



MEDIBLOC WHITEPAPER

VERSION 1.0

OCT 2017

MEDIBLOC TEAM

WWW.MEDIBLOC.ORG

This White Paper states the current views of MediBloc Inc. concerning the MediBloc platform and related matters. MediBloc Inc. may from time to time revise this White Paper in any respect without notice. The information presented in this White Paper is indicative only and is not legally binding on MediBloc Inc. or any other party. This document is for informational purposes only and does not constitute and is not intended to be an offer to sell, a solicitation of an offer to buy, or a recommendation of: (i) Medi Tokens, (ii) an investment in the MediBloc platform or any project or property of MediBloc Inc., or (iii) shares or other securities in MediBloc Inc. or any affiliated or associated company in any jurisdiction. Please read the important legal disclaimers at the end of this White Paper.

TABLE OF CONTENTS

초록 (Abstract)

1. 서론 (Introduction)

- 1.1 현재의 의료정보시스템의 문제점(Problem Overview)
- 1.2 메디블록 팀의 미션(Mission statement of MediBloc Team)

2. 메디블록, 새로운 의료정보 생태계 (New Medical Information System)

- 2.1 최고 수준의 보안성(Maximum Security)
- 2.2 높은 신뢰성(High Reliability)
- 2.3 높은 투명성(High level of Transparency)
- 2.4 높은 상호운용성(High Interoperability)
- 2.5 높은 접근성(High Accessibility)
- 2.6 환자 중심의 이상적인 통합 의료정보 시스템; 개인건강관리기록(PHR)

3. 메디블록 기술적 세부사항 (Technical Detail)

- 3.1 메디블록 플랫폼 구조(Platform Structure)
- 3.2 메디블록 플랫폼 구성요소(Platform Components)

4. 토큰 모델 (Token Model)

- 4.1 메디포인트(Medi Point, MP)
- 4.2 토큰(Medi Token, MED)
- 4.3 토큰 생성 이벤트(Token Generation Event)

5. 메디블록 서비스 예시 (Use cases)

- 5.1 개인건강보고서(Personal Health Report)
- 5.2 자동 보험 청구(Automated Insurance Claims)
- 5.3 P2P 의료데이터 시장(P2P Healthcare Data Market)
- 5.4 인공지능과 의료용 챗봇(Artificial Intelligence & Medical Chatbot)
- 5.5 임상 연구(Clinical Trial)
- 5.6 원격 의료(Telemedicine)
- 5.7 소셜 네트워킹 서비스(Social Networking Service, SNS)

6. 향후 계획 (Roadmap)

- 6.1 플랫폼 향후 계획(Platform Roadmap)
- 6.2 기본 앱 향후 계획(Basic App Roadmap)

7. 기타(법적 고려사항 등)

참고문헌(Reference)

메디블록: 블록체인 기반의 헬스케어 생태계

초록 (Abstract)

현재 의료정보시스템은 의료기관 중심으로 운영되고 있다. 그리고 의료기관 밖으로 의료 정보를 공유하는 일은 개인 정보 보호를 위해 환자 본인이 자신의 의료기록을 요청하는 경우를 제외하고 허용되지 않는다. 이러한 의료기관 중심의 의료정보 관리 체계는 개인의 의료 데이터를 여러 병원에 분산시켰고, 파편화된 의료 데이터로 의료 서비스의 질을 저하시켰다. 의료 연구나 AI를 위한 의료정보에 대한 요구 역시 날로 증가하고 있으나 데이터의 공급은 턱없이 부족한 상황이며, 현재 시스템에서는 데이터의 신뢰성도 충분히 담보하기 힘들다. 이는 생산되는 의료 데이터의 양은 많지만 그 중 실제로 활용할 수 있는 데이터는 소수에 불과하기 때문이다, 이 역시 여러 기관에 데이터가 분산되어 있음에 기인한다.

메디블록(MediBloc)은 여러 기관에 흩어져있는 의료정보 뿐만 아니라 스마트폰을 포함한 여러 기기를 통해 생산되는 모든 의료정보를 안전하게 통합하여 관리할 수 있게 하는 블록체인 기반의 의료 정보 오픈 플랫폼이다. 의료 소비자는 자신의 의료정보에 대한 접근 권한을 대상에 따라 다르게 설정할 수 있고, 이를 통해 본인의 의료정보에 대한 완전한 소유권과 관리권한을 행사할 수 있게 된다. 의료 공급자는 의료 소비자의 동의 하에 의료기록을 남길 수 있고, 다른 참여자의 의료정보를 얻고자 하는 개인, 연구기관 또는 기업의 경우에는 대상자의 승인을 얻음으로써 필요한 의료정보를 얻을 수 있다. 또한 소프트웨어 개발자는 메디블록이 제공하는 API와 SDK를 이용해 다양한 의료정보 기반 서비스를 만들 수 있다.

메디블록은 플랫폼에서 사용될 암호화폐인 MED(Medi token)를 발행해 이를 중심으로 플랫폼 내 경제 생태계를 구축한다. 메디블록 플랫폼 생태계에 기여하는 참여자는 그 기여도에 따라 MED를 활용해 보상을 받게 되는데, 의료 소비자 뿐만 아니라 의료정보의 생산에 기여한 의료 공급자도 기여 정도에 따라 정당한 보상을 받을 수 있다. MED는 또한 메디블록과 연계된 여러 기관에서 의료비, 약제비, 보험료 등 여러가지 비용을 지불하기 위한 수단으로 사용될 수 있다.

이렇게 메디블록은 의료 소비자, 의료 공급자, 그리고 연구자 및 사업자 모두가 자유롭게 참여할 수 있는 의료정보 플랫폼을 제공한다. 메디블록 팀은 메디블록 플랫폼을 통해 의료정보 소유권 및 관리권한을 재분배하고 이를 기반으로 의료 전반에 걸친 혁신적인 변화를 만들어낼 수 있을 것이라고 확신한다.

1. 서론 (Introduction)

현재 대부분의 의료정보시스템에서 의료 데이터는 환자를 진료한 개별 의료기관 중심으로 관리가 되고 있으며 의료기관 밖으로의 의료정보 교환은 환자 본인이 자신의 의료기록을 요청하는 경우를 제외하고는 원칙적으로 허용되지 않고 있다. 이러한 개별 의료기관 중심의 의료정보시스템은 의료 데이터의 파편화를 초래함으로써 데이터의 활용을 어렵게 만드는 가장 큰 요인이다. 의료정보 교환에 대한 요구는 의료계 뿐만 아니라, 의료산업계, 환자들에 의해 끊임없이 제기되어 왔으며 이를 위한 다양한 프로젝트들이 오래전부터 진행되고 있지만 아직까지도 명확한 솔루션은 제시되지 못하고 있다. 미국 정부 주도로 이루어진 블루 버튼 커넥터(Blue Button Connector)[1], 애플의 모바일 헬스 앱[2], 삼성전자의 헬스 앱[3] 등이 그러한 예시 중 일부라고 할 수 있다. 그 외에도 여러가지 서비스들이 나오고 있지만 지금까지의 디지털 헬스케어 서비스들은 이상적인 의료정보시스템이 갖추어야 할 요건인 보안성, 신뢰성, 개방성 등의 요건을 충실히 달성하지 못하였으며 의료 소비자, 의료 공급자 및 헬스케어 관련 기관이나 기업들의 적극적인 참여를 이끌어내지도 못하였다[4]. 하지만 메디블록팀은 최근 금융 분야를 중심으로 빠르게 발전하고있는 블록체인 기술을 활용하여 의료 데이터 관리에 있어 이상적인 의료정보시스템의 요구사항을 모두 만족시키는 시스템을 만들어낼 수 있다고 확신한다. 우리는 여기서 한 발자국 더 나아가 이들 의료 데이터를 활용해 다양한 건강/의료 관련 응용프로그램이나 서비스들이 제공될 수 있는 플랫폼을 제공하고 진정한 의미의 개별화된 건강관리, 환자 중심의 치료를 지원할 수 있는 시스템을 구축함으로써 의료 산업 전반의 혁신을 가져올 것이다.

1.1 현재의 의료정보시스템의 문제점(Problem Overview)

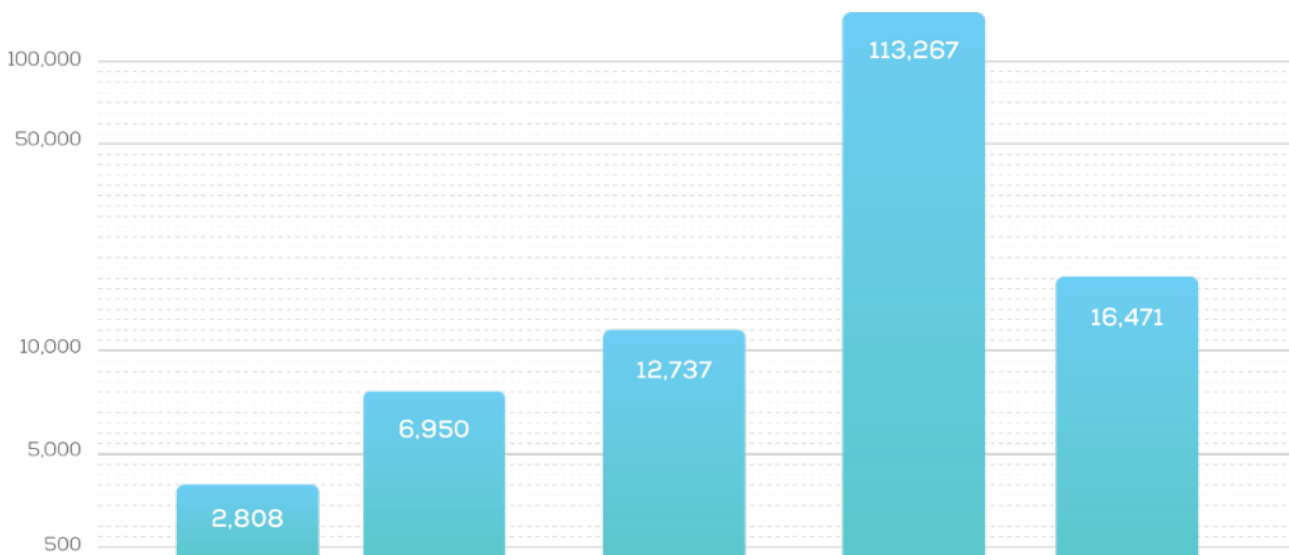
병원을 이용해본 사람이라면 누구나 한번쯤 겪어봤을법한 일이 있다. 한 병원에서 치료를 받다가 다른 병원을 가게 되는 경우, 우리는 이전 병원에서 이미 받았던 검사 또는 촬영을 반복하게 되는 일이 있다. 이미 행해졌던 문진, 검사 등이 다른 병원에서도 반복되는 이유는 이미 작성되었던 정보가 새로운 병원에 전달되지 않았기 때문인 경우가 대부분이다. 이처럼 의료정보가 효율적으로 교환이 되고 있지 않은 이유는 현재의 의료정보시스템이 대부분 의료기관 중심으로 의료정보 관리 체계를 가지고 있으며 의료정보는 매우 중요한 개인 정보에 해당하는 만큼 이와 관련된 정부 규제 역시 함께 존재하기 때문이다. 가장 유명하면서도 많이 인용되고 있는 미국의 HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act)[5]에서는 의료정보를 다루는 모든 의료 공급자와 의료 기관이 의료정보 보호를 위해 지켜야 하는 규정에 대해 자세하게 명시하고 있다. HIPAA에 따르면 의료정보를 다룰 수 있는 주체는 매우 한정적이다. 의료정보의 공유는 꼭 필요한 경우에 한하여 최소한으로 허용하고 있는데, 이는 결과적으로 의료정보를 환자가 진료받은 의료기관 또는 보험사들만 관리할 수 있도록 만들고 있다. 미국 뿐만 아니라 대부분의 국가에서 HIPAA와 비슷한 규정을 채택하고 있기 때문에 의료정보의 교환이 대부분의 국가에서 쉽게 이루어지지 않으리라는 것은 어렵지 않게 예상이 가능하다. 아직까지 데이터가 디지털화 되지 않은 경우도 많은데 이 또한 의료정보 교환을 어렵게 만드는 요인이 되고 있다. 미국 질병관리본부의 조사에 따르면 완전한 기능을 가진 EMR/EHR 시스템을 갖춘 의료기관은 전체의 절반 정도에 불과한 것으로 조사되었다[6].

