

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ SMART CONTRACTS ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

**Διπλωματική εργασία για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα
«Ναυτιλία, Μεταφορές και Διεθνές Εμπόριο – ΝΑ.Μ.Ε.»**

ΠΡΙΝΙΑΝΑΚΗΣ Ε. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (Α.Μ: 2232021001)

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικητάκος Νικήτας

Χίος, Σεπτέμβριος 2023

Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ BUNKERS

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	4
Εισαγωγή.....	4
Λόγος δημιουργίας.....	5
Φάσεις εξέλιξης.....	6
Βασικοί τύποι.....	7
Δομή μηχανισμού blockchain.....	7
Δομή των Blocks.....	8
Διαδικασία Mining.....	10
Μηχανισμοί συναίνεσης.....	11
1)Proof of Work (PoW).....	11
2)Proof of Stake (PoS).....	11
Διαδεδομένες εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain.....	12
Πλατφόρμες ανάπτυξης blockchain.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	19
Έξυπνα συμβόλαια (Smart Contracts).....	19
Χρήση των smart contracts στη Ναυτιλία.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	23
Συμβόλαιο bunkering.....	23
Αγορά πετρελαίων.....	25
Τιμές καυσίμων.....	26
Έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων.....	27
Smart contracts και bunkering.....	27
Νομικές προκλήσεις και τρόποι αντιμετώπισης.....	29
Μέτρα προστασίας για ασφάλεια συναλλαγών.....	31
Πως επηρεάζει την αγορά.....	32
Stakeholders.....	33
Χρήση κρυπτονομισμάτων.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	34
Ναυλοσύμφωνα.....	34
Τρόπος αποπληρωμής ναύλου.....	35

Ποιος πληρώνει τα καύσιμα	37
Πληρωμές ναύλου με crypto	38
Αποδεκτά κρυπτονομίσματα στο Ναυτιλιακό κλάδο	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	40
Υπόδειγμα smart contract	40
Υπόδειγμα προγράμματος για χρήση από τον πλοιοκτήτη/πελάτη	41
Υπόδειγμα προγράμματος για χρήση από τον trader/πωλητή.....	43
Υπόδειγμα προγράμματος για συνδυαστική χρήση από τον πλοιοκτήτη και τον trader	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	50
Συμπεράσματα.....	50
Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη.....	50
Επίλογος.....	51
Πηγές.....	52
Βιβλιογραφία	52
Ιστοσελίδες	53

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διπλωματική εργασία αυτή εστιάζει στην εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων στον τομέα της ναυτιλίας, με ιδιαίτερη έμφαση στην αγορά των bunkers. Αναλύεται η εξέλιξη της τεχνολογίας blockchain και πώς αυτή επηρεάζει τον τομέα της ναυτιλίας. Εξετάζεται η χρήση των έξυπνων συμβολαίων στη διαχείριση ναυτιλιακών συμβάσεων και τονίζεται η σημασία του στην αγορά καυσίμων για τα πλοία.

Στη συνέχεια, εξετάζεται η αγορά των καυσίμων για τα πλοία, αναδεικνύοντας τις προκλήσεις και τις διαδικασίες που αφορούν την απόκτησή τους. Έπειτα, περιγράφεται πώς τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να εφαρμοστούν στη διαχείριση των συναλλαγών στον τομέα του bunkering, προσφέροντας αυτοματοποιημένες και ασφαλείς διαδικασίες. Τέλος, παρουσιάζεται ένα υπόδειγμα έξυπνου συμβολαίου που διευκολύνει τη σύναψη συμβάσεων αγοράς καυσίμων μεταξύ πλοιοκτητών και traders. Με αυτόν τον τρόπο, αναδεικνύεται η αξία των έξυπνων συμβολαίων στη βελτίωση της απόδοσης και της ασφάλειας των συναλλαγών στον ναυτιλιακό τομέα.

Λέξεις-κλειδιά

- Αλυσίδα συστοιχιών
- Έξυπνα Συμβόλαια
- Πετρέλευση
- Κρυπτονομίσματα

ABSTRACT

This diploma thesis focuses on the implementation of smart contracts in the maritime industry, with a particular emphasis on the bunkering market. It analyzes the evolution of blockchain

technology and how it affects the maritime sector. The use of smart contracts in managing maritime contracts is examined, highlighting its significance in the ship fuel (bunkering) market.

Furthermore, it delves into the ship fuel market, highlighting the challenges and procedures associated with its procurement. Subsequently, it describes how smart contracts can be applied to streamline transactions in the bunkering sector, offering automated and secure processes. Finally, a sample smart contract is presented to facilitate fuel purchase agreements between shipowners and traders. In this manner, the value of smart contracts in enhancing efficiency and security in transactions within the maritime industry is emphasized.

Key words

- **Blockchain**
- **Smart Contracts**
- **Bunkering**
- **Cryptocurrency**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

Τα blockchain μπορούν να προσφέρουν οφέλη στην αλυσίδα εφοδιασμού καυσίμων με την αποτελεσματική επίλυση διαφορών σχετικά με την ποιότητα των καυσίμων. Επιπλέον, μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλείο επαλήθευσης για τις ηλεκτρονικές αποδείξεις παράδοσης καυσίμων, το οποίο μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση διαφορών σχετικά με την ποιότητα και την ποσότητα των καυσίμων, καθώς και στην εξυπηρέτηση των απαιτήσεων του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού μετά το 2020. Το blockchain είναι μια τεχνολογία που αποτελεί ένα κατακευματισμένο καταγραφικό βιβλίο (ledger) που καταγράφει και αποθηκεύει με ασφάλεια μια σειρά από συναλλαγές ή εγγραφές. Είναι η τεχνολογία πίσω από τα κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πολλούς άλλους τομείς.

Ο όρος "blockchain" προέρχεται από την ιδέα μιας αλυσίδας από μπλοκ. Κάθε μπλοκ περιέχει μια λίστα μεταξύ των προηγούμενων συναλλαγών ή εγγραφών που έχουν γίνει. Κάθε νέο μπλοκ

που προστίθεται στην αλυσίδα περιλαμβάνει μια αναφορά στο προηγούμενο μπλοκ, δημιουργώντας έτσι μια αλυσίδα συνεχόμενων μπλοκ.

Οι βασικές ιδιότητες του blockchain είναι:

1. Κατανεμημένος κατάλογος: Οι πληροφορίες του blockchain αποθηκεύονται σε διάφορους υπολογιστές (γνωστούς ως κόμβους) που συνδέονται μεταξύ τους σε ένα δίκτυο. Αυτό καθιστά το blockchain κατανεμημένο, με την πληροφορία να είναι διαθέσιμη σε πολλαπλούς υπολογιστές και δύσκολο να παραβιαστεί.
2. Ασφάλεια: Οι πληροφορίες στο blockchain προστατεύονται με κρυπτογραφία, καθιστώντας την αλυσίδα ανθεκτική στην παραποίηση και την αλλοίωση των δεδομένων. Οι συναλλαγές προστίθενται στα μπλοκ με ένα διαδικαστικό που ονομάζεται "κρυπτογραφικός αλγόριθμος εξόρυξης" (cryptographic mining algorithm), το οποίο επιβεβαιώνει την ακεραιότητα των δεδομένων και εξασφαλίζει την αποκατάσταση τους σε περίπτωση παραβίασης.
3. Αποκέντρωση: Το blockchain λειτουργεί χωρίς κεντρική αρχή ελέγχου ή διαχείρισης. Κάθε κόμβος στο δίκτυο έχει αντίγραφο του πλήρους ιστορικού των μπλοκ και συμμετέχει στην επαλήθευση και τη διαδικασία επιβεβαίωσης των συναλλαγών. Αυτή η αποκέντρωση εξασφαλίζει τη διαφάνεια και την ανεξαρτησία του συστήματος.
4. Ευκολία συναλλαγών: Οι συναλλαγές μεταξύ των συμβαλλομένων στο blockchain μπορούν να πραγματοποιηθούν αμεσότερα, χωρίς την ανάγκη εμπλοκής ενδιάμεσων φορέων ή γραφείων.

Λόγος δημιουργίας

Το blockchain δημιουργήθηκε για να αντιμετωπίσει προβλήματα που αφορούν την ασφάλεια, την αυθεντικότητα και την αποκεντρωμένη διαχείριση των δεδομένων. Αναπτύχθηκε ως τεχνολογία για το Bitcoin, αλλά χρησιμοποιείται τώρα σε πολλούς τομείς. Οι βασικοί λόγοι δημιουργίας του είναι:

1. Αποκεντρωμένη Διαχείριση: Το blockchain αντικαθιστά την ανάγκη για κεντρικούς φορείς εμπιστοσύνης, διατηρώντας τα δεδομένα σε ένα δίκτυο συμμετεχόντων. Αυτό εξασφαλίζει ανοικτή κατανομή εξουσίας.

2. Ασφάλεια και Αυθεντικότητα: Η κρυπτογραφία του blockchain εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα παραμένουν αμετάβλητα. Αυτό επιτυγχάνεται με την ανάγνωση και επαλήθευση από πολλούς.
3. Διαφάνεια: Όλοι βλέπουν τα ίδια δεδομένα, δημιουργώντας διαφάνεια και αποτρέποντας απάτες.
4. Ταχύτητα και Αποδοτικότητα: Το blockchain διευκολύνει γρήγορες και αποδοτικές συναλλαγές, χωρίς ενδιάμεσους.
5. Έλεγχος Δεδομένων: Οι χρήστες διαχειρίζονται την πρόσβαση στα δεδομένα τους και ανταλλάσσουν πληροφορίες χωρίς ενδιάμεσους.
6. Έξυπνες Συμβάσεις: Το blockchain υποστηρίζει τις αυτόματες συμφωνίες, αυξάνοντας την αξιοπιστία των συναλλαγών.
7. Ανοικτή Καινοτομία: Το blockchain επιτρέπει την ανάπτυξη νέων λύσεων από όλους, καθώς είναι ανοικτού κώδικα.

Φάσεις εξέλιξης

Η εξέλιξη του blockchain μπορεί να χωριστεί σε διάφορες φάσεις, καθεμία από τις οποίες επιφέρει σημαντικές τεχνολογικές και κοινωνικές αλλαγές. Ενώ οι ερμηνείες μπορεί να διαφέρουν, παρακάτω είναι μια γενική περιγραφή των βασικών φάσεων εξέλιξης του blockchain:

1. Αναγνώριση του Bitcoin (2009-2012): Η δημιουργία του Bitcoin από τον Satoshi Nakamoto σηματοδότησε την πρώτη φάση. Οι πρώτες εφαρμογές blockchain είχαν να κάνουν με τον τομέα των κρυπτονομισμάτων, με το Bitcoin να είναι το πρώτο παράδειγμα.
2. Επέκταση σε Άλλα Πεδία (2013-2015): Δημιουργήθηκαν νέα blockchain με διαφορετικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες.
3. Εκδημοκρατισμός των Χρηματοοικονομικών Υπηρεσιών (2016-2017): Εμφανίστηκαν οι πρώτες έξυπνες συμβάσεις και δοκιμές χρήσης.
4. Επιχειρηματικές Εφαρμογές και Διασφάλιση (2018-2020): Το blockchain ενσωματώθηκε σε περισσότερες επιχειρηματικές λύσεις και αρχίσανε να αναπτύσσονται πιλοτικά

σχέδια για την ενσωμάτωσή του σε διάφορους τομείς, όπως η αλυσίδα εφοδιασμού και η υγεία.

5. Πολυπλοκότητα και Υπερδιακυβέρνηση (2021 και μετά): Παράλληλα, αυξάνεται η συζήτηση για την υπερδιακυβέρνηση των blockchain δικτύων και των πρωτοκόλλων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η εξέλιξη του blockchain είναι συνεχής, και οι παραπάνω φάσεις αποτελούν απλώς γενικές κατευθύνσεις της πορείας της τεχνολογίας.

Βασικοί τύποι

Οι βασικοί τύποι blockchain είναι οι εξής:

1. Δημόσιο Blockchain (Public Blockchain): Είναι το πιο γνωστό είδος blockchain και χρησιμοποιείται για κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin και το Ethereum.
2. Ιδιωτικό Blockchain (Private Blockchain): Είναι ένα blockchain που ελέγχεται από μία οντότητα ή μία ομάδα συνεργατών.
3. Κοινόχρηστο Blockchain (Consortium Blockchain): Είναι ένας συνδυασμός μεταξύ του δημόσιου και ιδιωτικού blockchain.
4. Blockchain με Άδεια (Permissioned Blockchain): Είναι ένας υποτύπος του ιδιωτικού blockchain όπου οι συμμετέχοντες χρειάζεται να έχουν κάποιου είδους άδεια ή πρόσβαση για να συμμετέχουν. Αυτό επιτρέπει μεγαλύτερο έλεγχο και ασφάλεια.

Δομή μηχανισμού blockchain

Ο μηχανισμός του blockchain είναι ένα σύνολο τεχνολογιών που δημιουργούν ένα αποκεντρωμένο κατανεμημένο καταγραφικό βιβλίο. Αυτό το βιβλίο αποτελείται από μπλοκ, τα οποία περιέχουν πληροφορίες για συναλλαγές και γεγονότα. Κάθε μπλοκ συνδέεται με το προηγούμενο με μια κρυπτογραφική σύνδεση, δημιουργώντας μία αλυσίδα με μπλοκ, γνωστή ως "blockchain".

Η δομή του μηχανισμού του blockchain περιλαμβάνει τα εξής βασικά «συστατικά»:

1. Μπλοκ (Blocks): Ένα μπλοκ είναι ένα σύνολο δεδομένων που περιλαμβάνει πληροφορίες για διάφορες συναλλαγές ή γεγονότα. Κάθε μπλοκ συνδέεται με το προηγούμενο μπλοκ μέσω μιας κρυπτογραφικής αναπαράστασης (hash), δημιουργώντας μια αλυσίδα από μπλοκ, γνωστή ως "blockchain".

2. Κρυπτογράφηση (Cryptography): Η κρυπτογραφία είναι ένας θεμελιώδης παράγοντας του blockchain. Οι κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία αναπαραστάσεων (hashes) των δεδομένων και για την υπογραφή των συναλλαγών, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ακεραιότητα των πληροφοριών.
3. Κατανεμημένο Καταγραφικό Βιβλίο (Distributed Ledger): Το κατανεμημένο καταγραφικό βιβλίο είναι μια αποκεντρωμένη βάση δεδομένων που υπάρχει σε πολλούς υπολογιστές (κόμβους) σε ολόκληρο το δίκτυο. Κάθε κόμβος διατηρεί ένα αντίγραφο του ίδιου καταγραφικού βιβλίου, επιτρέποντας τον έλεγχο και την επαλήθευση των δεδομένων.
4. Αποκέντρωση (Decentralization): Το blockchain είναι αποκεντρωμένο, δηλαδή δεν υπάρχει μια μοναδική κεντρική αρχή που ελέγχει το δίκτυο. Αντ' αυτού, οι συναλλαγές επαληθεύονται από τη συλλογική δύναμη των υπολογιστών (κόμβων) στο δίκτυο, με τη χρήση κρυπτογραφίας και συναινέσεων.
5. Αλγόριθμοι Συναίνεσης (Consensus Algorithms): Οι αλγόριθμοι συναίνεσης χρησιμοποιούνται για να αποφασίσουν ποια συναλλαγή θα προστεθεί στο επόμενο μπλοκ της αλυσίδας. Ο πιο γνωστός αλγόριθμος είναι το Proof of Work (PoW), αλλά υπάρχουν και άλλοι, όπως το Proof of Stake (PoS), το Delegated Proof of Stake (DPoS) κ.ά.

Συνολικά, η δομή του μηχανισμού του blockchain εξασφαλίζει αξιοπιστία, ασφάλεια και διαφάνεια στην αποθήκευση και επαλήθευση των δεδομένων, ενώ επιτρέπει τη λειτουργία ενός δικτύου χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους ή κεντρικούς ελεγκτές.

