مجلة جامعة الزيتونة الدولية للنشر العلمي
Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing
Issue N.29-Vol.2 / ISSN:2958-8537

العدد التاسع والعشرون (29)، المجلد الثاني
تاريخ 30 – 12 – 2024
(ص371 لـ ص387)

أثرالتحول الرقمي على خدمات الموانئ البحرية

The Impact of Digital Transformation on Seaport Service

السر دفع الله عثمان خليفة
Elsir Daffaallah Osman Khaliefa
elsir1976@gmail.com

الملخص

تتناول هذه الدراسة أثر التحول الرقمي على خدمات الموانئ البحرية، حيث تستعرض أهمية استخدام التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء(IoT) ، وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة العمليات البحرية، وتقليل التكاليف، وتعزيز الاستدامة البيئية. كما تسلط الضوء على التجارب الناجحة لتطبيق هذه التقنيات في موانئ عالمية مثل ميناء روتردام، سنغافورة، وبرشلونة. تناقش الدراسة أيضاً تحديات التحول الرقمي في الموانئ، مثل التعامل مع الكميات الهائلة من البيانات، والتكامل بين الأنظمة المختلفة، وتأمين العمليات ضد التهديدات السيبرانية، وتوضح دور هذه الابتكارات في بناء موانئ أكثر ذكاءً واستدامة.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، الموانئ الذكية، البلوك تشين، إنترنت الأشياء، الاستدامة البيئية.

Abstract:

This study explores the impact of digital transformation on seaport services, highlighting the importance of advanced technologies such as Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Blockchain in enhancing maritime operations' efficiency, reducing costs, and promoting environmental sustainability. It examines successful implementations of these technologies in global ports like Rotterdam, Singapore, and Barcelona. The study also addresses challenges of digital transformation in ports, including handling massive data volumes, integrating diverse systems, securing operations against cyber threats, and emphasizes the role of these innovations in creating smarter and more sustainable ports.

Keywords: **Digital Transformation**, **Smart Ports**, **Blockchain**, **Internet of Things**, **Environmental Sustainability**.

المقدمة

الخدمات البحرية في الميناء هي أنشطة متعلقة بالموانئ يتم القيام بها لضمان التدفق الآمن والفعال لحركة السفن في الميناء. يجب إجراء جميع العمليات مثل تقدير الرسوم والتحقق من وثائق السفينة قبل وصول السفينة.

يبدو مستقبل سوق خدمات الموانئ البحرية واعدا حيث تعتمد التجارة العالمية بشكل كبير على شحن الحاويات لنقل البضائع في جميع أنحاء العالم مما يسرع صناعة خدمات الموانئ البحرية. المحركات الرئيسية للنمو في هذا السوق هي النمو المرتفع لصناعة النقل البحري، وارتفاع طلب العملاء والتوسع في الموانئ الجديدة في مختلف المناطق والطلب المتزايد على البضائع المعبأة في حاويات وسائبة.

وضع أكثر من 170 بلداً استراتيجية للتحول الرقمي، فيما تمتلك العديد من الدول استراتيجيات للذكاء الاصطناعي. وتم تخصيص ما يصل إلى 1% من الناتج المحلي الإجمالي لهذه الدول وحوالي 20% من إجمالي استثمارات تقنية المعلومات والاتصالات لتنفيذ هذه الاستراتيجيات.

يزداد عدد الموانئ التي تعتمد على الجيل الخامس والذكاء الاصطناعي في أوروبا كجزء من استراتيجيات التحول الرقمي. من المتوقع أن يؤدي التطور الذي تشهده تقنية المعلومات والاتصالات دوراً كبيراً في قطاع الموانئ. وستشهد الاتصالات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي والجيل الخامس تطوراً متسارعاً على مدار الأعوام القليلة القادمة وستتحول من تقنيات مبتكرة وجديدة إلى تقنيات أساسية يتم الاعتماد عليها بشكل كبير.

يتزايد الاعتماد على التقنيات الذكية في البحر والموانئ. وبذلت كل من المنظمة البحرية الدولية ومنظمة المعايير الدولية (ISO) جهوداً متواصلة لتطوير السفن الذكية، حيث وضعت منظمة المعايير الدولية خطة لتوحيد المعايير وأصدرت جمعيات التصنيف الرئيسية (وهي المنظمات المسؤولة عن تحديد المعايير الفنية لبناء وتشغيل السفن والحفاظ عليها) العديد من القوانين والإرشادات.

تحتوي السفن الذكية العديد على العديد من أجهزة الاستشعار والاتصال والتي تجمع المعلومات المتعلقة بحالتها وحالة المحيط الذي تبحر فيه السفينة والموانئ وأصحاب المصلحة الآخرين بالاعتماد على تقنية المعلومات والاتصالات والتحكم الآلي وعمليات وتحليلات البيانات الضخمة وتقوم بالتشغيل الذكي لأنظمة الملاحة والإدارة والصيانة ونقل البضائع.لذا، سنواجه المزيد من التحديات التي تتمثل في إدارة الكميات الهائلة من البيانات في القطاع البحري.

حجم سوق خدمات الموانئ البحرية وتحليل حصتها–اتجاهات النمو والتوقعات 2024–2029

يغطي التقرير شركات خدمات موانئ السوق ويتم تقسيمه حسب تحليل الخدمة (خدمات مناولة الحاويات، وإصلاح السفن، وخدمات الصيانة، وسلسلة التوريد، وخدمات الهندسة الميكانيكية والكهربائية، وخدمات

الملاحة، والحلول اللوجستية) وحسب الجغرافيا (أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا والمحيط الهادئ وأمريكا اللاتينية والشرق الأوسط وأفريقيا). يقدم التقرير حجم السوق والتوقعات لسوق خدمات الموانئ البحرية العالمية بقيمة (مليار دولار أمريكي) لجميع القطاعات المذكورة أعلاه.

سوق خدمات الموانئ البحرية العالمية

2020 – 2029	فترة الدراسة
2023	السنة الأساسية للتقدير
أمريكا الشمالية	أسرع سوق نمواً
آسيا والمحيط الهادئ	أكبر سوق
متوسط	تركيز السوق

تحليل سوق خدمات الموانئ البحرية

من المتوقع أن يسجل سوق خدمات الموانئ البحرية العالمية معدل نمو سنوي مركب يزيد عن 5٪ خلال فترة التنبؤ.

تواجه سلسلة التوريد العالمية في الصناعة البحرية سلسلة من التحديات منذ بداية جائحة COVID-19 في أوائل عام 2020. كان إغلاق الموانئ بسبب تفشي فيروس كورونا، وازدحام الموانئ، وارتفاع أسعار وقود السفن، ومشاكل استخدام السعة يعاني منها صناعة خدمات الموانئ البحرية العالمية لمعظم عامي 2020 و 2021.

