

Patientory: Ένα Ομότιμο Δίκτυο Υγείας με Αποθήκευση EMR Εκδ: 1.0

Chrissa McFarlane, Michael Beer, Jesse Brown, Nelson Prendergast

Απρίλιος 2017

Το παρόν έγγραφο προορίζεται μόνο για ενημερωτικούς σκοπούς και δεν αποτελεί προσφορά για την πώληση μετοχών ή χρεογράφων στο Patientory ή σε οποιαδήποτε συνδεδεμένη ή άλλη εταιρεία. Κάθε τέτοια προσφορά ή πρόσκληση θα γίνει μόνο μέσω εμπιστευτικής προσφοράς και σύμφωνα με τους όρους όλων των σχετικών τίτλων και νόμων.

Προοίμιο

Ένα ανταλλακτήριο ιατρικών πληροφοριών με την ισχύ της αλυσίδας συναλλαγών (HIE) μπορεί να ξεκλειδώσει την πραγματική αξία των εσωτερικών λειτουργιών και της ασφάλειας στο διαδίκτυο. Μπορεί να ξεκλειδώσει μια ανταλλαγή πληροφοριών υγείας (HIE) και την πραγματική αξία της διαλειτουργικότητας και της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο. Αυτό το σύστημα έχει τη δυνατότητα να εξαλείψει τις τριβές και το κόστος των διαμεσολαβητών, όταν εξετάζεται η διαχείριση της υγείας του πληθυσμού. Υπάρχουν υποσχέσεις για βελτιωμένη ακεραιότητα δεδομένων, μειωμένο κόστος συναλλαγών, εξάλειψη και απομάκρυνση της εμπιστοσύνης. Το να είμαστε σε θέση να συντονίσουμε τον ασθενή και την φροντίδα του μέσω μιας αλυσίδας HIE ουσιαστικά ανακουφίζει τις περιττές υπηρεσίες και - τις διπλές δοκιμές με την μείωση του κόστους και την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συνεχούς κύκλου φροντίδας, ενώ τηρούνται όλοι οι κανόνες και τα πρότυπα του HIPAA. Ένα πρωτόκολλο ασθενούς που υποστηρίζεται από την τεχνολογία της αλυσίδας, το Patientory αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο οι ενδιαφερόμενοι φορείς της υγειονομικής περίθαλψης διαχειρίζονται τα δεδομένα και αλληλεπιδρούν με τις ομάδες κλινικής περίθαλψης.

1 Εισαγωγή

1.1 Τι είναι η Αλυσίδα Συναλλαγών;

Η τεχνολογία πίσω από το ψηφιακό νόμισμα bitcoin, η γέννηση της αλυσίδας εντοπίζεται στο, άγνωστο άτομο (ή ομάδα) με το όνομα Satoshi Nakamoto. Από το 2009 η αλυσίδα συναλλαγών έχει αποκτήσει ευρύτερη χρήση στη βιομηχανία χρηματοδότησης, με μια ποικιλία νέων επιχειρήσεων και υπηρεσιών να εισέρχονται στην αγορά της αλυσίδας συναλλαγών. Η τεχνολογία της Αλυσίδας χρησιμοποιείται για να μοιραστεί ένα καθολικό σύστημα συναλλαγών και ένα επιχειρηματικό δίκτυο χωρίς έλεγχο από οποιαδήποτε οντότητα. Το σύστημα αυτό καθιστά ευκολότερη τη δημιουργία οικονομικά αποδοτικών εμπορικών σχέσεων όπου ουσιαστικά οτιδήποτε έχει αξία μπορεί να εντοπιστεί και να διακινηθεί χωρίς να απαιτείται κεντρικό σημείο ελέγχου. Η τεχνολογία θέτει την ιδιωτικότητα και τον έλεγχο των δεδομένων στα χέρια του

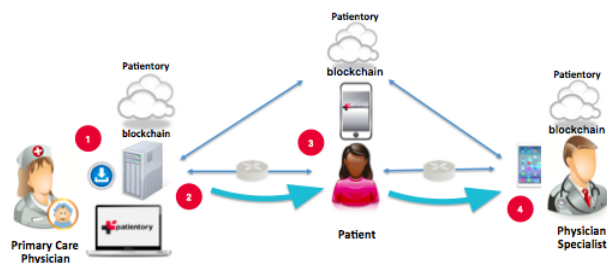
ατόμου. Η εμπιστοσύνη και η ακεραιότητα δημιουργείται χωρίς την εξάρτηση από τρίτους.

1.2 Τρέχουσα Υποδομή Υγειονομικής Περίθαλψης

Η επανευθυγράμμιση από μια "διαδικασία" βασίζεται στην "ολιστική φροντίδα των ατόμων" και απαιτεί από τους Παρόχους Φροντίδας να σχηματίζουν "δίκτυα" που συνεργάζονται προς έναν κοινό στόχο, την βελτίωση των αποτελεσμάτων περίθαλψης των ασθενών υπό θεραπεία, τα οξεία επεισόδια που απαιτούν φροντίδα ή μεταξύ των επεισοδίων οξείας φροντίδας. Υπάρχει η ανάγκη συνεργασίας μεταξύ των παρόχων φροντίδας που κυμαίνονται από ειδικούς, γιατρούς πρωτοβάθμιας περίθαλψης, παροχείς ευεξίας (όπως οι διατροφολόγοι και οι νοσοκόμοι αποκατάστασης) και η αυξανόμενη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Αν και οι λύσεις αυτές έχουν βελτιώσει την ακρίβεια της παρακολούθησης και της αποτελεσματικότητας στην παροχή φροντίδας, με τη δημιουργία ομάδων πληροφοριών για την υγεία, κυρίως στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής ιατρικής (EMR). Η οργανισμοί υγείας και οι κυβερνητικοί οργανισμοί δαπανούν σημαντικό χρονικό διάστημα για τη δημιουργία χρημάτων και τη διαχείριση παραδοσιακών συστημάτων και δεδομένων πληροφοριών μέσω ανταλλαγής. Απαιτώντας πόρους για τη συνεχή αντιμετώπιση προβλημάτων, ενημερώσεις, εκτέλεση δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας και την αποκατάσταση και την εξαγωγή πληροφοριών για σκοπούς αναφοράς. Οι ομοσπονδιακοί νόμοι και τα προγράμματα παροχής κινήτρων έχουν κάνει τα δεδομένα της υγειονομικής περίθαλψης πιο σύνθετα. Σε απάντηση στα νοσοκομεία σχετικά με την εφαρμογή του EMR και πως η συντριπτική πλειονότητα των νοσοκομειακών συστημάτων εξακολουθεί να μην μπορεί εύκολα (ή με ασφάλεια) να μοιραστούν τα δεδομένα τους. Ως αποτέλεσμα, οι γιατροί ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στην πληκτρολόγηση από ό,τι στην πραγματικότητα να μιλούν με τους ασθενείς. Ο καρκίνος στους γιατρούς ανέβηκε από 45 σε 54 τοις εκατό μεταξύ 2011 και 2014 [1]. Αν και υπάρχει η έννοια «εξατομικευμένων» πληροφοριών για την υγεία στο κλινικό όσο και στο μέρος της ευεξίας, αυτά δεν έχουν μεταφραστεί σε "Εξατομικευμένα" σχέδια φροντίδας. Επιπλέον, παρόλο που υπάρχει πληθώρα δεδομένων, το γενικό οικοσύστημα της υγείας δεν είναι σε θέση να αξιώσει τον κίνδυνο για μεγάλα δεδομένα που θα βοηθήσουν στην καλύτερη πρόβλεψη μελλοντικών επεισοδίων περίθαλψης ενός ασθενούς. Εξου και οι τρέχουσες λύσεις που επιδιώκει η βιομηχανία τεχνολογίας υγείας προσπαθώντας να καθοδηγήσει μέσα από μια δύσκολη επιλογή μεταξύ της περίθαλψης και της ιδιωτικής ζωής / οικονομικής απάτης για τους ασθενείς. Βλέπουμε αυτό το ζήτημα να επεκτείνεται σε μεγάλο βαθμό καθώς δημιουργούνται περισσότερα δεδομένα από τη βιομηχανία. **Η Ασφαλής τεχνολογία, οι ιδιότητες και η λειτουργικότητα της αλυσίδας συναλλαγών και η κατανομημένη φύση της μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κόστους και της αποτελεσματικότητας αυτών και να παρέχει μια βιώσιμη υποδομή ασφάλειας.**

1.3 Σχέση Ασθενούς-Παρόχου

Το νέο πρότυπο της υγειονομικής περίθαλψης απαιτεί την ανάγκη για αποτελεσματική και βέλτιστη φροντίδα και την παροχή στους ασθενείς ώστε να αποφέρουν καλύτερα αποτελέσματα περίθαλψης. Αυτό απαιτεί χρόνο και οι πάροχοι υπηρεσιών φροντίδας να είναι σε θέση να συντονίζουν και να συνεργάζονται ενεργά με άλλους εμπλεκόμενους παρόχους και βοηθητικές οργανώσεις υγείας όπως τα εργαστήρια και τα φαρμακεία στην παράδοση φροντίδας. Τελικά, για να είναι επιτυχή τα αρχεία ασθενών πρέπει να ενημερώνονται και να τροποποιούνται έγκαιρα.



Γραφικό 1: Σχήμα του Patientory

Το λογισμικό EMR απαγορεύει επί του παρόντος την αποτελεσματική σχέση ασθενούς-παροχέα. Οι πύλες προσώπων έχουν ελάχιστη δέσμευση μεταξύ των ασθενών, ως αποτέλεσμα του πλέγματος εμπειρίας του ασθενούς. Επιπλέον, αυτό το λογισμικό παρέχει μόνο μια περιορισμένη ικανότητα ανταλλαγής πληροφοριών από το ένα σύστημα στο άλλο και συνήθως απαιτεί ένα ορισμένο άτομο να είναι σε θέση να μεταφέρει τέτοια πληροφορία. Αυτό έχει οδηγήσει σε αυξανόμενη καθυστέρηση μεταξύ των οργανισμών στην παροχή φροντίδας για τον ασθενή και οδήγησε επίσης στη συνολική μείωση της ποιότητας των Υπηρεσιών φροντίδας προς τον ασθενή. Επίσης, καθώς οι πάροχοι περίθαλψης δαπανούν περισσότερα από τα δικά τους και εμπλέκονται στο συντονισμό της φροντίδας, με την αποτελεσματικότητά τους στη θεραπεία των ασθενών και το φόρτο εργασίας να έχει αυξηθεί σημαντικά και να έχει ως αποτέλεσμα ένα αντί-διαισθητικό αντίκτυπο στην περίθαλψη των ασθενών. Επιπλέον, δεδομένου ότι πολλοί γιατροί δεν θέλουν τους ασθενείς τους να έχουν πρόσβαση στα ΗΜΥ, Οι ασθενείς υιοθετούν παθητικό ρόλο στην παρακολούθηση της υγείας τους. Αυτό τελικά τους κάνει να αισθάνονται την έλλειψη του ελέγχου στην ιδιοκτησία της υγείας τους που οδηγεί στον ασθενή να απογοητευθεί και να απεμπλακεί από την φροντίδα του. Αν και υπάρχει μια πρόσφατη αύξηση των εφαρμογών Mobile Health Care βοηθώντας τα άτομα να παρακολουθήσουν τις ζωτικές παραμέτρους της υγείας τους, η καινοτομία αυτή δεν έχει μεταφραστεί σε βελτιωμένη φροντίδα των ασθενών και τα αποτελέσματα αντιμετωπίζουν επίσης την πρόκληση της ενσωμάτωσης στα EHRs.