1 여기서 의료 소비자는 잠재적으로 건강관리 서비스를 받을 가능성이 있는 모든 일반인을 의미하며, 환자를 포함한다. 의료 공급자는 의사 등 의료인과 의료기관을 통칭하는 말이다.



현재의 의료기관 중심의 관리 체계에서는 의료 데이터의 신뢰성이 담보되지 않고, 데이터의 사용에 있어서도 투명성이 떨어지며, 데이터 손실 또는 해킹에 대한 리스크 역시 항상 존재할 수 밖에 없다. 이러한 시스템 하에서 개인은 주체적으로 본인의 의료정보를 활용하기 어렵고 데이터에 대한 신뢰도도 낮을 수밖에 없으며 개인정보 유출에 대한 두려움 역시 항상 안고 가야한다. 실제로 의료 데이터 해킹 사례는 매년 급증하고 있다. 2015년에는 해킹된 의료기록의 수가 미국 내에서만 1억1200만개를 넘어섰으며, 이로 인한 손해액은 미국 내에서 매년 62억달러(약 7조원)를 넘는 것으로 보고되었다[7,8].

- Number of records exposed (1000 records)



[Source: Department of Health and Human Services' Office for Civil Rights]

의료인들은 의료정보 교환의 부재로 환자의 과거 정보를 쉽게 얻을 수 없으므로 최선의 진료를 행하는데 어려움이 있으며 이를 위해 불필요하게 반복적인 검사를 시행하게 됨으로써 환자의 의료 비용과 부담을 증가시키는 부작용을 낳고 있다. 의료정보 교환이 효과적으로 이루어질 경우, 응급실에서 행해지는 여러가지 검사를 50% 이상 줄일 수 있다는 연구 결과도 있다[9]. 현 의료정보 관리 체계에서는 의료기록의 신뢰성을 담보하기 어렵고 정보교환 역시 어렵기에 보험에서도 큰 손실이 발생하고 있다. 허위 보험 청구로 인해 발생하는 손실이 전세계적으로 연간 4870억 달러(약 560조원)에 이른다는 보고가 있으며, 이는 미국 전체 의료 비용 지출의 1/5에 해당

하는 금액이다[10]. 또한 의료 공급자에 의해 의료기록이 허위로 기재되거나 임의로 변경되는 경우도 종종 있어 사회적으로 문제가 되고 있으나 현 의료정보 체계에서는 이를 시스템적으로 제재할 수 있는 해결책이 없는 상황이다.

현 의료정보시스템의 문제점은 여기서 끝나지 않는다. 의료 데이터는 연구 목적 또는 헬스케어 프로그램 개발 목적 등으로 여러 기관과 기업에서 그에 대한 요구가 증가하고 있다[11]. 대부분의 데이터는 병원을 통해서 타 기관이나 기업에게 전달이 되는데, 이 경우 개별 환자가 인지하지 못한 상태로 데이터가 전달되고 있어, 이에 대한 우려의 목소리가 높아지고 있다. 이와 동시에 데이터의 소유권에 대한 논란도 계속해서 이어지고 있다[12]. 미국을 비롯한 일부 국가에서는 비식별화(de-identification)된 의료 데이터의 외부 유출을 허용하고 있는데, SNS를 이용하는 등의 여러가지 방법을 통해 재식별화(re-identification) 하는것이 어렵지 않기에 이러한 방식에도 개선이 요구되고 있다[13,14].

1.2 메디블록 팀의 미션(Mission statement of MediBloc Team)

“개인 건강 관리 데이터의 가치를 재분배해 의료 접근성 및 서비스의 질을 향상시키고 개인정보의 탈중앙화를 가속화 시키는 것이다.”

메디블록 팀은 의료 분야의 전문성을 바탕으로 의료정보 분야에서 개인정보의 탈중앙화를 이루는 것을 목표로 한다. 메디블록은 의료 기관 중심의 의료정보시스템을 의료 소비자, 즉 환자 중심의 의료정보시스템으로 전환시킴으로써 기존의 시스템으로는 이룰수 없었던 신뢰할 수 있는 투명하고 안전한 의료정보 교환을 가능하게 할 것이다. 메디블록은 또한 플랫폼에 축적된 의료정보를 바탕으로 플랫폼과 연결해 질높은 다양한 건강 관련 서비스가 개발될 수 있도록 할 것이다. 또한 플랫폼에 참여하는 모든 참여자들로 하여금 보상을 얻을 수 있는 특별한 기회를 제공할 것이다.



2. 메디블록, 새로운 의료정보 생태계(New Medical Information System)

현재의 의료정보시스템이 가지는 여러가지 문제점들을 극복하기 위해 그동안 수많은 시도가 있었지만 아직까지 이렇다할 해결책이 나오지 못했다. 서로 다른 이해관계를 가진 여러 주체가 공존하는 의료 환경에서 하나의 주체가 중심이 되는 중앙화된 환경으로는 문제를 해결하는데 한계가 있을 수 밖에 없다. 이러한 문제점을 극복하고 의료의 발전을 도모하기 위해서는 새로운 시스템이 필요하다.



COPYRIGHT 2017. MEDIBLOC. ALL RIGHTS RESERVED

메디블록(MediBloc)은 블록체인 기술을 이용해 기존의 시스템으로는 이룰수 없었던 의료 소비자 중심의 통합 의료정보 시스템을 구축한다. 즉, 신뢰성과 투명성 등 의료정보 시스템의 요구사항을 모두 갖춘 이상적인 개인건강기록(Personal Health Record, PHR) [15] 플랫폼을 구축해 신뢰할 수 있는 안전한 의료정보 교환이 가능하게 한다. 메디블록은 단일 서비스가 아닌 의료정보 플랫폼이며, API와 SDK를 제공해 다양한 응용프로그램이나 서비스가 플랫폼 내 의료정보에 쉽게 접근할 수 있도록 함으로써 새로운 서비스가 만들어 질 수 있도록 한다. 또한 Medi Token(MED)이라는 암호화폐를 발행해 의료 소비자 중심의 의료정보 경제 생태계를 구축한다. 이는 의료정보 플랫폼에 참여하는 모든 참여자들로 하여금 경제적 보상(incentive)을 얻을 수 있는 특별한 기회를 제공한다.

메디블록의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 최고 수준의 보안성(Maximum Security)

HIPAA의 개인정보 규정(privacy rule)에 따르면 의료정보는 모두 암호화된 상태로 보관하도록 하고있다. 현재의 의료정보시스템의 관리자 및 암호화의 주체는 의료 공급자이고 의료 공급자는 일반적으로 여러 사람들이 모인 집단으로 구성되어 있기에 의료정보를 암호화해서 저장하더라도 이를 복호화 할 수 있는 사람이 여러명 존재할 수 있다. 실제로 한 조사결과에 따르면 의료정보 유출의 가장 큰 원인은 외부인에 의한 시스템 해킹 보다는 내부자의 의도적인 유출 또는 실수에 의한 것으로 나타났다[16]. 메디블록은 이러한 가능성을 원천적으로 차단하기 위해 의료정보에 대한 접근 권한을 의료 공급자가 아닌 환자에게 부여한다. 최종적으로 환자 본인만이 자신의 전체 데이터를 복호화할 수 있도록 설계하고 의료정보에 대한 접근 권한을 본인만이 자유롭게 설정할 수 있도록 하고 이를 블록체인에

기록한다. 이를 통해 의료정보가 유출될 수 있는 경로를 최소화하고 타인이 관여할 수 있는 여지를 최대한 없앤다. 또한 하나의 의료 기관을 통해 수많은 환자의 정보가 한꺼번에 유출되는 일이 없도록 하여 계속해서 빈번하게 일어나고 있는 대형 의료정보 유출 사고가 일어나는 것을 미연에 방지하도록 한다[17].

2.2 높은 신뢰성(High Reliability)

메디블록은 의료정보를 분산화된 데이터 저장소에 저장한다. 데이터 손실을 막기 위해 백업 데이터를 계속 생성, 유지하도록 하며, 기록된 데이터에 대해서는 그에 대한 해시값을 블록체인에 기록함으로써 데이터의 무결성(integrity)을 검증하고 위, 변조가 일어날 시 백업 데이터를 이용해 원래 데이터를 복구한다. 이를 통해 데이터의 소유권 및 관리 권한을 가진 본인조차 데이터를 마음대로 수정, 삭제할 수 없도록 함으로써 메디블록에 저장된 의료정보의 무결성 및 신뢰성을 확보할 수 있다. 메디블록은 또한 의료 공급자 자격증명 시스템을 통해 인증을 마친 의료인에게만 타인의 의료기록 작성을 허용하고 기록 내에 작성자를 함께 명시한 후 이를 블록체인을 통해 검증함으로써 작성된 데이터에 대한 신뢰도를 한층 더 높인다². 의료 공급자가 타인의 데이터를 열람하고자 하는 경우, 인증 과정을 마친 경우에만 가능하도록 하며, 열람을 위해서는 해당 데이터 관리자의 승인을 얻도록 한다.

2.3 높은 투명성(High level of Transparency)

메디블록은 의료 정보의 기록, 그리고 타인에 의한 열람 정보를 블록체인에 기록한다. 현재의 의료 공급자 중심의 의료정보시스템에서는 개인의 의료정보가 어디서 어떻게 이용되고 있는지 알기가 어렵지만, 메디블록을 이용하게 되면 개인의 의료정보가 언제, 어디서, 어떤 목적으로 사용되는지 보다 투명하게 관리하고 통제할 수 있다. 의료기록에 대한 접근 권한은 의료 소비자 본인이 메디블록을 통해 블록체인에 기록해 관리함으로써 타인에 의한 악의적 접근을 원칙적으로 불가능하게 한다.

