباً ۲۰۸ میلیون یورو است. فن آوری هایی چون سیستم های متشکل از چند نمایندگی ممکن است توانایی کمک به پایانه ها در افزایش ظرفیت و عملکرد بدون صرف سرمایه گذاری کلان در گسترش پایانه و تجهیزات را داشته باشند. «نرم افزار» و نه «سخت افزار» توسعه بندر عامل تعیین کننده در روندهای آتی رقابت بندر در برابر مدیریت پایانه هستند.

تراکم وافزایش زمان رسوب کالا یک مساله مشترک در بسیاری از بنادر جهان است. اگر بهره وری پایانه پایین باشد خطوط کشتیرانی تا زمانی که کشتی هایشان به موقع سفر کنند نگرانی ندارند. متصدیان پایانه سعی در کاهش یا تثبیت هزینه هر تن / TEU جابجا شده و در نتیجه به حداکثر رسانی سود دارند. هدف، استفاده موثر از منابع موجود در زمان اشغال اسکله توسط شناور است. فقدان معماری سیستم اطلاع رسانی عالی با سیستم های حمل وجود دارد. فشارهای رقابتی، عدم قطعیت در مورد فن آوری و پیچیدگی مطلق صنعت، توسعه معماری و استانداردهای تبادل داده ها که تعریف می کند اطلاعات باید چگونه و با چه کسی تسهیم شود

را در بر دارد. این صنعت متکی به آینده ای از استانداردهای تحمیل شده (اغلب ویژه) می باشد. پیچیدگی در سیستم های بندری در کار توام سیستم های مختلف رایانه ای نمود می یابد. در حال حاضر بنادر در پی راههایی بهتر برای بهبود بهره وری و ارائه راه حل های تدارکاتی به حمل کنندگان کالا می باشند. بنادر دیگر تنها محلی برای جابجایی کالا نیستند بلکه به صورت «جابه جا کنندگان اطلاعات» درآمد دارند.

۳- نمایندگی ها و نمایندگی های چند گانه چه هستند؟

به یک نمایندگی می توان به عنوان یک برنامه رایانه ای خودکار نگریست که می تواند رفتارش را بر مبنای تجربیات اصلاح کند و قادر است بطور مستقل و کارآمد در محیط خود فعالیت داشته باشد. نمایندگی می تواند تنها یا ضمیمه باشد (مانند مورد "مارس روور"). یک سیستم متشکل از چند نمایندگی (MAS) مجموعه ای است از عواملی که با یکدیگر به منظور رسیدن به اهداف مشترک و مستقل تلاش می کنند. در یک MAS، نمایندگی های مختلف ممکن است نقش های مختلف و اهداف مجزایی داشته باشند. کاربردهای فن آوری شبه نمایندگی که اغلب آشنا هستند عبارتند از web crawlers و برنامه ریزی نرم افزاری که اینترنت را برای یافتن اطلاعات مورد بررسی قرار می دهند. چنین مثالهایی از MAS می تواند تشکیلات کانتینری و استرادال کربرهایی باشد که هماهنگ با جرثقیل های اسکله و محوطه برای بهینه سازی منابع در کل فرآیند عملیات پایانه کار می کنند.

مدل سیستم پایانه کانتینری

در ساخت مدل سیستم، مجموعه ای از عملیات متشکل از چند سیستم فرعی مختلف موجود در پایانه دخالت دارند. در شکل ۱، چهار سیستم فرعی / عملیات در یک سیستم پایانه کانتینری نشان داده شده است:

(۱) کشتی به کرانه

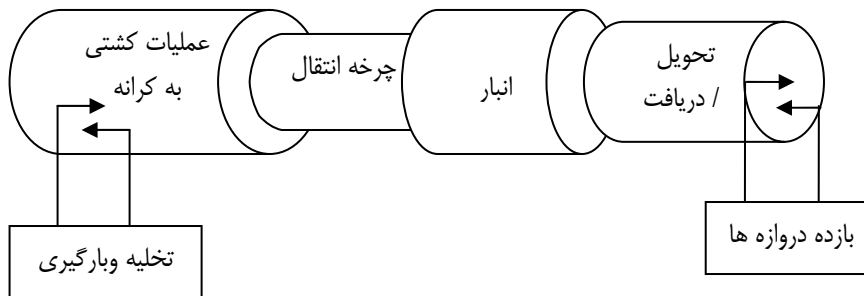
(۲) چرخه انتقال

(۳) انبار

(۴) تحویل / دریافت

دو سیستم فرعی که بطور مستمر تحت تاثیر تنگناها قرار می گیرند عبارتند از: (۲) چرخه انتقال و (۴) تحویل/ دریافت (که بعنوان "دروازه" نیز مصطلح است).

شکل ۱. یک سیستم پایانه کانتینری و چهار سیستم فرعی عمده



۴-۱- عملیات

۴-۱-۱- سیستم کشتی به کرانه

تخلیه و بارگیری یک شناور مستلزم رویکردی سیستمی با نظمی بیشتر است. یکی از عرصه هایی که در آن متصدیان با مشکل مواجه هستند، کاهش جابجایی های گران و غیر مولد در یک پایانه است. تعداد جرثقیل های مورد استفاده بر روی کانتینربرها بین ۲ تا ۴ متغیر است و حدود ۳ استرادل کریر به آنها سرویس می دهند. برنامه کشتی با توجه به فهرست بارگیری ارائه شده از سوی شرکت کشتیرانی می باشد.

۴-۱-۲- سیستم انتقال

کانتینرها جهت صفافی یا استقرار در محوطه برای ارسال از آپرون به منطقه انبار، منتقل می شوند. با توجه به عملیات معمولاً تراکتورهای محوطه یا استرادل کریرها در این عملیات شرکت

دارند. ترانس تینرها نیز بعدا در صفافی یا جابجایی کانتینرها در محوطه انبار به کار گرفته می‌شوند.

۳-۱-۴- سیستم انبار کانتینر

ترانس تینرها در امر انبار و مدیریت کانتینرها در پایانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک برنامه طرح ریزی محوطه در این سیستم به کار برده می‌شود که از الگوریتم های صفافی در تخصیص فضایی برای کانتینر تا زمان بارگیری یا ارسال / تحویل استفاده می‌کند.

۴-۱-۴- سیستم تحویل و دریافت

رابط سایر روش های حمل و نقل در این سیستم نهفته است. اداره دروازه یعنی کسب اطلاعات مربوط به کانتینرهای ورودی به پایانه به منظور جابجایی مناسب تا زمان بارگیری. کنترل دسترسی به پایانه از این جنبه حائز اهمیت است که بر سایر بخش های سیستم پایانه کانتینری اثر می‌گذارد. داده های گردآوری شده، تعداد کانتینرها، وزن، بندر مقصد، کالای خطرناک، کالای یخچالی، صاحب کالا، شرکت کشتیرانی و شماره مهر در تصمیم گیری برای اینکه کانتینرها برای ذخیره و سپس بارگیری در کجا قرار گیرند به کار برده می‌شوند.

۵- معماری متشکل از چند نمایندگی

معماری شبیه سازی، ترسیم اهداف در بندر با استفاده از نمایندگی های شبیه سازی است. مدل ذیل نمونه ای از یک پایانه در شمال اروپا است. این مدل از اهداف لازم و ویژگیهای فیزیکی که پایانه به منظور تکمیل عملیات ۴-۱ پایانه بدست می‌آورد، توسعه می‌یابد. نمایندگی هاباید با سایر عواملی که اهداف متفاوتی را تعقیب می‌کنند رابطه ای متقابل داشته باشد. ممکن است نمایندگی هادر ابتدا موقعیت خود را در پایانه با یکدیگر جهت تعیین اهداف مجزا یا هدف پایانه در میان گذارند. خصوصیات اصلی مذاکره، زبان مورد استفاده توسط نمایندگی های پایانه و روند تصمیم گیری است که هر نمایندگی به کار می‌برد. نمایندگی های به کار گرفته شده نباید منابع را هدر

دهند. یک مکانیسم ممکنه که می تواند برای کمک در ارتباط و سازمان موثر باشد، استفاده از اقتصاد محاسبه ای می باشد. در جایی که فعالیت های پایانه در رابطه با سودها و هزینه ها تعریف می شود، هدف نمایندگی به حداکثر رسانی سود است. اهدافی که به عنوان نمایندگی هاترسیم می شوند، به شرح ذیل می باشند:

اهداف در پایانه:

طول اسکله:	۱,۱۸۰ متر (تعداد اسکله ها)	۵-۱ نمایندگی کشتی
جرثقیل ها :	۶ جرثقیل ۵۰/۷۳ تنی سوپر پاناماکس	۶ نمایندگی
	۲ جرثقیل ۵۰/۷۳ تنی سوپر پست پاناماکس	۲ نمایندگی
	۱ جرثقیل گات والد ۵۳ تنی	۱ نمایندگی
	ترانس تینرها	۱۲ نمایندگی
	استرادل کریرها	۳۰ نمایندگی
	کانتینرها	۶۴۰۰۰ نمایندگی

نمایندگی بلند مرتبه: هماهنگی

نمایندگی برنامه ریزی شناور

نمایندگی برنامه ریزی محوطه کانتینر

نمایندگی برنامه ریزی منابع

نمایندگی سیستم بصری دروازه

۵-۱- توصیف نمایندگی ها

۵-۱-۱- نمایندگی های جرثقیل

این نمایندگی ها از این نظر که دانش "محلی" از عملیات در اسکله دارند به عنوان نمایندگی مدل بندی می شوند. این نمایندگی ها می توانند از طریق سنسورها و فرمان ها با برنامه ریزان کشتی و محوطه ارتباط برقرار نمایند.

۲-۱-۵- نمایندگی های استرادیل کریر

به عنوان نمایندگی های خود مختاری مدل بندی می شوند که با برنامه ریزان محوطه که خود با استرادیل کریرها در ارتباط می باشند، رابطه برقرار می نمایند. هدف، آوردن کانتینرها از سیستم ذخیره کانتینر است. استرادیل کریرها باید از برخورد با یکدیگر اجتناب نموده و سریع ترین راه را برای رسیدن به جرثقیل انتخاب کنند تا بدین ترتیب جابجایی جرثقیل ها در ساعت به میزان مطلوبی برسد. در آپرون، استرادیل کریرها، کانتینرهای تخلیه شده از شناور را برداشته و با برنامه ریز محوطه تماس برقرار می نمایند که او نیز به نوبه خود با متصدی ترانس تینر برای فضای مناسب ارتباط برقرار می سازد.

۳-۱-۵- نمایندگی های ترانس تینر

به عنوان یک نمایندگی خود مختار مدل بندی می شود. این نمایندگی به منظور بهینه سازی جابجایی ها و به حداقل رسانی تعداد دفعاتی که یک کانتینر در محوطه جابجا می شود، ارتباط برقرار می نماید. اهمیت صفافی صحیح بسیار زیاد است.

۴-۱-۵- نمایندگی های کشتی

با ورود هر کشتی یک نمایندگی درگیر می شود. فهرست بارگیری و فهرست تخلیه توسط نمایندگی تهیه می شود. طرح های خلیج و همچنین دستورات از سوی شرکت کشتیرانی فراهم می شود. هر شناور یک برنامه تعیین شده دارد و باید برای منابع (اسکله، جرثقیل، گروههای کار) رقابت کند. نمایندگی های کشتی با برنامه ریزان منابع برای تهیه برنامه کار در ارتباط می باشند.

۵-۱-۵- نمایندگی دروازه

این نمایندگی اطلاعات مربوط به کانتینرهای ورودی به پایانه را در اختیار برنامه ریز محوطه و برنامه ریز کشتی قرار می دهد. همچنین نحوه استقرار کانتینرها در منطقه را برای تخلیه و بارگیری تعیین می کند. نمایندگی دروازه بعنوان رابطی با سایر نمایندگی ها (نمایندگی ریلی یا نمایندگی کامیون) در ارسال کانتینرها عمل می نماید.

۵-۱-۶- برنامه ریز منابع

یک برنامه ریز کامپیوتری است که در زمان واقعی با منابع موجود نسبت داده می شود. منابع شامل تجهیزات و نیروی کار می شود. این برنامه بصورت یک عامل "بسته بندی شده" و با برنامه ریز کشتی و برنامه ریز محوطه در خصوص "زمان توقف کار" و موجودیت نیروی کار در ارتباط می باشد.

۵-۱-۷- برنامه ریز کشتی

این یک نمایندگی مدل بندی شده است که با یک برنامه نرم افزاری برنامه ریزی کشتی سرو کار دارد و توانایی تصمیم گیری و ارتباط با سایر نمایندگی ها را به منظور انجام هدف یعنی بارگیری کشتی بر طبق برنامه تنظیم شده فراهم می نماید.

۵-۱-۸- برنامه ریز محوطه

این برنامه با یک نمایندگی سر و کار دارد و مانند برنامه ریز کشتی خود مختار است. هدف این برنامه ریز بهینه سازی ظرفیت با به حداقل رسانی شمار منابع و (هزینه) جابجایی ها است.

۹-۱-۵- نمایندگی های کانتینر

کانتینرهای ورودی و خروجی پایانه ویژگیهای اتلاق شده توسط فرستنده کالا را خواهند داشت و اطلاعات مربوطه به آنها مهم می باشد. نمایندگی های کانتینر به هر کانتینر این امکان را می دهند تا مقصد خود را در میان شبکه ها و سیستم های پایانه کانتینری بیابد.

مدلی که در شبیه سازی موجود است، چکیده ای از فرآیندهای "دنیای واقعی" است که قرار است شبیه سازی شوند بنابراین شبیه سازی سیستم متشکل از چند نمایندگی (MASS) اجرای این مدل جهت امکان پذیر نمودن مطالعه فرآیندها بدون نیاز به اجرای آنها می باشد. مدل MASS فرصت های ذیل را فراهم می سازد :

۱. امکان بهینه سازی سیستم جامع پایانه کانتینری با استفاده از سناریوی "What if" توسط برنامه ریزان کشتی و برنامه ریزان محوطه.

۲. معتبر سازی مدل پیش از اجرای شبیه سازی و در نتیجه کاهش امکان خطاها

۳. مقایسه شبیه سازی تجربه مدیران پایانه با خصوصیات مستند شده جهت تایید

نتایج

رویکرد MAS بعنوان مفهومی معتبر که می توان آن را در پایانه های کانتینری به کار گرفت ، معرفی شده است. کاربردهای مدل های ریاضی و ابزار ترکیبی بهینه سازی به علت پیچیدگی و پویایی مشکل چندان موفقیت آمیز نبوده اند. رویکرد MAS چهارچوبی فراهم می کند که می تواند فعل وانفعالات پیچیده و چندگانه ای را که در پایانه کانتینری رخ می دهد ، نشان دهد. MAS اشیاء موجود در پایانه را به منظور کمک به مدیران پایانه شبیه سازی می کند و مبنایی برای یک سیستم هوشمند پشتیبانی تصمیم گیری است. در حال حاضر تحقیق در این زمینه در ابتدای راه است اما به سرعت توجهات را به خود معطوف نموده است. کار انجام شده توسط کالج امپریال ، تا امروزه جاه طلبانه ترین بوده است و در آن بنادر و دست اندرکاران به عنوان نمایندگی هاترسیم شده اند. مشکل دستیابی به کارآیی بندر و بهینه سازی عملکرد بندر با شبیه سازی قابل حصول است.

در آینده هدف انجام یک تحلیل کامل تر از یک پایانه کانتینری مهم است و این دانش شماری از دست اندرکارانی که تصمیمات کلیدی اتخاذ می کند و همچنین فرآیندهایی که این تصمیمات ایجاد می کنند را ترسیم می نماید . تحلیل تنگناها در بندر بطور جدی انجام خواهد پذیرفت. استفاده از داده های واقعی به منظور سنجش و معتبر ساختن این مطالعه اهمیت بسیار دارد.

فرصت هایی برای بهبود بهره‌وری در پایانه های دریایی

تلاش هایی برای بهبود بهره‌وری در پایانه های دریایی کانتینری باید نیازهای موسسین بسیاری را که بر پایانه تاثیر می گذارند، متعادل نماید. بهبود در پایانه باید بدون افزودن هزینه کل حمل و نقل انجام شود. بنابراین، مساله بهبود بهره‌وری پایانه باید در چشم انداز وسیع تر خدمات حمل و نقل مشتری و هزینه کل خدمات مورد توجه قرار گیرد.

بهبود بهره‌وری با تغییر انجام پذیر است. بطور مثال می توان با جایگزینی یکی از اجزاء هزینه با یکی از اجزاء کوچکتر مثلاً سرمایه به جای نیروی کار، حذف کارهای غیر ضروری و تاخیرات یا تامین ارتباطات لازم به شکل گسترده تر، بهره‌وری را افزایش داد.

گزینه های متصدی پایانه اغلب با شرایط محیطی اش محدود می شود. بطور کلی، اداره بندر اسکله و زمین را در اختیار متصدی می گذارد تا بدین وسیله سطح بالاتری از عملکرد را تثبیت کند. اندازه و شکل پایانه ممکن است با دلایلی به جز هزینه پایین برای متصدی تعیین شود. بندر همچنین ممکن است ماشین آلات لازم برای جابجایی کانتینر را فراهم سازد و بدین ترتیب شیوه عملیات را محدود نماید. راه دیگر این است که متصدی پایانه می تواند به شرکت اقیانوس پیمایی سرویس دهد که تعدادی شاسی و لوازمی را در اختیارش قرار می دهد تا کلیه کانتینرها را بر روی چرخ جابجا نماید.

هیئت موسسانی که بر پایانه اثر می گذارد اهداف متفاوتی نسبت به متصدیان پایانه دارند. جامعه کامیون داران می خواهند که به سرعت تجهیزات خود را در پایانه به گردش درآورند. شرکت های حمل و نقل اقیانوسی به چرخش سریع کار در اسکله تمایل دارند که این امر مستلزم وجود تعداد هر چه بیشتر جرثقیل هایی است که به کشتی سرویس دهند. در نتیجه پایانه باید مجهز شود تا بتواند آن سرویس را تامین کند و زمان بیکاری برای تجهیزات احتمالاً بزرگتر و سرمایه مربوط به آن تامین شود. اعضاء واحدهای معاملاتی خواهان امنیت شغلی و دستمزد بالا هستند که ممکن است حسب نیازهای متصدی پایانه جهت بهره‌وری و به کار گیری تعدادی از کارگران که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند، متغیر باشد.

سنجش بهره‌وری

پیش‌نیاز بهبود

برای اداره یک روند، سنجیدن آن لازم است. مدیریت پایانه دریایی از این قاعد مستثنی نیست. سنجش بهره‌وری پایانه دریایی کاملاً با اندازه‌گیری بهره‌وری مثلاً یک خط تولید فرق دارد. اولاً هیچ دو پایانه ای مشابه نیستند. ثانیاً، در هر دو پایانه مشخص، دو کشتی تحت سرویس دقیقاً از نظر ساختار یا بارگیری مشابه هم نمی‌باشند. در نتیجه تنها از جنبه کلی کار انجام شده در یک پایانه تکراری است.

یک پایانه دریایی از آنجا که عناصر اصلی بسیاری (مانند اسکله، جرثقیل، محوطه کانتینری، دروازه و البته نیروی کار) دارد و دست اندرکاران مختلفی در اداره این عناصر نقش دارند (مانند بندر، خط کشتیرانی، متصدی پایانه، شرکت تخلیه و بارگیری، کامیون داران و کارگران بارانداز)، پیچیده است. این پیچیدگی امکان اینکه یک معیار واحد برای بهره‌وری بتواند چکیده کلیه فعالیت‌های بین عناصر و دست اندرکاران را نشان دهد و با این همه بیانگر کارآیی عملیات به شیوه ای معنی دار باشد را از بین می‌برد.

یک رویکرد دیگر برای سنجش بهره‌وری پایانه دریایی در جریان این مطالعه محقق گردید (جدول ۱ را ببینید). (نمودار پیشنهادی معیارهای بهره‌وری به طور مفصل در گزارش کارگاهی تحت عنوان «معیارهای بهره‌وری پایانه دریایی کانتینری» آمده است).

بهره‌وری معمولاً به صورت مالی سنجیده می‌شود زیرا مدیریت اغلب به افزایش بهره‌وری به عنوان راهی برای افزودن سود می‌نگرد. در یک پایانه مشخص چنین معیارهایی ارتباط قابل ملاحظه ای دارند. با این وجود، ممکن است پایانه های مختلف که از پول های مختلفی استفاده می‌کنند، در بازارهای کاری مختلفی مطرح باشند و در معرض مشکلات فیزیکی و زیست محیطی متفاوتی قرار گیرند. بنابراین معلوم نیست که این معیارهای مالی بهره‌وری هنگامی که مقایسه پایانه های دریایی مختلف مد نظر باشد، معنی‌دار و مفید باشند. در نتیجه، نمودار معیارهای بهره‌وری ارائه شده توسط

کمیت‌های فیزیکی مانند نفر در ساعت و جابجایی جرثقیل می‌باشد. بدین ترتیب امید می‌رود که مقایسه‌های معنی‌داری بین ایالات متحده و کشورهای دیگر انجام شود. مفهوم نمودار معیارهای بهره‌وری نتیجه تلاش برای نشان دادن کلیه عرصه‌های اصلی عملیات یک پایانه دریایی با کمترین تعداد معیار است. بسیاری از معیارهای ذکر شده اکنون رایج نیستند. آنهایی که با امر عملیات پایانه دریایی سر و کار دارند معیارهای داخلی خود را برای بهره‌وری دارند که بر مبنای روزانه از آنها استفاده می‌کنند. هدف این بخش این نیست که این معیارها را کنار گذارد بلکه، هدف یک نمودار از معیارهای بهره‌وری ایجاد زبان مشترک برای ارتباط دادن عملکرد یک پایانه در بافتی قابل درک با سایر پایانه‌ها است. معیارهای پیشنهادی از آنجا که تعاریف دقیقی از شرایط دارند آغازی برای یک فرهنگ لغات استاندارد می‌باشد. این استاندارد سازی بعدها ارتباطات مربوط به بهره‌وری پایانه دریایی را ترویج کرده و راههای بهبود آن را نشان می‌دهد. در نتیجه تنوع شرایط کاری، عملیات پایانه، جغرافیا و سایر متغیرها، نمودار یک پایانه باید دارای معیارهایی از بهره‌وری باشد که برخی از آنها برتر و برخی پایین‌تر از نمودار پایانه‌های دیگر باشند. شناخت این تفاوت‌ها باید منتهی به درک عملیات مربوط به چنین پایانه‌هایی و قوت و ضعف‌های آنها شود.

شکل ۱: نمودار معیارهای بهره‌وری

عناصر پایانه	معیارهای بهره‌وری
جرثقیل	$\frac{\text{حرکت ها}}{\text{ساعات ناخالص گروه های کار- زمان بیکاری}}$ بهره‌وری خالص جرثقیل :
اسکله	$\frac{\text{بهره‌وری ناخالص جرثقیل :}}{\text{ساعات خالص کار}}$ حرکت ها
محوطه	$\frac{\text{بهره‌وری خالص از اسکله:}}{\text{شيفت های کاری برای کانتینر بر در سال}}$ اسکله کانتینری
دروازه	$\frac{\text{عملکرد محوطه:}}{\text{جریب (ناخالص)}}$ سال / TEUs
نیروی کار	$\frac{\text{بهره‌وری انبار محوطه:}}{\text{جریب انبار (خالص)}}$ ظرفیت TEUs
	$\frac{\text{عملکرد خالص دروازه :}}{\text{خط}}$ کانتینر / ساعت
	$\frac{\text{عملکرد ناخالص دروازه:}}{\text{خط}}$ جابجایی تجهیزات / ساعت
	$\frac{\text{زمان گردش کامیونها:}}{\text{تعداد کامیونها}}$ کل زمان کار کامیونها در پایانه
	$\frac{\text{بهره‌وری ناخالص نیروی کار:}}{\text{نفر - ساعت}}$ تعداد جابجایی ها

معیارهای بهره‌وری پیشنهاد شده به یکدیگر وابسته اند. به عبارت دیگر، افزایش در بهره‌وری محوطه (با انبار کردن کانتینرهای بیشتر در محوطه) می‌تواند منجر به کاهش بهره‌وری جرثقیل یا دروازه شود زیرا کارآیی وظایف ذخیره یا بازاریابی در محوطه کانتینر تحت تاثیر قرار می‌گیرند. بهبود عملیات یک پایانه خاص بطور اجتناب ناپذیری با تقابل بین عناصر عملیاتی به منظور بهینه‌سازی قابلیت سوددهی و اجراء سروکار دارد. وظیفه مدیر انجام این تقابلات و یکپارچه سازی کل سیستم است. این فرآیند بهینه سازی باید با هزینه‌های محلی و شرایطی صریح انجام شود. نمودار پیشنهادی معیارهای بهره‌وری ماهیت روابط انتخاب شده را روشن می‌سازد اما هزینه‌های نهایی را نشان نمی‌دهد.

نیاز به گردآوری داده‌ها

به منظور نمایش معیارهای بهره‌وری جهت قیاس، لازم است نمودارهایی از چند بندر مختلف داشته باشیم. جمع‌آوری این داده‌ها مشکلات چشمگیری مطرح می‌کند. همانطور که قبلاً ذکر گردید این معیارهای بهره‌وری اکنون گردآوری نشده‌اند و بسیاری از معیارهای پیشنهادی با معیارهای جاری مورد استفاده فرق دارند. درک بی‌میلی افراد درگیر در عملیات پایانه برای تعیین و گردآوری مجموعه‌ای از داده‌های جدید، آسان است. با این وجود پایگاه داده‌ای تهیه شده از گردآوری این نمودارها برای مقایسه با سایر پایانه‌ها و تعیین هزینه گردآوری داده‌ها ارزشمند می‌باشد.

گردآوری داده‌های بهره‌وری به خصوص به علت رقابت شدیدی که در صنعت و ظرفیت مازاد بنادر وجود دارد، یک مساله حساس می‌باشد. لازم است توجه ویژه‌ای به روش‌هایی که می‌توان در آنها داده‌ها را به صورت ناشناس ارائه نمود، مبذول داشت تا وضعیت‌های رقابتی کشتیرانی یا متصدیان پایانه ضایع نشوند.

یک فرصت برای بنادر وجود دارد تا در گردآوری داده‌ها در سطح محلی پیشرو باشند. بنادر بسیاری از پیش، خواهان ارائه منظم برخی داده‌های بهره‌وری از مشتریانشان در پایانه بوده‌اند. استاندارد سازی این روند منتهی به توسعه داده‌های لازم در هر یک از بنادر اصلی می‌شود. هنوز نیاز به گردآوری این داده‌ها از هر بندر و تلفیق و توزیع آنها میان گروه‌های علاقمند وجود دارد.

