

G-16

ブロックチェーン技術を用いた単一医療機関向け診療記録システムの構築 Construction of medical record system for single medical institution using blockchain technology

○百崎仁祐¹, 五味悠一郎²*Miyu Momosaki¹, Yuichiro Gomi²

In blockchain technology, authenticity is secured by the irreversibility of the record. In addition, readability and preservability are secured by using the peer-to-peer communication system. I would like to evaluate the case where this technology is applied to a medical record system for a single medical institution. I build a system for that. After that, I confirm that the system was built correctly by doing the operation test.

1. はじめに

診療録等の法的に保存義務のある記録を電子保存する場合,電子保存の三原則である真正性と見読性及び保存性の確保が義務付けられている[1].

ブロックチェーン技術では,電子署名による文書作成者の証明とマイニングを利用した記録の非可逆性から真正性が確保されており,P2P型システムを用いることで,見読性と保存性も確保されている[2].

ブロックチェーンとは,2009年に Satoshi Nakamoto 氏の論文で提唱された仮想通貨であるビットコインの根幹技術として生まれた分散型台帳システムを指し,記録の改ざん困難性等の特徴が注目され,現在はブロックチェーン 2.0 と呼ばれる仮想通貨以外の用途での活用が進められており,医療分野への活用もその一つである[3].ブロックチェーン技術を用いた診療記録システムはいくつか提案されているが,複数医療機関で利用する方式では,医療機関同士で事前に合意形成を行う必要があるため,利用する対象を全国と設定すると導入が難しい[4][5].ただし,地域や関連病院及び単一医療機関といった形で対象の範囲を狭めると,導入も簡単になる.

2. 目的

単一医療機関向け診療記録システムにブロックチェーン技術を適用できることを示すために,このシステムを構築し,正常に稼働することを確認した.

3. 診療記録システムの概要

診療記録システムは2台の Raspberry Pi と PC を Hub に接続して構築した.この2台の Raspberry Pi のバージョンは Raspberry Pi 3 Model B V1.2 であり,OS は NOOBS_lite_v2_8 をインストールした.

3.1 プログラムのフローチャート

構築したシステムのプログラムを図1に示す.

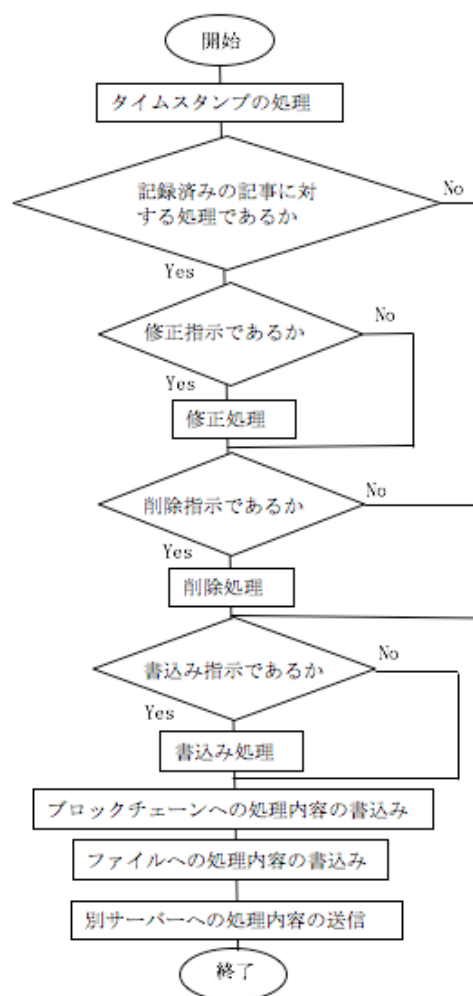


Figure 1. Program Flowchart

診療記録システムに最低限必要な機能が入力機能と編集機能及び削除機能であるため,同じ機能を本質的に備えているブログシステムをモデルとした.

プログラムの中で使うブロックチェーンの配列の名前を masterBlockchain とし,構成を図2に示す.blogValue は記事番号と処理種別,記事内容を合わせたものであ

り, `nowtime` にはタイムスタンプが入る. 更に `index` はブロックの通し番号, `previousHash` は 1 つ前のブロックの `hash` が入る. この `hash` は `blogValue`, `nowtime`, `index`, `previousHash` を合わせて求めたハッシュ値であり, `proof` は新しいブロックを作成する際に必要となる変数である.