2 Ανάλυση Συστήματος

Αυτά τα τρέχοντα θέματα επιλύονται χρησιμοποιώντας την Αλυσίδα Συναλλαγών του Patientory. Τα EMR είναι κεντρικές δομές που υπόκεινται σε πειρατεία, αυστηρούς κανονισμούς ασφαλείας και δαπανηρές γενικές δαπάνες. Εφαρμόζοντας την υποδομή της Αλυσίδας συναλλαγών οι πάροχοι θα δουν την εξάλειψη των παραβιάσεων της υγειονομικής περίθαλψης, ένα κανάλι για την διευκόλυνση του συντονισμού της περίθαλψης με αποτελέσματα τη συνολική βελτίωση. Το παραπάνω είναι μια σχηματική περιγραφή της υποδομής ασθενών και της διαλειτουργικότητά μεταξύ των ασθενών και των παρόχων τους.

3 Υλοποίηση Συστήματος

3.1 Κανονισμοί HIPAA και Κατευθυντήριες Γραμμές Συμμόρφωσης

Πριν από οποιαδήποτε ουσιαστική συζήτηση των υλοποιήσεων, οι περιορισμοί που επιβάλλονται από τις εντολές του Νόμου περί Φορητότητας και Υπευθυνότητας Ασφάλισης Υγείας του 1996 (HIPAA). Αυτοί οι κανόνες πρωταρχικής σημασίας είναι οι κανόνες των Κανόνων Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, του Κανόνα Ασφάλειας και οι οδηγίες Υπολογισμών στο Cloud. ο Στόχος αυτού του εγγράφου δεν είναι η διεξαγωγή της πλήρους έρευνας του νόμου HIPAA. Εδώ πρέπει να καθοριστούν τα στοιχεία που σχετίζονται με τη συζήτηση για την εφαρμογή και η περαιτέρω συζήτηση κατά τη στιγμή της σχετικής εφαρμογής.

Α. Κανόνας Ιδιωτικότητας

Το επιχειρηματικό μοντέλο της Patientory προβλέπει ότι το άρθρο Privacy Policy απαιτεί και πρέπει να τηρείτε λόγω της ηλεκτρονικής αποθήκευσης και μετάδοσης ιδιωτικών πληροφοριών για την υγεία. Η εφαρμογή του κανόνα προστασίας της ιδιωτικής ζωής συνοψίζεται ως εξής: Η Προστασία Προσωπικών Δεδομένων ... (ισχύει) για τα σχέδια υγείας, τα καταστήματα υγειονομικής περίθαλψης, και για κάθε πάροχο υγειονομικής περίθαλψης που διαβιβάζει πληροφορίες για την υγεία σε ηλεκτρονική μορφή [2]. Εκτός από αυτούς τους πράκτορες, τα μέρη που ενεργούν εξ ονόματός τους, οι αντιπρόσωποι, είναι επίσης υπεύθυνοι για τη συμμόρφωση με την HIPAA. Οι πράκτορες αποκαλούνται Business Associates (BA) και το νομικό έγγραφο που έχει τους κανόνες και τους κανονισμούς που πρέπει να τηρεί η BA ονομάζεται Business Associate Contract (BAC). Η HIPAA θέτει αυστηρές απαιτήσεις σχετικά με τη φύση των συμφωνιών.

Τα σημεία αξιοκρατίας, από την αρχική έρευνα, είναι εκείνες οι απαιτήσεις που καθορίζουν την άδεια χρήσης, τη χρήση των απαγορευμένων πληροφοριών, και τον ορισμό των ιδιωτικών πληροφοριών. Πληροφορίες για την ιδιωτική υγεία (PHI ή ePHI για ηλεκτρονικά δεδομένα) ορίζονται ως "όλες οι ατομικά αναγνωρίσιμες πληροφορίες για την υγεία που τηρούνται ή μεταδίδονται από μια καλυπτόμενη οντότητα ή από τον επιχειρηματικό της συνεργάτη, σε οποιαδήποτε μορφή ή μέσο μαζικής ενημέρωσης, ηλεκτρονικό, σε χαρτί ή προφορικό "[2]. Ανεπεξέργαστες πληροφορίες για την υγεία ορίζονται ως "πληροφορίες για την υγεία που δεν προσδιορίζουν ένα άτομο σχετικά με τις οποίες δεν υπάρχει εύλογη βάση για να θεωρηθεί ότι οι πληροφορίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό ενός ατόμου δεν είναι ατομικά αναγνωρίσιμος από τις Πληροφορίες υγείας "[2]. Οι απαγορευμένοι περιορισμοί χρήσης δεδομένων συνοψίζονται παρακάτω, "Δεν υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση ή στην αποκάλυψη της υγείας. Οι αποαναγνωρισμένες πληροφορίες για την υγεία δεν προσδιορίζουν ούτε παρέχουν την εύλογη βάση για τον εντοπισμό ενός ατόμου "[3]. Το όριο των αναγνωρίσιμων δεδομένων σε δεδομένα που αποκλείονται από την αναγνώριση ορίζονται ως οποιαδήποτε πληροφορία μπορεί να περιορίσει την ταυτότητα. Ο πιθανός αριθμός ατόμων με τα οποία συνδέεται μια συλλογή πληροφοριών είναι λιγότερο από το 0,04% του συνολικού πληθυσμού των ΗΠΑ.

Β. Κώδικας Ασφαλείας και Υπολογιστές στο Σύννεφο

Λόγω του μήκους του περιεχομένου που σχετίζεται με αυτό το θέμα, μόνο οι χρήσεις και οι βασικές ανησυχίες απομονώνονται στην αναφορά. Αυτές οι βασικές ανησυχίες Είναι οι εξής: "Όταν μια καλυπτόμενη οντότητα ασχολείται με τις υπηρεσίες ενός CSP για να δημιουργήσει, να λάβει, να διατηρείσει ή να διαβιβάσει το ePHI (όπως το να επεξεργαστεί ή / να αποθηκεύσει το ePHI) εκ μέρους του, ο CSP είναι ο επιχειρηματικός συνεργάτης στο πλαίσιο της HIPAA. Περαιτέρω, όταν εταιρικοί συνεργάτες αναθέτουν υπεργολαβίες σε ένα CSP για τη δημιουργία, λήψη, συντήρηση ή μετάδοση

ΕΡΗΙ για λογαριασμό της, ο ίδιος ο υπεργολάβος του CSP είναι ο επιχειρηματικός συνεργάτης. Αυτό είναι αληθές ακόμη και αν ο CSP επεξεργάζεται ή αποθηκεύει μόνο κρυπτογραφημένα ΕΡΗΙ και δεν διαθέτει το κλειδί κρυπτογράφησης για τα δεδομένα. Η έλλειψη κλειδιού κρυπτογράφησης δεν εξαιρεί έναν CSP από το καθεστώς των επιχειρηματικών συνεργατών και από τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τους Κανόνες της HIPAA. Σαν αποτέλεσμα, η καλυπτόμενη οντότητα (ή επιχειρηματικός συνεργάτης) και το CSP πρέπει να συνάψουν μια συμφωνία σύμφωνη με την HIPAA επιχειρηματικών συνεταιίρων (BAA), με τον CSP έτσι και οι δύο έχουν την συμβατική ευθύνη για την εκπλήρωση των όρων της BAA και την άμεση ευθύνη συμμόρφωσης με τις εφαρμοστέες απαιτήσεις των κανόνων της HIPAA "[3]. Οι καλυμμένες οντότητες χρησιμοποιούν συχνά παρόχους αποθήκευσης cloud (CSPs) για την αποθήκευση των πληροφοριών υγείας, αναφέροντας συχνά ότι είναι πιο οικονομικά αποδοτικό και ότι υπάρχουν χαμηλότερες τεχνολογίες πληροφορικής και έξοδα διαχείρισης. Ωστόσο, καθώς οι καταναλωτές βασίζονται στους προμηθευτές σύννεφων για την αποθήκευση των προσωπικών δεδομένων τους, παραιτούνται από τον άμεσο έλεγχο αυτών των δεδομένων και, ως εκ τούτου δεν γνωρίζουν ποιος έχει πρόσβαση και πού βρίσκονται τα δεδομένα γεωγραφικά. Ακόμη και αν αναπτύσσεται ρητή συμφωνία επιχειρηματικής συνεργασίας μεταξύ της ΒΑ και του πάροχου αποθήκευσης σύννεφο, θα παρέχει μόνο τους όρους του ποιος παίρνει την ευθύνη της ιδιωτικής ζωής και της ασφάλειας των δεδομένων σε περίπτωση παραβίασης. Ο καταναλωτής θα μπορούσε ενδεχομένως να έχει τον έλεγχο της πρόσβασης σε αυτές τις ροές δεδομένων, αλλά θα βασίζονταν στον πάροχο αποθήκευσης cloud για την επιβολή αυτών των προνομιών. Παρόλο που η χρήση της αποθήκευσης στο σύννεφο είναι δημοφιλής, υπάρχουν ακόμα αρκετοί κίνδυνοι που αναλαμβάνει ένας καταναλωτής όταν χρησιμοποιεί αυτόν τον μηχανισμό για την προσωπική χρήση δεδομένων. Στην αρχιτεκτονική που βασίζεται το σύννεφο, τα δεδομένα αντιγράφονται και μετακινούνται συχνά και οι κίνδυνοι της μη εξουσιοδοτημένης χρήσης δεδομένων αυξάνονται. Επιπλέον, πολλά άτομα με πρόσβαση στα δεδομένα, όπως διαχειριστές, μηχανικοί δικτύου και τεχνικοί εμπειρογνώμονες καλύπτουν μια μεγάλη περιοχή διακομιστών στους οποίους αποθηκεύονται οι πληροφορίες. Αυτό Αυξάνει επίσης τον κίνδυνο μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης και χρήσης. Ωστόσο, ακόμη και αν τα δεδομένα είναι ασφαλή μέσω αυστηρών ελέγχων πρόσβασης και είναι κρυπτογραφημένα στο σημείο προέλευσης και κατά τη μεταφορά, εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα για την ανάπτυξη μετρήσεων για τα αποτελέσματα των ασθενών (PROM). Η ιδέα ενός PROM είναι να αναπτυχθεί ένα μέτρο εστιασμένο στον ασθενή το οποίο να σχετίζεται με μια περιοχή ή μια εστίαση που να απασχολεί τον ασθενή και μία στην οποία εμπλέκεται η δέσμευσή του και η ανατροφοδότηση θα είναι απαραίτητη για την επιτυχή εφαρμογή της. Πρόσβαση σε μεγάλα δεδομένα ροών από μια ποικιλία συσκευών που αποτελούν μέρος του δικτύου IoT όπως χρησιμοποιείται τώρα σε συνδυασμό με τις υπηρεσίες που βασίζονται στο σύννεφο, μπορούν να αποτελέσουν ένα θεμέλιο στο οποίο θα βασιστεί ένα PROM, αλλά είναι δύσκολο να γνωρίζουμε αν τα δεδομένα αυτά έχουν σφαγιάσει στο σύννεφο και θα παράγουν ένα μέτρο που θα έχει το επιδιωκόμενο νόημα και τη σχετικότητα για έναν ασθενή. Η εφαρμογή της τεχνολογίας της αλυσίδας για την εξασφάλιση και την ασφάλεια σε όλα τα ιατρικά αρχεία που σχετίζονται με το σύστημα μπορεί να επιτύχει μηδέν παραβιάσεις της υγείας και την τελική αποκέντρωση της κατοχής. Θα υπάρχει επαγγελματική κρυπτογράφηση των δεδομένων όταν αποστέλλονται στη βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας διαφορετικούς αλγόριθμους και αποκρυπτογράφηση κατά τη διάρκεια της ανάκτησης και της χρήσης. **Όσον αφορά τον ταχύτατα αυξανόμενο αριθμό παραβιάσεων δεδομένων που αντιμετωπίζει η βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης, η τεχνολογία της αλυσίδας καθιστά τη συμμόρφωση με το HIPAA εφικτή τόσο για τους ασθενείς όσο και για τους παρόχους. Η ανάλυση των Συστημάτων Αλυσίδας και των Περιορισμών που οφείλονται στο HIPAA**