يتأثر الطلب على خدمات الموانئ البحرية بشكل مباشر بالتجارة الدولية والدورات الاقتصادية. حيث أدى انخفاض الإنتاج والاستهلاك أثناء الوباء إلى انخفاض التجارة البحرية، مما أدى بدوره إلى انخفاض حركة الموانئ والطلب على الشحن. كذلك أدى انخفاض الطلب على نقل الحاويات إلى انخفاض الأنشطة في موانئ مناولة الحاويات. وبالتالي، كان ل COVID-19 تأثير سلبي على سوق خدمات الموانئ بسبب انخفاض الطلب على خدمات الموانئ البحرية.

وفقاً ل لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ(UNESCAP) ، في الربع الأول من عام 2020، انخفض حجم شحن الحاويات في جميع أنحاء العالم بنسبة 5.1٪ مقارنة بالفترة نفسها من عام 2019. وفقا للغرفة الدولية للشحن(ICS) ، بلغت خسائر الإيرادات التي لحقت بصناعة الشحن بسبب الوباء 350 مليون دولار أمريكي في الأسبوع. من ناحية أخرى، تبين أن الارتفاع الأخير في أسعار شحن الحاويات مربح للغاية لمشغلي خدمات الموانئ البحرية الذين أبلغوا عن هوامش ربح قياسية عالية في عام 2021.

يبدو مستقبل سوق خدمات الموانئ البحرية واعدا حيث تعتمد التجارة العالمية بشكل كبير على شحن الحاويات لنقل البضائع في جميع أنحاء العالم مما يسرع صناعة خدمات الموانئ البحرية. المحركات الرئيسية للنمو في هذا

الســـوق هي النمو المرتفع لصـــناعة النقل البحري، وارتفاع طلب العملاء والتوســـع في الموانئ الجديدة في مختلف المناطق والطلب المتزايد على البضائع المعبأة في حاويات وسائبة.

بعض الاتجاهات الناشئة التي تسرع سوق خدمات الموانئ البحرية هي خدمات حركة السفن، وخصخصة الموانئ البحرية، وتفريغ البضـــائع الســـائبة ذاتيا وتكنولوجيا النقل. توظف الموانئ تدريجيا الابتكارات في ســـلســـلة القيمة بأكملها مع مجموعة واسعة من التقنيات. على سبيل المثال، يتم استخدام تقنيات مثل إنترنت الأشياء (IoT) والروبوتات وحلول المنصات لتحميل وتفريغ الحاويات.

تســـتخدم تحليلات البيانات الضـــخمة والقياس الذكي لمرافق التخزين في الموانئ، وتســـتخدم إدارة الطاقة الذكية والصـــيانة التنبؤية وتكنولوجيا الشـــبكة الذكية للمعالجة الصـــناعية. على ســـبيل المثال، في عام 2020، تم اختيار Awake.AIمن قبل ميناء روتردام لتطوير مشـــروع الميناء الذكي. فقد صـــممت الذكاء الاصـــطناعي نظاما ذكيا لإدارة مكالمات ميناء السفن لاختبار جميع العمليات التحويلية دون تهديد العمليات الضخمة للميناء.

زيادة التجارة البحرية

وفقا للبيانات التي نشـــرها مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد)، تســـببت العولمة في زيادة حادة في التجارة البحرية على مدى العقود القليلة الماضـــية. زاد حجم التجارة العالمية المنقولة بحرا بأكثر من الضـــعف بين عامي 1990 و 2020. في عام 2020، قدر حجم التجارة العالمية المنقولة بحرا بحوالي 11 مليار طن.

ومن المتوقع أن تؤدي الرغبة في التجارة البحرية العالمية إلى زيادة الطلب على النقل البحري للمنتجات، والذي يعد ركيزة التجارة الدولية والاقتصـــاد العالمي. من المتوقع أن يؤدي ارتفاع التجارة المنقولة بحرا في جميع أنحاء العالم إلى تعزيز نمو السوق خلال فترة توقعات صناعة السفن البحرية العالمية.

وفقا للمنشورات البحرية، يتم تنفيذ حوالي 80٪ من التجارة العالمية من حيث الحجم و 70٪ من التجارة العالمية من حيث القيمة عبر البحر ويتم التحكم فيها بالكامل من قبل الموانئ في جميع أنحاء العالم. وعلاوة على ذلك، من المتوقع أن يؤدي التوسع السريع للبلدان النامية والعولمة دورا رئيسيا في زيادة التجارة البحرية.

ارتفاع خدمات مناولة الحاويات يقود السوق

الشحن البحري هو العمود الفقري للتجارة العالمية ؛ تشير التقديرات إلى أن حوالي 80 في المائة من جميع البضائع يتم نقلها عن طريق البحر. مع نمو الاقتصاد العالمي على مدى العقود الماضية، زاد حجم البضائع المنقولة بواسطة السفن أيضا. في عام 2020، تم شحن حوالي 1.85 مليار طن متري من البضائع على مستوى العالم. كما نما حجم أسطول الحاويات العالمي أيضا. في يناير 2022، سجلت إنتاجية شحن الحاويات العالمية قيمة قياسية بلغت 123.3، بزيادة من 118.2 في ديســـمبر 2021، ولكنها أقل من قيمة 124.3 المبلغ عنها في أغسطس 2021.

بشـــكل عام، الاتجاه إيجابي للمؤشـــر، حتى بعد الانخفاض الهائل الناجم عن جائحة .COVID-19 وســـط جائحةCOVID-19 ، تقلص حجم الحاويات المنقولة عالميا بنحو 0.8 في المائة في عام 2020. ارتفع معدل نقل الحاويات في أوروبا في عام 2021، حيث ارتفع بنســـبة 4.6 في المائة مقارنة بالعام الســـابق عندما تقلص الإنتاج بنسبة 3.2 في المائة.

يجب دعم الطلب المتزايد على الأســـطول التجاري من خلال خدمات مناولة أفضـــل، وبالتالي، مع زيادة العرض للأســـطول التجاري، من المتوقع أن يرتفع ســـوق خدمات الموانئ البحرية. في عام 2020، نما أســـطول الشـــحن التجاري العالمي بنســـبة 3 في المائة، ليصـــل إلى 99,800 ســـفينة بإجمالي 100 طن وما فوق. بحلول يناير 2021، كانت السعة تعادل 2,13 مليار طن من الوزن الميت.(dwt)