<code>blogValue</code>	<code>nowtime</code>	<code>index</code>	<code>previousHash</code>	<code>hash</code>	<code>proof</code>
------------------------	----------------------	--------------------	---------------------------	-------------------	--------------------

Figure 2. Configuration of masterBlockchain

3.2 プログラムの要素技術

プログラムの要素技術を以下に列挙する.

1) タイムスタンプの処理

図 1 のプログラムは, ブログサーバーである 2 台の Raspberry Pi 上で記事内容を共有させながら稼働している. 自サーバーから記事内容を受信した場合は, 現在の時間を `nowtime` に入力する. 相手サーバーから記事内容を受信した場合は, 受信したタイムスタンプを `nowtime` に入力する.

2) 修正処理と削除処理

既に記録された記事に対する処理である.

3) 書き込み処理

新しく記録する記事に対する処理である.

4) ブロックチェーンへの処理内容の書き込み

masterBlockchain に `blogValue` と `nowtime` の内容を書込む.

5) ファイルへの処理内容の書き込み

ファイルに記事内容を記録する.

6) 別サーバーへの処理内容の送信

2 台の Raspberry Pi で処理内容を共有するためには, masterBlockchain の内容を両サーバーで共有する必要がある. そのため, masterBlockchain の内容を相手サーバーへ POST 送信する.

4. 結果

システムが正常に稼働するかの確認を, 命令網羅の条件で行った. まず書き込みを行い, 次に書込んだ内容を修正し, 最後に修正した内容を削除した. それぞれの処理を行う度に Web 上に表示される実行結果を確認すると, 正しく処理内容が反映されていた. 更に, 処理内容を記録したファイルの内容は Web 上に表示されている実行結果と一致しており, このファイルの内容が両サーバーで一致することも確認できた. 加えて, 処理を行った後の masterBlockchain の中身を確認すると, 行った処理内容と `blogValue` の内容が一致しており, `hash` と次

のブロックの `previousHash` が一致することも確認できた. 以上の確認をそれぞれのブログサーバーで 2 度ずつ行い, 両サーバーで Web 上の結果とファイルの中身及び masterBlockchain の一致を確認することができた.

5. 考察

処理内容と `blogValue` の一致, `hash` と次のブロックの `previousHash` の一致から, ブロックチェーンが正しく稼働したことがわかる. 加えて, ファイルの中身が Web 上の表示と一致し, このファイルも両サーバーで一致したことから, 構築したシステムが 2 台の Raspberry Pi 上で正常に稼働したといえる.

6. むすび

本研究では, 2 台の Raspberry Pi 上でブロックチェーンの要素技術を持ったブログシステムが稼働することを確認できた. しかし, 片方の Raspberry Pi が長時間稼働しないなどの不測の事態にも対応できるように, システムを改修する必要がある. 加えて, ブロックチェーンの要素技術を持たないブログシステムと比較することによって, ブロックチェーンがシステムの使い易さに影響を与えないことを明らかにする必要がある.

7. 参考文献

- [1] 医療情報システムの安全管理に関するガイドライン 第 4.2 版(2013)
[オンライン].
http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-S-eisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000026087.pdf [アクセス日:06 2018].
- [2] 加嶋長門, 篠原航: ブロックチェーンアプリケーション開発の教科書(2018)
- [3] 荒牧裕一: ブロックチェーンアルゴリズムの分類と問題点(2017)
[オンライン].
<https://ci.nii.ac.jp/els/contents110010061066.pdf?id=ART0010630959> [アクセス日:04 2018].
- [4] 大下淳一: ブロックチェーンは医療にどう活用できるのか(2018)
[オンライン].
<http://tech.nikkeibp.co.jp/dm/atcl/feature/15/050200094/011900011/?ST=health&P=3>
[アクセス日:06 2018].
- [5] GMO ブロックチェーン オープンソース提供プロジェクト(2017)
[オンライン].
<https://www.gmo.jp/news/article/?id=5736>
[アクセス日:06 2018].