Η Αλυσίδα του Ethereum διευκολύνει ένα ποικίλο υποσύνολο υλοποίησης του συστήματος. Λόγω της εφαρμογής μιας πλήρους γλώσσας προγραμματισμού Turing που εκτελείται στην εικονική μηχανή του Ethereum. Τα συστήματα αυτά έχουν περιορισμούς στο ότι η εικονική μηχανή δεν έχει άμεση εξωτερική επιθεώρηση του ευρύτερου δικτύου εκτός από τη χρήση των υπηρεσιών Oracle. Επιπλέον, η αποθήκευση, οι περιορισμοί της αλυσίδας που επιβάλλονται από το κόστος του gas αποθήκευσης και gas κόστους πρόσβασης στα δεδομένα αυτά. Κατά την συγγραφή αυτού του εγγράφου, ο χρόνος μπλοκ της αλυσίδας καθιερώνει ένα ελάχιστο όριο για τα αιτήματα τροποποίησης τουλάχιστον στα δεκαπέντε δευτερόλεπτα. Ο περιορισμός της αλυσίδας για τη φιλοξενία ιδιωτικών πληροφοριών μπορεί να είναι υπερβολικός, έρχεται μέσω θορυβωδών δεδομένα, όπως η κρυπτογράφηση, αλλά σε περίπτωση που το κλειδί αποκρυπτογράφησης έχει διαρρεύσει, δεν υπάρχει τρόπος να αφαιρέσετε τα ευαίσθητα δεδομένα από το μπλοκ. Για τους σκοπούς των στοιχείων που είναι συμβατά με την HIPAA, αυτό μπορεί να γίνει και να οδηγήσει σε μια επίμονη, μη διορθώσιμη διαρροή πληροφοριών λόγω του αμετάβλητου της αποκλειστικής αλυσίδας. Παρόλο που τα δεδομένα που δεν έχουν ταυτοποιηθεί μπορούν, να αποθηκευτούν στο Μπλόκ Αλυσίδας δημόσια στο Ethereum. Θα ήταν καταστροφικό να εποθέσετε ότι ο μηχανισμός φιλτραρίσματος απο-ταυτοποίησης ποτέ δεν θα αποτύχει ή ότι οι πληροφορίες πλευρικής ζώνης που σχετίζονται με αλληλεπιδράσεις της αλυσίδας δεν μπορούν αποκαλύψουν τακτικά την ταυτότητα. Στο συμπέρασμα αυτό κατέληξε επίσης το MIT Media Lab κατά τη διάρκεια του σχηματισμού των πρωτοκόλλων MedRec και συνοψίζονται το MedRec σε Λευκή Βίβλο [3]. Η εξόρυξη αυτών των πληροφοριών πλευρικής ζώνης μπορεί να είναι τόσο απλή όσο και η παρατήρηση των χρονικών σφραγίδων και τις αλληλεπιδράσεις με γνωστά συμβόλαια αποθήκευσης δεδομένων. Μέσω αυτής της ανάλυσης μπορεί να είναι δυνατή η συσχέτιση ενός ατόμου με ένα θεσμό και, κυρίως, του χρόνου κατά τον οποίο ήταν παρόντες για μεγαλύτερη ευκολία. Δεδομένου του ειδικού χαρακτήρα ορισμένων εγκαταστάσεων, αυτό είναι αρκετό ώστε να συνιστά παραβίαση της συμμόρφωσης με την HIPAA λόγω του παθητικού παρατηρητή ικανότητας στο να εξαγει την ταυτότητα, την θέση, τον χρόνο αλληλεπίδρασης και πιθανώς την κατηγορία της διάγνωσης. Εν αναμονή αυτής της θέσης είναι, η μείωση σε λιγότερο από 0,04% του αμερικανικού πληθυσμού καθίσταται ασήμαντη. Αυτά τα γεγονότα αποτελούν αδικαιολόγητα γεγονότα που πρέπει να αναγνωριστούν. Επιπλέον, η άμεση αποθήκευση ακόμη και κρυπτογραφημένων πληροφοριών σχετικά με την αλυσίδα δημιουργεί ευθύνη στους διαχειριστές των βάσεων δεδομένων στο να εισέλθουν σε ένα BAC λόγω των ενεργειών τους ως δεδομένα HIPAA (Βλέπε κεφάλαιο με τίτλο "Κανόνες ασφαλείας και σύννεφα υπολογιστών"). Αυτή είναι μια υπερβολική προσδοκία από κάθε ανθρακωρύχο, και ακόμα και αυτά τα άτομα που φιλοξενούν παθητικούς κόμβους, θα πρέπει όλα να είναι συμβατά με το HIPAA. Λόγω αυτών των ανησυχιών, εφαρμόζουμε ένα μηχανισμό για την επίμονη αποθήκευση με τη χρήση μιας ιδιωτικής εφαρμογής του Ethereum με βάση το μπλοκ αλυσίδας.

Δ. Στόχοι υλοποίησης για ευχρηστία και ασφάλεια

Οι κύριοι στόχοι οποιουδήποτε ασφαλούς συστήματος μπορεί να συνοψιστούν ως οι στόχοι της εμπιστευτικότητας, της ακεραιότητας, της διαθεσιμότητας, της λογοδοσίας και της πληροφόρησης / ταυτότητας της ασφάλειας. Προκειμένου να ικανοποιηθούν αυτοί οι στόχοι πρέπει ένας εισβολέας και ο χρήστης να καθορίζονται. Κάθε ένας από αυτούς τους ρόλους απαιτεί ορισμένες αναγνωρίσεις ικανότητας. Από την προοπτική του χρήστη, το σύστημα πρέπει να είναι επαρκώς διαφανές ώστε να μην απαιτούνται προηγμένες γνώσεις. Επίσης, λόγω της ανικανότητας του κανονικού χρήστη

να αντιληφθεί τα περίπλοκα ζητήματα ασφάλειας του κυβερνοχώρου, η διαδικασία πρέπει να είναι ανθεκτική στις ενέργειες του χρήστη.

Σε περίπτωση που προκύψει επίθεση, το σύστημα δημιουργείται έτσι ώστε το ποσό της προσπάθειας που πρέπει να επενδυθεί για να συμβιβαστεί ένας πόρος να αξίζει περισσότερα από την αξία του ίδιου του πόρου. Αυτό οφείλεται στη διαπίστωση ότι ένα αρκετά προηγμένο μέρος με τους κατάλληλους πόρους θα είναι πάντα σε θέση να παραβιάσει οποιοδήποτε σύστημα, δεδομένου ότι υπάρχει αρκετός χρόνος και προσπάθεια. Δεν υπάρχει η τέλεια άμυνα. Με βάση αυτούς τους περιορισμούς, η ίδια η υλοποίηση μπορεί να συζητηθεί τώρα έτσι ώστε να επιτύχουμε όλους τους στόχους που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