2.4 높은 상호운용성(High Interoperability)

메디블록은 개방형 플랫폼을 표방한다. 플랫폼에 저장되어 있는 의료 데이터, 정보를 바탕으로 여러 응용프로그램들이 자유롭게 연결될 수 있도록 한다. 의료영상 정보나 유전자 정보는 이미 단일화된 표준을 가지고 있거나 어렵지 않게 상호 변환이 가능하기 때문에 메디블록을 통해 쉽게 데이터 교환 및 거래에 이용될 수 있다. 의무기록, 원무기록, 검사실 결과 등에 대해서는 아직까지 하나의 표준이 확립되지 않았지만, 메디블록은 이에 대한 자체적인 표준을 만들거나 특정 표준을 채택하기보다는 다양한 포맷을 모두 지원하여 상호 변환이 가능하도록 하는 방법을 취함으로써 상호운용성을 높이는 방법을 택하였다. 이를 위해 메디블록은 HL7 CDA(Clinical Document Architecture)[18] 등 가장 널리 쓰이는 표준부터 시작해 다양한 표준에 맞는 API와 SDK를 기본으로 제공할 계획이며, 필요하다면 특정 개별 의료 기관이나 의료인이 사용하는 솔루션 또는 데이터 포맷을 위한 API와 SDK까지 직접 개발해 제공하거나 개발 가능한 환경을 제공하도록 한다. 메디블록은 이처럼 높은 자유도와 확장성을 바탕으로 현재의 의료정보시스템보다 진일보한 상호운용성을 가질 수 있다.

² 메디블록의 의료 공급자 자격증명 시스템을 통해 의료인과 의료기관은 일반인과 구별되는 역할을 인증을 받을 수 있다.

2.5 높은 접근성(High Accessibility)

메디블록은 모든 의료정보를 분산화된 데이터베이스에 저장함으로써 사용자가 인터넷 연결을 통해 언제 어디서든 편리하게 접근할 수 있도록 한다. 현재 많은 경우, 의료기관 외부에서의 접근이 제한되어 있으며 일부 외부에서 접근 가능한 서비스를 제공하는 경우에도 한정된 서비스를 제공하는데 그치고 있다. 메디블록은 어느 의료기관에도 종속되지 않는 의료정보시스템을 제공함으로써 개별 의료기관에 대한 의존도를 낮추고 의료 소비자에게 높은 의료정보 접근성을 제공한다.

2.6 환자 중심의 이상적인 통합 의료정보 시스템: 개인건강관리기록 (PHR)

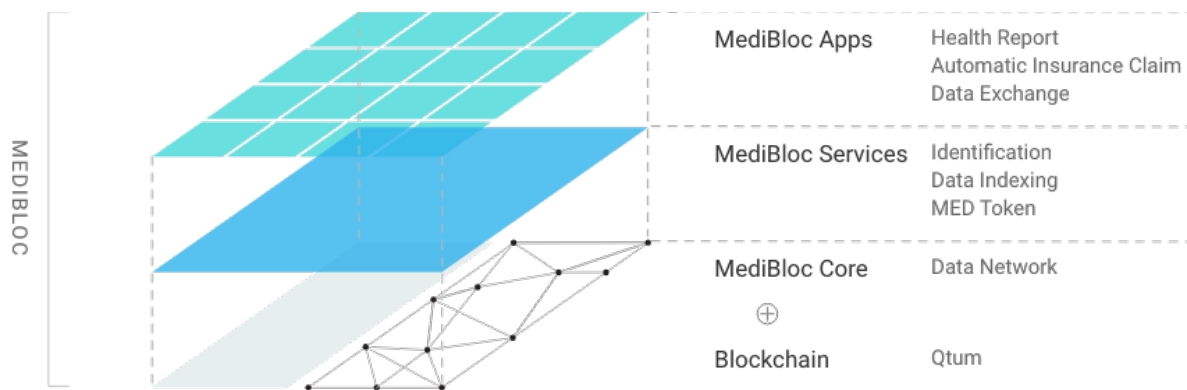
메디블록은 탈중앙화로 상징되는 블록체인을 이용해 역설적으로 데이터의 통합을 이루어낸다. 메디블록은 의료 기관에서 작성된 의료기록 뿐만 아니라 환자가 생성한 의료 데이터(Patient-Generated Health Record, PGHR)도 모두 통합해 저장하고 관리할 수 있도록 한다. 의료 기관 밖에서 각종 의료정보를 생성하는 기기들은 물론 개인이 직접 기록하는 내용까지 모두 메디블록에 쉽게 저장 가능하다. 이렇게 통합되어 저장된 의료정보는 일반적인 병원 진료로부터 개인화된 모바일 헬스케어 서비스에 이르기까지 폭넓게 활용할 수 있다.



3. 메디블록 기술적 세부사항(Technical detail)

3.1 메디블록 플랫폼 구조(Platform Structure)

메디블록 플랫폼은 3개의 레이어인 Core, Service, Application으로 구성된다.



3.1.1 첫번째 레이어: 메디블록 Core

Core 레이어는 메디블록의 의료 데이터 네트워크로 최신 암호화 기술을 이용해 데이터를 안전하게 보호할 수 있는 분산 데이터베이스다. 블록체인에 저장할 수 있는 데이터의 양은 매우 한정적이기 때문에 의료 데이터를 효율적으로 저장하기 위해서는 별도의 저장소가 필요하며 이를 Core 레이어에서 제공한다. 메디블록 Application에서 생성되어 전달되는 의료 데이터는 통상적으로 메디블록 SDK를 통해 메디블록 Application 레이어에서 암호화된 후 전달되기 때문에 데이터를 복호화할 수 있는 의료 데이터 소유자 외 다른 사람은 실제 데이터의 내용을 열람할 수 없다. Core 레이어는 Service 레이어를 통해 접근이 가능하다. 또한 메디블록 Core는 저장된 데이터에 대한 백업 및 복구 시스템을 함께 갖추어 데이터가 유실되지 않고 안전하게 보관될 수 있도록 한다.

3.1.2 두번째 레이어: 메디블록 Service

Service 레이어는 메디블록 Application과 Core를 연결하고 사용자 정보를 관리하기 위한 모든 핵심 기능을 제공한다. Service 레이어는 블록체인을 엔진으로 사용하면서 블록체인 위의 정보를 기반으로 메디블록 Core와 연결을 통해 데이터 입출력 기능을 제공한다. 내부적으로는 크게 EVM(Ethereum Virtual Machine)을 기반으로 한 스마트 컨트랙트, 그리고 Application과 Core를 연결해주는 부분으로 나눌 수 있다. 스마트 컨트랙트에는 MED 정보를 포함한 계정 정보, Core 내 의료 정보로의 링크 등이 들어간다. 메디블록에서는 스마트 컨트랙트를 포함한 블록체인에 저장되는 데이터 양을 최소화해 이를 통해 발생할 수 있는 비용을 줄여 플랫폼 운영비를 낮추고자 한다.

3.1.3 세번째 레이어: 메디블록 Application

메디블록 플랫폼을 통해 의료정보를 관리하고 이를 활용하는 모든 응용프로그램들이 여기에 속하며 모바일, 앱, 웹 등의 환경에서 구동되는 모든 형태의 응용프로그램이 포함된다. 이들 응용프로그램은 Service 레이어를 통해 플랫폼 내 데이터에 접근할 수 있다. 앱 개발을 좀 더 쉽고 빠르게 할 수 있도록 SDK를 제공할 계획이며 이를 통해 메디블록 플랫폼과 연결될 수 있는 응용프로그램을 쉽게 만들 수 있다. SDK를 사용하지 않더라도 추후 플랫폼과 함께 공개될 API와 프로토콜을 따르면 메디블록 플랫폼과 연결될 수 있는 응용프로그램 개발이 가능하다. 메디블록을 기반으로 개발될 수 있는 몇가지 유용한 응용프로그램이나 서비스에 대해서는 뒤 서비스 예시(5. Use Cases)에서 좀 더 자세히 기술한다.

3.2 메디블록 플랫폼 구성요소(Platform Components)

메디블록 플랫폼은 EVM 기반의 탈중앙화 응용프로그램(DApp)이다. EVM이 완벽한 것은 아니지만 스마트 컨트랙트 개발을 위해 현재 가장 활발하게 이용되고 있다. 따라서 시간과 비용, 범용성, 신뢰도 등의 측면에서 EVM을 바탕으로 구현을 하는 것이 자체적으로 블록체인 네트워크를 구성하고 이를 바탕으로 플랫폼을 만드는 것보다 훨씬 효율적이다. 또 EVM 기반으로 개발을 한다는 것은 이론적으로는 이더리움(Ethereum, ETH) [19] 뿐만 아니라, EVM을 지원하는 쿼텀(Quantum, QTUM) [20] 이나 EOS [21]와 같은 여러가지 블록체인 플랫폼에서 모두 실행될 수 있음을 의미한다. 따라서 이러한 여러가지 블록체인 플랫폼의 기술적 여건에 따라 메디블록을 실행할 수 있는 플랫폼을 유연하게 선택할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 플랫폼 블록체인 중 쿼텀은 비트코인(Bitcoin, BTC)과 이더리움의 장점을 모두 차용하면서도 POS 방식의 합의 알고리즘을 사용하는 등, EVM을 지원하는 플랫폼 중 현재 가장 빠르게 확장성을 갖추고 있는 플랫폼이다. 이에 메디블록은 쿼텀을 메인 플랫폼으로 사용한다.

메디블록 플랫폼에서 다루는 정보는 크게 세가지로, MED 정보, 개인 신상정보, 그리고 의료정보로 나눌 수 있다. 모든 정보를 블록체인에 저장할 수 있다면 좋겠지만 비용, 저장 용량, 성능 등의 현실적인 제약으로 인해 블록체인에 직접 저장하는 정보를 최소화하고자 상대적으로 용량이 큰 개인 신상정보, 의료정보 등은 블록체인 외부에 암호화한 형태로 저장하고 그에 대한 해시값만 블록체인에 기록한다. 데이터 저장소로는 InterPlanetary File System (IPFS) [22]을 기초로 하여 구성된 탈중앙화 저장소를 사용한다.

3.2.1 메디블록 계정(Account)

메디블록 플랫폼에서 생성하는 계정은 그 목적에 따라 일반 사용자 계정과 의료 공급자(의료인, 의료기관, 헬스케어 앱 등), 의료 연구자 계정으로 나눌 수 있다. 이들 계정은 기술적으로는 모두 같은 방식으로 생성, 운영되지만, 메디블록 생태계에서의 실제 역할의 차이에 따라 서로 다른 기능과 권한, 신뢰도 등을 필요로 한다. 아래의 표에서 세 계정의 차이점에 대해 간단하게 서술하였다.