کاربردهای احتمالی داده‌ها

پایگاه اطلاعاتی از نمودارهای بهره‌وری چند پایانه دریایی، مدیریت پایانه را بهبود می‌دهد. از آنجا که هر معیار بهره‌وری پایانه دریایی بر یکی از جنبه‌های پایانه متمرکز است، مقایسه بین دو بندر مشابه برای مدیریت در ارزیابی بهره‌وری محلی مفید خواهد بود. بطور مثال، بنادر بسیاری از انواع مشابه جرثقیل‌های کانتینری استفاده می‌کنند اگر چه بخش عمده عملیات کاملاً متفاوت است. انتظار می‌رود که در دو بندر دارای جرثقیل‌های مشابه بهره‌وری جرثقیل‌ها نیز مشابه باشد.

تفاوت این بهره‌وری‌ها نشان دهنده برخی عوامل بازدارنده در بندری است که بهره‌وری کمتری دارد. نمودار کامل معیارهای بهره‌وری تصویری از بخش‌های دیگر عملیات به نحوی ارائه می‌کند که این اثرات قابل ارزیابی باشند. جزئیات مندرج در یک نمودار کامل بهره‌وری ارزیابی کسری‌های را در تمام سطوح مدیریت به ویژه در سطوح پایین تر که ارتباط مستقیم بین مدیریت و نیروی کار وجود دارد، میسر می‌سازد.

پایگاه داده‌ای بهره‌وری‌های پایانه نتایج روابط متقابل مختلف را در هر بندر نشان می‌دهد و بنابراین حساسیت هر معیار بهره‌وری نسبت به دیگری را آشکار می‌سازد. برای بهینه‌سازی سودمندی عملیات یک پایانه مشخص، هر معیار باید به هزینه محلی تبدیل شود. این امر مبنایی رایج برای ترکیب اثرات کلیه معیارها فراهم می‌کند. حساسیت‌های اشاره شده در پایگاه داده‌ای همراه با هزینه‌های محلی پیش‌بینی تأثیر مالی تغییر در هر یک از جنبه‌های مقدماتی عملیات پایانه را میسر می‌سازد. از آنجا که هزینه‌های محلی از پایانه‌ای به پایانه دیگر فرق می‌کند، تعادل مطلوب حاصله در یک پایانه نیز با پایانه نیز متفاوت است.

قابل توجه است که نمودار بهره‌وری پایانه به هزینه مدیریت پایانه نمی‌پردازد. در صورتی که تعیین هزینه کل عملیات مد نظر باشد (یا هزینه کل به ازای هر کانتینر جابجا شده) باید به هزینه‌های مستقیم عملیات اضافه شوند.

از نمودار بهره‌وری می‌توان برای تنظیم اهداف بهره‌وری و تشویقی استفاده نمود. سودبخشی یک پایانه دریایی نسبت به بهره‌وری حساس است. در نتیجه، منطقی است که عملکرد بهره‌وری را با

قراردادهای کارگران مرتبط بدانیم به گونه‌ای که کارگران بتوانند در سودهای یک بهره‌وری خوب و هزینه‌های بهره‌وری ضعیف شریک باشند. با معیارهای صریح و قابل محاسبه بهره‌وری و از آن مهم تر با شواهدی دال بر سطوح قابل حصول بهره‌وری در بنادر دیگر، استفاده از این معیارها بعنوان اهداف تشویقی، صحیح به نظر می‌رسد. به عنوان راهکارهای دیگر، یادداشت های سوابق بهره‌وری که بنادر بسیاری را پوشش می‌دهد می‌تواند به عنوان بخشی از فرآیند معاملاتی مجموع به کار برده شود.

برنامه کشتی نسبت به بهره‌وری پایانه‌های دریایی حساس است. بهره‌برداری بالا از اسکله (به علت بهره‌وری بالای پایانه) می‌تواند منجر به تاخیر در پهلوگیری شود. بهره‌وری پایین جرثقیل و بهره‌وری پایین محوطه می‌تواند منجر به تاخیر در زمان گردش کشتی ها گردند. آگاهی از این عوامل باید خطوط کشتیرانی را بر آن دارد تا استراتژی های پیچیده ای برای برنامه کشتی‌ها اتخاذ نموده، امکانات را در نظر بگیرند و تأثیر آنها را بر عملیات پایانه به حداقل برسانند.

بهبود بهره‌وری از طریق سرمایه‌گذاری عمده

بخش پیشین در مورد پایانه‌های کانتینری دریایی به تشریح این مساله پرداخت که صنعت پایانه‌های دریایی عموماً آخرین فن‌آوری موجود را به کار می‌برد که مقرون به صرفگی آن مشخص شده‌است.

برخی فن‌آوری ها در خارج از کشور توسعه یافته اند و اگر چه می‌توانند بهره‌وری را افزایش دهند و لیکن در حال حاضر در ایالات متحده مقرون به صرفه نیستند(به استثنای چند مورد معدود) این چند مورد عبارتند از:

- ◀ جرثقیل های برقی دو گانه (قادر به جابجایی چند کانتینر در یک زمان)
- ◀ جرثقیل های خودکار
- ◀ وسائط نقلیه باهدایت خودکار
- ◀ سیستم های میانگیر (Buffer)
- ◀ سیستم های چند تریلر

◀ تنظیم خودکار و سیستم های کنترل فهرست

علت این وضعیت آن است که بخش قابل ملاحظه‌ای از منابع پایانه‌ای ایالات متحده مورد بهره‌وری قرار نگرفته‌اند. بنابراین، یک هدف اولیه برای این صنعت باید افزایش بهره‌وری و استفاده از ماشین آلات موجود از طریق بهبود سطح مدیریت و عملیات باشد. به عنوان یک قاعده کلی، بهبود سرمایه بخاطر ارزشی که در بهبود بهره‌وری دارد باید پس از رساندن بهره‌وری تجهیزات کنونی به حداکثر ممکن ارزیابی شود.

یک استثناء مهم در به تاخیر انداختن بهره‌وری ناشی از سرمایه‌گذاری عمده، تامین ابزار بهبود جریان اطلاع‌رسانی در پایانه می‌باشد. اطلاعات چسبی است که عملیات را با هم نگاه می‌دارد و مشتری، مدیریت و نیروی کار را به هم مرتبط می‌سازد. اطلاع‌رسانی بهتر کلیه سطوح پایانه را با اطلاعات مهم مورد نیاز برای بهبود میزان و انجام کار تغذیه می‌کند و مبنایی برای یکپارچه سازی بهتر مدیریت و نیروی کار پایانه فراهم می‌نماید.

برای هر عملیات پایانه، یک کانتینر خاص باید از یک محل مشخص به مقصد لازم جابجا شود. هر گونه بهبود در این فرآیند تعیین محل‌ها و کانتینرها نه تنها به برنامه‌ریزی محوطه و جابجایی شناورها کمک می‌کند بلکه بازخوردی نیز برای ارزیابی کیفیت عملیات برای پیشرفت‌های آتی فراهم می‌سازد.

علاوه بر ابزاری برای بهبود برنامه‌ریزی، متصدیان تجهیزات نیز باید دقیقاً همان اطلاعات را داشته باشند. با بهبود جریان اطلاع‌رسانی به این شیوه، بسیاری از تأخیرات جاری در پایانه‌ها حذف خواهند شد.

برخی از جنبه‌های این عرصه خاص فرصت برای بهبود بهره‌وری اکنون مورد توجه¹ CHCP است که به مشکلات تجهیزات تشخیص خودکار کانتینرها و محل آنها با دقت بسیار بالا و انتقال بی سیم اطلاعات دیجیتال می‌پردازد.

1-Cargo Handling Cooperative Program

کار کنونی شامل سنجش دوام این تجهیزات در محیط پایانه دریایی و کناره اقیانوس می‌باشد. این تلاش از پیش از سوی صنعت آغاز شده تا نشان دهد که استاندارد سازی نرم افزار و سخت افزارهای الکترونیکی در حالی که متصدیان پایانه بطور واحد مزایای بالقوه این کار را کسب نمایند، اجباری می‌باشد.

بهبود بهره‌وری از طریق پژوهش در عملیات

از آنجا که بسیاری از پایانه‌های کانتینری دریایی زیر حد بهره‌وری هستند، بهبود در اداره ماشین‌آلات موجود باید اولین دستور کار در صنعت پایانه دریایی باشد. این امر شامل جستجو برای عرصه‌هایی است که بهره‌وری کمتری نسبت به آنچه که از نظر منطقی انتظار می‌رود، دارند. نمودار معیارهای بهره‌وری پیشنهاد شده می‌تواند در این رابطه مفید باشد. با این همه پیشرفت مستمر مستلزم کار تحلیل گرایانه بیشتر است. لازم است که این کار بر تحلیل رابطه متقابل یک زنجیره عملیات پایانه با عملیات پیشین و آتی و همچنین وقایع خارج از پایانه تاکید نماید. این تحلیل‌ها باید نگرشی بر جنبه‌های تابعی عملکرد مانند موارد ذیل داشته باشد:

- ◀ جانمایی و جریان برنامه‌ریزی شده تجهیزات در پایانه
- ◀ تأثیر نیروهای خارجی که در پایانه به بهره‌وری هجوم می‌آورند مانند ورود شناورها، تبادل با قطارها و بارها یا شناورهای فیدر و ورود به دروازه
- ◀ سازمان و واگذاری نیروی کار پایانه
- ◀ عملیات و برنامه‌ریزی برای کار در کشتی و محوطه
- ◀ روشی که کانتینرها به طور عادی جابجا می‌شوند در مقابل جابجایی کانتینرهایی که نیاز به خدمات خارج از جریان عادی جابجایی دارند (این کانتینرها می‌توانند کانتینرهایی باشند که دیر به پایانه رسیده‌اند یا کانتینرهایی که ترخیص آنها برای صادرات در آخرین لحظات تغییر نموده است).
- ◀ عملیات دروازه که می‌تواند مشکل صف‌های انتظار را مطرح کند که می‌توان آن را با فنون استاندارد جابجایی تخصصی تجهیزات و زمان سرویس دهی کوتاه اصلاح نمود.

◀ عملیات جرثقیل های گنتری و سایر تجهیزات جابجایی در محوطه

◀ تاخیر گنتری می تواند به علت عملیات پشتیبانی ناکافی از جانب محوطه باشد. این تاخیرات می تواند از میدان دید ناقص متصدی جرثقیل نیز حاصل شود. برخی از این تاخیرات را می توان با بهبود علامت گذاری مکانها اصلاح نمود و بقیه را با بهبود سیستمهای هدایت، استفاده از رنگهای متضاد، کمکهای مناسب برای توقف در زیر تجهیزات جابجایی و بهبود دستگاه های جمع آوری در بازوهای بلند کننده و شاسی ها برطرف نمود.

بهبود بهره‌وری با بهبود روابط کار

مشاهده شده است که پایانه‌های دریایی مختلف که از تجهیزات و سیستم های قابل مقایسه استفاده می کنند در سطوح بسیار مختلف بهره‌وری فعالیت می نمایند. این امر عمدتاً مربوط به تفاوت در اساس مدیریت و شیوه‌های کار می باشد. روابط خوب بین مدیریت و کارگران یک پیش نیاز ضروری برای اعمال موفقیت آمیز بهبود بهره‌وری در محیط کار است. خصوصاً در این عرصه است که سودهای زیادی حاصل می گردد. بدون چنین رابطه‌ای بهبود تنها بخشی از پتانسیل آنها را تسخیر می کند.

دو عامل اساسی برای بهبود و تقویت این روابط بنیادی وجود دارد. اولین عامل تعریف روش های بین مدیریت و نیروی کار است که می تواند برای بهبود عملیات مؤثر باشد. دومین مورد یافتن روابط حمایتی دو جانبه بین نیروی کار و مدیریت است. این دو عامل که الزاماً به ترتیب اهمیت ذکر نگردیده اند، موضوعات جدیدی نمی باشند. آنها به طور موفقیت آمیز در سایر صنایع امتحان شده اند و در بخش هایی از صنعت پایانه دریایی نیز معرفی گردیده اند.

روش های خاص میان مدیریت و نیروی کار با پتانسیل بهبود بهره‌وری عملیات پایانه دریایی به تفصیل در گزارش کارگاهی تحت عنوان “ موضوعاتی در خصوص بهبود بهره‌وری ” تشریح شده اند. این روش ها شامل موارد ذیل می باشند:

تداوم اشتغال : تداوم اشتغال می‌تواند برای متصدیان پایانه دریایی و هم کارگران پایانه سودمند باشد. کارگران پایانه به عنوان کارکنان دائم فرصت یادگیری مهارت یا ریزه کاری های یک حرفه خاص را دارند به گونه‌ای که ارزش خود را برای کارفرما افزایش دهند. در به کارگیری یک کارمند ماهر و مطلع تر ، متصدیان پایانه امنیت شغلی و احتمالاً پاداش بالاتری در نظر می‌گیرند. برخی از این روش ها امروزه در حال اجرا می‌باشند اما اغلب در میان کارگران با مهارت بسیار بالا مصداق دارد. یک مزیت خاص گسترش این روش این است که ارزش بسیاری در میسر نمودن و تسهیل تغییرات در اضافه کار پایانه دارد.

چند مهارتی بودن: امروزه نیروی کار بارانداز بسیار ماهرتر از نیروی کاری هستند که پیش از کانتینری سازی فعالیت می کردند. این سطح بالاتر مهارت همراه با مزایای فزاینده‌ای برای نیروی کار بوده است.

با این وجود، این روش تخصصی محدودیت هایی ایجاد نموده که تلاش برای عملیات کم هزینه را با شکست مواجه می‌سازد. گسترش مهارت کارگران پایانه می‌تواند فوایدی در آینده هم برای متصدی و هم کارگر به همراه داشته باشد. از طریق آموزش، کارگران پایانه می‌توانند با دستمزد بیشتر مهارتهای بیشتری کسب کنند. متصدی پایانه می‌تواند با استفاده مؤثرتر از نیروی کار سود بیشتری بدست آورد.

ساعات قابل انعطاف : یکی از ویژگیهای پایانه دریایی کانتینری فراوانی تقاضا برای خدمات می‌باشد. این ازدحام و تقاضای غیر عادی و فراوان برای خدمات با افزایش ساعات کاری به بیش از زمان کاری جاری قابل اصلاح است. تغییر در قوانین کار به نحوی که از ساعات عملیاتی قابل انعطاف تر پشتیبانی کند، این تأثیر را دارد که می‌تواند یک پایانه خاص را رقابتی تر و پربازده تر نماید.

ناظرین رده اول: ناظرین رده اول که نماینده شرکت های پایانه می‌باشند بطور مستقیم با نیروی کار در ارتباط هستند. عملکرد محکم آنها می‌تواند نقش مهمی در نوآوری‌ها برای بهبود بهره‌وری پایانه داشته باشد. گاهی ناظرین رده اول نسبت به کارگرانی که نظارت بر کار آنها را برعهده دارند آموزش کمتری دیده؛ تجربه کمتر دارند و پاداش کمتری نیز دریافت می‌کنند. این امر می‌تواند

منجر به آن شود که مدیریت، مسئولیت خود را برای نظارت بر نیروی کار تفویض نماید. مدیریت ارشد نیاز به توجه بیشتر به مشکلات ناظرین رده اول در رابطه با نیروی کار و برنامه‌ریزی کار و همچنین بهبود بهره‌وری دارد.

دستیابی به روابط حمایتی دو جانبه بین مدیریت و نیروی کار

روشی که در آن مدیریت پایانه با کارکنان ارتباط برقرار می‌سازد و درک نیروی کار از اهمیت یک پایانه حساس بسیار مهم است. هر دو طرف باید نیاز به راه حل های پایدار و بلند مدت را بشناسند. دو راه برای ارتباط بین مدیریت و نیروی کار وجود دارد. یک راه از طریق فرآیند معاملاتی مجموع و دیگری از طریق گروههای مشترک مدیریت- نیروی کار است.

عامل دستیابی به روابط حمایتی دو جانبه در بسیاری از صنایع در طول چند سال گذشته لزوم جلوگیری از انتقال شرکت - یا صنعت بوده است. چنین روابطی بین مدیریت و نیروی کار بعلت محیط حساسی که این روابط در آن شکل می‌گیرد در طول راه پرسنگلاخی می‌باشد. در صنعت پایانه دریایی نیاز به بهبود در رابطه با تهدید یک محیط کار ورشکسته به پیش نمی رود. مدت‌ها پیش از آنکه چنین احتمالی رخ دهد، روابط لازم شکل می‌گیرند و اهداف مشترک تعیین می‌شوند. یک محرک رایج و مطرح برای مذاکره، انتقال کالا از یک بندر به بندری دیگر است .

مبنای آغاز چنین مذاکره دشواری در برخی مناطق تعیین شده‌است. بطور مثال کرانه غربی ایالات متحده ، فواید دو جانبه ناشی از امنیت روابط رسمی و غیر رسمی بین مدیریت - نیروی کار را تعریف نموده است. برخی از شرکت ها شروع به ایجاد چنین رابطه‌ای در خصوص مسائل ایمنی با کارگران بارانداز نموده‌اند. این امر منتهی به توسعه و اجرای آموزش در جابجایی ایمن ابزار مهاربندی شده‌است. نمایندگان واحدهای معاملاتی و کارفرمایان کمیته مشترک جلوگیری از حادثه را برای نظارت و ترغیب مذاکرات مربوطه به ایمنی داده اند. این مکانیسم ها دارای کلیه نشانه های شروع مذاکرات سودمند میان مدیریت - نیروی کار برای بهبود بهره‌وری هستند.

فرآیندی برای بهبود بهره‌وری

صنعت پایانه دریایی کانتینری هنوز در حال رشد می‌باشد. وفور اطلاعات در این گزارش و گزارشات پیشین در خصوص بهبود بهره‌وری زمان مناسبی برای فرمول بندی فرآیندهایی برای بهبود پیش از آنکه هجوم رقابت از آن صنعتی آشفته بسازد فراهم می‌کند. ادارات بندر، شرکتهای کشتیرانی، خن کاری، متصدیان پایانه، اتحادیه های کارگری، انجمن های کشتیرانی، متصدیان کامیونها و قطارها و نمایندگی های دولتی همگی منافع و نقشی دارند. مقامات عالی رتبه علاقمند باید ایجاد ساختاری در صنعت برای پرداختن به منافع مشترک بهبود بهره‌وری در پایانه دریایی را در نظر بگیرند. یک کمیته ملی داوطلبانه از کلیه عناصر این صنعت در بهره‌وری پایانه دریایی که توسط اداره دریانوردی و احتمالاً شورای ملی پژوهش حمایت می‌شود می‌تواند فعالیت‌های بسیاری را تشویق، آغاز و نظارت کند که مورد علاقه کلیه گروهها باشد. بطور مثال:

- ◀ ایجاد نمودارهای از معیارهای بهره‌وری (همانطور که در این فصل تشریح گردید)
- ◀ استاندارد سازی شناسایی خودکار کانتینرها و سیستم های اطلاع رسانی مدیریت پایانه
- ◀ همکاری مشترک مدیریت - نیروی کار که به جنبه‌های منابع انسانی بهبود بهره‌وری می‌پردازد.

تلاش های این کمیته و کلیه کسانی که در هدایت این گزارش مشارکت داشته اند نباید به هدر رود. پیشنهادات مهم بسیاری ارائه شده‌است. افراد بسیاری پذیرفته اند که بهبود به زودی و بدون مخارج هنگفت میسر خواهد بود. این تلاش باید تا زمان دستیابی به بهبود بهره‌وری در پایانه‌ها ادامه یابد.

روش های اجاره / قیمت گذاری در پایانه های کانتینری و تاثیرات اقتصادی آنها

Author : Thomas J.Dowd

در آمد حاصل از اجاره دادن پایانه های کانتینری و تسهیلات پایانه در پانزده سال گذشته از سطوح پایین به حدی رسیده است که اکنون حداکثری از کل در آمد بنادر ایالات متحده را نشان می دهد. این مقاله نگرشی بر روش های مورد استفاده برای اجاره پایانه های کانتینری دارد و به بررسی روش شناسی های اجاره و رویکردهای قیمت گذاری که توسط ادارات بندری دولتی ایالات متحده به کار گرفته می شود، می پردازد و تاثیرات اقتصادی که هر یک از اینها می توانند بر بندر داشته باشند را تشریح می کند.

اجاره پایانه در ابتدا به عنوان وسیله ای برای برقراری روابط بلند مدت بنادر با شرکتهای حمل و نقل آبی مطرح گردید. روابط بلند مدت به واسطه اجاره در ابتدا به علت ماهیت سرمایه بر کانتینری سازی و نیاز به مبنایی ایمن که بر اساس آن بتوان وثیقه ای برای تامین مالی تسهیلات جدید صادر نمود، مورد توجه قرار گرفت. برای رسیدن به این هدف و ترغیب حمل کننده ها به تعهدات بلند مدت ، بنادر ساختار قیمت گذاری ایجاد نمودند که انگیزه های مالی برای حمل کننده ها و همچنین مزایای مالی برای بندر به همراه دارد.

هر بندر یا حمل کننده رقابت خود را به گونه متفاوتی تعریف می کند. هر اجاره ای نشان دهنده این تفاوت ها است. بنابراین، موضوع اجاره کردن پایانه با استفاده از کلیات در تضاد است. هر بندر به شیوه خود به این موضوع می نگرد و شرایط خود را در مذاکره دارد که مناسب نیاز خاص آن بندر است. هیچ اجاره متوسط یا نمونه ای وجود ندارد.

معانی نیز گنج کننده است زیرا بنادر بسیاری از سند اجاره به عنوان «اجاره» یاد می کنند در حالی که برخی دیگر جهت اجتناب از تغییر سود اجاره که در برخی قوانین مشمول مالیات دارایی می شود، از آن به عنوان «واگذاری ترجیحی» نام می برند.

اجاره چیست ؟

حسابداران؛ زمین ، ساختمان و ماشین آلات را دارایی ثابت می دانند. یک دارایی ثابت می تواند به عنوان مجموعه ای از خدمات و نه یک شی تلقی شود. یک دارایی ثابت بدون محدودیت زمانی خدماتی را یکی پس از دیگری ارائه می کند.

کسی که یک دارایی ثابت می خرد در واقع مالک کلیه خدمات آتی نیز می شود که توسط آن دارایی قابل ارائه است. اگر مالک یک دارایی ثابت تمایلی به بهره برداری از خدمات جاری دارایی خود نداشته باشد، در این صورت آن خدمات خاص از دست می رود. در عمل یک دارایی ثابت غیر فعال نشان دهنده در آمد از دست رفته است.

اجاره ، قراردادی است که بواسطه آن استفاده از یک دارایی ثابت برای یک زمان محدود توسط مالک آن به یک استفاده کننده بالقوه سپرده می شود ، ضمن آنکه مالکیت آن همچنان در اختیار اجاره دهنده است. در چنین قراردادی به مالک بعنوان «موجر» و به استفاده کننده بالقوه به عنوان «مستاجر» اشاره می شود.

اگر اجاره تنها یک قرارداد فروش خدمات جاری قابل استفاده باشد، یک اجاره تک دوره ای است. اگر مالک (موجر) خدمات آتی را نیز با قابل استفاده شدن کنونی آنها بفروشد در این صورت این یک اجاره دوره ای قابل تجدید است.

افراد یک دارایی ثابت را به دلایل مختلف از مالک آن اجاره می کنند. در میان رایج ترین این دلایل می توان به این مورد اشاره کرد که دارایی که خدمات آن مورد نیاز می باشد برای فروش نبوده یا از نظر مالی تملک آن دارایی با خرید آن میسر نباشد زیرا که سرمایه را می توان در جای دیگری به نحوی سودمند تر به کار گرفت. خرید یک دارایی ثابت (خرید کلیه خدمات قابل ارائه توسط یک دارایی ثابت بطور نامحدود) سرمایه فراوانی را در گیر می کند در حالی که خرید خدمات آن دارایی هزینه کمتری در بر دارد.

انواع اجاره

اجاره پایانه با توجه به شکل محاسبه هزینه آن طبقه بندی می‌شود با استفاده از این روش ، سه نوع اصلی اجاره پایانه وجود دارد: نرخ یک دست ، حداقل - حداکثر و درآمد مشترک.

اگر هزینه اجاره میزان خاصی برای یک دوره خاص (بطور مثال سالانه ۱ میلیون یا ۳۵۰۰۰ دلار به ازای هر جریب در سال) باشد آن اجاره از نوع یک دست (flat rate) است.

اجاره با نرخ یک دست نسبتاً ساده است زیرا نیاز به نسبت های تعرفه یا حسابداری کالا ندارد. مبنای هزینه می‌تواند برگشت «منصفانه» ارزش دارایی یا نرخ تقریبی به ازای هر واحد بر مبنای مطالعه ای جهت تعیین عملکرد تخمین زده شده باشد یا رقمی غیر مربوط به برگشت «منصفانه» یا عملکردی باشد که حمل کننده را برای توافق در مورد اجاره اغوا نماید.

اگر هزینه اجاره بر مبنای مشخص یک میزان یا حداقل و حداکثر (بطور مثال نرخ های تعرفه با حداقل ضمانت سالیانه ۲۵۰ هزار دلار و حداکثر ۲ میلیون دلار یا نرخ های تعرفه با حداقل ضمانت سالیانه ۵۰۰ هزار تن و حداکثر ۳ میلیون تن) باشد، این اجاره تحت عنوان اجاره هزینه‌ای حداقل - حداکثر طبقه بندی می‌شود.

اجاره حداقل - حداکثر برای استفاده از پایانه هزینه ای تعیین می‌کند که با عملکرد کالا مرتبط است در حالی که اجاره نرخ یک دست این طور نیست. اجاره حداقل - حداکثر شامل یک ضمانت با هزینه حداقل به بندر و یک سقف پرداخت تعرفه حداکثر از طریق اجاره است و وسیله ای فراهم می‌آورد که به واسطه آن بندر می‌تواند در برخی از مزایای افزایش عملکرد سهم شود و با این همه ریسکی را که متقبل می‌شود از طریق استفاده از یک سطح حداقل هزینه محدود نماید.

محاسبه هزینه برای اجاره با یک درآمد مشترک مشابه اجاره حداقل - حداکثر است زیرا هر دو یک میزان حداقل ضمانت سالیانه به دلار یا تناژ دارند و نرخ های تعرفه بر عملکرد کالا اعمال می‌شود. با این وجود ، در یک اجاره با درآمد مشترک میزان حداکثر سالیانه ای برای هزینه قابل پرداخت وجود ندارد. به جای آن بندر و مستاجر در آمد تعرفه را بر کلیه عملکرد ها در بالاتر از سطح یک دلار یا تناژ خاص تقسیم می‌کنند. بطور مثال، مستاجر حداقل هزینه سالیانه ای به میزان ۷۵۰ هزار دلار را تضمین می‌کند و ۱۰۰٪ از هزینه‌های تعرفه را تا رسیدن به رقم یک میلیون دلار به بندر

می‌پردازد. سپس مستاجر تنها ۵۰٪ از هزینه‌های تعرفه بر کلیه کالاها را تا خاتمه سال به بندر پرداخت می‌کند.

مثال دیگر عملکرد تضمین شده حداقل به میزان ۷۵۰ هزار تن است که در این حالت ۱۰۰٪ هزینه‌های تعرفه برای اولین یک میلیون تن، به بندر پرداخت می‌شود و این پرداخت هزینه برای ۵۰۰ هزار تن بعدی، ۸۰٪ برای ۵۰۰ هزار تن بعدی، ۷۵٪ برای کلیه کالاهای بالای دومیلیون تن ۵۰٪ می‌باشد.

