



健康鏈

鏈上的 AI 超能醫生

摘要

1. 項目概述

- . 概述
- . 市場痛點
- . 解決方案

2. 生態

- 2.1. 商業邏輯
- 2.2. 比特數字人
 - 2.2.1. 數據來源
 - 2.2.2. 安全
 - 2.2.3. 提取方
- 2.3. 生命銀行
- 2.4. **AI超能醫生(HELIC)**

3. 應用場景

4. 健康鏈技術特點

- 4.1. 區塊鏈
 - 4.1.1. **Token**鏈
 - 4.1.2. 數據存儲鏈
 - 4.1.3. **AI** 模型鏈
- 4.2. 安全
- 4.3. **AI超能醫生(HELIC)**

5. 系統架構概況

- 5.1. 用戶服務層
 - 5.1.1. 用戶端
 - 5.1.2. 區塊鏈瀏覽器
 - 5.1.3. **DAPP** 市場
 - 5.1.4. 算力端

- . 評估服務
- . 專家節點服務
- . 算力節點監控
- . 私隱保護

.開發服務層

.跨DAPP通訊合約

.數據存儲合約

.算力智能合約

5.2 合約

5.2.1. **Token** 智能合約

5.2.2.消息通知合約

5.3. AI服務層

5.3.1.診斷模型

5.3.2.AI-API模型

.區塊鏈服務層

.安全機制

.共識機制

.智能合約

.網絡服務

.數據存儲

.計算系統

5.4.協議層

6.商業模型架構-最大化經濟權益

6.1.用戶

6.2.醫療機構、研發機構、企業

6.3. AI 模型提供商

6.4.政府醫療管理機構

7.分配計劃

8.資金使用情況

9.風險說明

10.免責聲明

摘要

2018年是區塊鏈爆發年，許多區塊鏈技術推陳出新，被稱之為下一代的互聯網技術，讓信息互聯向價值互聯網遷移。與此同時，區塊鏈所具備的價值網絡、去中心化共識等的特性，能夠結合許多行業發展出更為完善的經濟體系、重構商業生態，甚至激勵出更大的技術創新。

特別是，區塊鏈的分布特性，能夠讓整個鏈上的參與者共享整個生態的經濟利益，而不會形成壟斷。能夠用於打破行業的孤島效應，讓整個行業在協作中競爭，互通基礎數據和設施，形成更為良性的技術和商業合作。

醫療行業就是一個孤島式、嚴守各自數據和技術的行業。但是由於醫療行業又是一個需要共同來維護人類生命健康安全的行業，許多疾病需要通過企業機構間共享數據和技術來提高治癒率。醫療行業目前各自為戰，嚴防死守競爭對手的孤島效應十分嚴重，已經被各個國家政府、聯合國所呼籲企業間協作服務於全人類的健康，但仍然收效甚微。其根源在於傳統的商業模式非常不利於醫療的商業協作和數據共通。

正是醫療領域由於其本身的相對封閉性和半市場化的特徵，導致了發展歷來都相對緩慢。但醫療行業同時也具有極為廣闊的市場空間。全球醫療健康市場年支出已達數十萬億美元，發達國家中，美國的醫療健康產業近四萬億美元，佔GDP比重超過 15%；發展中國家中，中國的健康產業規模也達到了將近八萬億人民幣，佔GDP 比重的 5%，尚有巨大的增長空間。

而區塊鏈所締造的新的商業和技術協作模式，能夠徹底地解決目前醫療資源、信息隔閡嚴重的情況。

「醫療+人工智能+區塊鏈」，無疑是一個能夠徹底解決目前醫療行業困境的解決方案，革命性的商業模式和技術底層能夠使得醫療行業全鏈條的各個機構互通數據、協作開發，並且獲得自己相應的經濟收益。

人工智能結合醫療在分布式網絡中能夠源源不斷獲取數據，實現影像智能診斷、單據識別、心電監測、虛擬健康助理等功能，網絡具備自我進化能力。

健康鏈是分布式智能醫療方向的開拓者。健康鏈將區塊鏈、人工智能等前沿技術創新性運用於醫療領域，構建智能醫療價值鏈——健康鏈，聯結鏈上參與者，整合健康行業資源，提升健康數據價值，最大化鏈上參與者價值。

用戶將自己的健康生命體徵數據、醫療數據上傳到健康鏈後，將類似「挖礦」獲得**HELC Token**獎勵，從而在健康鏈實現個人體徵數字化，將個人體徵數字化寫入健康鏈構建出一個比特數字人，比特數字人是生命在健康鏈的真實映射。健康鏈每個人都擁有一個**AI 超能醫生 (HELC)**，將分布式 **AI超能醫生 (HELC)** 與區塊鏈結合，**AI超能醫生 (HELC)** 實時監控體徵數據，它瞭解你的個人的各個詳細指標和異常狀態，能給你更合理的建議，當數據越準確越全面，給出健康指導和醫療方案越有效。

健康鏈將生命體徵數據的追溯權、知情權及訪問控制權交給了擁有者，用戶可以將自身數據授權開放或是直接售賣給相關醫療機構或**AI 引擎技術服務商**，從而實現醫療數據的自由交易。

把生命健康數據寫入區塊鏈，在數字化世界克隆出比特數字人，讓每個人都擁有一個專屬的**AI超能醫生**。

1.項目概述

概述

從中醫的望聞問切到西醫的對症下藥，再到直接針對靶向病灶的精准醫療，醫療行業正發生著越來越深刻的變革，從健康管理、疾病預防、診斷到康復，各個方面都充滿了變革機會。大數據、人工智能、雲計算、虛擬現實、區塊鏈……高速發展的科學技術的交叉應用，以及在醫療行業內部的深度滲透，正在注入強勁動力，破解醫療行業難題。

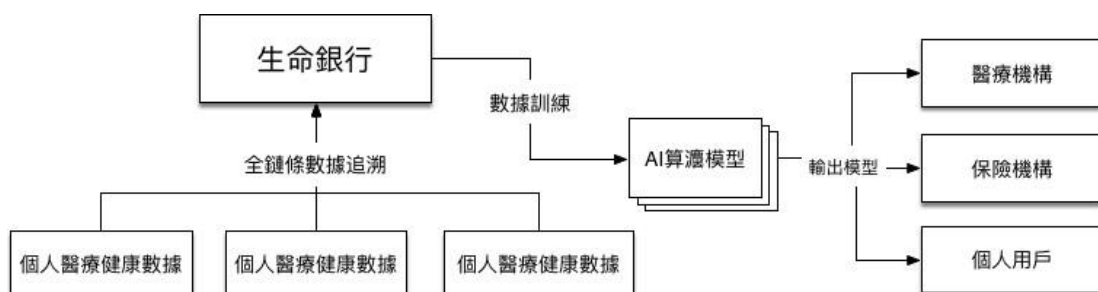
健康鏈基於區塊鏈、人工智能、物聯網等技術，實現智能醫療價值鏈——健康鏈，健康鏈協議由四大模塊組成：安全、認證、智能網絡、數據存儲，為HELC 底層服務，健康鏈也會接入其他具備人工智能能力的DAPP，不斷拓展HELC的能力邊界。健康鏈連接體檢機構、保險公司、醫療機構、醫療技術服務公司、用戶、醫生……讓鏈上每一個參與者都能夠創造價值、貢獻價值，分享價值。