	일반 사용자 계정	의료 공급자	의료 연구자
본인 의료정보 읽기/ 쓰기	모두 가능	모두 가능	모두 가능
타인 의료정보 읽기	<ul style="list-style-type: none"> 기본적으로는 불가. 하지만 계정 소유자 승인시 가능 (가족 계정 등을 위한 설정) 	<ul style="list-style-type: none"> 응급 상황과 같은 특수 상황에서 일부 정보는 승인없이 열람 가능 기본적으로는 계정 소유자 승인시에만 가능하며 의료 공급자에 의한 읽기 요청이라고 표시됨 	<ul style="list-style-type: none"> 계정 소유자 승인시에만 가능하며 타인 기록 요청시 의료 연구자의 요청이라고 표시됨
타인 의료정보 쓰기	<ul style="list-style-type: none"> 기본적으로는 불가. 하지만 계정 소유자 승인시 가능 (가족 계정 등을 위한 설정) 비의료인 생성 기록으로 표시 	<ul style="list-style-type: none"> 계정 소유자 승인시에만 가능하며 의료 공급자의 기록으로 표시됨 	<ul style="list-style-type: none"> 기본적으로는 불가, 하지만 계정 소유자 승인시 가능 비의료인 생성 기록으로 표시

의료 공급자와 의료 연구자의 경우에는 별도의 인증을 받아야 한다. 의료 공급자가 기록하는 정보와 일반 사용자 계정에서 만들어내는 정보를 구분하기 위해 이같은 차이를 두는 것이다. 일반 사용자 계정의 경우에는 타인의 계정에 대한 접근이 원칙적으로는 금지된다. 하지만 메디블록을 직접 사용하는 것이 어려운 가족 등을 대신해 계정을 관리하는 경우 등이 있을 수 있으므로 계정 소유자의 승인이 있는 경우에 한해서는 타인의 계정에 접근해 의료정보를 대신 관리할 수 있도록 하는 것이 가능하도록 한다. 때로는 의료 소비자가 사고나 질병으로 의식을 잃어서 인증 정보를 전달해주기 어렵거나 증명 수단을 잃어버리는 경우도 있을 수 있다. 이러한 경우를 대비해 의료 소비자는 계정에 응급 상황에 필요할 수 있는 혈액형 등의 중요 정보를 별도로 기록할 수 있으며 의료 공급자는 특수 상황 하에서는 이렇게 별도 기록된 정보에 한해 소유자의 승인없이 접근할 수 있는 권한을 갖는다.

타인의 의료정보 열람을 원하는 경우는 크게 두가지로 나눌 수 있다. 첫번째는 의료 공급자가 의료 서비스 제공 목적으로 열람을 요청하는 경우, 두번째는 의료정보를 이용해 의료연구를 수행하고 헬스케어 서비스를 개발하고자 하는 경우가 있을 수 있다. 의료 연구자는 후자에 해당하며, 당연하지만 이 경우에도 자신을 증명하기 위한 별도 인증 및 계정 소유자의 승인을 필요로 한다.

3.2.2 메디블록 의료 공급자 자격증명 시스템(Healthcare Provider Credential System)

메디블록은 의료 공급자와 일반 사용자를 구분하기 위해 의료 공급자 인증 시스템을 가지고 있다. 메디블록 플랫폼 상에 존재하는 정보가 제대로 된 가치를 가지기 위해서는 의료 데이터 작성자가 의료인임이 증명되어야 한다. 의료기관의 경우에도 인증 여부에 대한 확인이 필요하다. 작성된 기록이 의료 공급자에 의해 작성된 기록이라는 것이 증명되면 그 기록은 자연스럽게 더욱 높은 가치를 가질 수 있게 된다.

메디블록은 신뢰할 수 있는 기관으로부터 직접 인증을 받는 기존의 중앙화된 방식과 이미 인증된 사람으로부터 피어-투-피어(P2P, peer-to-peer) 방식으로 인증을 받는 탈중앙화된 방식을 결합한 하이브리드 방식으로 자격증명 시스템을 운영한다. P2P 방식은 자격증명의 신뢰성을 높이기 위해 인증자로 하여금 인증 과정에 참여시 일정 Medi Point (MP)를 보증금과 같은 형태로 걸도록 하고, 그 결

과에 따라 정직하게 인증을 한 참여자에게는 보상을, 그렇지 않은 참여자에게는 벌금을 부과한다. 이같은 P2P 인증 결과는 최종적으로 인증 참여자들의 투표에 의해 결정이 된다. 개별 심사자의 인증 결과는 공개하지 않으며 이를 위해 Indorse[23]의 익명 인증 프로토콜(Anonymous Indorsement Protocol)과 같은 방식을 사용할 계획이다.

3.2.3 메디블록 저장소(Storage)

전자문서 형태로 기록된 임상기록의 크기는 매우 작기 때문에 수 메가바이트(megabyte)의 범주를 넘기 힘들지만, 의료영상의 크기는 수십 또는 수백 메가바이트에 이르기도 하며 때로는 그보다 더 클 수 있다. 유전체 데이터의 경우에는 데이터 가공 단계에 따라 용량이 달라지지만 크게는 수 기가바이트(gigabyte) 또는 그 이상의 용량을 가지기도 한다. 이 모든 데이터를 블록체인에 저장하는 것은 바람직하지 못하다. 따라서 메디블록은 데이터를 사용자 본인만 복호화가 가능한 형태로 개인키를 이용해 암호화한 후 블록체인 외 저장소(off-blockchain storage)에 저장하고 이 데이터에 대한 해시값을 블록체인에 저장한다. 저장소 저장 프로토콜은 앞서 언급한 것처럼 IPFS [22]를 기반으로 자체 데이터 네트워크를 구축해 사용할 계획이다.

사용자는 자신의 개인 기기(핸드폰, 컴퓨터 등)를 일차적인 데이터 저장소로 이용하면서 메디블록 Core에 해당하는 블록체인 외 저장소에 추가로 의료 정보를 저장할 수 있다. 그리고 이렇게 저장된 데이터를 기반으로 다양한 맞춤형 디지털 헬스케어 서비스를 손쉽게 이용할 수 있다. 저장된 데이터에 대한 무결성은 블록체인에 저장되어 있는 해시 정보를 통해 검증한다.

사용자는 자신의 개인 기기를 통해 관리하고 있는 데이터를 여러가지 이유로 잃어버릴 수 있다. 데이터가 저장된 스마트폰이나 컴퓨터가 고장나거나 없어질 수도 있고, 해당 데이터가 삭제되거나 일부가 유실될 수도 있다. 이런 경우를 대비해 메디블록은 자체적인 백업 시스템을 제공한다. 메디블록은 모든 사용자에게 1 GB의 의료정보 저장소를 무료로 제공한다. 보통의 사용자는 자신의 모든 임상기록과 의료영상을 저장하더라도 1 GB를 넘기 어렵다. 유전체 데이터를 가지고 있는 사용자나 병원 이용 횟수가 매우 많은 사용자, 또는 많은 양의 데이터를 여러가지 서비스를 통해 생성하고 저장하는 사용자의 경우 1 GB 이상의 용량을 필요로 하기도 한다. 이 경우 메디블록에서는 매우 저렴한 비용으로 추가 용량을 제공한다. 이 모든 저장소에 대해 메디블록은 HIPAA 등에서 제시하는 국제 의료정보 관리 기준을 준수한다.

3.2.4 메디블록 검색 시스템(Search System)

메디블록의 Service 레이어를 통해 데이터 검색 기능을 제공한다. 이는 메디블록이 제공하는 핵심 기능 중 하나로 특정 조건에 부합하는 타인의 의료 정보를 얻고자 하는 경우 이 검색 기능을 활용할 수 있다. 이를 위해 메디블록은 자체적인 검색시스템을 별도로 운영한다. 모든 사용자는 자신의 정보가 공개되거나 검색대상이 되는 것을 거부할 권리를 가지고 있다. 따라서 이 검색 시스템은 기본적으로 검색을 허용한 사용자만을 대상으로 한다.

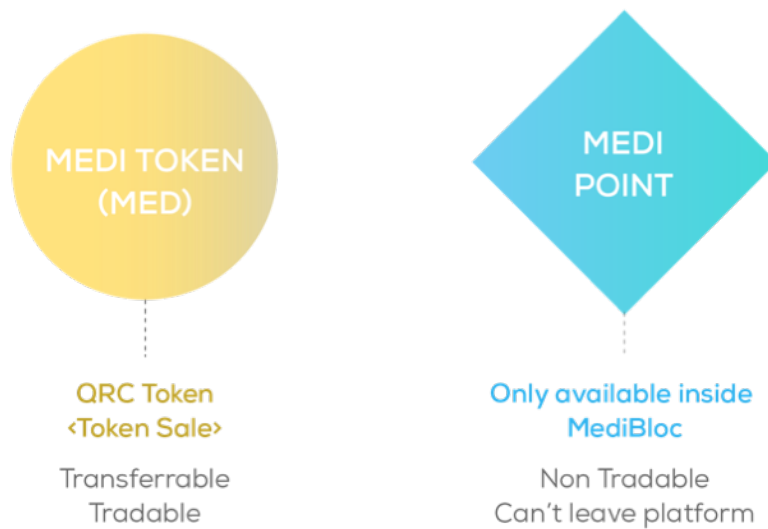
사용자는 검색 허용 여부와 검색 허용 항목을 포함한 검색 조건을 설정할 수 있다. 사용자가 검색을 허용한 경우, 메디블록 검색 시스템은 사용자의 데이터에 대한 색인 정보를 저장한다. 의료 연구자는 검색 시스템을 통해 자신이 원하는 데이터를 가진 사용자를 검색할 수 있고, 데이터 소유자와 스마트 컨트랙트를 통해 P2P 형태로 데이터를 거래할 수 있다.

메디블록은 사용자에게 대한 노출을 최소화 하기위해 메디블록 검색 시스템의 관리자조차도 시스템에 등록된 사용자의 정보에 대해 알 수 없도록 Intel® Software Guard Extensions (SGX) [24] 시스템을 이용한다. 이를 통해 민감한 사용자의 정보를 모두 enclave에 저장하고 관리함으로써 사용자 정보 노출 경로를 최소화해 개인 정보를 보다 안전하게 보관할 수 있게 한다.

본인의 데이터가 메디블록 검색 시스템에서 직접 검색이 되기를 원하지는 않지만 여전히 조건에 부합하는 경우 데이터를 판매하거나 기부할 의사가 있는 환자의 경우에는 조금 다른 방법으로 데이터 거래에 참여할 수 있다. 타인의 데이터를 얻고자 하는 경우 메디블록 실시간 검색 시스템을 통해 데이터를 찾는것은 물론, 찾고자 하는 데이터의 조건과 데이터 제공에 대한 보상 요건등을 명시해 메디블록 네트워크에 알릴 수 있다. 개별 사용자는 본인의 데이터가 이 조건에 부합하는지 여부를 개인 기기에서 판별한 후 푸시 알람 기능등을 통해 데이터 거래에 참여할 수 있다. 이 모든 기능은 사용자의 능동적인 참여 없이도 수행이 가능하도록 백그라운드에서 이루어진다.

