Важен елемент в управлението на веригата за доставки е логистиката. Европейската логистична асоциация

....

(TODO Трудно се проследява логиката на прехода между двата абзаца)

Милушева (2023) свързва стратегията и планирането на веригата за доставки с конкурентоспособността на производствени предприятия на световния пазар за строителни материали, докато

Интегриране на планирането и изпълнението на процесите в рамките на веригата за доставки включва комплекс от дейности по планиране на търсенето, управление на доставките, производство, контрол на запасите, складиране, транспорт логистични операции (Alzoubi et al. 2020). Този интегриран подход помага за оптимизиране на потока от материали, информация и финансови ресурси, както и за управление на връщането на излишни или дефектни продукти.

>>

Логистичният мениджмънт

...

В този контекст изборът на подходящи технически средства и технологии за приемане, обработка, въвеждане на електронен обмен на данни и установяването на параметри за качество на обслужване също са аспекти на управлението на поръчките. Според Hahn (2019) ефективното управление на материалните и съпътстващите ги потоци изискват координирано изпълнение на разнообразни функции и операции в рамките на логистичната система. Тази координация се изпълнява както на стратегическо, така и на оперативно ниво, тъй като влияе и върху ритмичността на бизнес дейността и върху ефективността на самата логистика.

Управлението на веригата за доставки (SCM) се развива в ерата на информационни системи и базираните на облак софтуерни решения (Le 2020). SCM представлява надзора и координацията на елементите от веригата, осигурявайки непрекъснат мониторинг, ефикасност и ефективност в работните процеси. Значението на иновациите във SCM е свързано с разнообразието на потребителското търсене.

Основните потоци в този модел се разделят на: информационни потоци, включващи регистриране на данни и прогнози, материални потоци, обхващащи движението на суровини и готови продукти, поток за обратна връзка, която се връща към стратегията за оценка на взетите решения.

В тази връзка вземането на стратегически решения се формира от отчети и анализи, създадени от данните в корпоративните системи. Процедурите по снабдяване се ръководят от характеристики като намаляване на разходите, подобряване на качеството. Процедурите по снабдяване са отговорни за получаването на необходимите материали и услуги. Логистичните нужди от суровини, запаси, складиране и транзит на готови продукти се определят от информацията за етапа на продукта. Логистиката се свързва с изпълнение на оперативните цели, с фокус към транспортиране и доставка

Моделът на фигурата представлява обобщение на движението на материали и финансовите процеси от момента на производство до достигането на продуктите и услугите до крайните клиенти, включвайки свързани мрежи, канали и предприятия, които си сътрудничат чрез няколко фундаментални аспекта:

* Увеличаване на печалбата: оптимизирането на процесите във веригата за доставки може да доведе до по-голяма ефективност и по-ниски оперативни разходи, което накрая води до увеличаване на печалбата.
* Увеличаване на паричния поток: управлението на веригата за доставки може да подобри паричния поток на организацията, като ускори оборота на стоките и оптимизира управлението на финансовите ресурси.
* Подобряване на обслужването на клиентите: операциите в рамките на веригата за доставки са насочени към предоставянето на добро обслужване на клиентите с цел продуктите да се доставят навреме и да отговарят на изискванията (Goodman 2019).
* Намаляване на оперативните разходи: ефективното управление на веригата за доставки може да намали оперативните разходи, свързани с транспорта, складирането и обработката.

........

В днешната глобална икономика компаниите са изправени пред редица проблеми при управлението на клиентските поръчки и веригите за доставки. Тези проблеми се усложняват допълнително от нарастващата динамика на международните пазари, което налага необходимостта от по-гъвкави, адаптивни и ефективни логистични системи. Въпреки че системите за планиране на ресурсите на предприятието (ERP) и за управление на веригата на доставките (SCM) предлагат инструменти за справяне с тези трудности, те често не успяват да отговорят на всички изисквания, пред които са изправени компаниите. Глобализацията допълнително изостря тези проблеми, като увеличава натиска върху управлението на логистиката и снабдяването.

....

!!!

Според Katsaliaki et al. (2021) чрез внедряването на ERP системи производствените предприятия могат да подобрят производителността си. Модулите на тези системи се интегрират взаимно, за да допринесат за ефективното управление на модела, представен по-горе. В крайна сметка контролът на разходите и качественото обслужване на клиентите подобряват конкурентоспособността на пазара (Vasilev 2015).

>>>

Въпреки това, според проучване на Hasim et al. (2018) мултинационалните компании за строителни материали срещат проблеми с ефективното управление на веригите за поръчки и доставки на своите многобройни търговски организации и канали за дистрибуция.