انتخاب یک مکانیسم هدف (بطورمثال دلارهای هزینه تعرفه که به بندر پرداخت می‌شود، تناژ کل، TEU، تعداد ورود کشتی و غیره) بسیار مهم می‌باشد. بطورمثال اگر دلارهای هزینه تعرفه که به بندر پرداخت می‌شود بعنوان یک مکانیسم هدف مورد استفاده قرار گیرد، افزایش تعرفه موجب سود مستاجر می‌شود و نه بندر زیرا مستاجر می‌تواند به حداکثر اجاره حداقل - حداکثر یا سهمی از اجاره با درآمد مشترک با کالای کمتر برسد.

اگر مکانیسم هدف مورد استفاده قرار گیرد، در صورتی که با اجاره ای که زمان بین مذاکرات آن کوتاه مدت است (حداکثر ۲ سال) یکپارچه شود از دیدگاه بندر ریسک کمتری به همراه دارد. اگر چه برخی اجاره‌های با درآمد مشترک و حداقل - حداکثر هزینه‌های تعرفه حق تخلیه و بارگیری و حق پهلوگیری را برای پرداخت‌های اجاره لحاظ می‌کنند اما اکثریت آنها تنها از حق پهلوگیری استفاده می‌کنند.

این روند مستقیماً هزینه اجاره را به میزان عملکرد کالا مرتبط می‌سازد.

ملاحظات استراتژیک

اجاره دادن پایانه‌های کانتینری و خدمات پایانه‌های شکیلی از قیمت‌گذاری بر مقدار است. در واقع، اجاره بلند مدت پایانه‌های کانتینری و تسهیلات پایانه تمهیداتی هستند که با قیمت‌گذاری تشویقی کمتر از تعرفه‌های منتشر شده سرو کار دارند. برای اکثر قراردادهای اجاره بصورت درآمد مشترک و حداقل - حداکثر، تعرفه منتشر شده بندر مبنایی برای قیمت‌گذاری این اجاره است، بنابراین یک برنامه اجاره پایانه دو مولفه دارد: استراتژی قیمت‌گذاری و استراتژی اجاره.

استراتژی قیمت گذاری

به موضوع قیمت گذاری نمی توان به طور موفقیت آمیز به عنوان یک هویت متکی به خود پرداخت. این مفهوم سه جزء دارد. جزء اول برنامه ریزی و فلسفه توسعه بندر و اهداف آن است. جزء دوم معیار و سیاست های سرمایه گذاری بندر است. جزء سوم سیاست ها و فنون قیمت گذاری بندر می باشد. این سه جزء ارتباط نزدیکی با هم دارند. تغییر معنی دار در هر یک از اینها مستقیماً بر دو عامل دیگر اثر می گذرد. این به معنای آن است که رویکرد قیمت گذاری بندر باید از اهداف کلی بندر حمایت نموده، با فلسفه برنامه ریزی و توسعه بندر سازگار بوده و بسط منطقی از معیار و سیاست های سرمایه گذاری بندر باشد.

سه رویکرد اصلی وجود دارد که بنادر باید در فرمول بندی سیاست های قیمت گذاری خود مد نظر قرار دهند. رویکرد اول کاملاً اقتصادی است و به قیمت گذاری هزینه های حاشیه ای می پردازد. رویکرد دوم یک رویکرد مالی است که به تعیین قیمت هایی برای جبران هزینه های ثابت و متغیر می پردازد و نرخ مکفی از بازگشت ارائه نماید. رویکرد سوم یک رویکرد تشکیلات دولتی است که به امر تعیین قیمت برای شناخت نیاز بندر برای آنکه وسیله ای برای تقویت توسعه محلی و فعالیت های اقتصادی محلی موجود باشد، می پردازد.

رویکرد مالی مورد استفاده بنادری قرار می گیرد که در ابتدا «خود پشتیبان بودن» را مد نظر داشتند. رویکرد اقتصادی از سوی بنادری به کار گرفته می شود که می خواهند سود را به عنوان هدف اصلی بندر به حداکثر برسانند. رویکرد تشکیلات دولتی مورد استفاده بنادری است که در ابتدا حداکثر عملکرد را مد نظر داشته و می توانستند برای عملیات و وظایف خاصی جهت جلب کالا یارانه اختصاص دهند.

هر یک از این رویکردها مزایای خود را دارد اما الزامات اصلی آنها اغلب مغایر می باشد. تحلیل این مغایرت اولین گام در جهت تنظیم یک سیاست قیمت گذاری است که شالوده هر بندری برای قیمت گذاری منطقی تسهیلات یا خدمات می باشد.

هیچ رویکرد قیمت گذاری واحدی وجود ندارد که از سوی کلیه بنادر ایالات متحده پذیرفته و اعمال شده باشد. همچنین نمی توان گفت که «بهترین رویکرد» وجود دارد. بنادر متفاوت هستند و این تفاوتها در رویکرد قیمت گذاری یا ترکیب رویکردهایی که مورد استفاده قرار می دهند، منعکس می باشد. هیچ چیز مطلوب یا نامطلوبی در این گوناگونی و عدم یکپارچگی در قیمت گذاری وجود ندارد. تنها چیزی که برای یک سیاست موفق قیمت گذاری بندر اجباری می باشد این است که پشتیبان فلسفه و اهداف توسعه و برنامه ریزی و سیاست های سرمایه گذاری بندر باشد. این امر به همان سادگی که به نظر می رسد احتمالاً یکی از پیچیده ترین عرصه های تصمیم گیری مدیریت برای هر بندر است .

استراتژی اجاره

در ابتدا ، دلیل اصلی برای آنکه بندری رابطه طولانی بواسطه قرارداد اجاره با حمل کننده های دریایی داشته باشد، استفاده از آن به عنوان مبنای مستحکم جریان نقدینگی برای صدور وثیقه جهت تامین مالی تسهیلات پایانه بود. بنادر اکنون انگیزه بیشتری برای برنامه های اجاره دارند. برای اغلب بنادر این انگیزه اضافی پیوند دادن تناژ کانتینری با شکلی از موافقت نامه طولانی مدت است. در برخی از بندری که سرمایه گذاری هنگفتی در تجهیزات جابجایی کانتینر نموده اند، این امر موجب تلاش آگاهانه برای تحکیم تعهدات حمل کننده های بیشتر جهت استفاده از تسهیلات کانتینری آنها برای یک دوره طولانی شده است. گاهی این روابط با یک شرکت حمل و نقل آبی و گاهی با یک متصدی پایانه است که خود تعهداتی نسبت به حمل کننده های آبی دارد.

هر شکلی از اجاره از دیدگاه حمل کننده ها و متصدیان پایانه ویژگیهای خوب و بدی دارد. اثرات هر یک از انواع اجاره بر سیاست مالی بندر متفاوت است. باید برای تعیین اینکه کدامیک از انواع اجاره مناسب نیازهای یک بندر خاص است به هر یک از این گونه ها جداگانه بنگریم. بنابراین، انتخاب شکل مناسبی از اجاره یک تصمیم مدیریتی مهم است که مستلزم تحلیل دقیق می باشد. هر یک از روش های اجاره تسهیلات پایانه کانتینری نقاط قوت و ضعف خود را دارد که یک بندر باید آنها را به منظور ایجاد استراتژی اجاره خود که حامی اهداف بندر باشد، بشناسد.

تحلیل اثرات روش شناسی‌های اصلی هزینه و رویکردهای مختلف به قیمت گذاری مورد استفاده در اجاره تسهیلات پایانه کانتینری این مساله را نیازمند توجه و تمرکز بیشتر می‌سازد. انتخاب یکی از سه روش اجاره پایانه باید بر مبنای شکلی از مطالعه برای تعیین سطح مورد انتظار فعالیت یا میزان استفاده توسط مستاجر آتی باشد. مبنای محاسبه عملکرد مورد انتظار می‌تواند سوابق عملکرد (اگر مستاجر آتی مشتری کنونی بندر باشد) یا مطالعه پیچیده کامپیوتری همراه با تحلیل و پیش‌بینی گسترده باشد. این مطالعات یا بطور دقیق تر صحت این مطالعات می‌تواند برای تصمیم‌گیری در خصوص روش اجاره حساس باشد.

با این وجود، شواهد تجربی نشان می‌دهد که صحت پیش‌بینی‌های عملکرد در طول سالها کم رنگ شده‌است. دلایل چندی برای این مساله وجود دارد اما دو مورد متقاعد کننده ترین هستند. اولین دلیل به این موضوع می‌پردازد که از طریق نرخ‌های حملی که بر این حمل زمینی و همچنین دریایی ارائه می‌شود، اغلب امکان کنترل کامل مسیریابی حمل به متصدی داده می‌شود. اگر یک شرکت قرارداد اجاره بسیار مطلوبی با یک بندر خاص داشته باشد (قراردادی که پاداش‌های اقتصاد معیار یا انگیزه‌هایی برای حمل بیشتر در آن گنجانده شده باشد)، آن شرکت وسوسه می‌شود تا کالای خود را از طریق این بندر حمل نماید. شواهد نشان می‌دهد که افزایش میزان کالا هنگامی مورد انتظار است که موافقت نامه پایانه از تعرفه صریح به اجاره تغییر یابد. بطور مثال، هنگامی که خطوط کشتیرانی قراردادهای اجاره با نرخ یکدست یا حداقل - حداکثر منعقد می‌سازند، تنها چند ماه از رسیدن به میزان حجم مورد انتظار برای سال گذشته است. این نوع افزایش تنها با تغییر مسیر کالا از بنادر دیگر توسط این شرکتها قابل توضیح است .

دلیل دوم برای کاهش صحت پیش‌بینی ترافیک این است که اجاره‌های درآمد مشترک این امکان را به بندر می‌دهد که درآمدهای حاصل از تعرفه را بر هر چیزی که از تسهیلات استفاده می‌کند، تقسیم نماید و دیگر هیچ دلیل عاجلی برای تشریح مطالعات جهت تعیین عملکرد پیش‌بینی شده وجود نداشته باشد.

حتی در اینصورت نیز هر یک از روش‌های اجاره پایانه کانتینر نیاز به شکلی از مطالعه برای تعیین عملکرد مورد انتظار دارد.

اهداف و اثرات بالقوه روش های مختلف اجاره پایانه چه می باشد ؟

اجاره با نرخ یک دست

این نوع اجاره سطح ثابتی از درآمد یا جریان نقدینگی برای بندر فراهم می کند و انگیزه هایی برای مستاجر جهت تضمین تجارت از طریق اجاره تسهیلات یا به عبارت دیگر به حداکثر رسانی کاربرد مولد آن ایجاد می نماید.

اجاره با نرخ یک دست برای هر دو طرف یک نقطه شناخته شده هزینه / پاداش فراهم می کند . بندر از یک درآمد ثابت بدون توجه به میزان استفاده از تسهیلات اطمینان حاصل می کند و مستاجر از هزینه مخارج خاص بدون توجه به میزان استفاده از تسهیلات خاطر جمع می شود.

در عمل، اجاره با نرخ یک دست برای هر دو طرف شکلی از رابطه برنده/ بازنده ایجاد می کند. اگر مستاجر استفاده کمتری از تسهیلات نسبت به آنچه بندر انتظار دارد (در سطح توافقی اجاره/ هزینه) داشته باشد، در این صورت بندر برنده و مستاجر بندر بازنده است زیرا درآمد هر واحد بیش از انتظار بندر است و هزینه هر واحد بیش از آن چیزی است که مستاجر انتظار دارد. در مقابل اگر مستاجر بیش از آنچه بندر انتظار دارد از تسهیلات استفاده نماید، مستاجر برنده و بندر بازنده است زیرا هزینه هر واحد کمتر از آن چیزی است که مستاجر انتظار دارد و درآمد هر واحد کمتر از آن چیزی است که بندر انتظار دارد.

وضعیت اجاره با نرخ یک دست بیشترین انگیزه را برای مستاجر فراهم می کند تا از پایانه بهره ببرد. پاداش مسلم حاصل از اقتصاد معیار مستاجر را تشویق می کند تا کالای هر چه بیشتری از طریق پایانه بر مبنای اجاره با نرخ یک دست جابجا نماید. این امر به شدت وابسته به آن است که بندر قیمت ها را بر اساس رویکرد تشکیلات دولتی تنظیم کند.

پتانسیل اقتصاد معیار برای مستاجر در وضعیت نرخ یک دست، بسیار قابل ملاحظه است. اگر بندر نرخ یک دست را بر مبنای میزان "X" از عملکرد مورد انتظار تنظیم کند و میزان واقعی عملکرد پنج برابر مقدار پیش بینی شده باشد در این صورت هزینه هر واحد برای مستاجر یک پنجم میزان مورد انتظار بندر است. با فرض اینکه قیمت نرخ یک دست " برگشت منصفانه " برای بندر به ازاء هر

واحد عملکرد بر اساس تخمین بندر داشته باشد، با متجاوز شدن از عملکرد برآورده شده مستاجر مقدار کمتری به ازاء هر واحد نسبت به «برگشت منصفانه» پرداخت می‌کند.

وضعیت اجاره با نرخ یک دست معمولاً اتکاء به صحت محاسبه عملکرد مورد انتظار را افزایش می‌دهد. سطح اجاره معمولاً برای ارائه یک نرخ برگشت منصفانه برای بندر بر مبنای هر واحد تنظیم می‌شود البته با فرض اینکه عملکرد واقعی و عملکرد مورد انتظار یکی باشند. اگر عملکرد واقعی بیش از عملکرد مورد انتظار باشد، نرخ برگشت به ازای هر واحد برای بندر کمتر از یک سطح منصفانه است.

نرخ سالیانه اجاره با نرخ یک دست می‌تواند با نگرانی کمتری برای عملکرد هر واحد تنظیم شود. نرخ اجاره می‌تواند تنها بر مبنای نرخ برگشت ارزش پیشین یا بازاری تسهیلات باشد یا بر اساس عوامل رقابتی که از نگرانی عادی برای پوشش دادن مخارج یا کسب یک نرخ بازگشت خاص از تسهیلات متجاوز می‌باشند، تعیین گردد.

پتانسیل بندر برای کمک مالی به مستاجر در موافقت نامه اجاره با نرخ یک دست بسیار بالا است.

اگر یک بندر نگران عملکرد باشد و تمایل به پذیرش سطح مطمئنی از درآمد به جای اثر احتمالی جانبی کمک مالی مستاجر داشته باشد، اجاره با نرخ یک دست ایده آل است.

به عنوان یک اظهار نظر کلی، اجاره‌های با نرخ یک دست به ویژه اگر شرایط افزایش یا هزینه‌های مذاکره مجدد ناکافی باشند، معمولاً از نظر مالی برای بندر مزیتی به شمار نمی‌آیند. به طور معمول، بهترین چیزی که یک بندر می‌تواند از اجاره با نرخ یک دست توقع داشته باشد این است که مجبوره پرداخت یارانه به مستاجر نباشد اما احتمال کمتری برای کسب پولی که بتوان برای جابجایی یا گسترش پایانه کنار گذاشت، وجود دارد.

اجاره حداقل - حداکثر

اجاره حداقل - حداکثر راهی است برای غلبه بر برخی از ریسک‌های بالقوه کمک مالی سنگین مستاجر و در عین حال حفظ برخی انگیزه‌ها برای مستاجر جهت افزایش عملکرد تسهیلات اجاره شده می‌باشد.

اجاره حداقل - حداکثر یک موقعیت برنده / برنده برای هر دو گروه ایجاد می‌کند. برای بندر حفاظتی در برابر کاهش عملکرد کالا و برای مستاجر انگیزه ای برای استفاده بیشتر از تسهیلات اجاره شده فراهم می‌نماید. پتانسیل اقتصاد معیار برای اجاره حداقل-حداکثر کمتر از اجاره با نرخ یک دست است و پتانسیل بندر برای کمک مالی به مستاجر در مقایسه با اجاره با نرخ یک دست کمتر می‌باشد. کمک مالی در اجاره حداقل - حداکثر تنها پس از رسیدن به سطح حداکثر هزینه رخ می‌دهد.

حتی با اجاره حداقل-حداکثر، بنادر با نیاز به کسب سود از طریق افزایش تعرفه به منظور حفظ سطوح هزینه در سطح متعادلی بین زمانهای مذاکره مجدد مواجه هستند. با توجه به ساختار اجاره، افزایش تعرفه مؤثر می‌باشد.

با اجاره حداقل - حداکثر بر مبنای کل هزینه‌های تعرفه ای پرداخت شده اگر بندری نرخ های تعرفه خود را بالا ببرد بیشتر سود این افزایش نصیب مستاجر می‌شود که اکنون می‌تواند با عملکرد کمتر به سطح حداکثر پرداخت اجاره برسد. در این مثال، افزایش نرخ های تعرفه، به جای ایجاد در آمد بیشتر از اجاره حداقل-حداکثر، نهایتاً سطح کمک مالی به مستاجر را افزایش می‌دهد. در مقابل، با یک اجاره حداقل-حداکثر بر مبنای تناژ یا TEU اگر بندری نرخ های تعرفه خود را افزایش دهد، سود این افزایش نصیب بندر می‌شود.

از جنبه نظری، میزان حداقل در اجاره حداقل-حداکثر باید هزینه استهلاک سرمایه بندر در تسهیلات پایانه را بعلاوه یک نرخ برگشت «منصفانه» بر سرمایه بندر پوشش دهد. برخی فرمولها، ارزش زمین در تعیین سرمایه بندر در تسهیلات پایانه را منظور می‌کنند و برخی خیر. تعیین حداکثر در یک اجاره حداقل- حداکثر ظاهراً از هیچ الگوی استاندارد پیروی نمی‌کند. برخی بنادر یک فرمول پیچیده به کار می‌برند که در آن عملکرد مورد انتظار، داده های تورم و شاخص های هزینه گنجانده شده است. برخی تنها حداکثر در صد عملکرد مورد انتظار را تعیین می‌کنند در حالی که سایر بنادر سطح حداکثر را میزانی تعیین می‌کنند که سرمایه بندر در زمین و تسهیلات بعلاوه اندکی از نرخ بازگشت مستهلک می‌نماید و حداقل را در حدی تعیین می‌کنند که تنها سرمایه بندر در تسهیلات را مستهلک سازد.

اجاره با درآمد مشترک

اجاره با درآمد مشترک یک موقعیت برنده/ برنده برای هر دو گروه ایجاد می‌کند. این نوع اجاره، نوعی حفاظت برای بندر در زمانی که میزان کالا کمتر از حد مورد انتظار است، فراهم می‌آورد و انگیزه ای برای مستاجر برای بهره‌برداری از تسهیلات ایجاد می‌نماید. اگر فرمول تقسیم درآمد کافی بندر برای پوشش دادن هزینه‌های حاشیه‌ای را میسر سازد، تقریباً هیچ ریسکی وجود ندارد که بندر به مستاجر کمک مالی نماید یا مستاجر کمتر از یک برگشت منصفانه بپردازد.

اجاره بادر آمد مشترک برای ایجاد یک انگیزه مالی برای مستاجر و همچنین دادن مزایای مالی به بندر ایجاد شده‌است و برای هر دو طرف سهمی از درآمد و ریسک در بردارد و مشارکت محدود بندر و مستاجر را تشکیل می‌دهد. در حالی که هر بندر ارزش‌های خود را برای بازگشت سرمایه (ROI)، سطوح مشارکت و مراحل تسهیم داشته باشد، ارائه روندی کلی برای یک اجاره با درآمد مشترک میسر می‌باشد. این روند چهار مرحله دارد:

◀ مرحله ۱، محاسبه سطح اجاره سالیانه تسهیلات است. ارزش تسهیلات مورد اجاره

(شامل زمین) در بازار تعیین شده و یک نرخ بازگشت سرمایه برای تعیین سطح

اجاره سالیانه آن تسهیلات بر این ارزش اعمال می‌شود.

◀ مرحله ۲، افزودن هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم مختلف (مازاد اداری، هر

گونه نگهداری انجام شده توسط بندر، غیره) برای تعیین «میزان منطقی اجاره

کل سالیانه» است. این «میزان» برابر با سطح حداقل در اجاره حداقل - حداکثر

است.

◀ مرحله ۳، تعیین «میزان تضمین شده حداقل اجاره سالیانه» برای تصریح در اجاره

درآمد مشترک است که با ضرب کردن «میزان منطقی اجاره کل سالیانه» در

درصدی حاصل می‌شود. این مرحله سطح ریسکی را که بندر می‌پذیرد مشخص

می‌کند.

◀ مرحله ۴، تعیین اقدامات تسهیم برای استفاده پس از زمانی است که مستاجر مبلغی برابر با «میزان منطقی اجاره کل سالیانه» به بندر بپردازد.

در حالی که هیچ رویکرد واحدی برای ساختار بندی یک قرارداد اجاره با درآمد مشترک وجود ندارد، ارائه فرمول نمونه چگونه ایجاد چنین ساختاری میسر می‌باشد. این فرمول با تعیین ارزش تسهیلات مورد اجاره شامل زمین شروع می‌گردد. بندر، نرخ بازگشت ۱۲٪ را بر این ارزش اعمال می‌کند. هزینه‌های بالا سری اداری و هزینه نگهداری را نیز می‌توان برای مشخص کردن «میزان منطقی اجاره کل سالیانه» اضافه نمود. بندر ۷۵٪ از این میزان را بر می‌دارد و آن را به «میزان تضمین شده حداقل اجاره سالیانه» تبدیل می‌کند. قرارداد اجاره تصریح می‌کند که مستاجر ۱۰۰٪ از عوارض تعرفه استفاده از اسکله را تا زمان پرداخت مبلغی معادل «میزان منطقی اجاره کل» سالیانه به بندر بپردازد. پس از آن، برای کلیه کالاهای اضافی، مستاجر ۶۰٪ از عوارض اسکله را به بندر می‌پردازد. بنابراین، در زمانیکه کار کساد است بندر همواره از دریافت حداقل ۷۵٪ از «میزان منطقی اجاره کل سالیانه» سود خواهد برد ضمن آنکه مستاجر از هزینه کاهش عملکرد تسهیلات مورد اجاره بهره مند می‌شود.

اگر چه اجاره با درآمد مشترک پیچیده ترین شیوه اجاره است و لیکن تنها راهی است که برای بندر و مستاجر امکان بهره‌مندی از مزایایی عملکرد بالا و تسهیم ریسک های عملکرد پایین را فراهم می‌آورد. مزیت پتانسیل مشارکت معمولاً عامل کلیدی در تصمیم‌گیری بندر برای انتخاب موافقت نامه اجاره با درآمد مشترک است.

ریسک های اقتصادی / نامعلومی ها در اجاره

در تحلیل روش شناسی های اجاره ، مواردی از ریسک های اقتصادی / نامعلومی به چشم می‌خورد. بدون شناخت این موقعیت های پر خطر/ نامعلوم و تلاش برای کاهش آنها، ارزش اقتصادی هر برنامه اجاره می‌تواند از مثبت به منفی تبدیل شود.

همانطور که قبلاً مشاهده گردید، تکیه بر پیش‌بینی عملکرد مورد انتظار یک ریسک عمده در اجاره‌های با نرخ یک دست است. در مورد وضعیت اجاره حداقل - حداکثر و حتی اجاره با درآمد مشترک این مساله مصداق چندانی ندارد.

با تغییر نوع اجاره از یک دست به درآمد مشترک، بندر از ریسک / نامعلومی حاصل از نیاز به پیش‌بینی دقیق عملکرد مورد انتظار، به عنوان مبنای محاسبه میزان اجاره می‌کاهد. لازم به ذکر است که این ریسک / نامعلومی حتی در اجاره با درآمد مشترک بطور کامل از بین نمی‌رود زیرا پیش‌بینی‌های ترافیک هنوز برای تعیین شایستگی یک مستاجر پتانسیل برای عقد قرارداد اجاره با درآمد مشترک و برقراری مراحل سیستم درآمدی که شامل فرمول میزان اجاره باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل دیگری از ریسک / نامعلومی حاصل اثرات تورم و افزایش هزینه‌ها می‌باشد. این نوع را به دو صورت می‌توان کاهش داد. یک راه کاستن اثرات تورم و افزایش هزینه‌ها از طریق افزایش تعرفه هاست با این وجود، افزایش تعرفه همیشه به نفع بندر نیست و همواره بدون توجه به روش اجاره مورد استفاده ۱۰۰٪ به بندر تعلق نمی‌گیرد. سود افزایش تعرفه در حالت اجاره حداقل - حداکثر (با استفاده از کل هزینه‌های تعرفه پرداختی به عنوان یک مکانیسم هدف) بطور مستقیم و به صورت کمک مالی به مستاجر انتقال می‌یابد. برای یک اجاره حداقل - حداکثر یا اجاره با درآمد مشترک که حجم (تناژ یا TEU) را به عنوان مکانیسم هدف برای محاسبه میزان اجاره یا تسهیم تعیین‌کننده مربوطه مورد استفاده قرار می‌دهد، تنها بخشی از سود به بندر تعلق می‌گیرد. اجاره با درآمد مشترک که تناژ را به عنوان مکانیسم هدف به کار می‌برد باید بیشترین سود را از افزایش تعرفه نصیب بندر نماید.

سومین راه برای کاهش اثرات تورم و افزایش هزینه‌ها، ایجاد توانایی اصلاح فرمول هزینه اجاره در ۳ مقطع (در قراردادهای اجاره ۳ سال استاندارد بوده و ظاهراً ۵ سال یک حداکثر احتیاطی است) برای قراردادهای اجاره است. در حالت اجاره با نرخ یک دست، مذاکره مجدد بهترین راه برای حصول اطمینان از یک نرخ برگشت منصفانه و تنها راه برای بندر جهت حفظ کنترل بر میزان کمک

مالی به مستاجر است. این امر در خصوص قراردادهای حداقل - حداکثر که هزینه‌های کل تعرفه در آنها بعنوان مکانیسم هدف برای محاسبه حداقل و حداکثر هزینه به کار می‌رود، مصداق دارد. اگر چه گزینه مذاکره مجدد در خصوص فرمول هزینه اجاره از شرایط لازم یک قرارداد اجاره می‌باشد، لیکن در قراردادهای حداقل-حداکثر با حجم کالا به عنوان مکانیسم هدف اهمیت کمی دارد. اهمیت این امر در قراردادهای با درآمد مشترک با حجم کالا به عنوان مکانیسم هدف از این هم کمتر است زیرا سطوح هزینه برای این قراردادها را می‌توان بدون مذاکره مجدد نیز افزایش داد، تنها لازم است که بندر سطح نرخ های تعرفه را بالا ببرد. با این وجود، باید به خاطر سپرد که افزایش سطح نرخ های تعرفه بعلت تغییرات تعرفه بر کلیه مشتریان بندر و نه تنها آنها که تسهیلات را اجاره کرده اند، اثر می‌گذارد.