健康鏈提出比特數字人，生命銀行，HELC三大核心概念。

比特數字人是個人生命體徵的全面數字化。通過可穿戴設備、智能硬件、傳感器等設備，將人的體徵數據源源不斷上傳到健康鏈中，形成用戶本體在網絡中的數字化映射對象，使得量化健康管理成為可能。健康鏈網絡將對實時體徵數據進行解析，能夠及時發現體徵數據異常，防範未知疾病風險。

生命銀行是健康鏈中醫療數據的安全存儲與公開交易場所。用戶的醫療健康數據經過同態加密、差分隱私 (differential privacy, DP) 等加密技術，在健康鏈分布式網絡中安全存儲，並實現永久可追溯，永不可篡改。用戶上傳數據將獲得Token，購買醫療服務將消耗Token。

HELC是健康鏈的「大腦」，集成了智能診斷模塊與API接口，為用戶創造專屬私人超能醫生，提供完備的智能醫療服務。醫拍智能是健康鏈的首家技術服務商，目前部署的模塊包括影像診斷、單據識別、糖網篩查、心電監測等。



市場痛點

醫療行業本身痛點繁多，老齡化、亞健康、醫療資源緊缺等諸多問題都給人類社會帶來極大挑戰，而資源配置不均衡、智能化程度較低、醫療機構之間的信息壁壘、醫生培養成本高昂……諸多因素讓解決過程步履維艱。

1) 個人對於自身醫療數據缺乏追溯權、知情權及訪問控制權；

醫療數據產生於用戶，大多卻存放在醫療機構中。用戶對於自身醫療健康數據信息既不瞭解，也不具備掌控力，當用戶就診時，只有有限的信息可以參考，這往往會提高臨床決策的難度，不利於用戶的疾病診療過程。並且，用戶並不能享受由自己醫療數據研究帶來的利益。在美國，2005年有一位白血病人的血液中含有可以治癒白血病的生物機制，治療他的醫學研究機構，在沒有通知他的前提下，使用他的醫療數據研究出了相關治療技術，並且獲益數十億美金。而存儲在區塊鏈上的數據，整個使用的鏈條都可以追溯，用戶對自己的數據有完全的控制權和知情權，能夠享受醫療數據研究帶來的利益。

2) 醫療健康數據的快速增長和中心化的存儲方式使得數據安全問題日益嚴峻；

傳統情況下醫療健康數據大多以數據中心的方式進行存儲，容易遭受惡意篡改、黑客入侵、自然災害等意外情況導致的破壞。隨著醫療機構信息化進程的加快，數據中心這種集中化存儲所存在的隱患日益加劇。

3) 數據孤島導致醫療健康數據難以得到高效共享利用；

由於歷史原因，醫療機構之間存在極高的信息壁壘，相互之間數據不能互通，醫療健康數據不能夠得到有效的整合利用。用戶在進行跨院治療的時候，歷史醫療數據難以調用。

中心化存儲也會阻礙研究數據的效率，用戶醫療數據的錄入存檔和研究機構的調取因為安全的需要，都需要冗長的手續。而區塊鏈分布式存儲數據，既能夠保證安全性，又可以全網即時調取醫療數據。

Google曾經通過用戶搜索行為檢測到一些地區流感爆發的跡象，提前通知了相關醫療部門準備流感藥物。而目前傳統的醫療機構，需要接待有流感的病人，診斷觀察後反饋再層層上報，耗時三個月，已經過了最佳的

防治時期。國內的非典流感，也是暴露出中心化的醫療數據的效率底下和遲滯。

4) 个人健康管理需求的喷发与健康数据有效管理之间的矛盾；

「上醫治未病」，隨著人們生活水平的提高，健康管理的需求越加強烈。健康管理是疾病預防的前提要求，實現健康管理的前提是具有穩定的生理數據監測源，急慢性病患者、中老年人、亞健康人群都具有強烈的健康管理需求，健康人群同樣也有穩定的健康管理需求。

問題在於目前的醫療數據管理，只有在同一個醫院，才能調用以往用戶的醫療檔案。而越來越多的疾病，與個人過往的生活、基因有關。目前的數據管理機制，無法為一個用戶簡歷專屬的醫療數據檔案，更談不上使用AI分析用戶的健康情況。

解決方案

健康鏈以區塊鏈、人工智能技術為基礎，構建智能醫療價值鏈——健康鏈，通過用戶體徵數據創造比特數字人，生命銀行對醫療健康數據安全存儲，鏈上成員及機構開發數據價值並參與數據交易，HELC多種智能診斷模塊解析比特數字人並進行智能診斷。

健康鏈從醫療數據端切入，圍繞醫療數據安全、共享、使用等關鍵問題進行產品設計，打通醫療電子病歷、醫療 APP、物聯網醫療設備之間的數據壁壘，連接HELC智能醫療平台、互助保險平台及線下機構，為醫療生態圈中的數據需求方，例如：患者、醫生、醫院、技術服務商、保險公司、基因公司和健康管理機構提供服務。在未來，健康鏈將為醫療健康行業提供以區塊鏈、人工智能為核心底層技術的全套醫療服務解決方案。

2.生態

健康鏈提出比特數字人，生命銀行，HELC三大核心概念。健康鏈平台以區塊鏈、人工智能為底層核心技術，以用戶生理體徵數據為基礎，構建智能醫療價值鏈——健康鏈，接入影像診斷、心電監測、糖網篩查等診斷模塊，為精準醫療、大數據、醫用機器人、虛擬現實、健康管理提供醫療技術基礎服務。

2.1商業邏輯

健康鏈構建開放、平等、安全的智能醫療鏈上平台，所有參與者都能夠創造和分享健康鏈上價值。每個人在使用健康鏈平台的時候給健康鏈貢獻了數據和資源，並獲得應有的收益。

數據，是健康鏈運行的基石，用戶通過傳感器、智能硬件、醫療設備向健康鏈雲端上傳實時數據，數據在健康鏈上通過差分隱私技術進行安全加密，實現存儲、解析和流通。

Token，是健康鏈網絡中的權益憑證。用戶上傳及分享數據將獲得Token，購買保險、疾病診斷、健康助理、健康狀況實時預警服務需要消耗HELC Token。醫療機構需要使用醫療數據研發或者健康鏈平台資源時，都需要Token來作為經濟手段。