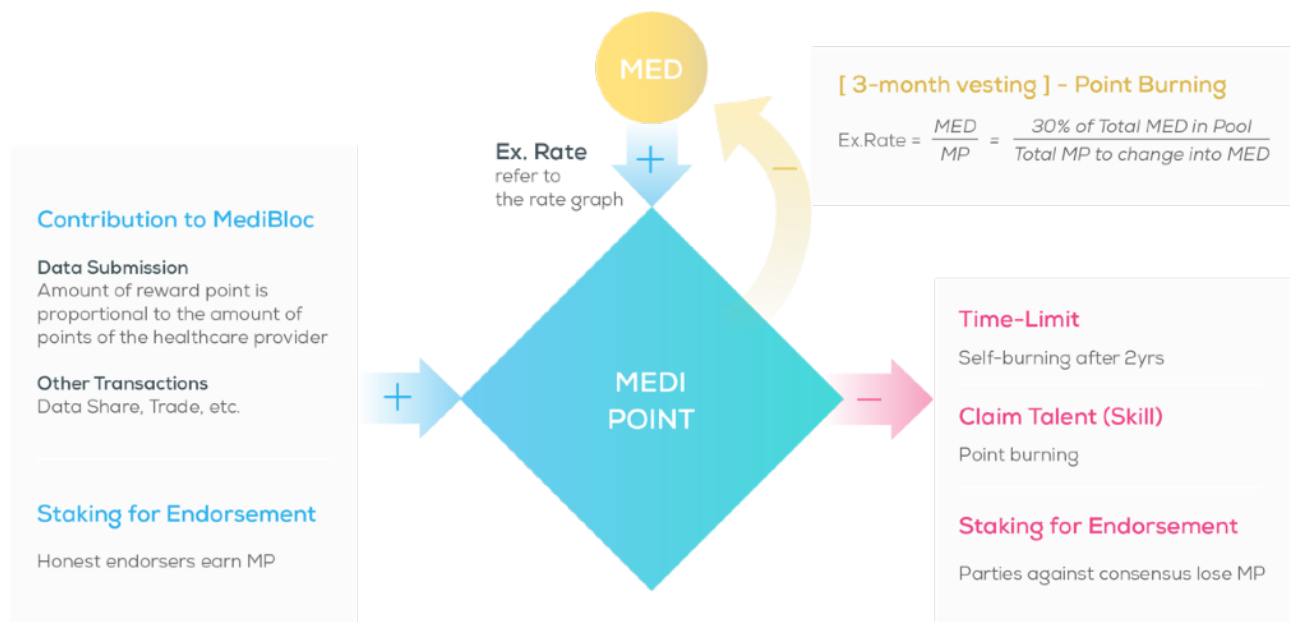


4. 토큰 모델(Token Model)

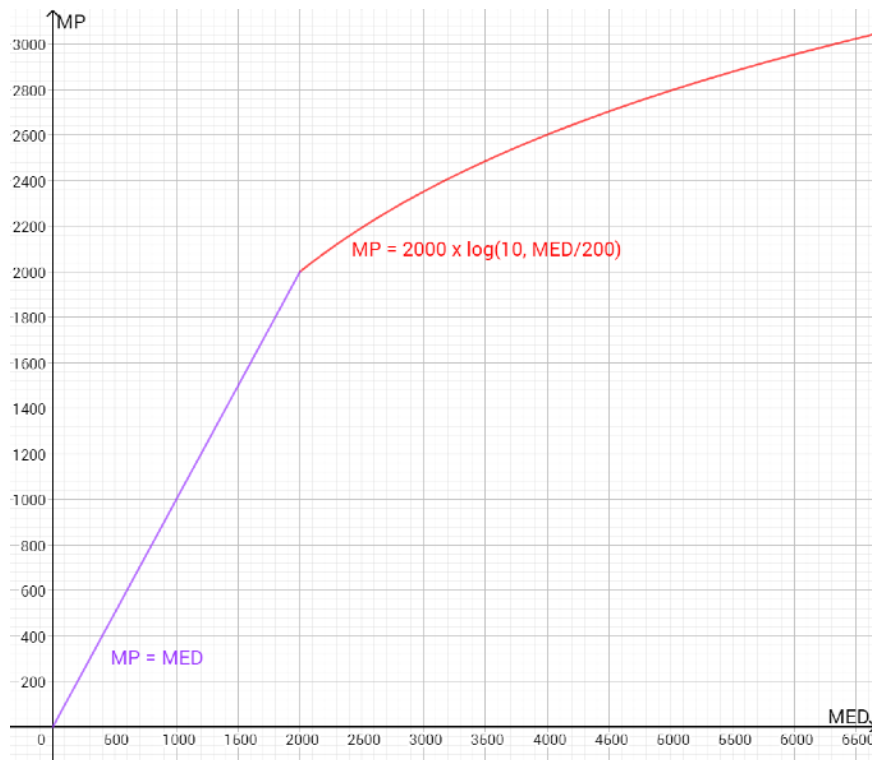


메디블록은 QRC 토큰 표준(Ethereum의 ERC20에 해당하는 Qtum의 토큰 표준) [25] 을 따르는 메디토큰(Medi Token, MED)을 발행한다. 메디블록이 퀀텀을 기반으로 하지만, 퀀텀에서 이더리움의 프로토콜과 동일한 프로토콜을 사용하고 있기 때문에 퀀텀 기반의 토큰 역시 ERC20 토큰에 해당한다고 할 수 있다. 메디토큰은 메디블록 플랫폼 내부에서 이루어지는 모든 경제 활동의 주요 매개체로 사용된다. 메디블록은 MED와 더불어 플랫폼 참여도의 척도(생태계 내의 평판) 역할을 하는 메디포인트(Medi Point, MP)를 가지고 있다. MP는 다른 사용자에게 전달하거나 거래를 할 수 없으며 플랫폼 밖으로 가지고 나갈 수 없다. 메디블록이 MED 외에 MP 시스템을 별도로 운영하는 이유는, 의료 정보라는 민감한 개인 정보를 의료 기관이나 헬스케어 기업 등을 포함한 타인과 거래하는데 있어 거래 상대방에 대한 신뢰도를 판단하는데 사용할 수 있는 최소한의 객관적인 지표 시스템을 갖추기 위해서다. 따라서 MP는 메디블록 플랫폼 생태계에 얼마나 많은 기여를 했는가에 대한 지표로서 활용하기 위해 설계되었다. 하지만 MP는 의료 공급자의 의학적 성취도나 기술의 정도를 대변하지는 않는다. MP는 의료 소비자 입장에서 의료 공급자를 선택하는데 있어 참고 지표로 사용될 수는 있지만 절대 지표로 사용되어서는 안된다.

4.1 메디포인트(Medi Point, MP)



메디포인트(Medi Point, MP)는 플랫폼 내 참여자들의 기여도에 대한 척도로 사용될 수 있는 내부 포인트로 이 포인트를 얻거나 사용하는 방법은 위 그림에 열거되어 있다. MP를 얻는 가장 쉬운 방법은 MED를 이용해 MP를 구매하는 것이다. MED를 통한 MP 구매시 MED에서 MP로의 교환 비율은 아래 그래프와 같다. 일정 MP까지는 그 비율이 일정하게 유지되지만 그 이후에는 변환율이 급격하게 떨어지는 로그함수 형태를 띄고 있다. 이는 기본 MP(아래 그림에서는 100 MP)를 얻기 위해서는 단순히 MED를 이용해 포인트를 구매하면 되지만, 그 이상의 MP를 얻기 위해서는 기하급수적으로 증가하는 많은 양의 MED를 이용하여 구매하거나 플랫폼 내에서 데이터 생성이나 거래 등의 유의미한 활동을 해야만 한다는 것을 의미한다. 기본 MP는 다른 참여자들의 데이터를 얻고자 하는 의료 공급자 또는 연구자에게 요구되는 플랫폼에 대한 최소한의 기여라고 볼 수 있다. MED의 예상 발행가를 기준으로 계산했을 때 100 MP에 해당하는 MED는 대략 \$10 정도의 가치를 가질 것으로 예상이되므로 큰 부담없이 초기 진입이 가능할 것이다. 플랫폼이 개발되고 발전됨에 따라 MED의 가치가 변하게 되면 초기 진입 비용이 증가할 수 있다. 따라서 MED를 가능한 초기에 확보하고 빠른 시점에 플랫폼에 참여하는 것이 유리할 수 있다.



MP는 기본적으로 플랫폼에 대한 기여도에 비례하여 증가하게 된다. 의료 공급자의 경우에는 의료정보 작성에 기여한 것에 대한 보상으로 MP가 지급된다. 의료 소비자의 경우에는 이렇게 작성된 의료정보를 메디블록을 이용해 통합하고 관리하는 것 자체가 플랫폼에 대한 기여이기 때문에 이에 대한 보상으로 MP를 받게 된다. 보상의 정도는 의료 정보의 종류와 작성자의 작성 시점의 메디 포인트에 따라 결정된다. 그 외에도 플랫폼 내에서의 모든 활동에 대해 소량의 MP를 지급하여 지속적인 활동을 장려한다.

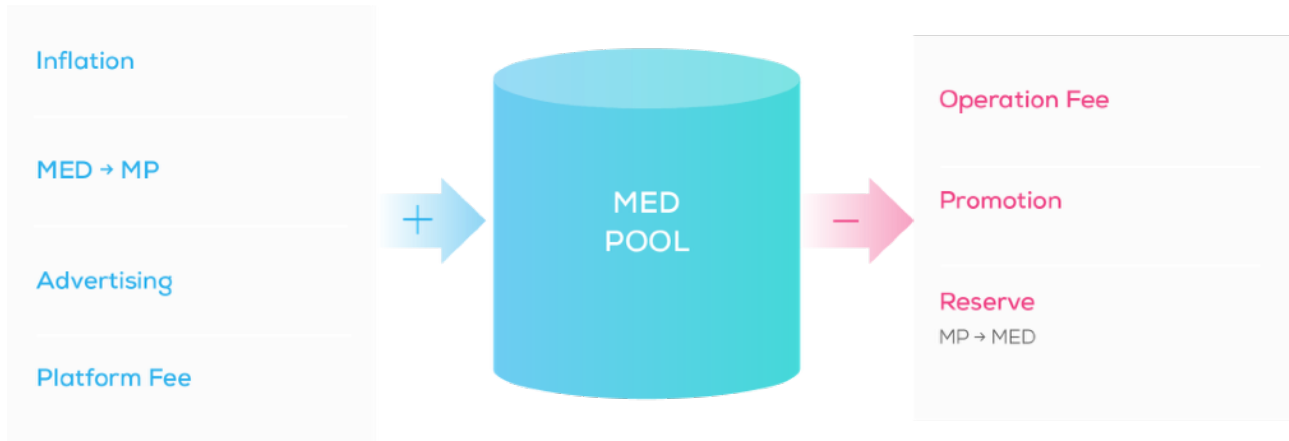
이렇게 모인 MP는 변환 신청 후 3개월 간의 유보 기간을 거친 후 MED로 바꾸는 것이 가능하다. MP에서 MED로의 전환율은 전환을 원하는 MP의 양과 플랫폼의 메디토큰 풀(MED pool) 전체의 30%에 해당하는 MED의 양에 따라 결정된다. 즉, 매 시기마다 전환율은 시장 상황에 따라 역동적으로 변할 수 있으며, 이를 위해 예상 전환률에 관한 정보를 실시간으로 제공한다. MED로 전환하는데 쓰인 MP는 모두 소각된다.