تجزئة صناعة خدمات الموانئ البحرية

تتمتع Global Port Services بموقع مثالي لتزويد العملاء بحل لا مثيل له في الخدمات اللوجســـتية البحرية وخدمات وكالة الموانئ، حيث تتعامل مع أكثر من 800 حركة اتصـــال بالموانئ. في المملكة المتحدة وخارجها، تعني خدمات الموانئ العالمية الشركة التي لديها بنية تحتية تدعم الموانئ التشغيلية الرئيسية بالإضافة إلى وجود فريق قوي للغاية لسلسلة التوريد يسمح بإدارة المكالمات المخطط لها مسبقا أو القصيرة بكفاءة وفعالية باستخدام قوة عاملة ماهرة ومتعددة التخصـــصـــات. يتم تقســـيم ســـوق خدمات الموانئ البحرية العالمية حســـب تحليل الخدمة (خدمات مناولة الحاويات، خدمات إصـــلاح وصـــيانة الســـفن، ســـلســـلة التوريد، خدمات الهندســـة الميكانيكية والكهربائية، خدمات الملاحة والحلول اللوجستية) وحسب الجغرافيا (أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا والمحيط الهادئ وأمريكا اللاتينية والشرق الأوسط وأفريقيا). يقدم التقرير حجم السوق والتوقعات لسوق خدمات الموانئ البحرية العالمية بقيمة (مليار دولار أمريكي) لجميع القطاعات المذكورة أدناه:

خدمات مناولة الحاويات

خدمات إصلاح وصيانة السفن

الموردين

خدمات الهندسة الميكانيكية والكهربائية

خدمات الملاحة

الحلول اللوجستية

المنطقة الأسرع نموا في سوق خدمات الموانئ البحرية العالمية

تشير التقديرات إلى أن أمريكا الشمالية ستنمو بأعلى معدل نمو سنوي مركب خلال فترة التنبؤ2024-2029

المنطقة التي لديها أكبر حصة في سوق خدمات الموانئ البحرية العالمية

في عام 2024، تمثل منطقة آسيا والمحيط الهادئ أكبر حصة سوقية في سوق خدمات الموانئ البحرية العالمية.

عمليات القاطرات وخدمات الإرساء

تساعد خدمات القاطرة على مناورة السفن بناءً على تعليمات قائدها باستخدام قاطرة واحدة أو أكثر وفقًا لمواصفات الطيار. الإرساء هو إجراء لتثبيت السفينة بعنصر ثابت أو عائم وإبقائها متصلة أثناء عمليات التحميل أو التفريغ. يجب أن يتحمل الإرساء الآمن العديد من القوى، مثل الرياح والتيار والمد والأمواج.

الحلول الرقمية

يتم نقل ما يصل إلى 90% من البضائع حول العالم عبر البحر، حيث تصل نسبة البضائع التي يتم نقلها في حاويات الشحن إلى 70%. وعلى الرغم من ذلك، ما زالت أعمال الموانئ تواجه تحديات كبيرة. وأدت المساحة الضيقة والحمولات الزائدة بالإضافة إلى العديد من المشاكل مثل اختلال توازن الحاويات بسبب طلبات الاستيراد والتصدير غير المتكافئة إلى توقف العديد من السفن أو خروجها من الخدمة على الرغم من دخول السفن الأكبر حجماً إلى الخدمة من أجل تحسين كفاءة الرحلات البحرية وتعزيز الأرباح. وتعتبر هذه التحديات الفنية واللوجستية اختباراً للهندسة البحرية والموانئ والممرات المائية والتي لا يمكنها تلبية متطلبات تحسين الكفاءة وتعزيز الأرباح لوحدها.

كما يواجه قطاع النقل البحري المزيد من التحديات القانونية، حيث تفرض قوانين حماية البيئة – والقواعد الجديدة المتعلقة بإزالة الكبريت والتخلص من المياه الرمادية/ السوداء وإدارة مياه التوازن وغيرها – مزيداً من المتطلبات للالتزام بقواعد تدريب ورعاية العمال والموظفين بالإضافة إلى العديد من التعديلات التنظيمية العامة. وتؤدي هذه العوامل إلى الحد من كفاءة الرحلات التجارية البحرية.

اليوم، تركز الموانئ أكثر من أي وقت مضى على إدارة تدفق البضائع وتحسين حركة السفن ونقل البضائع إلى السكك الحديدية والطرق في المناطق النائية ليتم نقلها إلى داخل البلاد. وتتطلب هذه العمليات أنظمة إيكولوجية معقدة تنطوي على العديد من العمليات المتزامنة والتي تتأثر بأقل الاضطرابات.

وينبغي أن يتم توفير حلول تقنية شاملة وغير مملوكة على المستوى العالمي. وسيسهم التعاون مع الشركاء الرئيسيين ممن يوفرون أحدث التقنيات والحلول مثل هواوي في ضمان وفورات الحجم وسرعة التنفيذ بما يتماشى مع المعايير المتبعة بفضل الميزات الكبيرة للتحول الرقمي وخبرة هواوي العالمية في إدارته.

ويشهد القطاع البحري بدوره ثورة يتم التعبير عنها بمصطلح (Port 4.0) من خلال الاعتماد على الحلول والقواعد المتوافقة. وسيسهم الجيل الخامس في تمكين أصحاب المصلحة من تحقيق التغييرات المطلوبة دون الحاجة إلى الاستعانة بالحلول المخصصة، حيث يتم الاعتماد على الجيل الخامس لضمان حركة السيارات ذاتية القيادة بشكل آمن بفضل زمن الاستجابة الفوري الذي يوفره.

وكما هو الحال في العديد من القطاعات، سيسهم التشغيل الآلي في ضمان كفاءة العمل ولكن يجب أن يتم ذلك بشكل آمن وملائم وبدون أخطاء.

بداية التحول الرقمي

وضع أكثر من 170 بلداً استراتيجية للتحول الرقمي، فيما تمتلك العديد من الدول استراتيجيات للذكاء الاصطناعي. وتم تخصيص ما يصل إلى 1% من الناتج المحلي الإجمالي لهذه الدول وحوالي 20% من إجمالي استثمارات تقنية المعلومات والاتصالات لتنفيذ هذه الاستراتيجيات.

يزداد عدد الموانئ التي تعتمد على الجيل الخامس والذكاء الاصطناعي في أوروبا كجزء من استراتيجيات التحول الرقمي.

في ميناء الجزيرة الخضراء، شاركت هواوي في مشروع تجريبي لتحديث وتحسين أنظمة الإدارة والأمن حيث تسهم تقنيات الواقع المعزز والجيل الخامس والبث عبر الفيديو في الوقت الفعلي وغيرها من التقنيات الحديثة في الحد من الوقت اللازم لاستجابة الوكلاء في المرفأ.

كما اعتمد ميناء برشلونة على إمكانات الجيل الخامس والذكاء الاصطناعي التي توفرها هواوي لتنفيذ حل سيوفر المعلومات عن موقع السفينة ويعزز البيانات التي توفرها أنظمة التعريف التي يتم الاعتماد عليها في برج المراقبة في الميناء.