3.2 Ορισμός του Υλικού και της Υλοποίησης του Δικτύου

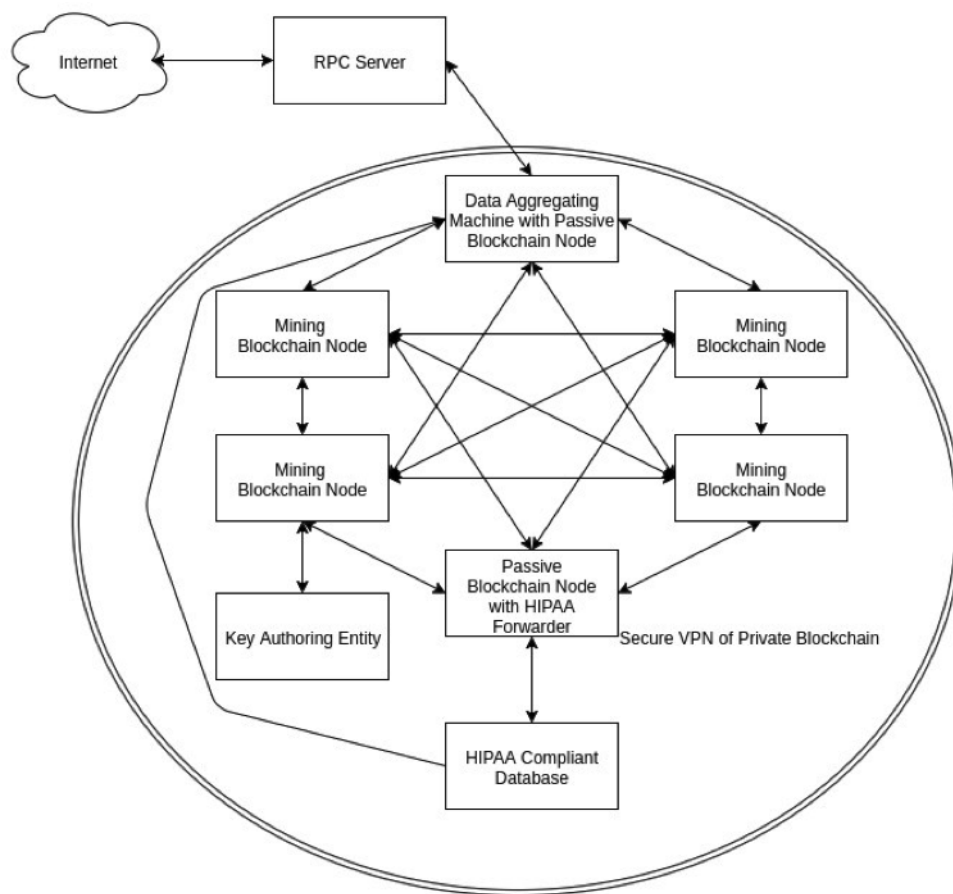
Για να ικανοποιήσει τους προαναφερθέντες σχεδιαστικούς στόχους, το επιλεγμένο σύστημα υλοποιείται και απαιτεί πολλά ανεξάρτητα υποσυστήματα. Κάθε σύστημα υποδιαιρεί την αρχή, εξασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι φορείς μπορούν να αλληλεπιδρούν με εγκεκριμένο τρόπο, παρέχει το μηχανισμό για την αύξηση της ασφάλειας διατηρώντας παράλληλα τη διαθεσιμότητα. Αυτό το σύστημα έχει επίσης επινοηθεί έτσι ώστε η κλιμάκωση να μπορεί εύκολα να επιτευχθεί μέσω της προσθήκης ιεραρχικών συστημάτων. Αυτά τα συστήματα περιγράφονται πλήρως και λεπτομερώς παρακάτω. Η οντότητα που αντιμετωπίζει το κοινό είναι ένας διακομιστής κλήσης απομακρυσμένης διαδικασίας (Remote Procedure Call) (RPC) ο οποίος λειτουργεί ως διασύνδεση με την ιδιωτική υλοποίηση στην Αλυσίδα Συναλλαγών του Ethereum (αδειοδοτημένη αλυσίδα συναλλαγών). Αυτό το δίκτυο στο μπλοκ αλυσίδας επιτρέπεται να αλληλεπιδράσει μόνο με άλλους κόμβους αλυσίδας, και με μια βασική οντότητα δημιουργίας, με τον HIPAA συμβατό χώρο αποθήκευσης και τον διακομιστή RPC. Η βασική συντακτική οντότητα είναι ο πόρος που δημιουργεί ζεύγη ιδιωτικών/δημόσιων κλειδιών για χρήση στην αλυσίδα. Η εγκατάσταση αποθήκευσης συμβατή με το HIPAA φιλοξενεί τα πραγματικά δεδομένα που συνθέτουν τις ηλεκτρονικές πληροφορίες για την ιδιωτική υγεία (ePHI). Όταν προκύψει αίτημα για δεδομένα, το σύστημα που είναι συμβατό με HIPAA μπορεί να εξουσιοδοτηθεί για να μιλήσει με τον μεταφορέα, ο οποίος στη συνέχεια επαναδρομολογεί τα δεδομένα στο διακομιστή RPC. Εναλλακτικά, μπορεί να δομηθεί έτσι ώστε η HIPAA να μιλά απευθείας στον διακομιστή RPC. Κάθε εφαρμογή έχει οφέλη που πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από την τελική επιλογή. Σε κάθε περίπτωση, η αποθήκη HIPAA αποκρυπτογραφεί τα σχετικά τμήματα της βάσης δεδομένων που κατόπιν

κρυπτογραφούνται και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το δημόσιο κλειδί του αιτούντος κάνουν την μεταβίβαση. Αυτό το δημόσιο κλειδί είναι επίσης το δημόσιο κλειδί της σύμβασης που ενεργεί ως την διεπαφή ελέγχου από την αλυσίδα στα Δεδομένα HIPAA.

Το παρακάτω είναι ένα διάγραμμα της τοπολογίας του δικτύου:

3.3 Ορισμός της Υλοποίησης Λογισμικού

Εκτός από τη φυσική απομόνωση των συστημάτων στο υλικό και το δίκτυο εφαρμογής, ο έλεγχος πρόσβασης λογισμικού διευκολύνει την ακεραιότητα των δεδομένων και την επαλήθευση της εξουσιοδότησης για τις οντότητες. Το σύστημα λογισμικού από την προοπτική του ελέγχου πρόσβασης και της κρυπτογράφησης δεδομένων περιγράφεται παρακάτω.



Εικόνα 2: Τοπογραφία Αλυσίδας Συναλλαγών Δικτύου Patientory

Η βάση δεδομένων που είναι συμβατή με το HIPAA θα δέχεται μόνο εισερχόμενες συνδέσεις από τον μεταφορέα HIPAA. Αυτό εξασφαλίζει ότι η ροή της κυκλοφορίας είναι απομονωμένη σε γνωστές ελεγχόμενες διαδρομές. Ο αποστολέας HIPAA θα ενεργήσει μόνο για να διαβιβάσει ένα αίτημα σε η εγκατάσταση αποθήκευσης HIPAA εν αναμονή μιας έγκυρης συναλλαγής που έχει συμβεί στην αλυσίδα θα κάνει την συναλλαγή ως αποτέλεσμα, και την εκπομπή ενός ζητούμενου συμβάντος. Αυτή η αιτούσα εκδήλωση πρέπει να περιέχει το δημόσιο κλειδί του αιτούντος, και τα πεδία δεδομένων που ζητούνται. Τέλος, ο διακομιστής RPC χρησιμοποιεί ένα πεδίο εντολών (API), έτσι ώστε να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν μόνο γνωστοί χρήστες που αλληλεπιδρούν με το διακομιστή. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η ιεραρχία κλήσεων του συστήματος, η δομή της σύμβασης, και να διευκολυνθεί ο έλεγχος, τα σημεία πρόσβασης πρέπει πρώτα να αντιμετωπιστούν. Κάθε χρήστης στο σύστημα έχει ένα χάρτη και μια ιδιωτική διεύθυνση στην ιδιωτική αλυσίδα. Κάθε ιδιωτική διεύθυνση επιτρέπεται μόνο να μιλήσει άμεσα με ένα συμβόλαιο για την αλυσίδα των μπλοκ. Αυτή η σύμβαση είναι η σύμβαση κλάσης του ατόμου. Τα ιδρύματα, οι υπάλληλοι των ιδρυμάτων, και οι πελάτες είναι αντικείμενα κατηγορίας επιπέδου. Αυτά τα αντικείμενα επιπέδου κλάσης είναι διασυνδέσεις που βασίζονται σε δικαιώματα. Το ίδρυμα και η σύμβαση έχει μια λίστα με όλους τους πελάτες που έχουν παραχωρήσει δικαιώματα προβολής στο ίδρυμα και κάθε σύμβαση πελάτη έχει κατάλογο όλων των θεσμικών οργάνων που τους έχει χορηγηθεί άδεια. Η σύμβαση που κατέχει το ίδρυμα λειτουργεί και διευκολύνει την ανάκληση των αδειών στο θεσμικό όργανο, από τους χρήστες. Η σύμβαση του ιδρύματος δεν μπορεί να τροποποιήσει αυτό τον κατάλογο, αποτρέποντας μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αρχεία ατόμων. Επιπλέον, η σύμβαση ιδρυμάτων διαθέτει κατάλογο εξουσιοδοτημένων υπαλλήλων που είναι πλήρως επιδέξιοι στην διατήρηση. Αυτό το σύστημα δικαιωμάτων θα πρέπει ιδανικά να λειτουργήσει έτσι ώστε η αυτόματη ανάκληση άδειας να εκτελείται σε ημι-κανονικά διαστήματα για να αποτρέψει ένα ίδρυμα από την ακούσια διατήρηση της πρόσβασης των πρώην εργαζομένων. Στο πλαίσιο αυτού του συστήματος, όλα τα εξωτερικά μέρη αλληλεπιδρούν με την υποβολή υπογεγραμμένων συναλλαγών που κωδικοποιούν την κλήση που ζητείται. Οι συναλλαγές αυτές υποβάλλονται μέσω του διακομιστή RPC κατά την επικύρωση του χρήστη. Οι αναρτήσεις του διακομιστή RPC και τα αιτήματα μεταβαίνουν προς τον διακομιστή συγκεντρωτικών δεδομένων, ο οποίος στη συνέχεια διαβιβάζει αυτά τα αιτήματα στους ανθρακωρύχους με βάση έναν μηχανισμό επιμερισμού φορτίων. Οι ανθρακωρύχοι στη συνέχεια επεξεργάζονται το αίτημα υποβάλλοντας τη συναλλαγή για λογαριασμό του καλούντος στο συμβαλλόμενο μέρος του αντίστοιχου συμβολαίου ελέγχου. Αυτή η σύμβαση διατηρεί τα δικαιώματα των δεδομένων και ότι η οντότητα έχει εξουσιοδοτηθεί να έχει εσωτερικά σαν πρόσβαση στη σύμβαση. Αυτή η σύμβαση είναι η μόνη οντότητα που θα δεχθεί μια συναλλαγή από εξωτερικό αίτημα. Έτσι, ο μηχανισμός για τον πλήρη έλεγχο των λειτουργιών κλήσης γίνεται στην αλυσίδα. Για κάθε δεδομένη συναλλαγή, υπάρχει ένα αμετάβλητο αρχείο καλούντος. Αυτό εξασφαλίζει ότι όλες οι προσπάθειες πρόσβασης σε πληροφορίες καταγράφονται. Τα πραγματικά δεδομένα που αποθηκεύονται στο πλαίσιο της σύμβασης χρήστη είναι ένα σύστημα δείκτη κατακερματισμού το οποίο όταν επιλύεται από το διακομιστή αποθήκευσης HIPAA, έχει ως αποτέλεσμα την επιστροφή των κατάλληλων δεδομένων. Αυτές οι πληροφορίες διοχετεύονται στον προωθητή HIPAA από την εκτέλεση μιας έγκυρης αίτησης συναλλαγής. Ο μηχανισμός που διευκολύνει αυτή την έμμεση επικοινωνία εκδηλώνεται μέσω του γεγονότος στην αλυσίδα με μη άμεσο τρόπο μέσω του συστήματος μνημάτων. Λόγω του περιορισμού ότι ο αιτών μπορεί να ζητήσει μόνο μια έγκυρη συναλλαγή από τη βάση δεδομένων, και ότι ο χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει άμεσα τις δικές του