健康鏈的核心為HELC醫療數據平台，HELC接入影像診斷、單據識別、心電監測等諸多模塊供用戶選擇使用。

- 1) 用戶：傳感器實時監測上傳個人體徵數據，獲得Token及診斷、保險等醫療服務；
- 2) 保險公司：依託於用戶個性化的生理體徵數據，保險公司可以開發針對性的產品，用戶的體質越健康，需要繳納的保險費用就越少，對於用戶體徵異常的狀況，能夠及時作出就醫提醒，在用戶申請理賠時，能實現急速理賠。
- 3) 藥企及藥械廠商：能夠研發優化藥品和器械。
- 4) 科技公司：能夠開發個性化診斷治療產品。AI超能醫生能為患者提供健康建議及疾病診斷意見。

5) 醫療機構：用戶出現生理體徵異常需要及時就醫時，醫療機構可調用用戶的完整歷史醫療數據，實現全面診斷。



2.2 比特數字人

傳統的個人醫療健康信息載體為病歷、醫療機構HIS系統等形式，這有著顯著的弊病：數據具有明顯的間斷性，沉澱在醫療機構中的數據又很難跨院流通被高效利用，這導致大量的歷史醫療數據沉睡，個人對於自身醫療數據並不具備掌控權與使用知情權，對於個人而言，自身醫療健康數據在健康管理方面顯得尤為重要：糖尿病、肝炎等慢性病患者、中老年人、亞健康等人群都需要長期穩定的實時健康狀況數據監測來保持健康體質，並得到及時的異常狀況預警，捍衛生命健康安全。

隨著數字醫療科技的高度發展，用戶的全週期生命行為及生理狀態能夠被全部量化，用戶不斷產生行為數據，傳感器、物聯網設備、智能硬件等源源不斷蒐集生理體徵數據，是構成比特數字人的數字基石，個人體徵數據在健康鏈上將被永久安全存儲及得到全面解析，為用戶提供反饋建議，幫助實時調整生理狀態機能，維持健康狀態，防範疾病風險。數據合作方在獲得用戶授權的條件下，能夠將數據用於臨床研究等用途。

2. 21數據來源

1) 醫療硬件傳感器

在健康管理領域中，最重要的是及時發現生理體徵異常、預知疾病風險，傳統情況下我們會通過年度體檢來實現這一目標，但是體檢時間跨度大，同時地域的覆蓋能力不足，可穿戴式設備能夠實現生理體徵實時監測。通過體徵數據(如心率、脈率、呼吸頻率、體溫、熱消耗量、血壓、血糖和血氧、激素和 BMI 指數、體脂含量、步行)檢測來幫助用戶管理重要的生理活動。現階段可以利用的體徵數據傳感器包括：

- a.體溫傳感器：通過便捷式體溫傳感器可以24小時人體體溫，預測女生生理週期及幫助女性備孕；
- b.熱通量傳感器：用來監測熱量消耗能力，可以用於血糖輔助計算和新陳代謝能力推算；
- c.體重計量傳感器：用於計算BMI指數；
- d.脈搏波傳感器：推算血壓，脈率等數據；
- e.生物電傳感器：可用於心電、腦電數據採集，也可用來推算脂肪含量等；
- f.光學傳感器：推算血氧含量，血流速。

醫療硬件傳感器是數據採集的入口，健康鏈提供開放式的醫療硬件傳感器接入接口，讓任何醫療硬件都可以接入鏈上，開放式的接口讓醫療數據更容易採集。健康鏈將與合作夥伴一起研發生產智能硬件傳感器設備，打造最專業的醫療智能硬件產品矩陣，為健康鏈生態提供最精准的生命體徵數據保證。

2) 基因數據

基因決定了人的生老病死，控制著人體的新陳代謝。隨著基因測序成本的大幅降低，每個人都能夠擁有自己的基因庫。用戶在接受基因檢測後，基因數據將永久存儲於健康鏈之中。多次基因檢測過程後進行數據比對發現的基因突變情況，將是重點關注的對象。此外，HELC對於基因組進行解析後，還能夠對可能疾病風險做出預測,實現精准醫療，呵護用戶健康。

3) 醫院電子病歷

醫院電子病歷是病人在醫院診斷治療全過程的原始記錄，它包含有患者基本信息、病程記錄、檢查檢驗結果、醫囑、手術記錄、護理記錄等等。

4) 醫療健康類應用

目前健康類APP繁多，當前主要接入女性經期護理、自查+問診、健康飲食、健身類APP。

2.22安全

安全性是保障數據在網絡中流暢運轉的關鍵，基於區塊鏈的分布式存儲讓健康鏈具備高度的安全性，健康鏈對用戶上傳的數據通過同態加密、差分隱私 (differential privacy, DP) 進行數據安全保護，並使用離散存儲方式進行數據存儲。健康鏈上的醫療健康數據由整個系統中具有維護功能的節點來建立共識、共同維護、不可篡改。

健康鏈將醫療數據與區塊鏈協議綁定，進行信任認證，安全和管理授權，讓每個人可以管理自己的醫療健康數據，把數據的控制權歸還給用戶自己，讓每個數據的貢獻者獲利，用戶和機構能夠在安全、平等、信任的前提下，共同分享數據、存儲、算力等等資源，構建開放的數據存儲共享平台。

健康鏈上的數據只有擁有者或者授權者才能訪問，數據的訪問權限由用戶設定的智能合約來確定，例如：用戶可以將自己的數據訪問權限授權給三甲醫院，當用戶患病之後醫生可以直接調用數據進行診斷。當數據只有所有者有權限訪問的時候，用戶有突發病症狀況時，可以觸發事先定義好的智能合約將數據自動授權共享給醫院。

2.23提取方

數據使用需要滿足健康鏈認證協議，並且經過所有者授權。健康鏈上的所有參與者都可以成為數據提取方，包括普通用戶、醫生、醫療機構、保險機構、體檢機構等。

2.3 生命銀行

用戶產生的體徵數據是極其寶貴的資源，能夠用於疾病診斷、臨床研究、藥物研發等多種用途，也是反映用戶生理體徵狀況的關鍵指標。用戶產生的數據可在生命銀行中得到安全的存放，也可在自由市場交易，獲得Token 或者兌換相應服務。

2.4 AI 超能醫生(HELIC)

HELIC 是健康鏈中智能診斷核心模塊，實現基於區塊鏈網絡的分布式AI超能醫生，遵循共識機制，接入智能CT輔助診斷、智能糖網分級篩查、智能醫療單據識別等核心模塊，整個網絡具有自學習功能，網絡中的HELIC能夠進行主動學習自我強化，實現分布式在線增量學習。

