



區塊鏈驅動之 ioeX 去中心化組網商務應用生態

ioeX 是基於分佈式智能設備節點用於傳遞商用價值和確保資訊安全的去中心化組網

版本： Version 1.0

日期： 2018-Dec-12

目錄

目錄	1
前言	2
I. 產業情況與動機	4
A. 物聯網設備連網需求、市場規模，與產業痛點	4
(A) 全球數十億個物聯網設備的連網需求	4
(B) 經營成本問題與系統建置難度	4
(C) 此類成本有多高？	5
B. 要解決的問題具備怎樣的市場規模	7
(A) 從智能網路電視看中國大陸市場的智能設備與網路流量使用增長	7
(B) 從智能音箱看美國的智能設備與網路流量使用增長	7
(C) 從思科的報告看全球網路應用市場	8
II. 透過智能設備組網 (ioeX Network) 提供解決方案	10
A. 以分佈式智能設備作為節點搭建出來的 ioeX 去中心化組網	10
(A) ioeX 去中心化組網 (Decentralized network formed by distributed smart terminals)	10
(B) 與亦來雲自運行網路運營商框架(Elastos Carrier)的關係	12
(C) 理論描述與代碼示例	16
B. 組網的基礎功能與應用程式	18
(A) 基礎功能 1：點對點直連	20
(B) 基礎功能 2：協助傳輸	20
(C) 基礎功能 3：分佈式備份	21
(D) 基礎功能 4：內容尋址與找回	21
(E) 基礎應用 1：個人雲儲存	21
(F) 基礎應用 2：即時通訊工具	22
(G) 基礎應用 3：回家上網功能	22
C. 組網的可用場景	23
(A) 智能終端軟體或韌體的在線更新	23
(B) 企業系統檔案分佈式在線備份	24
(C) 雲端硬碟存儲服務	24
(D) 即時通訊功能應用領域	26
(E) 內容資產定向授權與追蹤	26
III. 組網運轉區塊鏈功能、區塊鏈驅動組網經濟	27
A. ioeX POW 公鏈	27
B. ioeX DPOS 聯盟鏈	27
C. ioeX 商務運營：雙鏈模式與去中心化組網	28
D. ioeX 商務系統	29
E. ioeX APP	31
F. 代幣循環體系	32
G. 代幣使用規劃	33
IV. ioeX 路線圖	34
A. Milestone	34
B. 募資資金用途	35
V. ioeX 團隊	36
A. 執行團隊	36
B. 技術團隊	38
C. 顧問	40
D. 合作夥伴	42
E. 合作廠商	43
F. 外部合作社群	44
G. 感謝媒體報導	45
H. 免責聲明	46
I. 聯路我們	49

前言

根據 Strategy Analytics 研究，物聯網(The Internet of Things)將持續快速發展，至 2017 年年底，已有將近 200 億個物聯網中控和互連裝置部署於全球，未來四年內將再增加 100 億個。預計隨著更多的物聯網商務應用與並更大規模地進入家庭生活和辦公的日常使用場景，到 2020 年，物聯網裝置總數將達到 500 億台以上。

數量急速增長的物聯網裝置與多元化、具備更多移動特性的應用功能，帶來極為驚人的連網傳輸需求。包含了 1. 使用者以自有裝置進行連網取得資訊或和他人互動 2. 使用者自有裝置之間的連網與互動 3. 智能設備供應商為能夠提供產品功能需要負擔的連網服務 4. 智能設備供應商為能夠持續強化優化產品功能而需負擔的軟體在線更新行為等等。

對應上述四類情境，從智能設備端來看，現行的方式大多可被歸類在兩種做法：

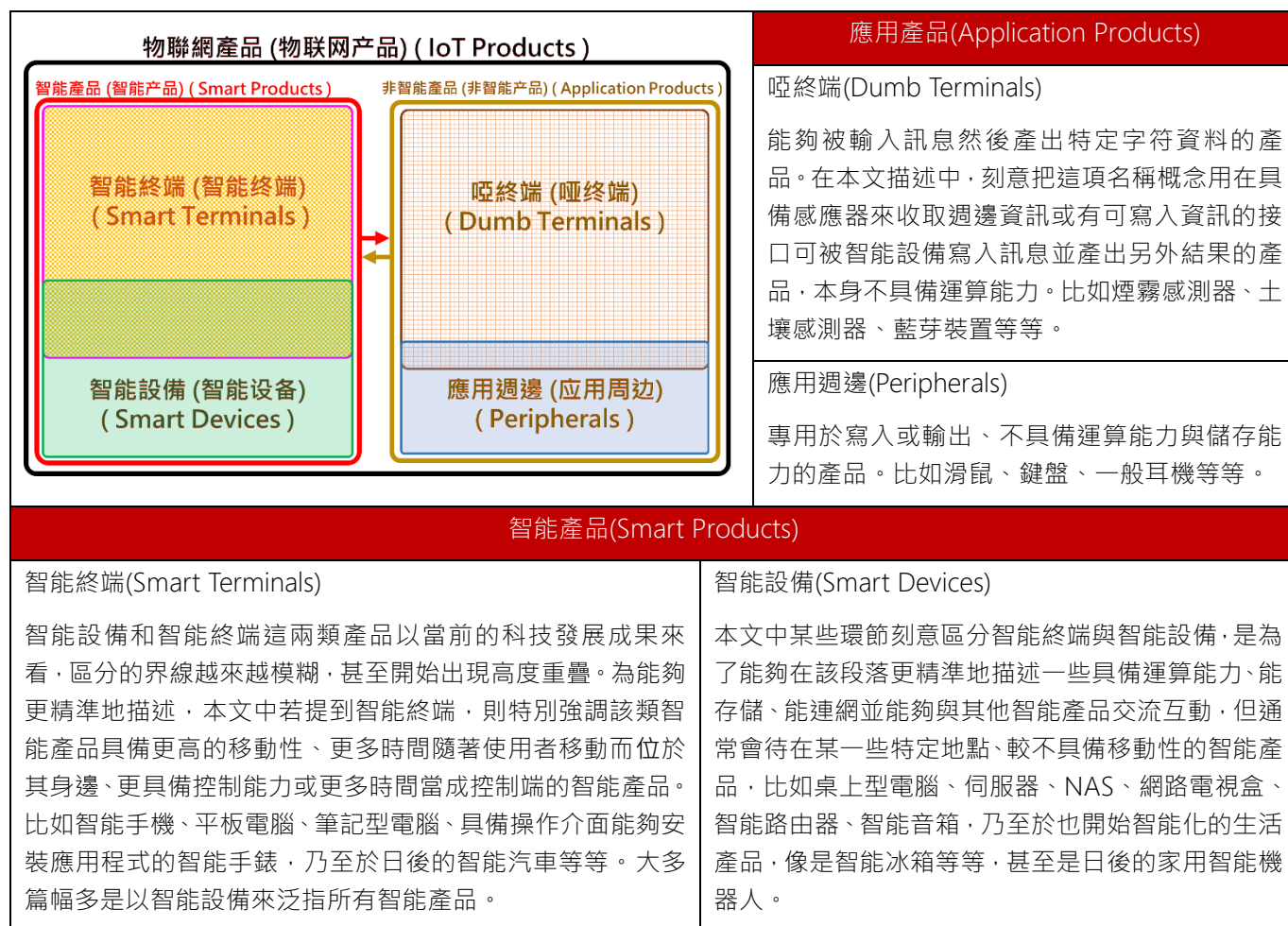
1. 使用者自己和使用彼此之間的交流互動：使用網路應用提供方(ISP, Internet Service Provider)提供的管道，比如網路社群像是 Facebook、微博、Instagram，或是即時通訊工具像是 Whatsapp、LINE、Wechat，以及網路應用工具像是 GoogleDrive、百度雲、Dropbox 等。在便利與低價或免費的使用場景下，可能的疑慮是使用者個人資訊的外流、個人因私因公產生的檔案被未經同意使用甚至盜賣等等，以及這些疑慮可能沿伸產生的人身安全問題或財產損失。
2. 智能設備供應商提供的功能或服務：讓使用者可以使用智能終端綁定設備端，在局網進行無線使用或在外網進行遠端傳送、接收、設定等，通常設備供應商需要委外或自建提供此類功能所需的網路系統；為能夠迭代更新所銷售的智能設備，包含軟體與韌體，智能設備供應商需透過在線更新(OTA, SW/FW upgrade over the air)的方式來執行，這也涉及前述的網路服務系統。智能設備供應商的網路服務系統需包含 OTA 所要用到的檔案伺服器(File Server)和確保使用者於外網應用設備進行連線傳輸無虞的中繼伺服器(Relay Server)。除了系統建置成本與日常運營費用外，隨著產品銷售到消費者手上後，因產品數量增長而提升並且累積的網路存儲費用、傳輸流量費用將侵蝕產品售後利潤，湧入的使用者數量、使用者資訊的安全維護等等，也都會是智能設備供應商需要考量的支出。

基於上述問題發生的核心因素，ioeX 提出「以分佈式智能設備作為節點搭建出來的去中心化組網(Decentralized Network of **Distributed Smart-Device-Node**)」為解決方案(本文後續簡稱為「去中心化組網」或「ioeX 組網」)。ioeX 組網以「公網節點(Bootstrap nodes)」及「設備節點(Peer nodes)」的串連和通訊，在現今世界既有的互聯網基礎上構建直連通訊網路架構，搭建一套可為智能設備業者、應用服務業者、內容提供者(包含個人與團隊)，乃至全世界民衆自創內容，提供無第三方傳遞與分佈式存儲服務的安全網路。

任何偉大的事蹟都需要一個立基點來發揮效益，ioeX 將以智能設備軟體在線更新為切入點進入市場、創建收益，並基於能夠為智能設備業者降低經營成本與運營風險得以廣被採用而逐漸擴大規模，從而能夠建置出健全且穩固的組網系統。組網建置運營需要的分佈式智能設備不只限定於設備業者產出銷售的新產品，包含一般使用者現行使用的和舊有的智能設備，ioeX 將提供使用者可自行裝載啟用的應用程式(APP)包含終端 APP 和設備端 APP，讓一般使用者可升級既有設備、調用身邊智能設備未用的儲存空間、使用家中既有網路流量頻寬來達成私有雲儲存、即時通訊互動交流等需求。ioeX 會藉由自身研發和策略聯盟合作於上述基礎持續添增一般民衆應用與商務應用來豐富生態鏈。

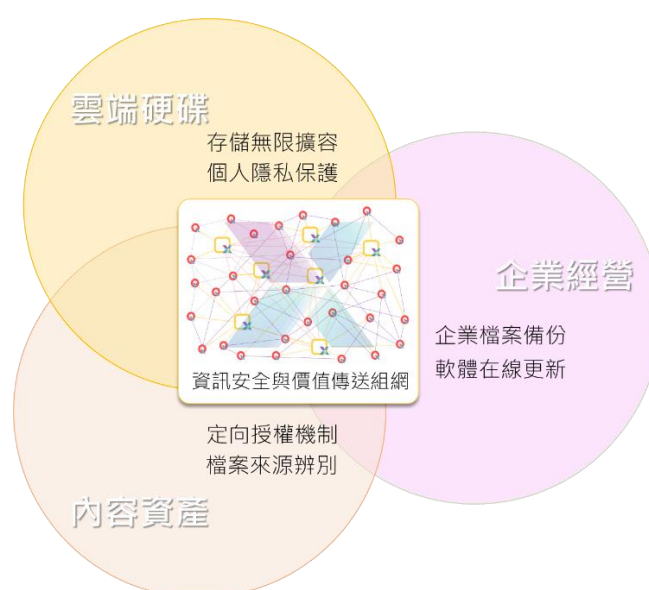
ioeX 的區塊鏈功能為組網的節點進行工作量和貢獻度記錄，透過自有公鏈發行的數位貨幣「IOEX」幣，提供激勵與誘因給中繼(Bootstrap nodes)與儲存(Peer nodes)兩類設備角色，促進品牌商、方案整合商、CPU 廠商、ODM 業者等更願意加入此商業模式生態鏈，也同時促進終端消費者願意購買此類具備點對點組網功能的智能設備相關產品，加入組網成為節點。也讓設備供應鏈中的業者、網路服務供應者和一般使用者都可使用 IOEX 幣來接入組網調用功能。讓 ioeX 組網可因 IOEX 的獲取和使用構建出一個數位貨幣經濟回圈和生態系統。

ioeX 會加速建構 ioeX 組網價值鏈，目前已獲得多家晶片商、解決方案供貨商、設備商支持，正形成新型態網路生態體系，為傳統互聯網應用與物聯網落地使用情境帶來龐大效益。



圖文：物聯網產品類別說明，ioeX 著眼於物聯網智能產品的串連、整合、應用

在去中心化的分佈式智能設備節點組網的架構下，ioeX的願景為「為全世界基於資訊安全來傳遞商用價值」，ioeX可協助使用者整合剩餘的、既有的儲存空間透過個人雲功能轉化成雲端硬碟進行使用，也透過雲端硬碟的形成可分享部分儲存空間用於執行分佈式雲備份來為內容資產擁有者和企業進行檔案的備存、暫存。經由內容尋址功能，搭配區塊鏈智能合約的實現，可進行商業運營和內容資產授權與追蹤。



I. 產業情況與動機

ioeX 於物聯網領域中，著眼於具備運算能力、有足夠儲存能量、能夠連網交流的智能設備，包含智能設備自身，以及智能設備作為中控終端用於驅動和匯集啞終端產出資訊的應用情境。

A. 物聯網設備連網需求、市場規模，與產業痛點

(A) 全球數十億個物聯網設備的連網需求

隨著網路普及和連網傳輸效率提升，網路應用設備類型日漸多元化，連網需求和傳輸量也大幅提升。

1. 進行軟體/韌體更新

以目前普遍所見的智能設備，包含但不限於網路電視盒(OTT Box)、網路電視機(Internet TV)、智能音箱(Smart Speaker)、物聯網中控設備(IOT Central Box)、智能路由器(Smart Router)等等的內置軟體/韌體，不再可能只由出廠時那個單一版本來滿足其商品生命周期中所有使用需求，而是需要迭代升級，甚至需要增加可與其他智能設備或其他物聯網產品(包含啞終端，比如溫濕度Zigbee感測器)互動的功能，來使得產品在生命週期內，能夠儘量符合使用者需求。

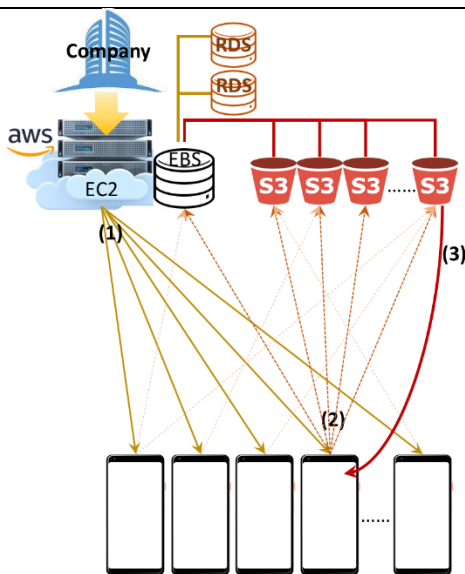
2. 與其他設備互動並傳輸資料檔案

一個智能設備也不再只是單機獨自運作或本地儲存，而是需要能夠用於產生資料、儲存資料、顯示資料、傳輸資料、功能互動等等，如何把自身功能或產出的結果、資料，與已經和人類生活作息難以切分的智能終端包含智能手機、平板電腦或筆記電腦連線、傳遞、呈現。此類需求我們定義為私有雲型態的個人雲端儲存應用(Applications of Private-cloud-based Personal-cloud Storage)。