در برخی موارد، بنادر سعی در استفاده از یک ROI مقرر شده (برگشت سرمایه) به منظور حصول اطمینان از اینکه بندر برگشت «منصفانه» از سرمایه خود را در مدت اجاره دریافت می‌کند، دارند. استفاده از ROI مقرر شده بالا و بیشتر از هزینه اجاره سالیانه یا سایر هزینه‌های بالاسری در صورتی مؤثر خواهد بود که عوامل دخیل در فرمول محاسبه ROI (ارزش تسهیلات و نرخ برگشت) در فواصل زمانی در مدت عمر اجاره مورد مذاکره مجدد قرار گیرند. حداقل ارزش تسهیلات باید هر از گاهی به منظور نشان دادن ارزش بازار (با تغییر آن) مورد مذاکره مجدد قرار گیرد و نباید در دفتر ارزش یا ارزیابی دیگری برای کل مدت اجاره مسدود و ثابت شود.

استفاده از شاخص ثابت مانند شاخص قیمت برای مصرف کننده (CPI) در یک قرارداد اجاره پایانه اعتبار محدودی دارد. استفاده از CPI ممکن است در اجاره با نرخ یک دست مفید باشد اما این فایده تنها منحصر به بررسی برای تمدید مذاکره مجدد در مورد فرمول اجاره در مدتی بیش از دوره احتیاطی (مثلاً ۳ سال) است.

همین توجیه در مورد استفاده از افزایش های دوره ای مقرر نیز مصداق دارد. هر دوی این ابزار تمایل به مبهم نمودن هزینه اجاره از طریق منعکس نمودن ارزش تسهیلات و هزینه‌های نهایی بوجود آمده و درآمدهای دریافتی توسط بندر و مستاجر دارند. هر فرمول اجاره ای که از عاملی

استفاده نماید که مستقیماً به هزینه ها و درآمدهای یک پایانه خاص مربوط نمی شود می تواند انگیزه هایی برای طرفهای قرارداد ایجاد کند که ورای کنترل آنها باشد.

مشکلات مذاکره مجدد

بنادری که پایانه های خود را اجاره می دهند با مشکل عمده تحلیل و زمان بندی مذاکره مجدد سطح هزینه اجاره مواجه هستند. هنگامی که یک قرارداد اجاره به امضاء رسید، سطح هزینه معمولاً برای یک دوره مشخص (بین ۳ تا ۵ سال) تعیین می شود که پس از آن مورد مذاکره مجدد قرار می گیرد. این مذاکره می تواند در اواسط دوره اجاره باشد یا در نقطه انتخابی قرارداد (یعنی زمانی که مدت اجاره اصلی تمام می شود اما امکان تمدید آن برای دوره دیگری میسر می باشد) رخ دهد.

معمولاً بندر حق مذاکره مجدد سطح هزینه را در فواصل زمانی دوره اصلی قرارداد یا هنگامی که اجاره در مرحله انتخاب می باشد و تمدید می گردد، برای خود حفظ می کند (با افزایش کرایه یا تنظیم سطوح حداقل و حداکثر یا نقاط مرحله ای در اجاره با درآمد مشترک).

جدیت مشکل مذاکره مجدد سطح هزینه معمولاً با بزرگنمایی افزایش پیشنهادی قابل سنجش است. اگر این افزایش حداقل باشد، مذاکره مجدد بطور معمول انجام می شود. اگر بزرگ باشد ریسک خاتمه دادن به رابطه موجر/مستاجر وجود دارد. با ایجاد نقاط مذاکره مجدد در قرارداد اجاره برای امکان پذیر نمودن تغییرات در فواصل زمانی، پتانسیل داشتن افزایش عمده در هر نقطه ای از مذاکره مجدد، قابل کنترل است.

برخی از ریسک های مذاکره مجدد که مبدل به رویارویی عمده ای شده اند و می توانند کل موجودیت رابطه موجر/مستاجر را تهدید نماید، با استفاده از بند حکمیت قابل حذف می باشند. این بند تصریح می کند که اگر طرفین نتوانند در مورد سطح اجاره جدید به توافق برسند، باید مساله را به حکمیت بگذارند.

از دیدگاه بندر، مذاکره مجدد و نقاط انتخاب مشخص می کنند که آیا مستاجر کمک مالی دریافت نماید یا خیر. اگر دریافت نماید، میزان آن چقدر است. به عبارت دیگر، این نقاط مذاکره مجدد سابقه ای نیز برای مذاکره مجدد سطوح هزینه برای سایر قراردادهای اجاره و بندر فراهم می کند.

جدی‌ترین خطر برای بندر در مرحله‌ای است که سطح جدید هزینه آنقدر زیاد باشد که موجب شود مستاجر در پی قرارداد های اجاره پایانه در سایر بنادر باشد. در این مرحله بندر در مقابل یک رقیب بسیار آسیب پذیر می‌باشد. مسلماً، ریسک چنین پیشتازی یا پتانسیل خاتمه رابطه موجر/ مستاجر هنگامی که کل قرارداد اجاره مورد مذاکره مجدد قرار می‌گیرد بیش از زمانی است که تنها هزینه اجاره مورد مذاکره مجدد است. ازدیدگاه مستاجر، این نقاط مذاکره مجدد تعادل رقابتی بین مستاجر و رقبای آن برقرار می‌سازد. این امر اغلب نیاز به در نظر گرفتن رقبای پتانسیل در سایر بنادر و همچنین رقبای بندری دارد که با آنها وارد مذاکره می‌شود.

این مشکل خاص بعد دیگری نیز داد. اغلب فشار زیادی بر مستاجرین در یک بندر برای یافتن «رفتار برابر» وجود دارد. ممکن است یک مستاجر در صورتی که بداند مستاجرین دیگر در همان بندر با همین افزایش مواجه هستند، مایل به پذیرش سطح جدیدی از هزینه اجاره باشد. این استراتژی به بندر فشار می‌آورد تا مستاجر اول را خاطر جمع سازد که با پذیرفتن سطوح جدید هزینه موقعیت رقابتی خود را برای همیشه از دست نمی‌دهد. این روش که بواسطه آن بندر مشکل خود را حل می‌کند ممکن است مهم تر از چگونگی تعیین کردن سطوح جدید هزینه باشد.

اجاره های متصدی پایانه

یک بندر می‌تواند پایانه یا بخشی از یک پایانه را به یک شرکت تخلیه و بارگیری یا متصدی پایانه برای استفاده بعنوان یک پایانه دولتی اجاره دهد. به چنین تمهیداتی اغلب بعنوان موافقت نامه‌های مدیریتی یا عملیاتی اشاره می‌شود. این قراردادها معمولاً برای یک مدت کوتاه یا متوسط (۵ یا ۱۰ سال) نوشته می‌شوند و دارای بندهایی برای تمدید می‌باشند. بطور مثال یک موافقت نامه ۱۰ ساله ممکن است حاوی نه گزینه مذاکره مجدد سالانه باشد. موافقت نامه تصریح می‌کند که متصدی پایانه عملکرد مشخصی بر حسب تن در هر سال از موافقت نامه دارد یا اینکه بندر می‌تواند به قرارداد خاتمه دهد. این امر به بندر امکان می‌دهد تا مطمئن شود متصدی پایانه برای تسهیلات بازاریابی می‌کند یا اینکه قرارداد اجاره خاتمه یافته و متصدی جدیدی مطرح است. روش محاسبه هزینه برای این قراردادهای اجاره معمولاً مستقیماً مربوط به عملکرد می‌شود (بطور مثال بندر

درآمد تعرفه را درست مانند اجاره درآمد مشترک یا اجاره حداقل-حداکثر با متصدی تقسیم می‌کند) هنگامی که یک متصدی پایانه یک موافقت نامه عملیاتی با بندر برای گرداندن پایانه دولتی دارد، ممکن است بندر قراردادهای جداگانه ای با شرکت های حمل و نقلی که از پایانه استفاده می‌کنند نیز داشته باشد. این موافقت نامه‌های جداگانه رابطه حداقل - حداکثر یا با درآمد مشترک را بین بندر و شرکت های حمل و نقل ایجاد می‌کنند. این قراردادها می‌توانند بعنوان یک قدرت نفوذ برای استفاده کارآمد از محل پایانه به کار گرفته شوند. شرایط کاهش هزینه‌های استفاده از اسکله پس از آنکه یک شرکت حمل و نقل یک عملکرد سالیانه مشخص به ازای هر جریب از محل پایانه داشت می‌تواند این شرکت را تشویق کند که فضای تخصیص داده شده کمتری در پایانه درخواست کند و آن فضای تخصیص یافته را به کارآمدترین شیوه مورد استفاده قرار دهد. چنین شرایطی یک هزینه اقتصادی مشخص برای شرکت های حمل و نقلی که خواهان بلوک های بسیار بزرگ در پایانه هستند، ارائه می‌کند ضمن آنکه در مقابل پاداش اقتصادی قابل سنجشی برای آنهایی در نظر می‌گیرد که تنها متقاضی فضایی هستند که نهایتاً برای عملیات کارآمد نیاز دارند.

ماده کاربر دوم

یک ماده رایج یعنی کاربر دوم در همه قراردادهای اجاره پایانه یافت می‌شود. این حق برای بندر محفوظ است که استفاده یا تخصیص ثانویه ای برای تسهیلات یا بخشی از تسهیلات در نظر بگیرد مشروط به آنکه با عملیات مستاجر تداخل ننماید. این حفظ کنترل بر دارایی اغلب بعلت قوانین کشوری یا سیاست و مقررات اداره بندر که مانع از آن می‌شود تا بندر کنترل کامل تسهیلات را به دیگران بسپارد، الزامی است.

این ماده می‌تواند یک وسیله بازاریابی بسیار قدرتمند باشد. در واقع می‌تواند توانایی بندر را در افزایش درآمدها، انگیزه مستاجر در افزایش عملکرد و کارایی تسهیلات مورد استفاده را تغییر دهد. از یک دیدگاه عملی بنظر می‌رسد قراردادن ماده ای برای کاربر یا تخصیص ثانویه در هر قرارداد اجاره به منظور مستاجر برای استفاده از زمین و / یا تسهیلات به شیوه ای کارآمد تنها برای احتیاط می‌باشد. با حفظ این حق بندر اطمینان حاصل می‌کند که زمین و تسهیلاتش می‌تواند بطور کارآمد

مورد استفاده قرار گیرد زیرا این امکان برای بندر فراهم می‌شود تا هنگامی که تسهیلات مورد اجاره بطور کامل توسط مستاجر مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند، کار (کشتی‌های) بیشتری را بپذیرد. وضعیت درآمدهای ایجاد شده توسط کاربر دوم اغلب کلید این مساله است که آیا ماده کاربر دوم بعنوان یک وسیله بازاریابی مورد استفاده قرار می‌گیرد یا خیر. اگر کلیه درآمدهای استفاده ثانویه به بندر برسد، انگیزه ای برای مستاجر جهت تلاش برای یافتن خطوط کشتیرانی دیگر برای استفاده از تسهیلات وجود ندارد. این امر کل بار کاربران ثانویه فعال را بر دوش کارکنان بازاریابی بندر قرار می‌دهد. اگر بخشی از درآمدهای کاربر ثانویه با مستاجر تقسیم شود (چه از طریق تخصیص اعتبار هزینه اجاره به آنها یا دادن امکان پرداخت تعرفه ای کمتر از آنچه مقرراست به مستاجر) در این صورت مستاجر نیز بطور فعالانه کاربران ثانویه را جلب می‌کند. با استفاده از ماده کاربر دوم به عنوان یک وسیله بازاریابی، بندر می‌تواند بطور مؤثر انگیزه های اضافی برای مستاجر جهت عملکرد بیشتر، درآمد بالاتر و اطمینان از استفاده کارآمدتر تسهیلات مورد اجاره توسط مستاجر ایجاد نماید.

نظریات و نتایج

در محیط رقابتی متنوع و رو به تغییر سیستم بندری ایالات متحده، چیزی به عنوان «بهترین» روش اجاره پایانه یا «بهترین» رویکرد برای قیمت گذاری وجود ندارد. این دو نتیجه، مهمترین دست آورد تلاش گروه تحقیق این مقاله در طول یک سال است.

خواندن حدود دویست قرارداد اجاره پایانه، مصاحبه با مقامات رسمی بنادر و متصدیان پایانه در سراسر ایالات متحده و تحلیل انبوهی از موقعیت های اجاره پایانه روشن نمود که هر روش اجاره و هر رویکرد قیمت‌گذاری نقاط قوت و ضعف، انگیزه ها و ضد انگیزه های خود را دارد. با این وجود، سه جمع بندی مفید می‌توان ارائه نمود:

(۱) اگر اهداف بندری به حداکثر رسانی عملکرد و کسب سود برای اقتصاد ملی از طریق افزایش اشتغال در صنعت دریایی باشد و بندر مایل به ارائه کمک مالی به مستاجرین پایانه باشد در این صورت اجاره با نرخ یک دست مؤثرترین وسیله برای نیل به این مقصود است.

۲) اگر اهداف بندری به حداکثر رسانی عملکرد و اشتغال با حداقل پتانسیل کمک مالی به مستاجری باشد، روش اجاره حداقل - حداکثر مؤثرترین روش است.

۳) اگر اهداف بندری به حداکثر رسانی سود اشتغال و عملکرد بدون پتانسیل کمک مالی به مستاجری پایانه باشد، روش درآمد مشترک بهترین روش است.

کلید موفقیت در هر برنامه اجاره حصول اطمینان از این است که استراتژی قیمت گذاری و اجاره بندر در جهت حمایت از اهداف آن می باشد. یک مقصد کاملاً مشخص مهم ترین چیز است!

From : Improving Productivity in U.S. Marine Container Terminals

<http://books.nap.edu/catalog/926.html>

کنترل وابسته به بازار در مدیریت پایانه کانتینری

Author: Larry Henesey, Fredrik Wernsted, Paul Davidsson Blekinge Institute of Technology

Ronneby/ Sweden.

چکیده

افزایش ثابت و جهانی تعداد کانتینرها و اندازه شناورهای که قادر به حمل کانتینر هستند فشار زیادی بر بنادر دریایی و پایانه‌ها برای افزایش ظرفیت وارد آورده‌اند. راه حل دیگر جهت افزایش ظرفیت علاوه بر گسترش فیزیکی، افزایش عملکرد پایانه به نحوی است که کانتینرها ضمن بهینه سازی منابع قابل دسترسی، به گونه ای موثر بارگیری، تخلیه، ذخیره و ارسال شوند. برنامه‌ریزی خودکار عملیات یک پایانه کانتینری از طریق تخصیص مبتنی بر بازار منابع می‌تواند تا حد زیادی به پایانه کانتینری در رسیدن به اهدافش کمک نماید. پیشنهاد این است که سیستمی متشکل از چند نمایندگی می‌تواند ابزاری مناسب برای مدیران بندر یا پایانه جهت هماهنگ سازی و اداره پایانه کانتینری فراهم آورد. در این سیستم تنوعی از درون داده‌ها، برون داده‌ها، خصوصیات ذاتی و تعداد بسیاری از نمایندگی‌های وجود دارد که بر برون داد تأثیر گذاشته و انجام تحلیل را بسیار دشوار می‌سازند. در رویکرد پیشنهادی، سیستمی متشکل از چند نمایندگی فرآیندها را از طریق ترسیم ابزار و منابع مورد استفاده در پایانه برنامه‌ریزی و هماهنگ می‌کند. نمایندگی‌ها از طریق یک مکانیسم مبتنی بر بازار، به منظور تکمیل اهداف مشخص، مجموعه‌ای از مزایده‌ها را جستجو و هماهنگ سازی نموده و با سایر نمایندگی‌ها مذاکره می‌کنند.

مقدمه

بنادر دریایی نقاط مهمی در کشتیرانی بین‌المللی هستند. انتقال کالا از یک شیوه حمل به شیوه‌ای دیگر وظیفه اصلی بنادر دریایی و به ویژه پایانه‌ها می‌باشد. ذکر این موضوع حائز اهمیت است که پایانه‌ها بخش‌هایی از یک بندر هستند که در آنجا کالاهای ویژه مانند خودرو، مسافر، کانتینر و نفت جابجا می‌شود. بنادر چیزی بیش از چند اسکله هستند. بیش از ۹۰٪ از کالاهای بین‌المللی میان

بنادر جابجا می‌شوند. از این روند رو به رشد، کانتینری سازی روش غالب جابجایی کالای یونیت شده در جهان است که اثرات مضرى مانند نیاز به افزایش فضا و ایجاد تراکم به همراه دارد. نیاز به بهره‌وری عملیاتی بیشتر، مبادله سریع‌تر اطلاعات، زمان‌های سریع‌تر تخلیه و بارگیری شناورها تنها نمونه‌ای از نمایندگی‌های مهم بسیاری است که اکنون موقعیت حساس بندر در سیستم‌های تدارکاتی و زنجیره عرصه را تحت فشار قرار می‌دهد. زنجیره‌های تدارکات در سراسر قاره‌ها گسترده شده‌اند زیرا تولید می‌تواند در یک قاره و بازار در قاره‌ای دیگر باشد. کالا و محموله‌ها در سراسر جهان افزایش یافته‌اند. با این همه، سرعت رشد بنادر دریایی از سرعت رشد توسعه اقتصادی کمتر بوده است. در واقع، بنادر دریایی بسیاری با مشکل مواجه بوده‌اند. تنگناهای بسیاری از جنبه وضعیت فیزیکی و اطلاعاتی کالا وجود داشته که منجر به بهره‌وری پایین در پایانه شده‌است. موانع بسیاری نیز در افزایش ظرفیت پایانه از طریق گسترش وجود دارد.

در پایانه‌های کانتینری، مدیریت سیستم‌های پایانه کانتینری (CTS) عرصه‌ای غیر متمرکز، پیچیده و قابل تغییر با ساختار ضعیف می‌باشد. حائز اهمیت است که تعریف سیستم عملیات پایانه بدین گونه تشریح شود که یک سیستم عملیاتی است که جریان کالا را از طریق پایانه اداره می‌کند ضمن آنکه اطمینان حاصل می‌نماید که همه کالاها به محل‌های درست هدایت می‌شوند و جابجایی کالا به کالا به کارآمدترین شکل انجام می‌پذیرد. متأسفانه تعدادی از برنامه‌های موجود (مثلاً Cosmos , NAVIS , INV) که برای وظایف خاص طراحی شده‌اند، کل سیستم عملیاتی پایانه را پوشش نمی‌دهند. پیشنهاد استفاده از کنترل مبتنی بر بازار به عنوان سیستمی متشکل از چند نمایندگی (MAS) در مدیریت کانتینر، کنترل بر سیستم‌های فرعی مختلف یک پایانه کانتینری را با تمرکز زدایی وظایف رفع اشکال به نمایندگی‌های محلی در منطقه میسر می‌نماید.

رویکرد MAS به علت پیچیدگی در یافتن یک راه حل و همچنین از آنجا که عملکرد پایانه‌ها با مجموعه‌ای از درون داده‌ها، برون داده‌ها، ویژگی‌های ذاتی و اثرات خارجی تعیین می‌شود به عنوان یک رویکرد پایدار در مدیریت پایانه کانتینر محسوب می‌شود. هم برای متصدیان پایانه و هم متصدیان کشتی به حداقل رسانی زمان تخلیه و بارگیری کانتینرها بسیار مهم می‌باشد. یک کانتینربر لاینر بطور متوسط ۶۰٪ از زمان خود را در بندر می‌گذراند و هزینه‌ای بالغ بر ۱۰۰۰ دلار

در ساعت در بردارد. برای کاهش زمان صرف شده توسط شناورها، لازم است که متصدیان پایانه تأکید خاصی بر تخصیص منابع داشته باشند. دریافت اطلاعات پیش از پهلوگیری شناور به منظور کاهش هزینه توقف یک کانتینر بر نسل سوم از رقم ۴۵۰۰ دلار و یا هزینه یک شناور بزرگ از رقم ۶۵۰۰ دلار در برنامه‌ریزی عملیات پایانه حائز اهمیت است. متصدیان پایانه ملزم به ارائه سرویس هستند که چیزی بیش از جابجایی جرثقیل‌ها در ساعت باشد. در پایانه‌های کانتینری چهار سیستم فرعی و مراحل بسیاری وجود دارد که تأثیر مستقیمی بر یکدیگر و بر سیستم به عنوان یک کل دارند. رویکرد MAS نسبت به مدیریت کانتینرها این امکان را به هر نمایندگی می‌دهد تا مقصدهای کانتینری را از طریق آرایه‌های سیستم‌های فرعی که سیستم پایانه کانتینری را می‌سازند، پیدا نمایند. با برگزاری مزایده، نمایندگی‌ها بر مبنای معیارها و اهدافی که از پیش برای هر مزایده تعیین شده و از طریق سیستم‌های فرعی یافت شده در سیستم پایانه کانتینری در مزایده شرکت می‌کنند. استفاده از فنون هوش مصنوعی (AI) برای پشتیبانی از مدیریت بندر یا پایانه از پیش در برخی قسمت‌های جهان جا افتاده است. بطور مثال، مجموعه‌ای متشکل از ۱۰ کارشناس سیستم در برنامه‌ریزی استفاده بهینه از منابع بندر به بندر سنگاپور که روزانه به ۸۰۰ شناور سرویس می‌دهد، کمک می‌کنند و به این ترتیب زمان توقف در بندر را از روزها به ساعت‌ها کاهش می‌دهند. این کاربردها در جایی که نمایندگی‌ها در عرصه‌های مربوطه مانند کنترل ترافیک استفاده می‌شوند، وجود دارند.

در بخش بعد اصول پایانه‌های کانتینری بندر مختصراً تشریح می‌شود، سپس نگرشی بر تحقیقات مربوطه خواهیم داشت و پس از آن رویکرد پیشنهادی مطرح می‌گردد. در نهایت، نتایج و اصولی برای فعالیتهای آتی ارائه می‌شود.

۲- تشریح مشکل

در حال حاضر حدود ۱۵ میلیون کانتینر وجود دارد و پیش‌بینی می‌شود این رقم در ۱۰ سال آتی ۸/۵٪ افزایش یابد. خطوط کشتیرانی از این رشد آگاه هستند و این مسأله با سرمایه‌گذاری‌های هنگفت در ساخت محوطه برای کانتینرهای بسیار بزرگی که می‌توانند ضمن حمل بیش از ۶۰۰۰

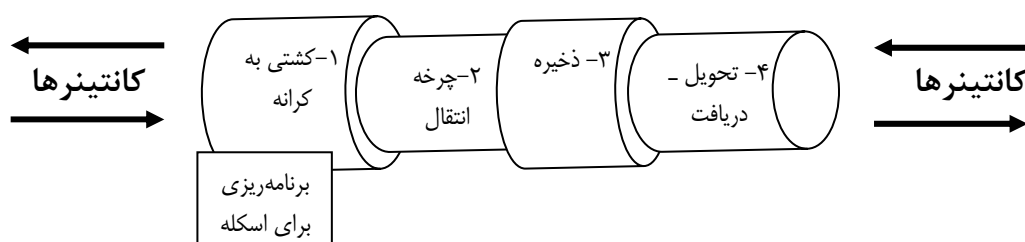
کانتینر با سرعت ۲۵ گره اقیانوسها را بیمایند، قابل مشاهده است. متصدیان بنادر و پایانه‌ها همچنین از تغییرات آتی و احتمالاً تهدیدات مطلع هستند. بنادری مانند آنتورپ، رتردام و هامبورگ پایانه‌های خود را گسترش می‌دهند یا پایانه‌های جدیدی برای سرویس دهی به کانتینرهای رو به افزایش احداث می‌کنند. سرمایه‌گذاری پایانه کانتینری در اروپا (۲۰۰۱-۱۹۹۹) تقریباً ۲۰۸ میلیون یورو بود. به واسطه افزایش در سرعت و حجم، عملیات پایانه کانتینری نیاز به رویکرد تنظیم‌کننده‌ای برای سیستم‌ها دارد. یکی از عرصه‌هایی که متصدیان پایانه در آن با مشکل مواجه هستند، کاهش جابجایی‌های غیر مولد و گران در یک پایانه است. فن‌آوری مانند نمایندگی می‌تواند قادر به کمک به پایانه‌ها در افزایش ظرفیت و عملکرد بدون صرف سرمایه‌گذاری‌های هنگفت در گسترش پایانه و تجهیزات باشد. «نرم افزار» و نه «سخت افزار» توسعه بندر عامل تعیین‌کننده در روندهای آتی رقابت بندر در برابر مدیریت پایانه است. پایانه کانتینری بعنوان یک نقطه منفعل ارتباطی بین حمل و نقل دریایی و زمینی که توسط کشتی و کالا بعنوان نقطه طبیعی تبادل درون‌وجهی مورد استفاده قرار می‌گیرد، تلقی نمی‌شود بلکه مرکز تدارکاتی است که بعنوان «نقطه تقاطع» در سیستم حمل و نقل جهانی عمل می‌کند.

تراکم و افزایش زمان رسوب کالا یک مشکل رایج در بسیاری از بنادر جهان است. ادارات دولتی مانند گمرک و بهداشت ممکن است پس از بازرسی، رسیدن کانتینرها به مقاصدشان را به تأخیر اندازند. خطوط کشتیرانی نسبت به بهره‌وری ضعیف پایانه تا زمانی که کشتی‌هایشان به موقع عزیمت می‌کنند، بی‌توجه هستند. متصدیان پایانه سعی در کاهش یا تثبیت هزینه به ازای هر تن / TEU و در نتیجه به حداکثر رسانی سود دارند. هدف آن‌ها استفاده موثر از منابع موجود در مدت زمان عملیاتی است که شناور اسکله را اشغال می‌کند. پیچیدگی سیستم‌های بندری هنگامی ظاهر می‌شود که سیستم‌های کامپیوتری مختلف با هم کار کنند. در حال حاضر، بنادر در پی راه‌های بهتری برای بهبود بهره‌وری و ارائه راه‌حل‌های تدارکاتی برای حمل‌کنندگان کالا هستند. بنادر، دیگر تنها به امر جابجایی کالا نمی‌پردازند بلکه مبدل به «information handlers» شده‌اند.

پایانه‌های کانتینری را در نظر می‌گیریم که حداقل بیش از ۵۰,۰۰۰ TEU در سال جابجایی دارند. تحقیقات نشان داده است که یک پایانه پس از عملکردی به میزان ۵۰,۰۰۰ TEU در سال نیاز به

یک سیستم اطلاع رسانی برای کمک به مدیریت دارد. در ساخت مدلی از این سیستم مجموعه‌ای از عملیات از سیستم‌های فرعی مختلف که در حوزه پایانه وجود دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱ چهار سیستم فرعی / عملیات اصلی در یک سیستم پایانه کانتینری نمایش داده شده‌است: (۱) کشتی به کرانه، (۲) چرخه انتقال، (۳) انبار و (۴) تحویل / دریافت. دو سیستم فرعی که بطور مستمر با تنگناها و تراکم مواجه هستند عبارتند از (۲) چرخه انتقال و (۴) منطقه تحویل و دریافت (که تحت عنوان “دروازه” شناخته شده‌است). بهینه سازی زمان تخلیه و بارگیری شناور اهمیت به سزایی در عملکرد بندر و مزیت رقابتی آن دارد. کنترل مبتنی بر بازار که موجب تخلیه و بارگیری سریع تر کانتینرها و افزایش بهره‌وری از طریق سیستم پایانه کانتینری می‌شود، اهداف اولیه یک بندر هستند.