Δομή των Blocks

Η δομή των μπλοκ σε ένα blockchain ακολουθεί ένα συγκεκριμένο πρότυπο, το οποίο περιλαμβάνει τις παρακάτω βασικές συνιστώσες:

1. Κεφαλίδα του Μπλοκ (Block Header): Κάθε μπλοκ ξεκινά με μια κεφαλίδα, που είναι μια δομή δεδομένων που περιέχει πληροφορίες για το μπλοκ.
 - Έκδοση (Version): Αναγνωρίζει έκδοσης του πρωτοκόλλου του blockchain.
 - Προηγούμενος Καταχωρητής (Previous Block Hash): Η κρυπτογραφική αναπαράσταση του προηγούμενου μπλοκ στην αλυσίδα.

- **Μερίδιο (Merkle Root):** Η κρυπτογραφική αναπαράσταση του δέντρου Merkle, που συνδέει όλες τις συναλλαγές του μπλοκ.
 - **Χρονική Σφραγίδα (Timestamp):** Η χρονική στιγμή καταγραφής του μπλοκ.
 - **Δυσκολία (Difficulty):** Ένδειξη του επιπέδου δυσκολίας της επίλυσης του αλγορίθμου συναίνεσης (π.χ. PoW).
 - **Αριθμός Μητρικής (Nonce):** Ένας τυχαίος αριθμός που χρησιμοποιείται με τον αλγόριθμο συναίνεσης για να βρεθεί η σωστή λύση.
2. **Συναλλαγές (Transactions):** Το μεγαλύτερο μέρος του μπλοκ περιέχει τις συναλλαγές που πραγματοποιήθηκαν στο δίκτυο. Κάθε συναλλαγή περιλαμβάνει πληροφορίες για την αποστολή και την παραλαβή κρυπτονομισμάτων ή άλλων δεδομένων.
 3. **Αναγνωριστικό Μπλοκ (Block Identifier):** Κάθε μπλοκ έχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό, όπως ένα hash της κεφαλίδας του μπλοκ.

Η δομή αυτή επιτρέπει τη δημιουργία μιας αλυσίδας με μπλοκ που συνδέονται μεταξύ τους και που είναι ανακλητά, καθώς η αλλαγή ενός μπλοκ επηρεάζει όλα τα μετέπειτα μπλοκ. Αυτή η δομή εξασφαλίζει την ακεραιότητα και τη συνέπεια του καταγραφικού βιβλίου σε ένα αποκεντρωμένο περιβάλλον.

Τα μπλοκ συνδέονται μεταξύ τους με μια ειδική κρυπτογραφική σύνδεση που ονομάζεται "Προηγούμενος Καταχωρητής" ή "Previous Block Hash". Κάθε νέο μπλοκ περιλαμβάνει αναφορά στο μπλοκ που το προηγήθηκε, δημιουργώντας μια αλυσίδα.

Τα βήματα είναι τα εξής:

1. **Δημιουργία Συνδέσμου:** Κάθε φορά που δημιουργείται νέο μπλοκ, στην κεφαλίδα του περιλαμβάνεται η αναπαράσταση (hash) του προηγούμενου μπλοκ. Αυτό συνδέει το νέο μπλοκ με το προηγούμενο.
2. **Κρυπτογραφική Επεξεργασία:** Οι πληροφορίες του νέου μπλοκ, όπως οι συναλλαγές, υποβάλλονται σε μια κρυπτογραφική διαδικασία που παράγει μια μοναδική αναπαράσταση, ή "hash".

3. Ενσωμάτωση του Συνδέσμου: Το νέο μπλοκ περιλαμβάνει το hash του προηγούμενου μπλοκ ως μέρος της κεφαλίδας του. Αυτός ο συνδετικός κρυπτογραφικός κώδικας διασφαλίζει την ακεραιότητα της αλυσίδας.

Καθώς το δίκτυο προσθέτει νέα μπλοκ, τα προηγούμενα μπλοκ και οι συνδέσεις τους παραμένουν αναλλοίωτες. Οποιαδήποτε αλλαγή σε ένα μπλοκ θα επηρέαζε το hash του και, ως εκ τούτου, όλα τα μπλοκ που ακολουθούν, κάτι που είναι αδύνατο να επιτευχθεί χωρίς ανιχνευσιμότητα από το δίκτυο. Αυτή η συνδετική αλυσίδα εξασφαλίζει την ασφάλεια και την αξιοπιστία του blockchain.

Διαδικασία Mining

Το mining (εξόρυξη) είναι η διαδικασία με την οποία νέα μπλοκ προστίθενται στο blockchain και νέα κρυπτονομίσματα (όπως τα Bitcoin) δημιουργούνται. Οι miners (εξορύκτες) είναι υπολογιστές που συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία με την επίλυση πολύπλοκων υπολογιστικών προβλημάτων.

Τα βήματα της διαδικασίας mining είναι τα εξής:

1. Συλλογή Συναλλαγών: Οι miners συλλέγουν νέες συναλλαγές που έχουν γίνει στο δίκτυο από χρήστες. Αυτές οι συναλλαγές θα προστεθούν στο νέο μπλοκ.
2. Δημιουργία Υπολογιστικού Προβλήματος: Οι miners δημιουργούν ένα υπολογιστικό πρόβλημα που πρέπει να λυθεί. Αυτό το πρόβλημα είναι δύσκολο και απαιτεί μεγάλο υπολογιστικό έργο.
3. Επίλυση του Προβλήματος (Proof of Work): Οι miners ανταγωνίζονται για να επιλύσουν το υπολογιστικό πρόβλημα πρώτοι. Ο πρώτος που το επιλύει ανακαλύπτει μια "απόδειξη εργασίας" (Proof of Work), δηλαδή μια λύση που απαιτεί χρόνο και υπολογιστική ισχύ για να παραχθεί.
4. Επαλήθευση και Προσθήκη του Μπλοκ: Μόλις ένας miner επιλύσει το πρόβλημα, επαληθεύει τις συναλλαγές και προσθέτει το νέο μπλοκ στο blockchain. Η επίλυση του προβλήματος λειτουργεί ως απόδειξη ότι έχει δοθεί σημαντική υπολογιστική εργασία για τη δημιουργία του μπλοκ, και γι' αυτόν τον λόγο οι miners αμείβονται με νέα κρυπτονομίσματα και τις τυχόν αμοιβές συναλλαγών.

Ο συνδυασμός της δυσκολίας της επίλυσης του υπολογιστικού προβλήματος και του ανταγωνισμού μεταξύ των miners εξασφαλίζει ότι ο ρυθμός προσθήκης νέων μπλοκ στο blockchain είναι σταθερός και ότι η διαδικασία παραμένει ασφαλής.

Μηχανισμοί συναίνεσης

1) Proof of Work (PoW)

Το Proof of Work (PoW) είναι ένας μηχανισμός συναίνεσης που χρησιμοποιείται στα blockchain για την επίλυση προβλημάτων και την επιβεβαίωση των συναλλαγών. Αυτός ο μηχανισμός εξασφαλίζει την ασφάλεια και την αξιοπιστία του δικτύου με την απαίτηση υπολογιστικής εργασίας προτού νέα μπλοκ προστεθούν στο blockchain.

Η διαδικασία PoW λειτουργεί ως εξής:

Αρχικά δημιουργείται το Υπολογιστικό πρόβλημα, το οποίο είναι πολύπλοκο και απαιτεί λύση. Στη συνέχεια, οι miners ανταγωνίζονται για να λύσουν αυτό το υπολογιστικό πρόβλημα. Το πρόβλημα είναι τόσο δύσκολο που απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ και χρόνο για να βρεθεί η σωστή λύση. Έπειτα, παρουσιάζεται η λύση του υπολογιστικού προβλήματος, γνωστή ως "απόδειξη εργασίας" (Proof of Work), η οποία είναι ένας αριθμός που προστίθεται στο νέο μπλοκ. Αυτός ο αριθμός επιβεβαιώνει ότι έχει γίνει σημαντική υπολογιστική εργασία για τη δημιουργία του μπλοκ. Τέλος, Ο νέος αριθμός (απόδειξη εργασίας) επαληθεύεται από το δίκτυο. Μόλις επαληθευτεί, το νέο μπλοκ προστίθεται στο blockchain, και ο miner που βρήκε την απόδειξη εργασίας αμείβεται με νέα κρυπτονομίσματα και ίσως αμοιβές συναλλαγών.

Ο μηχανισμός PoW εξασφαλίζει ότι ο ρυθμός προσθήκης νέων μπλοκ είναι σταθερός και απαιτεί σημαντική υπολογιστική εργασία για να γίνει κάθε προσθήκη. Αυτό καθιστά δύσκολη την κακόβουλη επίθεση στο δίκτυο και εξασφαλίζει την ασφάλεια των συναλλαγών και των δεδομένων.

2) Proof of Stake (PoS)

Το Proof of Stake (PoS) αντιπροσωπεύει έναν εναλλακτικό μηχανισμό συναίνεσης που χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων και την επιβεβαίωση συναλλαγών, εδραιώνοντας την αξιοπιστία του δικτύου μέσω της κατοχής κρυπτονομισμάτων, αντί της απαιτούμενης υπολογιστικής ισχύος.

Η διαδικασία λειτουργίας του PoS περιγράφεται παρακάτω.

- **Επιλογή Αποδεικτής (Validator):** Στο Proof of Stake, αντί για τον ανταγωνισμό των miners για την επίλυση υπολογιστικών προβλημάτων, εκλέγονται validators βάσει του ποσού/ποσότητας κρυπτονομισμάτων που κατέχουν. Οι validators αναλαμβάνουν την επικύρωση συναλλαγών και την προσθήκη νέων μπλοκ στο blockchain.
- **Επιβεβαίωση Συναλλαγών:** Οι validators ελέγχουν τις συναλλαγές του δικτύου για να διασφαλίσουν την εγκυρότητά τους και την συμμόρφωσή τους προς τους κανόνες του πρωτοκόλλου.
- **Επιλογή του Επόμενου Αποδεικτή:** Αντί να διαγωνίζονται για τη λύση υπολογιστικών προβλημάτων, οι validators ανταγωνίζονται με βάση το ποσό των κρυπτονομισμάτων που κατέχουν. Συνήθως, ο επόμενος α validator που θα προστεθεί στο blockchain επιλέγεται τυχαία, αλλά με κριτήριο που σχετίζεται με την κατοχή τους.
- **Επαλήθευση και Προσθήκη του Μπλοκ:** Ο επιλεγμένος validator επαληθεύει τις συναλλαγές και προσθέτει το νέο μπλοκ στο blockchain. Ανταμείβεται με κρυπτονομίσματα ως αντάλλαγμα για την εργασία του.

Το PoS συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς δεν απαιτεί την υπολογιστική ισχύ που απαιτεί ο PoW. Επιπλέον, μειώνει την ανάγκη για την αγορά ειδικών συσκευών εξόρυξης, γνωστών ως mining rigs. Παρόλα αυτά, το PoS αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως την επιλογή των αποδεικτών και τη διασφάλιση της ασφάλειας του δικτύου.

[Διαδεδομένες εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain](#)

Η τεχνολογία blockchain έχει επανασχεδιάσει τον τρόπο λειτουργίας πολλών τομέων, προσφέροντας πρωτοποριακές λύσεις σε διάφορα προβλήματα. Ανάμεσα στις πολλές εφαρμογές της, τα κρυπτονομίσματα και τα χρηματοπιστωτικά συστήματα ξεχωρίζουν ως η πρώτη και πιο αναγνωρίσιμη χρήση της τεχνολογίας blockchain, επιτρέποντας ασφαλείς και διαφανείς συναλλαγές με κρυπτονομίσματα όπως το Bitcoin. Στον τομέα των αλυσίδων προμηθειών και των αποθηκών, οι αλυσίδες ενισχύουν τη διαφάνεια και την αξιοπιστία των διαδικασιών διαχείρισης και παρακολούθησης. Παράλληλα, η τεχνολογία blockchain αναμορφώνει τον τομέα της ταυτότητας και της ασφάλειας, δίνοντας τη δυνατότητα στους

χρήστες να διαχειρίζονται τα προσωπικά τους δεδομένα με ασφάλεια και ελεγχόμενα. Οι έξυπνες συμβάσεις (smart contracts) είναι μία ακόμα καινοτόμα εφαρμογή, επιτρέποντας την αυτόματη εκτέλεση συμφωνιών όταν πληρούνται συγκεκριμένες συνθήκες. Το blockchain επίσης βρίσκει εφαρμογή στον τομέα της υγείας και της ιατρικής, διευκολύνοντας την ασφαλή διαχείριση και καταγραφή των ιατρικών δεδομένων. Τέλος, οι κατανεμημένες εφαρμογές (DApps) εκμεταλλεύονται το blockchain για να προσφέρουν υπηρεσίες χωρίς κεντρικό έλεγχο, καλύπτοντας ποικίλους τομείς όπως παιχνίδια, ψυχαγωγία, χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και κοινωνική δικτύωση.

Πλατφόρμες ανάπτυξης blockchain

Υπάρχουν πολλές πλατφόρμες ανάπτυξης blockchain που παρέχουν εργαλεία και περιβάλλοντα για τη δημιουργία, δοκιμή και εκτέλεση εφαρμογών βασισμένων στην τεχνολογία blockchain. Κάποιες από αυτές τις βασικές πλατφόρμες είναι οι εξής:

1. Ethereum: Το Ethereum είναι μια ανοικτή και αποκεντρωμένη πλατφόρμα blockchain που δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει την ανάπτυξη αποκεντρωμένων εφαρμογών (DApps) και έξυπνων συμβολαίων. Το Ethereum προσφέρει ένα περιβάλλον όπου οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν και να εκτελέσουν έξυπνα συμβόλαια, τα οποία είναι προγράμματα που εκτελούν αυτόματα συμφωνημένες ενέργειες όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις.



ethereum

Εικόνα 1. Λογότυπο Ethereum

Η κύρια διαφοροποίηση του Ethereum από το αρχικό blockchain του Bitcoin είναι ότι επιτρέπει την εκτέλεση πολύ πιο πολύπλοκων λογικών λειτουργιών μέσω των έξυπνων συμβολαίων. Ενώ το Bitcoin πρωτίστως χρησιμοποιείται ως ψηφιακό νόμισμα, το

Ethereum επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών που μπορούν να έχουν ευρύ φάσμα χρήσης.

Το Ethereum χρησιμοποιεί το δικό του κρυπτονόμισμα, το Ether (ETH), το οποίο χρησιμοποιείται για την αμοιβή των μεταφορών και τη λειτουργία των εφαρμογών που εκτελούνται πάνω στο δίκτυο. Το Ethereum είναι σχεδιασμένο να επιτρέπει την ανάπτυξη προσαρμοσμένων πρωτοκόλλων και εφαρμογών μέσω της τεχνολογίας των έξυπνων συμβολαίων, η οποία επιτρέπει την αυτοματοποίηση πολλών διαδικασιών και την εξασφάλιση αυξημένης ασφάλειας.

Το Ethereum έχει επίσης εισαγάγει την έννοια των "DAOs" (Decentralized Autonomous Organizations), που είναι οργανισμοί που λειτουργούν με βάση τον κώδικα και τα έξυπνα συμβόλαια, επιτρέποντας την αυτόνομη λειτουργία μελών της κοινότητας.

Συνολικά, το Ethereum έχει δημιουργήσει ένα ολόκληρο οικοσύστημα που εστιάζει στην ανάπτυξη αποκεντρωμένων εφαρμογών και την πρωτοτυπία στον τομέα της blockchain τεχνολογίας.

2. Hyperledger Fabric: Το Hyperledger Fabric είναι μια ανοικτή πλατφόρμα blockchain που αναπτύχθηκε από το Hyperledger Project, μια πρωτοβουλία του Linux Foundation που ασχολείται με την ανάπτυξη αποκεντρωμένων τεχνολογιών και προτύπων. Το Hyperledger Fabric έχει σχεδιαστεί ειδικά για την επιχειρησιακή χρήση, καθιστώντας το ιδανικό για εφαρμογές που απαιτούν υψηλή απόδοση, ασφάλεια και ευελιξία.



Εικόνα 2. Λογότυπο Hyperledger Fabric

Ο βασικός στόχος του Hyperledger Fabric είναι να παρέχει ένα ευέλικτο πλαίσιο για τη δημιουργία και την εκτέλεση ιδιωτικών, κενών blockchain δικτύων για επιχειρησιακές

ανάγκες. Αυτό το χαρακτηριστικό το καθιστά κατάλληλο για περιπτώσεις που απαιτούν πιο ελεγχόμενη πρόσβαση και απόρρητο.