(B) 經營成本問題與系統建置難度

1. 架設 OTA server，但運營成本尤其是流量傳輸費用龐大

已售出的智能設備軟體若需持續更新，除了功能持續改善、進版所需投入的市場研究和功能開發等類資源外，如何讓智能設備具備線上更新功能、如何架設 OTA 所需網路系統，並能夠因應銷售到不同地理範疇的產品線上升級(例如：同一項產品同時賣到美國、日本、澳洲等各國)、如何支應可能會短時間內大批量湧入並連結下載新軟體包的系統負載能力等等，所需承擔經費，將會使一般中小型業者負擔沉重；即便對大型業者而言，亦是一筆龐大經費。需要承擔的雲端儲存和網路流量，累積起來會是一筆大額的開銷，甚至侵蝕掉產品的獲利。



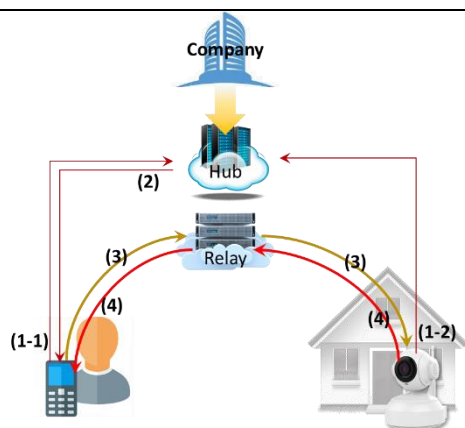
智能設備裡的軟體不只是應用 APP (比如 Android 應用程式可以透過 Google Play 來完成在線更新)，智能設備的中間層軟體、操作系統、韌體等，必須透過供應商自建的 OTA 系統來完成升級。

隨著產品熱銷而出貨量越大、出貨區域越廣的供貨商，需遭遇的成本壓力和升級系統效率問題，將會是另一種層次的障礙。可以想像，在線更新就如同中國天貓商城的雙 11 光棍節一樣，同時湧入的傳輸需求，對 Data Server 的性能要求就必須非常高，或是必須佈建多個 servers 輔以負載平衡(Loading Balancer)。由此造成的成本，多次累積，會是在產品售出後對利潤產生侵蝕的重要因素。

2. Relay server 產生的費用也非常驚人

為了能够讓智能設備至少與其持有者的智能手機產生關連與互動，如何確保智能設備和智能手機在局網和外網的條件下均能够相互存取資料，包含遠程調用顯示和遠端連線回存等功能，皆是此類場景下必要的使用者需求。

然而智能設備比如網路電視盒或智能音箱或個人存儲設備(NAS)擺放在家中，多數是連著家裡路由器(Wireless router)或WIFI，屬於浮動IP網路(Floating IP)，加上智能手機的 3G、4G，甚至是未來的 5G 電信網路，也是非固定IP型態，雙方在直接連線上(Direct connection)存在穿透障礙(Network Penetration Barrier，多級路由或其他原因比如防火牆，導致連結穿透問題)，導致設備業者或服務業者需要額外提供文件傳輸中繼功能(Relay server of Data Transmission and File Transfer)來協助控制指令與數據傳輸到位，促使業者的利潤在OTA服務之外又再次被侵蝕。



智能設備置放於室內，比如家中或辦公場所等地，如左方示意圖，消費者常有兩種需求：

需求(1)：遠程連線去執行檔案回傳或功能設置的需求。

需求(2)：遠程連線進行檔案下載的需求。

基於網路穿透問題，智能設備供貨商通常需提供對應的網路鏈接與傳輸能力和服務。若透過外網連結，移動終端和室內設備常無法穿透直連，必須透過 Relay Server 提供中繼功能，此舉造成營運成本提高，甚至為了應付密集的交通量，而需要佈建大量的 Relay Server 來應付。

(C) 此類成本有多高？

以軟體在線更新為例，實際的系統搭建和運營費用得視產品真實銷售地區、數量與軟體檔案型態甚至產品類型來估算，比如要保留多久時間可讓大多數甚至全部的設備使用者完成產品軟體更新。

為能夠舉例和比較，簡化相關條件如下：

- (1) 價格區間是基於「日訪問量20,000~100,000人次」、「同時在線數500~2,000人」的運營規模進行估算。
- (2) 假設「僅需要五組連結站點(檔案伺服器)」。
- (3) 假設100GB存儲空間足夠使用無需額外添加。
- (4) 假設使用者沒有刻意重複下載與沒有中斷導致重新下載問題。
- (5) 假設沒有跨區域傳輸的需求。
- (6) 假設沒有加速傳輸的需求。
- (7) 假設要被下載的軟體包為100MB。
- (8) 假設要完成下載的設備數量達1,000,000台。
- (9) 假設所有設備可以於一個月內完成下載。
- (10) 服務商的設備租賃費、存儲費用、流量費、跨區傳輸，於不同區域市場有不同的單位計價金額，此處僅取亞太區均價進行比較。

實際狀況是銷售量越大、銷售地理範疇越廣、產品生命週期越長、更新軟體包體量越大的業者，需要承擔的流量累計費用越高。假設100MB的軟體包下載的時間僅需要3分鐘，即需考量同時於多個區域都各自部署多台下載節點服務器。此處為能夠進行比較，是極度簡化運營條件後的費用額度。

根據上述條件下，一家出貨100萬台智能設備的供應商，倘若執行在線更新業務，用於系統搭建的基本成本約為每個月得支付US\$258~US\$680，在一個月內完成全數設備在線更新任務的流量費用，則約為US\$10,000~14,000之間，倘若有跨區，則流量費用可能以倍數進行調增。至少在這類簡

化條件的計算下，單一月份的支出已達US\$10,258~US\$14,680之間。

功能型態	Amazon AWS	Microsoft Azure	Google GCP
Web Server	US\$42~US\$166/month	US\$48~US\$193/month	US\$43~US\$174/month
Database	US\$182~US\$340/month	US\$220~US\$425/month	US\$230~US\$450/month
Load Balancer	US\$19~US\$21/month	US\$18~US\$20/month	US\$19~US\$21/month
File Storage	US\$15~US\$30/month	US\$15~US\$25/month	US\$18~US\$35/month
OTA Transfer for 1M sets	≥ US\$14,000	≥ US\$14,000	≥ US\$10,000

表：簡化條件舉例說明中心系統運營費用¹

以實際案例來看，下圖為Sharp S3於2018年的某一次在線更新升級，此產品在2018年共執行了三次在線更新，此次為三次中軟體檔案最小的一次OTA任務。

透過實際案例來得知：

- (1) 通常一個智能設備的在線更新會有多次。
- (2) 一個智能設備的軟體包，以安卓系統來看，100MB大小不是算大型的下載標的物。



圖：示例，實際智能手機在線更新通知所載的檔案大小

¹ 參考資料：

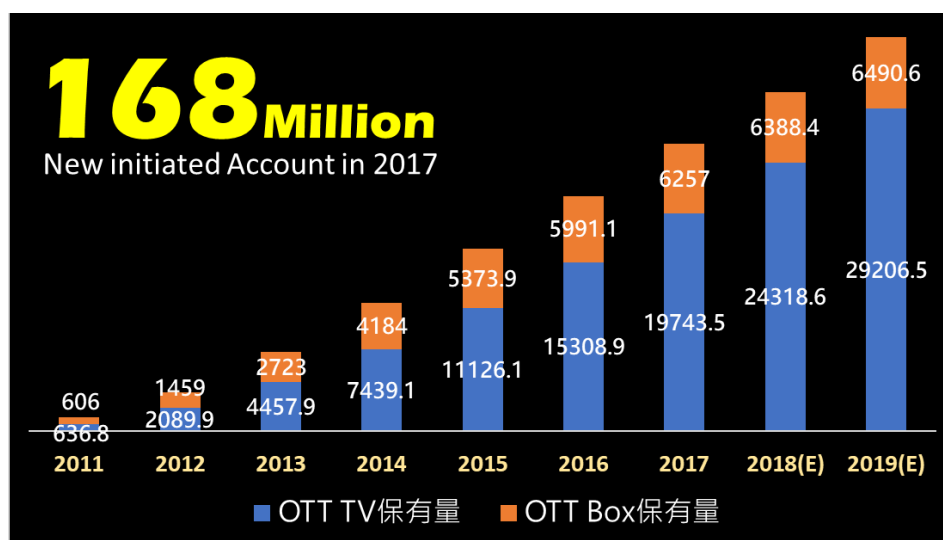
<https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>
<https://azure.microsoft.com/zh-tw/pricing/calculator/>
<https://cloud.google.com/products/calculator/>

B. 要解決的問題具備怎樣的市場規模

(A) 從智能網路電視看中國大陸市場的智能設備與網路流量使用增長

受泛娛樂產業蓬勃發展的影響，OTT 智能設備市場已是蓬勃發展的一環。以 OTT Box 和 TV 消費者習慣度較高及市場規模龐大的中國來舉例，根據中國商務廣告協會數字營銷研究中心、悠易互通及中國傳媒大學大數據聯合實驗室、中國國家廣告研究院科研團隊共同發行的《2018 中國 OTT 市場發展與營銷研究報告》，其中引用自 GFK 和艾瑞諮詢(iResearch.com.cn)的數據顯示，2015 年之前是 OTT 機頂盒高速增長期，到 2017 年底，中國 OTT 設備累計出貨量超過 2 億台、新增啟用使用者達 1.68 億人，預計 2018 年底將再新增約 5,000 萬台。

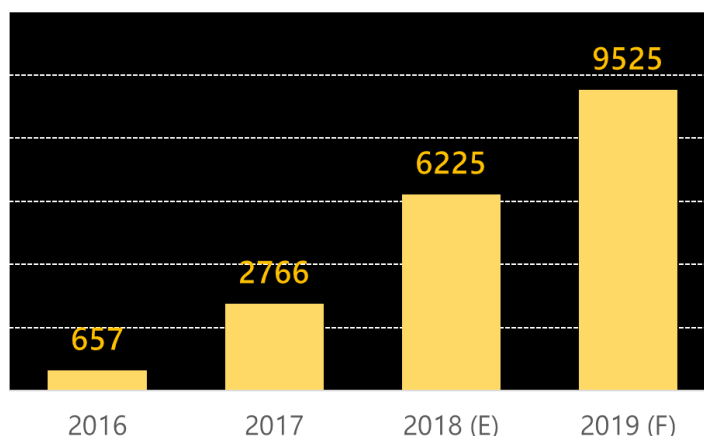
一來確認智能設備於市場的成長力道龐大，二來則需考量要對這麼大批量的設備進行軟體的在線更新，要能够讓這麼多的設備與智能手機產生外網連線調用的功能，所需的 OTA 與 Relay 能量，包含流量與儲存空間將是一大關卡。



圖：中國的OTT智能設備年銷售量 (單位：萬台)

(B) 從智能音箱看美國的智能設備與網路流量使用增長

智慧音箱為 2018 年成長力道最強勁之終端消費性產品，該產品不僅是語音互動系統的一大載體，也被視為智慧家庭入口，串起龐大生態圈與商機，吸引各家大廠加入戰局，除了先進者(比如Amazon、Google)之外，包含蘋果(Apple)、Facebook、百度(Baidu)、騰訊(Tencent)等皆在今年進入市場。根據 TrendForce 旗下拓墣產業研究院(TRI, Topology Research Institute)預估，2018 年全球智慧音箱出貨量達 6,225 萬台，2019 年在 Google Home 的拓展與中國市場成長的帶動下，預估出貨量成長至 9,525 萬台，年增 53%。眼前所見，設備的軟體版本線上更新，以及語言學習相關內容的在線更新等都是累積且龐大的支出項目。

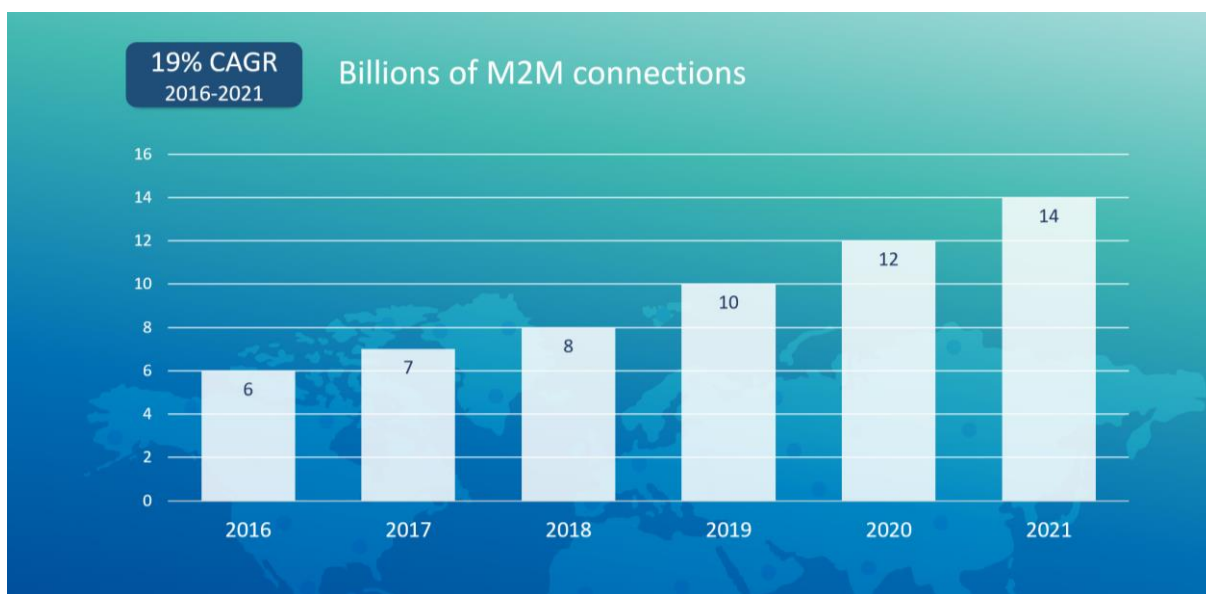


圖：智能音箱於全球市場的出貨量情況 (單位：萬台)

(C) 從思科的報告看全球網路應用市場

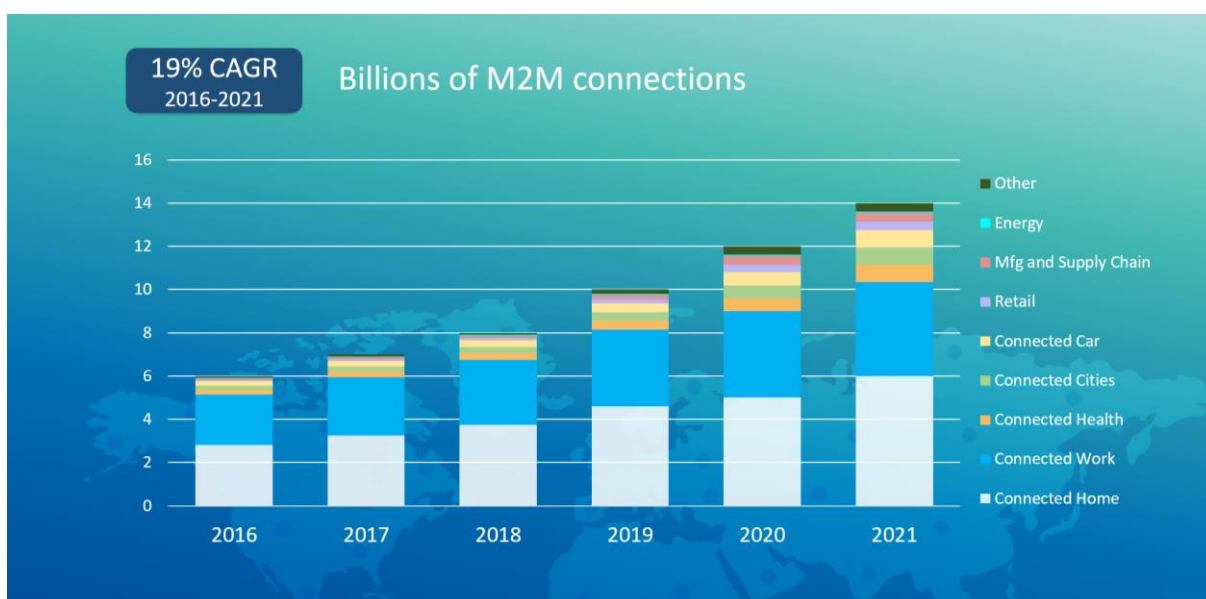
根據思科(Cisco)的趨勢分析報告《The Zettabyte Era: Trends and Analysis》可知，到2021年，連接到互聯網的設備數量，將超過全球人口的三倍。到2021年，人均網路設備將達到3.5個，高於2016年的2.3個連網智能設備。個人設備和機器對機器(M2M)連接裝置將被更廣泛地採用，其數量將從2016年的171億台，增加至2021年的271億台；包括網路用戶將從33億人成長至46億人(占全球人口的58%)。