지속적인 플랫폼 내 활동을 장려하기 위해 MP에는 유효 기간이 존재한다. MP의 정산은 1개월 단위로 이루어지며 처음 MP를 받은 달부터 24개월 후에 해당 MP는 소멸된다. 이를 통해 지속적으로 활동하지 않고 잠들어있는 MP로 인한 불필요한 인플레이션을 막아 건강한 생태계 조성을 유도할 수 있다.

마지막으로 MP는 P2P 인증 과정에서 사용될 수 있다. 작동 방식은 탈중앙화 세계에서의 LinkedIn을 꿈꾸는 Indorse [23]의 인증 모델과 비슷하다. 누군가 자신이 특정 능력 또는 기술을 가졌다고 MP를 사용하면서 플랫폼에 인증을 요청(Claim)하면 네트워크 내에 존재하는 다른 참여자들에게 인증 요청이 전해지고, 인증 요청을 받은 사용자는 내용에 따라 인증 과정에 참여할지 여부를 스스로 판단하게 된다. 인증 과정에 참여하기 위해서는 본인의 MP 일부를 담보로 걸어야 한다. 인증 결과는 응답 내용을 기준으로 다수결의 원칙에 의해 결정되는 것을 기본으로 한다. 결과에 부합한 결론을 내린 참여자는 추가 MP를 보상으로 받고, 그렇지 않은 참여자는 담보로 설정한 MP를 잃게 된다. 인증 과정은 인증을 하는 참여자에 대한 정보를 노출하지 않기 위해 Indorse에서 정의한 영지식증명방법을 활용한 익명 인증 방법(Anonymous Indorsement Protocol)과 비슷한 방식으로 진행된다. 이러한 인증 과정은 참여자들로 하여금 정직한 행동을 유도하게 되고, 따라서 이렇게 인증된 능력 또는 기술은 신뢰할 수 있는 정보가 될 수 있다.

4.2 메디토큰(Medi Token, MED)

메디토큰(Medi Token, MED)은 메디포인트(MP)와 달리 사용자 간에 거래가 가능하며 플랫폼 외부에서도 이동이 가능하다. MED는 MP와 함께 메디블록의 사회경제적 생태계의 근간을 이루는 데이터와 정보를 교환하기 위한 비용 및 플랫폼과 연결된 모든 서비스의 이용료를 지불하는데 사용될 수 있다. 또 아직 메디블록에 참여하지 않은 의료 소비자 및 의료 공급자의 참여를 독려하기 위해서도 사용될 수 있다.



메디블록 플랫폼은 내부 생태계를 지속적으로 발전시키기 위한 메디토큰 풀(MED pool)을 가지고 있다. ICO 이후 MED의 추가 발행은 첫 해에 인플레이션 비용을 5%로 시작한 후 매년 인플레이션 비용을 30%씩 줄여나갈 계획이며 이렇게 생성된 신규 토큰은 모두 메디토큰 풀로 모인다. 플랫폼 참여자들은 메디블록 플랫폼을 통해 다른 사용자들에게 광고를 할 수 있는데, 이 비용은 모두 MED로 지불되며 이 또한 메디토큰 풀에 모인다. 플랫폼 사용료는 기본적으로 무료지만 데이터 거래를 통해 MED가 오가는 경우에는 10%를 수수료로 지불하도록 하며, 이 또한 메디토큰 풀에 모인다. 메디블록은 사용자마다 1GB(스토리지 용량 1GB, 대역폭 1GB/월)의 저장소를 무료로 지원하며, 그 이상 사용량에 대해서는 사용량에 비례하여 비용을 부과하도록 한다. 그렇지만 1GB가 넘는 데이터를 가진 사용자는 전체 사용자(의료 소비자 기준)의 0.01% 정도에 그칠 것으로 예상되며 현재 스토리지 서비스를 제공하는 Storj [26]를 기준으로 보았을 때 이를 위한 사용료는 크지 않을 것으로 예상된다. 마지막으로 MED를 이용해 MP를 구매하는데 사용된 MED 역시 모두 메디토큰 풀에 들어오게 된다.

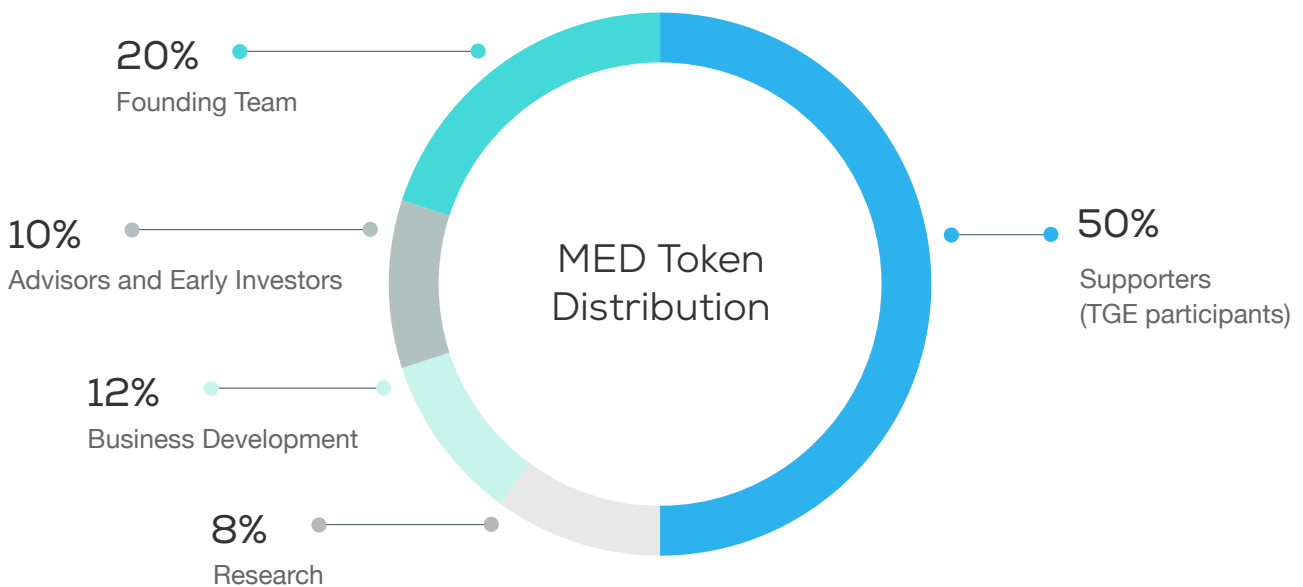
이렇게 메디토큰 풀에 모인 MED의 50%는 신규 계정 생성시에 발생하는 블록체인 네트워크 사용 수수료(계정을 위한 스마트 컨트랙트를 만들어 올리는데 발생하는 비용)와 기본 저장용량 지원, 그리고 참여자들에게 활동 내역에 따라 지급할 MP 구매에 사용된다. 또 여기서 일부는 생태계 확대를 위한 관련 서비스나 응용프로그램 개발 지원 등을 위해 사용될 수 있다. 나머지 30%는 MP를 MED로 바꾸는 경우를 위해 사용되며, 이 양은 일정하지 않기 때문에 MP에서 MED로의 변환율은 계속하여 변하게 된다. 마지막 20%는 플랫폼 운영과 유지보수 및 추가 개발을 위한 용도로 사용된다.

토큰홀더를 포함한 플랫폼 사용자들이 메디블록을 통해 의료정보를 관리하고 공유하는 활동들이 모여 메디블록 플랫폼은 더욱 강력해지고 가치가 상승하게 된다. 결국 메디블록 플랫폼은 토큰홀더들의 활동들이 모여 성과를 이루게 된다고 볼 수 있다.

토큰 메커니즘과 관련된 수치 정보는 추후 시뮬레이션 과정을 통해 변경될 수 있다.

4.3 토큰 생성 이벤트(Token Generation Event)

메디토큰의 발행은 메디블록 플랫폼의 개발과 이를 기반으로 한 의료정보 생태계 조성을 지원하기 위한 것으로 기본적으로 퀀텀 (QTUM)을 이용해 참여가 가능하다. 비트코인(BTC)과 이더리움(ETH)을 통한 펀딩도 가능하게 할 계획이며 각 코인별 정확한 교환 비율은 추후 토큰 발행 이전에 공식 커뮤니케이션 채널(홈페이지, 슬랙, 페이스북, 트위터)을 통해 발표할 계획이다. 토큰 생성 이벤트 참여자들에게 지급되는 토큰은 전체 초기 발행량의 약 50%에 해당된다. 총 토큰 발행량의 약 20%가 추후 메디블록 개발 등을 위한 목적으로 사용되며 나머지 약 20%가 메디블록 팀, 그리고 10%가 어드바이저 및 초기 투자자들에게 돌아간다.



COPYRIGHT 2017. MEDIBLOC. ALL RIGHTS RESERVED

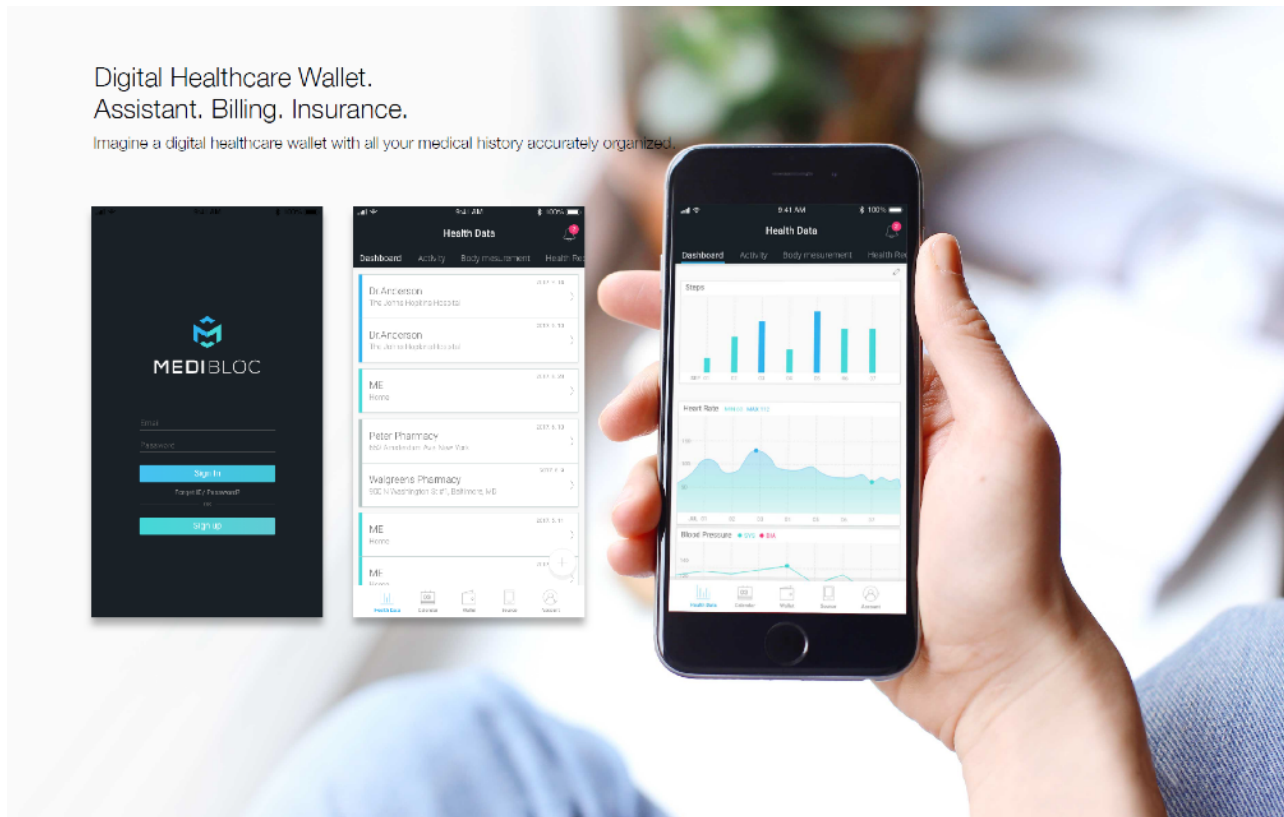
Please note, the percentages discussed above are indicative and may vary with the amount raised through the Token Sale.