Ένα κύριο χαρακτηριστικό του Hyperledger Fabric είναι η υποστήριξη πολυκάναλων (channels), που επιτρέπουν τη δημιουργία διαφορετικών καναλιών για την απομόνωση και τον διαχωρισμό δεδομένων και ενεργειών μεταξύ συγκεκριμένων μερών. Αυτό είναι χρήσιμο σε περιπτώσεις που διάφοροι φορείς χρειάζεται να συνεργάζονται, αλλά δεν επιθυμούν να μοιράζονται όλα τα δεδομένα μεταξύ τους.

Τα έξυπνα συμβόλαια στο Hyperledger Fabric είναι γραμμένα σε γλώσσα όπως το Go, επιτρέποντας πιο ευέλικτη προγραμματισμένη λειτουργικότητα σε σχέση με άλλες πλατφόρμες. Επιπλέον, η τεχνολογία του Fabric υποστηρίζει μηχανισμούς για την ταυτοποίηση και την αυθεντικοποίηση, κάνοντας την κατάλληλη για εφαρμογές που απαιτούν υψηλά πρότυπα ασφαλείας.

Συνολικά, το Hyperledger Fabric προσφέρει μια ευέλικτη, επιχειρησιακή πλατφόρμα blockchain που απευθύνεται σε επιχειρήσεις και έρευνες που απαιτούν προσαρμοσμένες λύσεις blockchain.

3. Corda: Το Corda είναι μια αποκεντρωμένη πλατφόρμα blockchain που αναπτύχθηκε από την εταιρεία R3, με έντονη εστίαση στην επιχειρηματική χρήση. Το Corda σχεδιάστηκε ειδικά για να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ιδιωτικής και επιχειρησιακής βιομηχανίας, προσφέροντας ένα περιβάλλον όπου οι επιχειρήσεις μπορούν να συνεργάζονται και να διακινούν δεδομένα με ασφάλεια.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Corda είναι η έμφασή του στον αποκεντρωμένο έλεγχο των δεδομένων. Σε αντίθεση με άλλες πλατφόρμες blockchain, το Corda επιτρέπει στους συμμετέχοντες να διατηρούν πλήρη έλεγχο των δεδομένων τους, διαμορφώνοντας ένα περιβάλλον που ανταποκρίνεται σε ιδιωτικές, συνεργατικές ανάγκες.



Εικόνα 3. Λογότυπο Corda

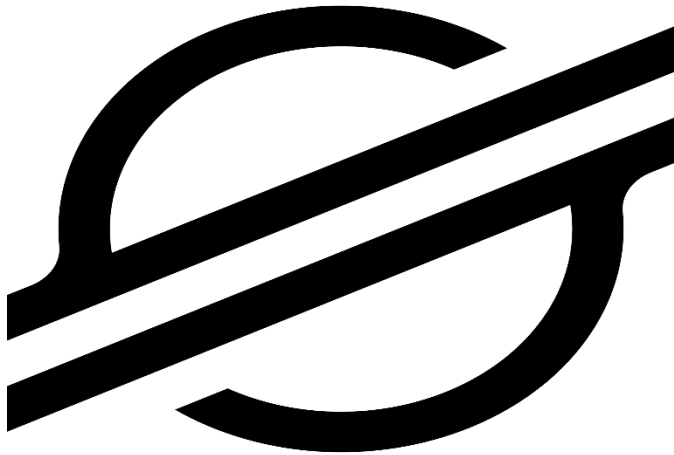
Το Corda υποστηρίζει τη δημιουργία έξυπνων συμβολαίων μέσω της γλώσσας προγραμματισμού Kotlin. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία προηγμένων λογικών λειτουργιών και την επέκταση των δυνατοτήτων των εφαρμογών που τρέχουν στο Corda.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του Corda είναι η δυνατότητά του για διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών ιδιωτικών δικτύων. Αυτό επιτρέπει την αποτελεσματική συνεργασία ανάμεσα σε εταιρείες που χρησιμοποιούν διαφορετικά δίκτυα Corda.

Συνολικά, το Corda αποτελεί μια προηγμένη επιχειρησιακή πλατφόρμα blockchain που προσφέρει επικεντρωμένες λύσεις για την ιδιωτική συνεργασία και την ασφάλεια των δεδομένων στον κόσμο των επιχειρήσεων.

4. Stellar: Το Stellar είναι μια ανοικτή πλατφόρμα blockchain που δημιουργήθηκε με στόχο να διευκολύνει την ταχεία, φθηνή και ασφαλή μεταφορά χρημάτων και αξιών παγκοσμίως. Το Stellar δεν αποσκοπεί μόνο στη διευκόλυνση των παραδοσιακών χρηματοπιστωτικών συναλλαγών, αλλά και στην προώθηση της οικονομικής πρόσβασης για τους ανθρώπους που δεν έχουν πρόσβαση στο συμβατικό τραπεζικό σύστημα.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Stellar είναι η δυνατότητα γρήγορων και φθηνών διασυνοριακών μεταφορών. Μέσω της τεχνολογίας του, το Stellar μπορεί να διευκολύνει τη μεταφορά αξιών ανάμεσα σε διάφορες χώρες και νομίσματα με ελάχιστα κόστη και χρόνο εκτέλεσης.



Εικόνα 4. Λογότυπο Stellar

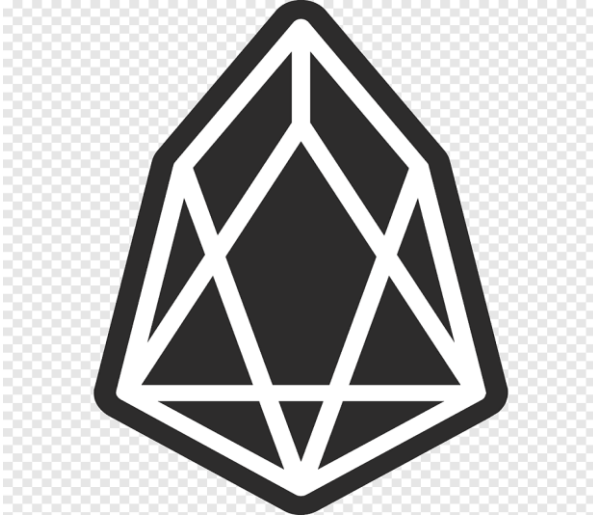
Το Stellar χρησιμοποιεί το δικό του κρυπτονόμισμα, το Lumen (XLM), το οποίο χρησιμοποιείται για τη διαμεσολάβηση και την εκτέλεση των συναλλαγών στο δίκτυο. Οι χρήστες και οργανισμοί μπορούν να εκδίδουν τα δικά τους ψηφιακά και εξαρτημένα από το Stellar assets, επιτρέποντας τη δημιουργία προσαρμοσμένων ψηφιακών υπογραφών.

Ένα σημαντικό στοιχείο του Stellar είναι και η προσήλωσή του στην ενίσχυση της οικονομικής πρόσβασης και την καταπολέμηση της χρηματοπιστωτικής απομόνωσης. Το δίκτυο επιτρέπει τη δημιουργία πολύπλοκων δομών πληρωμών, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση των μη τραπεζικών πληθυσμών στην παγκόσμια οικονομία.

Συνολικά, το Stellar αντιπροσωπεύει μια πλατφόρμα blockchain με έμφαση στη διευκόλυνση των διασυνοριακών μεταφορών, τη βελτίωση της πρόσβασης στην οικονομία και την προώθηση της οικονομικής συνεργασίας.

5. EOS: Το EOS είναι μια πλατφόρμα blockchain που έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίξει την ανάπτυξη και εκτέλεση αποκεντρωμένων εφαρμογών (DApps) με υψηλή απόδοση και κλιμακωσιμότητα. Η κύρια φιλοσοφία του EOS είναι να παρέχει ένα περιβάλλον που μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές μεγάλης κλίμακας, χωρίς τα προβλήματα κλιμακωσιμότητας και απόδοσης που συναντώνται σε άλλες πλατφόρμες.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του EOS είναι η μηδενική αμοιβή για τις συναλλαγές. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να εκτελούν συναλλαγές και να αποστέλλουν δεδομένα χωρίς να χρειάζεται να πληρώνουν κάποια τέλη συναλλαγής.



Εικόνα 5. Λογότυπο EOS

Το EOS είναι σχεδιασμένο με μηχανισμούς που επιτρέπουν την παράλληλη εκτέλεση συναλλαγών και εφαρμογών, κάτι που συμβάλλει στην υψηλή απόδοση της πλατφόρμας. Επιπλέον, η δυνατότητα να αναβαθμίζεται η πλατφόρμα χωρίς διακοπή της λειτουργίας της είναι ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο.

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του EOS είναι και το ποσοστό για την εκλογή παραγωγών μπλοκ. Οι κάτοχοι των tokens EOS έχουν τη δυνατότητα να ψηφίζουν για τους παραγωγούς μπλοκ, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη λειτουργία και την ασφάλεια του δικτύου.

Συνολικά, το EOS αντιπροσωπεύει μια πλατφόρμα blockchain που δίνει έμφαση στην απόδοση, την κλιμακωσιμότητα και την υποστήριξη μεγάλης κλίμακας εφαρμογών, ενώ παράλληλα παρέχει δυνατότητες ψηφιοποίησης στην κοινότητα των κατόχων token.

Αυτές οι είναι μερικές από τις διάφορες πλατφόρμες ανάπτυξης blockchain που είναι διαθέσιμες. Η επιλογή της πλατφόρμας εξαρτάται από τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου ανάπτυξης.

Η επιλογή της σημαντικότερης πλατφόρμας ανάπτυξης blockchain εξαρτάται από τον συγκεκριμένο σκοπό και τις ανάγκες του έργου που θέλετε να υλοποιήσετε. Κάθε πλατφόρμα έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και περιορισμούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Έξυπνα συμβόλαια (Smart Contracts)

Καθώς εξερευνήσαμε τη σημαντική τεχνολογία των blockchain και τον τρόπο με τον οποίο επαναπροσδιορίζει την αποθήκευση και τη διαχείριση των δεδομένων, είναι καιρός να μεταβούμε σε έναν εξίσου σημαντικό τομέα: τα έξυπνα συμβόλαια, γνωστά και ως "smart contracts". Τα έξυπνα συμβόλαια αντιπροσωπεύουν την επόμενη εξέλιξη στον τρόπο που διεξάγουμε και εκτελούμε συμβάσεις, παρέχοντας αυτονομία και αυτοματοποίηση στη διαδικασία. Αυτά τα ψηφιακά συμβόλαια, που βασίζονται σε κώδικα, εκτελούν αυτόματα ενέργειες όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Παράλληλα, τα blockchain λειτουργούν ως ιδανικά υπόβαθρα για την ασφαλή αποθήκευση και εκτέλεση των συμβολαίων αυτών, διασφαλίζοντας την αμετάβλητη καταγραφή και τη διαφάνεια των συναλλαγών. Ας εξερευνήσουμε λοιπόν πώς τα έξυπνα συμβόλαια μεταμορφώνουν τον τρόπο που αλληλοεπιδρούμε με την τεχνολογία, επιτρέποντάς μας να αποκτήσουμε μια πιο εμπειριστατωμένη εικόνα του μέλλοντος των ψηφιακών συναλλαγών.

Τα smart contracts είναι προγράμματα που εκτελούνται αυτόματα και ελέγχονται από την τεχνολογία των blockchain. Παρουσιάζουν μια ψηφιακή εκδοχή των συμβολαίων, επιτρέποντας την αυτόματη υλοποίηση και αποδεικνύοντας τις συναλλαγές χωρίς την ανάγκη παρεμβάσεων εκτός του συστήματος. Είναι αποθηκευμένα σε ένα blockchain, όπως το Ethereum, και εκτελούνται αυτόματα μόλις εκπληρωθούν καθορισμένες προϋποθέσεις που έχουν καθοριστεί εντός του κώδικά τους. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη εμπιστοσύνης στις συμβαλλόμενες πλευρές, καθώς οι συναλλαγές εκτελούνται αυτόματα βάσει των προκαθορισμένων συνθηκών. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησής τους, ένα έξυπνο συμβόλαιο μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία, όπως όρους συμφωνίας, χρονοσφραγίδες, αποφάσεις ή άλλες λογικές προγραμματισμού που πρέπει να εκτελεστούν. Αυτή η δυνατότητα αποδεικνύεται ιδιαίτερα

ευεργετική σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η αυτόματη υλοποίηση συναλλαγών βάσει συγκεκριμένων προϋποθέσεων.

Τα smart contracts μπορούν να έχουν διάφορες εφαρμογές στο ναυτιλιακό κλάδο. Ορισμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

1. Συμβάσεις ναυλώσεων: Τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία και την εκτέλεση συμβάσεων ναυλώσεων αυτόματα. Μπορούν να προσδιορίσουν τους όρους της σύμβασης, τις συνθήκες πληρωμής, τη διάρκεια και τις κυρώσεις σε περίπτωση παραβίασης.
2. Παρακολούθηση φορτίων: Με τη χρήση smart contracts και συσκευών Internet of Things (IoT), μπορεί να επιτευχθεί αυτόματη παρακολούθηση της θέσης και της κατάστασης των φορτίων κατά τη διάρκεια της ναυτιλίας. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη διαφάνεια, αυτοματοποίηση των διαδικασιών ελέγχου και μείωση των απωλειών.
3. Ασφάλεια και αποζημίωση: Τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση ασφαλιστικών συμβολαίων στον ναυτιλιακό κλάδο. Αυτό μπορεί να διευκολύνει την αποζημίωση για ατυχήματα ή ζημιές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του ναυτικού ταξιδιού. Με τη χρήση smart contracts, οι απαιτούμενες πληροφορίες, όπως οι συνθήκες αποζημίωσης και οι προϋποθέσεις για την εκκαθάριση αποζημιώσεων, μπορούν να καθοριστούν και να εκτελεστούν αυτόματα, επιτρέποντας ταχύτερη και αποδοτικότερη επίλυση των αξιώσεων.
4. Επαλήθευση πιστοποιήσεων και αδειών: Τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση πιστοποιητικών και αδειών στον ναυτιλιακό τομέα. Μπορούν να ελέγχουν αυτόματα την εγκυρότητα των πιστοποιητικών, όπως πιστοποιητικά καταλληλότητας πλοίου, πιστοποιητικά πληρώματος και άδειες ναυτικής εργασίας.
5. Εμπορία και παρακολούθηση φορτίων με χρήση κρυπτονομισμάτων: Τα smart contracts μπορούν να διευκολύνουν την ασφαλή εμπορία και την παρακολούθηση των ναυτιλιακών φορτίων χρησιμοποιώντας κρυπτονομίσματα, όπως το Ethereum. Αυτό μπορεί να μειώσει τον χρόνο και το κόστος των χρηματοοικονομικών συναλλαγών και να

διευκολύνει την ταχύτερη εκτέλεση πληρωμών και χρηματοοικονομικών συναλλαγών μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών.

6. Εκτέλεση συμφωνιών και πολυμερών συναλλαγών: Οι smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτόματη εκτέλεση συμφωνιών και πολυμερών συναλλαγών μεταξύ διαφορετικών εμπλεκόμενων στη ναυτιλία, όπως πλοιοκτήτες, φορτωτές, ασφαλιστικές εταιρίες και τράπεζες. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την αποδοτικότητα και την εμπιστοσύνη στις συναλλαγές.

Αυτά είναι μερικά παραδείγματα του πώς τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον ναυτιλιακό κλάδο. Οι εφαρμογές τους είναι ευρείες και μπορούν να προσφέρουν αυξημένη ασφάλεια, διαφάνεια και αποδοτικότητα στις διαδικασίες του ναυτιλιακού τομέα.

Σε αυτή την εργασία θα μας απασχολήσουν τα smart contracts στις συμβάσεις ναυλώσεων και ειδικότερα στην αγορά και εξόφληση των bunkers του ναυλωμένου πλοίου.