تمتاز الموانئ الصديقة للبيئة بأنها موانئ مستدامة وذكية ومترابطة وتواكب مختلف نماذج العمل، حيث يتم إنتاج وتوزيع وتوريد واستخدام الطاقة النظيفة في النقل وغيره من المجالات. كما يتم الاعتماد على السيارات الذكية والمتصلة وذاتية القيادة في الموانئ والعمليات اللوجستية متعددة النماذج بالإضافة إلى توفير نظام شامل لنقل الركاب والبضائع بالاعتماد على الطرق التي تربط بين المدن والبيئات الحضرية والطبيعية، مما يسهم في تعزيز التنمية بما يتماشى مع مبادئ الاقتصاد الدائري.

وفر مشروع "بيكسل" (الاعتماد على إنترنت الأشياء في الموانئ للحفاظ على البيئة) منصة غير متجانسة للبيانات إلى الموانئ الصغيرة والمتوسطة، حيث يتم الاعتماد على إنترنت الأشياء والتحليلات التنبؤية (البيانات الضخمة) لتحسين الأداء البيئي وتوفير المواد اللوجستية بشكل سلس بالإضافة إلى اللوحات التي توفر المعلومات اللازمة بشكل فوري.

تم تنفيذ منصة وخدمات بيكسل في ميناء سالونيك شمال اليونان لجمع البيانات والاعتماد عليها في مختلف مراحل العمل عبر سلسلة التوريد. وتم تحقيق التكامل بين أنظمة الميناء وعمليات جمع المعلومات والبيانات في الوقت الفعلي. وحظي نظام توفير المعلومات في الوقت الفعلي ومراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية من خلال لوحة القيادة بتقدير إدارة ميناء سالونيك وبقية الموانئ التي شاركت في المشروع.

المشاريع المستقبلية

يتم الاعتماد على نموذج الميناء الذكي في ميناء برشلونة كجزء من نماذج المدن الذكية التي تربط بين الموانئ والمجتمعات في داخل المدينة. ويشمل النموذج العديد من أصحاب المصلحة: تتعاون 500 شركة تعمل في تجارة التجزئة مع ميناء برشلونة – على سبيل المثال – ويعتبر مشروع Pier 01 الابتكاري – وهو جزء من مشروع مدينة برشلونة التقنية – واحداً من أهم خمسة مراكز ابتكارية في أوروبا. وباعتبار الميناء جزءاً من البنية التحتية الرئيسية، يجب أن يتم التحقق من كفاءة التقنيات الجديدة قبل تشغيلها.

وتشمل العناصر الأساسية للموانئ الذكية الاعتماد على طائرات الدرون والبوابات الآلية والأمن المدني والتكيف مع التغيرات وطرق الربط بين الموانئ والمدن وتتبع البضائع وتعقبها. وقال روا كوستا أن التقنيات التي توفر هذه الخدمات متوفرة بينما ما زال البعض منها قيد التطوير.

ويمكن الاعتماد على تقنية التعرف على الصور بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي – على سبيل المثال – لتتبع الشحنات. وتشمل العملية إنشاء "صور" للقطارات ومعرفة أماكن الشحنات بالتحديد. كما يمكن الاعتماد على التقنية لمراقبة إدارة النفايات. أما تقنية الواقع الافتراضي فيمكن الاعتماد عليها لتوفير صور ثلاثية الأبعاد يتم من خلالها عرض جميع المعلومات المهمة.

الاعتماد على تقنية "بلوك تشين" بشكل كبير جداً، لا سيما بعد عامين أو ثلاثة أعوام. حيث أن الاستراتيجيات الرقمية يجب ألا تركز على أجهزة الاستشعار والاتصالات فحسب، بل ينبغي أن تركز على توفير الحلول المناسبة في الأماكن المناسبة كذلك.

ويتم توصيل لوحة المعلومات الموحدة بالأنظمة الأساسية لتوفير رؤية شاملة وتقييم كفاءة العمل وتشغيل السيارات ذاتية القيادة في منطقة الميناء والاعتماد على طائرات الدرون لتنظيف سطح الماء. ويتم الاعتماد على النماذج المتعددة لتعزيز التفاعل مع سلطات المدينة للمساهمة في تحسين السياحة.

العمل الذكي

تعكس الأمثلة السابقة عن الموانئ الذكية دورها المهم في بناء المجتمعات الذكية. وتعتمد الموانئ الذكية على التعاون بين العديد من أصحاب المصلحة والعمل المشترك بين المؤسسات. كما تتطلب المزيد من التقنيات الذكية لمعالجة البيانات التي يتم جمعها وتحليلها ونشرها أو الاعتماد عليها لاتخاذ القرارات في الوقت الفعلي أو شبه الفعلي.

وتوفر شبكات الجيل الخامس السعة اللازمة لتخزين البيانات والسرعات التي تتيح تشغيل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي بالإضافة إلى المزيد من القدرات التقنية التي لم يكن بالإمكان تشغيلها بالاعتماد على الأجهزة الخلوية أو، غيرها من التقنيات المميزة، مثل الاستجابة الفورية اللازمة لتشغيل السيارات ذاتية القيادة.

والأهم من ذلك هو أن الجيل الخامس يوفر حلولاً شاملة لإنجاز جميع المهام. ويجب أن يتم تحديد المعايير وتحسينها في مختلف المجالات بشكل متواصل. وعلى الرغم من أن تقنية الجيل الخامس ليست ملكية خاصة، ولكن هناك مصلحة مشتركة للجميع في توفير حل واحد يتم الاعتماد عليه على المستوى العالمي.

واستضافت هواوي مؤتمر التحول الرقمي الصناعي 2021 عبر الإنترنت لاستكشاف كفاءة العالم الرقمي المبتكر والذي يواكب مختلف الظروف في ثلاثة مجالات: الأعمال والتقنية والأنظمة الإيكولوجية.

تكنولوجيا الموانئ الذكية من أجل استدامة سلاسل الإمداد

تؤدي الموانئ البحرية دوراً محورياً في الإدارة السلسة لسلسلة الإمدادات العالمية التي تقوم عليها التجارة الدولية. والطابع المعقد لعمليات الموانئ البحرية والحاجة الملحة إلى الحد من التلوث والنفايات يجعلان من الموانئ البحرية مرشحاً مثالياً لحلول الموانئ الذكية المتقدمة التي تقدمها شركة اللوجستيات الصينية.

يدخل الشحن الدولي في أكثر من 80 في المائة من جميع السلع المنقولة حول العالم سنوياً، وهو ما يولّد نسبة 3 في المائة من غازات الاحتباس الحراري في العالم.

رقمنة الموانئ البحرية

هي اتجاه سريع التوسع في القطاع البحري. من خلال نشر أدوات التشغيل الآلي، يمكن للموانئ والمحطات إدارة الأشخاص والسفن والبضائع التجارية بكفاءة بطريقة أكثر أمانًا وتبسيطًا بطريقة فعالة.