شکل ۱: یک سیستم پایانه کانتینری و چهار سیستم فرعی عمده



۱-۲- سیستم کشتی به کرانه

این سیستم بعنوان رابط دریایی نیز در محلی که جرثقیل‌ها به شناورها سرویس می‌دهند، به کار برده می‌شود. حوزه‌ای که متصدیان پایانه در آن با مشکل مواجه هستند، کاهش جابجایی‌های غیر مولد و گران کانتینرها در یک پایانه می‌باشد. تعداد جرثقیل‌های مورد استفاده برای انجام عملیات براساس اندازه کانتینربر و میزان کانتینرها متغیر است. معمولاً هر جرثقیل گنتری با تعداد ثابتی از ماشین‌آلات حمل سرویس دهی می‌شود که این تعداد کانتینرها را در پایانه جابجا و آن‌ها را حسب نوع این ماشین‌آلات در ارتفاع مشخصی صاف می‌کنند. برنامه‌ریزی برای کشتی معمولاً ۲۴ ساعت

قبل از ورود کشتی انجام می‌شود و فهرستی از کانتینرهایی که قرار است تخلیه و بارگیری شوند توسط خط کشتیرانی تهیه می‌گردد.

۲-۲- سیستم برنامه‌ریزی برای اسکله

هدف برنامه‌ریزی برای اسکله به وسیله ارزیابی تراکم، رسیدن به ظرفیتی مطلوب برای بندر ضمن متحمل شدن حداقل هزینه سرمایه‌ای است. به هر کشتی کانتینری که وارد یک پایانه می‌شود یک اسکله اختصاص می‌یابد که در آنجا کشتی می‌تواند در کنار پایانه پهلوگیری نماید. خصوصیات یک اسکله کانتینری عبارتند از طول، عمق، تجهیزات (یعنی جرثقیل‌ها)، ظرفیت جابجایی و تسهیلات خدماتی.

۲-۳- سیستم انتقال

کانتینرها از اسکله به منطقه ذخیره جهت صفافی برده می‌شوند یا در محلی برای ارسال مستقر می‌گردند. کانتینرهایی که قرار است بارگیری شوند از محل صفافی به پای جرثقیل‌گنتری در اسکله منتقل می‌گردند. اطلاعات مربوط به کانتینرهای وارداتی مانند تعداد، وزن، شماره مهر و سایر اطلاعات همراه با تعیین محل در یک پایگاه داده‌ای مرکزی نظیر یک سیستم محوطه در پایانه ثبت می‌شود. براساس عملیات، تراکتورهای محوطه، لودرها یا استرادل کریرها در این عملیات به کار گرفته می‌شوند. نوع وسیله حمل به کار گرفته شده رابطه مستقیمی با جانمایی محوطه، عملیات پایانه و چگونگی انجام صفافی دارند. کانتینرهای صادراتی از محل صفافی جهت بارگیری توسط جرثقیل‌گنتری به اسکله برده می‌شوند و بدین ترتیب سیستم محوطه اطلاع حاصل می‌کند که محل صفافی خالی وجود دارد.

۲-۴- سیستم انبار کانتینر

سه نوع سیستم برای انبار نمودن کانتینرها وجود دارد: کوتاه مدت، بلند مدت و ویژه. سیستم ذخیره کوتاه مدت برای کانتینرهایی است که جهت ترانشیب به کانتینربر دیگری منتقل می‌شوند.

ذخیره بلند مدت برای کانتینرهایی است که منتظر ترخیص گمرکی یا بازرسی هستند. سیستم ذخیره ویژه برای کانتینرهای یخچالی (ریفرها)، کانتینرهای خالی، فله مایع، مواد خطرناک یا خارج از اندازه در نظر گرفته می‌شود. ترانس تینرها (چه جرثقیل‌های گنتری RTG با تایر لاستیکی یا جرثقیل‌های گنتری RMG که بر روی ریل قرار می‌گیرند) معمولاً در دسته‌بندی و مدیریت کانتینرها در پایانه در نظر گرفته می‌شوند. سیستم ذخیره کانتینر الگوریتم‌های صفایی را در تخصیص فضایی تا زمان بارگیری یا تخلیه به کار می‌برد.

۵-۲- سیستم تحویل و دریافت

رابط سایر شیوه‌های حمل و نقل در این سیستم نهفته است. اداره دروازه شامل کسب اطلاعات مربوط به کانتینرهای ورودی به پایانه برای جابجایی مناسب از نظر فیزیکی پیش از ورود کشتی و ترخیص کانتینرهای وارداتی قبل از رسیدن کامیون‌ها یا واگن‌ها می‌باشد. کنترل دسترسی به پایانه از این جهت مهم است که بر سایر بخش‌های سیستم پایانه کانتینری اثر می‌گذارد. داده‌های گردآوری شده که بطور مثال عبارتند از: شماره کانتینر، وزن، بندر مقصد، شماره IMO (در صورتی که حاوی کالای خطرناک باشد)، کانتینر یخچالی، حمل کننده، شرکت کشتیرانی و شماره مهر در تصمیم‌گیری برای اینکه کانتینرها برای ذخیره و سپس بارگیری در کجا مستقر شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳- امور مربوطه در رویکردهای مبتنی بر چند نمایندگی در پایانه‌های کانتینری

برنامه‌ریزی بهینه سازی و کنترل بندر بطور سنتی تحت غلبه پژوهشگران عرصه پژوهش اقتصاد سنجی و عملیات است. در زمینه هوش مصنوعی اخیراً گزارشاتی نوشته شده که به فناوری مبتنی بر نمایندگی (AOT) مانند MAS در حوزه پایانه کانتینری کمک می‌کند.

بوشه و دیگران (۱۹۹۳) یک سناریو چند عامله مدل بندی نمودند که بخش‌هایی از یک پایانه را با استفاده از یک Platform پیشرفته که MARS نامیده می‌شود برای شرکت‌های کشتیرانی بسیاری که در آنها سفارشات حمل و نقل بطور پویا انجام می‌شود و پیچیدگی سفارشات می‌تواند از

ظرفیت‌های یک شرکت متجاوز باشد، در نظر می‌گیرند. همکاری بین شرکتها به منظور رسیدن به اهداف به شیوه‌ای رضایت‌بخش ضروری می‌باشد. استفاده رایج از منابع مشترک (مثلاً کشتی‌ها و قطارها) نیاز به هماهنگی بین شرکت‌های بسیاری دارد.

دگانو و پلگرینو (۲۰۰۲) در یک پایانه کانتینری درون وجهی نمایندگی‌ها را در چرخه‌های عملیاتی که صادرات، واردات و ترانشیب هستند، اعمال نمودند. ارسال کانتینرها و صفافی یا انبار نمودن آنها در پژوهش مدنظر قرار می‌گیرد. شبکه‌های Petri برای کمک در تشخیص اشتباه و بهبود استفاده می‌شوند. این سیستم کنترل از نمایندگی‌هایی استفاده می‌کند که آشفتگی‌ها را برای یک برنامه پردازش روزانه کشف می‌کنند. این نمایندگی‌ها قادر به انجام تشخیص و تصمیم در شبیه سازی هستند که با داده‌های قدیمی پایانه ولتری در جنوا ایتالیا تأیید شده‌است.

گامباردلا و دیگران (۱۹۹۸) در مقالاتی به بررسی پایانه کانتینری درون وجهی پرداختند و در آنها ترکیبی از فنون OR را به همراه شبیه سازی با استفاده از نمایندگی‌ها به صورت سلسله مراتبی به کار گرفتند. مشکلاتی که مدنظر قرار گرفت شامل برنامه‌ریزی و عملیات تخلیه و بارگیری بود. مدل‌های پایانه درون وجهی بر مبنای برنامه خطی یکپارچه پیچیده و مختلطی بودند. تصمیم پشتیبانی برای مدیریت پایانه به سه بخش تقسیم می‌شود: پیش‌بینی، برنامه‌ریزی و شبیه سازی. آخرین بخش یعنی شبیه سازی از نمایندگی‌هایی استفاده می‌کند که بعنوان بستر آزمون شبیه ساز نمایندگی‌ها برای بازبینی اعتبار و قدرت این سیاست عمل می‌کنند.

ربه‌لو و دیگران (۲۰۰۰) در چند مقاله مدل سیستمی متشکل از چند نمایندگی را به منظور حل مشکل مدیریت پایانه کانتینری بندر به ویژه تخصیص اتوماتیک کانتینر جهت به حداقل رساندن زمان پهلوگیری یک کشتی، پیشنهاد نمودند. منابع و افراد مختلفی مانند ترنس تینرها، برنامه ریزان محوطه، برنامه ریزان کشتی به عنوان نمایندگی‌ها شناخته شده‌اند. استفاده از نمایندگی‌های wrapper برای سیستم‌های قانونمند به منظور تأمین دسترسی به پایگاه اطلاعاتی همراه با ارتباط با نرم‌افزارهای خارجی پیشنهاد گردید. یک نمونه اولیه هنوز در دست تهیه می‌باشد.

ترستون و هو (۲۰۰۲) یک شبیه ساز عامل به زبان جاوا در مورد تخلیه و بارگیری کانتینرها به سناورها نوشته‌اند که در این مقاله به کشتی به کرانه نیز مشهور می‌باشد. مولفین با توجه به اهمیت

جرثقیل‌های اسکله در کل عملکرد یک پایانه به آن‌ها پرداخته‌اند. چنین تصور می‌شود که ابتدا کلیه کانتینرهایی که باید تخلیه شود، تخلیه گردند و کانتینرهایی که قرار است بارگیری شوند پس از اتمام عملیات تخلیه، بارگیری شوند. با این همه، در عمل کانتینرها در یک زمان تخلیه و بارگیری می‌شوند و به علت محدودیت زمان به ندرت کانتینرها ابتدا تخلیه و سپس بارگیری می‌شوند. مولفین بینشی در مورد محول کردن کار مربوط به استرادل کریرها و اینکه چگونه مسیر آن‌ها ترسیم می‌گردد، ارائه می‌نمایند. این سیستم همراه با داده‌هایی که به طور تصادفی ایجاد شده‌اند، ارزیابی می‌شود.

لی و دیگران (۲۰۰۲) عملیات بندر را از طریق شبیه‌سازی مبتنی بر نمایندگی برای برنامه‌ریزی و مدیریت پایانه کانتینری تحلیل نمودند. در حالی که ترستون و هو (۲۰۰۲) بر تخصیص اسلکه و امور مربوط به جرثقیل‌ها توجه نمودند. محققین، پایانه PECT در پوسان کره را با آزمودن سیاست‌های مختلف و نمایندگی‌های فیزیکی و منطقه‌ای شبیه‌سازی نمودند. نتایج شبیه‌سازی مبتنی بر نمایندگی نشان می‌دهد که هر چه روابط مشارکت بین نمایندگی‌های کشتیرانی و نمایندگی‌های پایانه کانتینری بیشتر باشد، جابجایی کانتینرها سریع‌تر است. این مطالعه در ابتدا بر سیستم کشتی به کرانه و سیستم انتقال متمرکز بود.

کنترل مبتنی بر بازار مدیریت کانتینر به عنوان یک راه حل ممکنه برای سیستم پایانه کانتینری از طریق حل غیرمتمرکز مشکل در سیستم‌های فرعی پایانه کانتینر که منتهی به یک راه حل جهانی می‌شود، مد نظر قرار می‌گیرد. در مورد بعد سیستم‌های فرعی پایانه کانتینری تعریف شده و مدل ادراکی که اکنون در دست توسعه است، مورد بحث واقع می‌شود.

۴- کنترل مبتنی بر بازار

در بخش بعد، رویکرد مبتنی بر بازار به مدیریت پایانه کانتینری را تشریح می‌کنیم. انگیزه استفاده از کنترل مبتنی بر بازار از تئوری مزایده در اقتصاد تشکیل شده که در آن مقوله هزینه‌های عمده سیستم به حداقل رسیده، نمایندگی‌های مزایده بر طبق ارزش‌های حقیقی‌شان به مزایده گذاشته می‌شوند و مزایده‌ها یک قرارداد کوتاه مدت مشخص عرضه می‌کنند که مفاهیم بلند مدت را نادیده

می‌گیرد. توجه زیادی به استفاده از مکانیسم‌های بازار برای هوش مصنوعی (AI) شده‌است. شاید علاقه به اینترنت چنین توجهی به شکل الکترونیکی بازارها و حتی مزایده‌ها را تقویت نموده است. قرن‌ها، دانش فراوان بی‌قاعده‌ای در رابطه با مزایده‌ها وجود داشته ولیکن گونه قاعده‌مند تحلیل نظری مزایده‌ها از دهه ۶۰ آغاز شده‌است. کنترل مبتنی بر بازار بعنوان نمونه‌ای برای کنترل سیستم‌های پیچیده‌ای که کنترل یا حفظ آن‌ها دشوار می‌باشد مورد توجه قرار گرفته است. در این مقاله، پایانه بندر به یک سیستم پیچیده که ساختار بندی آن بطور کلی دشوار است مد نظر بوده است. ویژگی‌های اصلی چنین سیستم‌های پیچیده‌ای شامل مفاهیم ذیل می‌باشد:

۱- منابع: ویژگی آن در عرصه پایانه کانتینری در منابعی چون جرثقیل‌های گنتری، استرادال کریرها، کامیون‌ها و کشتی‌ها بوده که در نقش‌های خود ثابت باقی مانده‌اند بطور مثال استرادال کریر نقش‌های خود را با جرثقیل گنتری عوض نمی‌کند.

۲- رفتار غیر همزمان منابع: منابع مختلف در پایانه کانتینری مانند جرثقیل‌های گنتری، استرادال کریرها، کامیونها و کشتی‌ها در چارچوب رفتار منحصر به فردی عمل می‌کنند که با توانایی عملکردی و زمان بندی تشریح می‌شود.

۳- روابط متقابل غیر همزمان بین منابع: کلیه منابع موجود در یک پایانه کانتینری دانش اجرای یک وظیفه را ندارند بنابراین تسهیم اطلاعات برای انجام امور ضروری می‌باشد یعنی استرادال کریر نمی‌تواند کانتینر را در کشتی بار کند و تنها جرثقیل می‌تواند. از طرف دیگر، جرثقیل نمی‌تواند مانند استرادال کریر در محوطه حرکت کند.

۴- عملکرد همزمان منابع: فعالیت همزمان کامیون‌ها، قطارها و شناورهایی که با تعداد متفاوت کانتینربر وارد پایانه کانتینری یا از آن خارج می‌شوند.

۵- پیوند بین منابع: تسهیم داده‌ها و اطلاعات میان منابع در پایانه کانتینری این پیوند را ایجاد می‌کند.

ثابت شده‌است که کنترل مبتنی بر بازار ابزار مناسبی برای منابع پیچیده و کاربری وظایف است. جالب توجه است که منابع در ابتدا به عنوان وسیله‌ای برای کنترل یک سیستم محسوب نمی‌شدند. در یک سیستم مبتنی بر بازار، اهدافی برای منابع در نظر گرفته می‌شود و بواسطه روابط متقابل

آن‌ها با سایر نمایندگی‌ها مزایده، کنترل سیستم پایانه کانتینری حاصل می‌شود. از آنجا که پایانه کانتینری «مالک» نمایندگی‌ها است هیچ تهدید امنیتی از سوی نمایندگی‌ها وجود ندارد. برای عملکرد بازار فرض می‌کنیم که نمایندگی‌ها بیش از آنچه که می‌توانند به مزایده نمی‌گذارند و به موافقت‌نامه‌ها احترام می‌گذارند. موضوع این است که نمایندگی‌ها باید رفتاری مناسب داشته، دروغ و فریب در کارشان نباشد و تنها وقتی می‌توانند خرید و فروش نمایند. نمایندگی‌های سیستم پایانه کانتینری نشان دهنده منابع هستند، یعنی زمان و کانتینرها دارایی‌هایی هستند که قابل خرید و فروش می‌باشند. پیشنهاد شده‌است که پروتکل‌های مزایده که بعنوان نمونه منابع مختلف در پایانه کانتینری محسوب می‌شوند، یک شبکه قراردادی مبتنی بر بازار باشند. در جایی که عملکردی به عنوان درخواستی برای مزایده (RFB) ایجاد می‌شود به کلیه نمایندگی‌های منابع منتشر می‌شود. نمایندگی‌های منابع براساس هزینه‌هایشان (بر مبنای موقعیت، زمان و هزینه‌های عملیاتی) برای انجام یا به عهده‌گیری RFB، مزایده برگزار می‌کنند.

۵- سیستمی متشکل از چند نمایندگی برای برنامه‌ریزی پایانه کانتینری بندر

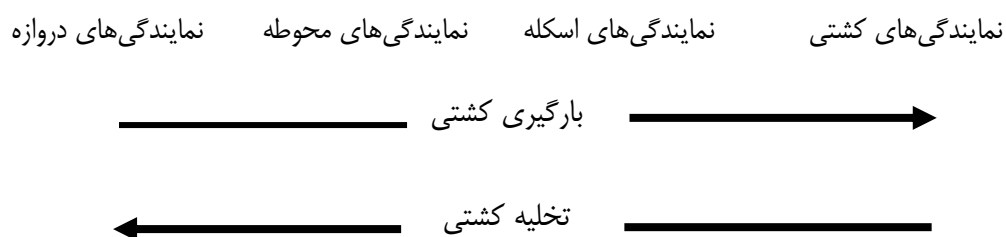
در این بخش رویکرد پیشنهادی خود را به سیستم مبتنی بر بازار برای تخصیص و ارسال کانتینرها در پایانه کانتینری ارائه می‌کنیم. این سیستم اصولاً برای ایجاد سفارشات کار، تخصیص محوطه کانتینر و برنامه‌ریزی اسکله مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم، استعاره‌های سیستمی متشکل از چند نمایندگی و تک عامله را در ترسیم عملکرد به نحوی به کار می‌گیرد که پایانه کانتینری بندر متشکل از چند نمایندگی باشد. این سیستم از مزایده‌ها در جایی استفاده می‌کند که نمایندگی‌ها برای برگزاری مزایده تا زمانی که هیچ عامل دیگری نخواهد مزایده برگزار نماید، آزاد هستند. شرایط مزایده‌ها بستگی به ارزشی دارد که هر نمایندگی برای یک فعالیت در نظر می‌گیرد. یکی از شرایط مورد استفاده مزایده ارزش همبستگی است. هر مزایده وابسته به انتخاب‌ها و ارزشی است که سایر نمایندگی‌ها می‌توانند برای انجام یک وظیفه داشته باشد. در شکل ۲، جریان اصلی منابع را که از سیستم عبور می‌کند و همچنین چهار نوع مختلف از نمایندگی‌های موجود در سیستم را مشاهده می‌کنید:

نمایندگی کشتی با برنامه‌ریزی ورود یک شناور معرفی می‌گردد. نمایندگی، پیش از تصمیم نهایی در مورد محل اسکله با نمایندگی های اسکله در مورد اینکه مقرون به صرفه‌ترین پهلوگیری در کدام محل می‌باشد، تصمیم‌گیری می‌کند. نمایندگی هنگام تخلیه / فروش کانتینرها به پایانه درآمد کسب می‌کند و بارگیری یا خرید کانتینر مخارج را ایجاد می‌کند.

نمایندگی/اسکله مسئول تخصیص منابع در بخشی از اسکله است که بطور پویا در حال تغییر می‌باشد و حسب درخواست، قیمت جاری پهلوگیری یک کشتی را با در نظر گرفتن بارنامه (فهرست کانتینرها) محاسبه می‌کند. نمایندگی اسکله با صدور درخواست‌هایی برای جرثقیل، حمل کانتینر و انبار آن قیمت را محاسبه می‌نماید.

نمایندگی محوطه مسئول فضای ذخیره پایانه است که بطور پویا در حال تغییر می‌باشد. نمایندگی، حسب درخواست برای انبار نمودن کانتینر با محاسبه ارزش کانتینر خاص به سوالاتی پاسخ می‌دهد مانند اینکه آیا کانتینری از پیش در محل ذخیره اختصاصی با اطلاعات مربوط به مقصدی مشابه وجود داشته است؟ آیا فضایی موجود است و آیا انبار نمودن کانتینر در آن محل مجاز است؟ سایر تأثیرات پیشنهادات نمایندگی، مخارج مربوط به حمل کانتینر و نیاز به ترانس تینر برای گذاشتن کانتینر در آن محل است. نمایندگی در مدت مراحل بارگیری به کشتی متقاضی درآمد برای ارسال کانتینرها از منطقه انبار خواهد بود. نمایندگی همچنین برای ارسال کانتینرها از دروازه درخواست درآمد می‌نماید. نمایندگی دروازه یک پوشش منطقی برای دروازه است. نمایندگی دروازه کانتینرها را با واگذاری آن‌ها به نمایندگی های محوطه تخصیص می‌دهد و هنگام ارسال کانتینرها به حمل و نقل زمینی درخواست کانتینرهای ذخیره شده می‌نماید.

شکل ۲: جهت جریان درآمد در مدت بارگیری و تخلیه یک کشتی



علاوه بر نمایندگی های فوق الذکر سه نوع نمایندگی دیگر وجود دارد که از سوی نمایندگی های جهانی بعنوان نمایندگی های سودمند مورد استفاده قرار می گیرد:

نمایندگی جرثقیل ترکیبی از یک جرثقیل (معمولاً جرثقیل گنتری) برای تخلیه و بارگیری کشتی است. این عامل به استفاده مطلوب از جرثقیل با تلاش برای به حداقل رسانی تعداد نوبت های محل در به حداکثر رسانی استفاده از زمان می پردازد. این نمایندگی از این جنبه که همیشه خدمات خود را به فروش می رساند و هزینه های آن بر مبنای هزینه های عملیاتی جاری اش است، در مزایده ها یک جنبه عمل می کند.

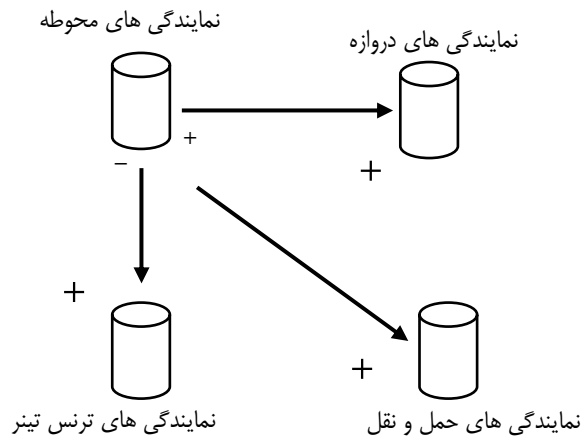
نمایندگی ترانس تینر ترسیمی از یک جرثقیل است که برای جابجایی کانتینرها در یک محوطه استفاده می شود. این نمایندگی عمدتاً با بهینه سازی تخصیص کانتینرها در یک فضای اختصاصی سر و کار دارد و معمولاً از نظریه صفای، الگوریتم های بارچینی و سایر فنون موجود برای تعیین موقعیت کانتینرها استفاده می کند به نحوی که حداقلی از جابجایی بعدی لازم باشد.

نمایندگی حمل و نقل ترسیمی از یک وسیله حمل و نقل است. هدف اصلی استفاده هر چه بهینه تر از این وسیله برای تخصیص و همچنین ارسال کانتینرها می باشد. کاربردپذیری برای نمایندگی حمل و نقل، میزان اشغال در رابطه با مسافت سفر است. نمایندگی حمل و نقل از این جهت که همواره خدمات خود را عرضه می کند و برای مزایده هزینه نمی کند، یک طرفه است.

معماری سیستم عمدتاً از فعالیتهای ذیل پشتیبانی می کند:

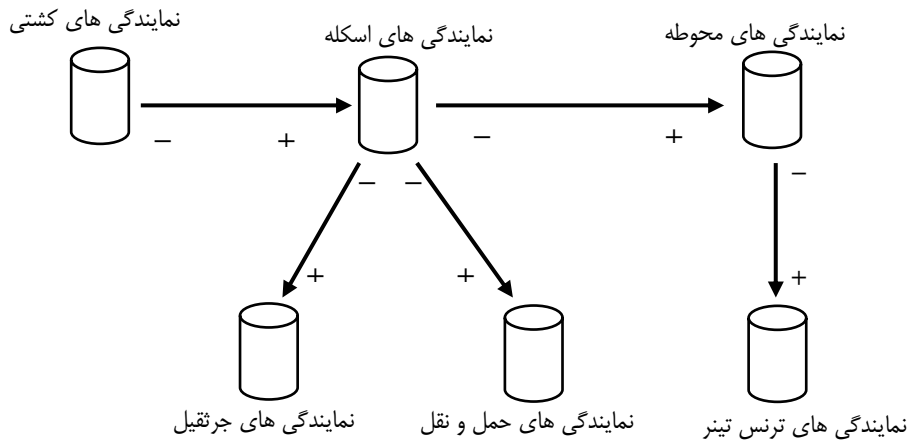
تخصیص کانتینرهای ورودی به محوطه پایانه (شکل ۳ را ببینید). نمایندگی دروازه به محض دریافت یک کانتینر مزایده را آغاز می کند و از نمایندگی های محوطه می خواهد تا برای آن کانتینر خاص پیشنهاد بدهند. نمایندگی محوطه باید هزینه و در دسترس بودن ترنس تینرها و حمل و نقل و همچنین احتمال اینکه بعداً بتواند این کانتینر خاص را به قیمت بالاتری بفروشد، در نظر بگیرد. نمایندگی دروازه با ارائه بهترین پیشنهاد، کانتینر را به نمایندگی محوطه عرضه می کند.