Η χρήση των smart contracts στις ναυτιλιακές συμβάσεις μπορεί να προσφέρει αρκετά οφέλη και να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των συμβατικών διαδικασιών. Ας αναλύσουμε μερικούς τρόπους με τους οποίους τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ναυτιλιακές συμβάσεις:

1. Αυτόματη εκτέλεση συμβατικών όρων: Ένα smart contract μπορεί να περιλαμβάνει τους όρους και τις προϋποθέσεις μιας ναυτιλιακής σύμβασης, όπως η περιγραφή του φορτίου, οι χρονικές προθεσμίες και οι όροι πληρωμής. Με την εκτέλεση των smart contracts, οι συμβαλλόμενες πλευρές μπορούν να επιτύχουν αυτόματη και αξιόπιστη εκτέλεση των όρων της σύμβασης, χωρίς την ανάγκη για εμπλοκή τρίτων.
2. Αυτόματος έλεγχος και επαλήθευση δεδομένων: Τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον αυτόματο έλεγχο και την επαλήθευση δεδομένων που σχετίζονται με τη σύμβαση.
3. Αυτόματη πληρωμή και διαχείριση χρημάτων: Τα smart contracts μπορούν να υλοποιήσουν αυτόματη πληρωμή και διαχείριση χρημάτων βάσει των όρων της σύμβασης. Μπορεί να προβλεφθεί ένας συγκεκριμένος μηχανισμός πληρωμής, όπως η αυτόματη μεταφορά χρημάτων από έναν λογαριασμό σε άλλον, μόλις εκπληρωθούν οι

προϋποθέσεις της συμβάσης. Αυτό μπορεί να διευκολύνει την ταχεία και αξιόπιστη πληρωμή των συμβαλλομένων μερών.

4. Αυτοματοποιημένη διαχείριση απαιτήσεων: Με τη χρήση smart contracts, μπορούν να οριστούν αυτόματες διαδικασίες για τη διαχείριση απαιτήσεων σε ναυτιλιακές συμβάσεις. Για παράδειγμα, όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις, όπως η παράδοση του φορτίου σε καθορισμένο χρόνο, το smart contract μπορεί να ενεργοποιήσει αυτόματα την αποζημίωση ή την επιβολή κυρώσεων.
5. Αυξημένη διαφάνεια και εμπιστοσύνη: Η χρήση smart contracts μπορεί να βελτιώσει τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη στις ναυτιλιακές συμβάσεις. Όλες οι συναλλαγές και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συμβαλλομένων πλευρών αποθηκεύονται στο blockchain, το οποίο είναι ανεξάρτητο και αδιάβλητο. Αυτό εξασφαλίζει ότι όλα τα μέρη έχουν πρόσβαση σε ακριβείς και αμετάβλητες πληροφορίες, μειώνοντας τον κίνδυνο διαφωνιών και αμφισβητήσεων.
6. Smart contracts και bunkering: Τα smart contracts μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αγορά των bunkers των πλοίων για την αυτοματοποίηση και εκτέλεση συναλλαγών, τη διασφάλιση της ασφάλειας και τη μείωση των γραφειοκρατικών διαδικασιών.

Χρήση των smart contracts στη Ναυτιλία

Τα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) χρησιμοποιούνται στη ναυτιλία, και πιο συγκεκριμένα, στον τομέα του διαχειριστικού και λογιστικού χειρισμού των εμπορευματικών φορτίων και των συναλλαγών που σχετίζονται με αυτά.

Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να βοηθήσουν στην αυτοματοποίηση και απλοποίηση των διαδικασιών σε διάφορα στάδια της ναυτιλιακής εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία συμβολαίων για την εκτέλεση και την παρακολούθηση των φορτίων, την αυτόματη καταχώριση και επιβεβαίωση παραδόσεων, την αποτίμηση του κόστους των υπηρεσιών και πολλές άλλες λειτουργίες.

Επιπλέον, τα blockchains χρησιμοποιούνται για τον καλύτερο έλεγχο και την ασφάλεια των συναλλαγών στη ναυτιλία, καθώς μπορούν να προσφέρουν διαφάνεια και ακρίβεια στις εγγραφές και τις συναλλαγές. Αυτό μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμο για την αποτροπή της απάτης και τη βελτίωση της ασφάλειας στον κλάδο της ναυτιλίας.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον χώρο της ναυτιλίας έχει επιφέρει σημαντικές καινοτομίες και βελτιώσεις σε διάφορους τομείς. Ακολουθούν μερικοί τρόποι που η τεχνολογία blockchain έχει εφαρμοστεί στη ναυτιλία:

Διαχείριση Ναυτιλιακών Συμβολαίων: Τα έξυπνα συμβόλαια επιτρέπουν την αυτόματη υλοποίηση και εκτέλεση ναυτιλιακών συμβάσεων. Αυτό μειώνει την ανάγκη για περίπλοκες γραφειοκρατικές διαδικασίες και ενδιάμεσους, επιτρέποντας γρηγορότερες και αξιόπιστες συναλλαγές.

Καταγραφή Συντήρησης και Επισκευής: Η τεχνολογία blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή των συντηρητικών εργασιών και των επισκευών που πραγματοποιούνται στα πλοία. Αυτό βοηθά στην αύξηση της διαφάνειας, την παρακολούθηση της απόδοσης και τη βελτίωση της συντήρησης.

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία ασφάλισης, με καταγραφή και διαχείριση πληροφοριών σχετικά με κινδύνους και αποζημιώσεις. Επιπλέον, με την καταγραφή δεδομένων για τη συμπεριφορά των πλοίων και των πληρωμάτων, μπορούν να υπολογιστούν αξιολογήσεις κινδύνου για την καλύτερη πρόβλεψη και διαχείριση των ασφαλιστικών αναγκών. Η τεχνολογία blockchain μπορεί να συνδυαστεί με IoT (Διαδίκτυο των Πραγμάτων) και αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατάστασης των πλοίων, των εμπορευμάτων και των υποδομών. Αυτό βελτιώνει την ασφάλεια και την προστασία, ανιχνεύοντας προβλήματα ή ανωμαλίες, παρέχοντας σχετικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο.

Οι παραπάνω εφαρμογές δείχνουν πώς η τεχνολογία blockchain έχει επανασχεδιάσει τον τρόπο λειτουργίας της ναυτιλίας, προσφέροντας αυξημένη αποτελεσματικότητα, ασφάλεια και διαφάνεια στη βιομηχανία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συμβόλαιο bunkering

Τα συμβόλαια για το bunkering των πλοίων, που αφορούν την προμήθεια καυσίμων σε πλοία, είναι συμφωνίες μεταξύ πολλών εμπλεκόμενων μερών, όπως οι εταιρείες προμηθευτών

καυσίμων, οι ναυτιλιακές εταιρείες και οι πράκτορες. Η διαδικασία κλεισίματος των συμβολαίων για τα bunkering μπορεί να ποικίλει, αλλά γενικά περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. Αίτηση Προσφοράς (RFQ - Request for Quotation): Η ναυτιλιακή εταιρεία που χρειάζεται καύσιμα για το πλοίο της υποβάλλει αίτηση προσφοράς προς διάφορους προμηθευτές καυσίμων. Σε αυτήν τη φάση, διευκρινίζονται λεπτομέρειες όπως το είδος του καυσίμου, η ποσότητα, η ποιότητα και η ημερομηνία παράδοσης.
2. Προσφορές (Quotations): Οι προμηθευτές καυσίμων ανταποκρίνονται στο αίτημα προσφοράς με προσφορές που περιέχουν τιμές, όρους παράδοσης, ποιοτικές προδιαγραφές και άλλες σχετικές πληροφορίες.
3. Επιλογή Προμηθευτή: Η ναυτιλιακή εταιρεία επιλέγει τον προμηθευτή καυσίμων που της παρέχει την καλύτερη προσφορά, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος, την ποιότητα και τους όρους παράδοσης.
4. Διαπραγμάτευση Όρων (Negotiation): Σε πολλές περιπτώσεις, ακολουθεί μια φάση διαπραγμάτευσης όπου οι δύο πλευρές μπορεί να συζητήσουν και να επαναδιαπραγματευτούν ορισμένους όρους της συμφωνίας, όπως οι χρόνοι και ο τόπος παράδοσης, οι πληρωμές και άλλες λεπτομέρειες.
5. Σύνταξη Σύμβασης (Contract Drafting): Μόλις συμφωνηθούν οι όροι, συντάσσεται η σύμβαση ανάμεσα στη ναυτιλιακή εταιρεία και τον προμηθευτή καυσίμων. Αυτή η σύμβαση καθορίζει όλες τις λεπτομέρειες της συναλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των τιμών, των ποσοτήτων, των ποιοτικών προδιαγραφών και των όρων πληρωμής.
6. Υπογραφή (Signing): Οι ενδιαφερόμενες πλευρές υπογράφουν τη σύμβαση για να επιβεβαιώσουν τη συμφωνία τους.
7. Παράδοση και Πληρωμή: Στη συνέχεια, ο προμηθευτής παραδίδει τα καύσιμα σύμφωνα με τους συμφωνηθέντες όρους, και η εταιρεία ναυτιλίας πραγματοποιεί την πληρωμή.

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι η διαδικασία αυτή μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις περιοχές, τις νομοθεσίες και τις πρακτικές των συμμετεχόντων μερών. Τα συμβόλαια μπορεί να γίνουν είτε με ένα απλό γραπτό έγγραφο είτε με τη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων και πλατφορμών.

Αγορά πετρελαίων

Η αγορά των καυσίμων πλοίων, αποτελεί το διαδικαστικό σύνολο των ενεργειών για την απόκτηση των καυσίμων που απαιτούνται για την κίνηση των πλοίων. Αυτά τα καύσιμα, συνήθως αναφερόμενα ως "bunker fuel" ή απλώς "bunkers", είναι ουσιαστικής σημασίας για τη λειτουργία των πλοίων. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η διαδικασία αγοράς καυσίμων για τα πλοία ακολουθεί παρόμοια βήματα με την αγορά καυσίμων για άλλα μεταφορικά μέσα.

Οι κυριότεροι τρόποι αγοράς των καυσίμων πλοίων είναι:

1. Διαπραγμάτευση με Προμηθευτές Καυσίμων: Οι εταιρείες που εξειδικεύονται στην παροχή καυσίμων συνήθως διαθέτουν δίκτυο προμηθευτών. Οι ναυτιλιακές εταιρείες διαπραγματεύονται συνήθως με αυτούς τους προμηθευτές για την απόκτηση των απαιτούμενων καυσίμων.
2. Διαδικτυακές Πλατφόρμες Καυσίμων: Υπάρχουν διαδικτυακές πλατφόρμες που επιτρέπουν στους ναυτιλιακούς φορείς να αγοράζουν καύσιμα διαδικτυακά. Αυτές οι πλατφόρμες συνήθως παρέχουν πληροφορίες για τις διαθέσιμες ποσότητες, τις τιμές και τους προμηθευτές.
3. Προμήθεια Καυσίμων σε Λιμένες: Σε πολλούς λιμένες, υπάρχουν εταιρείες που προσφέρουν καύσιμα στα πλοία. Οι ναυτιλιακές εταιρείες μπορούν να αγοράζουν τα καύσιμα από αυτές τις εταιρείες.
4. Απευθείας Αγορά από Πηγές Καυσίμων: Ορισμένες ναυτιλιακές εταιρείες έχουν τη δυνατότητα να αγοράζουν καύσιμα απευθείας από πηγές παραγωγής, όπως πετρελαιοπηγές ή εργοστάσια παραγωγής καυσίμων.

Η διαδικασία αγοράς των καυσίμων περιλαμβάνει τη σύναψη συμβάσεων, τη διαπραγμάτευση των τιμών, την επιλογή των κατάλληλων προμηθευτών και την παραλαβή των καυσίμων. Οι τιμές των καυσίμων επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, όπως οι παγκόσμιες τιμές του πετρελαίου, η περιοχή και ο λιμένας παράδοσης, η ποσότητα που αγοράζεται και άλλοι παράγοντες.

Τιμές καυσίμων

Οι τιμές των καυσίμων εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην κατάσταση της αγοράς. Παρακάτω αναλύονται οι βασικοί.

1. Παγκόσμιες Τιμές του Πετρελαίου: Οι παγκόσμιες τιμές του πετρελαίου καθορίζονται από πολλούς παράγοντες, όπως η παραγωγή πετρελαίου, οι γεωπολιτικές αναταραχές, η ζήτηση από μεγάλες οικονομίες και οι διεθνείς συμφωνίες για την περιορισμένη παραγωγή. Οι αλλαγές στις παγκόσμιες τιμές του πετρελαίου αντικατοπτρίζονται στις τιμές των καυσίμων και επηρεάζουν το κόστος της παραγωγής και της διανομής.
2. Οικονομική Ανάπτυξη: Οικονομικές συνθήκες σε διάφορες περιοχές και χώρες επηρεάζουν τη ζήτηση για καύσιμα. Κατά τις περιόδους οικονομικής ύφεσης, η μείωση της οικονομικής δραστηριότητας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ζήτησης για ενέργεια και συνεπώς σε πτώση των τιμών των καυσίμων.
3. Συγκυρίες Αγοράς: Φυσικές καταστροφές, απεργίες στον τομέα της ενέργειας, γεωπολιτικές αναταραχές ή ακόμη και οι αποφάσεις παραγωγικής διακοπής σε εργοστάσια πετρελαίου μπορούν να επηρεάσουν απρόβλεπτα την προσφορά και τη ζήτηση των καυσίμων.
4. Σημαντικές Μεταβολές στην Προσφορά: Πολιτικές αποφάσεις ορισμένων παραγωγών χωρών, όπως περιορισμοί στην παραγωγή ή ακόμη και εμπάργκο παραγωγής, μπορούν να μειώσουν την προσφορά και να αυξήσουν τις τιμές.
5. Ισοτιμία Νομισμάτων: Οι αλλαγές στην ισοτιμία των νομισμάτων μπορούν να επηρεάσουν το κόστος εισαγωγής καυσίμων. Εάν το νόμισμα μιας χώρας αποδυναμωθεί συγκριτικά με τα νομίσματα των χωρών παραγωγών, τα καύσιμα μπορεί να ακριβύνουν στην εν λόγω χώρα.
6. Εποχικότητα: Οι εποχές του χρόνου μπορεί να επηρεάσουν τη ζήτηση. Για παράδειγμα, το κρύο του χειμώνα μπορεί να αυξήσει τη ζήτηση για θέρμανση και, συνεπώς, τη ζήτηση για καύσιμα, επηρεάζοντας τις τιμές.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες αλληλεπιδρούν και δημιουργούν ένα πολύπλοκο περιβάλλον που επηρεάζει τις τιμές των καυσίμων στην παγκόσμια αγορά. Οι εταιρείες και οι επενδυτές

συνήθως παρακολουθούν στενά αυτούς τους παράγοντες για να λάβουν σωστές αποφάσεις σχετικά με την αγορά καυσίμων.

Έλεγχος της ποιότητας των καυσίμων

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία βάση δεδομένων για τον έλεγχο και την αυτοματοποίηση της επιλογής της καλύτερης ποιότητας καυσίμων. Η διαδικτυακή βάση δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες για την ποιότητα και τις προδιαγραφές των καυσίμων που προσφέρονται από διάφορους προμηθευτές. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να περιλαμβάνουν πληροφορίες για τα χημικά χαρακτηριστικά των καυσίμων, όπως η πυκνότητα, η θερμική σταθερότητα, η αντοχή στον πάγο και άλλα χημικά χαρακτηριστικά. Ακόμα μπορούν να παρέχονται πληροφορίες για τις φυσικές ιδιότητες των καυσίμων, όπως η πυκνότητα, το ιξώδες, το ποσοστό αναθυμιάσεων και άλλα. Επίσης θα μπορούν να ελέγχονται οι προδιαγραφές των καυσίμων σύμφωνα με τα πρότυπα του τομέα ή της νομοθεσίας. Ο χρήστης θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε αξιολογήσεις από άλλους χρήστες ή επαγγελματίες του κλάδου, που έχουν χρησιμοποιήσει τα καύσιμα από τον συγκεκριμένο προμηθευτή.

Με βάση αυτές τις πληροφορίες, μπορεί να αναπτυχθεί ένα σύστημα αυτοματοποιημένης επιλογής καυσίμων που θα επιλέγει αυτόματα τα καύσιμα με βάση τις προδιαγραφές και τις ποιοτικές πληροφορίες που παρέχονται στη βάση δεδομένων. Αυτό μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και να εξασφαλίσει ότι επιλέγονται ποιοτικά καύσιμα για τις ανάγκες των χρηστών.