許多行業的M2M應用，加速了萬物互聯(IoE)現象，該報告指出在全球範圍內，M2M產品聯網將增長2.4倍，從2016年的58億，增長到2021年的137億。到2021年，全球平均每個人口將有1.75個M2M產品連接。(如下圖)



圖：全球 M2M 连接数量增长

到2021年，家庭自動化，家庭安防和視頻監控等連接家庭應用，將連接家電和追蹤應用，占M2M總連接數的46%或接近一半，而連結工作的連接數量次之，顯示出M2M在我們生活中的普遍性(如下圖)。這些智能設備都存在使用龐大網路流量的特性。



圖：全球各行業 M2M 連接增長情況

雖然連接數量增長了近2.5倍，但全球M2M網路流量，在同一時期，却將增長7倍以上，從2016年的每月2個EB²（全球網路流量的2%）到2021年超過14個EB（全球網路流量的5%；請參見下圖）。

由於M2M連接上的應用程式在線更新的需求量增加，以及需要更大頻寬和更低延遲的軟體及韌體系統等應用增加，因此網路流量的增長速度超過了連接數量。



圖：全球 M2M 流量增長/每月 Exabytes

若純粹以 AWS US\$0.1/Per GB 的流量成本進行計算，暫時忽略伺服器自身基本費用、負載平衡導致的設備成本(每小時浮動計費)、人力費用、地理區位不同導致成本等，則每個月平均將超過 15 億美元的數據傳輸費發生，M2M 流量市場規模，一年就高達 180 億美元。

² 1 Kilobyte (KB) = 1024 Bytes · 1 Megabyte (MB) = 1024 KB · 1 Gigabyte (GB) = 1024 MB · 1 Terabyte (TB) = 1024 GB · 1 Petabyte (PB) = 1024 TB · 1 Exabyte (EB) = 1024 PB。

II. 透過智能設備組網 (ioeX Network) 提供解決方案

ioeX 的功能組成包含了 (a)眾多智能設備作為分佈式節點所形成的去中心化組網，以及 (b)用於記錄組網節點工作量與貢獻度的 DPOS 區塊鏈和 (c)用於發行「IOEX 數位貨幣」進行工作量與貢獻度獎勵的 POW 區塊鏈；IOEX 數位貨幣亦用於啟動與使用 ioeX 組網相關功能與服務。

ioeX 的定位為「由區塊鏈驅動、基於分佈式節點的商用價值全球傳輸網路。」

A. 以分佈式智能設備作為節點搭建出來的 ioeX 去中心化組網

(A) ioeX 去中心化組網 (Decentralized network formed by distributed smart terminals)

ioeX將致力並持續推廣ioeX功能使世界上越來越多的智能終端採用或裝載ioeX功能，讓ioeX能夠串連廣泛的智能設備，整合眾多設備的運算能力、儲存空間與網路傳輸功能，構造點對點直連傳輸、分佈式存儲機制與內容尋址等主要功能，整合區塊鏈，創建傳輸價值的去中心化智能終端組網，文中描述都採「ioeX組網」這個名稱來代表「分佈式智能終端去中心化組網」。文中後續簡稱為「ioeX 組網 (ioeX Network)」。

1. 定義「去中心化」

傳統的物聯網運作體系多是採用中心系統去串接終端與控制端。隨後，因為業務範疇或功能聚落等考慮，而有了多中心分佈式部署的作法。但，終端與設備端被指定連結哪個中心(分中心)或受哪個中心管控，仍是固定的安排。

ioeX 所定義的去中心化(Decentralization)是指「分佈式的公網節點」搭配「分佈式的設備節點」交互運作的方式。分佈式公網節點替代傳統模式下的中心系統，並且只擔負串接的工作，允許各個設備節點可藉由自己網路條件決定要透過哪個公網節點加入組網，每個設備不需要被固定指派去與特定的中心節點連接。設備節點加入組網後，將再行與其他設備節點產生串連而真正成為組網的一份子。

從單一中心，到分佈式的多個節點，到設備可以任意根據自身網路狀況選擇要鏈接的節點自行構建組網，是 ioeX 所定義的去中心化。

2. ioeX 組網的組成份子

如同上段所描述，組網由兩大類節點組建：

(1) 公網節點 (Bootstrap Node)：

公網節點所在的設備透過固定 IP 接入網路。僅提供鏈接通道的效用，設備節點經由公網節點加入組網後，設備節點會開始與其他設備節點相互串連、與公網節點斷開連接；公網節點不落地儲存並執行任一來自於設備節點的檔案，藉此也可規避任何病毒感染與擴散的可能性。ioeX 去中心化組網，把「組織與傳輸」和「儲存」功能區分到不同類型的節點來執行。

(2) 設備節點 (Peer Node)：

設備節點是可藉由浮動 IP 或固定 IP 接入網路的一般智能終端，於裝載 ioeX 功能後，可經由任一的公網節點接入組網，在組網中擔任檔案儲存與分享的角色；設備節點傳輸或接收檔案時，可用自己的 UID 和對方的 UID 對檔案進行加密，因此該檔案只有接收方因可取得雙方的 UID 而可以順利開啓檔案。

為了讓組網的整體效能與穩定性高，ioeX 設定加入組網的智能終端規格為：具備 1GHz 雙核 CPU、有至少 1GB RAM、有至少 4GB 儲存空間，能夠透過 WIFI 或 3G/4G 甚至之後的 5G 連網的智能設備。

為了越來越具備隱私性質的手機在使用上沒有疑慮，刪除儲存空間調用功能，給出「手機節點(Phone Node)」功能。

公網節點(Bootstrap Node)



- 期待設備型態：
效能較佳的智能設備
企業等級電腦或伺服器等級為佳
- 透過固定 IP 連網
- 提供組網功能
- 具備中繼能力助設備節點
- 安裝 ioeX 公網節點 SW

設備節點(Peer Node)



- 期待設備類型：
一般智能設備即可
需能符合基本硬體訴求
- 可透過浮動 IP 連網和固定 IP 連網
- 具備儲存備份能力
- 能分享儲存空間
- 安裝 ioeX 設備節點 SW

手機節點(Phone Node)

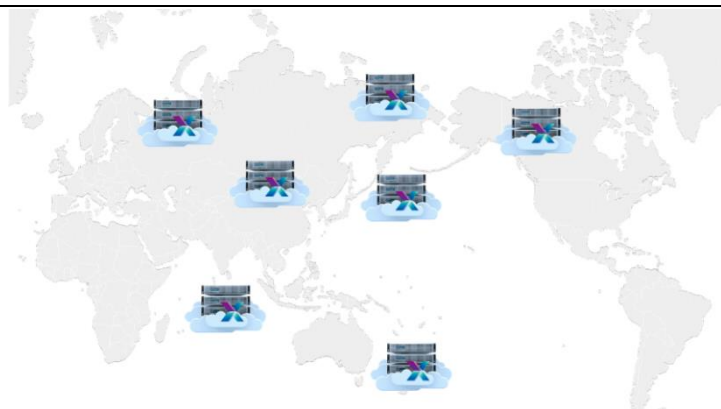


- 一般智能手機可透過一般 WIFI 或 3G/4G 甚至之後的 5G 連網
- 剔除設備節點的存儲分享功能
- 主要作為連通和控制設備節點用途
- 安裝 ioeX 手機節點 SW

圖文：ioeX 組網節點類型說明

3. ioeX 組網的形成

設備節點連網後，透過公網節點加入組網。組網建構的過程如下描述。

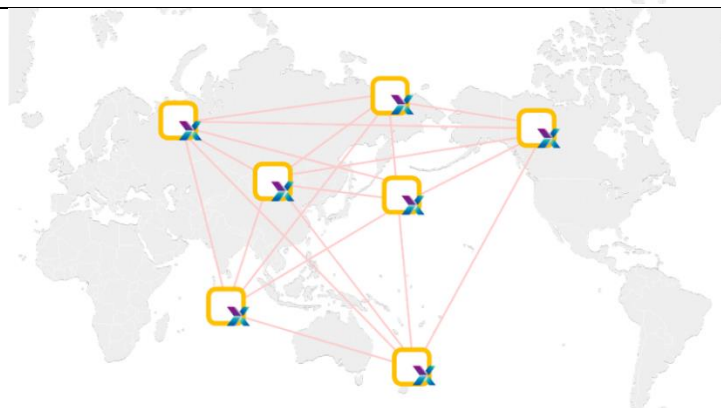


(1) 建構公網節點

ioeX 團隊會在世界各地建置批量的公網節點，作為組網搭建的基礎設施。

ioeX 自主搭建公網節點所用的設備，以伺服器等級的設備為主。

隨著時間推移，除了自建公網節點會用於邀請經營夥伴入駐共同運營外(節點夥伴計畫)，ioeX 團隊將自外部引入許多能運營公網節點的夥伴，由運營夥伴自主提供或自行建置公網節點設備。



(2) 公網節點的上線、自動查找、串連

公網節點設備裝載 ioeX 公網節點 SW 後，開機並連網，將啟動自動查找且與其他公網節點進行連結。

新增的公網節點在上線後，將會查找既存的公網節點並進行串連，持續擴大公網節點串連的覆蓋範疇。



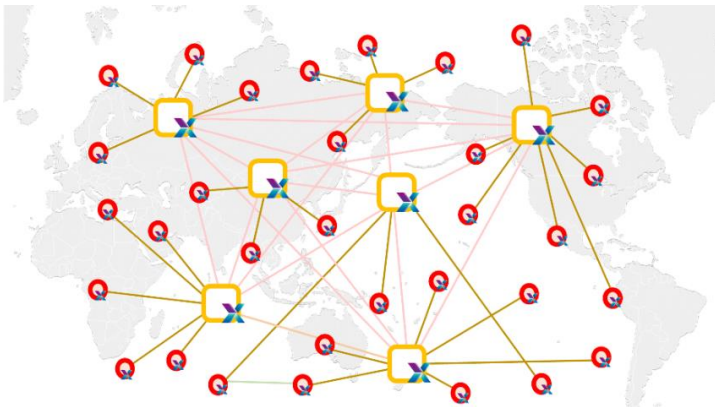
(3) 設備節點的導入

許多裝載 ioeX 設備節點 SW 的智能設備陸續進到市場，設備節點開機連網後，將自動查找公網節點。

設備節點的部署將採多元方式並行，比如釋出多類型的設備節點 APP 到應用市集讓一般使用者可以下載安裝到自己的智能設備中；與設備業者合作，導入設備節點 SDK 到它們出貨的智能產品中，對消費者而言是個人雲儲存設備，對設備業者來說可降低設備軟體在線更新的費用。

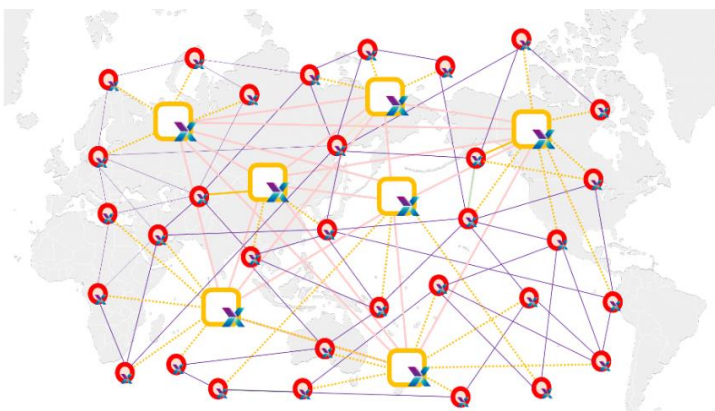
ioeX 響應國際清潔能源的號召，提出把算力和儲存能

力視為高速行動網路時代的新清潔能源，未必都由設備供應商新製作出、導入 ioeX 功能的設備產品來支應，可考量如何善用目前一般使用者手上原有、舊有但未使用的設備，加上家中閒置頻寬流量和各個設備中未用的儲存空間，來共建全球新價值安全網路。



(4) 設備節點透過公網節點加入組網

設備節點將自動查找公網節點，並根據網路條件自行選擇某一公網節點進行連線，用於加入組網。



(5) 設備節點與公網節點形成組網

加入組網的設備節點可與其他設備節點進行連線、檔案傳輸；設備節點之間以直連傳輸為主，若無法直連傳輸則可選擇任一可查找到的公網節點進行中繼傳輸。

圖文：ioeX 組網的建置與形成

(B) 與亦來雲自運行網路運營商框架(Elastos Carrier)的關係

1. 何為 Elastos Carrier

ioeX組網引用亦來雲(Elastos)的Carrier功能建構節點查找、互連與直連傳輸的效能，ioeX 將從企業端的落地應用切入市場，面對的對象包括對接企業需求，形成規模後再藉由調用組網功能提供服務的各方應用服務供貨商來逐漸涵蓋對一般使用者需求的服務；過程中亦會提供一些基礎功能給智能設備節點的使用者來進行體驗與反饋。

即，ioeX在亦來雲Carrier技術基礎之上進行延伸開發和創新開發以增加所需功能，除產出給予一般用戶的應用功能諸如通訊、個人雲儲存外，也投入開發企業端應用功能，並將貼近商業用戶的需求。

Elastos Carrier是基於DHT網路技術進行建構，並在這之上做了Friend to Friend (F2F) 型態的基礎通訊網路；Carrier與Carrier中的「節點」，跟區塊鏈與區塊鏈中「節點」於此並非指相同事物，請務必區分清楚。Carrier的點對點代表的是節點對節點。透過固定IP連上網路的「公網節點」是Carrier的「Bootstrap Node」用來構建Carrier組網的基礎網路架構，可輔助僅具備浮動IP連網且導入了Carrier SDK的智能設備接入Carrier、讓這類智能設備成為「設備節點(Peer Node)」在組網中蔓延，公網節點也能提供Relay(檔案中繼傳輸)功能給設備節點，但本身不參與應用層面的任何功能，所以不會與任何設備節點存在Friend關係；設備節點參與應用層面功能，設備節點之間的數據或訊息交互傳輸需要彼此存在Friend關係。

因為Carrier網路通訊架構是Friend to Friend模式，也就是說，雖然這些節點都在同一DHT網

路上，但是若沒有建立起任何Friend關係，那節點之間是無法產生直接通訊的。這項「Friend具可信關係才能發起通訊」的機制下，讓Carrier能很大程度地制約了DDOS攻擊的可能性，提升網路安全係數。

