

Patientory: एक हेल्थकेयर पीयर-टू-पीयर ईएमआर संग्रहण नेटवर्क v1.0

क्रिसा मैकफ़ार्लाने, माइकल बीयर, जेसी ब्राउन, नेल्सन प्रेंडरगास्ट

अप्रैल 2017

यह दस्तावेज़ केवल सूचना के प्रयोजनों के लिए है और एक ओ एफ़एफ़ एर या Patientory या अन्य सम्बंधित या संबद्ध कंपनी के शेयरों या प्रतभूतियों को बेचने के लिए वनिती का गठन नहीं है। ऐसी कोई भी ओ एफ़एफ़ एर या लुभाने वाली केवल एक चोर फाई dental ओ एफ़एफ़ ering ज्ञापन के माध्यम से और सभी लागू प्रतभूतियों और अन्य कानूनों की शर्तों के अनुसार किया जाएगा।

सार

एक blockchain संचालित स्वास्थ्य सूचना आदान-प्रदान (जल्दी करना) अंतर और साइबर सुरक्षा के सही मूल्य अनलॉक कर सकते हैं। इस प्रणाली के संभावित जब जनसंख्या स्वास्थ्य प्रबंधन पर विचार, घर्षण और वर्तमान तृतीय पक्ष के मध्यस्थों की लागत को खत्म करने की है। वहाँ बेहतर डेटा अखंडता के वादे, कम लेनदेन लागत, वकिन्ट्रीकरण और विश्वास की मध्यस्थहीनता है। एक blockchain जल्दी मचाना के माध्यम से रोगी की देखभाल का समन्वय करने में सक्षम होने पर अनविश्व रूप से अनावश्यक सेवाओं को दूर और सातत्य देखभाल चक्र के ई fficiencies में लागत और सुधार को कम करने के साथ परीक्षण नकल, जबकि सभी HIPAA नियमों और मानकों का पालन। एक मरीज केंद्रित प्रोटोकॉल blockchain प्रौद्योगिकी द्वारा समर्थित, Patientory तरह से स्वास्थ्य सेवा हतिधारकों इलेक्ट्रॉनिक मेडिकल डेटा का प्रबंधन और चिकित्सीय देखभाल टीमों के साथ बातचीत बदल रहा है।

1। परिचय

1.1 Blockchain क्या है?

Bitcoin डिजिटल मुद्रा के पीछे की तकनीक, blockchain के जन्म छद्म नाम, unidenti फाई एड व्यक्ति(या समूह) सातोशी नकामोतो के रूप में जाना का पता लगाया है। 2009 blockchain इंटरनेट वित्त उद्योग में अधिक व्यापक उपयोग, नई blockchain सक्षम व्यवसायों और सेवाओं बाजार में प्रवेश की एक कस्मि के साथ हासिल की है के बाद से। Blockchain की तकनीक किसी एक संस्था द्वारा नियंत्रण के बनिा एक व्यापार नेटवर्क में लेनदेन के एक खाता साझा करने के लिए प्रयोग किया जाता है। वतिरिति खाता बही यह आसान लागत-ए ff दक्ष वाणजियिकि संबंध बनाने के लिए बनाता है जहां मूल्य का लगभग कुछ भी है कपिता लगाया और नियंत्रण की एक केंद्रीय बद्धि की आवश्यकता के बनिा कारोबार किया जा सकता। प्रौद्योगिकी के हाथ में डेटा की गोपनीयता और नियंत्रण डालता है

व्यक्तिगत। ट्रस्ट और अखंडता तीसरे पक्ष के बचैलियों पर निर्भरता के बिना स्थापित है।

1.2 वर्तमान हेल्थकेयर इन्फ्रास्ट्रक्चर

करने के लिए "व्यक्ति की समग्र देखभाल" आधारित फोकस एक "प्रक्रिया" से पुनर्निर्माण की देखभाल प्रदाता प्रपत्र "नेटवर्क" की देखभाल के अंतर्गत रोगियों की देखभाल परणाम में सुधार का एक आम लक्ष्य की दृष्टि में एक साथ काम करते हैं, postacute देखभाल एपिसोड के लिए या के लिए गंभीर चर्चा एपिसोड के बीच की आवश्यकता है। वशिष्ठजों, प्राथमिक देखभाल चिकित्सक, देखभाल करने वालों और कल्याण प्रदाताओं से डिजिटल प्रौद्योगिकी के उपयोग में वृद्धि में परणाम (पोषण और पुनर्वास नर्सों की तरह) लेकर देखभाल-प्रदाताओं के बीच सहयोग के लिए की जरूरत है। हालांकि इन समाधान काफी ध्यान देने के लिए ट्रैकिंग और ई ffi दक्षता में सुधार हुआ है, वे स्वास्थ्य सूचना के साइलो, मुख्य रूप से इलेक्ट्रॉनिक मेडिकल रिकॉर्ड (ईएमआर) प्रणालियों के भीतर बनाने में हुई है।

स्वास्थ्य और सरकारी संगठनों समय और पैसा की स्थापना और परंपरागत सूचना प्रणालियों और डेटा का आदान-प्रदान के प्रबंधन के लिए एक signi फाई नहीं कर सकते राशि खर्च; संसाधनों की आवश्यकता लगातार समस्याओं का निवारण करने फ़िल्ड पैरामीटर अपडेट, बैकअप और वसूली के उपाय करते हैं, और रपॉर्टिंग उद्देश्यों के लिए जानकारी नकिलने।

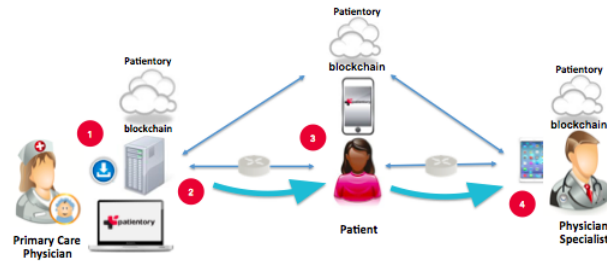
संघीय कानून और प्रोत्साहन कार्यक्रम ईएमआर कार्यान्वयन के बारे में अस्पताल पुथैक के जवाब में, स्वास्थ्य देखभाल डेटा और अधिक सुलभ बना दिया है। हालांकि, अभी भी अस्पताल प्रणालियों के वशिल बहुमत आसानी से नहीं कर सकते हैं (या सुरक्षित रूप से) अपना डेटा साझा। नतीजतन, डॉक्टरों वास्तव में मरीजों से बात कर की तुलना में अधिक समय टाइपिंग खर्च कर रहे हैं। फजिशियन burnouts 2011 और 2014 के बीच 54 प्रतिशत करने के लिए 45 से कूद [1]।

हालांकि वहां है नैदानिक पर "व्यक्तिगत" स्वास्थ्य की जानकारी दोनों के साथ ही कल्याण सामने की धारणा मौजूद है, इन देखभाल के "व्यक्तिगत" योजनाओं में अनुवाद नहीं किया है। इसके अलावा, भले ही डेटा की एक बहुतायत है, समग्र स्वास्थ्य सेवा पारस्थितिकी तंत्र पर्याप्त रूप से बेहतर मदद करने के लिए एक मरीज के भविष्य देखभाल एपिसोड की भविष्यवाणी बड़े डेटा के लिए एक मूल्य या जोखिम इंजीनियरिंग में असमर्थ है।

इसलिए स्वास्थ्य देखभाल प्रौद्योगिकी उद्योग द्वारा अपनाई वर्तमान समाधान रोगियों के लिए देखभाल और गोपनीयता / आर्थिक धोखाधड़ी के बीच एक di ffi पंथ पसंद हुई है। हम इस मुद्दे को बहुत वसितार हो के रूप में और अधिक डेटा उद्योग द्वारा बनाया जा रहा है देखते हैं। Blockchain के सुरक्षित प्रौद्योगिकी, गुण, और वितरित प्रकृति इन आपरेषनों की लागत और ई ffi दक्षता को कम करने के साथ ही एक व्यवहार्य सुरक्षा संरचना प्रदान कर सकते हैं।

1.3 रोगी प्रदाता रश्तिता

नई स्वास्थ्य प्रतमान ई एफएफ ictive और रोगियों को बेहतर देखभाल परणामों उपज के लिए इष्टतम देखभाल वितरण के लिए की जरूरत मांग करती है। यह जरूरी है कप्रधान की देखभाल प्रदाताओं को सक्रिय रूप से समन्वय स्थापित करने में सक्रिय हैं और इसमें शामिल अन्य सेवा प्रदाताओं और लैब्स और फार्मेसी देखभाल वितरण में की तरह सहायक स्वास्थ्य संगठनों के साथ सहयोग करें। अंत में, यह होने के लिए सफलतापूर्वक रोगी रिकॉर्ड अपडेट किया है और एक समय पर ढंग फाई एड modi की जरूरत है।



चित्र 1: Patientory योजनाबद्ध

ईएमआर सॉफ्टवेयर वर्तमान में ई एफएफ active रोगी प्रदाता संबंध प्रतबंध लगाता है। रोगी पोर्टल डाल दिए रोगी अनुभव का एक परणाम के रूप में, मरीजों के बीच कम से कम सगाई की है। इसके अलावा, इस सॉफ्टवेयर केवल एक से दूसरे प्रणाली से मली जानकारी के आदान-प्रदान की एक सीमिति क्षमता प्रदान करता है और आम तौर पर एक नामति व्यक्ति जो इस तरह की जानकारी हस्तांतरण करने में सक्षम है की आवश्यकता है। इस मरीज के लिए देखभाल प्रदान करने में संगठनों के बीच देरी की बढ़ती मात्रा के लिए प्रेरित किया है और यह भी रोगी को देखभाल सेवाओं की डिलीवरी की गुणवत्ता में समग्र कमी के परणामस्वरूप। इसके अलावा, सेवा प्रदाताओं अपने समय रोगियों और काम का बोझ के उपचार में उनके ई एफएफ effectiveness परवाह के समन्वय में शामिल की अधिक खर्च कर रहे हैं के रूप में उल्लेखनीय फाई बात यह रोगियों के लिए देखभाल के परणामों में एक जवाबी सहज प्रभाव के लिए वृद्धि हुई है।