شکل ۳: نمایندگی محوطه



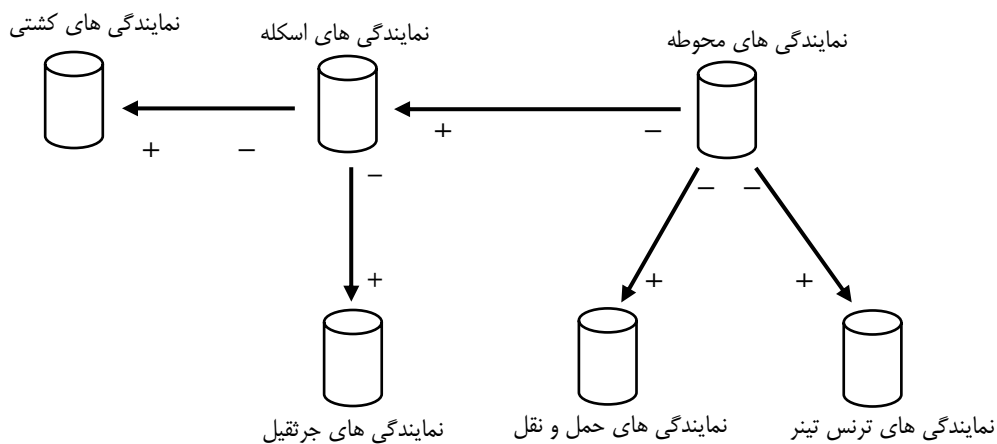
ارسال کانتینرها از محوطه پایانه به کشتی‌ها (شکل ۴ را ببینید). نمایندگی کشتی درخواستی برای قیمت بارگیری مجموعه‌ای از کانتینرها در یک اسکله مشخص می‌دهد. نمایندگی آن اسکله با صدور درخواستی برای کانتینرها به نمایندگی های محوطه، قیمت را محاسبه می‌کند. نمایندگی های محوطه قیمت را به همراه موجود بودن (وابسته به ترنس تینرها) در صورتی که کانتینر در فضای محوطه ذخیره شده باشد، ذکر می‌کند. اگر فهرست سفارش بارگیری موجود باشد، مراتب دقیق کانتینرها هنگام محاسبه قیمت مورد استفاده قرار می‌گیرد. در غیر اینصورت موجودیت، مسافت و اشغال، قیمت را تعیین می‌نماید. تصمیم نهایی برای اینکه کشتی از کدام اسکله استفاده کند بستگی به پایین ترین قیمت ارائه شده توسط اسکله دارد.

شکل ۴: در اختیار قراردادن کانتینرها برای بارگیری به کشتی برای نمایندگی اسکله هزینه در بر دارد



تخصیص محوطه با تخلیه کانتینرها از کشتی (شکل ۵ را ببینید). یک نمایندگی کشتی برای تخلیه کانتینر، درخواستی به نمایندگی اسکله ارائه می‌نماید. سپس نمایندگی اسکله مزایده‌ای را آغاز نموده و از نمایندگی های محوطه می‌خواهد که برای یک کانتینر خاص پیشنهاد بدهند. نمایندگی اسکله همچنین باید از جرثقیل‌های گنتری برای بلند کردن کانتینرها از کشتی درخواست نماید. نمایندگی جرثقیل خدمات خود را بر مبنای هزینه‌های عملیاتی آن‌ها به اسکله می‌فروشد و بدین ترتیب جرثقیل درآمدزا می‌شود.

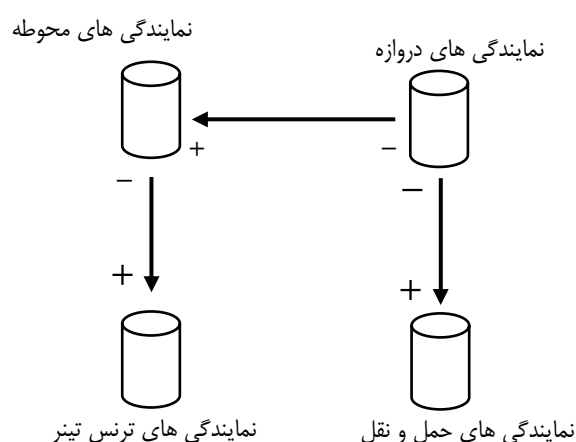
شکل ۵: نمایندگی محوطه برای دریافت یک کانتینر هزینه‌ای در نظر می‌گیرد



ارسال کانتینرها از محوطه پایانه برای حمل و نقل زمینی (شکل ۶ را ببینید). نمایندگی دروازه با تقاضای یک منبع حمل و نقل زمینی، درخواستی به نمایندگی های محوطه برای یک کانتینر ارائه می نماید. نمایندگی دروازه همچنین برای دریافت پیشنهادات جهت حمل از محوطه به دروازه مزایده ای را آغاز می کند.

شکل ۶: نمایندگی دروازه برای در دسترس قرار دادن یک کانتینر جهت ارسال از پایانه

مخارجی در نظر می گیرد



تخصیص مجدد کانتینرها پس از آخرین تصمیم اسکله. نمایندگی کشتی بطور مستمر با نمایندگی های اسکله برای تعیین قیمت رایج پهلوگیری در ارتباط است. پس از تصمیم نهایی نمایندگی های اسکله، نمایندگی های محوطه می توانند اگر هزینه یا قیمت جابجایی به نفع نمایندگی های محوطه است، خرید و فروش کانتینرها بین خود را آغاز کنند. در حالت مطلوب، کانتینرها از پیش در نزدیکی اسکله مقرر صفافی می شوند اما جابجایی یک یا دو کانتینر می تواند زمان عملکرد کشتی ها را بهبود دهد.

نتیجه و برنامه‌های آتی

تحقیقات در مورد اعمال رویکردهای MAS در مسائل برنامه‌ریزی و مدیریت پایانه کانتینری بعثت پیچیدگی‌های حل مشکلات، معروفیت یافته است. محققین روش‌های مختلفی برای اعمال MAS در پایانه کانتینری پیشنهاد نموده‌اند. یک ساختار چند عامله مبتنی بر رویکرد بر مبنای بازار پیشنهاد نموده‌ایم. این اولین رویکرد ما به سوی راه حلی برای عرصه‌ای بسیار پیچیده است. رویکرد MAS به برنامه‌ریزی خودکار، طرح‌های کاری بسیاری ایجاد می‌کند. بعلاوه، این برنامه‌ریزی هنگام اجرای تصمیمات مربوط به طرح‌های کاری به مدیریت پایانه کمک می‌نماید.

این سیستم تخصیص پویای اسکله و محوطه را بر عهده داشته و زمان بی‌کاری وسائط نقلیه را کاهش می‌دهد. بعلاوه، هدف اصلی بهینه‌سازی ظرفیت پایانه است که با چهار شاخص اجرایی عمده سنجیده می‌شود: معیارهای تولید (بطور مثال ترافیک یا عملکرد)، معیارهای بهره‌وری (بطور مثال جابجایی‌های جرثقیل / ساعت)، معیارهای بهره‌مندی (اشغال اسکله) و معیارهای سطح خدمات (زمان عملکرد کشتی). برخی سوالاتی که به عملکرد پایانه کانتینری مربوط می‌شوند عبارتند از: مدت جابجایی تجهیزات و تدارکات از طریق پایانه، تنگناها و منابع محدود جابجایی از طریق پایانه چه هستند و کجا می‌باشند؟ چرا عملیات در زمان لازم به پایان نمی‌رسد؟ اگر منابع خاصی از بندر دریایی در دسترس بوده یا تحمیل شده باشند چه مضامینی در بردارند؟ با توجه به مفروضات صریح در مورد دارایی‌ها، منابع و سناریوها، توانایی عملکرد بندر چه می‌باشد؟

در حال حاضر شبیه‌سازی در یک پایانه کانتینری در دست توسعه می‌باشد که برای ارزیابی رویکرد مبتنی بر بازار مورد استفاده قرار خواهد گرفت. این شبیه‌سازی سناریوهایی را اجرا می‌کند که در آن‌ها روابط متقابل بین نمایندگی‌های سیستم‌الگوهای اطلاعاتی را رعایت می‌کنند که توسط جابجایی‌ها ایجاد و اجرا می‌شوند یعنی سیستم جریان یک پایانه کانتینری واقعی را ترسیم می‌کند. لازم است رویکرد پیشنهادی از جنبه‌های بسیاری مورد بررسی قرار گیرد بطور مثال کدام پروتکل‌های مزایده باید مورد استفاده قرار گیرد و به روز رسانی اطلاعات چگونه انجام شود. بعلاوه، لازم است که این سیستم ارزیابی و تأیید شود.

بخش دوم

فرآیند قیمت گذاری در بندر

Author: Thomas J.Dowd

علی رغم اهمیت قیمت گذاری در بندر، در بسیاری از بنادر فرآیند قیمت گذاری بیشتر

یک هنر محسوب می شود تا علم!

بر خلاف «حکمت رایج»، تنها یک فرآیند منطقی و ساده قیمت گذاری در بندر وجود دارد. این فرآیند سنتی مبتنی بر امور مالی در تئوری بسیار خوب به نظر می رسد اما در عمل از آنجا که بر عوامل درونی متمرکز است و از مواد خارجی چشم پوشی می کند، به حد کافی به مشکل جاری قیمت گذاری در بندر نمی پردازد.

این مقاله با نگرشی بر موضوع قیمت گذاری و ارائه راهنمایی برای شیوه های موثر قیمت گذاری در بندر، عرصه تاریک این مهم را روشن می سازد.

مقدمه:

ادارات بندر دولتی خدمات و تسهیلات خود را به قیمتی اجاره می دهند. کل این قیمت ها برابر درآمدهای عملیاتی یک بندر است. درآمدهای عملیاتی منبع اصلی درآمد در هر اداره بندر دولتی در شمال آمریکا می باشد. بنابراین موفقیت یا شکست یک استراتژی قیمت گذاری در بندر عامل تعیین کننده ای در دوام بندر است.

در ابتدا هنگامی که اغلب ادارات بندر دولتی شکل گرفتند، برای پوشش دادن سرمایه و / یا مخارج عملیاتی متکی به نوعی یارانه بودند (بطور مثال درآمد حاصل از مالیات، کمکها و یا / تخصیص های مالی، اعطاء زمین، اختیار الزام آور وظیفه عمومی). امروزه برخی از آن یارانه ها حذف شده اند و برخی کاهش یافته اند و بسیاری از آن ها که باقی مانده اند در معرض حذف یا کاهش هستند. این امر ادارات بندر دولتی را وادار نموده که بر جنبه تجاری عملیاتشان تأکید کنند و به جنبه نقش خود به عنوان یک نمایندگی دولتی / بروکراتیک کمتر توجه نمایند. این تأکید فزاینده بر «جنبه تجاری»

به معنای اتکای بیشتر بر درآمدهای عملیاتی است. همراه با این تمرکز بر درآمدهای عملیاتی، فشار عظیمی برای تعیین قیمت خدمات و تسهیلات برای کسب سود یا حداقل خودکفایی وجود دارد.

محیط

در طی سالیان، عرصه قیمت‌گذاری در بنادر شمال آمریکا تغییر نموده و بنادر مجبور به انطباق خود با این تغییرات به منظور دوام بودند. سه تغییر عمده عبارتند از:

قیمت‌گذاری در بندر به عنوان یک شیوه موثر برای تأثیر گذاری بر عملیات حمل‌کننده‌ها یا صاحبان کالا از بین رفته است. موارد خارج از کنترل بندر مانند ملاحظات امور درون‌وجهی سیستم‌ها، روابط مربوط به بارنامه ساده، زمان توقف شناورها در بندر، قوانین نیروی کار و مسائل استراتژیک حمل‌کننده‌ها در دستور کار حمل‌کننده‌ها / صاحبان کالا از اولویت بالایی برخوردار هستند. امروزه، اولویت قیمت‌گذاری خدمات یا تسهیلات بندر اغلب چنان نیست که بتواند بر تصمیمات اثر بگذارد.

قیمت‌گذاری در بندر دستخوش مجموعه‌ای از تغییرات قابل توجه‌ای شده که محرک آن بازار بوده و بطور چشمگیری روش قیمت‌گذاری خدمات / تسهیلات در بندر را تغییر داده است. بطور مثال، عوارض بارانداز، پهلوگیری و دموراز مولفه‌های اصلی تعرفه و منابع درآمد بندر بودند اما امروزه قراردادهای اجاره پایانه و موافقت‌نامه‌های زمانی / حجمی جایگزین آن‌ها شده‌اند. در برخی بنادر، عوارض باراندازی و پهلوگیری در ابتدا بعنوان یک مکانیسم سرمایه‌گذاری برای قراردادهای اجاره و سایر موافقت‌نامه‌ها برقرار گردیدند.

روابط مشتری در بندر بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر یافته است؛ موجر / مستأجر جای مشتری / بندر و قراردادهای بلند مدت جای روابط کشتی به کشتی را

گرفته‌اند. این موافقت نامه‌های بلندمدت در واقع گزینه‌ها / راهکارهای قیمت‌گذاری را برای بسیاری از بنادر محدود می‌کنند. بنابراین، دهه گذشته تغییراتی را شاهد بوده که بطور چشمگیری تأثیر قیمت‌گذاری بر تصمیمات حمل‌کننده / صاحبان کالا، روش ارتباط بندر با مشتریان، ابزاری را که بندر برای قیمت‌گذاری خدمات / تسهیلات به کار می‌برد و گزینه‌ها / راهکارهای موجود در عرصه قیمت‌گذاری در بندر را تغییر داده است.

دست اندرکاران

قیمت‌گذاری تنها مسئولیت بخش بازاریابی یا بخش حسابرسی یا سایر بخش‌های دیگر یا فرد بخصوصی نمی‌باشد.

هر بخش، مدیر اجرائی و هیأت مدیره همگی سطحی از درون داد در عرصه قیمت‌گذاری بندر دارند و با درگیر کردن زودهنگام این دست‌اندرکاران در فرآیند تصمیم‌گیری برای قیمت‌گذاری می‌توان مشکلات را شناخت و به آن‌ها پرداخت.

حائز اهمیت است که به خاطر بسپاریم که تأثیر درون داد و وزن آن در تصمیم‌گیری نهایی قیمت‌گذاری به طور مستمر در حال تغییر است.

در سطح خرد، اگر ظرفیت موجود محدود نباشد و بندر ظرفیت مازاد قابل ملاحظه‌ای داشته باشد برای بخش بازاریابی بسیار مناسب به نظر می‌رسد که تأثیر عمده بر قیمت‌گذاری خدمات / تسهیلات را به کار گیرد.

در مقابل اگر ظرفیت محدود باشد، اثر بخش بازاریابی از بین خواهد رفت. در عمل، عرضه و تقاضا (رقابت) قدرت نسبی دست اندرکاران مختلف عرصه قیمت‌گذاری در بندر را تعیین می‌کنند.

در سطح کلان، در عمل برای هر اداره دولتی غیر ممکن است که بدون دستورالعمل‌هایی بطور موثر قیمت‌گذاری را انجام دهد. هیئت مدیره باید با تنظیم دستورالعمل‌هایی که تعیین‌کننده خطمشی هستند هدایت گر باشد تا یک بندر بتواند در عرصه قیمت‌گذاری عملکرد ثمر بخشی داشته باشد.

ایجاد این دستور العمل ها باید بخشی از فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک بوده و شامل تعریفی از مشتریان هدف و زنجیره های تجاری و همچنین شاخص هایی برای سطوح مناسب نرخ سرمایه‌گذاری (ROI) باشد. بدون این دستورالعمل ها عملاً هر پروژه یا مشتری اهمیت برابری دارد و این امر نهایتاً هیئت مدیره را وادار می‌سازد تا کلیه تصمیم‌گیری‌های نهایی را اتخاذ کند. بعلاوه بدون هدایت مناسب از سوی هیئت مدیره، مدیر اجرایی و کارکنان بندر مجبور به اتلاف وقت و منابع در پیگیری هر چشم انداز با تلاشی برابر خواهند شد.

بنابراین، یک استراتژی قیمت‌گذاری مفصل برای موفقیت هر اداره بندر دولتی اجباری می‌باشد.

استراتژی قیمت‌گذاری

قیمت‌گذاری خدمات بندر مقوله ای نیست که بتوان بطور جداگانه به آن پرداخت زیرا قیمت‌گذاری عامل عمده اجرای برنامه استراتژیک یک بندر می‌باشد. باید به قیمت‌گذاری به عنوان جزئی از یک مفهوم گسترده تر در مدیریت بندر نگریسته شود. این مفهوم سه جزء دارد. اولین جزء، برنامه‌ریزی بندر و فلسفه توسعه و اهداف یک بندر می‌باشد. جزء دوم، معیار و سیاست های سرمایه‌گذاری در بندر است. جزء سوم سیاست ها و فنون قیمت‌گذاری در بندر است.

این سه جزء رابطه نزدیکی با هم دارند. تغییر معنی دار در هر یک از این سه جزء مستقیماً بر دو جزء دیگر اثری ندارد. این به معنای آن است که یک رویکرد قیمت‌گذاری در بندر باید پشتیبان اهداف سراسری بندر بوده و با توسعه بندر و فلسفه برنامه‌ریزی آن مطابقت داشته و بسط منطقی از معیار و سیاست های سرمایه‌گذاری بندر باشد.

سه رویکرد اصلی وجود دارد که بنادر در تنظیم سیاست های قیمت‌گذاری مد نظر قرار می‌دهند. رویکرد اول یک رویکرد کاملاً اقتصادی است که به قیمت‌گذاری حاشیه‌ای می‌پردازد. دومین، یک رویکرد مالی است که با مباحثه برای تعیین قیمت ها برای بهبود هزینه‌های ثابت و متغیر ارائه نرخ بازگشت مکفی سر و کار دارد. رویکرد سوم، رویکرد یک تشکیلات دولتی است که با مباحثه برای تعیین قیمت ها برای شناخت نیاز بندر برای اینکه توسعه محلی و فعالیت های اقتصاد ملی،

منطقه‌ای و محلی موجود را تقویت کند، مواجه است. رویکرد سوم معمولاً نیاز به یارانه ای کردن توسعه پرداخت کنندگان مالیات یا سایر مشتریان بندر دارد.

رویکرد اقتصادی توسط بنادری مورد استفاده قرار می‌گیرد که در ابتدا نگران خود پشتیبان بودن هستند. رویکرد مالی مورد استفاده بنادری است که می‌خواهند سود را به عنوان هدف اصلی بندر به حداکثر برسانند. رویکرد تشکیلات دولتی توسط بنادری استفاده می‌گردد که در ابتدا به حداکثر رسانی عملکرد را مد نظر دارند و می‌توانند به برخی از عملکردها و وظایف برای جذب کالا، یارانه اختصاص دهند.

هر یک از رویکردها نقاط قوت خود را دارد اما الزامات اصلی آن‌ها اغلب با یکدیگر مغایرت دارد. راه حل این مشکل اولین گام در جهت تنظیم یک سیاست قیمت‌گذاری است که شالوده هر بندری برای قیمت‌گذاری معقول تسهیلات یا خدمات است.

هیچ رویکرد قیمت‌گذاری واحدی وجود ندارد که مورد پذیرش و کاربرد کلیه بنادر باشد. همچنین نمی‌توان گفت که چیزی تحت عنوان “بهترین رویکرد” وجود دارد.

بنادر متفاوت هستند و این تفاوت‌ها در رویکرد قیمت‌گذاری یا ترکیب رویکردهایی که به کار می‌برند، نمایان می‌باشد.

هیچ چیز ذاتاً مطلوب یا نامطلوبی در این تنوع و فقدان یکپارچگی در قیمت‌گذاری وجود ندارد. تنها چیزی که برای یک سیاست موفقیت‌آمیز قیمت‌گذاری در بندر وجود دارد این است که پشتیبان برنامه‌ریزی بندر، فلسفه توسعه، اهداف، سیاست و معیارهای سرمایه‌گذاری در بندر باشد. این مسأله به همان اندازه که ساده به نظر می‌رسد، یکی از پیچیده‌ترین عرصه‌های تصمیم‌گیری در مدیریت هر بندر است.

فرآیند قیمت‌گذاری

پیش از آغاز این فرآیند لازم است که به این سوال ساده پاسخ دهیم: “آیا این شاخه کاری برای برنامه استراتژیک بندر مناسب است؟” اگر پاسخ مثبت است کار ادامه می‌یابد و اگر منفی است در این صورت بندر باید تعیین کند که برنامه استراتژیک باید برای انطباق با آن تغییر یابد یا اینکه

برای رد آن، تصمیم‌گیری نماید. حالت اول تنها پس از مطالعات و مباحثات گسترده رخ می‌دهد. متأسفانه در مورد دوم، بسیاری از بنادر در مورد برنامه استراتژیک خود چندان راحت نیستند که بتوانند تصمیم‌گیری کنند.

سه مرحله در فرآیند قیمت‌گذاری بندر وجود دارد: بررسی داخلی، بررسی خارجی یا "بازبینی واقعیت" و تعیین.

بررسی داخلی

بررسی داخلی اولین مرحله است. این مرحله از فرآیند قیمت‌گذاری شیوه معتبری برای محاسبه هزینه/مخارج داخلی بر مبنای قیمت یا دامنه قیمت ارائه می‌کند. محصول این مرحله، قیمت معیار است.

این مرحله چهار بخش دارد که هر یک از آن‌ها با محاسبه جزئی از فرمول قیمت معیار سر و کار دارد. قیمت معیار، قیمتی است که درآمد ناخالص کافی برای پوشش دادن کلیه هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم مربوط به ارائه یک سرویس یا تسهیلات به مشتری فراهم می‌کند. این بخش‌ها عبارتند از: هزینه‌های سنواتی، هزینه‌های استنادی، بازگشت سرمایه و تحلیل حساسیت.

هزینه‌های سنواتی: اولین بخش، محاسبه هزینه‌های سنواتی (مستقیم و غیر مستقیم) خدمات یا تسهیلات است.

هزینه‌های سنواتی عبارتند از: (۱) مخارج مستقیم استهلاک تسهیلات / تجهیزات موجود و مخارج استهلاک تسهیلات / تجهیزاتی که قرار است ساخته یا تأمین شوند؛ (۲) مخارج مستقیم نگهداری تسهیلات / تجهیزات شامل استهلاک وجوه تصادفی؛ (۳) مخارج مستقیم مالیات و بیمه؛ (۴) مخارج مستقیم و غیر مستقیم عملیات پایانه و (۵) مخارج اداری و عمومی شامل استهلاک غیر مستقیم، نگهداری، مالیات‌ها و بیمه و همچنین سهمی از مخارج اداری و عمومی بندر.

اگر چیزی از این مخارج از طریق شرایط اجاره یا مواد هرگونه موافقت‌نامه استفاده یا عملکرد به مشتری منتقل شود یا حتی اگر چیزی از این مخارج قابل اعمال نباشد (به طور مثال مخارج

عملیاتی پایانه‌ای که قرار است توسط یک مستأجر یا متصدی پایانه گردانده شود، این مخارج باید از فرمول بالا حذف شوند.

هزینه استنادی: بخش دوم، محاسبه هزینه‌های استنادی است. هزینه‌های استنادی سودهای باز پرداخت نشده و اغلب ثبت نشده‌ای هستند که توسط یک نهاد خارجی ارائه می‌گردند (به طور مثال آتش نشانی، پلیس، رایانه یا سایر خدمات).

بازگشت سرمایه: سومین بخش با محاسبه بازگشت سرمایه (ROI) برای زمین و تسهیلات / تجهیزات سر و کار دارد.

مبتنی کردن محاسبات ROI بر بازار یا ارزش جایگزینی به جای ارزش کتابی واقع‌گرایانه‌تر است حتی اگر استقرار بازار یا ارزش جایگزینی مشکلی برای بندر ایجاد کند.

تحلیل حساسیت: محاسبه هزینه سنواتی، هزینه استنادی و بازگشت سرمایه مستلزم آن است که فرضیات خاصی در مورد اجزاء مختلف هزینه تنظیم شود. این فرضیات شکل برآورد یا حدس‌های مستدل در مورد مقادیر / درصد‌های هزینه‌های خاص را به خود می‌گیرد و / یا مشخص می‌کند که باید مورد هزینه را اصلاً در قیمت معیار گنجانند یا خیر.

علیرغم این حقیقت که تحلیل گر این فرضیات را بر پایه بهترین اطلاعات موجود قرار می‌دهد، ممکن است این فرضیات منتهی به دست کم گرفتن یا اغراق در هزینه‌ها شود. بنابراین، حائز اهمیت است که تحلیل گر به وضوح فرضیات مهم مورد استفاده برای محاسبه برآورد هزینه‌ها را ذکر کند و بیازماید که هر یک چقدر نسبت به محاسبه هزینه معیار حساس هستند.

قیمت به ازای هر واحد کالا یا نرخ عادی تعرفه منتشر شده برابر است با، قیمت معیار (هزینه سنواتی + هزینه استنادی + بازگشت سرمایه که با تحلیل حساسیت تنظیم می‌شوند) منهای درآمد استفاده کاربری (به طور مثال هزینه‌های پهلوگیری، باراندازی، انبار) تقسیم بر میزان عملکرد.

یک عامل کنترل‌کننده اصلی در اجرای موفق مرحله بررسی داخلی فرآیند قیمت‌گذاری بندر، سیستم حساسی خود بندر است! به منظور کسب حداکثر سود از این مرحله اولیه، بندر باید یک سیستم عادلانه حساسی هزینه داشته باشد. این سیستم باید قادر به تعیین مولفه‌های مختلف محاسبه هزینه (به طور مثال هزینه‌های هر راسته کاری، عملکرد و / یا تسهیلات) باشد. برای

بسیاری از بنادر، فقدان یا عدم زنجیره حسابرسی هزینه در سیستم حسابرسی ممکن است تعیین یک قیمت معیار دقیق را دشوار سازد.

بررسی خارجی یا بازبینی حقیقت

محصول اولین مرحله فرآیند قیمت‌گذاری در بندر، قیمت معیار است. یکسری ارقام و ترتیبات عددی که اگر مورد استفاده قرار گیرند تضمین می‌کنند که بندر کلیه مخارج بدهی و استهلاک مستقیم و غیر مستقیم را پوشش می‌دهد و بدین طریق سودی نیز به دست می‌آورد. در حالت ایده‌آل، بندر قیمت معیار را بر مشتری هزینه یابی می‌کند. از آنجا که حالت ایده‌آل کمتر در بنادر رخ می‌دهد، مرحله بعدی در معرض قراردادان قیمت معیار در برابر مجموعه‌ای از آزمونها است که قابلیت کاربری و مفید بودن آن را نشان می‌دهند.

این مجموعه از آزمونها تحت عنوان بازبینی حقیقت معروف می‌باشند. درست مانند مرحله اول فرآیند قیمت‌گذاری بندر که بر عوامل داخلی (مانند مخارج تقریبی مورد انتظار یا نهایی و یک ROI هدف) متمرکز است، مرحله دوم بر عوامل خارجی (مانند اهداف استراتژیک بندر، رقابت و شرایط تجاری) متمرکز می‌باشد.

مرحله بررسی خارجی / بازبینی حقیقت شامل دو بخش است: ملاحظه و مذاکره.

ملاحظه: این بخش شامل فهرست بندی و اولویت بندی اجزاء مختلفی می‌شود که ممکن است بر تصمیم نهایی قیمت‌گذاری در بندر تأثیر گذارند.

این عوامل حداقل شامل این موارد هستند: موجود بودن ظرفیت مازاد، الزامات جریان نقدینگی، موقعیت رقابتی بندر در برابر سایر بنادری که قادر هستند و / یا می‌خواهند کار را بر عهده گیرند، مفاهیم سیاسی / اقتصادی (مثلاً اهداف اقتصاد ملی، منطقه‌ای و محلی)، اثرات مدیریت رشد (مانند خدمات همگانی، جاده، راه‌آهن و ترازیت انبوه) و مفاهیم زیست محیطی.

هنگامی که همه عوامل ثبت گردید لازم است هر یک از آنها سنجیده و سپس اولویت بندی شوند. اولویت بندی به بندر امکان می‌دهد تا به سوی بخش بعدی این مرحله یعنی مذاکره حرکت کند.