HELIC集成了大量的智能醫療DAPP，它以健康鏈底層協議為公共標準，每個DAPP都可以自定義自己的系統架構。

3.應用場景

在整個健康管理及醫療診療過程中，人工智能和區塊鏈技術有著廣泛的應用空間。影像診斷、單據識別、健康管理、互助保險、臨床治療……新科技已經滲透進醫療健康領域的醫療健康領域的方方面面。

1) 健康管理

人的生理體徵處於不斷變化之中，持續不斷的監測能夠及時發現異常狀況，及時做出應對。通過智能穿戴設備，健康鏈能夠對用戶體徵數據實時監測實時分析，在出現異常時，能夠實時預警，給出健康調理建議。

2) 互助保險

去中心化的區塊鏈世界中，保險方式和理賠方式也將發生深刻的變革。傳統的保險模式由於保險公司和投保人雙方的信息不對稱，保險費用顯得高昂，理賠過程也十分困難。在健康鏈網絡中，基於人人互助的原則，智能合約定下一切理賠規則，在用戶需要理賠的時候，健康鏈能夠分析用戶歷史數據，實現急速理賠。

基於區塊鏈智能合約的醫療保險，將提供更加優化的保險模型，將會取代保險公司，用戶無需支付昂貴的保險管理成本，而直接在區塊鏈上建立智能化的保險合約，管理成本接近於零，讓用戶的投保資金完全用戶用戶福利。而鏈上的醫療機構能夠無縫地對接互助醫療保險，數據連通、經濟連通，讓人們獲得更優質的醫療保險服務。

3) 臨床治療

HELIC 包含影像診斷、糖網篩查、心電監測等核心模塊，根據用戶歷史數據進行全方位解析，能夠對患者上傳的影像智能分析，對疾病做出智能診斷，以及針對患者體質特徵，給出最佳治療建議。

4) 慢病管理

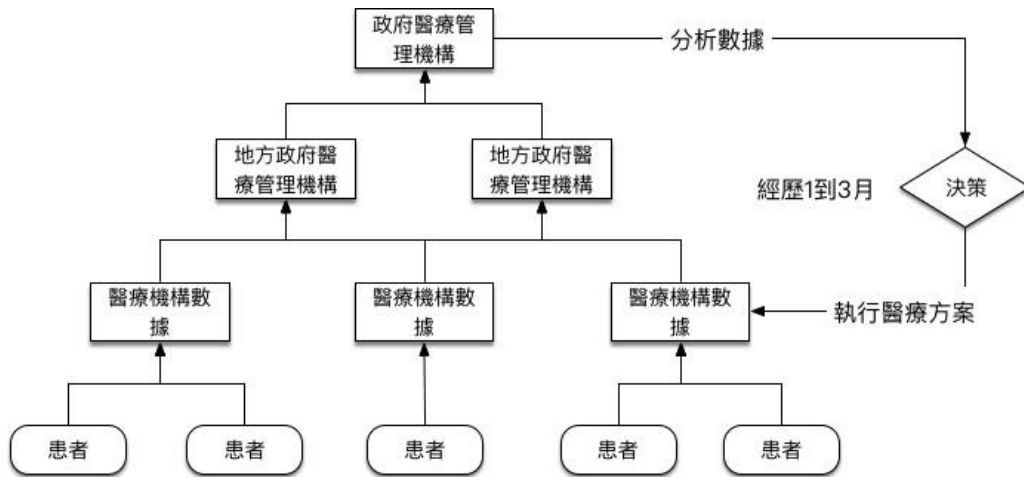
慢病患者尤其需要長期穩定的生理狀態監測，肝炎、心臟病、糖尿病等慢性病患者通過HELIC能夠獲得合理的健康調理方案，並對身體各項健康指標實時監測，實現最佳康復效果。