इसके अलावा, यह देखते हुए कि कई डॉक्टरों नहीं है रोगियों पहुँच EHRs करना चाहते हैं, रोगियों को उनके स्वास्थ्य पर नज़र रखने में एक नपिक्रयि भूमिका अपनाने। यह अंत में उन्हें नयितरण और उनके स्वास्थ्य रोगी के लिए अग्रणी के स्वामित्व की कमी महसूस नरिश होता जा रहा है और उनकी देखभाल में खाली किया जा रहा बनाता है। हालांकि भोबाइल हेल्थ केयर में हाल ही में वृद्धि हुई है व्यक्तियों को अपने नबज और स्वास्थ्य मानकों से ट्रैक कर एप्स है, नवीनता रोगी की देखभाल या पालन और परणामों में सुधार करने के लिए अनुवाद नहीं के रूप में यह भी EHRs में एकीकृत होने की चुनौतियों का सामना किया है।

2 सस्टिम अवलोकन

ये वर्तमान मुद्दों Patientory Blockchain नेटवर्क का उपयोग कर हल कर रहे हैं। वरिसत ईएमआर हैकगि, सख्त सुरक्षा नयिमें के अधीन केंद्रीकृत संरचनाओं, और महती भूमिके ऊपर खर्च कर रहे हैं। Patientory Blockchain बुनयादी सुवधियों को लागू करने से, प्रदाताओं स्वास्थ्य उल्लंघनों के उन्मूलन, स्वास्थ्य परणामों में समग्र सुधार में परणाम के साथ मदद की देखभाल समन्वय के लिए एक चैनल देखेंगे। ऊपर एक योजनाबद्ध रोगियों और उनके प्रदाताओं के बीच Patientory blockchain बुनयादी ढांचे और उसके अंतर का वर्णन है।

3 प्रणाली कार्यान्वयन

3.1 HIPAA वनियम और अनुपालन दशानर्दिश

कार्यान्वयन के किसी भी सार्वक चर्चा करने से पहले, प्रतबिध हेल्थ इश्योरेंस पोर्टेबिलिटी के जनादेश और 1996 (HIPAA) से जवाबदेही अधिनियम द्वारा लागू किया जाना चाहिए। प्राथमिक चर्चा का वषिय के उन नयिमों गोपनीयता नयिम, सुरक्षा नयिम, और क्लाउड कम्प्यूटिंग दशानर्दिश हैं। इस पत्र के इरादे HIPAA कानून की एक पूरी जांच करने के लिए नहीं है। उन तत्वों को कार्यान्वयन चर्चा करने के लिए प्रासंगिक हैं होंगे डी फाई नेड और आगे प्रासंगिक आवेदन के समय पर भी चर्चा की।

ए गोपनीयता नयिम

Patientory के व्यापार मॉडल है कगोपनीयता नयिम आवश्यकताओं इलेक्ट्रॉनिक भंडारण और नजी स्वास्थ्य सूचना के प्रसारण के कारण एक मनाया जाना चाहिए प्रदान करता है। गोपनीयता शासन की प्रयोज्यता के रूप में, "गोपनीयता नयिम संक्षेप है।। (लागू होता है) स्वास्थ्य योजनाओं, स्वास्थ्य देखभाल clearinghouses के लिए, और किसी भी स्वास्थ्य सेवा प्रदाता जो इलेक्ट्रॉनिक रूप में स्वास्थ्य की जानकारी पहुंचाता को [2]। इन एजेंटों के अलावा, उन पार्टियों है कउनकी ओर से कार्य, सेवा प्रदाताओं के रूप में, यह भी HIPAA अनुपालन के लिए जम्मेदार है। ये दूसरा हाथ एजेंटों व्यापार एसोसिएट्स (बीए) कहा जाता है, और कानूनी दस्तावेज है कडी फाई एनईएस नयिमों और वनियमों कथीए कहा जाता है के लिए व्यापार सहयोगी अनुबंध (वीएसी) पालन करना होगा। HIPAA इन समझौतों की प्रकृति पर सख्त आवश्यकताओं देता है।

योम्यता के अंक, एक प्रारंभिक जांच से, उन आवश्यकताओं उपयोग की प्राधकिरण, डे-पहचान फाई एड जानकारी के उपयोग, और नजी जानकारी के डी फाई न्तिन नर्दिष्ट करते हैं ककिर रहे हैं। नजी स्वास्थ्य की जानकारी (PHI या इलेक्ट्रॉनिक डेटा के लिए ePHI) डी फाई के रूप में नेड क"सभी को व्यक्तिगत रूप पहचान फाई संक्षम स्वास्थ्य आयोजति या एक कवर इकाई या अपने व्यापार सहयोगी द्वारा प्रेषित जानकारी, किसी भी रूप या मीडिया में, चाहे इलेक्ट्रॉनिक, कागज, या मौखिक" [2]। डी-पहचान फाई एड स्वास्थ्य की जानकारी डी फाई के रूप में "स्वास्थ्य जानकारी है कएक व्यक्ति और सम्मान के साथ की पहचान नहीं करता जो करने के लिए वहाँ वशिवास है कजानकारी एक व्यक्ति की पहचान के लिए इस्तेमाल किया जा सकता कोई उचित आधार अलग-अलग पहचान फाई संक्षम स्वास्थ्य की जानकारी है नहीं" नेड है [2]। डी-पहचान फाई एड डेटा उपयोग प्रतबिध, नमिनलखिति द्वारा संक्षेप "उपयोग या de-पहचान फाई एड स्वास्थ्य सूचना के प्रकटीकरण पर कोई प्रतबिध नहीं कर रहे हैं। डी-पहचान फाई एड स्वास्थ्य की जानकारी न पहचान फाई तों है और न ही एक व्यक्ति की पहचान के लिए एक उचित आधार प्रदान करता है" [3]। पहचान फाई संक्षम डेटा की सीमा को डी-पहचान करने के लिए फाई संक्षम डेटा है डी फाई किसी भी जानकारी है कजानकारी का एक संग्रह की कुल अमेरिका की आबादी का कम से कम 0.04% के साथ जुड़ा हुआ है व्यक्तियों की संभावित संख्या को सीमिति कर सकते के रूप में नेड।

बी सुरक्षा नयिम और क्लाउड कम्प्यूटिंग दशानर्दिश

इस वषिय से संबद्ध सामग्री की लंबाई के कारण, केवल प्राथमिक चर्चा का वषिय के उन तत्वों को संदर्भ के लिए अलग कर रहे हैं। ये प्राथमिक चर्चा इस प्रकार है, "के रूप में एक कवर इकाई एक सीएसपी की सेवाओं संलग्न है, बनाने के लिए प्राप्त करते हैं, को बनाए रखने या संचारण (जैसे कार्रवाई करने के लिए और / या दुकान ePHI के रूप में) ePHI कर रहे हैं, अपनी ओर से, सीएसपी एक व्यापार सहयोगी है HIPAA के तहत। इसके अलावा, एक सीएसपी के साथ एक व्यापार सहयोगी subcontracts बनाने के लिए जब, प्राप्त करते हैं, को बनाए रखने या संचारण

ePHI अपनी ओर से, सीएसपी उपभोक्ता अपने आप में एक व्यापार सहयोगी है। यह सच है, भले ही सीएसपी प्रक्रियाओं या भंडार केवल ePHI एन्क्रिप्टेड और डेटा के लिए एक एन्क्रिप्शन कुंजी का अभाव है। एक एन्क्रिप्शन कुंजी अभाव HIPAA नयियों के तहत व्यापार सहयोगी की स्थिति और दायित्वों से एक सीएसपी छूट नहीं मिलती। नतीजतन, कवर इकाई (या व्यापार सहयोगी) और सीएसपी के रूप में एक HIPAA अनुरूप व्यवसाय सहयोगी अनुबंध (BAA) में प्रवेश करना चाहिए, और सीएसपी दोनों अनुबंध के तौर पर के अनुपालन के लिए वीएए की दृष्टि से और सीधे उत्तरदायी बैठक के लिए उत्तरदायी है HIPAA नयियों के लागू आवश्यकताओं "[3]।

कवर संस्थाओं अक्सर की स्वास्थ्य जानकारी के लिए क्लाउड संग्रहण प्रदाता (सीएसपी) का उपयोग, अक्सर हवाला दिया कि यह अधिक लागत ई एफएफ ective है और वहाँ कम आईटी प्रबंधन खर्च कर रहे हैं। हालांकि, के रूप में उपभोक्ताओं क्लाउड प्रदाताओं पर भरोसा व्यक्तिगत डेटा स्टोर करने के लिए, वे कहते हैं कि डेटा पर सीधा नियंत्रण को छोड़ने और, एक परिणाम के रूप कसिके पास पहुँच है और जहाँ डाटा भौगोलिक रूप से स्थिति है से अनजान हैं। यहाँ तक कि अगर एक स्पष्ट व्यवसाय सहयोगी अनुबंध वीए और बादल भंडारण प्रदाता के बीच वकिसति की है, यह केवल घटना उल्लंघन होता है में डेटा की गोपनीयता और सुरक्षा की ज़िम्मेदारी लेता है, जो के संदर्भ प्रदान करेगा। उपभोक्ता संभवतः इन डेटा धाराओं के लिए उपयोग पर नियंत्रण के लिए होता है, लेकिन वे वशिषाधिकार लागू करने के लिए बादल भंडारण प्रदाता पर भरोसा करेंगे।

हालांकि बादल भंडारण का उपयोग लोकप्रिय है, वहाँ अभी भी जोखिम की एक संख्या है कि एक उपभोक्ता चलाती है जब उनके व्यक्तिगत डेटा के लिए इस प्रणाली का उपयोग कर रहे हैं। क्लाउड-आधारित वास्तुकला में, डेटा दोहराया और इतने अनधिकृत डेटा उपयोग बढ़ जाती है के जोखिम पर घूमता रहा है। इसके अतिरिक्त, प्रशासकों, नेटवर्क इंजीनियरों और तकनीकी वशिषज्जों के रूप में डेटा, कि जिसमें जानकारी संग्रहीत होती है सर्वर की एक व्यापक क्षेत्र को कवर करने के लिए उपयोग के साथ कई व्यक्तियों। यह भी अनाधिकृत उपयोग और उपयोग का खतरा बढ़ जाता।