承上述，Carrier本身是一個基礎的通訊框架(Internet Communication Framework)，它本身沒有任何具體應用表象(Representation of applications)，也就是說它具備通用的開發接口(General API)，具體上面承載什麼樣的應用功能與邏輯，是由在其上開發的應用程式來實現的；Carrier不會存儲任何用戶的信息，比如說用戶發的任何消息、節點之間的通訊記錄、Friend的關係等等，這些都會保存在設備節點自身。

除了實現Friend to Friend的基礎API之外，Carrier還提供處理消息傳遞的API，即節點之間建立了Friend關係，就可以基於DHT網路來實現最基本的消息傳送功能。

Carrier的點對點傳輸，除了DHT本身的運作，另外通過ICE來實現P2P的直連數據傳輸。(ICE，Interactive Connectivity Establishment，是一種結合了STUN、TURN和RSIP等多種NAT穿透技術而成的Framework。)³

Carrier的數據文件傳輸提供了數據的加解密和多任務，甚至接口可轉發上層語意，方便Carrier開發者更好的做應用支持。Carrier提供的數據文件傳輸API分成兩個層次，一個是Call的層次，另一個是Session的層次。Call本身是必需的，Session是可選的，可根據應用功能的需要來選擇只引入Call還是Session。通常，使用方式若是只用到消息就引入Call，用到流媒體數據傳輸再引入Session，可以較易控制應用程式的規模。

Carrier也提供了Session的API，來協助建立面向連接UDP數據報的數據傳輸，在Carrier體系裏把它叫Stream。Carrier提供的Session通訊傳輸能力分為兩層，一層是類UDP數據報的模式，另外是類TCP流式的模式，這兩個模式都是在Stream之上實現的，可以拉選項選定採取數據報的模式或是流式的模式。

這兩種模式從接口上來看是一模一樣的，但是下面運行兩種不同的工作機制。Carrier最底層傳輸協議是UDP，因為TCP穿透力很低，UDP穿透力相對比較高，基本在70%—80%場景下可以做P2P穿透，可用於較大程度地實現點對點直接傳輸。基礎傳輸協議雖採用了UDP，但是在Carrier API之上提供了類UDP數據報和類TCP流式的傳輸模式，可以根據上層應用的需要，採用數據報或用流式的形式傳輸數據，且加密和不加密這些都可以讓應用選擇。

至於大型數據的傳輸，需要建立Socket的通訊機制；因Carrier提供類TCP與類UDP的傳輸通道，無法支持斷點續傳(resume from break-point)，斷點續傳須由開發者在Socket之上透過應用自身功能支持。Carrier的API本身涉及到大量的I/O，整個實現是基於異步I/O (AIO, Async I/O)⁴，其下有個工作線程，所有用戶API都是異步的。正向的調用歸正向調用，反向調用都是call back形式體現出來的。(AIO背後的基本思想是允許進程發起很多I/O操作，而不用阻塞或等待任何操作完成。稍後或在接收到I/O操作完成的通知時，進程就可以檢索I/O操作的結果。)

設備節點之間，若無法直接傳輸，將透過公網節點進行Relay。Relay的實現涉及到Carrier內部實現P2P穿透的一些基礎協議。Carrier實現的P2P穿透基礎協議採用了標準化的RFCDE⁵規範，Relay功能也是按照這個實現的，只是把Relay (公網節點)的發現、查找以及使用，結合DHT能夠自動完成，及設備節點的Carrier功能包可自動根據網路拓普狀況查找最快能夠連結到的公網節點並進行連接，不需要指定一個中心化的Relay。在Carrier網路上會有很多Relay (公網節點)，Carrier的算法會在DHT網路上選擇一個對該設備節點自身來講最優的Relay使用，這些具體的機制在RFCDE都是有規範的。在DHT網路裡，每一個設備節點不會存儲所有的公網節點ID，會存儲由算法決定的臨近的公網節點表，而這個片段的節點表保存在本地，下次Relay連結會直接從本地保存的公網節點表裏提取。

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Interactive_Connectivity_Establishment

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_I/O

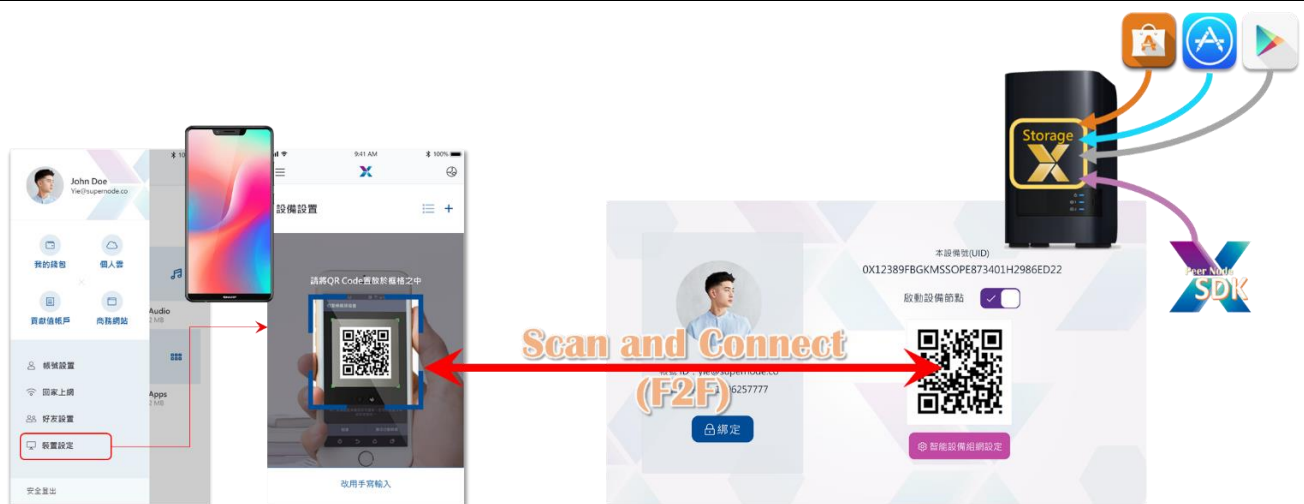
⁵ <https://github.com/tpospisi/RFCDE>
<https://arxiv.org/abs/1804.05753>

在Carrier功能裡的UID是在這個DHT網路上使用者的唯一識別ID。Carrier的UID是你對外的身份標識，但是別人拿到你的Carrier UID是不能直接訪問你的數據的，他需要先跟你的UID建立Friend關係，Carrier有一個基本認證，由應用來完成。Carrier的UID是橢圓加密算法曲線上的一個密鑰對應的公鑰。可以理解為Carrier UID非常類似於數位貨幣錢包的ID。Carrier UID是在Carrier節點第一次運行的時候，於初始化時生成。Carrier UID是公鑰，後面關聯著私鑰，設備節點端對端之間所有的通訊與數據傳輸都是兩端的私鑰加密的，包括認證。若在Carrier上搭建一個私有雲硬碟，不用考慮私有雲硬碟的服務在什麼IP位置，也不需要關注URL，只要透過Carrier UID就可以訪問私有雲硬碟。

透過私有雲端硬碟來舉例說明F2F的綁定關聯。私有雲端硬碟若透過標準owncloud⁶來實現，可透過owncloud機制建構私有雲端硬碟應用上的帳號密碼功能。Carrier本身是沒有提供帳號密碼功能，它只提供了一個訪問認證。也就是說，你的手機端要訪問自己部署的owncloud service的時候，需要透過Carrier API做節點之間的關聯關係，就是你的手機要和私有雲端硬碟服務做一個配對。這個配對是透過「配對碼」完成的，在部署服務service的時候由使用者來設定，在手機端輸入正確的配對碼就可以讓手機和私有雲端硬碟做配對。在做好配對以後才能提供私有雲端硬碟客戶端到私有雲端硬碟的訪問，沒有配對碼是不可能實現私有雲端硬碟的訪問。有了配對碼進行關聯後以後，還要有正確私有雲端硬碟的帳號才能訪問owncloud雲端硬碟；所以是分成兩層，一個是配對的認證，一個是owncloud用戶帳號認證。「在Carrier上開發此類應用，可以根據應用的需要預先設定一些Friend 關係，另外也可以通過默認的配對碼的形式，來後期自動建立Friend關係。」

Carrier不支持離線消息傳送。若A方傳送B方檔案，但B方不在組網上，由於去中心化運營沒有第三方協助暫存轉交，檔案將會遺失。Carrier對記憶體(RAM)的開銷很小，它靜態開銷大概在1MB左右，運行時的開銷約2~3MB。但，Carrier運作起來以後要一直維持DHT網路運行，所以會有一些頻寬(流量)層面的耗費，維持一定頻寬讓網路數據傳輸，這是它應用於移動設備時需要注意的一點，因為會較耗電，將藉由設備節點的應用功能改善來設法處理。

Carrier可支持於其上的應用開發，ioeX為了提供更多元的企業應用方案，將於Carrier上持續發展對應功能和整合亦來雲迭代更新之成果。



圖：舉例說明設備節點之間相互關聯(加好友、F2F)

2. ioeX 組網與 Elastos Carrier 的關係

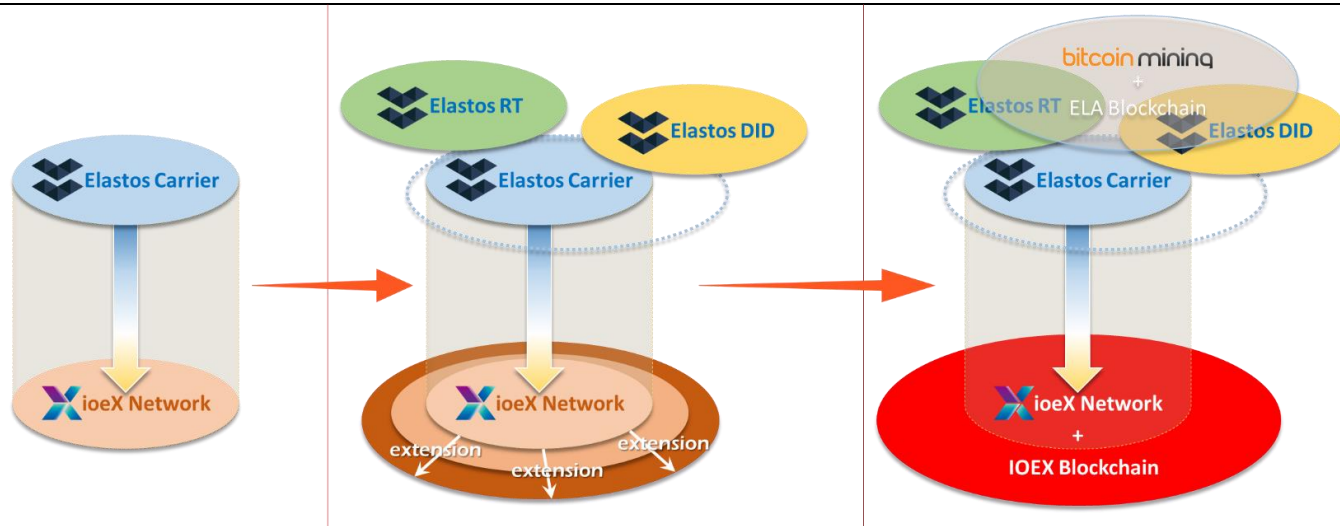
透過比喻來說明。Elastos Carrier 就像是一個發動引擎，可用於汽車(陸)、汽船(海)、飛機(空)等等不同領域；ioeX 把這個引擎拿來建造汽車，為了能夠使 ioeX 汽車的功能類別隨著不同車款有所差別、特性，並且符合使用者的需求，ioeX 會構建許多專用功能、創新應用給不同車款，並

⁶ <https://owncloud.org/>

且在汽車領域中持續找尋更多的延伸應用場景，很有可能會演化到可用於航空或航海的新形態汽車。

而 Elastos Carrier 會持續優化引擎效能，可給予其他的生態夥伴在同樣領域或其他產業領域去有所發展；不同產業領域的生態夥伴對 Elastos Carrier 其他關連功能也會有不同程度的參與或引用。

基於上述，如果在計算「Elastos Carrier 節點數量」時，會把所有的 ioeX 節點數量涵蓋進去。



ioeX 組網功能自 Elastos Carrier 進行功能演化，ioeX 組網的初期功能內幾乎等同於早期的 Elastos Carrier。

ioeX 基於既有的核心能耐(Core Competency) 進行強化與延伸，加大組網可以因應的使用場景，包含檔案加密分割、分割檔案有限度地蔓延後可多處備存、檔案斷點續傳、內容尋址與下載、流媒體傳輸、即時通訊工具、檔案管理等商務應用功能。

同時，Elastos 也創建其他與 Carrier 關聯的功能，比如 DID、Runtime 等可用於建置它的生態系統。

ioeX 將與 Elastos 持續合作在新拓建的領域進行更多功能整合、創新，和服務生態參與者。

ioeX 使組網的公網節點為區塊鏈貢獻算力與存儲能量，成為 POW 鏈的礦工或 DPOS 鏈的仲裁人，POW 公鏈的礦機也可搭載公網節點功能使其成為組網的一環。ioeX 以組網對自身區塊鏈提供運轉能量，區塊鏈則為組網生態提供經濟機制。

Elastos 主鏈獨立運行，透過側鏈運營其他功能，比如 DID 側鏈，與主鏈的比特幣算力來源進行聯合挖礦。隨時間推移，Elastos Carrier 也會衍化出新功能和既有功能優化效益，可與 ioeX 組網相互助益。

圖文：ioeX組網和Elastos Carrier的功能演進和相互關係

(C) 理論描述與代碼示例

1. 連接上組網

設備在連接組網之前，需要先創建自己的節點數據(UID)，並注冊所有需要的callback function，例如加好友、送訊息、查詢好友狀態等等。

所有訊息或檔案的傳輸，彼此之間必須是好友(建立關聯關係)才能進行。

```
//組網數據的結構
ioeXCarrier *w;
//組網選項的結構
ioeXOptions opts;
//組網功能各回調的結構
ioeXCallbacks *callbacks;

//加載組網的資料
cfg = load_config(buffer);

//將組網數據放入 ioeXOptions 中
for (i = 0; i < cfg->bootstraps_size; i++) {
    BootstrapNode *b = &opts.bootstraps[i];
    BootstrapNode *node = cfg->bootstraps[i];
    b->ipv4 = node->ipv4;
    b->ipv6 = node->ipv6;
    b->port = node->port;
    b->public_key = node->public_key;
}

//注冊各 callback function
//詢問朋友列表的 callback function
callbacks.friend_list = friends_list_callback;
//詢問朋友連線狀態的 callback function
callbacks.friend_connection = friend_connection_callback;
//詢問朋友信息的 callback function
callbacks.friend_info = friend_info_callback;
//請求加對方好友的 callback function
callbacks.friend_added = friend_added_callback;
//好友送訊息的 callback function
callbacks.friend_message = message_callback;

//組網的結構
ioeXCarrier *w;
//創造組網節點
w = P2PNetwork_new(&opts, &callbacks, NULL);

//連結組網
connect_to_bootstraps(w);
```