5) 醫療機構

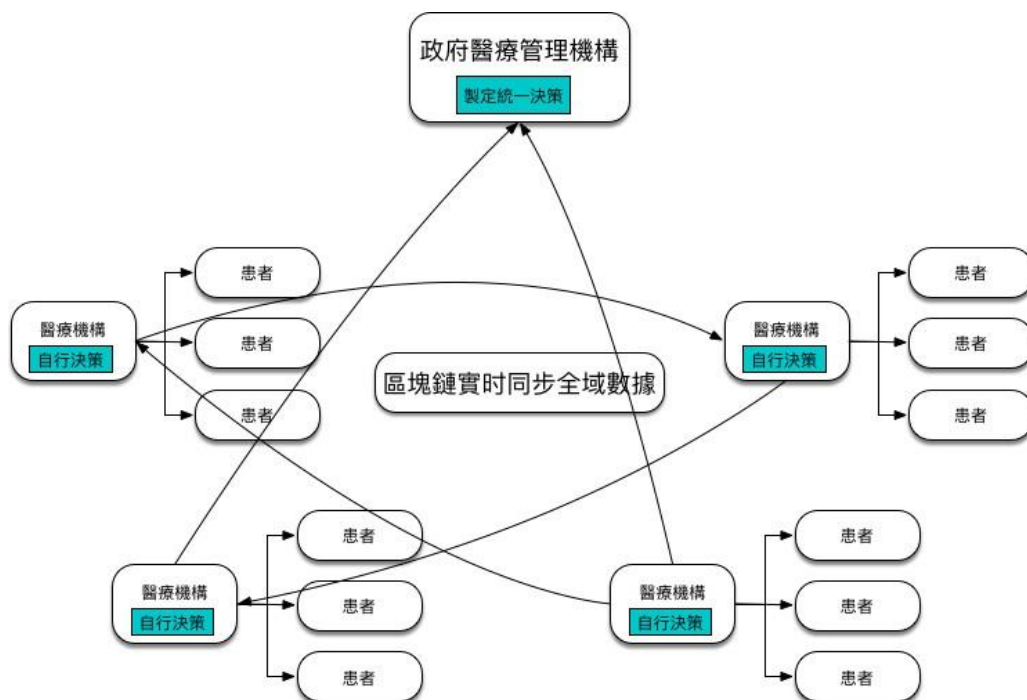
區塊鏈能夠連通各個機構，機構實時同步自己的數據，並且被密碼學

加密保護。例如：機構可以依據全局數據來靈活調整自己的醫療資源，而政府管理機構能夠實時查看到各個醫療機構的數據，可以更加靈活地決策和調配醫療資源。

傳統醫療數據管理機制，如下圖所示：



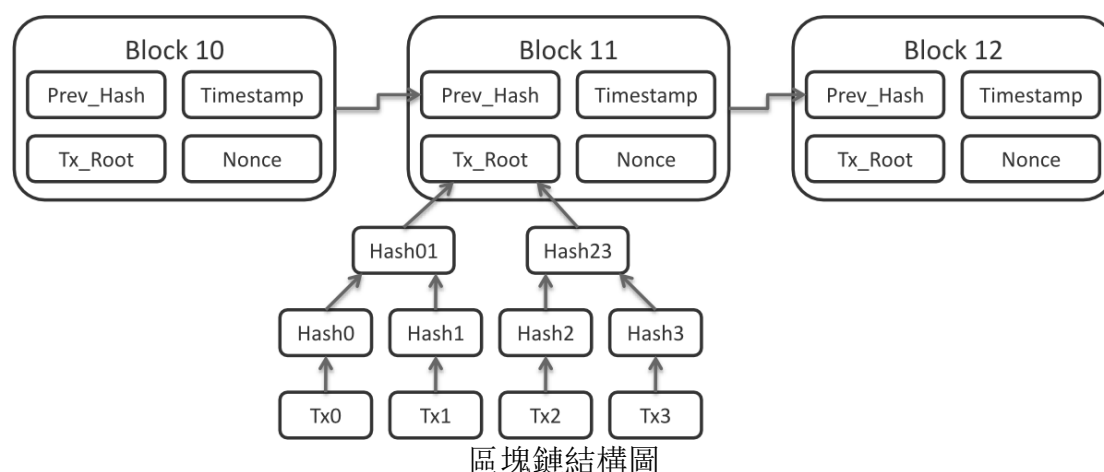
健康鏈通過技術能力幫助醫療機構重構管理模式，如下圖所示：



4.健康鏈技術特點

4.1區塊鏈

區塊鏈是分布式數據存儲、點對點傳輸、共識機制、加密算法等計算機技術的新型應用模式。通過在區塊鏈系統中實現不同節點之間建立信任、獲取權益的數學算法實現共識機制。狹義來講，區塊鏈是一種按照時間順序將數據區塊以順序相連的方式組合成的一種鏈式數據結構，並以密碼學方式保證的不可篡改和不可偽造的分布式賬本。廣義來講，區塊鏈技術是利用塊鏈式數據結構來驗證與存儲數據、利用分布式節點共識算法來生成和更新數據、利用密碼學的方式保證數據傳輸和訪問的安全、利用由自動化腳本代碼組成的智能合約來編程和操作數據的一種全新的分布式基礎架構與計算範式。如圖所示：



健康鏈具備區塊鏈的所有的優勢，按功能分成了Token鏈、數據存儲鏈、AI模型鏈，我們自主研發跨鏈協議，保持鏈與鏈的即時通訊，提高整體系統的併發能力，降低服務響應時間。

4.1.1 Token 鏈

Token鏈是去中心化、基於區塊鏈作為支付技術的數字 Token 載體。加密數字HELC Token系統實現了點對點的直接交易，從而避免了高昂的手續費、繁瑣的流程等傳統中心化支付的問題。所有交易須經過網絡節點的認證，並永久記錄在基於區塊鏈技術的Token鏈公共分布式賬本中。HELC Token是實現健康鏈價值傳遞最重要的工具。

4.1.2 數據存儲鏈

用戶的個人的數據通過差分隱私技術進行安全加密，集成IPFS(星際文件存儲)系統，我們把IPFS二次開發打造適合醫療健康數據存儲的引擎，通過數據存儲鏈構造成比特數字人。

4.1.3 AI 模型鏈

AI模型鏈也會採用IPFS進行模型存儲，AI 模型是一個公司的核心所在，在鏈條上我們也會解決AI模型存儲及運行的安全問題，使AI模型不會被其他競爭公司所盜取。

同時，不同的研究機構也可以透過健康鏈的數據來建立不同的AI模型，其他的醫療機構、用戶可以選擇不同的 AI模型來協助醫療，達到用區塊鏈價值共識來不斷迭代AI模型進化的目的。

4.2 安全

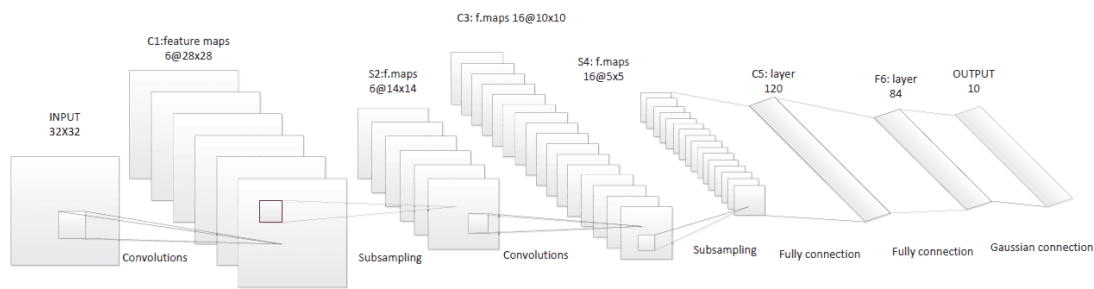
健康鏈把安全貫穿整個系統中，安全是系統基石，比如：系統安全問題，平台健壯性、數據安全保護、Token 安全等。

黑客一般都是發現軟件缺陷進行惡意的達到自己目的，嚴格把控代碼質量，避免系統中代碼中的缺陷，專門設置代碼評審評估部門，部門由一線頂級公司大牛組成。保證系統中的每行代碼安全可信的。

用戶數據通過差分隱私進行安全保護，差分隱私是統計數據庫安全防範的典型策略，廣泛應用於隱私保護數據發佈、挖掘等領域。它的工作原理，簡單點講類似於「欲蓋彌彰」，對數據庫進行隨機變化、數據噪聲等修飾，在不影響總體輸出的前提下對個體的信息進行掩飾，這樣反饋出帶有錯誤信息的結果，從而達到保護隱私的目的。

4.3 AI 超能醫生(HELIC)

隨著大數據時代的到來和算力的不斷提升，在醫療行業中，以深度學習為首的人工智能解決方案取得了巨大的進展，深度學習作為人工智能的一個重要分支，正越來越受到學術界和工業界的關注和認可。深度學習是一種採用深度神經網絡來對數據進行建模的方法，通過深度神經網絡來自動地逐層學習數據的隱含特徵，從而進行相應的分類、回歸、分割等任務。如圖所示：



深度學習模型圖

深度學習的背後是深度神經網絡，這些深度神經網絡通過模擬人類大腦神經元的方法，可以根據源數據學習潛在特徵，從而激活隱層對應的神經元，最終映射到輸出結果。如上圖所示，卷積神經網絡作為深度學習經典之作，以人類視覺局部感受野為基礎，通過視覺神經元節點逐層地提取特徵，最後將局部特徵在高層進行融合，映射到最終的輸出。循環神經網絡能夠很好地對時序數據進行建模，能夠更好地根據病人的由時間軸組成的病例數據進行建模，從而更好地利用病例、病史等信息對病人的情況給出一個綜合的判斷。