πληροφορίες, ο έλεγχος πρόσβασης είναι αποδεδειγμένος. Από την άποψη των θεσμών, οι μηχανισμοί είναι παρόμοιοι, εκτός από το γεγονός ότι η σύμβαση ιδρύματος φιλοξενεί έναν κατάλογο χρηστών από τον οποίον μπορεί να ζητήσει δεδομένα και μια λίστα χρηστών που μπορεί να αλληλεπιδράσει με αυτούς ως εργαζομένους. Όταν μια συναλλαγή αίτησης προέρχεται από τον φορέα ενός οργάνου, η σύμβαση ελέγχου καλεί το ίδρυμα, που καλεί τη σύμβαση χρήστη να ζητήσει τους δείκτες δεδομένων που επιλύουν το ePHI. Αν εν αναμονή ίδρυμα περιλαμβάνεται στον κατάλογο εγκεκριμένων ιδρυμάτων για τον χρήστη, η σύμβαση επιστρέφει τους κατάλληλους δείκτες κατακερματισμού. Αυτοί οι δείκτες είναι δημοσιευμένοι ως μήνυμα συμβάντος που εκδηλώνεται στον αποθηκευτικό χώρο του HIPAA. Για λόγους σαφήνειας, η πλήρης διαδικασία μιας ενιαίας αίτησης έχει ως εξής: Το εξωτερικό μέρος ζητά δεδομένα από την υπηρεσία καλώντας τον RPC Server με την κρυπτογραφικά υπογεγραμμένη συναλλαγή. Ο διακομιστής RPC επαληθεύει την ταυτότητα του εξωτερικού μέρους μέσω της υπογραφής μιας αίτησης σύνδεσης. Εν αναμονή της υπογραφής συνδέεται με μια καταχώρηση στη βάση δεδομένων εξουσιοδοτημένων δημόσιων κλειδιών, ο διακομιστής RPC δέχεται την αίτηση και υποβάλλει το αίτημα σε στο μηχάνημα συσσώρευσης δεδομένων. Στη συνέχεια, η μηχανή δεδομένων συσσωρεύει αιτήματα από τους ιδιωτικούς επαληθευτές αλυσίδας. Οι επαληθευτές λαμβάνουν το αίτημα ως μια κλήση από έναν λογαριασμό αλυσίδας σε σχέση με μια σύμβαση-στόχο. Οι επαληθευτές εκτελούν αυτήν την κλήση και, σε περίπτωση που η αίτηση είναι μια επιτρεπόμενη ενέργεια, η συναλλαγή εισάγεται στο επόμενο μπλοκ. Αυτή η συναλλαγή προκαλεί επίσης την εκπομπή ενός μηνύματος συμβάντος στην αλυσίδα. Αυτό το μήνυμα συμβάντος το λαμβάνει το HIPAA Forwarder, το οποίο ενεργεί για να δημιουργήσει μια κρυπτογραφημένη αίτηση έναντι του χώρου αποθήκευσης HIPAA. Βάσει των hashes του μηνύματος συμβάντος. Αυτό το μήνυμα περιέχει επίσης το κοινό κλειδί του αιτούντος μέρους. Το σύστημα βάσεων δεδομένων που συμμορφώνεται με το HIPAA τηρεί αυτό το αίτημα και μεταδίδει ένα κρυπτογραφημένο αντίγραφο των πληροφοριών στο RPC χρησιμοποιώντας το δημόσιο κλειδί του αιτούντος. Στη συνέχεια, ο διακομιστής RPC επιστρέφει τις πληροφορίες αυτές στο συμβαλλόμενο μέρος, μετατοπίζοντας την αιτούσα διεύθυνση IP στο δημόσιο κλειδί του μηνύματος. Ο διακομιστής RPC μεταδίδει αυτό το μήνυμα χωρίς να δει τα υποκείμενα δεδομένα. Αυτά τα δεδομένα καταστρέφονται αμέσως από τον διακομιστή RPC, διασφαλίζοντας έτσι ότι ο διακομιστής RPC λειτουργεί ως αγωγός που δεν χρειάζεται να είναι συμβατός με το HIPAA. Ο μηχανισμός δημοσίευσης δεδομένων είναι και πάλι παρόμοιος, αλλά τα δεδομένα που πρόκειται να υποβληθούν κρυπτογραφούνται με το δημόσιο κλειδί της αποθήκευσης HIPAA για ευκολία. Οι άλλες λειτουργίες είναι πανομοιότυπες εκτός από τα δεδομένα που δημοσιεύονται σε φυσαλίδες επάνω στο σύστημα μηνυμάτων συμβάντων. Έτσι, λόγω της χρήσης των χαμηλών λειτουργιών έναρξης και σύγκρουσης και τις χρονικές επισημάνσεις, τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν με δεδομένο ότι η σύμβαση μπορεί να υπολογίσει τη διεύθυνση στην οποία υποβλήθηκαν τα στοιχεία η οποία βρίσκεται εντός της εγκατάστασης αποθήκευσης του HIPAA. Τέλος, πρέπει να αντιμετωπιστεί η κατανομή ιδιωτικών κλειδιών σε οντότητες. Αυτό Μπορεί να διευκολυνθεί μέσω οπτικών μέσων σε χρήστες έξυπνων τηλεφώνων. Αυτό γίνεται με τη χρήση QR κωδικών ως διευθύνσεις για διευθύνσεις του Ethereum. Εναλλακτικό τα μέσα μπορούν επίσης να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας εφαρμογές και σε επιτραπέζιους υπολογιστές και σε συσκευές τάμπλετ / έξυπνα τηλέφωνα. Η απώλεια ενός κλειδιού δεν είναι καταστροφικό γεγονός, λόγω της δυνατότητας διοικητικής απομάκρυνσης και ελέγχου πρόσβασης από

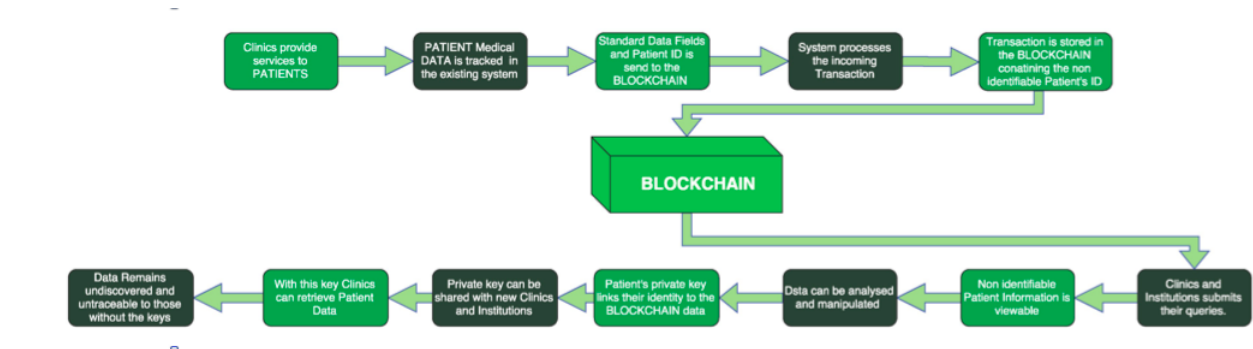
ένα κλειδί και την παραχώρηση σε άλλο.

3.4 Διαλειτουργικότητα

Τα συστήματα ΗΜΥ βασίζονται σε μια μεμονωμένη αρχιτεκτονική επικύρωσης διαπιστευτηρίων στην οποία τα δεδομένα ασθενών διατηρούνται σε ένα ξεχωριστό σύστημα. Αυτό οδήγησε σε ένα λογισμικό συντονισμού "add-ons" με λύσεις σε αυτά τα συστήματα που επιτρέπει το συντονισμό της περίθαλψης μεταξύ άλλων παρόχων και των βοηθητικών οργανώσεων υγείας. Ωστόσο, η πρόσβαση των πληροφοριών από τους κύριους συνεργάτες με άλλους οργανισμούς είναι δυνατή μόνο μέσω των περιορισμένων δυνατοτήτων σε τέτοιες περιπτώσεις Όπως να διαβάσετε, να υποβάλετε, να στείλετε ή να ειδοποιείτε. Επιπλέον, ο ασθενής / καταναλωτής έχει πολύ περιορισμένη αλληλεπίδραση ή συμμετοχή σε αυτή την ανταλλαγή πληροφοριών. Επιπλέον, κάθε σφάλμα που σχετίζεται με την εσφαλμένη επικοινωνία είναι πολύ δύσκολο επανορθωθεί. Μόλις διαμορφωθεί μια αλυσίδα και τα έξυπνα συμβόλαιά και οι παράμετροι γίνουν απόλυτα. Ο ασθενής γίνεται ο κύριος διαμεσολαβητής στην αποστολή και λαμβάνει πληροφορίες για την υγεία, γεγονός που εμποδίζει την ανάγκη για συχνές ενημερώσεις και την αντιμετώπιση προβλημάτων οποιουδήποτε λογισμικού. Δεδομένου ότι τα αρχεία της αλυσίδας είναι επίσης αμετάβλητα και αποθηκεύονται σε όλους τους συμμετέχοντες χρήστες, τα περιστατικά ανάκτησης δεν είναι απαραίτητα. Επιπλέον, η διαφανής δομή πληροφοριών της αλυσίδας θα μπορούσε να καταργήσει πολλά σημεία ολοκλήρωσης της ανταλλαγής δεδομένων και των χρονοβόρων δραστηριοτήτων υποβολής εκθέσεων.

3.5 Διαδικασίες και Επεκτασιμότητα

Οι χρήστες ελέγχουν όλες τις πληροφορίες και τις μεταφορές τους, οι οποίες εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση. Ποιοτικά δεδομένα που είναι πλήρη, συνεπή, έγκαιρα, ακριβή και ευρέως διαθέσιμα. Με αποτέλεσμα να είναι ανθεκτικό και αξιόπιστο. Λόγω της αποκεντρωμένης βάσης δεδομένων, η Αλυσίδα δεν έχει ένα κεντρικό σημείο αποτυχίας και είναι καλύτερη στο να αντέξει κακόβουλες επιθέσεις.