हालांकि, यहाँ तक कि अगर डेटा सख्त पहुँच नियंत्रण के माध्यम से सुरक्षित है और अपनी उत्पत्ति के स्थान पर और पारगमन में जबकि एन्क्रिप्टेड है, यह अभी भी रोगी की सूचना दी परिणाम उपाय (PROMs) के विकास के लिए एक समस्या बन गया है। एक प्रोम की अवधारणा एक मरीज केंद्रित उपाय है कि एक क्षेत्र या फोकस रोगी को चर्चा का विषय है कि, और वह है जिसमें उनकी सगाई और प्रतिक्रिया इसके सफल कार्यान्वयन के लिए आवश्यक है से संबंधित है वकिसति करना है। उपकरणों के रूप में बादल आधारित सेवाओं के साथ संयोजन के रूप में अब इस्तेमाल किया है, जिस पर एक प्रोम आधार पर एक आधार प्रदान कर सकते हैं कि IoT नेटवर्क का हिस्सा हैं की एक कस्मि से बड़े डेटा धाराओं को एक्सेस करना है, लेकिन यह डिफ़ी पंथ है जानना चाहता हूँ कि इस डेटा बादल में डाल दिए होगा एक उपाय है कि इच्छित अर्थ और एक मरीज के लिए प्रासंगिकता होगा उत्पादन।

blockchain प्रौद्योगिकी के कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने और सभी चकितिसा प्रणाली के साथ जुड़े शून्य स्वास्थ्य उल्लंघनों और रिकॉर्ड स्वामित्व के अंतिम वकिन्द्रीकरण प्राप्त कर सकते हैं रिकॉर्ड से डेटा सुरक्षा बढ़ाने के लिए। जब डेटाबेस के लिए भेजा डिफ़ीरेंट एल्गोरिदम का उपयोग करते डेटा को एन्क्रिप्ट करने और पुनः प्राप्ति के दौरान यह decrypting की प्रक्रिया में इस्तेमाल किया जाएगा।

स्वास्थ्य उद्योग का सामना करना पड़ डेटा उल्लंघनों का तेजी से बढ़ती संख्या के संबंध में, blockchain प्रौद्योगिकी HIPAA अनुपालन दोनों रोगियों और प्रदाताओं के लिए संभव बनाता है।

HIPAA पुनः के कारण सीमाओं संबंधी सी Blockchain प्रणाली वशि्लेषण strictions

Ethereum Blockchain एक ट्यूरिंग पूरा प्रोग्रामिंग भाषा है जो Ethereum वर्चुअल मशीन पर नपिपादित किया जाता है के आवेदन के कारण प्रणाली कार्यान्वयन की एक विविधिता सबसेट की सुविधा। इन पद्धतियों आभासी मशीन Oracle सेवाओं के उपयोग के माध्यम से छोड़कर व्यापक इंटरनेट का कोई प्रत्यक्ष जावक का सामना करना पड़ नरिक्पण है कि मैं सीमाएं हैं। साथ ही, blockchain के भंडारण सीमाओं इस डेटा की पहुंच के भंडारण और गैस की लागत के गैस लागत द्वारा लागू कर रहे हैं। इस लेखन के रूप में, श्रृंखला के ब्लॉक समय कम से कम कम से कम फाई fifteen सेकंड के राज्य को संशोधित करने के अनुरोध के लिए बाध्य स्थापित करता है।

blockchain नज्जी जानकारी की मेजबानी के लिए की सीमा में इस तरह के एन्क्रिप्शन के रूप में डेटा कहानियों, के माध्यम से दूर किया जा सकता है, लेकिन घटना में है कि डिक्लिप्शन कुंजी कभी लीक में, वहाँ blockchain से संवेदनशील डेटा अपने आप को दूर करने के लिए कोई रास्ता नहीं है। HIPAA अनुरूप डेटा के प्रयोजन के लिए, इस संभावित blockchain ही की अचल स्थिति की वजह से जानकारी का एक लगातार, uncorrectable रसाव हो सकता है। हालांकि de-पहचान फाई एड डेटा, सदिधांत रूप में, सार्वजनिक Ethereum Blockchain पर संग्रहीत किया जा सकता है, यह मान लेना कि de-पहचान फाई कटयिन फाई ltering तंत्र असफल कभी नहीं होगा वनिशकारी होगा, या blockchain बातचीत के साथ जुड़े साइडबैंड जानकारी अनजाने पहचान का खुलासा नहीं कर सकते हैं। यह नपिक्प भी MedRec प्रोटोकॉल के गठन के दौरान एमआईटी मीडिया लैब द्वारा पहुंचा और MedRec श्वेतपत्र [3] में संक्षेप किया गया था। इस साइडबैंड जानकारी खनन ज्ञात डेटा भंडारण अनुबंध के साथ timestamps और बातचीत के अवलोकन के रूप में सरल हो सकता है।

इस विश्लेषण के माध्यम से यह एक संस्था के साथ समय जसिके दौरान वे एक सुविधा में मौजूद थे एक व्यक्ति संबद्ध करने के लिए, और अधिक महत्वपूर्ण बात संभव हो सकता है। कुछ सुविधाओं की वशिष प्रकृति को देखते हुए, यह एक नपिक्पि पर्यवेक्षक के दोनों पहचान, स्थान, बातचीत का समय है, और संभवतः, नदिन के वर्ग अनुमान लगाने के लिए क्षमता की वजह से HIPAA अनुपालन का उल्लंघन करने के लिए पर्याप्त जानकारी है।

लंबित है कि इस स्थान, कम से कम करने के लिए कमी प्रकृति में रमित है अमेरिका की आबादी का 0.04% तुच्छ हो जाता है। इन तथ्यों अनुचित एकल बढि वफिलताओं को स्वीकार किया जाना चाहिए का गठन। इसके अलावा, blockchain पर भी एन्क्रिप्टेड जानकारी के प्रत्यक्ष भंडारण एक HIPAA डेटा भंडारण की सुविधा के रूप में उनके कार्यों (देखें अनुभाग सुरक्षा नयिम और क्लाउड कम्प्यूटिंग दशानरिदेश शीर्षक) की वजह से एक वीएसी में प्रवेश करने के डेटाबेस प्रबंधकों के एक जमिंदारी पैदा करता है। यह हर खान में काम करनेवाला के बाद से एक अनुचित उम्मीद है, और यहां तक कि उन व्यक्तियों नपिक्पि नोड्स होस्टिंग, सभी HIPAA अनुरूप होने की आवश्यकता होगी। इन चिंताओं के कारण, हम एक Ethereum आधारित blockchain के एक नज्जी कार्यान्वयन उपयोग के माध्यम से संवेदनशील जानकारी की लगातार भंडारण के लिए एक तंत्र को लागू करने।

प्रयोज्य और सुरक्षा के लिए डी कार्यान्वयन लक्ष्य

किसी भी सुरक्षित प्रणाली के प्राथमिक लक्ष्यों चोर फाई dentiality, अखंडता, उपलब्धता, जवाबदेही और जानकारी / पहचान आश्वासन के लक्ष्यों के रूप में संक्षेप किया जा सकता है। आदेश इन लक्ष्यों को समायोजित करने के लिए एक हमलावर और उपयोगकर्ता डी फाई होना चाहिए नेड। इन भूमिकाओं में से प्रत्येक की क्षमता के कुछ स्वीकृतियां मांग करती है। उपयोगकर्ता के दृष्टिकोण से, प्रणाली सु ffi ciently पारदर्शी है कि कोई उन्नत ज्ञान की जरूरत है होना चाहिए। इसके अलावा, सामान्य उपयोगकर्ता की असमर्थता के कारण

साइबर सुरक्षा के जटिल विचार समझ, इस प्रक्रिया को उपयोगकर्ता के कार्यों के लिए प्रतारिधी होने की जरूरत है।

घटना में है कि एक हमले होते हैं करता है, इस प्रणाली ऐसी है कि ई एफएफ Ort की मात्रा को एक संसाधन के साथ समझौता करने नविश किया जाना चाहिए संसाधन खुद के मूल्य से अधिक के लायक है बन जाता है। यह पर्याप्त समय और ई एफएफ Ort दिया प्रतीति है कि एक सु उपयुक्त संसाधनों के साथ ciently उन्नत पार्टी FFI हमेशा किसी भी प्रणाली का उल्लंघन करने के लिए सम्पम हो जाएगा की वजह से है,। अधिक दुड़तापूर्वक, वहाँ कोई सही रक्षा है। मन में इन प्रतविधों के साथ, कार्यान्वयन ही अब ऐसा है कि हम लक्ष्य जैसा कि पहले उल्लेख के सभी प्राप्त करने पर विचार विमर्श किया जा सकता है।

हार्डवेयर और नेटवर्क कार्यान्वयन 3.2 डी फाई nition

ऊपर कहा गया है डिजाइन लक्ष्यों को समायोजित करने के लिए, चयनित प्रणाली कार्यान्वयन कई स्वतंत्र प्रणाली की आवश्यकता है। प्रत्येक प्रणाली अधिकार उप विभाजित करते, केवल अधिकृत संस्थाओं सुनिश्चित करता है एक अनुमोदित तरीके से बातचीत कर सकते हैं, और जब उपलब्धता बनाए रखने के सुरक्षा बढ़ाने के लिए एक तंत्र प्रदान करता है। इस प्रणाली को भी इस तरह के तैयार किया गया है कि स्केलिंग आसानी से श्रेणीबद्ध बुला योजनाओं के अलावा के माध्यम से पूरा किया जा सकता है। इन पद्धतियों को पूरी तरह से नीचे विस्तार से बताया गया है।