HELC中的DAPP採用的深度神經網絡技術為核心，DAPP能力的提高需要大量的數據來訓練。健康鏈提供在線訓練平台，訓練平台中的數據是用戶授權開放的，支持主流TensorFlow、Caffe等一系列深度學習框架，AI模型訓練者是拿不走數據的，只能得到AI模型的結論。AI模型訓練需要持有一定數量的HELC Token並消耗，此次的消耗HELC Token會返利給數據提供者。

AI模型是健康鏈網絡的神經中樞，健康鏈將DAPP提供商提供的AI模型放到AI模型鏈上，具備獨立運行能力。並且讓模型有增量學習的能力。相對於傳統的批量機器學習算法，分布式在線增量學習是一種更符合實際的通用方法。通俗來講，分布式在線增量學習能夠不斷地從周圍新增過來的數據中學習到新的知識，克服了對以往數據冗余學習耗費時間和算力的弊端，這更符合人類的發展歷程。通過將深度學習和區塊鏈結合產生分布式在線增量學習，利用區塊鏈對數據的隱匿性進行鏈上數據共享，區塊鏈節點增加的同時，數據也在不斷增加，同時利用在線增量學習方法，快速有效地對現有模型進行更新，真正做到給出疾病預測的同時模型本身也在更新成長。綜上所述，分布式在線增量學習系統能夠利用區塊鏈的公正記錄時間線上事件的優勢，克服傳統批量學習的弊端，真正做到了在為病人給出預測結果的同時自身也在不斷地學習提升。

5.系統架構概況

健康鏈平台主要針對於大流量、高併發建立的底層系統架構。健康鏈的運行需要一個可靠、安全、可擴展、易維護的應用系統平台做為支撐，以保證健康鏈平台的平穩運行。

健康鏈將系統分為以下幾層：

- 1) 開發服務層
- 2) 協議層
- 3) AI服務層
- 4) 用戶服務層
- 5) 區塊鏈服務層

健康鏈系統的層級和模塊詳情如下：



系統架構圖

5.1用戶服務層

5.1.1用戶端

用戶端主要包括錢包、用戶服務APP、AI模型市場等功能用戶通過錢包創建自己的私共鑰的賬號，進行Token的交易、智能合約的調用執行，用共識機制維護整個網絡。

採集用戶的體徵數據，針對用戶數據AI智能醫生引擎調度DAPP服務應用，為用戶及時提供健康建議、健康預警。

5.1.2 區塊鏈瀏覽器

用戶通過區塊鏈瀏覽器可實時查詢區塊生成情況、交易和地址詳細信息。能夠指定交易號的交易完成情況。

5.1.3 DAPP 市場

AI 模型供應商可以AI模型市場發佈模型，模型類型，任務要求及Token的結算方式。普通用戶可以調用、查詢。

5.1.4 算力端

算力提供商下載指定的算力端，算力端會自動檢測是否滿足算力的最低要求。滿足需求之後就可以加入算力整個網絡中，可以獲取一定數據量的Token 收益。

1)評估服務

用戶根據產品體驗，給到對應的DAPP服務商進行改進調整，保持暢通的溝通有助於產品的迭代更新。

2)專家節點服務

DAPP每三個月從最近服務的記錄中隨機抽選一定數量案例，專家節點進行專門審核評估，對結果不達標的進行下架處理。

3)算力節點監控

監控目前網絡上運行算力節點運行情況，維護一個完整的算力節點列表根據算力處理能力、信用評分。

4)私隱保護

通過同態加密、差分隱私、離散存儲先進技術進行保護。

5)開發服務層

智能合約是條款以計算機語言而非法律語言記錄的智能合同,開發人員可以基於智能合約利用健康鏈網絡能力構建應用程序(DecentralizedApp),只需專注於業務層的開發。目前系統內置主要合約有跨DAPP通訊合約、數據存儲合約、算力智能合約、Token智能合約、消息通知合約。

6) 跨DAPP通訊合約

每個DAPP在健康鏈平台是獨立的，通過跨DAPP通訊合約就可以互聯互通協同處理任務，比如，患者上傳一張化驗單，先通過化驗單識別DAPP進行處理，處理之後的結果通過跨DAPP通訊合約傳遞給化驗單解讀DAPP給出健康建議。