مذاکره: این بخش برای اغلب بنادر، دشوارترین است و مستلزم آن است که نمایندگان بندر و مشتری برای مباحثه در خصوص قیمت پیشنهادی بندر برای استفاده از خدمات / تسهیلات با یکدیگر ملاقات نمایند. تاکتیک‌ها و استراتژی‌های ممکنه برای مذاکره در مورد قیمت بسیار زیاد هستند و موقعیت خاص تعیین می‌کند که بندر کدامیک را به کار برد. با این وجود، پیش از هر دور مذاکرات، بندر باید اولویت‌های عوامل خارجی مختلف و همچنین تأثیر بالقوه‌ای را که قیمت جدید می‌تواند بر سایر تسهیلات / کالای بندر و شرایط سراسری مالی آن داشته باشد، بررسی کند. مذاکره یک فرآیند منطقی است نه احساسی.

تعیین

این مرحله با تصویب قیمت مذاکره شده سر و کار دارد. در حالت عادی اگر بندر یک سیاست قیمت‌گذاری جامع داشته باشد، تصمیم نهایی در مورد بیشتر قیمت‌ها در سطح مدیریت اجرایی قابل تصویب است.

با این وجود، اگر بندر چنین سیاستی نداشته باشد و با محافظه کاری قدرت تصویب قیمت در کلیه تصمیمات (یا برخی) نهایی قیمت‌گذاری مواجه باشد، این تصمیمات در سطح کمیسیون اتخاذ خواهند شد. اگر تصمیم نهایی قیمت‌گذاری توسط کمیسیون انجام پذیرد، لازم است که پیش از رأی‌گیری توصیه رسمی برای کارکنان و یک سند پشتیبانی در اختیار اعضاء قرار گیرد.

نرخ تعرفه

یک فرضیه عمومی وجود دارد مبنی بر اینکه نرخ‌های منتشر شده در تعرفه رسمی بندر بر کلیه مشتریان اعمال می‌شود. این یک فرضیه صحیح است!

در بهترین حالت یک نرخ تعرفه منتشر شده، قیمت معیار، منهای درآمدهای استفاده کمتر (مانند هزینه‌های پهلوگیری امتیازی) تقسیم بر عملکرد تقریبی است. در بدترین حالت این نرخ یک رقم

تصادفی است که بدون مطالعه داده‌های مخارج به دست می‌آید و به نظر می‌رسد که در راستای نرخ‌های تعرفه منتشر شده توسط بنادر رقیب است.

در واقع، نرخ‌های تعرفه منتشر شده، ابزار بازاریابی موثر و انعطاف‌پذیری هستند. این نرخ‌ها اغلب یک نقطه شروع برای مذاکره در مورد یک موافقت‌نامه زمانی / حجمی، یک موافقت‌نامه وضعیت اولین یا آخرین بندر ورودی یا افزایش در عملکرد حمل‌کننده یا شرکت کشتیرانی می‌باشند. این یک استفاده معتبر از این نرخ‌ها است زیرا در بسیاری موارد در معرض تحلیل‌های پتانسیل سود اقتصاد معیار یا اثرات زمانی / حجمی در سطوح مخارج نمی‌باشند.

بسیار مهم است که به خاطر بسپاریم که هرگونه انحرافی از یک نرخ تعرفه منتشر شده تنها در صورتی مجاز است که موافقت‌نامه بین بندر و حمل‌کننده / شرکت کشتیرانی بطور دقیق نشان دهد که چه ضمانت‌هایی از عملکرد اضافی یا سایر ملاحظات برای توجیه چنین انحرافی ارائه می‌شود. بنابراین بنادر باید بدانند که هرگونه تخطی از یک نرخ تعرفه منتشر شده مسأله مهمی است که نباید به سهولت از کنار آن گذشت.

فرآیند تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری در بندر

Authours: Thomas J.Dowd and Candace Jonson

از آنجا که عوامل عمده بسیاری وجود دارد که بر آینده بندر تأثیر می‌گذارند و قابل کنترل و حتی پیش‌بینی توسط کارکنان بندر نمی‌باشند، عملاً برای اداره بندر غیر ممکن است که بطور کلی رفتاری پیشگیرانه داشته باشد. در مقابل، بطور کلی واکنش پذیر بودن نیز برای یک اداره بندر میسر نمی‌باشد زیرا زمان بین تصمیم‌گیری و اجرا اغلب از زمان فرصت متجاوز می‌باشد.

برای آنکه یک اداره بندر دولتی اهمیت خود را در بلند مدت حفظ نماید، باید پویا باشد! پویایی به نحوی که باید بطور مستمر تسهیلاتی را که دارد، خدماتی را که ارائه می‌دهد و درآمدی را که بدست می‌آورد، بررسی کند. این بررسی مشخص می‌کند که تا چه حد یک بندر به مأموریت خود وفادار است و به اهداف خود بر طبق آنچه که در برنامه استراتژیک بندر مقرر شده است، دست می‌یابد.

امروزه، بزرگترین چالش مدیریت برای هر بندر مهم، اولویت بندی اهداف و حفظ سیاستی است که تمرکز صریح بر اولویت‌های اول اهداف را تضمین می‌کند. اولویت بندی برای مهم بودن در بلند مدت ضروری می‌باشد. اولویت بندی پروژه‌های سرمایه‌گذاری باید بالاترین جایگاه را در فهرست هر اداره بندر داشته باشد.

این مقاله نگاهی اجمالی دارد بر فرآیندهای تصمیم‌گیری که برای ارزیابی پروژه‌های جدید سرمایه‌گذاری توسط متولیان بنادر دولتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین نگرشی بر فرآیندهای تعیین مطلوبیت گسترش، مقاطعه کاری یا پایان دادن به تسهیلات و خدمات موجود دارد.

از همکاری و حمایت انجمن آمریکایی بندر¹ (AAPA) به ویژه کمیته مالی AAPA و ادارات چندین بندر دولتی در کانادا و ایالات متحده در این پروژه تحقیقاتی که از کمک مالی بلاعوض Washington Sea بهره مند گردید، تشکر می‌کنیم .

فرآیند

برای یک بندر بزرگترین کابوس سرمایه‌گذاری ، پروژه قرمز است. پروژه قرمز پروژه‌های است که بدون بررسی کافی به تصویب رسیده و ماهیت خاص خود را دارد که همه منابع را حریصانه می‌بلعد و در خاتمه درآمد خالص قابل ملاحظه ای ارائه نمی‌کند. می‌توان از این پروژه‌های قرمز اجتناب کرد!

اغلب مهمترین تصمیمات کمیسیون / هیئت، به تصویب کردن پروژه‌های سرمایه‌گذاری مربوط می‌شود. چنین مجوزی چالش های بسیاری بر کمیسیون/ هیئت و کارکنان تحمیل می‌کند. تصمیمات «بله/ خیر» بسیاری برای پروژه‌ها با استفاده از فرآیند منطقی تصمیم گیری باید مورد توجه قرار گیرند. با این وجود، اغلب به علت فقدان شناخت ارزش فرآیند تصمیم‌گیری و ابزار تحلیلی موجود، یا وجود برخی انگیزه های غیر اقتصادی قابل ملاحظه برای پروژه، این تحلیل منطقی صورت نمی‌پذیرد.

فرآیندی برای تعیین این تصمیمات «آره/ نه» برای پروژه‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد. با پی‌گیری این فرآیند یک اداره بندر دولتی شانس خود را برای تصویب پروژه‌های سرمایه‌گذاری که موجب ارتقاء بندر می‌شوند، افزایش می‌دهد. استفاده از این فرآیند موفقیت ۱۰۰ درصد را تضمین نمی‌کند اما باید فرصت های محض را از بلایای پنهان متمایز کند.

فرآیند تصمیم‌گیری برای یک پروژه سرمایه‌گذاری شامل سه فاز می‌باشد: فاز پذیرش، فاز تامین بودجه و فاز اجرا.

1- American Association of Port Authorities

فاز پذیرش

اولین مرحله در فاز پذیرش تعریف خود پروژه و تعیین سازگاری آن با ماموریت بندر می‌باشد. امکان دارد برای این انطباق لازم شود که ماموریت جاری بندر تغییر نماید. اگر این امر ضروری باشد، چنین تغییری تنها پس از مطالعه و بررسی معنی دار توسط کمیسیون/ هیئت انجام می‌پذیرد. ماموریت یک بندر حاصل فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک است و طرح، هدف یا نیروی یک سازمان را مشخص می‌کند. در عمل، ماموریت بندر وظایف هسته‌ای که یک بندر بعهده می‌گیرد را تعریف می‌نماید.

اگر یک پروژه پیشنهادی با ماموریت بندر سازگار نباشد، ممکن است لازم شود که این ماموریت و همچنین اهداف بندر که تعیین کننده انجام ماموریت هستند، تغییر داده شوند.

فاز بعد که به مرحله اول نیز مربوط می‌شود، ارزیابی ریسک و تعیین برگشت سرمایه برای پروژه پیشنهادی است. از آنجا که کسب یک نرخ برگشت برای کلیه پروژه‌ها غیر واقعی می‌باشد، انجام این ارزیابی ضروری است.

پروژه‌های پیشنهادی باید برای تعیین و سنجش ریسک‌های مربوط به آنها مورد تحلیل قرار گیرند. این تحلیل مستلزم آن است که درک روشنی از پروژه، عملکردهای آن و پتانسیل عملیات سودمند آن وجود داشته باشد.

برای انجام این مرحله، نگاهی بر امکان پذیری پروژه ضروری می‌باشد.

اگر پروژه پیشنهادی تسهیلات یا خدماتی را گسترش دهد، ریسکی که عهده دار می‌شود، حداقل است زیرا که بندر از پیش با عملکرد تسهیلات و خدمات آشنایی دارد. اگر پروژه نیاز به تسهیلات یا خدمات جدید مربوطه یا مکمل تسهیلات و خدمات کنونی داشته باشد، ریسک بیشتری وجود دارد اما این ریسک به نحوی پذیرفته می‌شود زیرا بندر با فعالیت اصلی آشنایی دارد (بطور مثال افزودن یک منطقه جابجایی میانی به پایانه کانتینری فعلی یا افزودن یک سیستم کامپیوتری برای تسهیل ترخیص گمرکی و/ یا ردیابی کالا). با این وجود، هنگامی که پروژه پیشنهادی مستلزم آن باشد که بندر تسهیلات و یا خدماتی را به کار گیرد که اساساً با عملکرد جاری بندر ارتباطی ندارد، بندر ریسک قابل ملاحظه‌ای را می‌پذیرد. ریسکی که می‌تواند بار مالی برای بندر به همراه داشته یا بر

ثبات مالی آن تاثیر گذارد. بنابراین در چنین مواردی که بندر از امور جاری خود جدا می‌شود، سنجش ریسک‌هایی که بر عهده می‌گیرد مطلقاً ضروری می‌باشد.

دانستن اینکه ریسک عمده‌ای که بندر می‌پذیرد ممکن است متعهد شدن در قبال پروژه‌هایی باشد که در حوزه فعالیت‌های جاری اصلی قرار می‌گیرند (بطور مثال ایجاد یک پایانه غلات در یک بندر کانتینری)، حائز اهمیت می‌باشد.

اگر پروژه پیشنهادی ریسک بیشتری به همراه داشته باشد، بندر باید سطح این ریسک را تعیین کند و بداند که بازگشت سرمایه یا ROI¹ باید منعکس کننده سطح ریسک بر عهده گرفته شده باشد. بنابراین پروژه‌ای که برای گسترش تسهیلات یا خدمات فعلی باشد تنها در صورتی قابل قبول است که ROI مقرر شده در سیاست مالی کمیسیون/ هیئت را برای پروژه‌های جدید تعیین کند. در مقابل، پروژه پیشنهادی که خارج از محدوده فعالیت‌های کنونی بندر باشد و ریسک قابل ملاحظه‌ای در برداشته باشد، ROI بیشتری را می‌طلبد.

ROI هدف که توسط کمیسیون/هیئت تعیین شده است باید سطح ریسک پروژه را نشان دهد یا اینکه یارانه‌ای به پروژه اختصاص دهد و یک ضرب الاجل مالی تعیین کند. مقامات بندر دولتی دشمنان اقتصادی برای اقتصاد منطقه خود هستند اما بنادری که ریسک را در تعیین ROI هدف مورد اغماض قرار می‌دهند بیشتر موجب بی‌ثباتی اقتصاد منطقه خود می‌شوند تا اینکه بدین وسیله به ثبات در منطقه دست یابند. مرحله پذیرش پروژه سرمایه‌گذاری برای سه مورد ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد:

(۱) تعریف پروژه پیشنهادی

(۲) تعیین اینکه با اهداف و مأموریت بندر سازگاری دارد

(۳) تعیین سطح ریسک مرتبط با پروژه

(۴) تعیین یک ROI برای پروژه

1-Return of Investment

فاز تأمین بودجه

پس از خاتمه موفقیت آمیز فاز پذیرش فرآیند تصمیم‌گیری برای پروژه سرمایه‌گذاری، پروژه پیشنهادی وارد مرحله تأمین بودجه می‌شود. بودجه سرمایه‌سندی است که پروژه‌های سرمایه‌گذاری تصویب شده توسط کمیسیون/هیئت را فهرست بندی می‌کند. پیش از آنکه یک پروژه پیشنهادی بتواند در بودجه سرمایه‌بندر قرار گیرد، باید مراحل تصمیم‌گیری بسیاری را طی کند.

نظارت بر مرحله تأمین بودجه معمولاً مسئولیت یک کمیته مدیریتی عالی رتبه یا مدیر اجرایی می‌باشد. فعالیت‌های این فرآیند تحت نظارت و هماهنگ‌سازی یک فرد برای هر پروژه و برای مجموعه‌ای از پروژه‌های مرتبط است.

وظیفه این ناظر یک عامل کلیدی در تضمین این است که پروژه از طریق فرآیند تأمین بودجه هدایت می‌شود. در عمل، این ناظر مسئول بررسی و تحلیل شامل هماهنگ‌سازی کارکنان و/یا مطالعات مشاوره‌ای مربوط به پروژه پیشنهادی است. این ناظر به عنوان یک سازمان دهنده از انجام مراحل لازم فرآیند اطمینان حاصل نموده و به عنوان کلیدی برای کلیه یافته‌های بازنگری یا تحلیل و سایر اطلاعات مربوط به پروژه پیشنهادی عمل می‌کند.

این مسأله حائز اهمیت است که بدانیم بدون این ناظر هیچ فردی وجود ندارد که تحلیل پروژه پیشنهادی را کنترل کند یا اینکه دانش گسترده‌ای از کل پروژه داشته باشد. در عمل، فقدان ناظر فعالیت‌ها به طور معنی‌داری پتانسیل ایجاد پروژه‌های قرمز را افزایش می‌دهد.

شواهد تجربی نشان می‌دهد که فردی که به عنوان ناظر یا هماهنگ‌کننده پروژه عمل می‌کند بهتر است از کارکنان باشد (نه یک مشاور).

فاز تأمین بودجه فرآیند سه مرحله دارد: مرحله اول تحلیل عمیق پروژه (توجیه) پیشنهادی است.

مرحله دوم تحلیل تصمیم سرمایه‌گذاری است و مرحله سوم تحلیل تصمیم‌گیری مالی می‌باشد.

مرحله اول یا توجیه حداقل شامل مطالعه امکان‌سنجی پروژه، تحلیل تأثیر زیست محیطی و مطالعات مهندسی می‌باشد. تصویب کلیه داده‌ها در پروژه پیشنهادی که به عنوان مبنایی برای تصمیمات در مرحله پذیرش مورد استفاده قرار می‌گیرد نیز باید مد نظر قرار گیرد.

یک سندی کلیدی در مرحله توجیه، مطالعه امکان سنجی است. این مطالعه به سودمندی پروژه پیشنهادی در زمان تکمیل نظر دارد و فرصتی برای نگرستن به عوامل درآمد و مخارج که بر پروژه پیشنهادی اثر می‌گذارند، فراهم می‌سازد. اغلب، تصمیمات سرمایه‌گذاری تنها بر مبنای هزینه پیشنهادی پروژه ساخت بدون هیچ نگرانی برای سود یا زیان حاصله در زمان استقرار و بهره‌برداری است. مطالعه امکان سنجی به درآمد و مخارج (عملیات و نگهداری)، خدمات و غیره پروژه پیشنهادی توجه دارد. در عمل، مطالعات امکان‌سنجی اطلاعات مهمی در مورد اینکه چگونه پروژه پیشنهادی می‌تواند بر سلامت مالی بندر در زمان ساخت تأثیر گذارد، فراهم می‌نماید.

در نظر داشتن امکان سنجی عملیات پروژه پیشنهادی به ویژه برای پروژه‌هایی که کمکهای مالی جهت احداث دریافت می‌کنند، حائز اهمیت می‌باشد. تصمیمات سرمایه‌گذاری اغلب تحت تأثیر این حقیقت قرار می‌گیرد که بخشی از هزینه‌های احداث توسط کمکهای کشورهای فدرال یا توسط وجوه تأمین شده از سوی شرکای صنعتی در بخش خصوصی، پرداخت خواهد گردید. لازم به تذکر است که این کمکها جهت احداث می‌باشند و پس از خاتمه پروژه، مسئولیت سود و زیان آن کاملاً بر عهده بندر می‌باشد.

این مرحله در فاز تأمین بودجه مبنای اطلاعاتی برای استفاده در مرحله بعد فراهم می‌کند. دومین مرحله یا تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری، تشخیص اولیه الزامات سرمایه‌ای را تعیین می‌کند و برخی گزینه‌های توسعه و تدارکات اولیه را مشخص می‌نماید. نتایج مرحله تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که آیا پروژه با در نظر گرفتن آینده جریان نقدینگی، خطرات و همچنین سرمایه اولیه مورد نیاز، یک تصمیم حرفه‌ای درست می‌باشد یا خیر. این گام نیاز به تحلیل مالی پروژه پیشنهادی دارد. این بخش داده‌هایی برای انتخاب گزینه یک (اندازه، مقیاس، وظایف و غیره) و همچنین درون داده‌هایی برای مرحله سوم یعنی تصمیم‌گیری مالی فراهم می‌کند.

در طول این مرحله یا تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری است که تحلیل معنی دار ROI (بازگشت سرمایه) پروژه، NPV (ارزش کنونی خالص) و IRR (نرخ داخلی بازگشت) انجام می‌شود. هر یک از فنون مربوط به این تحلیل‌ها، اطلاعاتی فراهم می‌کند که می‌تواند به انتخاب راهکارهای توسعه

کمک نماید. در این مرحله ارزیابی مجدد سطح ریسک پروژه و امکان سنجی پروژه صورت می‌پذیرد.

کنترل شدید و بازبینی مستمر فعالیتهای این مرحله بسیار حائز اهمیت می‌باشد زیرا این فعالیت‌ها مبنایی را فراهم می‌سازد که براساس آن تصمیم‌نهایی برای گنجاندن یک پروژه در بودجه اصلی اتخاذ می‌شود. در صورتی که پروژه مرحله تصمیم‌گیری برای سرمایه را سپری کند، جهت تصویب رسمی و گنجاندن شدن در بودجه اصلی آماده می‌باشد.

سومین مرحله یا مرحله تصمیم‌گیری مالی فاز تأمین بودجه سرمایه، به آماده سازی recap ارزیابی پروژه سرمایه‌گذاری می‌پردازد که پیش از هرگونه اقدام رسمی برای تخصیص منابع برای پروژه پیشنهادی به کمیسیون / هیئت مدیره ارائه می‌گردد. تصویب رسمی کمیسیون / هیات مدیره و گنجاندن شدن در بودجه سرمایه این امکان را به بندر می‌دهد تا با طراحی دقیق، تدارکات و ساخت پیش برود.

پروژه‌ها تنها پس از طی فرآیند جامع با تأیید کمیسیون / هیات مدیره و کارکنان اجرایی در خصوص هزینه، نیاز و زمان بندی پروژه در بودجه سرمایه قرار می‌گیرند. اطلاعات اقتصادی، بازاری، مهندسی و زیست محیطی و همچنین مالی مبنایی برای این تصمیم‌نهایی فراهم می‌آورد.

Recap ارزیابی پروژه اصلی

شرح پروژه: شرح مختصری از پروژه پیشنهادی به عبارات کلی ارائه نمائید. کلیه مراحل پروژه شامل مطالعات امکان سنجی و زیست محیطی، طراحی و مهندسی، ساخت و همچنین تاریخ خاتمه کار را خلاصه نمائید.

توجیه حرفه‌ای: نیاز برآورده شده در صورت انجام پروژه را تشریح کنید. دلایل اجرای پروژه که می‌تواند افزایش سهام بازار، حفظ مشتری، بهبود موقعیت رقابتی بندر و افزایش توانایی انجام فعالیتهای حرفه‌ای آتی و غیره باشد را توضیح دهید. برای پروژه‌های توسعه تجاری و راحتی مشتریان، مشخص کنید که آیا تقاضای جدید یا بهبود برآورده می‌شود و آیا این بهبود تنها برای گروه خاصی از مشتریان می‌باشد. اگر پروژه بر پایه اجاره می‌باشد، اطلاعات مربوطه را بگنجانید. در

هر مورد، نشان دهید که پروژه چگونه از تصمیمات برنامه‌ریزی حرفه‌ای و استراتژی‌های برنامه‌ریزی تسهیلات موجود حمایت می‌کند.

سازگاری با اهداف و مأموریت: سازگاری پروژه با اهداف و وظایف تصویب شده بندر را نشان دهید.

نیاز به درگیر شدن بندر: دلیل مداخله بندر در پروژه را توضیح دهید به ویژه مشخص نمائید که فعالیت‌ها خارج از حوزه سایر نهادها است و یا اینکه به میزان لازم توسط آنها یا بخش خصوصی انجام می‌شود یا خیر. تشریح نمائید که این نهادها می‌توانند پروژه را بر عهده گیرند و مزایا و مضرات این کار چیست. در صورت مرتبط بودن، تأثیر پروژه بر ظرفیت منطقه را مشخص کنید.

مسائل زیست محیطی / اجتماعی: اثرات زیست محیطی پروژه و تأثیرات امور زیست محیطی لازم برای اجرای پروژه را توضیح دهید. بعلاوه، مسائل اجتماعی مربوط به پروژه شامل اینکه چه گروه‌ها و نهادهایی در پروژه مداخله دارند و آیا ملاحظاتی بیان شده است یا خیر، را تشریح کنید. اگر ملاحظاتی وجود دارد، آنها را مشخص کنید و اطلاعاتی در مورد اینکه آیا به آنها پرداخته شده است یا خیر، ارائه دهید.

تأثیر اقتصادی: مشاغل، درآمدهای کارکنان، عایدی‌های تجاری و مالیات‌های مربوط به بهبود سرمایه را مشخص سازید. بعنوان یک دسته جداگانه، امور موقت احداث را بگنجانید.

تحلیل مالی: این تحلیل حوزه بهبودهای سرمایه را در رابطه با پروژه مشخص می‌کند.

الزامات منابع سرمایه: کلیه هزینه‌های سرمایه‌ای مربوط به پروژه شامل طراحی اولیه و نهایی، خدمات مهندسی، سایر هزینه‌ها (امور زیست محیطی، قانونی، جوازها و غیره)، ساخت، احتمالات و وقت کارکنان بندر را فهرست بندی کنید. مجموعه این اقلام باید نشان دهنده هزینه کل پروژه باشد. کل هزینه‌های سرمایه‌ای را که از پیش حاصل شده‌اند، ارائه نمائید.

الزامات منابع عملیاتی: فهرستی از اقلام کلیه هزینه‌های جاری بندر را که در رابطه با پروژه می‌باشند، تهیه کنید (هزینه‌های عملیات و نگهداری، استهلاک، مالیات اموال، هزینه‌های بالاسری تخصیص داده شده).

عملکرد مالی: ارزش خالص کنونی و نرخ داخلی بازگشت را تعیین کنید. علاوه بر این چکیده‌ای از سرمایه و بازگشت‌ها، جریانات نقدینگی و فهرست مفروضات کلیدی را پیوست نمایید. مطالعات بازار یا تحلیل‌های تجاری که از مفروضات تجاری کلیدی پشتیبانی می‌کنند باید برای بازنگری ارائه شوند. هرگونه ریسکی را که به طور بالقوه موجب تفاوت معنی دار جریان نقدینگی از موارد نشان داده شده می‌گردد، مشخص سازید. بطور مثال، اگر احتمال آن وجود دارد که بعلت تغییر در هزینه پاکسازی محیط زیست، هزینه‌ها بالاتر یا پایین‌تر باشند یا بعلت تغییر در میزان کالا یا مسافر کم و زیاد شوند، باید به عنوان “متغیرهای کلیدی” تعریف شوند. با استفاده از راهکار پیشنهاد شده بعنوان مبنا، تحلیل حساسیت برای متغیرهای کلیدی را ارائه نمایید.

برنامه اجرا: جدولی برای پروژه با ذکر نقاط مهم تکمیل مراحل اصلی (یعنی طراحی، به مناقصه گذاشتن قرارداد، ساخت و نصب) ارائه کنید. همچنین کارکنان بندری مسئول مدیریت پروژه را در آن مشخص سازید.

سایر مسائل: سایر مواردی را که مربوط به پروژه می‌باشد (مسائل نیروی کار، توصیه‌های مطالعاتی و غیره)، بگنجانید.

توصیه: بر مبنای معیار مندرج در این recap، استدلال خود را برای توجیه این پروژه و / یا پروژه‌های دیگر به طور خلاصه بیان کنید.

مرحله اجرا

سومین مرحله یا مرحله اجرا می‌تواند بلافاصله پس از آنکه پروژه پیشنهادی جایی در بودجه سرمایه بندر بدست آورد یا ماهها (حتی سالها) پس از آن زمان انجام پذیرد. به محض آنکه پروژه در بودجه سرمایه قرار گیرد، ضرورتاً باید برای اولویت جایگاه خود در بودجه سرمایه رقابت کند. از زمانی که پروژه در بودجه سرمایه واقع می‌شود در میان سایر پروژه‌ها اولویتی بدست می‌آورد.

اولویت بندی را می‌توان با مراجعه به چک لیست معیار اولویت در بودجه سرمایه ملاحظه نمود. این اولویت‌ها بطور مستمر برای نشان دادن نیازهای کنونی بندر تنظیم می‌شوند. نهایتاً ممکن است پروژه پیشنهادی در اولویت شماره ۱ قرار گیرد.

مانند مرحله اولیه این فاز، بازنگری توجیه پروژه می‌تواند مناسب باشد. عمق چنین بازبینی معمولاً با طول زمان بین قرار گرفتن در بودجه سرمایه و زمانی که به اولویت شماره ۱ می‌رسد، تعیین می‌شود. این بازبینی برای آشکار ساختن هرگونه تغییری در داده‌هایی که اساساً استقرار پروژه در بودجه سرمایه را توجیه می‌کند، طراحی شده است.

در پی یک بازنگری مثبت، پروژه در بودجه سال جاری قرار گرفته و نهایتاً به مناقصه گذاشته می‌شود.