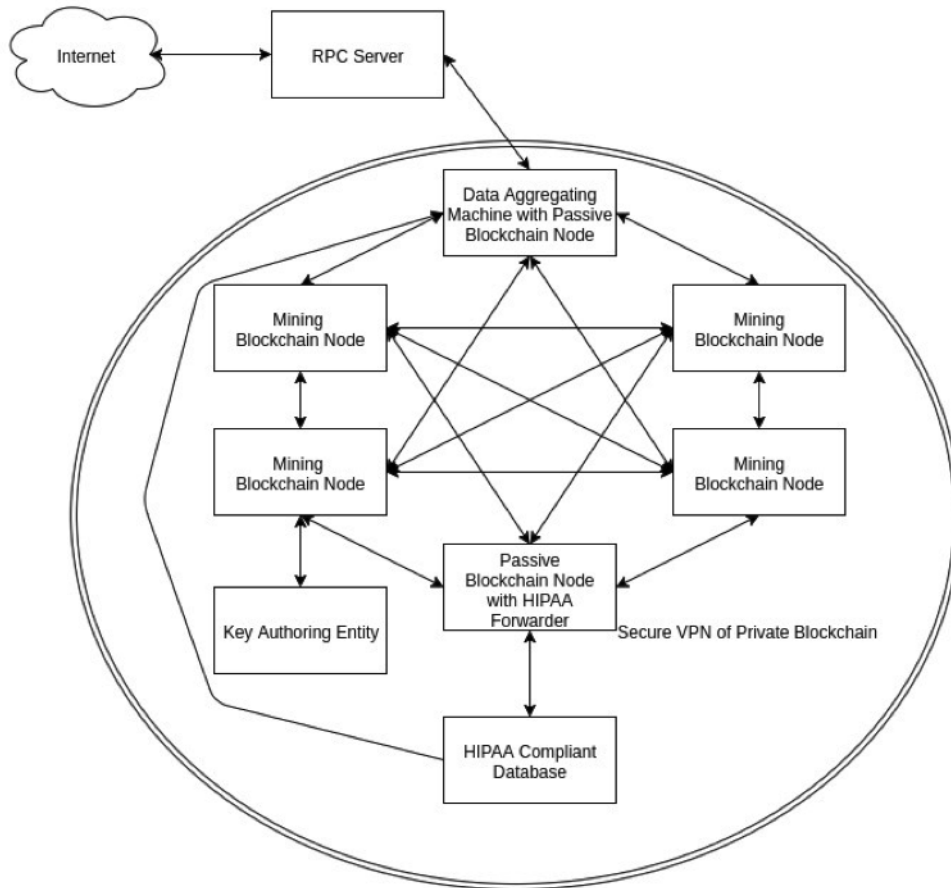
सार्वजनिक सामना करना पड़ इकाई एक दूरस्थ प्रक्रिया कॉल (RPC) सर्वर कि Ethereum Blockchain (permissioned blockchain) के एक नज्दी कार्यान्वयन के लिए एक अंतरफलक के रूप में कार्य करता है। blockchain नोड्स का यह नेटवर्क, केवल अन्य blockchain नोड्स, एक प्रमुख संलेखन इकाई, HIPAA अनुरूप भंडारण की सुविधा, और RPC सर्वर के साथ बातचीत करने के लिए अधिकृत है। कुंजी संलेखन इकाई संसाधन blockchain पर उपयोग के लिए नज्दी / सार्वजनिक कुंजी युग्म उत्पन्न करता है। HIPAA अनुरूप भंडारण की सुविधा वास्तविक डेटा है कि इलेक्ट्रॉनिक नज्दी स्वास्थ्य जानकारी (ePHI) का गठन किया होस्ट करता है।

जब डेटा के लिए अनुरोध होती है, HIPAA अनुरूप प्रणाली अग्रेषण एजेंट, जो तब वापस RPC सर्वर से फरि से मार्गों डेटा से बात करने के लिए अधिकृत किया जा सकता है। वैकल्पिक रूप से, यह इस तरह से संरचित किया जा सकता है कि HIPAA भंडारण RPC सर्वर से सीधे बात करते हैं। प्रत्येक कार्यान्वयन लाभ फाई ts कि एनएलएल चयन फाई से पहले विचार किया जाना चाहिए है। या तो घटना में, HIPAA भंडारण की सुविधा अनुरोध को संभालने पर डेटाबेस के संबंधित भाग decrypts। यह decrypted जानकारी तो संचरण के लिए अनुरोध करने वाले पार्टी के सार्वजनिक कुंजी का उपयोग कर फरि से एन्क्रिप्टेड है। यह सार्वजनिक कुंजी भी अनुबंध है कि HIPAA आंकड़ों के blockchain से नयित्रण इंटरफ़ेस के रूप में कार्य की सार्वजनिक कुंजी है।

नमिलखित नेटवर्क टोपोलॉजी का एक चित्र है:

सॉफ्टवेयर कार्यान्वयन 3.3 डी फाई nition

हार्डवेयर और नेटवर्क कार्यान्वयन में सिस्टम के भौतिक अलगाव के अलावा, सॉफ्टवेयर अभिगम नयित्रण डेटा और संस्थाओं अनुरोध करने के लिए प्राधिकरण का सत्यापन फाई कटयिन की अखंडता की सुविधा। सॉफ्टवेयर प्रणाली, अभिगम नयित्रण और डेटा एन्क्रिप्शन के नजरिए से नीचे वर्णित है।



चित्र 2: Patientory Blockchain नेटवर्क स्थलाकृति

HIPAA अनुरूप डेटाबेस केवल HIPAA फारवर्डर से भीतर का कनेक्शन को स्वीकार करेंगे। इससे यह सुनिश्चित होता है कि transactional जाना जाता न्यतिरति रास्तों को अलग है। HIPAA फारवर्डर केवल एक वैध लेनदेन लंबति blockchain पर आ गई है HIPAA भंडारण की सुविधा के लिए एक अनुरोध अग्रपति करने के लिए कार्य करेंगे, और यह लेन-देन का अनुरोध घटना के उत्सर्जन में हुई। इस का अनुरोध घटना अनुरोध करने वाले पार्टी के सार्वजनिक कुंजी अवश्य होनी की जरूरत है, और उन डेटा फाइल्स अनुरोध किया जा रहा। अंत में, RPC सर्वर एक पहुँच न्यतिरति आवेदन कार्यक्रम इंटरफेस (API) ऐसी है कि केवल ज्ञात उपयोगकर्ताओं सर्वर के साथ बातचीत कर सकते हैं का उपयोग करता है।

आदेश प्रणाली के कॉल पदानुक्रम को समझने के लिए, अभिगम न्यतिरण की सुविधा के लिए अनुबंध संरचना पहला संबोधित किया फाई चाहिए। प्रणाली में प्रत्येक उपयोगकर्ता नज्जि blockchain पर एक नज्जि पते पर मैप करता है। हर नज्जि पता केवल सीधे ब्लॉक श्रृंखला पर एक अनुबंध करने के लिए बात करने के लिए अधिकृत है। यह अनुबंध व्यक्ति की वर्ग अनुबंध है। संस्थाओं, संस्था के कर्मचारियों और ग्राहकों श्रेणी स्तर वस्तुओं रहे हैं।

ये वर्ग स्तर वस्तुओं अनुमत आधारित इंटरफेस है। संस्था अनुबंध सभी ग्राहकों है कि संस्था को देखने के वशिपाधिकार प्रदान किया है की एक सूची है और प्रत्येक ग्राहक अनुबंध सभी संस्थाओं है कियह करने की अनुमति प्राप्त की एक सूची है। अनुबंध संस्था द्वारा आयोजित कार्यों कि संस्था किसी भी अनुमति को नरिसन की सुविधा, उपयोगकर्ता से है। संस्था अनुबंध स्वयं इस सूची को बदल नहीं सकते, इस प्रकार व्यक्तियों के रिकॉर्ड को अनधिकृत पहुँच को रोकने। साथ ही, संस्थान अनुबंध अधिकृत कर्मचारियों की एक सूची है कि इसे बनाए रखने के लिए पूरी तरह से सक्षम है के पास। यह अनुमति योजना आदर्श रूप में इस तरह के कार्य करना चाहिए कि किसी अनुमति के स्वतः नरिसन अनजाने पूर्व कर्मचारियों के अधिकारों का उपयोग संरक्षण से एक संस्था को रोकने के लिए अर्द्ध नियमिति अंतराल पर किया जाता है।

इस प्रणाली में, सभी बाहरी पक्षों पर हस्ताक्षर किए लेनदेन है कि का अनुरोध कॉल सांकेतिक शब्दों में बदलना प्रस्तुत करने के माध्यम से बातचीत करते हैं। ये लेन-देन उपयोगकर्ता सत्यापन पर आरपीसी सर्वर के माध्यम से प्रस्तुत कर रहे हैं। RPC सर्वर पदों डाटा एकत्रीकरण सर्वर जो फरि एक लोड बांटने तंत्र के आधार पर खनकि के लिए इन अनुरोधों को अग्रपति इन अनुरोधों। खनकि तो पार्टी के संबंधित न्यतिरति अनुबंध करने के लिए बुला पार्टी की ओर से लेन-देन जमा करके अनुरोध पर कार्रवाई। यह अनुबंध डेटा है कि इकाई अनुबंध करने के लिए आंतरिक उपयोग करने के लिए अधिकृत किया गया है की अनुमति है। यह अनुबंध केवल इकाई है कि एक बाहर अनुरोध से कोई लेन-देन स्वीकार करेगा। इस प्रकार, एक तंत्र पूरी तरह से blockchain पर कॉल संचालन को न्यतिरति करने के लिए स्थापित किया गया है।

किसी भी लेन-देन के लिए, बुला पार्टी के एक अपरविर्तनीय रिकॉर्ड बनाया है। यह सुनिश्चित करता है कि जानकारी का उपयोग करने के लिए सभी प्रयास दर्ज हैं। वास्तविक उपयोगकर्ता अनुबंध के भीतर संग्रहीत डेटा हैश संकेत की एक प्रणाली है कि जब उचित डेटा के बदले में HIPAA भंडारण सर्वर परिणाम द्वारा हल है। यह जानकारी एक वैध अनुरोध लेन-देन के नपिपादन के द्वारा HIPAA फारवर्डर अप करने के लिए bubbled है। तंत्र है कि इस संचार की सुविधा अप्रत्यक्ष और blockchain घटना संदेश प्रणाली के माध्यम से प्रकट होता है। सीमा यह है कि निविदक वैध लेनदेन द्वारा डेटाबेस क्वेरी कर सकते हैं और उपयोगकर्ता सीधे अपने स्वयं के परिवर्तन नहीं कर सकते के कारण

जानकारी, अभिगम नयित्रण साध्य है। संस्थानों के दृष्टिकोण से, तंत्र को छोड़कर संस्था अनुबंध उन जसि यह डेटा और उपयोगकर्ताओं को, जो कर्मचारियों के रूप में इस संस्था के साथ बातचीत कर सकते हैं की एक सूची का अनुरोध कर सकते की एक सूची होस्ट करता है समान है। एक अनुरोध लेन-देन एक संस्था कर्मचारी के अनुबंध से नकिलती है, नयित्त्रति अनुबंध संस्था अनुबंध, जो ePHI हल है कडिटा संकेत के लिए पूछने के उपयोगकर्ता अनुबंध कॉल कहते हैं। संस्था लंबति अनुबंध रटिर्न उचित हैश संकेत दिए गए उपयोगकर्ता के लिए मंजूरी दे दी संस्थानों की सूची में है। ये संकेत तो है कफिरि से HIPAA भंडारण की सुविधा के लिए ऊपर बुलबुले एक घटना संदेश के रूप में प्रकाशति कर रहे हैं।