أهم مزايا الرقمنة

يعد التخلص من الإجراءات الورقية اليدوية أحد أهم مزايا الرقمنة يمكن للموانئ البحرية معالجة وتتبع البضائع بدقة باستخدام أحدث أدوات التشغيل الآلي، مثل بوابات العملاء واللوجستيات. يمكن تبسيط العمليات في المحطة من خلال دمج الرافعات وأنظمة تتبع البضائع والعمليات اللوجستية باستخدام التكنولوجيا الرقمية. يؤدي ذلك إلى تحسين الكفاءة والتحول لتحقيق إيرادات أفضل وتقليل الأخطاء البشرية.

يمكن للموانئ البحرية تتبع موقع وحالة البضائع والسفن باستخدام تحليلات البيانات في الوقت الفعلي ومراقبتها، مما يعزز الأمن والشفافية لجميع الأطراف المشاركة في سلسلة التوريد. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يتيح تخطيط وإدارة عمليات الميناء بشكل أفضل، مما قد يعزز الإنتاج ويقصر أوقات انتظار السفن.

يمكن أن تؤدي الرقمنة أيضًا إلى تحسين الأمن والسلامة في الموانئ البحرية. قد تقوم الموانئ البحرية بمراقبة وإدارة الوصول إلى الميناء بشكل أفضل من خلال استخدام التقنيات المتطورة مثل تحديد الهوية البيومترية والمراقبة بالفيديو، والتي تضمن السماح فقط للأفراد والبضائع المصرح لهم بالدخول. من خلال الرقمنة المحسنة، يمكن تحسين الأمن والمراقبة لتجنب أي سرقة أو تدخلات.

بالإضافة إلى ذلك، قد تؤدي الرقمنة إلى موانئ بحرية ذات استدامة بيئية أفضل. قد تعمل الموانئ البحرية على تحسين استهلاك الطاقة وتحسين بصمتها الكربونية مع تقليل التأثير البيئي لعملياتها من خلال تنفيذ أنظمة الطاقة

الذكية والتكنولوجيا الفعالة. هذا يمكن أن يعزز سمعة الميناء من خلال إظهار التفاني في العمليات الأخلاقية والمستدامة.

يتم الآن تجهيز عملية حركة المنفذ والبوابة الطرفية بـــ RFID ووضع العلامات الجغرافية وكاميرا تحدد تفاصيل السيارة والبضائع أثناء دخول الميناء ومغادرته. تم دمج هذه المعدات وتعمل جنبًا إلى جنب مما يؤدي إلى تقليل الازدحام عند بوابة الميناء.

أثبتت الرقمنة أن قطاع الموانئ والخدمات اللوجستية يستفيد من الاستثمار ويقلل من الاعتماد على التدخل اليدوي هناك من خلال زيادة سعادة العملاء ورضاهم.

الاتجاهات المستقبلية ودور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) في عمليات الموانئ والخدمات اللوجستية

أضاف التباطؤ في التجارة العالمية دفعة جديدة لحاجة الموانئ وشركات الخدمات اللوجستية للاستثمار في أحدث الابتكارات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .(ICT) هناك خمسة ابتكارات ذات أهمية خاصة وستؤثر على جميع جوانب عملية التجارة والخدمات اللوجستية تقريبًا.

·الروبوتات والأتمتة

·المركبات المستقلة

·إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة

·المحاكاة والواقع الافتراضي

·الأمن السيبراني

بعد النمو بسرعة فائقة طوال التسعينيات، تقلصت قيمة تجارة البضائع العالمية في الأشهر الستة الأولى من عام 2015 بأكثر من 13٪ على أساس سنوي. من حيث الحجم، لا تزال التجارة تنمو بنسبة 1.7٪ على أساس سنوي، ولكن هذا أقل بكثير من المتوسط طويل الأجل البالغ حوالي 5٪ سنويًا. وهذا يعني أيضًا أن التجارة لم تعد تنمو بوتيرة أسرع من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، مما يعكس الاتجاه طويل الأجل. يعد التباطؤ ملحوظًا للغاية نظرًا لانخفاض تكاليف النقل بسبب انخفاض أسعار النفط–والذي من المتوقع عادةً أن يعزز التجارة.

تباطؤ الموانئ والخدمات اللوجستية

من غير المرجح أن ينعكس التباطؤ في التجارة بشكل كبير على المدى القصير. ونتيجة لذلك، يبدو أن المنافسة بين الموانئ وعبر قطاع الخدمات اللوجستية ستزداد حدة. في الوقت الذي تكافح فيه شركات الموانئ والخدمات اللوجستية لحماية واكتساب حصة في السوق، سيصبح السباق لتحقيق وفورات في التكاليف ومكاسب الكفاءة أكثر وضوحًا.

ومع ذلك، تواجه الشـــركات أيضًـــا فرصـــة-توفرها الابتكارات ســـريعة التطور في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصـــالات. لقد تبنى قطاع الموانئ والخدمات اللوجســـتية بالفعل التكنولوجيا إلى حد ما. على ســـبيل المثال، تغيرت عمليات العديد من الموانئ بشـــكل كبير خلال العقود القليلة الماضـــية. اليوم، يمكن لتقنيات المســـح مراقبة المواد الضـــارة أو غير المشـــروعة، ويمكن للمســـتوردين زيارة موقع «متجر واحد» لترتيب الطلب مباشـــرة من هواتفهم الذكية.

ومع ذلك، على مدى العقد المقبل، ســـيشـــهد القطاع المزيد من التغييرات الجوهرية مع انتشـــار الأتمتة وتوجيه العمليات وتحسينها بشكل متزايد في الوقت الفعلي بواسطة أجهزة الاستشعار والبرامج الذكية.

خمسة ابتكارات رئيسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات للموانئ وشركات الخدمات اللوجستية

الروبوتات والأتمتة

كانت هناك زيادة مطردة في الأتمتة في الموانئ منذ تركيب أول رافعات تكديس آلية في أوروبا محطات الحاويات في روتردام في عام 1990. أصـــبحت المعدات الآلية، التي تنتجها شـــركات مثل كالمار، متاحة الآن لمعظم الوظائف الطرفية بما في ذلك التحركات من الســـفن إلى الشـــاطئ، والنقل البري للناقلات المتداخلة، وإدارة أكوام الحاويات وتحميل الشاحنات.

يمكن لبعض هذه المعدات أن تعمل بشـــكل مســـتقل تمامًا، بينما يســـتخدم البعض مشـــغلين عن بُعد قادرين على العمل بكفاءة أكبر في بيئات أكثر أمانًا وراحة. تُســـتخدم البرامج أيضًـــا لمراقبة تدفق البضـــائع وتحســـينه عبر الميناء، مما يوفر توفيرًا في الوقت والوقود والموظفين.