2. 傳送訊息

設備之間要創建關聯關係(好友關係)才能傳送訊息，且不能傳送訊息給自己。傳送訊息前必須做這些檢查。

```
//訊息發送方
w: 組網信息
to: 接收訊息的 address
msg: 訊息內容
len: 訊息長度
Send_friend_message(ioeXCarrier *w, const char *to, const void *msg,
                    size_t len){
//檢查訊息是否超過長度上限
if (!w || !to || !msg || !len || len > MAX_APP_MESSAGE_LEN) {
    return -1;
}

//檢查 address 是否合法
if (!is_valid_key(to)) {
    return -1;
}

//不能送給自己訊息
if (strcmp(to, w->me.userid) == 0) {
    return -1;
}

//檢查是否連上組網了
if (!w->is_ready) {
    return -1;
}

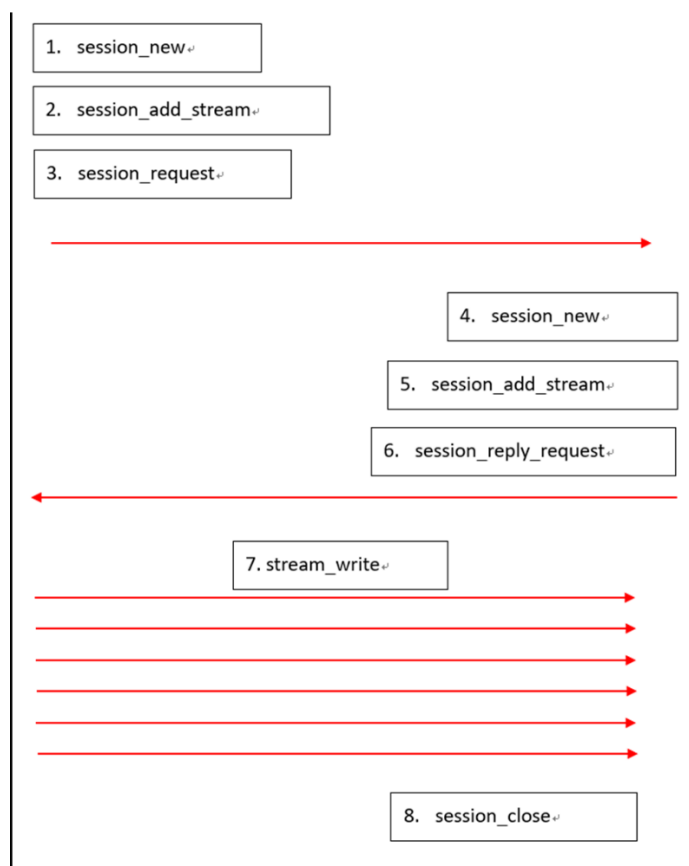
//檢查 address 是否為好友
if (!friends_exist(w->friends, to)) {
    return -1;
}

//送出訊息
rc = dht_friend_message(&w->dht, to, msg, len);
}
```

```
//訊息接收方
w: 組網信息
from: 發送訊息的 address
msg: 訊息內容
len: 訊息長度
static void message_callback(ioeXCarrier *w, const char *from,
                             const char *msg, size_t len)
{
//顯示接收到的訊息
output("Message from friend[%s]: %.*s\n", from, (int)len, msg);
}
```


3. 傳送檔案

首先，雙方必須利用session 建立共同通道，雙方共同建立一組通道後，即可將檔案一段段傳送給對方。下圖中，步驟1~6就是在建立共同通道。步驟7則是將檔案一段段寫入，當傳送完畢後，接收端就可以將通道關閉。



(a) session_new :

創建一個 session 。

(b) session_add_stream :

設定各類 session 參數(文件傳輸：選 reliable) ，包含接收數據的 callback function 並啟動它，獲得 session ID 。

(c) session_request :

送訊息給接收方，請求對方也啟動 session 。

(d) session_reply_request :

回復傳送方，已經 ready 。

(e) stream_write :

寫入檔案資料 。

(f) session_close :

接收完畢，將 session 關閉 。

B. 組網的基礎功能與應用程式

若要極簡化地描述ioeX去中心化組網，即「讓眾多的智能設備成為設備節點，設備節點透過連結公網節點加入組網後，設備節點彼此能夠相互連結。相互成為好友的設備節點之間可以進行資訊和檔案的直連傳送，若直連傳送通道無法建構，可由公網節點提供中繼的服務。」

設備節點持有者自己(Kenneth)，與對方透過終端應用(ioeX APP)進行資訊和檔案的交互。倘若對方是另一個持有設備節點的使用者(Barbie)，則Kenneth和Barbie雙方是一種溝通交流，使用的是ioeX APP的好友通訊工具；若對方是一個智能設備(Device)，且由Kenneth擁有，則可透過終端應用和設備端應用(ioeX Device)的綁定，Kenneth可把Device設定成個人雲端硬碟，可從遠端調用Device裡頭儲存的檔案，也可遠程備份檔案儲存到Device和進行Device的功能設定。除了Kenneth，ioeX團隊的超級設備節點也可透過分佈式備份的功能把檢視過、安全無害的檔案暫存到Device中，供這個檔案的需求方透過備份檔的內容位址(Content Hash Address)取得，比如協助智能設備供應商進行它銷售出去產品的軟體在線更新，Kenneth因為Device的工作量與貢獻度可以得到ioeX的數位貨幣獎勵。

如何讓Device的儲存區可被妥善規劃，並確保私密性和安全性是組網搭建的一個重要任務。Device的形成方式可以是Device供應商出貨時已經把ioeX SDK整合到產品系統軟體中，或是設備持有者到應用市集自行下載ioeX Device APP安裝。

在ioeX提供的初始版應用程式，規劃個人雲儲存與分佈式備份對應到Device的關係如下圖所示，設備節點持有者可自行決定是否開啟設備的組網功能。



1. 個人雲客戶端 APP (ioeX APP)

一般使用者可以在應用市集(Apple、Google)下載手機端 APP，作為控制端，可以遠程連結已綁定的多台設備節點產品，調用個人雲功能中所儲存的多類檔案，並可把控制端的檔案資訊備份回任一設備節點終端。如下圖，「彙整個人所有的零散儲存空間靈活調用。」



2. 超級設備節點分佈式備份的功能

ioeX 團隊將運營超級設備節點，只有超級設備節點才能調用組網中每台設備節點的分佈式儲存空間。主要用於能多處備份該份智能設備業者要用於在線更新的軟體包，或者為系統運營業者比如電商業者或律師事務所備份他們的系統檔案，又或者為需要內容產權保護的創作人創建用於授權的工具，授權內容可以透過 ioeX DPOS 區塊鏈的智能合約記錄。

ioeX 團隊管控分佈式備份空間的使用權，用於確保：

- (a) 儲存空間不被濫用
- (b) 承諾儲存空間的安全與私密性
- (c) 終端的持有者可以管理超過有效期限的雲備份檔案，能清理儲存空間

3. 智能終端的設備節點 APP (ioeX Device)

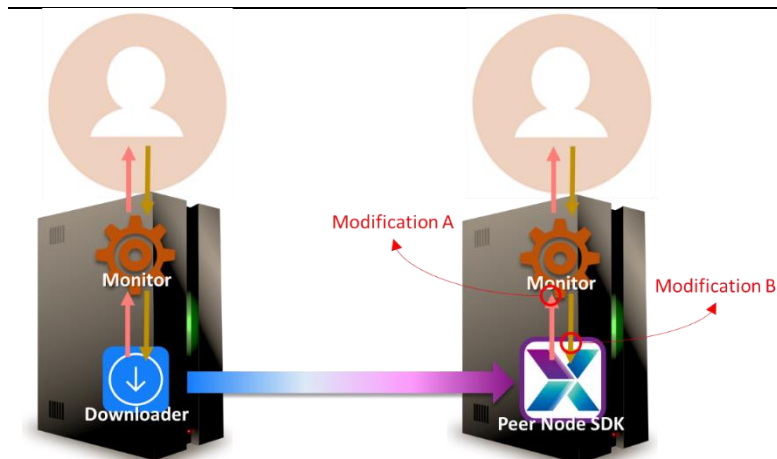
一般使用者可以在應用市集(Apple、Google、Ubuntu)下載設備應用程式裝載到自有的智能設備。作為設備端，可以被手機端綁定，根據手機端傳回的指令進行檔案的備份或調用傳輸。

一般用戶啟用設備節點 APP 的個人雲功能或回家上網功能後，將一併啟動分佈式雲備份的功能，接受超級設備節點的儲存空間調用。被調用的資源(傳輸代為存儲的檔案)將被 ioeX DPOS 區塊鏈記錄與計算，並給予 IOEX 幣獎勵。

4. 智能終端的設備節點 SDK (Peer Node SDK)

設備業者可微調整其設備軟體，用於對接 ioeX 設備節點 SDK，可讓設備透過 ioeX 組網進行軟體在線更新或其他組網的應用功能。設備廠商可於 ioeX SDK 之上建置其他自己的應用功能；其他開發者也可基於 ioeX Peer Node SDK 進行多元化軟體開發，讓更多設備業者或使用者可導入使用。

圖文：設備節點的使用與開關其組網功能



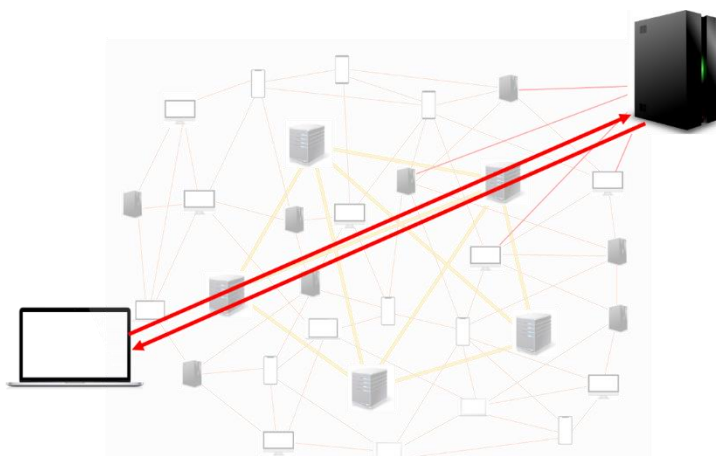
智能設備業者使用 ioeX 設備節點 SDK 替換以往的軟體下載管理器，用於執行 ioeX 組網內容尋址、下載各個分割後的軟體檔案並進行組合、解密、恢復，用於執行新版軟體的裝載。設備業者需要對原有的功能進行微調：

1. 當設備持有者同意執行更新後，需能通知設備節點 SDK 使用隨同更新版本資訊獲取到的分割檔內容位址列表對 ioeX 組網進行搜尋與執行下載。
2. 當設備節點 SDK 完成下載後，讓 SDK 可通知設備持有者以點擊啟動軟體、執行更新。

圖文：智能設備業者需修改終端軟體經設備節點功能以組網執行軟體在線更新

基於組網的節點自動查找與連結和直連特性，搭配節點儲存空間功能，可以有以下的基礎功能和基本應用。

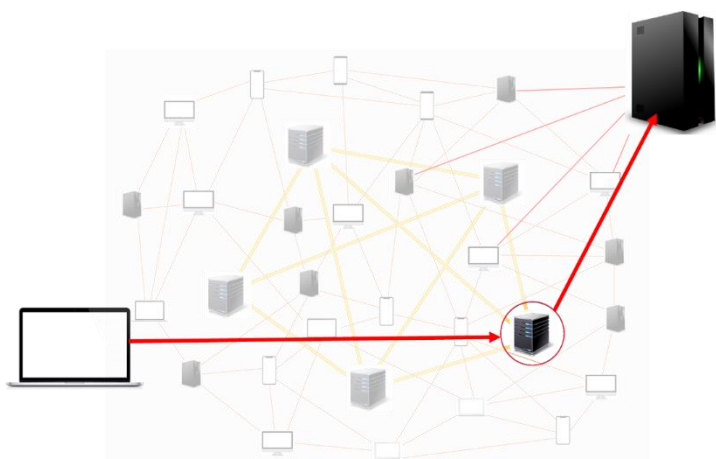
(A) 基礎功能 1，點對點直連



設備節點加入組網後，任兩端可以點對點直連進行檔案傳送與接收，規避第三方中介。

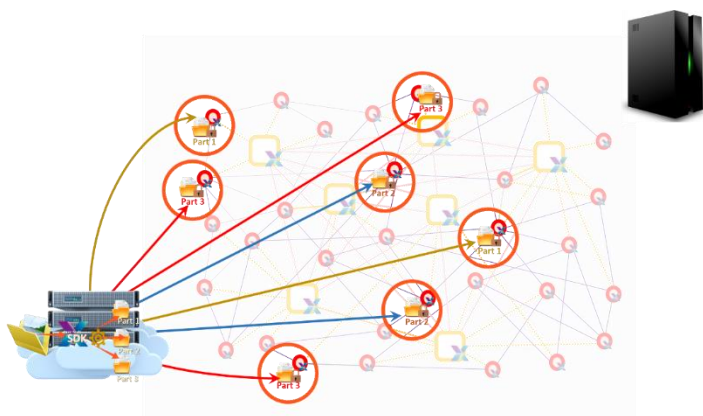
單一設備節點可同時對應多方好友的傳送接收請求，是組網生態應用的核心功能。

(B) 基礎功能 2，協助傳輸



若設備節點無法兩點間成功直連，則可透過公網節點進行中繼協助傳送(relay)。公網節點僅做為傳送通道，不落地儲存或執行任何檔案或程式。

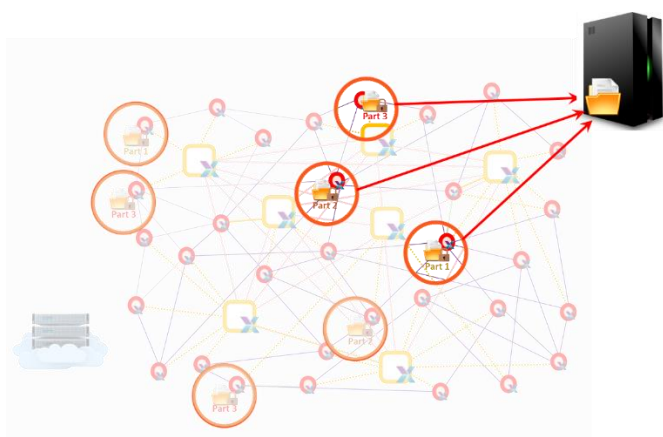
(C) 基礎功能 3 · 分佈式備份



超級設備節點(SPN, Specific Peer Node)可把檔案加密壓縮、分割,並把每個分割檔上傳備份到 ioeX 組網之中,讓每個分割檔可多處儲存,每個分割檔會有一個內容位址(Content Address),便於收受該檔案的設備節點可用於對 ioeX 組網進行內容尋址(Content-address Searching)、找到每個分割檔的某一個可用下載節點並進行下載;超級設備節點會把該份內容位址列表透過商務系統提供檔案備份的任務需求方。

由於超級設備節點可調用組網中所有設備節點的儲存空間,超級設備節點功能不會釋放到普遍所有的設備節點中,初期會由 ioeX 官方運營,逐漸會讓 VIP 節點伙伴也能夠有資格執行此項任務。

(D) 基礎功能 4 · 內容尋址與找回



每個檔案的分割檔都會被備份到多處,一般設備節點可藉由內容尋址功能,搜尋 ioeX 組網。對所有查找到分割檔案的下載節點計算出最佳下載位置,自動進行下載。設備節點將解密並整合恢復完整檔案進行下一步使用。