7) 數據存儲合約

數據存儲合約將DAPP處理之後的結果寫入到數據鏈上，方便以後的追溯，服務效果的評估。

8) 算力智能合約

當 DAPP 需要計算用到GPU算力的時候，可以通過算力智能合約為你挑選滿足你算法條件的節點，更高效的計算。

5.2 合約

5.2.1 Token 智能合約

Token 智能合約用於用戶Token查詢、收幣、退幣、交易狀態查詢。

5.2.2 消息通知合約

DAPP通過消息通知合約用於將消息主動或者被動推送給用戶。

5.3. AI 服務層

5.3.1. 診斷模型

AI供應商使用深度學習技術對一定量級的數據樣本進行相應的分類、回歸、分割等任務進行建模。

診斷模型是健康鏈網絡的神經中樞，診斷模型儲存在區塊鏈上，具備獨立運行能力。

5.3.2. AI-API 模型

健康鏈網絡提供支持AI-API接入方式，讓AI供應商能夠把診斷模型放在鏈下運行。

1) 區塊鏈服務層

2) 安全機制

選擇SHA-256加密機制，對鏈中數據進行加密，用戶間的交易數據和交易者信息僅有交易雙方和擁有者有相應權限的用戶可以查看。

3)共識機制

會以 BFT（拜佔庭容錯機制）的變種，之後計劃以17年獲得圖靈獎的 Algorand（基於密碼學的抽籤）共識機製作為底層共識算法。

4)智能合約

將提供整個智能合約生命週期的支持，包括部署，執行，升級。計劃支持solidity, go, java 等語言開發智能合約。

內置用戶賬戶系統、用戶信用系統、數據存取系統等，這些內置系統將大幅度降低智能合約的二次開發成本，只需要直接調用智能合約即可。

5)網絡服務

採用基於UDP協議的gossip協議，進行消息通信。

6)數據存儲

健康鏈支持非關係數據庫LevelDB進行數據存儲（LevelDB 是 Google開源的持久化KV單機數據庫）

7)計算系統

普通節點、算力節點支持EVM（以太坊）虛擬機，保證智能合約的高效執行。

5.4協議層

協議層是健康鏈最核心功能，包括安全、認證、智能網絡、數據存儲。

6.商業模型架構-最大化經濟權益

健康鏈是一個基於區塊鏈、能夠貫穿整個醫療行業的共贏生態，新商業模式下必將激發出更大的經濟潛能，推動整個行業的技術進步、合作聯合、醫療服務。

在新的商業模式下，健康鏈上每個環節的節點，都將最大化經濟權益，擠壓出傳統醫療商業合作下冗余的消耗，建立起效率更高、更公平、更穩健的經濟模型。

6.1用戶

「生命挖礦」，上傳自己的醫療數據能夠獲得權益標識，當有其他機構使用用戶的醫療數據來做研發獲益時，區塊鏈會永久標識權益，讓該數據的所屬人獲得權益保障。

同時，健康鏈內置的互助醫療保險，完全無中介、無成本、無門檻地提供醫療保險業務，讓用戶可以更性價比地享受醫療保險，甚至享受投保帶來的收益。

最重要的是，用戶在鏈上獲得專屬的AI醫療管家，享受更加優質的醫療服務。

6.2 醫療機構、研發機構、企業

原先的醫療機構沒有太多動力與其他的機構合作。在健康鏈里，醫療機構可以享受維護網絡所帶來的收益。不僅如此，醫療機構還能夠發佈數據和研究成果，其他使用這些數據和成果的機構，都必須支付相應的費用，那麼通過這種經濟手段，促使醫療機構去與其他的機構合作，在對待患者數據上，會更加認真地服務。

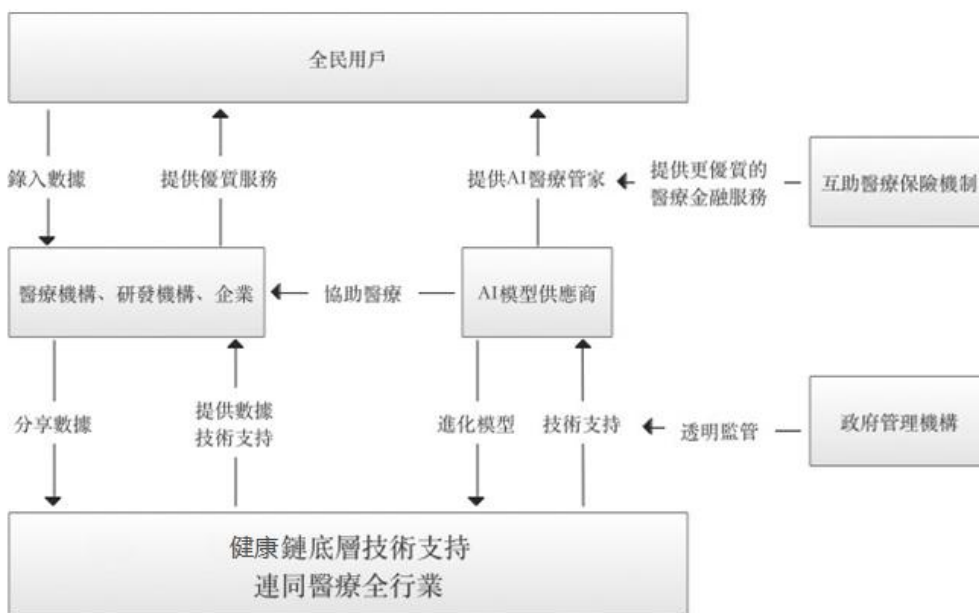
6.3 AI模型提供商

AI模型需要不斷的進化，健康鏈的代碼也需要不斷地升級迭代。基於區塊鏈共識下的代碼迭代，是由無數的開發機構，開發出不同的AI模型和代碼，在能夠確保版權和分發權重相等的情況下，整個網絡鏈條上的節點用 Token投票(消費行為)使得AI和健康鏈代碼不斷進化，臻於完善，AI開發機構也因此獲得利潤來支持研發。

6.4 政府醫療管理機構

醫療涉及民生，不可能回避政府的角色。而健康鏈其鏈條透明的特性，可以助力政府醫療管理機構更好地管理醫療機關，監測國民健康，做出快

速、靈活的醫療資源調配。



7.分配計劃

HELC總量(以下簡稱為總量)為 7.77777777億枚Token，分配計劃如下:

1) 發行置換 45%

在 HELC 基金會的主導下，依據項目開發進度需要，將分批次通過置換形式將部分HELC分配給社區，以期認籌到足以支撐項目發展、完善的資金。

分配方案如下:

(1) 天使輪認籌 10%: 面向早期社區影響力投資人及戰略投資夥伴，分配比例為總量的10%，共計約0.7777億枚。

(2) 私募&公開認籌 35%: 面向社區早起投資者、主要參與者、行業合作夥伴、商業客戶，分配比例為總量 35%，共計約2.7222億枚，分兩輪釋出:

第一輪私募階段: 釋放總量22%，共計約1.7111億枚，主要面向早期投資者及早期引入的生態合作企業; 天使輪投資人和私募投資人總人數上限不超過199人;

第二輪公開認籌階段: 釋放總量 13%，共計約1.0111億枚，主要面向全球市場投資者。

2) 生命挖礦&用戶激勵 20%

健康鏈獨有的生命挖礦機制，用戶將自己的健康生命體徵數據、醫療數據上傳到健康鏈，構建自己的比特數字人後，將類似「挖礦」獲得 HELC Token 獎勵。在健康鏈用戶通過生命體徵數據挖礦、持倉、交易等，預留出 20%的份額做為獎勵。