>>>

AKS

AKS е компонент в пакет от услуги на Azure, проектиран да работи съвместно с всякакъв вид услуги, включително Azure SQL Server и CosmosDB (използвани за съхранение), AI и операции за машинно обучение (Sulova et al. 2022), архитектури без сървър като Azure Functions. AKS е базиран на Google проект за управление на работни натоварвания с отворен код.

>>>

осигурява висока достъпност, автоматично скалиране и лесно управление на контейнери в производствена среда. Както е показано на фиг. 3.12., Kubernetes притежава няколко различни вида компоненти, които трябва да работят заедно, за да управляват приложения в контейнеризирани облачни среди.

1.2

Интеграцията между тези подсистеми позволява обмен на различни по тип данни. Фигура 1.2 представя някои от основните типове данни, които се обменят при интеграцията между различните подсистеми (Novais et al. 2019). В разгледания случай ERP изисква актуална информация за наличностите от склада, както и данни за текущото състояние на производствените процеси. Информация за продажби и доставки се обменя между системите за управление на склада, транспорта и ERP, за да се поддържа актуалното състояние на финансите и да се осигурява точност на данните за фактуриране и счетоводство (Димитров 2020; Атанасова, 2021). В тази връзка, за координирането на доставките и логистиката, ERP предава информация за поръчките и доставките към системата за управление на транспорта, която оптимизира маршрутите и графиците за доставка. От друга страна, CRM системата предоставя информация за нуждите и предпочитанията на клиентите на ERP, за да помогне при планирането на ресурсите и управлението на поръчките в съответствие с търсенето на пазара. Редица автори и изследователи (Парушева, Александрова 2022; Barata et al. 2022) провеждат проучвания и откриват, че изследването на информацията за търсенето и предлагането може да помогне да се определи кога са необходими по-големи запаси или кои продукти трябва да бъдат предлагани в определен момент.

В съответствие с модела за SCM устойчивост (Dickens 2019) персонализираното решение прилага рамка, основаваща се на две предварително определени фази: планиране и изпълнение. В началната фаза системата улеснява регистрацията и обработката на поръчките за продажба. Определя най-ефективните източници на изпълнение и подготвя маршрути за доставка. Във втория етап се назначават доставки, които същевременно могат да се проследят в реално време. Значението на тази функционалност е свързано със ISO стандартите и споразуменията за ниво на обслужване, като например ISO/IEC 27001 който е международен стандарт за управление на сигурността на информацията. Софтуерът предлага транспортни данни, включващи визуални представяния, насочени известия относно предстоящи събития, както и преглед на жизнения цикъл на пратките. Същевременно системата има за цел да подобри жизнения цикъл чрез внимателен избор на превозвачи и оптимизиране на маршрутите за доставка; подготвя определени маршрути въз основа на дестинацията, следвайки методи от компании като FedEx (Frey 2023).

При регистриране на нови поръчки, промяна на съществуващи или назначение на доставка през платформата, актуализациите се публикуват във вътрешните системи, което води до постоянни актуализации. Системата е насочена към глобална аудитория с милиони потребители и хиляди служители, като следва да се справя с пикове на търсенето, мащабирайки се според нуждите. Чрез IoT сензорите тя обновява местоположенията на доставчиците на всяка секунда, което генерира огромен брой ежедневни съобщения (Sharma et al. 2020). В тази връзка е необходима висока изчислителна производителност на обработка на данни, която да минимизира прекъсванията на услугите. Времето за отговор трябва да е бързо, в рамките на няколко милисекунди, тъй като системата свързва клиентите с доставчици и диспечери. В края на процеса, на базата на извършени доставки, се издават фактури, които се изпращат на клиентите, като този етап може да бъде следваща доработка на системата.

1.3.

В тази връзка следващата таблица обобщава задачи към оркестратора, свързани с непрекъсната интеграция и доставка (CI/CD).

Таблица 3.4

**Обобщение на практиките за управление на контейнерите**

| **Задачи** | **Описание** |
| --- | --- |
| **Планиране** | Автоматично предоставяне на екземпляри на контейнери |
| **Мониторинг на активността** | Автоматично откриване и коригиране на повреди |
| **Failover** | Повторно публикуване на неуспешен екземпляр |
| **Мащабиране** | Автоматично добавяне или премахване на екземпляр на контейнер като отговор на повишен трафик |

Разработка на автора

Основните компоненти на Kubernetes включват:

* Master Node: Контролна равнина, която управлява клъстера. Тя съдържа ключови компоненти като API сървър, контролер мениджър и планировчик;
* Worker Nodes: Тези възли изпълняват контейнерите и са управлявани от Master Node. Те съдържат важни компоненти като Kubelet и Kube-proxy;
* Pods: Най-малката и основна единица в Kubernetes, която може да съдържа един или няколко контейнера, които споделят мрежови и сторидж ресурси;
* Services: Абстракция, която дефинира логичен набор от Pods и политика, по която те могат да бъдат достъпвани;
* ConfigMaps и Secrets: Начини за управление на конфигурационни данни и чувствителна информация, отделно от контейнерите;

Както е показано на фиг. 3.12, програмируемата автоматизация се изпълнява чрез изчислителни единици (Pods). Всяка изчислителна единица е проектирана да изпълнява контейнер с вътрешен DNS, IP адрес и порт. Тези единици могат да се създават, унищожават и заменят от контролерите на Kubernetes, известни още като „задания“ (от англиийски - deployments). Заданията представляват концепции от по-високо ниво, които управляват изчислителните единици, като определят например кои Docker изображения да бъдат използвани, както и броя на репликите, които да се изпълняват.



**Фиг. 3.12. Структура на Kubernetes компоненти**

Източник: Soper, Addie & Dembovsky 2024.

Kubernetes е разпределена система, която използва контейнеризация, за да „обгърне“ облачни услуги и техните зависимости като изпълнителни единици за последователно поведение в различни среди. Това включва дефиниране на желаното състояние на приложение с помощта на манифестни файлове, които включват елементи като номер на реплика, изображения на контейнери, мрежа и ресурси за съхранение. След това тези файлове се изпращат на API сървъра на Kubernetes. Фиг. 3.13. дава пример за такъв файл.

**Фиг. 3.13. YML манифестен файл за Kubernetes**

apiVersion: apps/v1

kind: Deployment

containers:

- name: service

image: service:1.0

imagePullPolicy: IfNotPresent

on:

push:

branches: [ master ]

pull\_request:

branches: [ master ]

jobs:

build:

runs-on: ubuntu-latest

steps:

- uses: actions/checkout@v2

- name: Build the Docker image

run: docker build . --file Dockerfile --tag githubcards

Разработка на автора

## 2.1. Концептуален модел на облачната система за управление на поръчките

>>

В предложената архитектура се използва подход, базиран на микроуслуги, който осигурява възможност за разделяне на различните функционални модули на системата (Sulova 2023). Всяка микроуслуга отговаря за конкретна функция - например управление на поръчки, управление на клиентски профили, логистика, анализ на данни Тази модулност позволява лесна поддръжка и актуализация на отделните компоненти, както и възможност за адаптиране към нови бизнес изисквания. Ако е необходимо, отделните микроуслуги могат да бъдат оптимизирани или заменени, без да се нарушава цялостната работа на системата (Toub 2024). Това не само улеснява процеса на внедряване, но и осигурява гъвкавост, когато системата трябва да се адаптира към нови нужди на компанията или да се разшири (Parusheva, Pencheva 2022). Облачната платформа, върху която е изградена системата, осигурява необходимата инфраструктура и ресурси за ефективното и безпроблемно функциониране на микроуслугите. Използването на облачна инфраструктура намалява разходите за физическо оборудване и поддръжка, като същевременно осигурява надеждност и сигурност на данните.

Важен аспект на архитектурата е възможността за автоматично мащабиране на ресурсите, което позволява на системата да реагира адекватно на промените в работното натоварване (Parusheva, Pencheva 2022). Например в периоди на висока активност, като например сезонни пикове или по време на специални промоции, облачната платформа може автоматично да увеличи капацитета, за да се справи с по-големия обем заявки и да осигури безпроблемна работа на системата.

Един от съществените елементи на архитектурата е комуникацията между микроуслугите, която се осъществява чрез API (Application Programming Interface). Този подход осигурява сигурна и бърза връзка между отделните компоненти на системата, както и възможност за лесно интегриране на външни системи или услуги. Чрез API системата може да комуникира с вътрешни системи за управление на ресурсите, като ERP, както и с външни партньори - доставчици, логистични компании и клиенти. Това улеснява проследяването на процесите и осигурява по-добра видимост за състоянието на поръчките в реално време. Сигурността на данните е друг ключов елемент при проектирането на архитектурата (Sulova 2023). Чрез облачната платформа се използват мерки за криптиране на данни, както и множество нива на удостоверяване и оторизация, за да се осигури сигурен достъп до чувствителна информация. Всяка микроуслуга има свои собствени политики за сигурност, което свежда до минимум риска от неоторизиран достъп и повишава сигурността на данните. Освен това системата осигурява интеграция с инструменти за мониторинг и контрол на достъпа, което позволява на администраторите да проследяват дейността и да предприемат действия при установяване на нередности.

<<