Smart contracts και bunkering

Τα έξυπνα συμβόλαια αποτελούν εξαιρετική επιλογή για την αυτοματοποίηση και εκτέλεση συναλλαγών στην αγορά των bunkers των πλοίων. Τα smart contracts έχουν τη δυνατότητα να επιτελέσουν ορισμένες λειτουργίες που συνήθως ανήκουν σε πραγματικά συμβόλαια του bunkering. Ωστόσο, το αν μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως τα πραγματικά συμβόλαια εξαρτάται από τις συγκεκριμένες απαιτήσεις και περιπτώσεις της βιομηχανίας.

Αυτά τα ψηφιακά συμβόλαια λειτουργούν ως μια προηγμένη μορφή ψηφιακών συμφωνιών, επιτρέποντας την αυτόματη εκτέλεση και την αυθεντικοποίηση των συναλλαγών χωρίς την ανάγκη εμπλεκόμενων τρίτων μερών. Αυτά τα έξυπνα συμβόλαια εμπίπτουν στη δικαιοδοσία της τεχνολογίας blockchain, εκμεταλλευόμενα τις δυνατότητες του αναλλοίωτου

κατανεμημένου καταλόγου. Αυτό προσφέρει οφέλη όπως την ενίσχυση της ασφάλειας, τη μείωση της γραφειοκρατίας και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των διαδικασιών.

Τα έξυπνα συμβόλαια παρέχουν τη δυνατότητα αυτόματης εκτέλεσης και δημιουργίας συμβάσεων, επιτρέποντας ταυτόχρονα την πιο γρήγορη, αξιόπιστη και διαφανή διεκπεραίωση των συναλλαγών. Σε αυτή τη συγκεκριμένη αγορά, οι δυνατότητες των smart contracts είναι πολλαπλές και πολύτιμες.

Με την προγραμματισμένη παραγγελία και πληρωμή καυσίμων, η διαδικασία μπορεί να αυτοματοποιηθεί και να ενεργοποιηθεί όταν συντρέχουν ειδικές προϋποθέσεις, όπως η ποσότητα των καυσίμων να μειωθεί κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο. Ταυτόχρονα, η πληρωμή μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα κατά την παράδοση ή βάσει συγκεκριμένων χρονικών στιγμών.

Η επιβεβαίωση της ποιότητας των καυσίμων μπορεί να γίνει αυτόματα μέσω των smart contracts, ενσωματώνοντας προδιαγραφές ποιότητας και αυθεντικοποιώντας τις μέσω αισθητήρων ή ανεξάρτητων φορέων επαλήθευσης. Σε περίπτωση διαφορών, τα smart contracts μπορούν να αυτοματοποιήσουν τη διαδικασία επίλυσής τους, εξοικονομώντας χρόνο και αποφεύγοντας την αβεβαιότητα που σχετίζεται με τις διενέξεις. Ακόμα, η καταγραφή των συναλλαγών και η ανιχνευσιμότητα προσφέρουν αξιοπιστία και διαφάνεια, ενώ η δυνατότητα αξιολόγησης των προμηθευτών ενισχύει την εμπιστοσύνη και την επιλογή τους. Επίσης, οι ευέλικτες δυνατότητες των smart contracts συμβάλλουν στην απλοποίηση της αγοράς, μειώνοντας τις πολυπλοκότητες και την ανάγκη για ενδιάμεσους.

Έτσι, με την εφαρμογή των smart contracts στην αγορά των bunkers, προκύπτει ένα πιο αποτελεσματικό, ασφαλές και αυτόματο οικοσύστημα που εξυπηρετεί τις ανάγκες των ενδιαφερομένων με τρόπο προηγμένο και αξιόπιστο.

Ωστόσο, παρά τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν προκλήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως η νομική αναγνώριση των smart contracts, η ασφάλεια του κώδικα, και η δυνατότητα αντιμετώπισης ανεξιχνίαστων προβλημάτων. Επίσης, ορισμένες πτυχές των πραγματικών συμβολαίων, όπως η ανθρώπινη διαπραγμάτευση και η ευελιξία, μπορεί να είναι δύσκολο να αντικατοπτριστούν πλήρως σε ένα smart contract. Συνεπώς, είναι πιθανόν ότι τα smart contracts

μπορούν να συμπληρώσουν ή να ενισχύσουν τα πραγματικά συμβόλαια στον τομέα του bunkering, αλλά η πλήρης αντικατάστασή τους μπορεί να απαιτεί περαιτέρω ανάπτυξη και νομική καθοδήγηση.

Νομικές προκλήσεις και τρόποι αντιμετώπισης

Τα smart contracts, παρότι προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, αντιμετωπίζουν και ορισμένες σημαντικές νομικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Ορισμένες από αυτές τις προκλήσεις είναι: 1) τη Νομική Αναγνώριση, που είναι κύριο ζήτημα για τα smart contracts. Πολλές νομικές δικλείδες δεν έχουν ακόμη καθορίσει πώς ακριβώς θα τα αντιμετωπίσουν από νομικής άποψης, ποιες είναι οι υποχρεώσεις των συμβαλλομένων, και ποιες είναι οι συνέπειες σε περίπτωση παραβίασης. 2) Παρακολούθηση και Εποπτεία: Επειδή τα smart contracts είναι αυτόματα και αυτόνομα, η παρακολούθηση και η εποπτεία της εκτέλεσής τους μπορεί να είναι δύσκολη. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει προκλήσεις στην αποκατάσταση της ευθύνης και την αντιμετώπιση σφαλμάτων. 3) Ασφάλεια και Ανεξαρτησία: Οι πτυχές ασφάλειας των smart contracts, όπως η προστασία από κακόβουλες επιθέσεις, είναι κρίσιμες. Επίσης, πρέπει να διασφαλίζεται η ανεξαρτησία τους από εξωτερικούς παράγοντες που μπορεί να τους επηρεάσουν. 4) Δυνατότητα Διαπραγμάτευσης: Τα παραδοσιακά συμβόλαια συχνά περιέχουν δυνατότητες διαπραγμάτευσης και ευελιξίας. Τα smart contracts είναι περισσότερο αυτόματα, οπότε η ευελιξία αυτή μπορεί να περιορίζεται. 5) Όχι ασφαλής Κώδικας: Τα smart contracts λειτουργούν με βάση τον κώδικα. Αν ο κώδικας είναι ελαττωματικός, αυτό μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες. Η εξασφάλιση του κώδικα και η αποτροπή σφαλμάτων είναι σημαντικές προκλήσεις. 6) Προστασία Δεδομένων: Σε πολλές περιπτώσεις, τα smart contracts αναγκάζουν την αποθήκευση προσωπικών δεδομένων. Η προστασία αυτών των δεδομένων απαιτεί προσεκτική μελέτη για τη συμμόρφωση με τους κανόνες περί προστασίας της ιδιωτικότητας.

Οι νομικές προκλήσεις αυτές απαιτούν προσεκτική νομική ανάλυση και προσαρμογή των υπάρχοντων νομικών πλαισίων για την αντιμετώπισή τους.

Η αντιμετώπιση των νομικών προκλήσεων που σχετίζονται με τα smart contracts απαιτεί συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, νομοθετικών οργάνων και νομικών εμπειρογνομόνων. Παρακάτω είναι μερικά βήματα που μπορούν να ληφθούν για να

αντιμετωπιστούν οι νομικές προκλήσεις. Συνολικά, απαιτείται συνεργασία και ανοιχτός διάλογος με στόχο τη βελτίωση και τη νομική αντιμετώπιση των προκλήσεων.

1) Νομική Προσαρμογή: Προσαρμογή της υπάρχουσας νομοθεσίας για να καλύψει τα smart contracts. 2) Διεθνής Συνεργασία: Διεθνής συνεργασία για κοινά πρότυπα και πλαίσια. 3) Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση: Εκπαίδευση όλων των εμπλεκομένων. 4) Νομική Συμβουλή: Συμβουλές δικαίου για νομική καθοδήγηση. 5) Νομοθετικές Πρωτοβουλίες: Νέοι νόμοι για τα smart contracts. 6) Τεχνολογική Ασφάλεια: Ενίσχυση της τεχνολογικής ασφάλειας.

Το νομικό πλαίσιο θα πρέπει να καθοριστεί σε συνεργασία ανάμεσα στους παρακάτω φορείς και μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία ενός συνεκτικού και αποτελεσματικού νομικού πλαισίου για τα έξυπνα συμβόλαια στον τομέα της ναυτιλίας.

Η ναυτιλία λόγω του ότι είναι μια παγκόσμια βιομηχανία και η εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων σε αυτόν τον τομέα θα απαιτήσει συνεργασία και συντονισμό σε διεθνές επίπεδο, υπάρχουν διάφοροι φορείς που μπορούν να συμβάλλουν στον καθορισμό του νομικού πλαισίου για τα έξυπνα συμβόλαια.

Αυτοί είναι οι εξής, 1) Διεθνείς Οργανισμοί: Οργανισμοί όπως ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στον καθορισμό διεθνών προτύπων για την εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων στη ναυτιλία. 2) Κυβερνήσεις: Οι κυβερνήσεις των χωρών με έντονη ναυτιλιακή δραστηριότητα μπορούν να επιδιώξουν την ενσωμάτωση των έξυπνων συμβολαίων στην εθνική νομοθεσία και να αναπτύξουν σαφή νομικά πλαίσια για τη χρήση τους. 3) Ναυτιλιακές Εταιρείες και Οργανισμοί: Οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ναυτιλίας μπορούν να συνεισφέρουν στη διαμόρφωση του νομικού πλαισίου μέσω πρακτικών εμπειριών και απαιτήσεων. 4) Τεχνολογικές Κοινότητες: Οι ειδικοί στην τεχνολογία των blockchain και έξυπνων συμβολαίων μπορούν να παρέχουν τεχνική γνώση και να συμβάλλουν στον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών για τα έξυπνα συμβόλαια στη ναυτιλία. 5) Εξειδικευμένοι Νομικοί : Οι νομικοί με εξειδίκευση σε ναυτικό δίκαιο και νομικά ζητήματα σχετικά με την τεχνολογία μπορούν να παρέχουν συμβουλές και να συμμετέχουν στον καθορισμό του νομικού πλαισίου.

Μέτρα προστασίας για ασφάλεια συναλλαγών

Τα μέτρα ασφαλείας στα έξυπνα συμβόλαια είναι κρίσιμα για την προστασία των συναλλαγών και των δεδομένων στην αγορά των bunkers των πλοίων. Εδώ είναι μερικά από τα κύρια μέτρα ασφαλείας και πώς μπορούν να εφαρμοστούν:

1. Κρυπτογράφηση: Η κρυπτογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ασφαλή αποθήκευση των συμβολαίων και των δεδομένων. Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να κρυπτογραφούνται για να προστατεύονται από την ανεπιθύμητη πρόσβαση και την αλλοίωση.
2. Αυθεντικοποίηση: Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιούν συστήματα αυθεντικοποίησης, όπως τα δημόσια κλειδιά, για να επιβεβαιώσουν την ταυτότητα των μερών που συμμετέχουν σε μια συναλλαγή. Αυτό μπορεί να εμποδίσει την παραποίηση και την απάτη.
3. Πολύ-υπογραφές: Η πολυ-υπογραφή επιτρέπει την υπογραφή ενός συμβολαίου από πολλαπλά μέρη. Αυτό δημιουργεί αξιόπιστες συναλλαγές και αυξάνει την ασφάλεια.
4. Συναλλαγές σε Περιβάλλοντα Εκτέλεσης: Μια προσέγγιση είναι να εκτελούνται τα έξυπνα συμβόλαια σε περιβάλλοντα εκτέλεσης (runtime environments) που παρέχουν ασφάλεια και απομόνωση. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα συμβόλαια λειτουργούν όπως αναμένεται.
5. Καταγραφή Συναλλαγών: Η καταγραφή συναλλαγών σε ένα ανθεκτικό δημόσιο blockchain εξασφαλίζει τη διαφάνεια και την αδιάλειπτη επαλήθευση των συναλλαγών.
6. Έλεγχοι Ασφαλείας: Εφαρμόστε συστηματικούς ελέγχους ασφαλείας για τα έξυπνα συμβόλαια πριν από την υλοποίησή τους και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.
7. Έξυπνα Συμβόλαια με Δυνατότητα Αναθεώρησης: Ενδεχομένως να υλοποιήσετε έξυπνα συμβόλαια που επιτρέπουν την αναθεώρηση σε περίπτωση προβλημάτων ή απώλειας πρόσβασης σε κρυπτογραφημένα δεδομένα.
8. Επίλυση Διαφορών: Σκεφτείτε πώς οι διαφορές ή οι αμφιβολίες στις συναλλαγές μπορούν να επιλυθούν μέσω των έξυπνων συμβολαίων. Αυτό μπορεί να προστατεύσει τα μέρη από αδικαιολόγητες απώλειες.

Το συνδυασμό αυτών των μέτρων ασφαλείας μπορεί να διασφαλίσει την ασφάλεια των συναλλαγών και των δεδομένων στην αγορά των bunkers των πλοίων και να επιτρέψει την ασφαλή εφαρμογή των έξυπνων συμβολαίων.

Πως επηρεάζει την αγορά

Η χρήση των smart contracts στην αγορά των bunkers επηρεάζει σημαντικά τη λειτουργία, τη δομή και τον ανταγωνισμό, μέσω των παρακάτω.

1. **Αυτοματοποίηση Συναλλαγών:** Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να εκτελούν αυτόματα συναλλαγές όταν πληρούνται συγκεκριμένες συνθήκες. Στην αγορά των bunkers, αυτό σημαίνει ότι οι συναλλαγές μπορούν να εκτελούνται αυτόματα και γρήγορα όταν οι τιμές ή οι συνθήκες αλλάζουν, χωρίς την ανάγκη να εμπλακούν τα ενδιαφερόμενα μέρη.
2. **Διαφάνεια και Αξιοπιστία:** Η καταγραφή των συναλλαγών σε ένα ανθεκτικό δημόσιο blockchain δημιουργεί διαφάνεια και αξιοπιστία στην αγορά. Οι συμμετέχοντες μπορούν να επαληθεύσουν τις συναλλαγές και τα συμβόλαια, μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης.
3. **Εξοικονόμηση Χρόνου και Κόστους:** Η αυτοματοποίηση των συναλλαγών μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και κόστος. Οι διαδικασίες αγοράς και πώλησης bunkers μπορούν να γίνουν πιο αποδοτικές και γρήγορες, μειώνοντας το κόστος λειτουργίας για τους συμμετέχοντες.
4. **Διαφοροποίηση Προϊόντων:** Με τη δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων έξυπνων συμβολαίων, οι εταιρίες μπορούν να προσφέρουν διαφοροποιημένα προϊόντα και υπηρεσίες στην αγορά των bunkers, βελτιώνοντας έτσι την ανταγωνιστικότητά τους.
5. **Διεθνής Πρόσβαση:** Η τεχνολογία blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια διευκολύνουν την πρόσβαση στην αγορά των bunkers για διεθνείς συμμετέχοντες, καθώς μπορούν να συμμετέχουν σε συναλλαγές και συμβόλαια χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους.
6. **Ενίσχυση Συμμετοχής Μικρότερων Παραγόντων:** Η αυτοματοποίηση και η διαφάνεια μπορούν να ενισχύσουν τη συμμετοχή μικρότερων επιχειρήσεων και επενδυτών στην αγορά των bunkers. Οπότε γίνεται ευκολότερο σε ένα μικρό αγοραστή να επιτύχει ίδιες τιμές με έναν συγκριτικά μεγαλύτερο σε μέγεθος.
7. **Επέκταση Λειτουργικότητας:** Οι έξυπνες συμβάσεις μπορούν να προσφέρουν επιπλέον λειτουργικότητα, όπως αυτόματη παρακολούθηση των επιπέδων αποθεμάτων

καυσίμων και αυτόματη εκτέλεση συμβολαίων ανάλογα με τις αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου.

Συνολικά, η ενσωμάτωση των έξυπνων συμβολαίων επαναπροσδιορίζει την αγορά bunkers των πλοίων, δημιουργώντας ένα πιο αποδοτικό, διαφανή και ανταγωνιστικό περιβάλλον που εξυπηρετεί τόσο τους ενδιαφερόμενους όσο και την αγορά ως σύνολο.