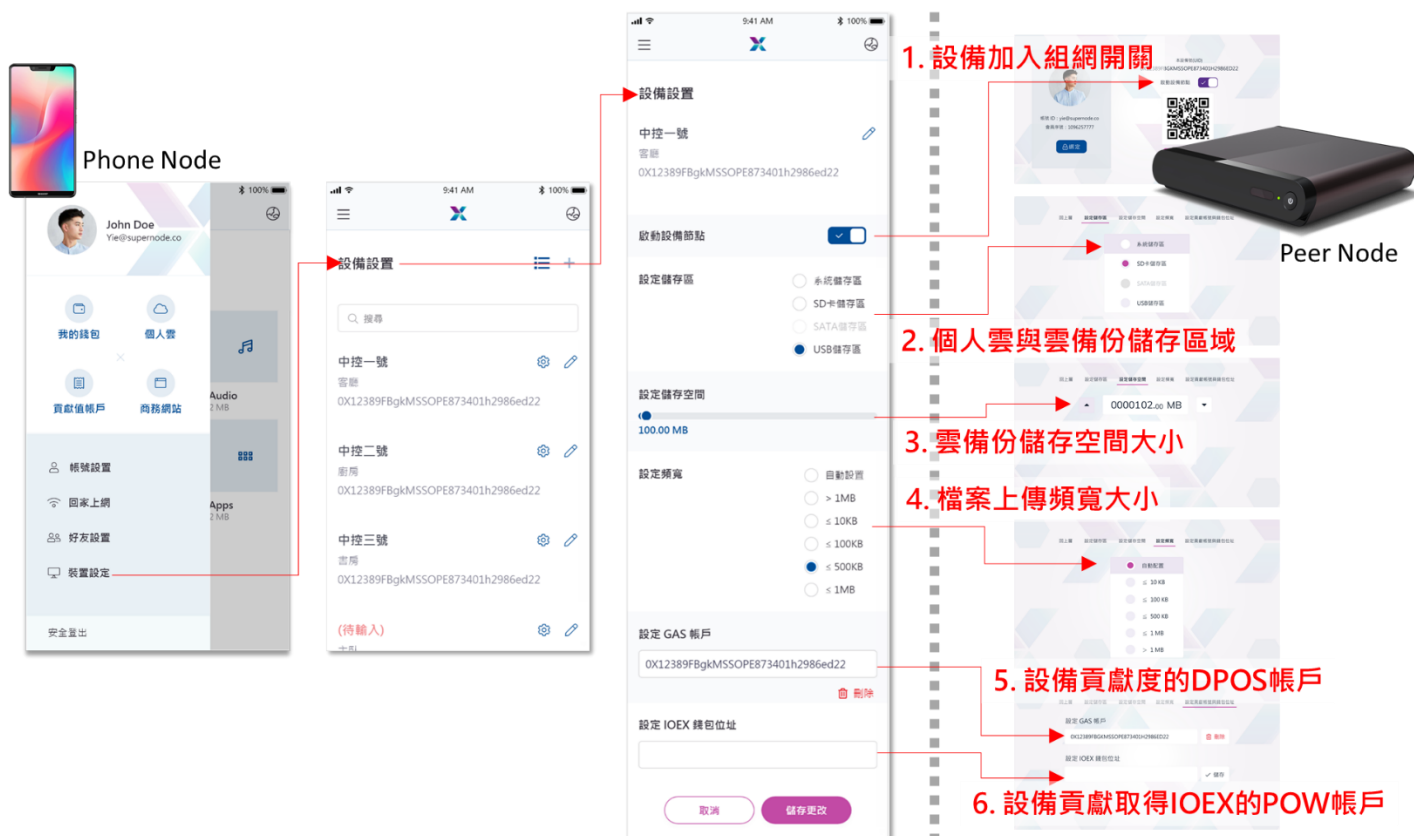
(E) 基礎應用 1 · 個人雲儲存



基於上述(A)和(B)的功能基礎上,創建遠端存儲和調用的私有雲硬碟功能,設備持有者可使用客戶端 APP(ioeX Client APP)綁定設備端 APP(ioeX Device APP),稱之為「個人雲(Personal Cloud)」。

- (a) 一對多、多對一功能讓使用者可以同時持有多台設備節點,為能夠讓多台設備各自因其功能條件和環境條件來回應客戶端需求,可遠程設置設備的功能用於獨立各自設定各終端設備使用條件。
- (b) 設備持有者在客戶端 APP 對已綁定設備節點設定的條件,會被自動同步到該設備節點產品上。
- (c) 設定功能:(0)帳號登入後透過取得的商務系統會員序號鎖定設備端進入介面、(1)客戶端與設備端相互綁定成為好友、(2)設備端可把資料儲存在哪個區域、(3)雲備份儲存空間大小、(4)對外傳送檔案的頻寬、(5)設備端對應的 DPOS 貢獻度帳戶和(6)POW 錢包帳號等。
- (d) 使用前選擇要連結的已綁定設備(雲端硬碟)。可使用自有或新購設備來整合使用、無限擴容。

個人雲功能將開放足夠額度 IOEX 幣持有者免費使用,亦即個人雲功能每次啟用前,ioeX APP 將會先檢查該使用者是否持有足夠 IOEX 幣來判別組網使用權。



(F) 基礎應用 2，即時通訊工具

基於上述(A)和(B)的功能基礎上，讓兩端客戶端使用者可相互綁定(成為好友)，相互傳遞文字訊息、圖片、錄音檔、影片檔。

因為一個使用者可以添加多位好友，為了能夠方便辨別對方，客戶端使用者可以編輯好友的識別資訊，但好友資訊僅存於客戶端本地內。

將把流媒體功能導入，讓使用者可以隨開發進程所釋放的迭代更新版本，逐步享用這些功能：

1. 流媒體傳送聲音檔給對方
2. 流媒體傳送影音檔給對方
3. 雙方透過流媒體互傳聲音檔
4. 雙方透過流媒體互傳影音檔

最終可成為「類完整的去中心化通訊工具」。所有通訊內容儲存在客戶端本地。因為去中心化、交流通訊功能需兩端同時連上 ioeX 組網，以免資訊傳輸後對方沒有上線接收而遺漏。基於移動終端的耗電量考量，移動終端客戶端 APP 不會於背景運作或退出 APP 使用介面時維持連網。

即時通訊功能將開放足夠額度 IOEX 幣持有者免費使用，亦即即時通訊功能每次啟用前，ioeX APP 將會先檢查該使用者是否持有足夠的 IOEX 幣來判別組網使用權。



(G) 基礎應用 3，回家上網功能



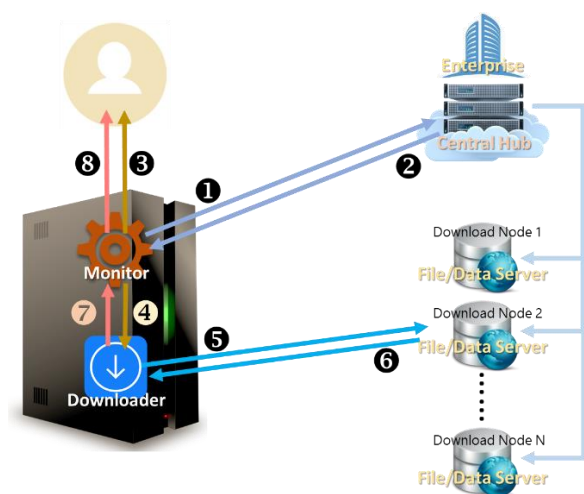
客戶端可給予設備端指令，讓設備端代客戶端向某個網站請求連結與頁面瀏覽，透過流媒體功能把內容從設備端傳送到客戶端供查看瀏覽。

回家上網功能將開放足夠額度 IOEX 幣持有者免費使用，亦即回家上網功能每次啟用前，ioeX APP 將會先檢查該使用者是否持有足夠額度的 IOEX 幣來判別組網使用權。

C. 組網的可用場景

透過基礎功能與基礎應用的搭配，ioeX組網可從企業端應用和一般使用者端應用分別有所市場切入點和商務運營。以下說明ioeX進入市場初期要執行的面向，也對現有情況和採用ioeX之後預期效益進行比對說明。

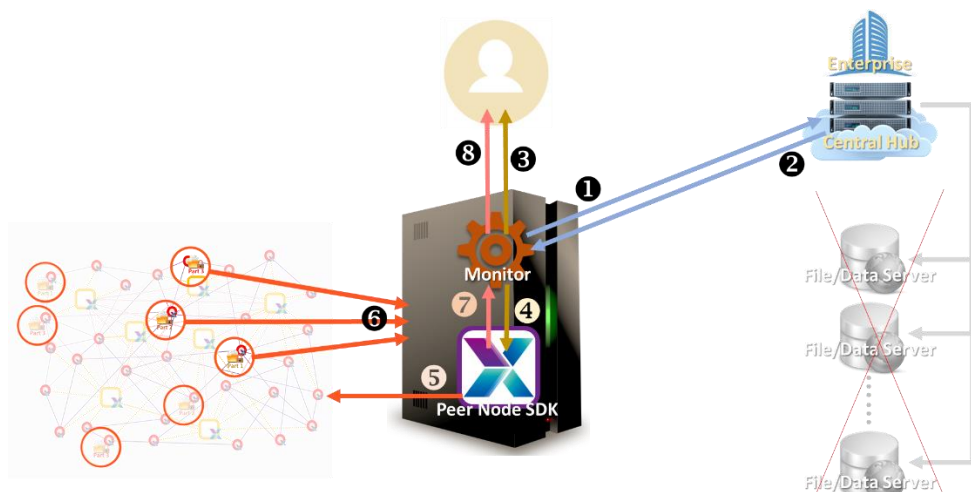
(A) 智能終端軟體或韌體的在線更新



原來的執行模式：

❶ 智能設備供應商若要執行在線更新，需要搭建一套中心系統與若干檔案伺服器(視產品銷售地區範疇、銷售數量、目前有在線的產品數量等條件來定義檔案伺服器數量)，讓每台設備開機連網後，可回報自身資訊與位置，並持續維持對中心系統連線和交流(即圖中 Monitor 的功能)，❷ 以便中心系統可及時通知相關資訊，包括新軟體版本。❸ 以軟體在線更新為例，當設備收到中心系統通知訊息和下載節點(檔案伺服器)位置列表後，❹ 若設備持有者同意進行更新，Monitor 將通知檔案下載管理器，❺ 對某一個下載節點連線與取得軟體檔案。❻ 檔案下載管理器完成軟體檔案下載後，❼ 將通知 Monitor，讓 Monitor 告知設備持有者，❽ 由設備持有者同意執行已取得的軟體檔案進行裝載。

隨著銷售量的增加、銷售地域的分散與廣佈程度，智能設備供應商的檔案下載管理器的建置費用、運營費用、儲存費用、流量費用將會明顯提升。



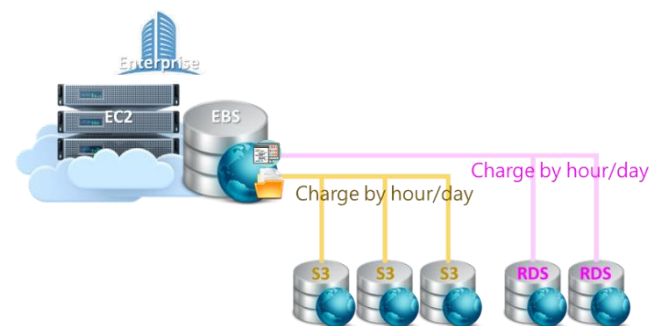
透過 ioeX 來執行：

❶ 智能設備供應商若要執行在線更新，仍需要搭建一套中心系統但可免除眾多檔案伺服器建置的需求。設備端的 Monitor 與中心系統保持連線，❷ 以便中心系統可及時通知相關資訊，包括新軟體版本。❸ 以軟體在線更新為例，當設備收到中心系統通知訊息和分割檔案內容位址列表後，❹ 若設備持有者同意進行更新，Monitor 將通知 ioeX 設備節點 SDK，❺ 對 ioeX 組網進行內容尋址和查找到各分割檔案並

下載。❻ 設備節點 SDK 完成軟體檔案查找、下載與彙整後，❼ 將通知 Monitor，讓 Monitor 告知設備持有者，❽ 由設備持有者同意執行已取得的軟體檔案進行裝載。設備供應商不需擴大檔案伺服器的建置規模，可節省或縮減四項成本：伺服器設備成本、建置開發成本、檔案儲存成本、流量成本。

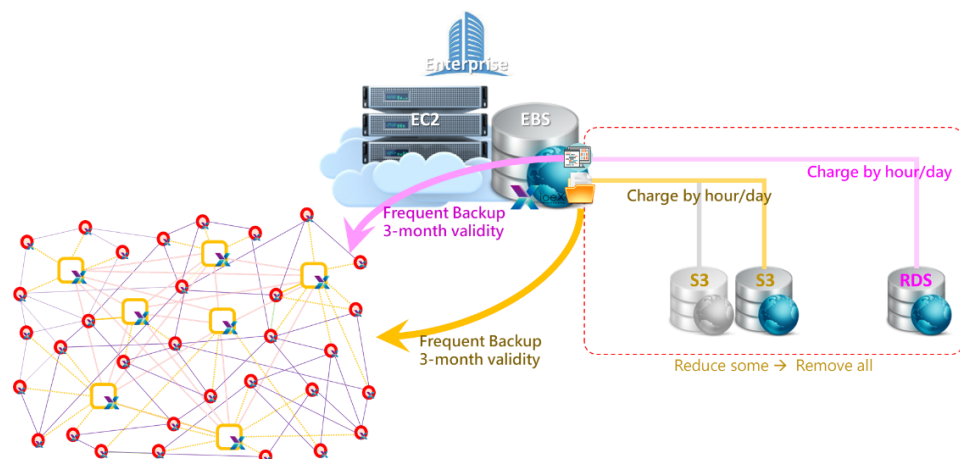
檔案下載的收和發兩端，其執行結果都會被記錄在 ioeX DPOS 鏈的智能合約中，一來進行比對核實、二來資訊不可竄改。

(B) 企業系統檔案分佈式在線備份



原來的執行模式：

企業系統從資料庫分別備份資料與檔案轉存到備份伺服器，考量安全因素可能還有異地多處備份的安排，因此有系統建置和儲存甚至額外流量的費用產生。



透過 ioex 來執行：

企業系統檔案(資料庫備份)可以經由 ioex 商務系統在組網進行備份。每次備份的有效週期是三個月、週期到後將自動刪除，但可以多次備份、針對商務系統所記載的備份時程記錄可隨時於有效週期內從組網搜尋、調用不同時期的備份檔案。

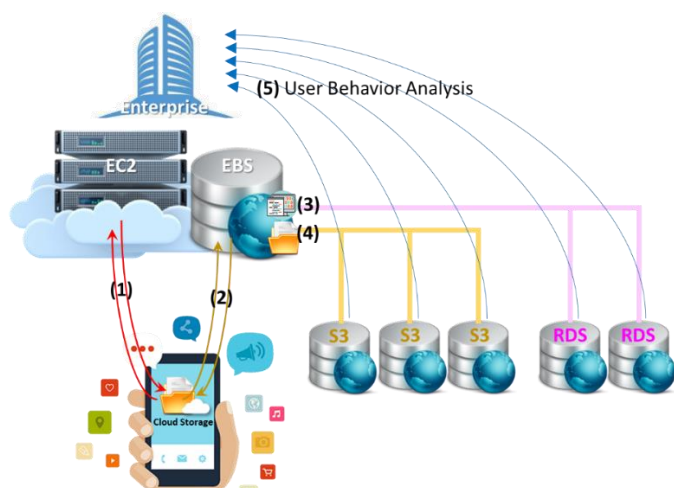
可做為原有的系統檔案備份模式的補充方案，或用於替代現有的

系統檔案備份功能以降低成本(縮減檔案備份伺服器數量、減少存儲空間、降低調用時的流量)。

企業系統做為設備節點，可透過備份檔案分割檔的內容位址列表於組網搜索調回並組立回原檔案。

檔案下載的收和發兩端，其執行結果都會被記錄在 ioex DPOS 鏈的智能合約中，一來進行比對核實、二來資訊不可竄改。

(C) 雲端硬碟存儲服務



原來的執行模式：

由業者提供的雲端儲存功能，使用者註冊帳號密碼後，登入系統、備份檔案。檔案儲存於業者的系統中，雖然使用者以帳號進行區分，但檔案可因歸類、資訊萃取、使用者行為標籤等等而能轉化成有價數據應用於業者自身的商務或轉售給其他有需要的業者。較甚者，若業者本就存在不良心思，可能產生私人資料被盜用或轉賣的不法行為。