स्पष्टता के लिए, एक ही अनुरोध की पूरी प्रक्रिया इस प्रकार है: बाहरी पार्टी blockchain के लिए प्रस्तुत करने के लिए एक क्रपिटोग्राफी द्वारा हस्ताक्षरति लेनदेन के साथ RPC सर्वर को फोन करके सेवा से डेटा अनुरोध करता है। RPC सर्वर सत्यापन फाई एक लॉगिन अनुरोध के हस्ताक्षर के माध्यम से बाहरी पार्टी की पहचान es।

हस्ताक्षर से मेल खाता है permissioned सार्वजनिक कुंजी के डेटाबेस में एक प्रवपिटिभी लंबति है, RPC सर्वर अनुरोध स्वीकार करता है और डेटा को समकति मशीन के लिए अनुरोध सबमिट करता है। डाटा सकल मशीन तो नजिी blockchain सत्यापन फाई ईआरएस करने के लिए अनुरोध सबमिट करता है। सत्यापन फाई ईआरएस लक्ष्य अनुबंध के खलिफ एक blockchain खाते से एक फोन के रूप में अनुरोध प्राप्त होता है। सत्यापन फाई ईआरएस इस कॉल पर अमल, और घटना उस अनुरोध को एक स्वीकार्य कार्रवाई है में, लेन-देन अगले ब्लॉक में दर्ज किया गया है। यह लेन-देन भी blockchain में एक घटना संदेश के उत्सर्जन का कारण बनता है। इस घटना को संदेश HIPAA आगे, जो घटना संदेश के हैश के आधार पर HIPAA भंडारण के खलिफ एक एन्क्रप्टिड अनुरोध बनाना में कार्य करता है के द्वारा मनाया जाता है। यह संदेश तब भी अनुरोध करने वाले पार्टी के सार्वजनिक कुंजी है। HIPAA अनुरूप डेटाबेस प्रणाली इस अनुरोध को पाता है और प्रत्येक अनुरोध करने वाले पार्टी के सार्वजनिक कुंजी का उपयोग कर RPC सर्वर के लिए जानकारी का एक एन्क्रप्टिड प्रतलिपि स्थानांतरति करता है। RPC सर्वर तो संदेश में सार्वजनिक कुंजी करने का अनुरोध आईपी remapping द्वारा अनुरोध करने वाले पार्टी के लिए इस जानकारी देता है। RPC सर्वर कभी अंतरनहिति डेटा देखा बना इस संदेश को प्रसारति करता है। इस डेटा तो तुरंत, RPC सर्वर द्वारा नप्ट हो जाता है इस प्रकार सुनश्चिति करना है कफिरि सर्वर एक नाली की जरूरत है कफिरिHIPAA अनुरूप नहीं हो के रूप में कार्य करता है। RPC सर्वर कभी अंतरनहिति डेटा देखा बना इस संदेश को प्रसारति करता है। इस डेटा तो तुरंत, RPC सर्वर द्वारा नप्ट हो जाता है इस प्रकार सुनश्चिति करना है कफिरिRPC सर्वर एक नाली की जरूरत है कफिरिHIPAA अनुरूप नहीं हो के रूप में कार्य करता है।

तंत्र डेटा प्रकाशति करने के लिए फरि से प्रकृति में समान है, लेकिन डेटा है कप्रस्तुत किया जाना HIPAA भंडारण की सुविधा की सार्वजनिक कुंजी के साथ एन्क्रप्टिड है। अन्य कार्यों डेटा है कतैनात किया जा रहा है घटना संदेश प्रणाली के माध्यम से ऊपर बुलबुले को छोड़कर समान है। इस प्रकार, कम टक्कर हैशगि कार्य करता है और टाइमस्टैप nonces के उपयोग के कारण, डेटा अनुबंध पता जसि पर डेटा HIPAA भंडारण की सुविधा के भीतर स्थिति है प्रस्तुत की गणना करने में सक्षम होने के साथ संग्रहीत किया जा सकता।

अंत में, संस्थाओं के लिए नजिी कुंजी का वतिरण किया जाना चाहिए। यह स्मार्टफोन उपयोगकर्ताओं के लिए ऑप्टिकल साधनों के माध्यम से मदद की जा सकती है। यह Ethereum पतों के लिए पते के रूप में QR कोड के उपयोग के अनुरूप है। बैकलूपकि साधन भी दोनों डेस्कटॉप कंप्यूटर और टैबलेट / स्मार्टफोन उपकरणों पर अनुप्रयोगों का उपयोग कर स्थापति किया जा सकता। एक चाबी का नुकसान एक भयावह घटना, क्षमता प्रशासनिक रूप से एक नयित्त्रति अनुबंध के अभिगम नयित्त्रण पट्टी के कारण नहीं है

एक कुंजी से और किसी अन्य के लिए यह अनुदान।

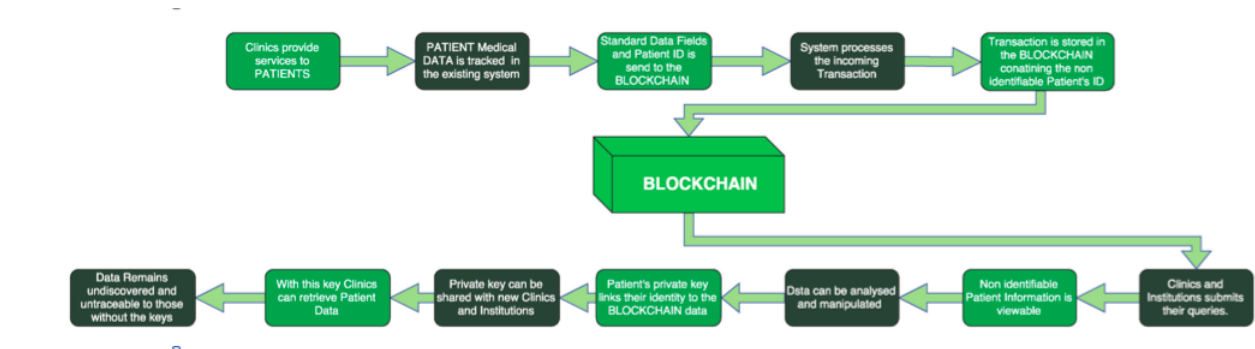
3.4 इंटरऑपरेबिलिटी

EHR प्रणाली एक अलग क्रेडेंशियल सत्यापन वास्तुकला जसमें रोगी डेटा अलग-अलग प्रणालियों में से प्रत्येक में रखा जाता है पर आधारित है। यह एक-Toone देखभाल समन्वय सॉफ्टवेयर में बदल गया है इन पद्धतियों के लिए "ऐड-ऑन" समाधान अन्य प्रदाताओं और सहायक स्वास्थ्य संगठनों भर में देखभाल के समन्वय सक्षम करने के लिए। हालांकि, अन्य संगठनों के लिए प्रमुख प्रदाता संगठन से जानकारी का उपयोग कर सकते सबमिट करने के लिए, भेजें करने के लिए या सूचित करने के लिए, केवल इस तरह के रूप में पढ़ने के मामलों में सीमिति क्षमता के माध्यम से है। इसके अलावा, रोगी / उपभोक्ता बहुत ही सीमिति बातचीत या जानकारी के इस बदले में भागीदारी है। इसके अलावा, गलत संचार या त्रुटि से संबंधित किसी भी त्रुटि बहुत सुधारने के लिए कठिन है।

एक बार एक blockchain और उसके स्मार्ट ठेके चोर फाई गुरे हैं, मापदंडों पूर्ण हो जाते हैं। रोगी भेजने और लगतार अद्यतन और किसी भी सॉफ्टवेयर की समस्या नविवरण के लिए की जरूरत को नकारने स्वास्थ्य जानकारी प्राप्त करने में प्राथमिकि मध्यस्थ बन जाता है। चूंकि blockchain रिकॉर्ड भी अपरिवर्तनीय और सभी भाग लेने वाले उपयोगकर्ताओं भर में संग्रहीत कर रहे हैं, वसूली आकस्मिकि व्यय अनावश्यक है। इसके अलावा, blockchain के पारदर्शी जानकारी संरचना कई डेटा वनिमिय एकीकरण अंक और समय लेने वाली रपिर्टगि गतिविधियों को समाप्त कर सकता है।

3.5 प्रक्रियाओं और अनुमापकता

उपयोगकर्ताओं को अपने सभी जानकारी और स्थानान्तरण जो उच्च गुणवत्ता वाले डेटा जो, पूरा अनुरूप, समय पर, सही, और व्यापक रूप से इस प्रकार यह टिकाऊ और विश्वसनीय बनाने उपलब्ध है सुनिश्चित करता है के नयितरण में हैं। वकिन्द्रीकृत डेटाबेस के कारण, blockchain वफिलता के एक केंद्रीय बदि नहीं है और बेहतर दुर्भावनापूर्ण हमलों को डेलने में सक्षम है।



चित्र 3: Blockchain प्रक्रिया प्रवाह आरेख

किसी भी देखभाल नेटवर्क में यह सुनिश्चित करना है कि प्रतभागियों को एक साथ सहयोग कर रहे हैं आवश्यक सेवाओं को प्रदान करने के लिए एक दूसरे पर निर्भर कर सकता आवश्यक है

कठिनता से उम्मीद कर रहे हैं। कठिनाई करने के लिए, वहाँ काम और सेवाओं है कठिन समय पर ढंग से वितरित किए जाने की उम्मीद कर रहे हैं और यह भी दायित्व जुड़े अगर वे गुणवत्ता के स्तर है कठिनाई है पर एक समय पर ढंग से वितरित नहीं कर रहे हैं की जवाबदेही सुनिश्चित करने के लिए एक साधन हो गया है। इसलिए, किसी भी स्वास्थ्य देखभाल के बुनियादी ढांचे मूल उसकी देखभाल नेटवर्क का मूल्यांकन करने के प्राथमिक देखभाल प्रदाता सक्षम करने के लिए आवश्यक जानकारी की नगिरानी करने में सक्षम होने के लिए सक्षम हो गया है। इसके अलावा, के रूप में देखभाल नेटवर्क का वस्तुतः होता है और नेटवर्क सेवा प्रदाताओं के बीच इन बातचीत को बढ़ाने के स्वास्थ्य की देखभाल के बुनियादी ढांचे ई एफएफ actively इस पैमाने को संबोधित करने में सक्षम होना चाहिए।