Σχήμα 3: Διάγραμμα Ροής Διεργασιών Αλυσίδας

Σε οποιοδήποτε δίκτυο Φροντίδας είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι οι συμμετέχοντες που είναι οι εργαζόμενοι μπορούν να εξαρτώνται ο ένας από τον άλλο για να παρέχουν τις απαραίτητες υπηρεσίες

που αναμένονται από αυτούς. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει να υπάρχει ένα μέσο για να εξασφαλιστεί η λογοδοσία των εργασιών και των υπηρεσιών που αναμένεται να παραδοθούν έγκαιρα. Καθώς και η σχετική ευθύνη, εάν δεν παραδοθούν έγκαιρα στο επίπεδο ποιότητας που αναμένεται. Ως εκ τούτου, οποιαδήποτε υποδομή Υγείας πρέπει να είναι σε θέση να παρακολουθεί απρόσκοπτα τις απαραίτητες πληροφορίες. Για να μπορέσει ο πάροχος πρωτοβάθμιας περίθαλψης να αξιολογήσει το δίκτυο Φροντίδας του. Περαιτέρω, καθώς μεγαλώνει το δίκτυο Φροντίδας και η αλληλεπίδραση μεταξύ της φροντίδας του δικτύου και των πάροχων αυξάνει την υποδομή υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να γίνει αντιμετώπιση αυτής της κλίμακας. Η βασική πτυχή της οικοδόμησης μιας εξαιρετικά επεκτάσιμης και διανεμημένης Φροντίδας σε ένα αρχιτεκτονικό πλαίσιο ομότιμης αξιολόγησης. Ένα τέτοιο πλαίσιο έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας, όπως τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, ο αθλητισμός, η αλυσίδα εφοδιασμού, η εμφάνιση της αλυσίδας μπορεί εύκολα να είναι ένα πρόσθετο υποδομής σε υπάρχοντα κεντρικά πλαίσια [7]. Αυτό μας οδήγησε στη διερεύνηση χρησιμοποιώντας το πλαίσιο της αλυσίδας των μπλοκ για την εφαρμογή για να βοηθήσει με την ενεργοποίηση του ομότιμου πλαισίου για την υγειονομική περίθαλψη. Η αλυσίδα των μπλοκ έχει την υπόσχεση επικύρωσης δύο ή περισσότερων οντοτήτων που έχουν εμπλακεί σε μια "συναλλαγή υγειονομικής περίθαλψης". Αυτό παρέχει δύο βασικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με ένα κεντρικό μοντέλο πιστοποίησης. Το πρώτο είναι ότι τα ενδιαφερόμενα μέρη Μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε ένα επίπεδο συναλλαγής της σχέσης εμπιστοσύνης. Το δεύτερο είναι ότι η έκθεση στην ευθύνη σε μια τέτοια σχέση περιορίζεται μόνο στη δέσμευση σε "επίπεδο συναλλαγής". Αυτό είναι πολύ χρήσιμο καθώς περιορίζει την πρόσβαση των πληροφοριών και των υποχρεώσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών και ταυτόχρονα επιτρέπει σε ένα συμβαλλόμενο μέρος να έρθει σε μια συναλλακτική σχέση με ένα αριθμό άλλων με βάση τις συγκεκριμένες δυνατότητές τους και τον τύπο φροντίδας που πρέπει να παραδοθεί στον ασθενή. Αυτό είναι σημαντικά καλύτερο από ένα συμβατικό συγκεντρωτικό σύστημα Που πρέπει να περιορίσει τον αριθμό των παρόχων για ένα ευρύ φάσμα αναγκών ασθενών που οφείλονται στην προσπάθεια που απαιτείται για τη διαχείριση της πρόσβασης και των υποχρεώσεων.

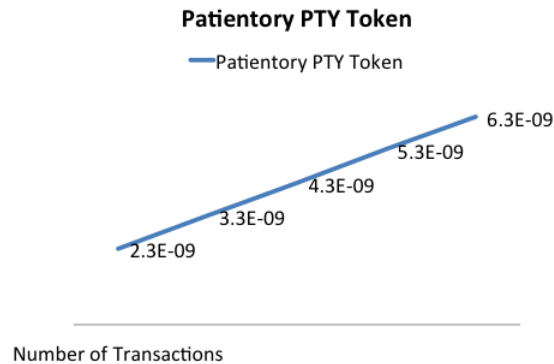
3.6 Ανταλλαγή Πληροφοριών Υγείας και Νομισμάτων

Προκειμένου οι ΗΠΑ να απομακρυνθούν επιτυχώς από το μοντέλο αμοιβής για υπηρεσία στο σημερινό μοντέλο που βασίζεται στην αξία, πρέπει να υπάρχει υποδομή πληροφορικής για την υγειονομική περίθαλψη. Που επιτρέπει στις οργανώσεις να συνδέουν την ποιότητα, την αξία και την αποτελεσματικότητα των ιατρικών παρεμβάσεων μέσω ενός αξιόπιστου μοντέλου αποζημίωσης. Η αποζημίωση θα βασίζεται στο πόσο αποτελεσματικό είναι το δίκτυο των παρόχων υπηρεσιών μαζί για να εξασφαλιστεί η βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης και της ευεξίας ενώ παράλληλα μειώνει το σχετικό κόστος περίθαλψης. Για πραγματικά κίνητρα στους συμμετέχοντες στο δίκτυο ενεργεί στη δημιουργία καλύτερων συστημάτων περίθαλψης, μια αξία με βάση την αποζημίωση των κοινών αποταμιεύσεων (επιστροφές) τίθεται σε ισχύ. Για να διαθέσουν αποτελεσματικά ένα αναλογικό μερίδιο στον πάροχο στο Δικτύων του έργου που συνέβαλε στο έπακρο στην επίτευξη των γενικών εξοικονόμηση και τον σαφή εντοπισμό η συμβολή της είναι μετρήσιμη και εκτελείται από έξυπνες συμβάσεις για στην αλυσίδα του δικτύου. Μια άλλη βασική επίπτωση του νέου προτύπου της υγειονομικής περίθαλψης είναι η αποζημίωση μοντέλου όπου, οι πάροχοι είναι επιλέξιμοι για πρόσθετη αποζημίωση

πέραν της φροντίδας που παρέχεται. Η αποζημίωση αυτή είναι το αποτέλεσμα της εξοικονόμησης που δημιουργείται με βάση το πόσο αποτελεσματικά οι πάροχοι διαχειρίζονται την φροντίδα του έκβαση της υγείας του ασθενούς (κίνητρα). Τυχόν εξοικονόμηση πόρων μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης της φροντίδας του ασθενούς μπορεί να διατηρηθεί από τους παρόχους και τους εταίρους του δικτύου ως μέρος της κοινής πτυχής εξοικονόμησης της νέας υγειονομικής περίθαλψης ως παράδειγμα. Η πρότασή μας καθιστά την ικανότητα στους πληρωτές να μεταφέρουν νομίσματα και κίνητρα σε παρόχους που επιτυγχάνουν αυτές τις μετρήσεις ποιότητας. Η δυνατότητα να παρακολουθεί απρόσκοπτα και να διαχειρίζεται έξυπνα τις συμβάσεις στις οποίες τα οφέλη μπορούν να εξαργυρωθούν με μεγάλη ευκολία παρέχει το απαραίτητο «καρότο» για τους παρόχους και τους ασθενείς με ενεργή συμμετοχή σε μια συμβιωτική συνεργασία. Αντίθετα, αν ένας ή περισσότεροι συμμετέχοντες αποτύχουν οι κατάλληλες κυρώσεις, μέσω των υποχρεώσεων, μπορεί επίσης να επιβάλλονται με παρόμοια ευκολία. Αυτό το «καρότο» θα παράσχει την απαραίτητη ώθηση που χρειάζεται για να στραφεί ο κλάδος της υγείας από μια νοοτροπία διαχείρισης ασθενείας και ευεξίας σε μια νοοτροπία στον τρόπο ζωής. Στο εξής, το Patientory θα εκδώσει μάρκες (PTY), στην πλατφόρμα του Patientory. Σε αντάλλαγμα των PTY, οι χρήστες θα είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν το δίκτυο προς ενοικίαση πληροφοριών για την υγεία, και να εκτελέσουν συγκεκριμένες έξυπνες πληρωμές συμβάσεων υγείας και συναλλαγών. Πιστεύουμε ακράδαντα ότι χρησιμοποιώντας ένα αδειοδοτικό σύστημα είναι το καλύτερο σύστημα πληρωμών για την υποστήριξη της υποδομής στο άμεσο μέλλον. Το μέλλον είναι ένα ζωντανό οικοσύστημα από πολλά νομίσματα, για την οποία υγειονομική περίθαλψη θα χρειαστεί ένα σύστημα κλειστού βρόχου πληρωμής. Το αποτέλεσμα θα είναι μια αποτελεσματική φροντίδα στη διαχείριση του κύκλου θετικής δεξαμενής είτε πίσω στο βρόχο με σημαντικές μειώσεις σε δισεκατομμύρια δολάρια που σήμερα αποδίδονται σε απάτες κατά τις πληρωμές στον τομέα της υγείας [4]. Το σύστημα επίσης δίνει κίνητρα στους μεγάλους οργανισμούς με άφθονη αποθήκευση σε server και στο εμπόριο των νομισμάτων με τις μικρές και μεσαίου μεγέθους οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης που θα χρειαστούν άμεση πρόσβαση στο δίκτυο υγείας της αλυσίδας χωρίς την άμεση υλοποίηση ενός κόμβου. Αν και οι νέες πολιτικές υγειονομικής περίθαλψης παρέχουν τη δυνατότητα να δοθούν κίνητρα στους παρόχους για να συνεργαστούν για τη βελτίωση των οδών περίθαλψης, η τρέχουσα αρχιτεκτονική των ΗΜΥ στερείται αυτής της ικανότητας, έτσι, απλά για τη χορήγηση ή τη λήψη νομισμάτων διευκολύνει αυτή τη διαδικασία. Ως εκ τούτου, η αξία των νομισμάτων που συνδέονται με τον όγκο των συναλλαγών που εκτελούνται στο δίκτυο. Καθώς το δίκτυο του Patientory αυξάνεται σταθερά σε συναλλαγές η ζήτηση αυξάνεται, με αποτέλεσμα την αύξηση της αξίας.

3.7 Απόκτηση Νομισμάτων

Τα PTY μπορούν να αποκτηθούν μέσω της εγγενούς εφαρμογής, στην αγορά κρυπτονομίσματος του Patientory ή και από άλλο ασθενή, ιατρό ή και ασφαλιστής μέσω μεταφοράς. Οι χρήστες της πλατφόρμας θα έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν PTY με την αποστολή Ether («ETH») στο συμβόλαιο δημιουργίας του PTY στην αλυσίδα συναλλαγών κατά τη διάρκεια της προ-πώλησης. Η διεπαφή του Patientory θα ενσωματώσει συναλλαγές και λύσεις τρίτων, όπως το shapeshift και το Coinbase για χρήστες που δεν έχουν ETH.