토큰 세일과 관련된 정확한 정보는 다음 채널들을 통해 공지할 계획이다.

- Website: <https://medibloc.org>
- Slack: <https://medibloc.slack.com>
- Facebook: <https://www.facebook.com/medibloc>
- Twitter: https://www.twitter.com/_MediBloc/

5. 메디블록 서비스 예시(Use Cases)

5.1 개인 건강 보고서 (Personal Health Report)



의료 소비자들은 메디블록을 이용해 여러 의료 공급자에 흩어져 있는 의료 기록들과 웨어러블 디바이스 등을 통해 수집되는 정보를 하나로 통합할 수 있다. 이렇게 통합된 의료 정보는 의료 소비자 자신의 건강에 대한 완전한 기록으로 관리되고 사용될 수 있다. 의료 소비자는 이렇게 모은 의료 정보를 진료를 받을 때 활용할 수도 있고 인공지능을 포함한 개인화된 헬스케어 서비스를 받을 때 활용할 수도 있다. 이 모든 것은 의료계에서 계속적으로 논의되어온 이상적인 개인건강기록(PHR)이 갖춰야 할 요건이기도 하다[27].

의료 소비자는 이런 서비스를 통해 병원에 언제 어떤 일로 가서 어떤 치료를 받았는지, 내 상태는 어떠한지 등을 손쉽게 확인할 수 있다. 또한 내가 어떤 약을 먹고 있는지, 그 약은 어떤 성분으로 이루어져 있으며 어떤 효과를 가지고 있고 어떤 부작용이 있는지 등에 대한 정보도 쉽게 확인이 가능하다. 과거 진료기록과의 비교를 통해 자신의 건강 상태가 어떻게 변화하는지, 지금 현재 상태는 어떠한지 등에 관한 정보도 얻을 수 있으며 이를 통해 더 나은 건강 관리가 가능할 것이다.

5.2 자동 보험 청구(Automatic Insurance Claim)

메디블록을 통해 수집된 의료기록을 바탕으로 스마트컨트랙트를 이용해 보험 청구 및 심사가 자동으로 이루어질 수 있다. 더 이상 보험회사에 전화하거나 보험설계사를 찾아가 내가 가입한 보험이 어떤 질환, 검사, 치료를 보장하는지 물을 필요가 없다. 따로 의료 기록 사본을 발급받아 보험회사에 제출할 필요도 없다. 진료 후에 메디블록에 전달된 의료 기록을 기반으로 스마트컨트랙트를 이용해 내가 가입한 보험에 따라 자동으로 보험 청구가 이루어진다. 의료 기록과 보험 약관을 비교해 해당 항목이 있는 경우 자동으로 피보험자에게 보험금이 지급된다. 여기서 더 나아가 통합된 개인의료기록에 근거해 개인 맞춤형 보험 상품도 만들어질 수 있다. 불필요하게 많은 보험료를 낼 필요가 없이 나에게 최적화된 보험 상품 가입을 통해 의료비 지출을 최소화하는 것이 가능하다.

5.3 P2P 의료데이터 시장(P2P Healthcare Data Market)

메디블록은 의료 소비자가 자신의 의료 데이터를 필요로 하는 의료 연구자, 기관 또는 기업 등과 직접 연결될 수 있는 P2P 의료데이터 시장을 제공한다. 지금까지는 일부 대형 의료기관 또는 기업들이 의료 정보 유통을 독점하고 이를 통해 얻는 금전적 이익을 사유화 했지만, 메디블록은 이를 의료 소비자들에게 돌려줄 수 있는 서비스를 제공하는 것이다.

의료 데이터 거래 시장은 미국에서만 현재 매년 100억 달러 이상의 규모를 가지고 있는 것으로 알려져 있으며, 의료 데이터에 대한 수요가 계속 증가하고 있어 이 시장은 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. 하지만 의료 데이터의 공급은 제한적이고 데이터의 질 역시도 담보되지 못하고 있다. 메디블록 생태계를 통해 질 높은 데이터가 만들어지고 이를 데이터의 소유자인 환자 중심으로 유통할 수 있는 시장을 만듦으로써 의료 데이터에 대한 접근성을 높일 수 있다. 또한 이를 통해 기존에 일부 대형 기관이나 기업들이 독점하던 막대한 금전적 이익을 의료 소비자들에게 돌려줄 수 있다.



COPYRIGHT 2017. MEDIBLOC. ALL RIGHTS RESERVED

의료 소비자들은 메디블록을 통해 자신들이 미처 깨닫지 못하고 있었던 의료정보의 가치를 알게되고 더욱 더 적극적으로 메디블록에 참여하게 될 것이다. 의료 연구자들은 보다 정확하고 완전한 의료정보에 더 쉽게 접근할 수 있게 됨으로써 의료의 발전을 더욱 가속화시킬 수 있고 이를 통해 다시 의료 소비자에게 혜택으로 돌아오는 선순환 구조가 만들어지게 될 것이다.

5.4 인공지능 (Artificial Intelligence)

모든 산업분야에서 인공지능을 활용한 혁신이 시도되고 있으며 의료 분야 역시도 예외가 아니다. 의료와 인공지능의 결합은 의료 진단, 신약 개발과 같은 복잡하고 고차원적인 영역부터 간단한 건강 관리에 이르기까지 의료 전분야에 걸쳐 변화를 만들어내고 있다. 인공지능 개발의 핵심은 결국 데이터의 양과 질에 달려있는데, 인공지능을 만들고자 하는 개발자들은 메디블록을 통해 많은 양의 양질의 데이터를 좀 더 쉽게 얻을 수 있는 기회를 갖게된다. 이를 통해 더욱 발전된 인공지능 기반의 서비스를 기대할 수 있을 것이다.

의료 소비자 개인은 통합된 자신의 의료 데이터를 메디블록을 통해 의료용 챗봇과 같은 의료 서비스에 전달해 더욱 개인화된 맞춤형 서비스를 제공받을 수 있다. 현재 스마트폰 등의 개인 기기 기반의 여러 개인화 의료 서비스들이 있으나 기술 수준과는 별개로 사용자로부터 정보를 입력받는데 많은 어려움을 가지고 있다. 메디블록은 이러한 어려움을 쉽게 해결해줄 수 있다. 여기에는 의료 소비자에

게 현재 가장 필요한 의료진을 추천해주는 서비스, 진단을 추정해주는 서비스, 치료를 추천해주는 서비스, 예후를 예측하는 서비스 등이 포함될 수 있다. 이러한 기능들을 통합해 의료용 챗봇과 같은 서비스를 만든다면 맞춤형 건강관리 서비스를 제공하는게 가능하다.

5.5 임상 연구(Clinical Trial)

의료 연구기관, 제약회사 등에서 임상 연구를 하기 위한 플랫폼으로써 메디블록을 활용할 수 있다. 메디블록을 통해 피험자를 선별하는 과정에 활용할 수 있으며 나아가서는 연구 과정 전반에 도움을 줄 수 있다.

예를 들어 전향적 연구(Prospective Study)를 하고자 하는 경우, 피험자는 연구자 및 연구 진행 감독을 맡은 사람 또는 기관에게 해당 연구와 관련된 기록에 대한 열람 권한을 스마트 컨트랙트를 통해 부여함으로써 연구가 투명하게 진행될 수 있도록 할 수 있다. 이를 통해 연구가 진행되는 동안 보다 객관적으로 연구에 대한 검증이 가능하다. 후향적 연구(Retrospective Study)의 경우, 연구자는 자신이 원하는 조건에 맞는 피험자를 메디블록에서 찾을 수 있으며, 필요한 데이터를 얻어 연구를 진행할 수 있다.



5.6 원격 의료(Telemedicine)

의료 소비자는 다양한 의료 서비스에 대한 니즈를 가지고 있다. 하지만 현재는 물리적 시간적 장벽으로 인해 원하는 의료 서비스를 받지 못하는 사람들이 많이 존재한다. 메디블록은 플랫폼을 통해 연결된 풍부한 의료 자원을 물리적 시간적 장벽을 넘어 의료 소비자에게 연결해줄 수 있다. 의료 소비자는 원격 의료를 제공하는 메디블록 서비스에 접속해 자신이 원하는 의료인과 연결될 수 있고 필요한 서비스를 받을 수 있으므로 24시간, 전세계에 걸쳐 실시간으로 의료 서비스를 받을 수 있게 된다.

5.7 소셜 네트워킹 서비스(Social Networking Service, SNS)

메디블록은 의료 소비자, 특히 희귀병에 걸린 소비자들을 대상으로 비슷한 질환을 가지고 있는 의료 소비자들간에 커뮤니티를 만들어 줄 수 있다. 같은 질환을 가진 환자들끼리 질환관 관련해 정보를 공유한다거나 유대관계를 형성 함으로써 같이 질병을 이겨나가는 데 큰 도움을 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 그 질환에 관심있는 의료 공급자, 연구자 등도 자연스럽게 참여를 유도하여 더욱 커뮤니티를 풍성하게 만들 수 있게 된다.

6. 향후 계획(Roadmap)



메디블록의 향후 계획은 메디블록 플랫폼 및 이와 연결될 응용프로그램들의 계획으로 나눌 수 있다.

6.1 플랫폼 향후 계획(Platform Roadmap)

메디블록 플랫폼의 주요 개발 계획은 아래와 같다.

메디블록은 2017년 10월 백서를 발간하고 Proof of Concept (PoC)를 공개함으로써 메디블록이 그리는 미래 청사진을 제시한다. 같은 해 11월 ICO (Initial Coin Offering)를 통해 MED를 발행, 분배하고 이후에는 플랫폼 개발과 동시에 기본 응용프로그램 개발을 병행한다.