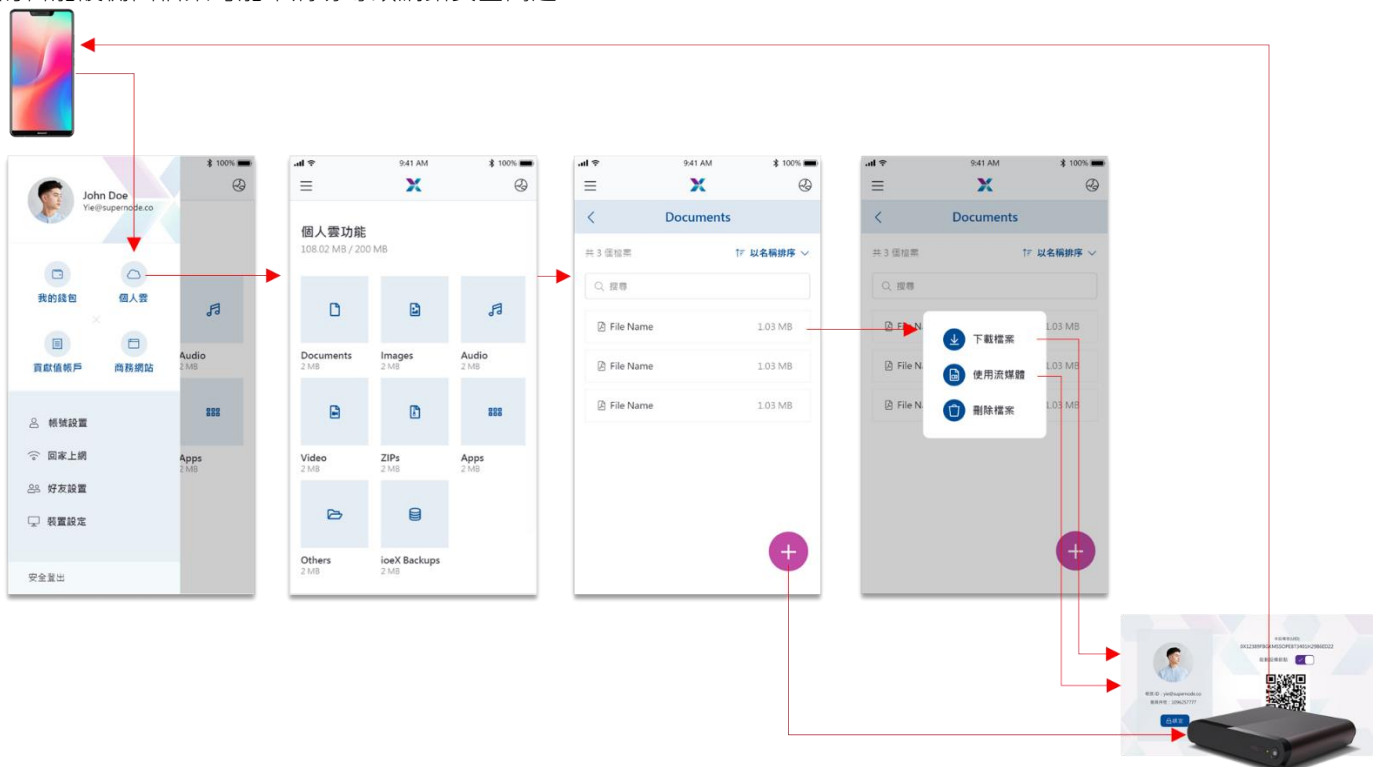
透過 ioeX 來執行：

透過安裝 ioeX 設備端 APP 或導入設備節點 SDK 所產生的個人雲功能，使用者可以直接把自家的智能設備轉化成去中心化網路下無第三方運營的雲端硬碟，終端類型包含但不限於智能路由器、網路電視盒、網路電視、舊的但功能仍健全的智能手機，只要是能符合智能設備定義的產品，均可在導入 ioeX 設備節點功能後，為持有者進行個人雲服務，提供遠程備份、遠方調用、遠端設置的功能。

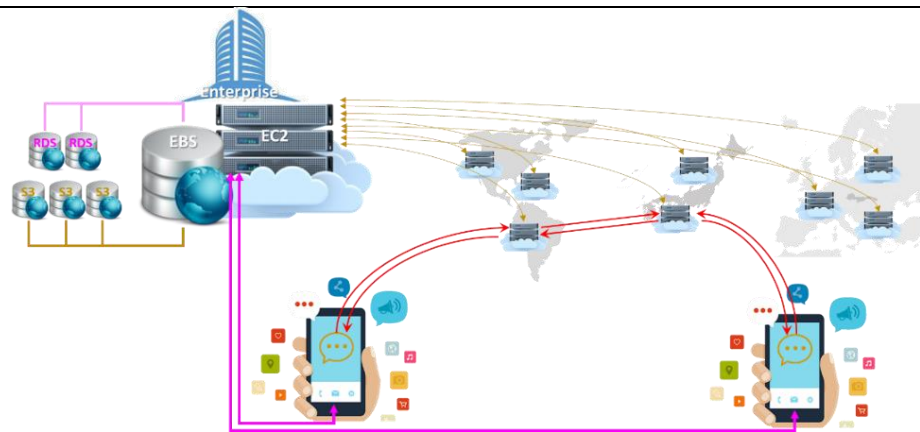
在有更多服務業者使用 ioeX 功能開發出更多元的個人雲服務之前，使用者可以使用 ioeX 官方給出到應用市集如 GooglePlay 和 AppStore 的客戶端 APP，與設備端 APP 相互綁定關聯、設定儲存區位置與其空間大小，把客戶端 APP 所在終端的檔案備份到設備節點，也可把設備節點中的檔案下載到客戶端所在地。使用者也可遠程動態設置已綁定的設備節點終端。

透過雲備份暫存在設備儲存空間的檔案分割檔(比如在線更新服務下的軟體分割檔)，在三個月週期到後，會呈現在設備持有者的個人雲介面「雲備份資料夾」中，設備持有者於此時，有權限逕行刪除檔案來恢復儲存空間的可存量。讓分佈式備份所產生的資料檔案不會最終成為惱人的數位垃圾。

因為檔案加密壓縮並切割且重新命名(每個分割檔的內容位址名稱不同)，一來是即便設備持有者於檔案存入日起算三個月後可見，也無法擷取其中資訊，用於維持檔案擁有者的私密性；二來檔案分割且不可執行，設備持有者不用擔心自己的智能設備因檔案可能帶病毒導致網路安全問題。

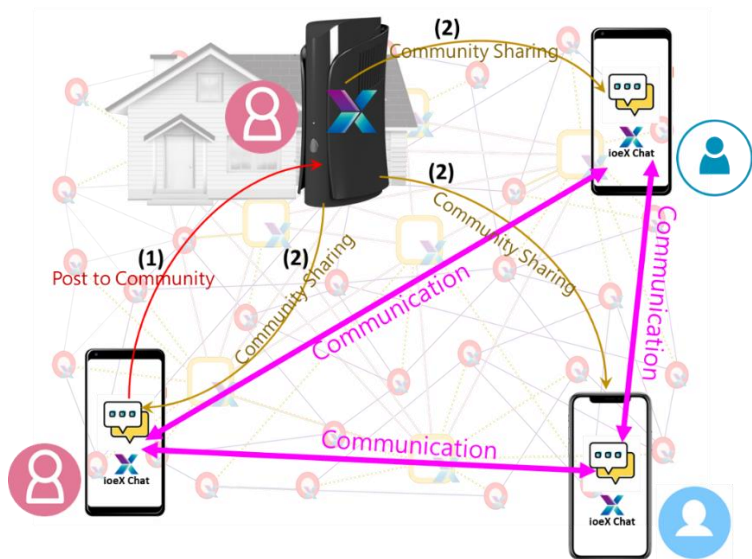


(D) 即時通訊功能應用領域



原來的執行模式：

業者架設服務系統與各地分站以及中繼系統讓跨區域的即時通訊工具使用者能夠交流溝通甚至視訊會議。交流過程中產生的數據、資料和檔案，會被業者系統儲存與備份，進一步執行消費者行為數據分析，甚至可能進行監控與言論管理。數據存於業者系統中，業者需要持續強化網路安全措施，避免系統被破壞或盜取用戶資訊。



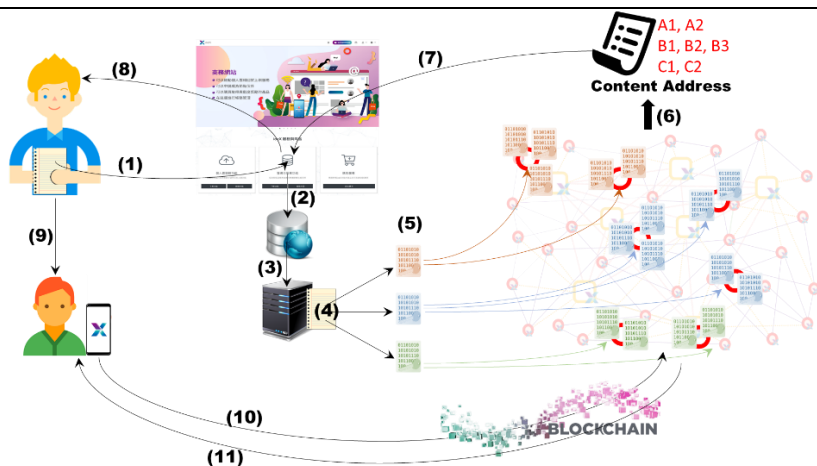
透過 ioeX 來執行：

ioeX 客戶端 APP 與他人持有的 ioeX 客戶端 APP 可相互加好友，好友之間可傳遞文字訊息、圖片、影音檔案進行交流，類似即時通訊工具。ioeX APP 透過迭代更新，將提供通訊交流應用的流媒體功能，讓使用者之間的通訊交流可以更順暢。

ioeX APP 的好友交流工具是一種去中心化、無中介的功能，好友之間的交流內容只存在各自 APP 所在終端本地。為顧及移動終端的電池電量管理，當使用者把 ioeX APP 功能退到背景或關閉時，ioeX APP 所在終端將會退出組網停止連線，直到使用者重新開啟它。因此，若好友彼此之間要進行通訊交流，必須雙方 ioeX APP 均開啟以連上組網，以免丟失訊息或遺失檔案。可以進一步利用彼此之間的個人雲設

備來創建通訊工具中的朋友動態共享功能，類似微信的朋友圈，相關檔案只存在個人的設備節點終端，最大程度地保持個人資訊的私密性。此類功能可以衍伸成個人數位資產的展示區和銷售區，也是後續要進一步創建與提供的數字膠囊服務(Digital Capsule)。

(E) 內容資產定向授權與追蹤



透過組網、區塊鏈智能合約，和商務系統來整合執行。使用者到商務系統執行雲備份服務並指明這份檔案的授權對象(組網 UID)、用途、相關授權內容會記錄到 DPOS 鏈。使用者完成支付 IOEX 後，商務系統交付內容檔案給超級設備節點進行加密、分割、備份到組網，超級設備節點給出內容位址列表到商務系統，商務系統把它透過結案訂單列表功能給到使用者，使用者下載內容位址列表後(若被授權方不是會員)或透過系統轉發交付(雙方均為會員的條件下)給被授權者，被授權者使用 ioex APP 在組網內進行內容尋址功能，下載檔案、組合檔案、恢復原檔。透過 DPOS 鏈的記錄可知悉下載方是誰，將會之後逐步加入

阻擋非被授權方的下載行為，也將在內容檔案上附帶可辨識該份檔案原始被授權者是誰，以便進行追蹤。

除了上述規劃的商務情境外，將也透過異業結盟方式、開放工具讓技術社群研討的方式尋找更多可發展與延伸的領域。

III. 組網運轉區塊鏈功能、區塊鏈驅動組網經濟

ioeX 去中心化組網整合分佈式智能設備包含公網節點和設備節點的算力、存儲空間，和網路通訊能力，與區塊鏈運行需要算力和帳本存儲的特性非常吻合。ioeX 中期目標之一是日後將在組網的存儲與傳輸，與區塊鏈的存儲、傳輸、廣播可各自妥善運行但可算力共持共享的條件下，來進一步整合甚至整併組網與區塊鏈，形成新型態的區塊鏈組網(Blockchain Network)。

現階段先從部份公網節點可成為 DPOS 鏈仲裁人和 POW 礦工，以及初期推行的 POW 礦機能同時支援公網節點功能著手。

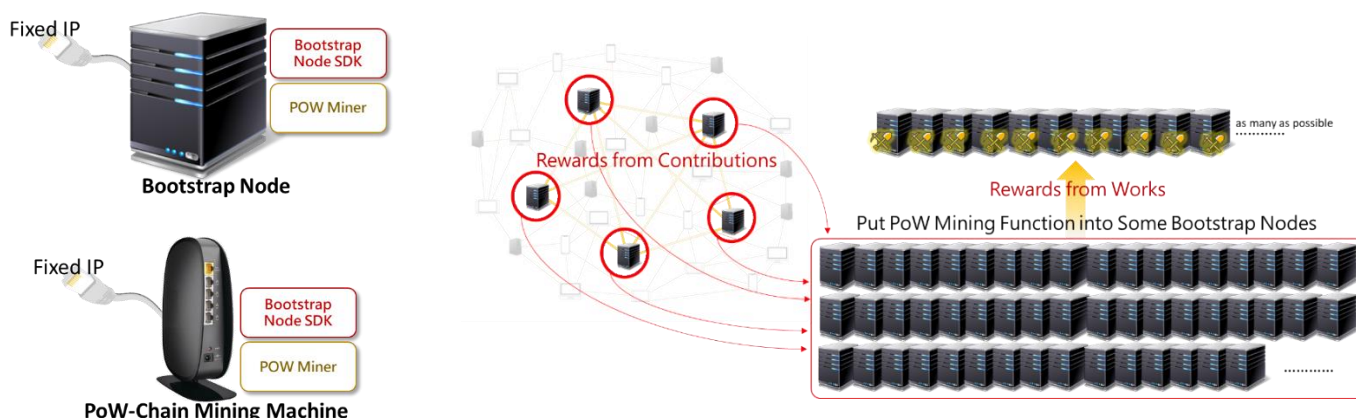
A. ioeX POW 公鏈

ioeX PoW 區塊鏈角色定位於公鏈，能為廣大的組網節點設備持有者進行記帳，產出的數位貨幣為「IOEX」。平均每 120 秒產出一個區塊，每天平均約有 720 個區塊產出；每個區塊的容量上限為 8MB 或可記錄交易數上限為 10,000 筆。每產出一個區塊，給予該位取得記帳權的礦工 4 IOEX 激勵額度。

初期於非常短暫的時間由 ioeX 官方提供礦機來產出區塊記帳，也就是引用一批公網節點執行此任務，此期間產出的 IOEX 工作獎勵額度將統籌後用於 ioeX 社群激勵。而後引導礦機設備業者推出專用平價礦機，讓社群成員與一般民眾人人均能輕易取得 ioeX 公鏈挖礦資質，大家共同維護 ioeX 區塊鏈。

上述期間，ioeX 官方除持續推廣公網節點和 POW 礦機建置外，也將尋找合適的對象更大規模地佈建區塊鏈所需算力與安全性，同時間致力於組網與區塊鏈的整合，此期間公鏈代碼暫不完整開源，將擇適當時機點，以區塊鏈安全運營可適當程度被保證下才開源公鏈代碼。