Σχήμα 4: Συμβολική Αξία του Patientory ως Συνάρτηση του Συναλλαγών

Το νόμισμα Patientory και η αρχική του διανομή θα είναι υπό τη μορφή μιας προπώλησης. Ο καθένας θα είναι σε θέση να αποκτήσει PTY με προεξοφλητικό επιτόκιο με τη δέσμευση των ETH σε η συμβολική πώληση έξυπνη σύμβασης. Με άλλα κρυπτονομίσματα όπως το ETC ή το BTC μπορούν επίσης να δημιουργηθούν PTY μέσω μιας υπηρεσίας μετατροπής που θα είναι διαθέσιμη στη σελίδα πριν από την πώληση. Η ιδρυτική ομάδα θα λάβει 10% των PTY, που θα υπόκεινται σε δώδεκα μήνες κλείδωμα. Αυτά τα νομίσματα θα χρησιμεύσουν ως μακροπρόθεσμο κίνητρο για την ιδρυτική ομάδα του Patientory. Ένα επιπλέον 20% θα διατεθεί για το Patientory ταμείο του Ιδρύματος που θα χρησιμοποιηθούν για την έρευνα και την ανάπτυξη για την τεχνολογία της αλυσίδας και για τις περιπτώσεις χρήσης της υγειονομικής περιθαλψής.

3.8 Έξυπνα Συμβόλαια και Επεξεργασία Ασφαλιστικών Απαιτήσεων

Α. Αυτόματη-Απόφαση

Η πολυπλοκότητα των ιατρικών χρεώσεων και η προ- επιστροφή από τρίτους για τους ασθενείς οδηγεί συχνά σε σύγχυση ή παρανόηση μεταξύ ασθενούς, ιατρικών υπηρεσιών, και του ασφαλιστή. Οι επιπλοκές αυτές μπορούν να οδηγήσουν ορισμένους καταναλωτές στο να αγνοήσουν κάποιο ποσό που χρωστάνε σε ένα ιατρικό λογαριασμό ή ακόμα και την πληρωμή της ευθύνης τους ή το φορέα ασφάλισης. Το Patientory είναι μια πλατφόρμα που έχει σχεδιαστεί για να αξιοποιήσει τόσο της αλυσίδα συναλλαγών του Ethereum όσο και τις γρήγορες υπηρεσίες Υγείας και τους Διαλειτουργικούς Πόρους (FHIR) με συμβατό API για να βελτιώνουν τις επιδόσεις, επιτρέποντας σε πραγματικό χρόνο εκδίκαση αξίωσης και

διαφανείς συμφωνίες μεταξύ των ενδιαφερομένων και την μείωση της απάτης. Το FHIR δημιουργήθηκε ως βιομηχανικό πρότυπο για τη διαμόρφωση των δεδομένων μειώνοντας έτσι την πολυπλοκότητα της ενσωμάτωσης για τα συστήματα κληρονομιάς της υγειονομικής περίθαλψης και της ασφάλισης. Ένα βασικό κομμάτι της λύσης μας, λόγω του κόστους της προσθήκης δεδομένων στην αλυσίδα, είναι περιοριστικό ότι τα δεδομένα μόνο σε ότι είναι απαραίτητο για τις έξυπνες συμβάσεις για την εκτέλεση. Με χρεώσεις και ασφάλιση των σχετικών δαπανών περιμένοντας να φτάσει τα 315 δισεκατομμύρια δολάρια (USD) το 2018 οι ιατρικές υπηρεσίες ξοδεύουν 3,8 ώρες κάθε εβδομάδα για να αλληλεπιδρούν με πληρωτές, η πλατφόρμα μας μπορεί να φέρει σημαντική ανακούφιση σε αυτές τις λειτουργικές δαπάνες. Οι ίδιες αυτές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της εγκάρσιας αντιστοιχίας για διαγνωστικές πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση δεδομένων και την αξίωση δόλιας δραστηριότητας. Η ανάλυση αυτή μπορεί επίσης να αποκαλύψει δράσεις, όπως τα ναρκωτικά που αναζητούν συμπεριφορά λόγω στην περίπτωση των πολλαπλών αξιώσεων. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις η χρήση προσθέσετε αξία στη χρήση αυτού του συστήματος από τις ασφαλιστικές εταιρείες, αλλά το τελικό όφελος είναι πέρα από αυτές τις πληροφορίες. Λόγω του συστήματος με βάση τον κανόνα που επιβάλλεται από το έξυπνο συμβόλαιο, ολόκληρη η συμφωνία καλύπτεται και μπορεί να κωδικοποιηθεί σε έξυπνες συμβάσεις που έχει αναφορά εναντίον των τελικών χρηστών. Αυτό θα επιτρέψει για μια ιατρική μονάδα την αναζήτηση στο σύστημα για την επαλήθευση της κάλυψης πριν από την παροχή υπηρεσιών. η χρήση του συστήματος για να φιλοξενήσει πληροφορίες κόστους επιτρέπει επίσης την αυτόματη χρέωση μεταξύ των ιδρυμάτων και ιδιωτών ως συμβολική βάση χρέους. Έτσι, ένα θεσμικό όργανο και ένα άτομο μπορεί να είναι άμεσα γνώστες των δαπανών, όπως αυτές προκύπτουν. Αυτό αφαιρεί το φόρτο εργασίας από τα λογιστήρια, έτσι υπάρχει η πρόσθετη αξία για την υιοθέτηση του συστήματος. Για το λόγο αυτό το Patientory είναι ένα σύστημα πληρωμών κλειστού βρόγχου. Αναμένεται ότι η εγκάρσια σύνδεση της αλυσίδας μπορεί ακόμη και να επιτρέψει την ασφαλή ανταλλαγή αξίας μέσω της δημόσιας Αλυσίδας του Ethereum. Αυτός ο μηχανισμός έχει ήδη λύσει την διαιτησία των συναλλαγών των διευθύνσεων του Bitcoin, αν και απαιτεί έναν αξιόπιστο φορέα να ενεργεί ως Oracle. Η σκοπιμότητα της χρήσης των υφιστάμενων μηχανισμών, που αυτή η αρχιτεκτονική μπορεί άμεσα να κατασκευαστεί. Ένα τέτοιο παράδειγμα θα ήταν η σύνδεση της Amazon Web Υπηρεσίας με το σύστημα αποθήκευσης HIPAA που συμμορφώνεται στα δεδομένα με την ταχέως αναπτύξιμη ErisDB. Αυτή η SAAS επιτρέπει την ταχεία ανάπτυξη μιας έξυπνης σύμβασης στο Ethereum όπου θα επιτρέπεται ο έλεγχος πρόσβασης, όπως αναφέρεται παραπάνω. Η προσθήκη των παθητικών κόμβων θα πρέπει να κατασκευαστεί, αλλά αυτό είναι ένα ελάχιστο κόστος ανάπτυξης σε σύγκριση με την ανάπτυξη της πλήρους αρχιτεκτονικής. Με τρία επίπεδα αρχιτεκτονικής Έξυπνων Συμβολαίων το Patientory, και ένα υποσύνολο των χαρακτηριστικών μιας έξυπνης σύμβασης εφαρμόζονται στην αλυσίδα του Ethereum. Το συγκρότημα επιχειρηματική λογικής αφαιρείται από την πορεία εκτέλεσης, η οποία επιτρέπει στην βαθμίδα στοιχεία να βελτιστοποιηθούν ώστε να αντικατοπτρίζουν την κατανεμημένη φύση του δικτύου. Τα συστατικά του πακέτου του έξυπνου συμβολαίου εφαρμόζονται στην Αλυσίδα του Ethereum με το σχήμα της βάσης δεδομένων, της επικύρωσης και επαλήθευσης των συναλλαγών να επισυνάπτεται στον καθολικό καταγραφέα, και στην λογική της βελτιστοποίησης των ερωτημάτων για την ανάγνωση του καταγραφέα. Η λογική των επιχειρήσεων τραβιέται πάνω από την αλυσίδα του Ethereum σε ένα ξεχωριστό

στρώμα (επιχειρήσεων). Αυτός ο κωδικός λογικής πρόσβασης σε ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των

ασφαλών εκτελέσεων, της βεβαίωσης, της ταυτότητας, της κρυπτογραφικής υποστήριξης, της μορφοποίησης των δεδομένων, της αξιόπιστης ανταλλαγής μηνυμάτων, των σκανδάλων, και της ικανότητας να δεσμεύει αυτόν τον κώδικα στο σχήμα των ειδικών έξυπνων συμβάσεων σε οποιοδήποτε αριθμό των αλυσίδων, επιτρέποντας στο Patientory να είναι plug and play σε διάφορες κοινοπραξίες υγειονομικής περίθαλψης. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται σε ένα φάσμα, όπου τα επιμέρους κομμάτια του κώδικα που υποστηρίζουν τις έξυπνες συμβάσεις και μπορούν να εκτελέσουν, να στείλουν συναλλαγές σε κόμβους αλυσίδας, και να συνδεθούν με το σχήμα στη βαθμίδα δεδομένων.

3.9 Πρόσθετα Μοναδικά Προνόμια

Παρά το γεγονός ότι ένα νοσηλευτικό ίδρυμα, όπως ένα νοσοκομείο, δεν θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε εγγραφή που δεν έχει εγκριθεί συγκεκριμένα, από τον χρήστη χωρίς προέγκριση, η ανταλλαγή πληροφοριών σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης, για τον τελικό χρήστη θα μπορούσε να αποδώσει πρόσθετο όφελος από τη συμμετοχή στην υπηρεσία. Εχοντας αυτό κατά νου, η ανάγκη μιας ιατρικής μονάδας να έχει πρόσβαση στα αρχεία του προσώπου έκτακτης ανάγκης αποτελεί μια κατάσταση που αξίζει η κλιμάκωση των προνομίων που ο χρήστης έχει ήδη εγκρίνει σε αυτή. Σε περίπτωση που ένα άτομο έχει κινητό τηλέφωνο, το ίδρυμα μπορεί να αποδείξει την κατοχή της συσκευής ενός ατόμου χρησιμοποιώντας μια δευτερεύουσα μέθοδος υπογραφή που είναι διαθέσιμη από την οθόνη κλειδώματος του έξυπνου τηλεφώνου. Αυτό το δεύτερο κλειδί δεν πρέπει να είναι το ίδιο ιδιωτικό κλειδί με τον κύριο λογαριασμό. Έτσι, εάν ένας λογαριασμός ιδρύματος υποβάλλει αίτηση στην αλυσίδα που περιέχει το δημόσιο κλειδί ενός ατόμου και το έξυπνο τηλέφωνο έχει υποβάλει την υπογραφή έκτακτης ανάγκης, η αλυσίδα μπορεί να κλιμακώσει τα προνόμια για να επιτρέψει την πρόσβαση σε ιατρικά αρχεία δεν θα έχει διαφορετικά πρόσβαση. **Αυτό το ιδιωτικό κλειδί πρέπει να θεωρείται αναλώσιμο και να αντικατασταθεί από το άτομο όσο το δυνατόν συντομότερα. Σε αυτό το ανθρωπογενές NER, η ασφαλής ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ενός ατόμου και του εξουσιοδοτημένου φορέα μπορεί να διευκολυνθεί σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης.** Σε περίπτωση που η αίτηση του ιδρύματος για αυτές τις πληροφορίες χωρίς τα κατάλληλα προνόμια, το άτομο θα πρέπει να ενημερωθεί για αυτό. Αν το άτομο αρνηθεί το αίτημα αυτό εντός ενός διαστήματος, τα δεδομένα δεν θα είναι κοινά. Περαιτέρω, εάν ένα ίδρυμα προσπαθεί πολλαπλές δόλιες αιτήσεις, το όργανο μπορεί να το τιμωρήσει με την ανάκληση του προνομίου, τη νομισματική τιμωρία, και / ή νομικές ενέργειες. Η ζημία που προκλήθηκε από την απώλεια ενός κινητού είναι ελάχιστη, λόγω της ανάγκης για μια κινητή συσκευή και ένα βασικό επίπεδο. Στο άμεσο μέλλον, όλες οι ασφαλιστικές κάρτες θα μπορούσαν να ενσωματωθεί με κρυπτογραφικούς μικρο-ελεγκτές, όπως η σύγχρονες πιστωτικές κάρτες, κάτι που θα διευκολύνει την ίδια τη λειτουργία ανεξάρτητα από ένα έξυπνο τηλέφωνο.