2018년 5월에는 메디블록 플랫폼과 연결되어 동작할 응용프로그램을 위한 API 및 SDK를 미리 공개할 계획이다. 그리고 7월에 Alpha 버전, 10월에 Beta 버전을 순차적으로 공개할 예정인데, Alpha 버전에서는 임상 기록 교환을 위한 표준으로 현재 가장 널리 쓰이고 있는 Health Level Seven® (HL7) [28] 의 Clinical Document Architecture (CDA®) [29] 를 우선적으로 지원할 계획이다. 또한 영상 이미지를 교환하기 위한 표준인 Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) [30]을 함께 지원함으로써 임상 기록 교환과 영상 이미지 모두 교환이 가능하도록 할 것이다. Beta 버전에서는 IPFS 기반의 메디블록 Core (Data network) 를 공개하여 사용자들이 데이터를 쉽게 백업하게 할 수 있도록 할 계획이다. 그 후 테스트 단계를 거쳐 2018년 12월에는 메디블록 정식 버전을 공개할 계획이다.

2019년 이후에는 HL7 CDA®와 다른 표준들에 대한 지원을 시작할 계획이며 이에 따른 SDK, API도 순차적으로 공개할 계획이다. 2월에는 메디블록 Core에 HIPAA 요건을 갖춘 저장소가 참여할 수 있도록 이를 위한 소프트웨어를 공개함과 동시에 메디블록 플랫폼의 업데이트가 있을 예정이다. 이같은 과정을 거쳐 충분한 저장소가 확보되면 3월에는 유전체 데이터에 대한 지원을 본격적으로 시작할 수 있게 된다. 이후의 플랫폼 개발 계획에 대해서는 추후 웹페이지 등을 통해 공지할 계획이다.

2017년 10월 White Paper Ver 1.0 Release

2017년 10월 Proof of Concept (PoC) Application 공개

2017년 11월 Initial Coin Offering (ICO)

2018년 5월 메디블록 Platform API 및 SDK 공개

2018년 7월 메디블록 Platform Alpha 공개
- HL7 CDA®, DICOM 지원

2018년 10월 메디블록 Platform Beta 공개
- 메디블록 Core (Data Network) 지원

2018년 12월 메디블록 Platform 정식 버전 공개

2019년 1월 HL7 CDA® 외 다른 의료 기록 표준 지원 시작 및 추가 API 및 SDK 공개

2019년 2월 3rd Party Network (HIPAA Compliance 저장소) 지원

2019년 3월 Genetic Data 지원



6.2 기본 응용프로그램 향후 계획(Basic App Roadmap)

메디블록 생태계는 개방형 생태계이기 때문에 누구나 자유롭게 응용프로그램을 개발해 메디블록 플랫폼과 연결할 수 있다. 메디블록은 써드파티 참여를 유도해 메디블록 생태계를 더욱 풍요롭게 하기 위한 바운티 등을 계획하고 있다. 이와 더불어 플랫폼의 역할과 가치를 증명하기 위한 기본 메디블록 응용프로그램 개발을 동시에 진행한다. 이에 대한 향후 계획은 아래와 같다.

	메디블록 APP	메디블록 EMR	메디블록 Researcher APP
2017년 12월	APP 설계 및 기획 시작		APP 설계 및 기획 시작
2018년 1월		EHR 설계 및 기획 시작	
2018년 3월	메디블록 APP 개발 시작		
2018년 4월		EHR 개발 시작	
2018년 5월			Researcher APP 개발 시작
2018년 7월	메디블록 APP Alpha		Researcher APP Alpha
2018년 8월		EHR Alpha	
2018년 9월	메디블록 APP Beta	병원 테스트 시작	Researcher APP Beta
2018년 10월		EHR Beta	
2018년 11월			
2018년 12월	메디블록 APP 출시		Researcher APP 출시
2019년 1월		EHR 출시	

COPYRIGHT 2017. MEDIBLOC. ALL RIGHTS RESERVED

메디블록은 세가지 메디블록 응용프로그램을 함께 개발할 계획이다. 그 세가지 메디블록 응용프로그램은 1) 환자를 위한 개인 의료정보 관리 프로그램, 2) 의료기관 및 의료인을 위한 EHR, 그리고 3) 연구자를 위한 데이터 검색 프로그램이다. 이들 응용프로그램은 모두 2017년말 또는 2018년 초 설계 및 기획을 시작해 2018년 말 또는 2019년 초 출시를 목표로 한다. EHR을 대상으로는 다른 프로그램들과는 달리 병원에서 의료인을 대상으로 한 테스트를 추가로 진행할 예정이다.

7. 기타(법적 고려사항 등) - TBD

저희 메디블록 팀(Mediblock Inc. 및 그 주주, 임직원, 계열회사를 통칭합니다)은 메디블록 플랫폼에 많은 관심과 애정을 가지신 분들에게 보다 메디블록 팀이 계획하고 있는 플랫폼과 팀에 대한 구체적인 정보를 제공 드리기 위해 참고 목적으로만 이 백서를 작성하였습니다. 다시 말해, 이 백서는 여러분에게 메디블록 팀 또는 플랫폼에 대한 투자 등을 권유하기 위한 것이 아니며 그와는 전혀 무관합니다. 그리고 메디블록 팀은 이 백서를 '작성 당시를 기준으로(as is)' 작성하여 여러분에게 제공해 드리는 것이어서 결론을 포함해 백서상의 어떠한 내용도 장래 시점까지 정확하다는 점을 보증하지는 않습니다.

메디블록 팀은 이 백서와 관련하여 여러분에게 어떠한 사항도 정확성을 진술 및 보장하지 않으며, 그에 대한 법적 책임을 부담하지 않습니다. 그 예로, 메디블록 팀은 (i) 백서가 적법한 권리에 근거하여 작성되었으며 제3자의 권리를 침해하지 않는지, (ii) 백서가 상업적으로 가치가 있거나 유용한지, (iii) 백서가 여러분이 가지고 있는 특정한 목적의 달성에 적합한지, (iv) 백서의 내용에 오류가 없는지 등을 보장하지 않습니다. 물론, 책임 면제의 범위는 앞서 든 예에 한정되지 않습니다.

여러분이 자신의 의사결정 등 행위에 있어 이 백서를 이용(백서를 참고하거나 이를 근거로 한 경우도 포함하되 이에 한정되지 아니함)한 경우, 그에 따른 결과는 이익, 손해 여부를 불문하고 전적으로 여러분의 판단에 따른 것입니다. 다시 말해, 이 백서를 이용함으로써 여러분에게 손해, 손실, 채무 기타 피해가 발생하더라도 메디블록 팀은 그에 대한 배상, 보상 기타 책임을 부담하지 않는다는 점에 유의하시기 바랍니다.



References

1. Blue Button Connector | Use Your Health Records [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://bluebuttonconnector.healthit.gov/>
2. iOS - Health. In: Apple [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://www.apple.com/ios/health/>
3. Samsung Health | Start a Health Challenge [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: <https://health.apps.samsung.com>
4. Krebs P, Duncan DT. Health App Use Among US Mobile Phone Owners: A National Survey. JMIR Mhealth Uhealth. 2015;3: e101.
5. Office For Civil. Summary of the HIPAA Security Rule. In: HHS.gov [Internet]. US Department of Health and Human Services; 26 Jul 2013 [cited 13 Aug 2017]. Available: <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/security/laws-regulations/index.html>
6. National Electronic Health Records Survey: 2015 State and National Electronic Health Record Adoption Summary Tables. In: <https://www.cdc.gov> [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: https://www.cdc.gov/nchs/data/ahcd/nehrs/2015_nehrs_web_table.pdf
7. Munro D. Data Breaches In Healthcare Totaled Over 112 Million Records In 2015. In: Forbes [Internet]. Forbes; 1 Jan 2016 [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.forbes.com/sites/danmunro/2015/12/31/data-breaches-in-healthcare-total-over-112-million-records-in-2015/>
8. Dietsche E. Healthcare breaches cost \$6.2B annually [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.becker-shospitalreview.com/healthcare-information-technology/healthcare-breaches-cost-6-2b-annually.html>
9. Wolters Kluwer Health [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: http://journals.lww.com/lww-medicalcare/Citation/2014/03000/Does_Health_Information_Exchange_Reduce_Redundant.7.aspx
10. Llp B. The Financial Cost of Healthcare Fraud 2014. In: PR Newswire [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.prnewswire.com/news-releases/the-financial-cost-of-healthcare-fraud-2014-252162971.html>
11. Who's Buying Medical Your Data. In: Bloomberg.com [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.bloomberg.com/graphics/infographics/whos-buying-your-medical-records.html>
12. News B. Google DeepMind NHS app test broke UK privacy law - BBC News. In: BBC News [Internet]. BBC News; 3 Jul 2017 [cited 7 Sep 2017]. Available: <http://www.bbc.com/news/technology-40483202>
13. Re-Identifying Anonymous Medical Records. In: Bloomberg.com [Internet]. [cited 7 Sep 2017]. Available: <https://www.bloomberg.com/graphics/infographics/reidentifying-anonymous-medical-records.html>
14. Sweeney L. Only You, Your Doctor, and Many Others May Know. Technology Science. 2015; Available: <https://tech-science.org/a/2015092903.pdf>
15. Tang PC, Ash JS, Bates DW, Overhage JM, Sands DZ. Personal health records: definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers to adoption. J Am Med Inform Assoc. 2006;13: 121–126.
16. Verizon. Data Breach Digest. In: <http://www.verizonenterprise.com/> [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: http://www.verizonenterprise.com/resources/reports/rp_data-breach-digest-2017-perspective-is-reality_xg_en.pdf

17. Thousands of patient records leaked in New York hospital data breach. In: NBC News [Internet]. 10 May 2017 [cited 13 Aug 2017]. Available: <http://www.nbcnews.com/news/us-news/thousands-patient-records-leaked-hospital-data-breach-n756981>
18. HL7 Standards Product Brief - HL7 Implementation Guide for CDA® Release 2: IHE Health Story Consolidation, Release 1.1 - US Realm [Internet]. [cited 13 Aug 2017]. Available: http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=258
19. Ethereum Project [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <https://www.ethereum.org/>
20. Website [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <http://www.qtum.org>
21. EOS - Decentralize Everything [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <http://www.eos.io>
22. Labs P. IPFS is the Distributed Web. In: IPFS [Internet]. [cited 22 Aug 2017]. Available: <https://ipfs.io/>
23. Indorse - Ethereum based Decentralized Professional Network. In: Indorse - Decentralised Professional Network [Internet]. [cited 24 Aug 2017]. Available: <https://www.indorse.io/>
24. admin. Intel SGX Homepage | Intel® Software. In: Intel [Internet]. 28 Mar 2016 [cited 3 Sep 2017]. Available: <https://software.intel.com/en-us/sgx>
25. ERC20 Token Standard - The Ethereum Wiki [Internet]. [cited 8 Sep 2017]. Available: https://theethereum.wiki/w/index.php/ERC20_Token_Standard
26. Storj - Decentralized Cloud Storage. In: Storj - Decentralized Cloud Storage [Internet]. [cited 8 Sep 2017]. Available: <https://storj.io>
27. AHIMA e-HIM Personal Health Record Work Group. Practice brief. The role of the personal health record in the EHR. J AHIMA. 2005;76: 64A-64D.
28. Health Level Seven International - Homepage [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: <http://www.hl7.org/index.cfm>
29. HL7 Standards Product Brief - CDA® Release 2 [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: https://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=7
30. DICOM Homepage [Internet]. [cited 1 Sep 2017]. Available: <http://dicom.nema.org/>