Stakeholders

Στην αγορά των bunkers των πλοίων, υπάρχουν διάφοροι κύριοι παίκτες που έχουν εξετάσει ή υιοθετήσει τη χρήση έξυπνων συμβολαίων. Η χρήση έξυπνων συμβολαίων από αυτούς τους παίκτες μπορεί να επηρεάσει τον ανταγωνισμό με τον τρόπο που επιταχύνει τις συναλλαγές, μειώνει το κόστος και βελτιώνει την αποδοτικότητα στην αγορά των bunkers.

Οι Ναυτιλιακές Εταιρίες εξετάζουν τη χρήση έξυπνων συμβολαίων για την αγορά καυσίμων. Αυτό μπορεί να τους επιτρέψει να διαχειρίζονται τις παραγγελίες καυσίμων αυτόματα και να ενισχύουν την αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας τους. Οι εταιρίες που υιοθετούν πρώτες αυτήν την τεχνολογία μπορεί να έχουν κάποιο πλεονέκτημα στον ανταγωνισμό. Ακόμα, οι εταιρίες προμηθευτών καυσίμων μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση έξυπνων συμβολαίων για την αυτόματη εκτέλεση και παράδοση καυσίμων στα πλοία. Αυτό μπορεί να τους καθιστά πιο ανταγωνιστικούς όταν προσφέρουν αποτελεσματικές και γρήγορες υπηρεσίες στους πελάτες τους. Επίσης, οι τραπεζικοί φορείς που παρέχουν χρηματοοικονομικές υπηρεσίες στην αγορά των bunkers μπορεί να εξετάζουν την παροχή υπηρεσιών που βασίζονται σε έξυπνα συμβόλαια, όπως τη χρηματοδότηση συναλλαγών. Αυτό μπορεί να αυξήσει την ανταγωνιστικότητά τους στην αγορά της ναυτιλίας. Οι εταιρίες που αναπτύσσουν τεχνολογία blockchain και έξυπνων συμβολαίων μπορούν να προσφέρουν λύσεις στις ναυτιλιακές εταιρίες και τους προμηθευτές καυσίμων. Αυτός ο τομέας μπορεί να αναπτυχθεί ως ανεξάρτητη αγορά και οι εταιρίες που προσφέρουν αξιόπιστες τεχνολογικές λύσεις μπορεί να κερδίσουν πελάτες.

Χρήση κρυπτονομισμάτων

Οι ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν να αγοράσουν bunkers χρησιμοποιώντας κρυπτονομίσματα, όπως το Bitcoin ή άλλα. Αυτή η πρακτική, γνωστή και ως κρυπτο-πληρωμές, έχει κάποια πλεονεκτήματα αλλά και προκλήσεις.

- Πλεονεκτήματα:

Οι κρυπτο-πληρωμές μπορούν να εκτελούνται σε πραγματικό χρόνο και μειώνουν τον χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση της συναλλαγής. Με τη χρήση των κρυπτονομισμάτων, αποφεύγονται οι τραπεζικές μεσολαβήσεις και τα συνήθη τραπεζικά κοστολόγια και έτσι οι ναυτιλιακές εταιρίες μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα. Τέλος, οι κρυπτο-πληρωμές μπορούν να γίνουν ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τοποθεσία και τις χρηματοοικονομικές δομές, προσφέροντας μεγαλύτερη ευελιξία.

- Προκλήσεις:

Η αξία των κρυπτονομισμάτων μπορεί να υπόκειται σε ακραίες και απρόβλεπτες διακυμάνσεις. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ρίσκο χρηματοοικονομικών απωλειών για τις εταιρίες που δέχονται πληρωμές με κρυπτονομίσματα. Ακόμα, η χρήση κρυπτονομισμάτων σε εμπορικές συναλλαγές μπορεί να υπόκειται σε νομικές ρυθμίσεις που διαφέρουν ανά περιοχή. Οι εταιρίες πρέπει να συμμορφώνονται με τις τοπικές και διεθνείς νομικές απαιτήσεις. Επίσης, οι κρυπτο-πληρωμές απαιτούν αυξημένη προσοχή στην κυβερνοασφάλεια για να προστατευθούν από πιθανές κυβερνοεπιθέσεις.

Παρόλες αυτές τις προκλήσεις, ορισμένες ναυτιλιακές εταιρίες έχουν εξετάσει τη χρήση κρυπτονομισμάτων για τις συναλλαγές τους, κυρίως για τα πλεονεκτήματα σε ταχύτητα και αποδοτικότητα. Ωστόσο, αυτή η πρακτική εξακολουθεί να είναι σε στάδιο ανάπτυξης και χρειάζεται προσοχή στις προκλήσεις που συνεπάγεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ναυλοσύμφωνα

Τα ναυλοσύμφωνα, γνωστά και ως "charter parties", είναι συμβάσεις μεταξύ ενός κατόχου πλοίου (πλοιοκτήτη) και ενός μισθωτή για τη χρήση ενός πλοίου. Αυτά τα συμβόλαια

καθορίζουν τις λεπτομέρειες της ναύλωσης, των πληρωμών, των υποχρεώσεων και των δικαιωμάτων των εμπλεκόμενων μερών. Ας αναλύσουμε τα βασικά μέρη ενός ναυλοσυμφώνου:

1. Είδη Ναύλωσης: Υπάρχουν διάφορα είδη ναύλωσης, όπως τα Time Charter Parties, Voyage Charter Parties και Bareboat Charter Parties. Κάθε είδος έχει διαφορετικές συμβατικές ρυθμίσεις και σκοπούς. Για παράδειγμα, το Time Charter Party ορίζει τον μισθωτή να πληρώνει για τη χρήση του πλοίου για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, ενώ το Voyage Charter Party αφορά τη μίσθωση του πλοίου για ένα συγκεκριμένο ταξίδι.
2. Πληρωμές: Ο μισθωτής πληρώνει μια ποσότητα χρημάτων, γνωστή ως ναύλος, στον πλοιοκτήτη. Ο τρόπος πληρωμής (π.χ. προκαταβολή, μηνιαίες δόσεις) και το ποσό καθορίζονται στο ναυλοσύμφωνο.
3. Χρόνος Ναύλωσης: Καθορίζεται η διάρκεια της ναύλωσης, είτε σε μήνες, είτε σε ταξίδια, ανάλογα με το είδος της συμφωνίας.
4. Πληρωμή Εξόδων: Καθορίζεται ποιος πληρώνει τα λειτουργικά έξοδα του πλοίου κατά τη διάρκεια της ναύλωσης, συμπεριλαμβανομένων των καυσίμων, των ασφαλίσεων, των μισθών του πληρώματος κ.λπ.
5. Τρόπος Εκμετάλλευσης: Περιγράφεται πώς ο μισθωτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το πλοίο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τον προορισμό, τη διαδρομή και τα φορτία που μπορούν να μεταφερθούν.
6. Ευθύνες και Ασφάλεια: Καθορίζονται οι υποχρεώσεις του μισθωτή και του πλοιοκτήτη όσον αφορά την ασφάλεια, την ευθύνη για ζημίες, καθώς και τις προϋποθέσεις λειτουργίας του πλοίου.

Αυτά είναι μερικά από τα βασικά στοιχεία ενός ναυλοσυμφώνου. Κάθε ναυλοσύμφωνο είναι μοναδικό και προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των εμπλεκόμενων μερών, και έχει ως στόχο να καθορίσει τις συνθήκες της ναύλωσης και της εκμετάλλευσης του πλοίου.

Τρόπος αποπληρωμής ναύλου

Ο τρόπος πληρωμής σε ένα ναυλοσύμφωνο (charterparty) συνήθως καθορίζεται στο "Laytime and Payment" ή σε αντίστοιχο κεφάλαιο του συμφώνου. Ανάλογα με τον τύπο του

ναυλοσυμφώνου, όπως το "Time Charter" ή το "Voyage Charter," το περιεχόμενο και η δομή του συμφώνου μπορεί να ποικίλει.

Στο "Laytime and Payment" και σε συναφή κεφάλαια, καθορίζονται λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο πληρωμής, τις προθεσμίες πληρωμής, τις συνθήκες για την απόδοση των χρημάτων, και τις προϋποθέσεις για την αποδοχή των πληρωμών. Συνήθως, αναφέρονται επίσης οι τραπεζικές λεπτομέρειες και οι όροι για τη μεταφορά των χρημάτων.

Time charter

Στο "Time Charter," η πληρωμή καθορίζεται με βάση τη συμφωνημένη χρονική περίοδο, κατά την οποία ο charterer "ενοικιάζει" το πλοίο από τον owner. Ο τρόπος πληρωμής σε ένα "Time Charter" συνήθως καθορίζεται ως εξής:

- Lump Sum: Στην περίπτωση αυτή, ο ναυλομένος πληρώνει μια συμφωνημένη τιμή για τη χρονική περίοδο του τσάρτερ. Αυτό είναι συνήθως μια σταθερή ποσότητα που καθορίζεται εκ των προτέρων.
- Πληρωμή ανά ημέρα: Εδώ, ο charterer πληρώνει τον owner καθημερινά για τον χρόνο που χρησιμοποιεί το πλοίο. Το ποσό αυτό καθορίζεται σε συμφωνημένη τιμή ανά ημέρα.
- Πληρωμή Κατά Εβδομάδα ή Μήνα (Per Week or Per Month): Σε ορισμένες περιπτώσεις, η πληρωμή μπορεί να γίνεται κατά εβδομάδα ή μήνα, αντί καθημερινά.

Οι λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο πληρωμής, το ποσό, τις προθεσμίες και άλλες χρηματοοικονομικές συμφωνίες συνήθως καθορίζονται στο ναυλοσύμφωνο, στο "Charter Party," στο κεφάλαιο που αναφέρεται στην πληρωμή, και στις συνομιλίες μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών.

Voyage charter

Στο "Voyage Charter," η πληρωμή καθορίζεται βάσει του ταξιδιού. Ο τρόπος πληρωμής συνήθως καθορίζεται ως εξής:

- Πληρωμή ανά Τόνο (Freight per Ton): Σε αυτήν την περίπτωση, η πληρωμή καθορίζεται ανά τόνο φορτίου που μεταφέρεται. Ο charterer πληρώνει για κάθε τόνο φορτίου που είναι έτοιμος να αποστείλει.
- Πληρωμή ανά Ταξίδι (Lump Sum per Voyage): Εδώ, ο charterer πληρώνει ένα συμφωνημένο ποσό για το συγκεκριμένο ταξίδι. Αυτό το ποσό είναι ανεξάρτητο από τον όγκο του φορτίου και συνήθως καθορίζεται εκ των προτέρων.
- Πληρωμή ανά Τόνο και Ανά Ημέρα (Freight per Ton and Demurrage): Σε ορισμένες περιπτώσεις, η πληρωμή καθορίζεται σε συνδυασμό μεταξύ της ποσότητας του φορτίου (τόνοι) και της διάρκειας του ταξιδιού (ημέρες). Αυτό συνήθως εφαρμόζεται όταν υπάρχει καθυστέρηση στη φόρτωση ή την εκφόρτωση του φορτίου, και το πλοίο παραμένει στο λιμάνι πέραν του συμφωνημένου χρόνου.

Η συγκεκριμένη μορφή πληρωμής και οι σχετικοί όροι καθορίζονται στο ναυλοσύμφωνο (charterparty) και είναι αντικείμενο συμφωνίας μεταξύ του charterer και του owner.

Ποιος πληρώνει τα καύσιμα

Η κατανομή των εξόδων των καυσίμων μεταξύ του εκναυλωτή και του ναυλωτή εξαρτάται από το είδος της ναύλωσης και τις συμβατικές διατάξεις που έχουν συμφωνηθεί στο ναυλοσύμφωνο. Υπάρχουν διάφορες πρακτικές και όροι που μπορούν να εφαρμοστούν. Εδώ είναι μερικά πιθανά σενάρια.

- Full Bunker Clause: Σε ορισμένες περιπτώσεις, υπάρχει μια συμβατική ρύθμιση γνωστή ως "Full Bunker Clause". Σύμφωνα με αυτήν, ο εκναυλωτής πληρώνει για την πλήρη ποσότητα των καυσίμων που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της ναύλωσης. Αυτό συνήθως σημαίνει ότι ο εκναυλωτής είναι υπεύθυνος για την αγορά και την καταβολή των καυσίμων.
- Bunker Adjustment Factor (BAF): Αυτή είναι μια πρακτική που επιτρέπει την προσαρμογή της τιμής του ναύλου βάσει των τρεχόντων τιμών των καυσίμων. Κατά τη διάρκεια της ναύλωσης, αν οι τιμές των καυσίμων αυξηθούν, πληρώνεται ένα πρόσθετο ποσό (BAF)

για να καλύψει αυτήν την αύξηση. Αυτό μπορεί να αντισταθμιστεί από μειώσεις των τιμών των καυσίμων.

- Διάρθρωση Κόστους: Σε ορισμένες περιπτώσεις, το κόστος των καυσίμων μπορεί να διαιρεθεί μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών. Για παράδειγμα, ο εκναυλωτής και ο ναυλωτής μπορεί να αποφασίσουν να μοιράσουν το κόστος σε ένα συγκεκριμένο ποσοστό.

Οι παραπάνω πρακτικές είναι κάποια από τα κοινά σενάρια που μπορούν να εφαρμοστούν και μπορεί να υπάρχουν πολλές εναλλαγές, ανάλογα τις εκάστοτε συμφωνίες. Οι ακριβείς όροι πληρωμής των καυσίμων πρέπει να καθορίζονται σαφώς στο ναυλοσύμφωνο, ώστε να αποφεύγονται δυνητικές παρεξηγήσεις.

Πληρωμές ναύλου με crypto

Θεωρητικά, τα ναυλοσύμφωνα μπορούν να πληρώνονται με κρυπτονομίσματα (cryptocurrency) εάν και οι δύο συμβαλλόμενες πλευρές συμφωνήσουν σε αυτόν τον τρόπο πληρωμής. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια ζητήματα και προκλήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Πρέπει να εξεταστεί εάν ο owner και ο charterer είναι πρόθυμοι να αποδεχθούν την πληρωμή με κρυπτονομίσματα. Ορισμένοι ενδέχεται να μην είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και τους κινδύνους που σχετίζονται με τα κρυπτονομίσματα. Εάν επιλεγεί πληρωμή με κρυπτονομίσματα, πρέπει να υπάρχουν και οι τεχνικές ικανότητες και η υποδομή για να υλοποιηθεί με ασφάλεια και αξιοπιστία. Ορισμένες χώρες έχουν περιορισμούς ή απαγορεύσεις σχετικά με τη χρήση και την κυκλοφορία κρυπτονομισμάτων. Πρέπει να ελεγχθεί η νομοθεσία της χώρας για να διαπιστωθεί εάν είναι νόμιμο να χρησιμοποιούνται κρυπτονομίσματα για πληρωμές. Πρέπει να ληφθούν μέτρα ασφαλείας για την αποφυγή απάτης ή κακόβουλων ενεργειών κατά τη διαδικασία πληρωμής με κρυπτονομίσματα.

Τέλος, τα κρυπτονομίσματα είναι γνωστά για την αστάθεια της τιμής τους, γι' αυτό το λόγο πρέπει να προσυμφωνηθεί μια συγκεκριμένη τιμή ναύλου στο ναυλοσύμφωνο ή να ληφθούν υπόψη μηχανισμοί για τη διαχείριση της αστάθειας.

Η ευμεταβλητότητα της αξίας των κρυπτονομισμάτων είναι ένα κοινό πρόβλημα και μπορεί να δημιουργήσει αβεβαιότητα και κίνδυνο για τις επιχειρήσεις που τα χρησιμοποιούν. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικοί τρόποι για να αποφευχθεί ή να μειωθεί ο κίνδυνος αυτός.