4 Εθνικές/Παγκόσμιες Προτεραιότητες Υγείας

4.1 Προσωπική Φροντίδα

Εξατομικευμένη φροντίδα για να επιτευχθεί αποτελεσματική ανώτερη φροντίδα, ένα πρόσωπο κεντρικής προσέγγισης είναι σημαντικό. Μια τέτοια προσέγγιση πρέπει να λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις κλινικές πτυχές, αλλά και κοινωνικούς

και οικονομικούς παράγοντες που εμποδίζουν την ικανότητα του ατόμου να συμμετάσχει με επιτυχία στον τομέα της υγειονομικής συμμόρφωσης και σε ένα υγιεινό τρόπο ζωής για να αποδώσει συνεχή ευεξία. Για να αποδώσει αποτελεσματικές εκβάσεις φροντίδας απαιτεί σαφή προσδιορισμό των φραγμών για κάθε ξεχωριστή κατάσταση για την υγεία και τη ζωή. Με την αύξηση του αριθμού των ασθενών που έχουν 2+ νοσηρότητες, η «ομαδοποιημένη» ένα είδος φροντίδας που ταιριάζει σε όλους σαν προσέγγιση παροχής υγειονομικής περίθαλψης δεν είναι ευνοϊκή για την παροχή κινήτρων και την αντιμετώπιση των ουσιαστικών αποτελεσμάτων φροντίδας. Ως εκ τούτου, το πιο ευέλικτο μοντέλο φροντίδας προσαρμοσμένο ώστε να περιλαμβάνει την πολύπλευρη υγεία των ασθενών και τις ανάγκες ευεξίας πρέπει να ληφθεί υπόψη. Αυτό απαιτεί ένα ολοκληρωμένο δυναμικό σχέδιο φροντίδας με το οποίο ο ασθενής μπορεί ενεργά να παρακολουθεί, να διαχειρίζεται και να συμμετέχει στη φροντίδα του, κάτι που είναι ζωτικής σημασίας.

4.2 Κλινικά Αποτελέσματα

Οι μετρήσεις έκβασης των ασθενών που σχετίζονται με τα (PROMs), τα οποία επικεντρώνονται στα αποτελέσματα που σχετίζονται άμεσα με τον ασθενή, έχουν προστιθέμενη σημασία και σπουδαιότητα κατά τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλεται, εν μέρει, στην αυξημένη προσοχή και στην επικέντρωση στην εμπειρία της φροντίδας των ασθενών και στο να παρέχει σε ένα ασθενή με επίκεντρο την επανεκτίμηση σχετικά με το βάρος και τις επιπτώσεις της ασθένειας. Τα PROMs μπορεί να περιλαμβάνουν συμπτώματα και άλλες πτυχές της υγειονομικής φύσης της ποιότητας των δεικτών ζωής, όπως η σωματική ή κοινωνική λειτουργία, η τήρηση της θεραπείας, και η ικανοποίηση από τη θεραπεία. Αυτά μπορούν επίσης, να διευκολύνουν την πιο ακριβή επικοινωνία ασθενούς-ιατρού από την άποψη της επιβάρυνση της νοσηρότητας που σχετίζεται με τη θεραπεία, παρέχοντας μια πιο λεπτομερή και ολοκληρωμένη αξιολόγηση των θεραπειών για συγκεκριμένες συνθήκες, όπως ο καρκίνος ή η πολλαπλή σκλήρωση. Τα PROMs είναι διαφορετικά από τα παραδοσιακά μέτρα κλινικής αποτελεσματικότητας (π.χ. επιβίωση από καρκίνο, ή διακοπή του καπνίσματος) διότι αντανακλούν άμεσα την επίδραση της νόσου και τη θεραπεία της από την πλευρά του ασθενούς. Μπορεί να εξετάσει την ισορροπία μεταξύ της αποτελεσματικότητας της θεραπείας και της επιβάρυνσης για τον ασθενή. Είναι επίσης αποτελεσματικό για την εξέταση τομέων όπως η φυσική λειτουργία και η συνολική ευημερία, και τονίζοντας την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια των θεραπειών σε σχέση με το υπερβολικό κλινικό όφελος. Επειδή τα μέτρα που οι ίδιοι έχουν αναπτύξει από το προοπτική του ασθενούς, μπορούν επίσης να διευκολύνουν τη μεγαλύτερη συμμετοχή των ασθενών στη μεταχείριση και τη λήψη αποφάσεων, καθώς και την παροχή καθοδήγησης για τις αποφάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Ουσιαστικά, ενισχύοντας μια υποδομή αλυσίδας PROM ενισχύεται η ικανότητα να δημιουργηθούν κίνητρα για τους παρόχους και τους πληρωτές στην τήρηση των προτύπων φροντίδας.

5 Συμπέρασμα

Η Αλυσίδα Συναλλαγών θα διαδραματίζει ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στον τομέα της υγείας και της πληροφορικής και θα είναι ευεργετική με νέες αποδόσεις για κάθε ενδιαφερόμενο στο οικοσύστημα. Είναι ζωτικής σημασίας οι οργανώσεις του τομέα της υγείας να κατανοήσουν τον πυρήνα της αλυσίδας για να εξασφαλιστεί ότι είναι έτοιμοι για τις αλλαγές της τεχνολογίας. Το αποτέλεσμα θα είναι μια νέα γενιά ισχυρών, αλυσιδών με βάση τις εφαρμογές που θα διαμορφώσουν την επόμενη εποχή των επιχειρήσεων στον τομέα της υγείας. Ωστε η αλυσίδα συναλλαγών να

αξιοποιήσει τις δυνατότητές της στον τομέα της υγείας και θα πρέπει να βασίζεται σε κανόνες για να διασφαλιστεί η συμβατότητα και η διαλειτουργικότητα εντός των ξεχωριστών συστημάτων υγείας.

www.patientory.com

[Google](#) [Slack](#) [Twitter](#) [Facebook](#) [Reddit](#) [BitcoinTalk](#) [GitHub](#) [Telegram](#) [Medium](#)

Βιβλιογραφία

- [1] “A Begoyan. An overview of interoperability standards for electronic health records.” In: (2007.).
- [2] Charles N Mead et al. “Data interchange standards in healthcare it-computable semantic interoperability: Now possible but still dicult. do we really need a better mousetrap?” In: (2006.).
- [3] Thiago Vieira Joe Paradiso Andrew Lippman Ariel Ekblaw Asaf Azaria. “MedRec”. In: (2016). URL: www.pubpub.org/pub/medrec. [Accessed: 05-Apr-2017].
- [4] National Healthcare Ant-Fraud Association. “The Challenge of Health Care Fraud”. In: (). URL: <https://www.nhcaa.org/resources/health-care-anti-fraud-resources/the-challenge-of-health-care-fraud.aspx>.
- [5] Vitalik Buterin. “A next-generation smart contract and decentralized application platform. White Paper”. In: (2014.).
- [6] Yan-Cheng Chang and Michael Mitzenmacher. “Privacy preserving keyword searches on remote encrypted data.In International Conference on Applied Cryptography and Network Security”. In: ().
- [7] Mayo Clinic. “Changes in Burnout and Satisfaction With Work-Life Balance in Physicians and the General US Working Population Between 2011 and 2014”. In: (). URL: www.mayoclinicproceedings.org.
- [8] Hendrik Tanjaya Tan Darwin Kurniawan David Chandra. “Reidao: Digitising Real Estate Ownership”. In: (). URL: <http://reidao.io/whitepaper.pdf>.
- [9] et al. Centers for Disease Control Prevention. “HIPAA privacy rule and public health. Guidance from CDC and the US Department of Health and Human Services.” In: (2003.).
- [10] Roy Thomas Fielding. “Architectural styles and the design of network-based software architectures.” In: (2000.).
- [11] HHS.gov. “H. H. S. O. of the Secretary Summary of the HIPAA Privacy Rule”. In: (2013). URL: www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/privacy/laws-regulations/index.html. [Accessed: 04-Apr-2017].

- [12] HHS.gov. “Methods for De-identification of PHI”. In: (2015). URL: <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/privacy/special-topics/de-identification/index.html#protected>. [Accessed:04-Apr-2017].
- [13] Alex Mizrahi Iddo Bentov Charles Lee and Meni Rosenfeld. “Proof of activity: Extending bitcoin’s proof of work via proof of stake.” In: (2014).
- [14] Sunny King and Scott Nadal. “PPCoin: Peer-to-peer crypto-currency with proof-of-stake.” In: (2012).
- [15] Satoshi Nakamoto. “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”. In: (2008).
- [16] Stean D Norberhuis. In: ().
- [17] Pishing Chiang Philip Chuang Maureen Madden Rainer Winnen-burg Rob McClure Steve Emrick Olivier Bodenreider Duc Nguyen and Ivor DSouza. “The NLM Value Set Authority Center.” In: (2013.).
- [18] Amit P Sheth. “Changing focus on interoperability in information systems: from system, syntax, structure to semantics. In Interoperating Geographic Information Systems,” in: (1999.).
- [19] Nick Szabo. “Formalizing and securing relationships on public networks.” In: (1997.).
- [20] “US GPO. CFRx 164 security and privacy. 2008.” In: (). URL: <http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx08/45cfr16408.html>. Accessed:2016-08-06..