एक उच्च स्केलेबल और वितरित देखभाल प्रबंधन प्रणाली का निर्माण करने के लिए महत्वपूर्ण पहलू एक सहकर्मी से सहकर्मी वास्तु रूपरेखा है। इस तरह की एक रूपरेखा पहले से ही की तरह उद्योग क्षेत्रों, मीडिया, खेल, अचल संपत्ति, आपूर्ति श्रृंखला की संख्या में इस्तेमाल किया गया है, blockchain प्रदर्शित आसानी से एक ऐड-ऑन सॉफ्टवेयर कनेक्टर मौजूदा केंद्रीकृत चौखटे [7] को हो सकता है। इस के लिए अपने प्रयोज्यता स्वास्थ्य देखभाल के लिए एक सहकर्मी से सहकर्मी ढांचे को सक्षम करने के साथ मदद करने के लिए ब्लॉक श्रृंखला ढांचे का उपयोग कर पता लगाने के लिए हमें प्रेरित किया है।

ब्लॉक श्रृंखला एक "स्वास्थ्य लेन-देन" में लगे हुए दो या अधिक संस्थाओं को मान्य करने का वादा रखती है। यह एक केंद्रीकृत प्रमाणीकरण मॉडल की तुलना में दो प्रमुख विशेषताओं प्रदान करता है। -सी युक्तियां जा रहा है, कि इच्छुक पार्टियों "वैश्वस्य संबंध" के "लेन-देन का स्तर" पर एक दूसरे के साथ संलग्न कर सकते हैं। दूसरा यह है कि ऐसे स्थिति में दायित्व जोखिम केवल "लेन-देन का स्तर" सगाई करने के लिए सीमित है। यह बहुत उपयोगी है, क्योंकि यह जानकारी की पहुँच सीमित करता है और शामिल दलों के बीच और एक ही समय में देनदारियों उनके वशिष्ट ग क्पमताओं और देखभाल के प्रकार के आधार अन्य प्रदाताओं के एक नंबर के साथ एक सौदे संबंध में प्राप्त करने के लिए एक पार्टी के लिए वितरित किए जाने के लिए सक्षम बनाता मरीज।

3.6 स्वास्थ्य सूचना एक्सचेंज और टोकन

आदेश के लिए अमेरिका को सफलतापूर्वक वर्तमान मूल्य आधारित मॉडल के लिए शुल्क के लिए सेवा मॉडल से दूर स्थानांतरित करने में, वहाँ एक स्वास्थ्य देखभाल आईटी अवसरचना है कि संगठन एक सम्मानित मुआवजा के माध्यम से गुणवत्ता, मूल्य और चिकित्सा हस्तक्षेप की ई एफएफ ectiveness से जोड़ने के लिए अनुमति देता है हो गया है आदर्श।

मुआवजा कैसे ई एफएफ प्रदाताओं किये गए कार्य का नेटवर्क एक साथ active देखभाल और कल्याण परिणाम एक ही समय में जुड़े देखभाल लागत को कम करने की गुणवत्ता में सुधार सुनिश्चित करने के लिए पर आधारित होगा। सक्रिय रूप बेहतर देखभाल शासनों, साझा बचत (पैसे की वापसी) के एक योग्यता आधारित मुआवजा बनाने के लिए सही मायने में नेटवर्क में वभिन्न प्रतभागियों को प्रोत्साहित करने के लिए ई एफएफ ect लेता है। आदेश एफएफ ई ectively नेटवर्क में प्रदाता है कि कुल मिलाकर बचत की दशा में उनके योगदान की एक स्पष्ट ट्रैकिंग सबसे अधिक योगदान औसत दर्जे का blockchain नेटवर्क पर स्मार्ट अनुबंध द्वारा नष्टिपदित किया जाता है के लिए एक अनुपातिक हसिसेदारी का आवंटन करने के लिए।

नई स्वास्थ्य प्रतमान का एक अन्य प्रमुख प्रभाव मुआवजा मॉडल जहां इन-प्रदाताओं अतिरिक्त मुआवजा प्राप्त करने के लिए पात्र हैं है

ध्यान से परे दिया। यह मुआवजा बचत कि कैसे ई एफएफ actively प्रदाताओं रोगी के स्वास्थ्य परणाम (प्रोत्साहन) की देखभाल प्रबंधन के आधार पर जेनरेट किए जाते हैं का परणाम है। मरीज की देखभाल के ई फी दक्ष प्रबंधन के माध्यम से उत्पन्न किसी भी बचत नई स्वास्थ्य प्रतमान के साझा बचत पहलू के हिससे के रूप प्रदाताओं और उनके नेटवर्क भागीदारों द्वारा बनाए रखा जा सकता है।

हमारा प्रस्ताव प्रदाताओं कडिण गुणवत्ता मैट्रिक्स प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहन के रूप में टोकन हस्तांतरण करने के लिए payors के लिए क्षमता बना देता है। मूल ट्रैक और स्मार्ट अनुबंध है, जिसमें लाभ फाई ts महत्वपूर्ण आसानी प्रदाताओं और रोगियों को सक्रिय रूप से एक सहजीवी सहयोग में संलग्न करने के लिए आवश्यक "गाजर" प्रदान करता है के साथ भुनाया जा सकता है प्रबंधित करने की क्षमता। इसके विपरीत, एक या अधिक प्रतभागियों उचित दंड खलिवाड़ करता है, तो, देनदारियों के माध्यम से, यह भी इसी तरह आसानी से लगाया जा सकता है। यह "गाजर / छड़ी" दृष्टिकोण आवश्यक धक्का है कि एक स्वस्थ जीवन शैली मानसिकता को एक बीमारी प्रबंधन मानसिकता से स्वास्थ्य उद्योग शफिट करने के लिए की जरूरत है प्रदान करेगा।

इसके बाद, Patientory जारी टोकन (PTY), Patientory मंच के देशी टोकन है। PTY टोकन के आदान-प्रदान में, उपयोगकर्ताओं को स्वास्थ्य की जानकारी भंडारण स्थान करिए के लिए, और स्वास्थ्य वशिष्टि ग स्मार्ट अनुबंध भुगतान और लेनदेन नष्टिपादित करने के लिए नेटवर्क का उपयोग करने में सक्षम हो जाएगा।

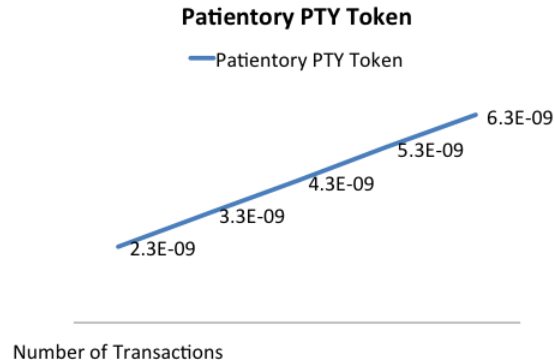
हम र्मल्य फाई का मानना है कि एक टोकन का उपयोग सबसे अच्छा भुगतान प्रणाली नकिट भविय के लिए यह वुनयिदी सुविधाओं का समर्थन करने के लिए है। भविय सारे टोकन जिसके लिए स्वास्थ्य जगह में एक बंद लूप भुगतान प्रणाली की आवश्यकता होगी के एक जीवंत पारस्थितिकी तंत्र है। परणाम अरबों डॉलर वर्तमान में स्वास्थ्य सेवा भुगतान धोखाधड़ी के लिए जमिंदार ठहराया में उल्लेखनीय फाई नहीं कर सकते कम हो जाती है के साथ एक ई फी दक्ष देखभाल चक्र प्रबंधन सकारात्मक प्रतिक्रिया पाश हो जाएगा [4]।

प्रणाली भी पर्याप्त सर्वर भंडारण के साथ प्रोत्साहन उन बड़े संगठनों मध्यम आकार के स्वास्थ्य संगठन हैं जो सीधे एक नोड को लागू करने के बनिा blockchain स्वास्थ्य नेटवर्क सीधी पहुंच की आवश्यकता होगी करने के लिए छोटे वाले टोकन व्यापार करने के लिए। हालांकि, नए स्वास्थ्य नीतियों संभावित एक साथ काम करने की देखभाल रास्ते में सुधार करने के प्रदाताओं को प्रोत्साहित करने के लिए प्रदान करते हैं वर्तमान EHR आर्किटेक्चर इस क्षमता को सक्षम करने से कम आते हैं, इस प्रकार, बस देने या उपहार प्राप्त होने से इस प्रक्रिया की सुविधा।

इसलिए, टोकन का मान नेटवर्क में मार डाला लेनदेन की मात्रा से बंधी है। के रूप में Patientory नेटवर्क लगातार टोकन बढ़ जाती है के लिए मांग टोकन लेनदेन में बढ़ जाती है, बड़े हुए मूल्य में जिसके परणामस्वरूप।

3.7 टोकन अधिग्रहण

PTY Patientory के देशी अनुप्रयोग, क्रिप्टो-मुद्रा बाजार के माध्यम से और एक अन्य मरीज को चिकित्सक या हस्तांतरण के माध्यम से बीमा कंपनी से प्राप्त किया जा सकता। प्लेटफार्म प्रयोक्ता पूर्व-बकिरी के दौरान blockchain पर PTY निर्माण अनुबंध के लिए ईथर ("ETH") भेजकर PTY प्राप्त करने की क्षमता होगी। Patientory इंटरफेस उपयोगकर्ताओं को, जो ETH की जरूरत नहीं है के लिए इस तरह के shapeshift और Coinbase के रूप में तीसरे पक्ष के व्यापार समाधान एकीकरण करेगा।



चित्र 4: Patientory टोकन मूल्य लेनदेन के एक समारोह के रूप में

Patientory टोकन प्रारंभिक वितरण एक presale के रूप में किया जाएगा। किसी को भी टोकन बिक्री स्मार्ट अनुबंध में ETH का वचन दिया एक डिस्काउंट दर पर PTY प्राप्त करने के लिए सक्षम हो जाएगा। इस तरह के आदिया बीटीसी के रूप में अन्य cryptocurrencies के साथ जो एक तीसरे पक्ष के रूपांतरण सेवा है कि पूर्व बिक्री पेज पर उपलब्ध हो जाएगा के माध्यम से PTY बना सकते हैं।