مركبات ذاتية القيادة

واحدة من أكثر أنواع «الروبوتات» تقدمًا قيد التطوير هي المركبات المستقلة (أو بدون سائق). وبصرف النظر عن استخدام المركبات المستقلة المتخصصة داخل الموانئ لنقل الحاويات، فإن التطوير الأوسع للمركبات ذاتية القيادة-عبر الوسائط الثلاثة البرية والجوية والبحرية-سيكون له آثار كبيرة على الموانئ وشركات الخدمات اللوجستية، سواء من حيث العمليات العملية أو التهديدات والفرص التجارية.

إنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة

يعد التوســـع في أنواع وكميات البيانات التي يتم إنتاجها من أكثر التطورات ثورية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصـــالات في جميع قطاعات الاقتصـــاد، بما في ذلك الخدمات اللوجستية. يتم توفير الكثير من هذه البيانات من خلال العدد المتزايد من الروبوتات وعمليات التشغيل الآلي الموضحة أعلاه.

إن تطوير أجهزة استشعار رخيصة يعني أنه يمكن للشركات الآن تتبع وقياس النشاط الذي يشارك فيه أي جهاز تقريبًا. تعمل أجهزة الاســـتشـــعار هذه على تمكين المعدات الموجودة في الميناء والبضـــائع في المســـتودع من «الاتصال»-كجزء من التطوير الأوسع لـ إنترنت الأشياء.(IoT)

تشير IoT إلى النطاق المتزايد من الأشياء المادية، أو «الأشياء»، المتصلة بالشبكة والتي يمكنها إرسال البيانات واستقبالها. على سبيل المثال، في مجال الخدمات اللوجستية، يمكن لأجهزة الاستشعار الآن مراقبة درجة حرارة البضائع (بالإضافة إلى المتغيرات الرئيسية الأخرى) وكذلك إرسال واستقبال البيانات، عندما تكون مجهزة بأجهزة استشعار تحديد الهوية بالترددات الراديوية(RFID) ، تصبح الأشياء قابلة للتعريف بشكل فريد.

يتطلب التنفيذ الناجح لإنترنت الأشياء وجود أنظمة اتصالات قوية. هذا مهم بشكل خاص في بيئات مثل المنافذ، حيث يمكن للحاويات والمعدات حجب الإشارات. وبالمثل في المستودعات، غالبًا ما يكون نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) غير قابل للاستخدام بسبب توهين الإشارة وتشتتها، وبالتالي هناك حاجة إلى أنظمة تحديد المواقع الداخلية التي يمكنها تتبع RFID أو الإشارات الأخرى. تم تثبيت البنى التحتية للشبكة في العديد من المنافذ منذ حوالي عقد من الزمان وغالبًا ما تكون غير كافية للنطاق الترددي العالي وبروتوكولات الأمان التي تتطلبها تطبيقات إنترنت الأشياء الجديدة، لذلك هناك مجال كبير للمنافذ لتوسيع البنية التحتية لشبكتها–سواء Wi-Fi و G4.

تتطلب الكمية المتزايدة من البيانات التي يتم جمعها أدوات البيانات الضخمة–وهو مصطلح شامل يتضمن جمع مجموعات البيانات الكبيرة والمعقدة وتنظيمها وتحليلها وتخزينها. يمكن استخدام هذا داخل عمليات الموانئ–على سبيل المثال، للمساعدة في تحديد الاختناقات والإشارة إلى الأماكن التي تتطلب الصيانة الوقائية لتقليل وقت التوقف عن العمل وعبر سلسلة الخدمات اللوجستية الأوسع.

استفادت الموانئ في دول مثل سنغافورة وماليزيا من تقنيات البيانات الضخمة لإنشاء أنظمة فحص ذكية لتقييم تاريخ المستورد ونوع البضائع من أجل تحديد الأشخاص الأكثر احتياجًا للتفتيش، مما يسمح للمستوردين الآخرين باستيراد بضائعهم بسرعة أكبر دون التأثير على أهدافهم الأمنية.

المحاكاة والواقع الافتراضي

يتم استخدام برنامج المحاكاة لنمذجة عمليات المنفذ من أجل تشخيص الاختناقات المحتملة واقتراح تحسينات العملية وتقييم تأثيرات التغييرات في التصميم أو الإنتاجية. إنه مفيد في تخطيط المحطات الجديدة أو تقييم المحطات الحالية، وكذلك في تدريب الموظفين.

تعد برامج المحاكاة أيضًا ذات قيمة للتخطيط للطوارئ في حالة وقوع حوادث مثل الكوارث الطبيعية والنشاط الإرهابي والنزاعات العمالية وفقدان الطاقة أو الاتصالات.

وبالنظر إلى المستقبل، ستصبح المحاكاة ذات أهمية متزايدة في نمذجة التأثير المحتمل لبعض ابتكارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخرى مثل المركبات الآلية، وبالتالي مساعدة المشغلين على تحديد ما إذا كان سيتم دمجها

في المحطة وكيفية دمجها. علاوة على ذلك، نظرًا لأن الأتمتة تزيل الموظفين بشـــكل متزايد من العديد من مناطق الموانئ، ستسمح المحاكاة للموظفين المتبقين بفهم كيفية عمل المناطق الآلية.

الأمن السيبراني

الجانب الآخر من الدور المركزي المتزايد الذي تلعبه تكنولوجيا المعلومات والاتصـــالات في الموانئ والخدمات اللوجســـتية هي الثغرة المحتملة لأخطاء البرامج والهجمات الإلكترونية. ويمكن أن تتراوح هذه الهجمات بين الهجمات الصغيرة التي يشنها مجرمون يسعون إلى التهرب من أمن الموانئ والهجمات الكبيرة التي يشنها الإرهابيون أو البلدان المعادية التي تســـعى إلى تعطيل التدفقات التجارية كعمل من أعمال الحرب. على ســـبيل المثال، إذا أصبحت الموانئ والشاحنات الآلية هي الطريقة السائدة لنقل الإمدادات الغذائية، فإن ذلك سيشكل مخاطر كبيرة.

الاستنتاجات

إن آفاق التجارة العالمية الحالية قاتمة للغاية بالنسبة لمشغلي الموانئ وشركات الخدمات اللوجستية، ولكن الفرص التي توفرها الابتكارات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واعدة. ستواجه كل شركة مجموعة التحديات الخاصة بها.

في الوقت الذي تنخفض فيه تدفقات التجارة وتزداد المنافسة، سيكون الحصول على الموافقة على استثمارات واسعة النطاق في التشغيل الآلي للموانئ أو أسطول من الروبوتات أمرًا صعبًا. في الأسواق التنافسية، من الضروري أن تكون من بين الأوائل في اللعبة الذين يستخدمون الأتمتة. في أماكن أخرى-كما هو الحال في محطات الموانئ غير الخضراء-ربما يكون من المنطقي تأجيل بعض الاستثمارات الرئيسية حتى تنخفض تكاليف رأس المال (مع استخدام التكنولوجيا على نطاق أوسع). يجب أن يكون الاستثمار أيضًا «ذكيًا». على سبيل المثال، يجب أن يكون أي جهاز جديد «قابلاً للتشغيل المتبادل» مع الأجهزة الأخرى المستخدمة عبر سلسلة الإمداد.