Μια επιλογή είναι να χρησιμοποιηθεί ένα σταθερό κρυπτονόμισμα όπως το Tether (USDT) ή το USD Coin (USDC), τα οποία είναι δεσμευμένα με το δολάριο και έχουν σταθερή αξία. Αυτά τα κρυπτονομίσματα συνήθως διατίθενται σε αντίστοιχα ποσά με το νόμισμα της εκάστοτε χώρας. Επίσης, αντί να υπάρχει εξ ολοκλήρου εξάρτηση της κάθε επιχείρησης από ένα κρυπτονόμισμα, μπορεί να προσθέσει ποικιλία στο χαρτοφυλάκιο της. Αυτό σημαίνει να κρατάει διάφορα κρυπτονομίσματα και όχι μόνο ένα.

Ακόμα, υπάρχουν υπηρεσίες που προσφέρουν προστασία αξίας για τις πληρωμές με κρυπτονομίσματα. Με αυτές τις υπηρεσίες, μπορεί η κάθε επιχείρηση να κλειδώνει την αξία των κρυπτονομισμάτων σε σταθερά ποσά για να αποφεύγονται οι αυξομειώσεις. Ένας ακόμα τρόπος, είναι η χρήση των «επιλογών» (options) για την αγορά ή την πώληση κρυπτονομισμάτων σε συγκεκριμένες τιμές σε μελλοντική ημερομηνία. Αυτό μπορεί να προστατεύσει την επιχείρησή από αυξομειώσεις της αξίας. Τέλος, πρέπει να υπάρχει ένα σχέδιο διαχείρισης κινδύνου που να περιλαμβάνει τον τρόπο αντιμετώπισης των αλλαγών στην αξία των κρυπτονομισμάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προκαθορισμένα όρια απώλειας και στόχους κέρδους.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η ευμεταβλητότητα είναι αναπόφευκτη στον χώρο των κρυπτονομισμάτων, αλλά μπορεί να διαχειριστεί με επιλογές που προσαρμόζονται στις ανάγκες και τους στόχους των επιχειρήσεων.

[Αποδεκτά κρυπτονομίσματα στο Ναυτιλιακό κλάδο](#)

Τα αποδεκτά κρυπτονομίσματα στον τομέα της ναυτιλίας μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τις συγκεκριμένες επιχειρήσεις και τις χώρες. Η υιοθέτηση των κρυπτονομισμάτων στη ναυτιλία είναι ακόμα αρκετά νέα, αλλά υπάρχουν κάποια κρυπτονομίσματα που έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται ή να εξετάζονται για διάφορες ναυτιλιακές συναλλαγές και χρήσεις. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά κρυπτονομίσματα που δύναται να χρησιμοποιηθούν.

- *Vechain (VET)*

Το Vechain επικεντρώνεται στην ανίχνευση και τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, και χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που σχετίζονται με τη ναυτιλία.

- *Maritime Blockchain Platform (MBP)*

Πρόκειται για μια πλατφόρμα που βασίζεται στο Ethereum και έχει σχεδιαστεί ειδικά για τη ναυτιλία. Χρησιμοποιεί το δικό της κρυπτονόμισμα για τη διεξαγωγή συναλλαγών στον συγκεκριμένο κλάδο.

- *CargoX (CXO)*

Το CargoX είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί την τεχνολογία blockchain για τη διευκόλυνση των ναυτιλιακών συναλλαγών και την ασφαλή ανταλλαγή εγγράφων και πληροφοριών.

- *ShipChain (SHIP)*

Το ShipChain είναι ένα κρυπτονόμισμα που στοχεύει στη βελτίωση του χειρισμού των εμπορευμάτων και των ναυτιλιακών συναλλαγών με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain.

Πριν από τη χρήση οποιουδήποτε κρυπτονομίσματος στον τομέα της ναυτιλίας, είναι σημαντικό να ελεγχθούν οι τοπικοί κανονισμοί και απαιτήσεις, αλλά και η συνεργασία με ειδικούς στον τομέα, για να είναι βέβαιο ότι το κρυπτονόμισμα που θα χρησιμοποιηθεί είναι αποδεκτό για αυτές τις συναλλαγές αλλά και ότι είναι νόμιμο και ασφαλές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Υπόδειγμα smart contract

Η βασική ιδέα της λειτουργίας του smart contract που θα χρησιμοποιεί το STTcoin (Shipping Trade & Transport coin) παρουσιάζεται παρακάτω.

Αρχικά θα «διαβάζει» την τοποθεσία που βρίσκεται το πλοίο. Στη συνέχεια θα ερευνά το ιστορικό των τελευταίων 50 ανεφοδιασμών καυσίμων και θα ελέγχει τη ποιότητα και την τιμή του καυσίμου που είχε χρησιμοποιηθεί. Έπειτα, θα αναλύει και θα παρουσιάζει τον βέλτιστο συνδυασμό τιμής και ποιότητας στην περιοχή που κάνει ή που θα κάνει trade το πλοίο και θα παρουσιάζει τις επιλογές στον operator του προγράμματος.

Αναλυτικά το πρόγραμμα θα ακολουθεί τα παρακάτω βήματα ώστε να υλοποιηθεί:

1. Ανάκτηση τοποθεσίας πλοίου: Θα χρειαστεί κάποιος τρόπος για την ανάκτηση της τρέχουσας τοποθεσίας του πλοίου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδικτυακές υπηρεσίες για αυτό, όπως το API του OpenSeaMap ή το AIS (Automatic Identification System) ή να λαμβάνει πληροφορίες από το GPS.
2. Ανάκτηση ιστορικού ανεφοδιασμού: Θα πρέπει να υπάρχουν αποθηκευμένα τα δεδομένα των τελευταίων 50 ανεφοδιασμών του πλοίου, ώστε να τροφοδοτηθεί το πρόγραμμα. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω βάσης δεδομένων ή αρχείων καταγραφής.
3. Αξιολόγηση ποιότητας καυσίμων: Θα πρέπει να αναλυθούν τα δεδομένα των ανεφοδιασμών για να αξιολογηθεί η ποιότητα του καυσίμου. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εξέταση των παραμέτρων όπως το είδος του καυσίμου, το επίπεδο θείου και άλλες ποιοτικές πληροφορίες.
4. Εύρεση βέλτιστου συνδυασμού τιμής και ποιότητας: Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένας αλγόριθμος που θα εξετάζει τις επιλογές καυσίμων στην περιοχή και θα υπολογίζει τον βέλτιστο συνδυασμό τιμής και ποιότητας.
5. Παρουσίαση επιλογών στον χειριστή: Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα user friendly περιβάλλον (φιλικό στον χρήστη) που θα παρουσιάζει τις επιλογές καυσίμων στον χειριστή του πλοίου.

Προφανώς, αυτό το πρόγραμμα απαιτεί σημαντική ανάπτυξη και δοκιμή. Θα ξεκινήσουμε με μικρά βήματα και την κάθε λειτουργία χωριστά πριν προχωρήσουμε στην ολοκλήρωση του πλήρους προγράμματος.

Υπόδειγμα προγράμματος για χρήση από τον πλοιοκτήτη/πελάτη

Ενδεικτικά, εδώ είναι ένα απλό παράδειγμα Python που δείχνει πώς μπορούν να αποθηκευτούν τα δεδομένα των ανεφοδιασμών ώστε να αναζητήσουμε τον βέλτιστο συνδυασμό τιμής και ποιότητας. Αυτό το παράδειγμα θα πρέπει να προσαρμοστεί και να επεκταθεί σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη και να προστεθούν λειτουργίες όπως η ανάκτηση της τρέχουσας τοποθεσίας του πλοίου.

Αυτό το παράδειγμα περιλαμβάνει μια συνάρτηση `'get_current_location()'` που προσομοιώνει την ανάκτηση της τρέχουσας τοποθεσίας του πλοίου. Θα πρέπει να αντικαταστήσουμε αυτή την

συνάρτηση με την πραγματική λειτουργικότητα για την ανάκτηση της πραγματικής τοποθεσίας του πλοίου, όπως μια εξωτερική υπηρεσία που παρέχει την πληροφορία GPS του πλοίου.

Επίσης, πρέπει να προστεθούν περισσότερα δεδομένα για τους ανεφοδιασμούς του πλοίου και να προσαρμοστεί η λογική επιλογής του βέλτιστου συνδυασμού καυσίμου σύμφωνα με τις ανάγκες και τις προτεραιότητές του χρήστη.

Συνάρτηση για την ανάκτηση της τρέχουσας τοποθεσίας του πλοίου (προσομοίωση)

```
def get_current_location():
```

```
    return "Port A"
```

Συνάρτηση για την εύρεση βέλτιστου συνδυασμού τιμής και ποιότητας

```
def find_optimal_fuel(location, fuel_supplies):
```

```
    best_option = None
```

```
    min_cost = float('inf')
```

```
    for supply in fuel_supplies:
```

```
        if supply["location"] == location:
```

```
            cost = supply["price_per_unit"]
```

```
            quality = supply["quality"]
```

```
            # Εδώ μπορείτε να προσθέσετε λογική για την επιλογή βέλτιστου συνδυασμού
```

```
            # Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε διάφορα κριτήρια όπως τιμή, ποιότητα, απόσταση, κλπ.
```

```
            if cost < min_cost:
```

```
                best_option = supply
```

```

        min_cost = cost

    return best_option

# Τοποθεσία του πλοίου (χρήση συσκευής GPS)
current_location = get_current_location()

# Εύρεση βέλτιστου συνδυασμού τιμής και ποιότητας για την τρέχουσα τοποθεσία
optimal_fuel = find_optimal_fuel(current_location, fuel_supplies)

if optimal_fuel:

    print("Βέλτιστη επιλογή καυσίμου:")

    print(f"Τοποθεσία: {optimal_fuel['location']}")

    print(f"Είδος Καυσίμου: {optimal_fuel['fuel_type']}")

    print(f"Τιμή ανά μονάδα: {optimal_fuel['price_per_unit']}")

    print(f"Ποιότητα: {optimal_fuel['quality']}")

else:

    print("Δεν βρέθηκε βέλτιστη επιλογή καυσίμου για την τρέχουσα τοποθεσία.")

```

Υπόδειγμα προγράμματος για χρήση από τον trader/πωλητή

Αυτό το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και από τις εταιρείες πώλησης πετρελαίου (bunker traders), ως ένα εργαλείο για την βελτιστοποίηση των αγορών καυσίμων για τα πλοία των πελατών τους. Εδώ είναι πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

- Αυτοματοποιημένη Ανάκτηση Δεδομένων: Η εταιρεία μπορεί να συνδέσει το πρόγραμμα με διάφορες πηγές δεδομένων για την αυτοματοποιημένη ανάκτηση δεδομένων σχετικά με τις τρέχουσες τιμές και την ποιότητα των καυσίμων σε διάφορα λιμάνια και περιοχές.

- Αξιολόγηση Δεδομένων: Το πρόγραμμα μπορεί να αξιολογήσει τα δεδομένα που ανακτήθηκαν, όπως τιμές και ποιότητα καυσίμων, και να τα αποθηκεύσει για μελλοντική αναφορά και ανάλυση.
- Εύρεση Βέλτιστων Επιλογών: Το πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιήσει τα αποθηκευμένα δεδομένα για να εντοπίσει τις βέλτιστες επιλογές καυσίμων για κάθε πελάτη βάσει της τρέχουσας τοποθεσίας του πλοίου, της τιμής και της ποιότητας.
- Παρουσίαση Επιλογών στους Bunker Traders: Το πρόγραμμα μπορεί να παρέχει στους Bunker Traders μια λίστα με τις καλύτερες επιλογές καυσίμων για κάθε πελάτη. Οι Bunker Traders μπορούν στη συνέχεια να προτείνουν αυτές τις επιλογές στους πελάτες τους.
- Αναφορές και Αναλύσεις: Το πρόγραμμα μπορεί επίσης να δημιουργεί αναφορές και αναλύσεις σχετικά με τις αγορές καυσίμων, τις τάσεις τιμών και την απόδοση των πελατών.

Αυτό το πρόγραμμα μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες πώλησης πετρελαίων να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά, να εξοικονομήσουν χρόνο και πόρους και να παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες στους πελάτες τους.

Για να υλοποιήσουμε τη λογική που επιτρέπει στον Bunker Trader να προτείνει καλύτερες τιμές βάσει του ιστορικού του πλοιοκτήτη και του μεγέθους του στόλου, μπορούμε να κάνουμε τα εξής:

- Συλλογή Δεδομένων Ιστορικού: Αποθήκευση του ιστορικού των προμηθειών καυσίμων για κάθε πλοιοκτήτη/πελάτη. Συλλογή πληροφοριών όπως το είδος των καυσίμων, η τιμή, η ποιότητα και η ημερομηνία προμήθειας.
- Υπολογισμός Φήμης (reputation): Μπορεί να γίνει χρήση του ιστορικού για να υπολογιστεί το reputation του πλοιοκτήτη.
- Αξιολόγηση Μεγέθους Στόλου: Συλλογή πληροφοριών για τον συνολικό αριθμό των πλοίων στο στόλο του πλοιοκτήτη. Όσο μεγαλύτερος ο στόλος, τόσο καλύτερες τιμές μπορεί να προταθούν.

- Διαμόρφωση Τιμών Βάσει reputation και Μεγέθους Στόλου: Συγκρίνουμε το reputation του πλοιοκτήτη και το μέγεθος του στόλου για να διαμορφώσουμε τις προτεινόμενες τιμές καυσίμων. Όσο υψηλότερο το reputation και το μέγεθος του στόλου, τόσο πιο ανταγωνιστικές τιμές μπορούν να προταθούν.

Παρακάτω είναι ένα απλό δείγμα σε Python που υλοποιεί αυτήν τη λογική. Αυτό το παράδειγμα υπολογίζει μια προτεινόμενη τιμή βάσει του reputation του πλοιοκτήτη και του μεγέθους του στόλου. Μπορείτε να προσαρμόσετε τους παράγοντες έκπτωσης και τη βασική τιμή σύμφωνα με τις ανάγκες σας.

```
-----
# Πληροφορίες για τον πλοιοκτήτη

ship_owner = {

    "reputation": 0.8, # reputation (παράδειγμα: 0.8)

    "fleet_size": 10, # Μέγεθος στόλου (παράδειγμα: 10 πλοία)

}

# Συνάρτηση για τον υπολογισμό της τιμής βάσει reputation και του μεγέθους στόλου

def calculate_price(reputation, fleet_size):

    base_price = 1.0 # Βασική τιμή

    discount = 0.1 * reputation # Έκπτωση βάσει reputation

    fleet_discount = 0.05 * fleet_size # Έκπτωση βάσει μεγέθους στόλου

    final_price = base_price - discount - fleet_discount

    return max(final_price, 0.5) # Ελάχιστη τιμή: 0.5

# Υπολογισμός προτεινόμενης τιμής
```

```
recommended_price = calculate_price(ship_owner["reputation"], ship_owner["fleet_size"])
```

```
print(f"Προτεινόμενη τιμή: {recommended_price:.2f}")
```

Υπόδειγμα προγράμματος για συνδυαστική χρήση από τον πλοιοκτήτη και τον trader

Παρακάτω θα εξετάσουμε πως μπορούν να συνδυαστούν οι δύο παραπάνω συνθήκες για να επιτευχθεί συμφωνία. Ιδανικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια αυτοματοποιημένη πλατφόρμα ή εφαρμογή που να συνδυάζει τον πλοιοκτήτη και τον Bunker Trader, επιτρέποντάς τους να επικοινωνούν και να διαπραγματεύονται αυτόματα. Εδώ είναι μια γενική προσέγγιση:

- Συλλογή Δεδομένων: Η εφαρμογή μπορεί να συλλέγει δεδομένα από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ιστορικών προμηθειών καυσίμων για τον πλοιοκτήτη και τις πληροφορίες του στόλου.
- Υπολογισμός reputation και Μεγέθους Στόλου: Οι υπολογισμοί για το reputation και το μέγεθος του στόλου μπορούν να γίνουν αυτόματα με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται.
- Επιλογή Βέλτιστων Τιμών: Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, η εφαρμογή μπορεί να υπολογίζει αυτόματα τις βέλτιστες τιμές καυσίμων βάσει του reputation και του μεγέθους του στόλου.
- Αυτοματοποιημένες Διαπραγματεύσεις: Με τη συγκατάθεση του πλοιοκτήτη και του Bunker Trader, η εφαρμογή μπορεί να πραγματοποιεί αυτόματα τις διαπραγματεύσεις, επιλέγοντας τις βέλτιστες τιμές και στέλνοντας αυτόματες προσφορές και αποδοχές.
- Ενημέρωση Κατάστασης: Η εφαρμογή μπορεί να ενημερώνει τον πλοιοκτήτη και τον Bunker Trader για την πρόοδο της συναλλαγής και την αποθήκευση των δεδομένων της συναλλαγής.
- Παρακολούθηση και Αναφορές: Η εφαρμογή μπορεί να παρέχει αναφορές και πληροφορίες για τις προτάσεις, τις αποδοχές και τις ολοκληρωμένες συναλλαγές.