संस्थापक टीम पीटीवाई की एक 10% आवंटन, बारह महीनों की धारण अवधि के अधीन प्राप्त होगा। ये टोकन Patientory संस्थापक दल के लिए दीर्घकालिक प्रोत्साहन के रूप में काम करेगा। स्वास्थ्य सेवा उपयोग के मामलों के लिए अनुसंधान और विकास के बारे में blockchain प्रौद्योगिकी के लिए प्रयोग की जाने वाली एक अतिरिक्त 20% Patientory फाउंडेशन फंड के लिए आवंटित किया जाएगा।

3.8 स्मार्ट संवदा और बीमा दावा प्रसंस्करण

ए ऑटो अधिनिरण्य

चिकित्सा बलिस और रोगियों के लिए तीसरे पक्ष के प्रतियुक्ति प्रक्रियाओं की जटिलता अक्सर भ्रम या रोगी, चिकित्सा प्रदाता, और बीमा कंपनी के बीच गलतफहमी हो जाती है। इन जटिलताओं कुछ उपभोक्ताओं का नेतृत्व करते हैं, जसि, या कसि राशति के लिए करने के लिए वे एक चिकित्सा बलि या यहाँ तक कि कहीं भुगतान उनकी जम्मेदारी या बीमा प्रदाता था देने के बारे में पता किया जाना है।

Patientory एक मंच दोनों Ethereum blockchain प्रौद्योगिकियों और फास्ट हेल्थकेयर इंटरऑपरेबिलिटी संसाधन (FHIR) शकियत API का लाभ उठाते को ई ffi ciencies को बढ़ाने के लिए, वास्तविक समय दावा अधिनिरण्य के पास सक्षम इंजीनियर है, प्रदान करते हैं

हतिधारकों और कमी धोखाधड़ी के बीच पारदर्शी समझौतों।

FHIR प्रारूप डेटा जिसे स्वास्थ्य सेवा और बीमा वरिसत प्रणालियों के लिए एकीकरण जटिलता को कम करने के लिए एक उद्योग मानक के रूप में बनाया गया था। हमारे समाधान, blockchain के लिए डेटा जोड़ने की लागत की वजह से करने के लिए एक महत्वपूर्ण पहलू है, सीमित कर रहा है कि केवल उतना ही स्मार्ट अनुबंध के लिए आवश्यक है डेटा नष्टिपादित करने के लिए।

बलिगि और बीमा संबंधित 2018 में 315 करोड़ डॉलर (USD) तक पहुँचने के लिए उम्मीद की लागत और चकितिसा ओ ffi 3.8 घंटे प्रत्येक सप्ताह दाताओं के साथ बातचीत के खर्च सीईएस के साथ, हमारे मंच इन परिचालन लागत के लिए पर्याप्त राहत ला सकता है।

उन्ही तरीकों निम्नदिन जानकारी के लिए पार सहसंबंध के वशिलेपण के लिए नयोजित किया जा सकता हुई धोखाधड़ी के लिए दावा डेटा का वशिलेपण करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस वशिलेपण भी कई दावों के उदाहरण के कारण व्यवहार की मांग ऐसी दवा के रूप में कार्रवाई प्रकट हो सकता है। इन उपयोग के मामलों की दोनों बीमा कंपनियों द्वारा इस प्रणाली के उपयोग के लिए मूल्य प्रस्ताव को जोड़ने, लेकिन अंतिम लाभ फाई इस जानकारी से परे है।

नयिम आधारित प्रणाली है कि स्मार्ट अनुबंध प्रणाली द्वारा लागू की जाती के कारण, पूरे कवरेज समझौतों स्मार्ट ठेके कि अंत उपयोगकर्ताओं के खिलाफ संदर्भित करने के लिए इनकोडिंग जा सकता है। यह एक चकितिसा सुवधि सेवा प्रदान करने के लिए पहले कवरेज के अस्तित्व की पुष्टि करने के लिए सिस्टम को क्वेरी करने के लिए अनुमत होगी। प्रणाली लागत जानकारी की मेजबानी के लिए का प्रयोग भी टोकन आधारित ऋण के रूप में संस्थाओं और व्यक्तियों के बीच स्वचालित बलिगि के लिए अनुमति देता है। इस प्रकार एक संस्था और एक व्यक्ति की लागत का आसानी से जानकार हो सकता है के रूप में वे खर्च कर रहे हैं। इस लेखांकन विभागों से काम का बोझ, प्रणाली अपनाने के इस प्रकार अतिरिक्त मूल्य को हटा।

इस कारण से Patientory एक बंद लूप भुगतान प्रणाली है। यह उम्मीद है कि पार शृंखला जोड़ने यहां तक कि सार्वजनिक Ethereum Blockchain के माध्यम से मूल्य का सुरक्षित आदान प्रदान के लिए अनुमति दे सकता है। इस तंत्र को पहले से ही, Bitcoin लेनदेन की मध्यस्थता के लिए हल किया जाता है, हालांकि यह एक Oracle के रूप में कार्य करने के लिए एक विश्वसनीय इकाई की आवश्यकता है।

बी व्यवहार्यता

मौजूदा तंत्र के उपयोग के माध्यम से, इस वास्तुकला आसानी से निर्माण किया जा सकता है। ऐसा ही एक उदाहरण आसानी से परिनिर्गमन योग्य ErisDB साथ अमेज़न वेब सेवा के HIPAA अनुरूप डाटा संग्रहण प्रणाली को लकि करने की होगी। यह सास ऐसे ऊपर वर्णित के रूप में पूरी तरह से permissioned पहुँच नियंत्रण के साथ एक Ethereum स्मार्ट अनुबंध सक्षम blockchain का तेजी से तैनाती सक्षम बनाता है। नष्टिप्रयि नोड्स के अलावा निर्माण किया जा करने की आवश्यकता होगी, लेकिन यह पूरा वास्तुकला का विकास की तुलना में एक न्यूनतम विकास लागत है।

Patientory के तीन तलों वाला एक स्मार्ट अनुबंध वास्तुकला के साथ, केवल एक स्मार्ट अनुबंध की सुविधाओं के सबसेट Ethereum blockchain पर लागू किया जाता है। परिसर व्यापार तर्क नष्टिपादन पथ, जो डेटा स्तरीय flect नेटवर्क की वितरित प्रकृति फिर से करने के लिए अनुकूलित करने की अनुमति देता से हटा दिया है।

स्मार्ट अनुबंध पैकेज Ethereum blockchain पर कार्यान्वयन के घटक डेटाबेस स्कीमा, सत्यापन और सत्यापन फाई लेनदेन है कि खाता बही से अटैचमेंट की केशन, और खाता बही पढ़ने के लिए क्वेरी अनुकूलन तर्क है।

व्यापार तर्क एक अलग बीच (व्यवसाय) परत को Ethereum blockchain ऊपर खींचा जाता है। यह तर्क कोड सेवाओं की एक सिम तक पहुँचता है, सहित

सुरक्षित नपिपादन, सत्यापन, पहचान, क्रिप्टोग्राफिक समर्थन, डेटा स्वरूपण, विश्वसनीय संदेश, ट्रैगि और, blockchains के किसी भी संख्या पर वशिष्टि ग स्मार्ट ठेके में स्कीमा है कि कोड को बाध्य करने के Patientory प्लग और वभिन्न स्वास्थ्य consortiums में खेलने की अनुमति की क्षमता। इन सेवाओं एक कपड़े, जहां क स्मार्ट अनुबंध नपिपादति कर सकते हैं समर्थन कोड की व्यक्तिगत टुकड़े, लेन-देन भेजने नोड्स blockchain में प्रदान की जाती है, और डेटा स्तरीय में स्कीमा के लिए बाध्य किया जा।

3.9 अतिरिक्त अनोखा वेने फाई ts

एक चिकित्सा संस्थान है, एक अस्पताल के रूप में इस तरह के किसी भी रिकॉर्ड किया है कि, वशिष्टि बड़ी सफाई अनुमोदति नहीं किया गया है उन आपातकालीन परिस्थितियों में जानकारी साझा करने को पूर्व-अधिकृत होने से करने के लिए उपयोग नहीं करना चाहिए था, अंत उपयोगकर्ता सेवा में भाग लेने से अतिरिक्त लाभ फाई टी प्राप्त कर सकता है। इसे ध्यान में रखते, आपात स्थिति में एक अनुत्तरदायी व्यक्ति के रिकॉर्ड तक पहुँचने के लिए एक चिकित्सा सुविधा की जरूरत एक स्थिति है कि योग्यता के आधार वशिषाधिकार वृद्धि उपयोगकर्ता दएि गए पहले इस पहुँच को प्राधिकृत किया है का गठन किया। घटना में है कि एक व्यक्ति को उत्तर नहीं देता है, और अपने सेल फोन वर्तमान है में, संस्था एक माध्यम कि हस्ताक्षर वधि है कि एक स्मार्ट फोन की लोक स्क्रीन से उपलब्ध है का उपयोग करके एक व्यक्ति की उपकरण का स्वामित्व साबति हो सकता है। यह दूसरी चाबी प्राथमिकि खाते के रूप में ही नजि कुंजी नहीं होना चाहिए। इस प्रकार, यह नजि कुंजी ज्वलनशील वचिर किया जाना चाहिए और जतिनी जल्दी हो सके व्यक्ति द्वारा प्रतस्थापति किया। इस तरीके में, एक व्यक्ति और एक अधिकृत संस्था के बीच सूचना का आदान-प्रदान सुरक्षित आपात स्थिति में मदद की जा सकती है।

एक संस्था के अनुरोध उचित प्राधिकरण के बनिा इस जानकारी, व्यक्तिगत चना फाई कार्यों के एड होगा चाहिए। व्यक्ति एक सीमा से अंतराल के भीतर इस अनुरोध से इनकार करते हैं, तो डेटा साझा नहीं है। इसके अलावा, एक संस्था कई धोखाधड़ी अनुरोधों का प्रयास करता है, संस्था वशिषाधिकार के नरिसन, मौद्रिकि दंड, और / या कानूनी कार्रवाई की सज़ा हो सकती है। एक सेलुलर डिविइस खोने से होने वाली क्षति दोनों एक सेलुलर डिविइस और एक संस्था स्तर कुंजी के लिए की जरूरत की वजह से न्यूनतम है। नकिट भवपिय में, वीमा कार्ड, जनिमें आधुनिकि क्रेडिट कार्ड के रूप क्रिप्टोग्राफिकि सूक्ष्म नयित्त्रकों, साथ एम्बेड किया जा सकता है के अधिकारी, कि एक स्मार्ट फोन के एक ही आपरेशन स्वतंत्र सुविधा होगी।

4 राष्ट्रीय / अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य देखभाल प्राथमकिताएं