خروقات الأمن السيبراني آخذ في الارتفاع

الأمن السيبراني ليس مفهومًا جديدًا ولكنه يتزايد في الأهمية حيث ارتفع عدد (وتأثير) الهجمات بهدوء في السنوات الأخيرة. نظرًا لأهمية المحطات الطرفية التي تعمل بها، مشـــغلو الموانئ هي هدف محتمل للهجمات-خاصـــة وأن الأتمتة تزيد من الضرر الذي قد يسببه مثل هذا الهجوم. بشكل حاسم، مشغلو الموانئ لا يمكن معالجة التحدي بمعزل عن الآخرين. إنهم بحاجة إلى العمل مع شـــركاء القطاع الخاص والحكومة لتبادل المعلومات حول الهجمات (الناجحة منها والمحبطة) والقدرات الجديدة.

السياسة الحكومية المحرك الأساسي لبعض الابتكارات

إن ظهور المركبات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار لديه القدرة على قلب قطاع الخدمات اللوجســـتية التقليدية رأســـاً على عقب. كما نرى بالفعل، ســـيكون الموقف التنظيمي الذي تتخذه الحكومات حاسمًا في تحديد مدى

سرعة بدء التشغيل. ومع ذلك، فإن الحكومات ليست مجرد عقبة تنظيمية للتغلب عليها. في بعض البلدان، مثل المملكة المتحدة، تستثمر الحكومات بنشاط في مرافق الاختبار واسعة النطاق لهذه الابتكارات. سيعتمد مدى هذا الدعم الحكومي على قدرة مؤيدي الابتكار المعني على إثبات مزاياه للمجتمع وشرح سبب الحاجة إلى الدعم الحكومي (على سبيل المثال، التكاليف الأولية الضخمة اللازمة لمرافق الاختبار واسعة النطاق).

هناك حاجة إلى مجموعة جديدة من المهارات

من أجل الموانئ والخدمات اللوجستية الشركات، سيؤدي ظهور ابتكارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هذه إلى جعل بعض الوظائف زائدة عن الحاجة. ومع ذلك، فإنها ستؤدي أيضًا إلى مجموعة من الوظائف الجديدة التي تتطلب أنواعًا جديدة من المهارات التي يريدها جميع أصحاب العمل (مثل الإبداع وحل المشكلات)، وستكون هناك حاجة أيضًا إلى المهارات الصعبة في مجالات مثل الرياضيات التطبيقية والإحصاءات وتحليلات البيانات وهندسة البرمجيات والأمن السيبراني. في العديد من هذه المجالات، هناك بالفعل ندرة في المرشحين. علاوة على ذلك، فإن العديد من المرشحين الموجودين لا يفكرون بالضرورة في قطاع الخدمات اللوجستية عند التخطيط لمهنهم. وستحتاج شركات الخدمات اللوجستية الكبيرة إلى النظر في دعم دورات جديدة، بالشراكة مع الجامعات وشركاء المعرفة الآخرين لضمان توفر إمدادات ثابتة من المجندين الأكفاء.

دورالأتمتة في تخفيف ازدحام الموانئ

يمكن أن تساعد حلول الذكاء الاصطناعي الشاحنين على اكتشاف الأنماط في سلسلة التوريد اللوجستية التي قد يفوتها المراقب البشري بسرعة، مما يوفر رؤى قيمة وخرائط طريق أفضل لتحسين الكفاءة في حركة البضائع.

إنترنت الأشياء

إنترنت الأشياء هي الموجة الجديدة من الابتكار التكنولوجي بعد السحابة والبيانات الضخمة. هناك تغيير جذري في السنوات القليلة الماضية مع المزيد من المنتجات والمنصات والأجهزة التي أثبتت جدواها. إذا قمنا بتصنيف الأشياء على الإنترنت أو إنترنت الأشياء، فإنها تأتي في الفئات الثلاث.

خطوات نحو إنترنت الأشياء

تحسين كفاءة الإنتاج وتحسينات التشغيل في مختلف الصناعات. كما نضجت أنظمة المعلومات وتطبيقات الأعمال في الوقت نفسه مما ساعد المؤسسات على الرؤية والتحكم.

هناك العديد من اللاعبين في مجال الأتمتة وحلول تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالمؤسسات والتي أثبتت جدواها والتي تفيد الصناعة بالحلول المتقدمة. تتمثل التحديات الأكثر شيوعًا في قابلية التشغيل البيني للمعايير المفتوحة. انتهى الأمر بكل بائع ببنية ومعايير خاصة، مما جعل التواصل مكلفًا وأقل مرونة.

التحدي التالي هو جعل أنظمة تكنولوجيا المعلومات تتكامل مع أنظمة التشغيل الآلي لـــ MIS أو MII أو M2Eلتحســـين عملية التخطيط والتنفيذ عبر العمليات. مع وجود العديد من الأنظمة الاحتكارية والتحديات المتعلقة بمعدل نجاح أمان/SCADA الأتمتة لـــM2E ، فإن MII أقل بكثير. بعض المؤسسات ليست مستعدة حتى للوصول إلى هذا المستوى من التكامل.

مع وجود العديد من معايير الملكية والتبعيات والأنظمة الســرية، وبدون حلول مبتكرة من موردي صــناعة الأتمتة، سيجد عملاء المؤسسات دائمًا صعوبة في حل هذه المشكلة. وهذا يتطلب نقلة نوعية بين موردي الأتمتة الحاليين، لبدء العمل على المعايير المفتوحة في مستوى التكامل والتواصل والتحكم. يمكنك التوسع بسرعة لتلبية مستوى النضـــج في أنظمة تكنولوجيا المعلومات واعتماد المعايير المفتوحة والانتقال إلى معايير التكامل مثل ما قامت به SOAأو خدمات الويب التي أعادت تعريف بنية تكامل المؤسسة.

إذا قام جميع موردي الأتمتة بجعل الأنظمة مفتوحة، فإن توحيد المعايير، وجعل قابلية التشغيل البيني كجدول أعمال رئيسي، سيفتح فرصة كبيرة للصناعة بأكملها. وهذا من شأنه أن يساعد عملاء المؤسسات على الاندماج بسلاسة مع أنظمة المؤسسة؛ والاستفادة من البيانات في الوقت الفعلي والتحليلات التي تتخذ خطوتها الأولى نحو إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة

تقنية البلك تشـين: Block chain هي تقنية تستند علي بنية بيانات علي شكل سلسلة من الكتل (Blocks) الرقمية المرتبطة والمؤمنة باستخدام التشفير بحيث لايمكن تعديل أي كتلة إلا من خلال تعديل جميع الكتل اللاحقة في السلسلة. تتيح هذه التقنية تسجيل المعاملات والبيانات الرقمية ومشاركتها بين أطراف متعدده بشكل شفاف وآمن ودون وجود طرف مركزي مسيطر.