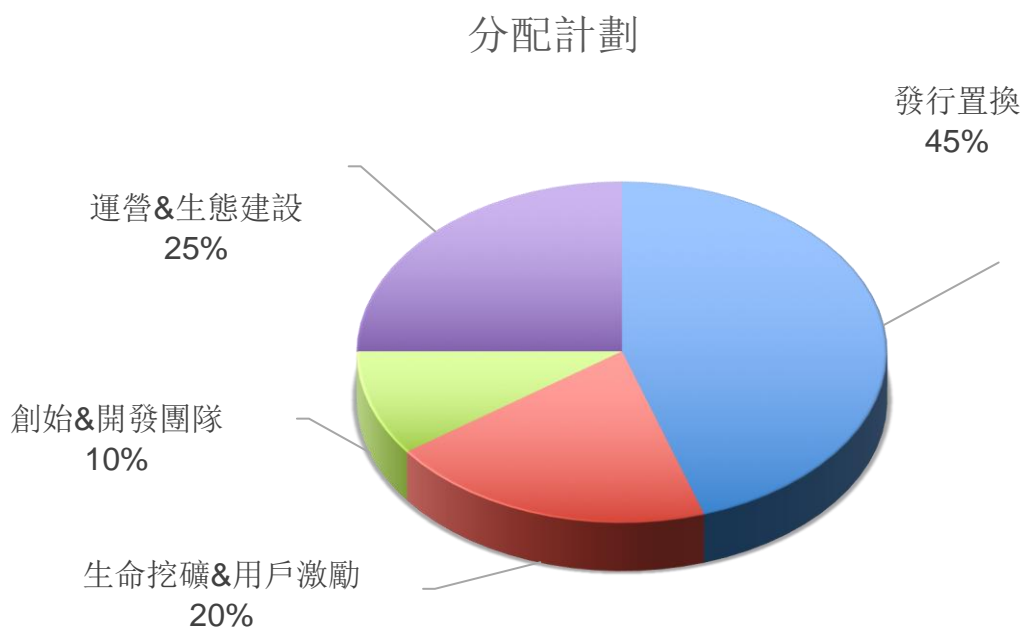
3) 創始&開發團隊 10%

健康鏈創始&開發團隊，從項目設計、資源組織，前期商業環境孵化等方面作出了大量工作，在生態環境成型的過程中持續做出了人力、智力、物力的投入。因此，在基金會作出的Token分配計劃中，將預留出 10%的 HELC份額作為團隊獎勵。從公開認籌成功日起，解凍分配給 Team Token 總額的20%，剩餘部分在一年後，每個季度解凍10%，即總鎖定三年。

4) 運營&生態建設 25%

為保持社區及整個生態環境的快速成型和後續健康、持續的發展，基金會預留出了 25%的份額，用於生態孵化、市場推廣、商業開闢、法律合規、早期特殊貢獻獎勵、流動性計劃等。

綜上，分配計劃如下圖所示：



8.資金使用情況

1) 技術研發 50%

健康鏈構建高併發、高可用、安全的商用分布式人工智能平台，本系統採用先進的技術和理念，實現難度較大。此外，為促進商業生態的快速形成，產品快速迭代小步快跑的方式，比特數字人、生命銀行、AI超能醫生會消耗大量的研發力量。因此，健康鏈將投入大量募得資金，用於基礎技術平台的開發成型。

2) 運維及安全 15%

健康鏈平台的時間商品交易所和時間資產交易所都具有高安全性的需求，對於平台的硬件要求、安全要求都很高，需要進行針對性的優化和投入，並建立科學的管理機制。

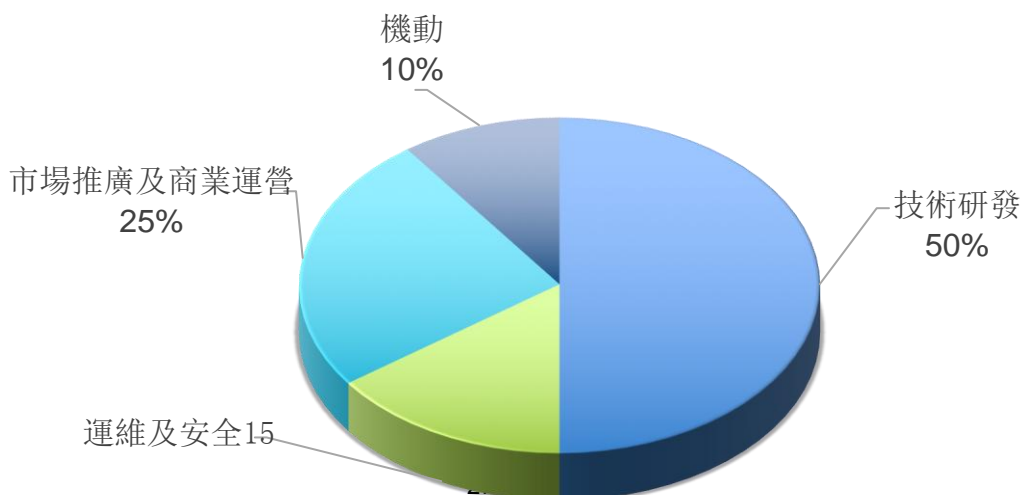
3) 市場推廣及商業運營25%

要在相對短的時間內構建成規模的平台生態，並兼容終端使用者更多支付場景，健康鏈面對的業務場景複雜，組成角色多樣，需要進行多樣化戰略佈局。為促進生態環境的快速形成，為終端使用者提供初始閉環服務能力，在整體宣傳推廣、商業客戶拓展及運營服務能力的設計上要維持較大比例的投入。

4) 機動10%

預留少量資金用於突發事件的應急處理和除以上項目外的其他財務編列項目開支。

資金使用計劃



9. 風險說明

1) 合規、運營性風險

合規、運營性風險是指健康鏈平台在認籌資金以及開展業務的過程中違反了當地法律法規，造成經營無法繼續的風險。針對合規、經營性風險運營團隊採取的避險方式為：運營團隊和決策委員會採取分布式運作方式，排除單點風險；在開展業務的當地聘請專業律師，在法律框架下設計數位資產發行、數位資產交易、區塊鏈金融、區塊鏈應用等方面業務。

2) 市場風險

市場風險是指健康鏈平台沒有被市場接納，或者沒有足夠用戶使用，業務發展停滯，沒有足夠利潤支撐。針對市場風險運營團隊採取的避險方式為：

- (1) 與業界分享健康鏈平台理念，借鑒同類產品運營經驗，並對健康鏈優化改進；
- (2) 利用創始團隊在人工智能健康醫療市場服務中積累的經驗，迅速孵化平台生態並產生利潤。

3) 技術風險

技術風險是指底層技術出現重大問題，導致健康鏈平台無法實現預期功能，以及關鍵數據被篡改或丟失。針對技術風險運營團隊採取的避險方式為：

- (1) 基於成熟、開源、安全的區塊鏈技術，採用已經被商業客戶認可和驗證過的構架開發健康鏈系統；
- (2) 專案組認籌足夠資源後，吸納更多的行業高端人才加入開發團隊，奠定基礎，充實力量，借鑒成熟開發經驗。

4) 資金風險

資金風險是指項目資金出現重大損失，例如：資金被盜，資金虧損，儲備金大幅貶值等。針對資金風險運營團隊採取的避險方式為：儲備金採取多重簽名錢包+冷存儲方式由決策委員會共同掌管，在5-7多重簽名方式下，當出現3名董事同時不能履行職責的情況時，儲備資金才會面臨風險；運營團隊有豐富的風控經驗，可以有效的把控項目風險，保護用戶根本利益。

10.免責聲明

該文檔只用於傳達信息之用途，並不構成買賣HELC的相關意見。以上信息或分析不構成投資決策。本文檔不構成任何投資建議，投資意向或教唆投資。本文檔不構成也不可理解為提供任何買賣行為或任何邀請買賣任何形式證券的行為，也不是任何形式上的合約或者承諾。相關意向用戶明確瞭解健康鏈HELC的風險，投資者一旦參與投資即表示瞭解並接受該項目風險。