Αυτή η αυτοματοποιημένη πλατφόρμα θα επιτρέπει στον πλοιοκτήτη και στον Bunker Trader να επικοινωνούν και να διαπραγματεύονται αυτόματα. Θα πρέπει να αναπτυχθεί μια τέτοια εφαρμογή με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες και απαιτήσεις της κάθε εταιρείας.

Ας δημιουργήσουμε ένα απλό παράδειγμα σε Python που δείχνει πώς μπορεί να λειτουργήσει αυτόματα μια διαπραγμάτευση μεταξύ ενός πλοιοκτήτη και ενός Bunker Trader βάσει του reputation και του μεγέθους του στόλου. Φυσικά, αυτό είναι ένα απλό παράδειγμα και ο κώδικας πρέπει να προσαρμοστεί στις πραγματικές ανάγκες.

Αυτό το παράδειγμα δημιουργεί τυχαίες τιμές για το reputation και το μέγεθος του στόλου του πλοιοκτήτη και υπολογίζει μια προτεινόμενη τιμή βάσει αυτών των τιμών. Στη συνέχεια, επιλέγει τυχαία αν ο Bunker Trader αποδέχεται την προσφορά ή διαπραγματεύεται. Αυτό είναι ένα απλό παράδειγμα που δείχνει τη διαδικασία και μπορεί να το προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες και τις συνθήκες.

```
-----  
import random  
  
# Πληροφορίες για τον πλοιοκτήτη  
  
ship_owner = {  
  
    "reputation": random.uniform(0.6, 1.0), # Τυχαία reputation (παράδειγμα: 0.6 - 1.0)  
  
    "fleet_size": random.randint(1, 20), # Τυχαίο μέγεθος στόλου (παράδειγμα: 1 - 20 πλοία)  
  
}  
  
# Συνάρτηση για τον υπολογισμό της τιμής βάσει του reputation και του μεγέθους του στόλου  
  
def calculate_price(reputation, fleet_size):  
  
    base_price = 1.0 # Βασική τιμή  
  
    discount = 0.1 * reputation # Έκπτωση βάσει reputation  
  
    fleet_discount = 0.05 * fleet_size # Έκπτωση βάσει μεγέθους στόλου
```



```

final_price = base_price - discount - fleet_discount

return max(final_price, 0.5) # Ελάχιστη τιμή: 0.5

# Υπολογισμός προτεινόμενης τιμής βάσει της reputation και του μεγέθους του στόλου
recommended_price = calculate_price(ship_owner["reputation"], ship_owner["fleet_size"])

print(f"Πλοιοκτήτης (reputation: {ship_owner['reputation']}, Μέγεθος Στόλου:
{ship_owner['fleet_size']})")

print(f"Προτεινόμενη τιμή: {recommended_price:.2f}")

# O Bunker Trader αποφασίζει αν αποδέχεται την προσφορά ή διαπραγματεύεται
bunker_trader_accepts = random.choice([True, False])

if bunker_trader_accepts:

    print("Ο Bunker Trader αποδέχεται την προσφορά.")

else:

    print("Ο Bunker Trader διαπραγματεύεται την προσφορά.")

```

Στη συνέχεια, οι παραπάνω εντολές μπορούν να μετατραπούν σε έξυπνο συμβόλαιο για τη διαπραγμάτευση μεταξύ πλοιοκτήτη και Bunker Trader, με πληρωμή σε ένα εικονικό κρυπτονόμισμα (STT Coin). Βέβαια είναι μια πιο πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί τη χρήση της τεχνολογίας blockchain και του έξυπνου συμβολαίου σε μια πλατφόρμα όπως η Ethereum. Παρουσιάστηκε ένα υποκειμενικό παράδειγμα για να κατανοηθεί η γενική δομή, αλλά πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και ανάπτυξη σε έξυπνα συμβόλαια και blockchain.

Ένα τέτοιο έξυπνο συμβόλαιο θα χρειαζόταν τουλάχιστον τα εξής στοιχεία:

1. Δημιουργία του Έξυπνου Συμβολαίου: Θα πρέπει να αναπτυχθεί ένα έξυπνο συμβόλαιο χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα όπως η Ethereum. Αυτό το συμβόλαιο θα περιλαμβάνει λογική για τον υπολογισμό της τιμής βάσει του reputation και του μεγέθους του στόλου.
2. Δημιουργία του Κρυπτονομίσματος STT Coin: Θα πρέπει να δημιουργηθεί το κρυπτόνμισμα STT Coin ως ένα έξυπνο συμβόλαιο (ERC-20) στο Ethereum ή σε μια άλλη κατάλληλη πλατφόρμα.
3. Διαδικασία Διαπραγμάτευσης: Το έξυπνο συμβόλαιο θα περιλαμβάνει τη διαδικασία διαπραγμάτευσης, συμπεριλαμβανομένων των προσφορών, των αποδοχών και των τιμών.
4. Διαχείριση Κρυπτονομισμάτων: Το έξυπνο συμβόλαιο θα πρέπει να διαχειρίζεται τα STT Coin και τις συναλλαγές μεταξύ των μερών.
5. Συναλλαγές Κρυπτονομισμάτων: Η πληρωμή των STT Coin θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση συναλλαγών blockchain, καθιστώντας τη διαδικασία ασφαλή και ανακύκλωσιμη.

Για να είναι δυνατές οι συναλλαγές μέσω έξυπνων συμβολαίων (smart contracts) σε ένα blockchain, πρέπει να τηρούνται κάποιοι βασικοί όροι και κανόνες. Ορισμένες από τις βασικές προϋποθέσεις και αλλαγές που πρέπει να γίνουν είναι η επιλογή του κατάλληλου blockchain όπου θα λειτουργήσουν τα έξυπνα συμβόλαια, όπως το Ethereum. Εάν δεν υπάρχει ήδη, πρέπει να δημιουργηθεί ένα νέο blockchain. Πρέπει να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί το έξυπνο συμβόλαιο που θα χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση των συναλλαγών.

Σε περιπτώσεις όπου οι συναλλαγές πραγματοποιούνται με κρυπτονομίσματα, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι τα κρυπτονομίσματα είναι διαθέσιμα για χρήση από τα έξυπνα συμβόλαια. Ακόμα, πρέπει να καθοριστούν οι κανόνες και οι όροι των συναλλαγών που θα γίνουν μέσω των έξυπνων συμβολαίων. Αυτό περιλαμβάνει τον τρόπο που οι συναλλαγές εκτελούνται, τις προϋποθέσεις πληρωμής και άλλες λεπτομέρειες. Επίσης, πρέπει να διασφαλιστεί ότι η κύρια πλατφόρμα blockchain είναι συμβατή με την εκτέλεση των έξυπνων συμβολαίων και ότι η πλατφόρμα διαθέτει τις απαραίτητες λειτουργίες και πρωτόκολλα.

Η ασφάλεια είναι κρίσιμη για τα έξυπνα συμβόλαια. Πρέπει να υπάρχουν μέτρα ασφαλείας για την προστασία από επιθέσεις και κακόβουλη συμπεριφορά. Τα έξυπνα συμβόλαια πρέπει να δοκιμαστούν και να αξιολογηθούν πριν από την πραγματική χρήση για να βεβαιωθούμε ότι λειτουργούν σωστά. Τέλος, πρέπει να εξεταστεί η νομική συμμόρφωση και η ρύθμιση που ισχύει για τις συναλλαγές που θέλουμε να υλοποιήσουμε μέσω έξυπνων συμβολαίων.

Αυτές είναι οι βασικές προϋποθέσεις και αλλαγές που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την εφαρμογή συναλλαγών μέσω έξυπνων συμβολαίων. Επίσης, η ανάγκη για εξειδικευμένη τεχνική γνώση και νομική συμβουλή είναι σημαντική για την επιτυχή υλοποίηση και λειτουργία τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας, εξετάσαμε την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain και των έξυπνων συμβολαίων στον τομέα της ναυτιλίας και της αγοράς των bunkers.

Τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας μας είναι τα εξής:

- Η τεχνολογία blockchain παρέχει μια δυναμική λύση για την αύξηση της διαφάνειας, της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας στον τομέα των bunkers και της ναυτιλίας.
- Η διαχείριση των συναλλαγών μεταξύ πλοιοκτητών και Bunker Traders μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τη χρήση έξυπνων συμβολαίων, επιτρέποντας την αυτόματη εκτέλεση συμφωνιών βάσει συνθηκών που προκαθορίζονται.
- Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εταιρείες πωλήσεων πετρελαίων (Bunker Traders) περιλαμβάνουν την ασφάλεια, τη νομική συμμόρφωση και τη διαχείριση των κρυπτονομισμάτων.
- Η ανάπτυξη μιας πραγματικής εφαρμογής που βασίζεται σε έξυπνα συμβόλαια μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη για την αγορά των bunkers και τη ναυτιλία.

Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη

1. Μπορείτε να αναπτύξετε μια πραγματική εφαρμογή που να χρησιμοποιεί τα έξυπνα συμβόλαια που σχεδιάσαμε. Αυτό μπορεί να συμπεριλάβει μια δικτυακή πλατφόρμα

όπου πλοιοκτήτες και bunker traders μπορούν να δημιουργήσουν λογαριασμούς και να διαπραγματεύονται πραγματικές συναλλαγές.

2. Επεκτάσεις στη Ναυτιλία: Μπορείτε να εξερευνήσετε άλλες πτυχές της ναυτιλίας που μπορούν να επηρεαστούν από την τεχνολογία blockchain, όπως η παρακολούθηση του φορτίου, η διαχείριση του αποθέματος ή η ασφάλιση.
3. Ασφάλεια: Μπορείτε να εξετάσετε περαιτέρω το θέμα της ασφάλειας στις συναλλαγές και τη χρήση έξυπνων συμβολαίων. Πώς μπορείτε να διασφαλίσετε ότι οι συναλλαγές είναι ασφαλείς και αξιόπιστες;
4. Διαχείριση Δεδομένων: Μπορείτε να εξετάσετε το πώς τα δεδομένα των συναλλαγών και των πλοίων μπορούν να διαχειριστούν και να αποθηκευτούν ασφαλώς στο blockchain.
5. Επιπρόσθετες Τεχνολογίες: Μπορείτε να εξετάσετε την ενσωμάτωση άλλων τεχνολογιών όπως το IoT (Internet of Things) για τον αυτόματο συλλέκτη δεδομένων για τα πλοία ή την ανάλυση δεδομένων για την λήψη αποφάσεων.
6. Έρευνα Αγοράς: Μπορείτε να πραγματοποιήσετε περαιτέρω έρευνα σχετικά με την αγορά των bunkers και να εξετάσετε πώς οι έξυπνες συμβάσεις μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και τη διαφάνεια σε αυτήν την αγορά.

Επίλογος

Στον επίλογο αυτής της εργασίας, εξαντλούμε την προοπτική του μέλλοντος για την τεχνολογία blockchain και τα έξυπνα συμβόλαια στον τομέα της ναυτιλίας και της αγοράς των bunkers. Οι επιπτώσεις αυτής της τεχνολογίας είναι υποσχόμενες, με τη δυνατότητα βελτίωσης της αποτελεσματικότητας, της διαφάνειας και της ασφάλειας στη διαχείριση των αγοραπωλησιών bunkers. Είναι σημαντικό να συνεχίσουμε να ερευνούμε και να αναπτύσσουμε αυτές τις τεχνολογίες προκειμένου να αξιοποιήσουμε πλήρως το δυναμικό τους για το μέλλον της ναυτιλίας.

Πηγές

Βιβλιογραφία

Angeliki N. Kokkinaki, Vassiliki G. Koufi, "Smart Contracts in the Shipping Industry: A Review and Analysis", *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Volume 10, Issue 10, 2019.

Angeliki N. Kokkinaki, Vassiliki G. Koufi, "Smart Contracts for Automating Transactions in Shipping", *Proceedings of the 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, 2018.

Antonopoulou, E., Alexopoulos, N., & Tselentis, G., "Blockchain technology in maritime transport: A systematic review. *WMU Journal of Maritime Affairs*", 17(1), 111-133, 2018.

Antonopoulos Andreas M., "Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies", 2014

Antonopoulos Andreas M., Wood Gavin, "Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps", 2018

Aspasia Malliou, Evangelia Ntaliani, Fotios Fitsilis, "Smart Contracts in Shipping: A Promising Revolution?" *Proceedings of the 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, 2018.

Daniel Adam, Dante Benjamin Matellini, Anna Kaparaki, "Benefits for the bunker industry in adopting blockchain technology for dispute resolution, *Blockchain: Research and Applications*", Volume 4, Issue 2, 2023.

Drescher Daniel, "Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps", 2017

Flynt Oscar, "Smart Contracts: How to Use Blockchain Smart Contracts for Cryptocurrency Exchange" , 2016

Gates Mark, "Blockchain: Ultimate guide to understanding blockchain, bitcoin, cryptocurrencies, smart contracts and the future of money", 2017

Howard E. Poston III, "Blockchain Security from the Bottom Up: Securing and Preventing Attacks on Cryptocurrencies, Decentralized Applications, NFTs, and Smart Contracts", 2022

Kaur Simranjeet, "Chapter 2 - Basics of blockchain technology for supply chain operations", Elsevier, Pages 17-27, 2023

Lantz Lorne, Cawrey Daniel, "Mastering Blockchain: Unlocking the Power of Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Decentralized Applications 1st Edition"

Lee Jei Young, A decentralized token economy: How blockchain and cryptocurrency can revolutionize business, Business Horizons, Volume 62, Issue 6, Pages 773-784, 2019

Panagiotou, M., Traganitis, A., & Tselentis, G., "Maritime supply chain security using blockchain technology: A systematic literature review". Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 100, 269-297, 2019.

P. Tassios, C. Vlachos, E. Arapostathis, "Smart Contracts and Blockchain in the Shipping Industry", International Journal of Advanced Engineering Research and Science, Volume 4, Issue 10, 2017.

Stergiou, C., Psarros, G., & Katsikas, S., "Blockchain technology in maritime supply chains: A systematic review". Maritime Policy & Management, 47(3), 388-406, 2020.

Swan Melanie, "Blockchain: Blueprint for a New Economy", 2015

Tapscott Don, Tapscott Alex, "Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World", 2016.

[Ιστοσελίδες](#)

Blockchain in Transport Alliance (BiTA): Η επίσημη ιστοσελίδα του BiTA παρέχει πληροφορίες για την εφαρμογή του blockchain στον τομέα της μεταφοράς και της ναυτιλίας. Μπορείτε να επισκεφθείτε την ιστοσελίδα τους στον παρακάτω σύνδεσμο: <https://www.bitastudio/>

"Blockchain and Smart Contracts in Supply Chain and Logistics" από τον Prof. Dr. Bart Vannieuwenhuysse και τον Prof. Dr. Wim Van Grembergen: Αυτό το άρθρο αναλύει τον ρόλο του blockchain και των smart contracts στην αλυσίδα εφοδιασμού και τη ναυτιλία. Μπορείτε να το διαβάσετε εδώ:

https://www.researchgate.net/publication/326142503_Blockchain_and_Smart_Contracts_in_Supply_Chain_and_Logistics

"Blockchain Technology in Shipping: A Framework for Trade Digitization" από τον Dr. Duc Pham, Dr. Michael Mourtzis, και Dr. Yee Mey Goh: Αυτή η μελέτη εξετάζει την εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη ναυτιλία και παρουσιάζει ένα πλαίσιο για την ψηφιοποίηση του εμπορίου. Μπορείτε να το διαβάσετε εδώ:

[https://www.researchgate.net/publication/333474286_Blockchain_Technology_in_Shipping_A_Framework_for_Trade_Digitisation](https://www.researchgate.net/publication/333474286_Blockchain_Technology_in_Shipping_A_Framework_for_Trade_Digitisation)