خصائص تقنية البلك تشين: تتميز هذه التقنية بعدة خصائص أرزها:

اللا مركزية: حيث لا يوجد طرف شبكي يتحكم في إدارة وتشغيل الشبكة بل تعتمد الشبكة علي العقد المتساوية المنتشرة في انحاء العالم.

الشفافية وإمكانية التتبع: حيث يستطيع المشاركون في الشبكة متابعة ومراجعة جميع المعاملات المسجلة في سلسلة الكتل، ولكن لا يمكن تعديلها.

ألامان والتشفير: تعتمد التقنية علي علي تقنيات تشفير متطورة لحماية البيانات وضمان سريتها

قطعية الثبوت: حيث لايمكن لأي طرف إنكار المعاملات بعد تسجيلها في سلسلة الكتل، وقد بدأ إستخدام تقنية البلك تشين في العديد من المجاملات مثل الخدمات المالية والرعاية الصحية وسلاسل التوريد نظراً لما توفره من شفافية وأمان في تسجيل ومشاركة البيانات.

كيفية عمل تقنية البلوك تشـين: وتعمل وفق الآلية التالية:حيث تتكون التقنية من سلسلة من الكتل Blocks الرقمية المشـفرة والمرتبطة فيما بينها وتحتوي كل كتلة علي بيانات المعاملات التي تمت خلال فتره زمنية معينة وتتم

الموافقة علي إضافة كتلة جديدة من قبل مجموعة من العقد المشاركة في الشبكة من خلال آلية تسمي التوافق، وبمجرد إضافة الكتلة الجديدة الي السلسلة لايمكن تعديل محتواها الا من خلال تعديل جميع الكتل الاحقة لها في السلسلة، تسجل كل معاملة في كتلة جديدة، ويتم تخزين نسخة من المسلسلة بأكملها لدي جميع العقد المشاركة في الشبكة،وهكذا تتراكم الكتل وتشكل سلسلة غير قابلة للتعديل أو التلاعب مم يوفر سجلاً دائماً وشفافاً لجميع المعاملات.

مكونات شبكة البلك تشين:

الكتلة: Blocks عبارة عن مجموعة من المعاملات الرقمية التي تمت خلال فترة زمنية محددة.

السلسلة :Chains عبارة عن سلسلة من الكتل مرتبطة ومشفرة تشكل سجل غير قابل للتعديل.

العقد :Nodes أجهزة الكمبيوتر المشاركة في الشبكة والمسئولة عن التحقق من صحة المعاملات وإضافة كتل جديدة

بروتوكول الاجماع Consensus protocol: آلية يتفق من خلالها العقد من صحة المعاملات وإضافة كتلة جديدة.

المفاتيح العامة والخاصةPublic/private keys تستخدم في التوقيع الرقمي والتحقق من هوية المستخدمين.

عنوان المحفظة: Wallet address عنوان فريد لكل مستخدم لارسال واستقبال المعاملات الرقمية أو البيانات.

أبرز تطبيقات البلك تشين

أبرز تطبيقات البلك تشين في المجال البحري علي مستوي العالم: أبرز التجارب في هذا المجال، إستخدام شركة جزر مارشال للشحن تقنية البلك تشين لتتبع شحنات الحاويات والتحقق من وصولها مما خفض الوقت والجهد الي الثلث، كما قام ميناء انتويرب ببلجيكا بتطبيق نظام يعتمد علي البلك تشين لمشاركة بيانات الشحن والجمارك بين السلطات والشركات مما زاد الكفاءة، وقد إستخدمت شركة مارسك للشحن البلك تشين لتتبع وثائق الشحن والمستندات والدفعات المالية مما قلل حالات الاحتيال والضياع، وكذلك طبقت سنقافورة نظاما قائما علي البلك تشين لربط كافة الأطراف ومشاركة المعلومات في مجال النقل البحري، وإستخدم ميناء روتردام في هولندا تقنية البلك تشين لتبادل الوثائق الشحن بين السلطات الجمركية والموانئ والشركات، كما طبقت شركة معدنيات الهند تقنية البلك تشين لرقمنة عمليات النقل البحري للحديد والفحم مما حسن الكفاءة والشفافية.

نظام التسجيل المُسبق للشحنات

نظام التسجيل المسبق للشحنات (ACI) هو إجراء جمركي جديد يعتمد علي إتاحة بيانات أو مستندات الشحنة (الفاتورة المبدئية أو أمر الشراء و بوليصة الشحن المبدئية–إن وجدت) قبل الشحن بـــــ 48 ساعة علي الأقل

لتتمكن الجهات المعنية من رصد أي خطر على البلاد من خلال نظام إدارة المخاطر حيث تضع الدولة المصرية أولوية قصوى لضمان أمن مواطنيها

مزايا نظام التسجيل المُسبق للشحنات(ACI)

- حماية المواطن المصري من البضائع مجهولة الهوية او المصدر
- تقليل زمن الإفراج و من ثم تكلفة الإفراج عن البضائع
- إستخدام البيانات و المستندات الإكترونية و الإستغناء عن المستندات الورقية

تأثير نظام التسجيل المُسبق للشحنات(ACI): يوثر النظام علي:

- المستوردون
- المصدرون او الموردون (الأجانب)
- الشركات العاملة بالتخليص الجمركي
- شركات الشحن البحري/الجوي

مراحل تطبيق نظام التسجيل المسبق للشحنات:(ACI)

- **المرحلة الأولى**-مرحلة تشغيل تجريبي
- **المرحلة الثانية**-مرحلة التشغيل

الاستعداد لنظام التسجيل المَسبق للشحنات من قبل المستورد

- التسجيل علي البوابة الأكترونية لمنصة
- الحصول على وحدة التوقيع الإلكتروني (e-token) من جهات الاختصاص للدخول على البوابة الإلكترونية لمنظومة (نافذة)
- إدراج البيانات المسبقة للشحنات قبل الشروع فى عمليات الاستيراد والحصول على رقم تعريفي للشحنة (ACID)
- تقديم بيانات أو مستندات الشحنة (الفاتورة المبدئية أو أمر الشراء وبوليصة الشحن المبدئية-إن وجدت) قبل الشحن
- إخطار المصدرين بالخارج الذين يتم التعامل معهم بمواصفات الفواتير الإلكترونية ويتم إرسال جميع مستندات الشحنة إلى منظومة (نافذة) من خلال شبكات سلاسل الإمداد التي تستخدم تكنولوجيا (Block-chain)بعد مغادرة السفينة من ميناء الشحن. –