مرحله دوم در این فاز تصمیم‌گیری آره / نه پروژه و پذیرش پیشنهادات ساخت است. با در دست داشتن پیشنهادات ساخت، تعیین نهایی امکان سنجی پروژه و قابل قبول بودن سرمایه‌گذاری مالی بر مبنای هزینه ساخت بعنوان یک پیشنهاد انجام می‌پذیرد. اگر نتایج این تعیین نهایی مثبت باشد، برنده مناقصه ساخت مشخص می‌شود.

مرحله سوم در فاز اجراء، ترتیب تغییرات و / یا Overrun را جهت حصول اطمینان از اینکه پروژه در چارچوب متغیرهای هزینه ذکر شده در مطالعه امکان سنجی اجرا می‌شود، کنترل می‌کند. این مرحله ضروری می‌باشد زیرا قیمت مناقصه ساخت اغلب بخشی از هزینه نهایی ساخت است.

مرحله چهارم و پایانی در فاز اجرا یعنی پس از حسابرسی هنگامی است که مدتی از بهره‌برداری پروژه گذشته باشد. این مرحله اعتبار مفروضات و یافته‌های مطالعات در فاز تأمین بودجه سرمایه، را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. این تحلیل به چنین سوالاتی می‌پردازد: آیا جریان نقدینگی مورد پیش‌بینی پروژه حاصل شده است و اگر پاسخ منفی است، چرا؟ نتایج این مرحله این امکان را به بندر می‌دهد تا فرآیند تصمیم‌گیری خود را در آینده دقیق‌تر سازد.

چک لیست معیار اولویت بندی در بودجه سرمایه

اولویت بندی پروژه‌ها در بودجه سرمایه یک فرآیند پیچیده است. فهرست ویژگی‌های مثبت در اولویت بندی پروژه‌ها مفید خواهد بود.

پروژه، تسهیلات جاری سرمایه را حفظ نموده و از مخارج بیشتر در آینده ممانعت نماید.

انجام پروژه موجب صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های عملیاتی شود.

انجام پروژه موجب خرید زمین برای پروژه‌های آتی به قیمت‌های مطلوب گردد.

پروژه، ایجاد درآمد کافی نماید که ضرورتاً عملیات آن را خودکفا نماید.

پروژه، سایر خدمات دولتی و / یا خصوصی را تکرار ننماید.

پروژه، به طور قابل ملاحظه‌ای هزینه‌های عملیاتی و نگهداری کنونی و آتی را کاهش دهد.

پروژه، سایر پیشرفت‌های موجود یا برنامه‌ریزی شده را پیوند دهد به گونه‌ای که از این ارتباط هر دو

سود برده و موجب ارتقاء کارآیی بندر و توانایی ارائه خدمات به مشتریان گردد.

پروژه، تأثیر مثبت قابل توجهی بر اقتصاد محلی و / یا مالیات داشته باشد.

پروژه، در نتیجه شرایط رهن مورد نیاز باشد.

پروژه، منجر به افزایش بهره‌وری به همان میزان هزینه‌های عملیاتی یا کمتر شود.

زمان بندی پروژه حساس است؛ اگر پروژه فوراً انجام نشود فرصت از بین می‌رود یا اینکه سایر

اقدامات اصلی دیگر باید آغاز شود.

پروژه، برای اصلاح تخلف از کد ساخت / و یا پاسخگویی به یک استاندارد فدرال یا کشوری مورد نیاز

باشد.

پروژه، بواسطه موافقت‌نامه‌ای با نمایندگی دیگری مورد نیاز باشد.

پروژه، وضعیتی را اصلاح کند که اکنون موجب تصویر نامطلوبی برای بندر شده یا محیط

کارنامناسبی برای کارکنان بندر و مستأجرین آن فراهم آورده باشد.

پروژه، میزان پشتیبانی بالایی از شهروندان داشته باشد.

اثرات منفی زیست محیطی ناشی از ساخت یا استفاده از پروژه بسیار اندک باشد.

پروژه، برای بهداشت یا ایمنی عمومی یا کارکنان ضروری باشد.

پروژه، برای از بین بردن خطراتی که سلامتی یا ایمنی افراد را تهدید می‌کند.

نتایج

هیچ تصمیم‌گیری ساده‌ای برای بلی / خیر پروژه وجود ندارد! فرآیند تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری سه فاز دارد که هر فاز شامل مراحل مختلفی می‌شود. عدم موفقیت در هر تحلیل، بازنگری یا تصمیم می‌تواند به معنای رد پروژه پیشنهادی باشد.

کلید تصویب نمودن پروژه‌هایی که اهمیت بندر را ارتقاء می‌دهند، تمایل کمیسیون / هیات مدیره، مدیر اجرایی و کارکنان در پیگیری فرآیند تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری عمده است.

در یک جهان ایده آل، زمان جمع‌آوری داده‌ها، انجام مطالعات و سنجش گزینه‌ها نامحدود است. در «جهان واقعی»، موانع زمانی وجود دارد که بندر را از پرداختن کافی یا دقیق به هر مرحله از این فرآیند باز می‌دارد. بنابراین، شناخت این مسأله مهم است که اگر زمان کافی موجود نباشد، اعتبار تصمیمات پروژه کاهش یافته و ریسک آن افزایش می‌یابد.

با پیگیری این فرآیند، بندر باید قادر به تمایز بین فرصت‌های محض و بلایای پنهان باشد. هیچ چیز موفقیت ۱۰۰٪ را تضمین نمی‌کند!

برنامه‌ریزی استراتژیک برای بندر

Authour: Thomas J. Dowd

سطوح برنامه‌ریزی

هر اداره بندر دولتی با گونه‌ای از برنامه‌ریزی سر و کار دارد. این امر الزامی است زیرا اگر یک اداره بندر دولتی برای خود برنامه‌ریزی نکند، دیگران این کار را برایش انجام می‌دهند!

برنامه‌ریزی بندر چندین سطح دارد که دستور العمل‌ها و اهداف گسترده‌ای در جهت شکل‌دهی توسعه آتی بندر فراهم می‌نماید. برنامه‌ریزی استراتژیک با این مسأله مواجه است که یک بندر چگونه می‌خواهد با محیط خود ارتباط داشته باشد و منابعش را به کار گیرد. پس از آن برنامه‌ریزی حرفه‌ای مطرح است که دستور العمل‌ها را به موارد خاص تغییر می‌دهد و عقاید و مفاهیم را برای تعمیم زمان بندی‌ها و برآورد میزان و نوع منابعی که برای اجرای یک برنامه پروژه مورد نیاز است، بهم پیوند می‌دهد. برنامه‌ریزی پروژه، سطح بعد است. اینجاست که طرح‌های فیزیکی رسم شده و جداول خاص و تخصیص منابع مشخص می‌شود. پایین‌ترین سطح برنامه‌ریزی، بودجه‌ریزی است که منابع را برای پروژه‌ها و عملکردهای مختلف تخصیص می‌دهد. اگر چه بودجه‌ریزی پایین‌ترین سطح برنامه‌ریزی بندر است ولیکن از آنجا که یک فعالیت یا پروژه تنها زمانی می‌تواند وجود داشته باشد که از نظر مالی تأمین شده باشد، مهمترین سطح می‌باشد.

اگر بندری فعالیتهای برنامه‌ریزی خود را برای پروژه و بودجه‌ریزی محدود نماید، خود را نیز محدود و منفعل نموده است. اگر بندری طیف برنامه‌ریزی خود را برای گنجاندن برنامه‌ریزی حرفه‌ای و استراتژیک گسترش دهد، امکان فعال بودن خود را فراهم کرده است.

اگر بندری بطور منفعل عمل کند آیا می‌تواند موفق باشد؟ پاسخ یک «بله» مشروط است. شرط آن این است که چنین بندری ریسک‌های بزرگی را بپذیرد و برای موفقیت به دیگران وابسته‌تر باشد. اگر بندری بطور کلی منفعل باشد، معمولاً آن چیزی را انجام می‌دهد که بندر دیگر انجام می‌دهد یا کاری می‌کند که کسی (معمولاً یک مأمور عالی رتبه دولت یا یک مدیر اجرایی) از او می‌خواهد بدون آنکه نگران آن باشد که این بهترین گزینه است یا اینکه اصلاً گزینه دیگری وجود دارد.

زمانی که بندر می‌توانست تسهیلاتی را بصورت «آزمایش و خطا» ایجاد کند، سپری شده است. هزینه‌های سرمایه‌ای بالا، زمان بندی‌های پروژه به ماه و حتی سال، هزینه‌های بالای جواز و محیط اقتصادی که مدام در حال تغییر می‌باشد، عملکرد موفقیت آمیز و فعال را بسیار دشوار نموده است. عمل کردن در حالت فعال به معنای آن است که بندر می‌تواند ریسک را اداره نموده و تصمیمات آگاهانه بیشتری بگیرد. برای اداره ریسک‌ها، بندر باید در مورد خود، مشتریان و جامعه بندر مطلع بوده و از وظایف و حرفه‌ای که به آن می‌پردازد آگاهی کامل داشته باشد. این امر با برنامه‌ریزی استراتژیک امکان پذیر است. در واقع، از طریق برنامه‌ریزی استراتژیک بندر می‌تواند در موقعیتی باشد که پروژه‌هایی را بر عهده گیرد که هم معتبر و هم سودمند باشند.

برنامه‌ریزی استراتژیک

برنامه‌ریزی استراتژیک فرآیندی است که بندر را ملزم می‌کند وظایفش را مشخص نموده، خود و محیطش را مطالعه و شناسایی کرده، اهداف را تعریف و اولویت بندی نموده و برنامه استراتژیک را اجراء نماید. برنامه‌ریزی استراتژیک فرآیندی است که به بندر امکان می‌دهد تا دستورالعمل‌هایی را برای تخصیص منابع (زمین، نیروی کار، سرمایه) تنظیم نماید. فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک مشابه اغلب فرآیندهای تصمیم‌گیری است. فرآیند تصمیم‌گیری معمولاً از مراحل ذیل تشکیل شده است:

۱- تعریف و درک مشکل

۲- جستجوی راه‌حل‌ها

۳- ارزیابی راه‌حل‌ها

۴- انتخاب یک راه‌حل و اجرای آن

۵- کنترل نتایج

۶- در صورت لزوم، بازگشت به مرحله ۳

محصول اصلی برنامه‌ریزی استراتژیک درک بیشتر نکات قوت و ضعف، فرصت و چالش‌هایی است که بندر با آن مواجه می‌باشد. یک محصول عمده دیگر خود برنامه استراتژیک است.

این برنامه، دستور العملی است برای سرمایه‌گذاری‌های آتی منابع بندر یعنی زمین، نیروی کار و سرمایه و اهداف و استراتژی‌های رسیدن به آن اهداف را تعیین می‌کند. پیش از آنکه یک بندر تلاش برای برنامه‌ریزی استراتژیک خود را آغاز نماید باید بداند که برنامه‌ریزی استراتژیک برای بندر چه می‌کند (یا نمی‌کند). برنامه استراتژیک یک سند پویاست که مستلزم بازنگری و انطباق مستمر در سالهای آتی است و سند ثابتی نیست که کورکورانه و بدون سؤال هر سال از آن پیروی شود. به عبارت دیگر یک سند «پیشگویی خودکفا» برای حل تمام مشکلات با متابعت کلمه به کلمه آن نمی‌باشد. مهم‌تر اینکه، برنامه‌ریزی استراتژیک یک فرآیند برنامه‌ریزی بلند مدت بوده و راه حل آتی مشکلات ریشه‌ای جاری نمی‌باشد.

به عهده‌گیری برنامه‌ریزی استراتژیک

اگر یک اداره بندر دولتی تلاش برای برنامه‌ریزی استراتژیک را تقبل کند، برای بهبود شانس‌های موفقیت نهایی چنین تلاشی چه کار می‌توان کرد؟ بیش از دو سال مطالعه، «انجام دادن» و «انجام ندادن»، اقداماتی را که می‌تواند بر موفقیت تلاش یک بندر برای برنامه‌ریزی استراتژیک تأثیر گذارد، مشخص نموده است.

مهمترین عامل در تضمین موفقیت یک برنامه‌ریزی استراتژیک، داشتن تعهد کامل از سوی هر دو طرف یعنی هیأت عامل و مدیر اجرایی است. هر دو باید تمایل به صرف زمان و هزینه برای حمایت از تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک، تصویب کردن زمان کارکنان برای پشتیبانی از این تلاش، حمایت از «همه‌انگ کننده داخلی» در فعالیت‌هایش برای پیشبرد تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک و در نهایت اجرای برنامه داشته باشند. بدون تعهد نسبت به این چهار مسأله، تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک چیزی به جز یک فعالیت گران‌آکادمیک که می‌تواند دلگرمی نیروی کار را از بین ببرد و موجب اتلاف وقت و هزینه شود، نمی‌باشد.

یک عامل مهم دیگر در موفقیت فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک انتخاب یک همه‌انگ کننده داخلی است. این همه‌انگ کننده باید از کارکنان مورد احترام بندر باشد که دسترسی مستقیمی به مدیر اجرایی داشته باشد. این فرد باید به عنوان نماینده اجرایی اختیار حمایت از پرسنل، کمک و مشاوره

با آن‌ها را داشته باشد. هماهنگ کننده، مانند کیفی است که از طریق آن مدیر اجرایی وارد فرآیند برنامه‌ریزی می‌شود. در عمل این فرد نقطه کانونی تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک است. هماهنگ سازی؛ تعیین زمان‌بندی‌ها، ترتیب دادن جلسات، کنترل درون داده‌ها و برون داده‌ها، نظارت بر فعالیتهای مشاوران و سازماندهی برنامه استراتژیک را ضمن انجام فرآیند بر عهده دارد. شواهد تجربی نشان می‌دهد که هماهنگ کننده داخلی باید به طور تمام وقت به آماده سازی برنامه استراتژیک بپردازد و درگیر اجرای آن و کنترل تأثیر پس از اجرای آن باشد. لازم به تأکید است که سمت این هماهنگ کننده باید توسط کارمندی که به طور مستقیم به مدیر اجرایی و نه مشاور گزارش می‌دهد، اشغال شود.

هماهنگ کننده داخلی باید فردی باشد که مورد احترام همکاران و جامعه دریایی (نیروی کار، شرکتهای کشتیرانی، راه‌آهن، نمایندگی‌ها و غیره) باشد. اهمیت چگونگی پذیرش این هماهنگ کننده داخلی را می‌توان با مثال ذیل نشان داد. یک بندر عمده تلاش برنامه‌ریزی استراتژیکی را با پشتیبانی کامل از مدیر اجرایی و مدیر عامل آغاز نمود. برای هماهنگی این تلاش یک کارمند با سابقه بندر که در سطوح میانی تشکیلات کار می‌کرد و به برنامه‌ریزی بندر (برنامه‌ریزی پروژه) آشنا بود به عنوان هماهنگ کننده، منصوب گردید. پس از چند ماه تلاش برای برگزاری جلسات ضروری و هماهنگ سازی فعالیتهای در پشتیبانی از تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک و صرف مقادیر عمده ای از وجوه بندر و زمان کارکنان، تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک ضرورتاً رها می‌شد. تحقیقات بعدی نشان می‌دهد که کارکنان بندر و جامعه دریایی بندر انتصاب این کارمند بندری عادی را برای هماهنگ سازی تلاش‌ها به عنوان نشانه عدم اهمیت بندر به برنامه‌ریزی استراتژیک می‌دانند.

نقش هیأت مدیره و مدیر

تعیین نقشی که افراد و گروهها در برنامه‌ریزی استراتژیک ایفاء می‌کنند بطور مستقیم بر موفقیت نهایی این مهم تأثیر می‌گذارد.

از تصمیمات مهم تر برای بنادر، تعیین نقش هیأت مدیره در تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک است. شواهد تجربی نشان می‌دهد که هیأت باید در مرحله فرمول بندی حکم مأموریت، راهنما باشد. بعنوان نهاد تصمیم گیرنده، هیأت مسئول تعریف مأموریت بندر است.

حکم مأمور چیست؟ یک ضرب المثل قدیمی چینی می‌گوید: "بدون یک مقصد مشخص، هر جاده‌ای قابل قبول است". همانطور که یک مسافر باید بداند کجا می‌رود تا راهی را برگزیند که سریع‌تر به مقصد برسد، یک بندر نیز باید بداند که چه هدفی دارد تا منابعش را به موثرترین وجه تخصیص دهد. برای بسیاری از بنادر، تخصیص منابع بر مبنای «به نظر ایده خوبی می‌باشد... آن را انجام دهیم» می‌باشد. یک مشکل جدی برای بسیاری از بنادر کوچکتر توانایی مقاومت در اجازه دادن به عموم (یا شنونده در جلسه هیأت مدیره) در تعیین اینکه بندر چه پروژه‌ای را متقبل شود، است. در صورتی که بندر یک حکم مأموریت رسمی و مکتوب نداشته باشد، اغلب رد پروژه‌هایی که به بندر پیشنهاد می‌شود دشوار است.

حکم مأموریت طرح اساسی، هدف یا نفوذ یک سازمان را مشخص می‌کند. بعنوان مثال:

مأموریت بندر لوس آنجلس بعنوانی یک سازمان خدماتی توسعه و مدیریت دارایی و ارائه خدمات لازم برای ترویج و تطبیق تجارت مرتبط با دریا، صیادی، احیاء، فعالیتهای صنعتی و بازرگانی مربوطه می‌باشد و به این منظور نیاز به مبنایی خود پشتیبان از طریق ایجاد درآمد کافی برای حفظ سلامت و رشد بندر برای سود عموم دارد.

فرمول بندی حکم مأموریت فرصتی مناسب برای کسب درون دادهای دولتی و حصول حمایت عمومی برای تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک بندر است. این درون داد می‌تواند هر چیزی از یک جلسه آزاد گرفته تا یک کمیته مشترک باشد که درون داد دولتی برای فرمول بندی حکم مأموریت فراهم می‌نماید. با این وجود، در صورتی که نیازی به درون داد دولتی باشد این نیاز حتی در سایر مراحل تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک نامحسوس است.

برنامه‌ریزی استراتژیک یک فرآیند دولتی آزاد نیست! در واقع اکثریت بنادری که بطور موفقیت‌آمیز تلاش برنامه‌ریزی استراتژیک را به پایان رسانده‌اند زمانیکه حکم مأموریت تصویب می‌شود در پی هیچ درون داد دولتی نیستند. آنهایی که به دنبال درون داد دولتی بودند این کار را با استفاده از

یک گروه مشاورهای برگزیده یا با دعوت کردن از رهبران انجمن‌های مستقل برای اظهار نظر در مورد بخش‌های خاص «طرح» انجام می‌دادند.

هنگامیکه حکم ماموریت پذیرفته و تصویب گردید، نقش هیأت تغییر می‌کند. نقش هیأت پس از تصویب حکم ماموریت، نظارت بر فرآیند است. هیأت، نتایج هر مرحله از فرآیند را برای حصول اطمینان از اینکه با حکم ماموریت بندر منطبق است بازبینی می‌کند. ممکن است لازم شود حکم ماموریت را بر مبنای نتایج مطالعات پژوهش‌های انجام شده به عنوان بخشی از فرآیند تنظیم نماید. به جای آنکه هیأت نقش راهنما را در برنامه‌ریزی استراتژیک داشته باشد این وظیفه اکنون به مدیر اجرایی منتقل می‌شود مدیر اجرایی از طریق یک هماهنگ کننده داخلی راهنمایی باقی مراحل فرآیند را بر عهده می‌گیرد.

روش صحیحی که به واسطه آن مدیر اجرایی باقی مراحل فرآیند را سازماندهی می‌کند بسیار متغیر می‌باشد. سبک شخصی مدیر اجرایی تعیین می‌کند که چگونه این مسئولیت را انجام دهد. براساس شواهد تجربی، موفقیت‌آمیزترین روش، اتکا به هماهنگ کننده داخلی بر اساس سازماندهی فعالیت‌ها، توزیع وظایف، نظارت بر امور، سازماندهی برنامه استراتژیک و آگاه ساختن مدیر اجرایی است. درون داد مدیر اجرایی برای کلیه مراحل آماده سازی برنامه استراتژیک ضروری می‌باشد. مدیر اجرایی بینش و نگرشی ایجاد نموده و حدود آنچه قابل اجرا می‌باشد را تضمین می‌نماید. تلاش برای برنامه‌ریزی استراتژیک بدون درون داد مدیر اجرایی (یا عدم حضور مدیر اجرایی) تقریباً یک مانع غیر قابل رفع برای موفقیت نهایی اجرای برنامه است.

برنامه استراتژیک سندی است که اگر به طور کامل برای عموم یا یک بندر رقابتی صادر شود زیان غیر قابل جبرانی به بار می‌آورد. این برنامه، اگر عمومی شود بندر را در رابطه با خرید دارایی‌ها و/یا تسهیلات در موقعیت غیر قابل دفاعی قرار می‌دهد و بندر دیگری را قادر می‌سازد تا به طور موثر انجام اهدافش را پیش ببرد.

بنظر می‌رسد که برنامه استراتژیک برای اکثر الزامات قانونی که یک اداره بندر دولتی را از طبقه‌بندی آن به عنوان «سند دولتی» آزاد می‌سازد، مناسب باشد.

از آنجا که خود برنامه استراتژیک یک سند محرمانه است، فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک یک سند دولتی محسوب نمی‌شود. برای حصول اطمینان از محرمانه بودن این سند و هماهنگی آن با جلسه آزاد و قوانین فاش‌سازی، انتصاب اقلیت هیأت در یک کمیته بازنگری برنامه استراتژیک برای انجام فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک به موثرترین شیوه، ضروری می‌باشد.

نقش مشاور

یکی از مطرح‌ترین و رایج‌ترین (و پیچیده‌ترین) سوالاتی که از سوی بنادری که درگیر برنامه‌ریزی استراتژیک هستند، این است: چگونه مشاورین در این فرآیند همکاری می‌کنند؟ بر مبنای شواهد تجربی، مناسب‌ترین نقش برای یک مشاور در فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک افزایش کارکنان بندر نه بعنوان هماهنگ‌کننده فرآیند یا طرفی که مسئول آماده‌سازی برنامه‌ریزی استراتژیک می‌باشد، است.

بودجه ریزی	برنامه ریزی پروژه	برنامه ریزی کاری	بازنگری برنامه استراتژیک	اجرای برنامه استراتژیک	تصویب برنامه استراتژیک	آماده سازی برنامه استراتژیک	فرمول بندی اهداف	تحلیل محیطی داخلی / خارجی	آماده سازی حکم مأموریت	شرکت در برنامه ریزی استراتژیک / مدیریت
✓				✓	✓				✓	هیأت مدیره
✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	مدیر اجرایی
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	همه‌هنگ کننده داخلی
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	کارکنان بندر
			○	✓	✓	✓	✓	✓	○	مشاورین
✓					○				✓	عموم

✓ = اصلی

○ = انتخابی

اگر مشاور نقش اصلی را در آماده سازی برنامه داشته باشد، ممکن است کارکنان بندر این چنین نتیجه گیری کنند که برنامه «برنامه مشاور» است و نه «برنامه بندر». اغلب به نظر می رسد اجرا، یا مهم تر، اشتیاق و پشتیبانی از اجرای برنامه توسط کارکنان بندر رابطه مستقیمی با غرور و ابتکار کارکنان بندر در آماده سازی برنامه دارد.

در مورد بندری که کارکنان اندکی دارد، ممکن است مشاور نقش عمده ای در فرآیند برنامه ریزی استراتژیک داشته باشد. این امر مسلماً مطلوب است اما مسئولیت بیشتری را بر عهده

هماهنگ کننده داخلی برای حصول اطمینان از اینکه این برنامه حقیقتاً منعکس کننده تفکر مدیر اجرایی و کارکنان است و تنها نشان دهنده نظرات مشاور نمی باشد، می گذارد. برخی بنادر در استفاده از مشاور در یک نقش اصلی موفق بوده اند اما این به آن معناست که بندر و مشاور باید به طور نزدیک درآماده سازی برنامه با یکدیگر همکاری داشته باشند. برخی از این بنادر این نزدیکی را با تقاضا برای اینکه مشاور تا پس از اجرای برنامه در هیأت باقی بماند، تسهیل نموده اند. این ایده راهی برای اطمینان از این است که مشاور مسئولیت تهیه برنامه "قابل اعمال" را تضمین می کند. دو عرصه دیگری که ارزش واقعی مشاور را در این فرآیند نشان می دهد یکی نقش آن به عنوان «بی طرف دانا» است که می تواند به گونه ای نقد آمیز نقاط قوت و ضعف داخلی بندر و همچنین فرصت ها و چالش های بیرونی را بازنگری می کند و دیگری بعنوان یک تسهیل کننده در مرحله حکم ماموریت می باشد.

احتمالاً معتبرترین نقشی که مشاور قادر است در این فرآیند ایفا کند، تسهیل کننده خود فرآیند است. مشاور می تواند گنجینه ای از تجربیات در امر برنامه ریزی استراتژیک را به مدیر اجرایی و کارکنان ارائه نماید. این تجربه با فراهم ساختن امکان فعالیت مشاور بعنوان یک تسهیل کننده فرآیند که سوالات را طرح می کند، یافته ها را بازبینی می کند و تحقیقاتی را که کارکنان بندری فاقد دانش تخصصی یا زمان کافی برای انجام آن هستند، قابل انتقال به بندر است. بطور خلاصه، در فرآیند برنامه ریزی استراتژیک نقش هایی بر عهده مشاور است. معذک نقش های محدودی وجود دارد که فرصتی به مشاور برای دیکته کردن یا کنترل مفاد برنامه استراتژیک نمی دهد. مهم تر اینکه مشاور باید تحت نظارت هماهنگ کننده داخلی یعنی کسی باشد که مسئول آماده سازی برنامه است.

اطلاعات بیش تر در مورد برنامه استراتژیک

فرآیند برنامه ریزی استراتژیک حداقل سه نسخه دارد: خصوصی برای شرکت انتفاعی، برای شرکت غیرانتفاعی و برای دولت. از آنجا که ادارات بندری شکلی از تشکیلات دولتی هستند، واحدهای دولتی بر مبنای کسب سود در یک محیط رقابتی فعالیت می کنند و به طور کامل با هیچ یک از این

سه نسخه تناسب ندارند. با این وجود به نظر می‌رسد نسخه خصوصی برای شرکت انتفاعی، بهترین باشد. تفاوت اصلی از دیدگاه فرآیندی، داده دولتی در مرحله حکم ماموریت است.

نتیجه

برنامه ریزی استراتژیک، ابزاری پویا برای تمایز بین فرصت‌های ناب و بلائی‌های نهفته و دلیلی برای پذیرش یا رد فرصت‌های بالقوه است. یک بندر بدون انجام برنامه ریزی استراتژیک ممکن است شکست بخورد. متقابلاً بندری که برنامه ریزی استراتژیک را انجام داده نیز ممکن است با عدم موفقیت روبه‌رو شود. نکته کلیدی این است که با انجام درست برنامه ریزی استراتژیک امکان شکست، کمتر است.