4.1 व्यक्तिगत देखभाल

ई एफएफ प्राप्त करने के लिए ective बेहतर देखभाल, एक व्यक्ति केंद्रति दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है। इस तरह के एक दृष्टिकोण को ध्यान में न केवल नैदानिकि पहलुओं लेकिन सामाजिकि लेना चाहिए

और आर्थिक कारकों है कि किसी की क्षमता में बाधा सफलतापूर्वक नरितर कल्याण उपज के लिए देखभाल अनुपालन और स्वस्थ रहने में संलग्न करने के।

ई एफएफ active देखभाल परणामों उपज के लिए स्पष्ट रूप से अलग-अलग स्वास्थ्य और जीवन स्थितियों के बाधाओं की पहचान करने की आवश्यकता है। 2 + सह morbidities होने रोगियों की बढ़ती संख्या के साथ, "डाल दिए" देखभाल फाई से एक प्रकार TS-सब देखभाल वतिरण दृष्टिकोण प्रेरति और को संबोधति ई एफएफ active देखभाल परणामों में अनुकूल नहीं है। इसलिए एक और अधिक fl exible देखभाल मरीजों के बहुआयामी स्वास्थ्य और कल्याण की जरूरत है शामिल करने के लिए अनुरूप मॉडल पर वचारि कया जाना है। यह जरूरी है कि एक व्यापक, गतिशील इंटरैक्टिव देखभाल की योजना है जिसमें मरीज को सक्रिय रूप से ट्रैक, प्रबंधति उसकी देखभाल में भाग ले सकते हैं महत्वपूर्ण है।

4.2 नैदानिक परणाम

रोगी से संबंधति परणाम उपायों (PROMs) है, जो परणामों क सीधे रोगी से संबंधति है पर ध्यान केंद्रति करने, पछिले कई वर्षों के साथ जोड़ा महत्व और उल्लेखनीय फाई cance पर ले लिया है। की वृद्धि हुई ध्यान देखभाल के रोगी अनुभव पर ध्यान केंद्रति और बोझ और रोग के प्रभाव पर एक मरीज केंद्रति मूल्यांकन प्रदान करने के इस वजह से है, भाग में। PROMs लक्षण और इस तरह के शारीरिक या सामाजिक समारोह, उपचार पालन, और उपचार के साथ संतोष के रूप में जीवन संकेतकों के स्वास्थ्य से संबंधति गुणवत्ता के अन्य पहलुओं को शामिल कर सकते हैं। उन्होंने यह भी वशिष्टि ग की स्थिति, इस तरह के कैंसर या एकाधिक काठनिय के रूप में के लिए उपचार के एक अधिक वसितुत और पूर्ण मूल्यांकन प्रदान करके उपचार से संबंधति दुगुणता के बोझ के मामले में और अधिक सटीक रोगी चकित्सक संचार की सुवधि कर सकते हैं।

PROMs पारंपरिक नैदानिक ई ffi cacy उपायों (जैसे, कैंसर में जीवति रहने, धूम्रपान बंद) से भिन्न है क्योंकि वे सीधे fl ect रोग के प्रभाव और रोगी के नजरिए से इसके इलाज फरि से कर रहे हैं। यह उपचार के ई ffi दक्षता और रोगी पर अपने बोझ के बीच संतुलन की जांच कर सकते हैं। यह भी इस तरह के शारीरिक कामकाज और समग्र भलाई, और उसके समग्र नैदानिक लाभ फाई टी ई ffi cacy और संबंध में उपचार की सुरक्षा पर प्रकाश डाला के रूप में क्षेत्रों को देख में ई एफएफ active है। उपायों खुद को रोगी के नजरिए से वकिसति कर रहे हैं क्योंकि, यह भी उपचार नरिणय लेने के साथ-साथ स्वास्थ्य देखभाल नरिणय के लिए मार्गदर्शन प्रदान करने में अधिक से अधिक रोगी शामिल होने की सुवधि कर सकते हैं। मूलतः, एक blockchain प्रोम वुनयादी ढांचे को सुदृढ़ देखभाल मानकों को पूरा करने में प्रदाताओं और payors को प्रोत्साहति करने की क्षमता मजबूत बनाती है।

5। नष्टिकर्ष

Blockchain स्वास्थ्य आईटी में एक तेजी से उल्लेखनीय फाई नहीं कर सकते भूमिका नभिते हैं और पारस्थितिकी तंत्र में हर हतिधारक को लाभ फाई सरकारी वधितन और नया ई ffi ciencies लाएगा। यह अत्यंत महत्वपूर्ण है कि स्वास्थ्य सेवा संगठनों blockchain प्रौद्योगिकी के मूल को समझने सुनिश्चित करने के लिए वे परिवर्तन प्रौद्योगिकी जरूरत पर जोर देता के लिए तैयार हैं।

परणाम शक्तिशाली, blockchain आधारति अनुप्रयोग स्वास्थ्य सेवा में व्यापार के अगले दौर आकार होगा की एक नई पीढ़ी हो जाएगा। करने के लिए blockchain के लिए

इसकी क्षमता II full फाई स्वास्थ्य सेवा में यह मानकों के आधार पर किया जाना चाहिए डाल दिए स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली परदृश्य के भीतर अनुकूलता और अंतर को आश्वस्त करने के।

www.patientory.com

गूगल स्लैक ट्विटर फेसबुक रेडिट BitcoinTalk GitHub टेलीग्राम मध्यम

संदर्भ

- [1] "एक Begoyan! इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य के लिए अंतर मानकों का अवलोकन रकिंरड "में:। (2007)।
- [2] चार्ल्स एन मीड एट अल। स्वास्थ्य है- की "डेटा इंटरचेंज मानकों गणनीय अर्थ अंतर: अब संभव है, लेकिन अभी भी difficult। हम वास्तव में एक बेहतर चूहादान की जरूरत है "में: (2006)।
- [3] थियागो बरिआ जो परदसो एंड्रयू लपिपमैन एरयिल एकवर्लो आसफ अज़ारिया। "MedRec"। में: (2016)। यूआरएल: www.pubpub.org/pub/medrec. [Accessed: 05 अप्रैल 2017]।
- [4] राष्ट्रीय स्वास्थ्य सेवा चीटी-धोखाधड़ी एसोसिएशन। "स्वास्थ्य की चुनौती देखभाल धोखाधड़ी"। में: ()। यूआरएल: <https://www.nhcaa.org/resources/healthcare-रोधी-fraud-संसाधनों-का-मलिन-वाली-challenge--स्वास्थ्य-carefraud.aspx>।
- [5] वटालकि बूटेरनि। "एक अगली पीढ़ी के स्मार्ट अनुबंध और वकिन्द्रीकृत एपी तह मंच। सफ़ेद कागज"। 2014 में:।)
- [6] यान-चेंग चांग और माइकल मटिजेनमाचर। "गोपनीयता कुंजी संरक्षण एप्लाइड क्रिप्टोग्राफी और नेटवर्क सुरक्षा "पर दूरस्थ एन्क्रिप्टेड data.in अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन पर शब्द खोजों। में: ()। [7] मेयो क्लिनिक। बर्नआउट में "परवर्तन और के साथ काम करने के लिए जीवन के Bal- संतुष्टि चकित्सकों में मंजूरी और जनरल अमेरिका कामकाजी आबादी 2011 से 2014 के बीच"। में: ()। यूआरएल: www.mayoclinicproceedings.org।
- [8] हेंडरिक Tanjaya टैन दरबनि कुरनयिवान डेवडि चन्द्र। "Reidao: Digitis-आईएनजी रयिल एस्टेट स्वामित्व"। में: ()। यूआरएल: <http://reidao.io/whitepaper/> पीडीएफ।
- [9] एट अल। रोग नयित्रण रोकथाम के लिए केंद्र। "HIPAA गोपनीयता नयिम और सार्वजनिक स्वास्थ्य। (2003): सीडीसी और स्वास्थ्य और मानव सेवा विभाग "में से मार्गदर्शन।
- [10] रॉय थॉमस फीलडिंग। "वास्तु शैलियों और नेटवर्क के डिजाइन आधारित सॉफ्टवेयर आर्किटेक्चर "में:। (2000)।
- [11] HHS.gov। "HIPAA प्राथमिक के सचिव सारांश की HHSO vacy नयिम"। 2013 में:। यूआरएल: www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/ गोपनीयता / कानूनों-नयिमों / index.html [एक्सेस किया गया: 04 अप्रैल 2017]।

- [12] HHS.gov। "डी-पहचान फाई पीएचआई की कटयिन के लिए तरीके"। में: (2015)। यूआरएल: <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/privacy/de-identification/index.html> # संरक्षित [एक्सेस किया गया: 04Apr 2017]।
- [13] एलेक्स मजिराह डिडो बेनटोव चार्ल्स ली और मेनी रोसेनफेल्ड। "का प्रमाण गतिविधि: हसिसेदारी का सबूत के माध्यम से काम के Bitcoin के सबूत को वसित करना" में:। (2014)। [14] सनी कगि और स्कॉट नडाल। "PPCoin: सहकर्मी से सहकर्मी क्रिप्टो-मुद्रा के साथ -का-प्रमाण हसिसेदारी" में:। (2012)।
- [15] सातोशी नकामोतो। "Bitcoin: एक सहकर्मी से सहकर्मी इलेक्ट्रॉनिक कैश प्रणाली"। में: (2008)।
- [16] stean डी Norberhuis। में: ()।
- [17] Pishing चयिंग फलिपि च्वांग मौरीन मैडेन रेनर Winnen-Burg रोब मैककूलर स्टीव एमरकि ओलवियर बोडेनराइयडर डुक गुयेन और इवोर डसूज़ा। "एनएलएम मूल्य सेट प्राधिकरण केंद्र"। में: (2013)। [18] अमति पी सेट। "जानकारी में अंतर पर ध्यान केंद्रित बदलने sys-tems: प्रणाली, वाक्य रचना, अर्थ विज्ञान के लिए संरचना से। भौगोलिक सूचना प्रणाली, अंतरसंक्रियता" में में: (1999)।
- [19] नकि झाबो। "औपचारिकता और सार्वजनिक नेटवर्क पर रशितों को सुरक्षित।" 1997 में।
- [20] "अमेरिका जीपीओ। CFRx 164 सुरक्षा और गोपनीयता। 2008" में: ()। यूआरएल: <http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx08/45cfr16408.html>। एक्सेस किया गया: 2016/08/06।