合併公網節點與 POW 鏈礦工角色，讓此類參與者可獲取公網節點每日工作固定獎勵額度⁷，也能夠有機會取得記帳權獲取公鏈區塊產出獎勵，最大程度讓工作量可被激勵。

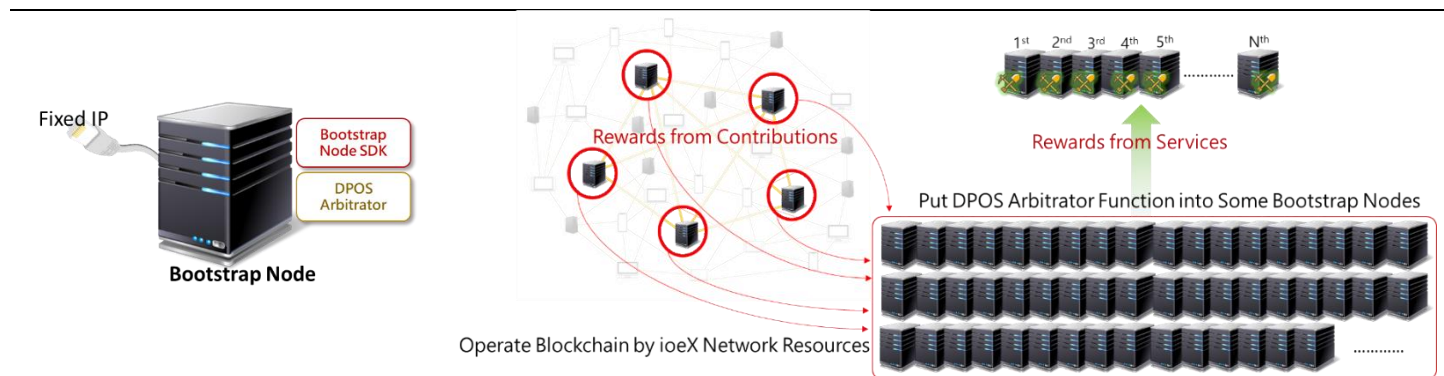


B. ioeX DPOS 聯盟鏈

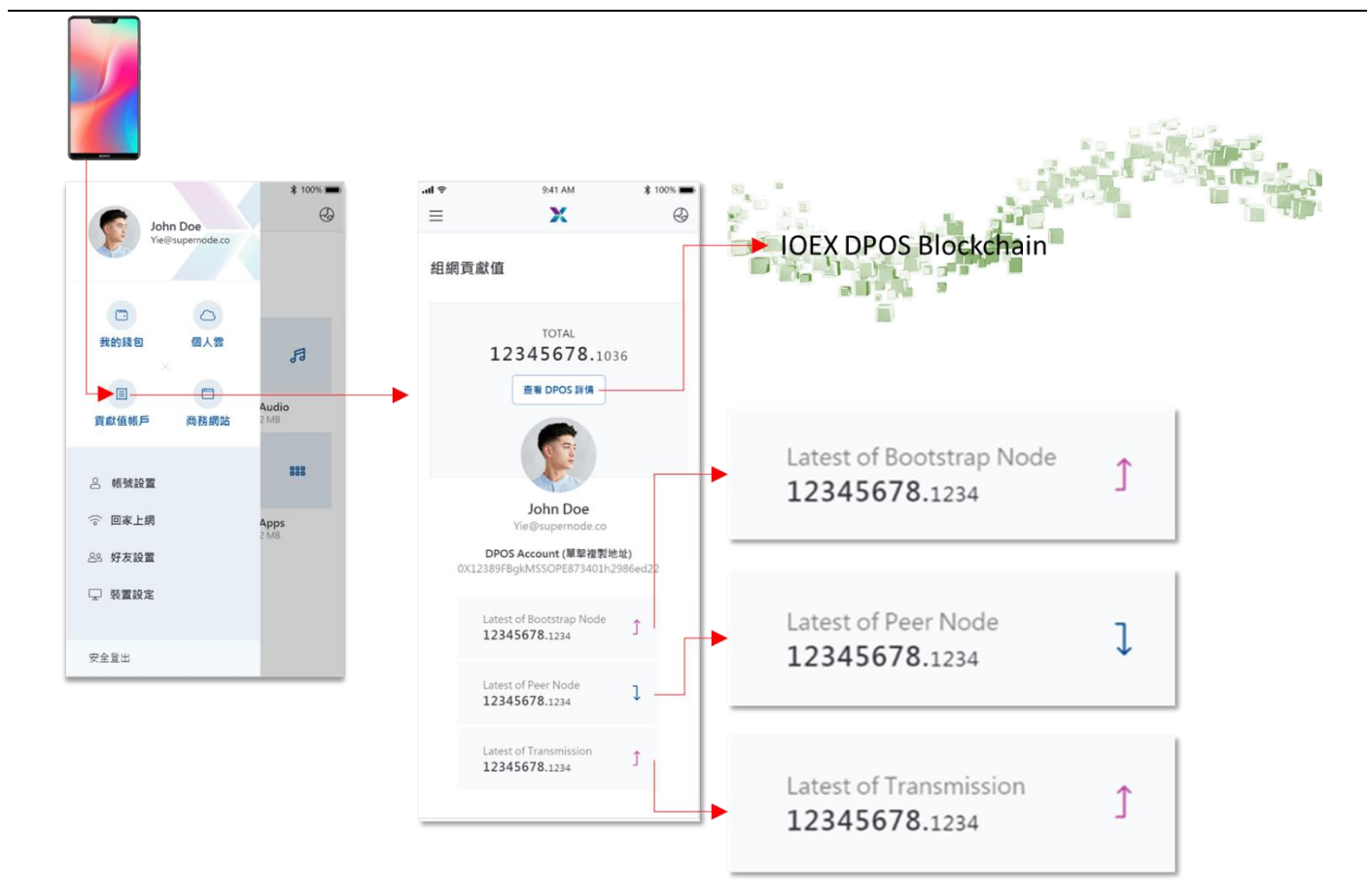
ioeX DPOS區塊鏈角色定位於聯盟鏈，能兼容以太坊智能合約。透過智能合約為眾多對組網功能進行貢獻的節點和使用組網服務的節點進行記錄，主要著重驗證ioeX對應企業端的商務範疇。DPOS鏈將產出Token「GAS」，但GAS不對外發行通用，主要用於節點工作量積分累計，用於評判節點的優良程度和組網品質。

把DPOS區塊鏈仲裁人功能整合到51位ioeX組網公網節點夥伴中，能為DPOS區塊鏈輪流產出區塊也能為組網設備節點進行引導加入組網。51位節點伙伴可獲取公網節點每日工作固定獎勵額度，也能獲取DPOS區塊鏈輪流記帳產出區塊的獎勵額度。DPOS鏈平均每30秒產出一個區塊，每天平均可有2880個區塊產出；每個區塊的容量上限為8MB或可記錄交易數上限為10,000筆；產出區塊時間可視組網發展情況予以縮短，每個區塊產出獎勵額度將隨區塊產出時間縮短比例、每日區塊累計數量增加而等量下降。DPOS鏈仲裁人(Arbitrator)每產出一個區塊，給予5 IOEX激勵額度。

⁷ 公網節點的每日工作量固定獎勵額度和檔案傳輸貢獻度獎勵均採 IOEX 幣發放，將於組網上線運營前定版與公告。於此前，將會有多種版本發出用於驗證各地區網路傳輸狀態。



DPOS鏈為組網的節點進行工作量與貢獻度進行記錄，為方便節點持有人在同時持有多台設備的條件下便於查探自有設備的貢獻度和工作量支出與激勵報酬IOEX額度，ioeX APP的貢獻度帳戶可查探節點累積的激勵額度，包含公網節點工作量、設備節點工作量，與傳輸服務貢獻度等；節點持有人可透過DPOS區塊鏈瀏覽器查探智能合約和GAS累積量來知道相關細節。



在 ioeX 的代幣分配中，用於礦工獎勵的額度總量為 3%，亦即 6,000,000 個 IOEX，每 360 天⁸增發此 3% 用於永續礦工貢獻；增發的 3% 都會由 POW 礦工的挖礦中產生，說明如下。

POW 礦工每次獎勵 4 IOEX、每日累計 2880 IOEX；DPOS 仲裁人每次獎勵 5 IOEX、每日累計 14,400 IOEX。每年新增產出用於礦工與仲裁人工作量的獎勵額度為 6,220,800 IOEX，大於增發的 3%。超出的額度 220,800 IOEX 將由 35% 節點獎勵額度中每年對等提撥。POW 礦工每次產出區塊將挖出 24 個 IOEX，4 個用於礦工獎勵、20 個轉至 DPOS 仲裁人獎勵帳戶用於發放仲裁人貢獻度獎勵。

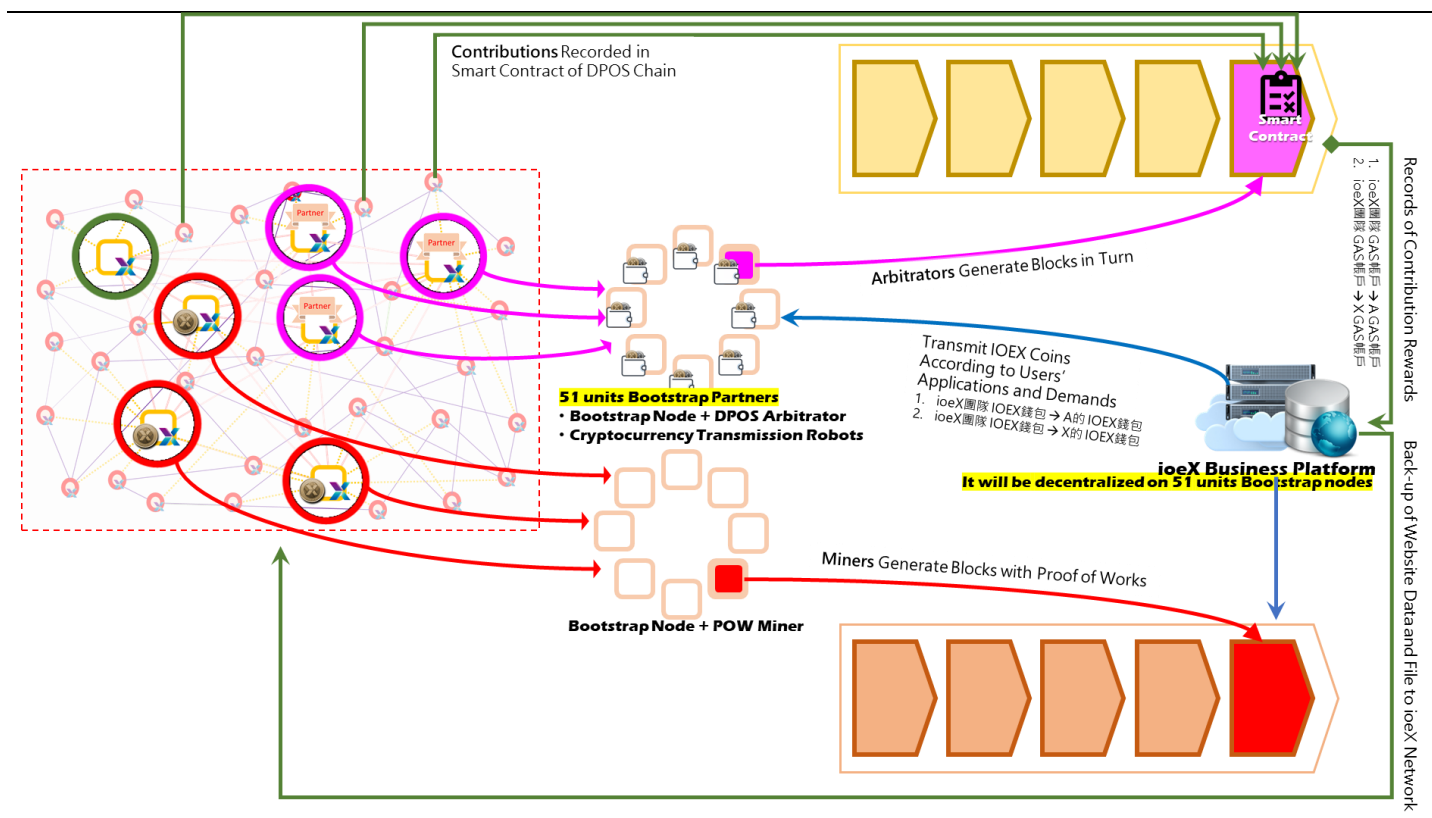
C. ioeX 商務運營：雙鏈模式與去中心化組網

由ioeX組網算力支持而運轉的DPOS聯盟鏈和POW公鏈，DPOS鏈記錄組網節點的工作量與貢獻度，POW

⁸ 每分鐘 60 秒、每小時 60 分鐘、每日 24 小時、每個月有 30 天、一年有 12 個月共計 360 日。

鏈產出IOEX幣用於組網節點獎勵並讓組網服務使用者得以支付IOEX幣啟用相關功能。除了POW公鏈礦工挖礦產出直接發送給礦工的IOEX錢包帳戶，其餘的獎勵包括節點工作量和貢獻度、DPOS鏈仲裁人的區塊產出額度都將被記錄到商務系統，被獎勵的節點持有者、DPOS鏈仲裁人都可經由商務系統更有效率地使用IOEX幣，包含：

- (1) 用於兌換能夠執行公網節點或設備節點或POW礦機的設備。這些設備由採用了ioeX SDK的供應商製作與銷售和售後服務，ioeX提供展示與推廣平台來使IOEX幣產生循環。
- (2) 用於啟動個人雲服務，包含個人雲儲存、回家上網，與即時通訊功能。
- (3) 用於申請分佈式雲備份服務，包括軟體在線更新、系統檔案備份等。



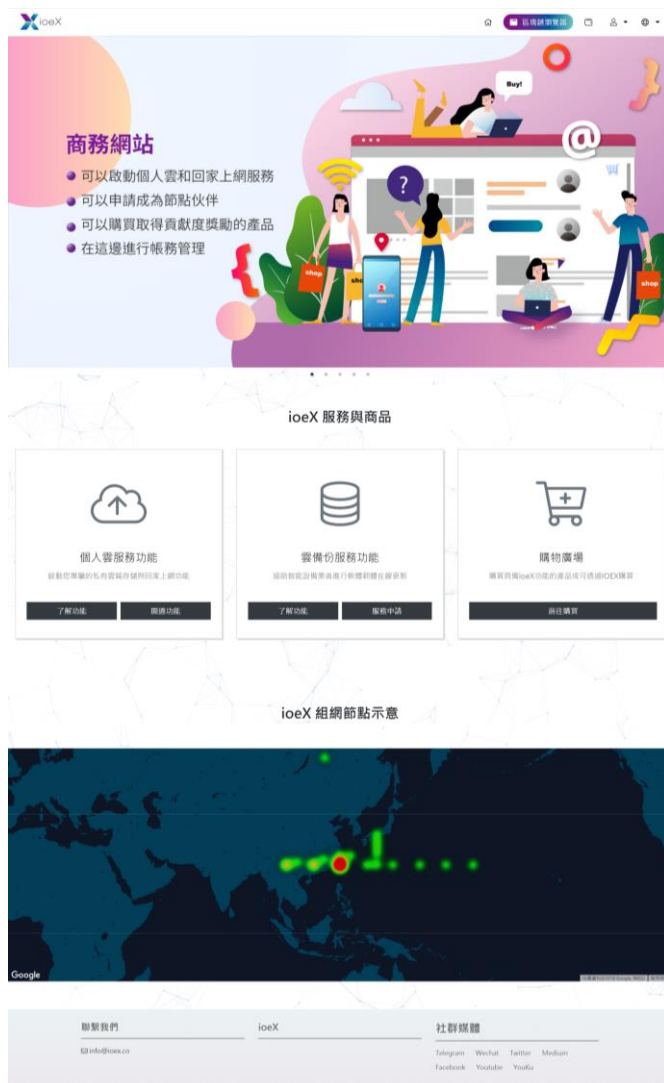
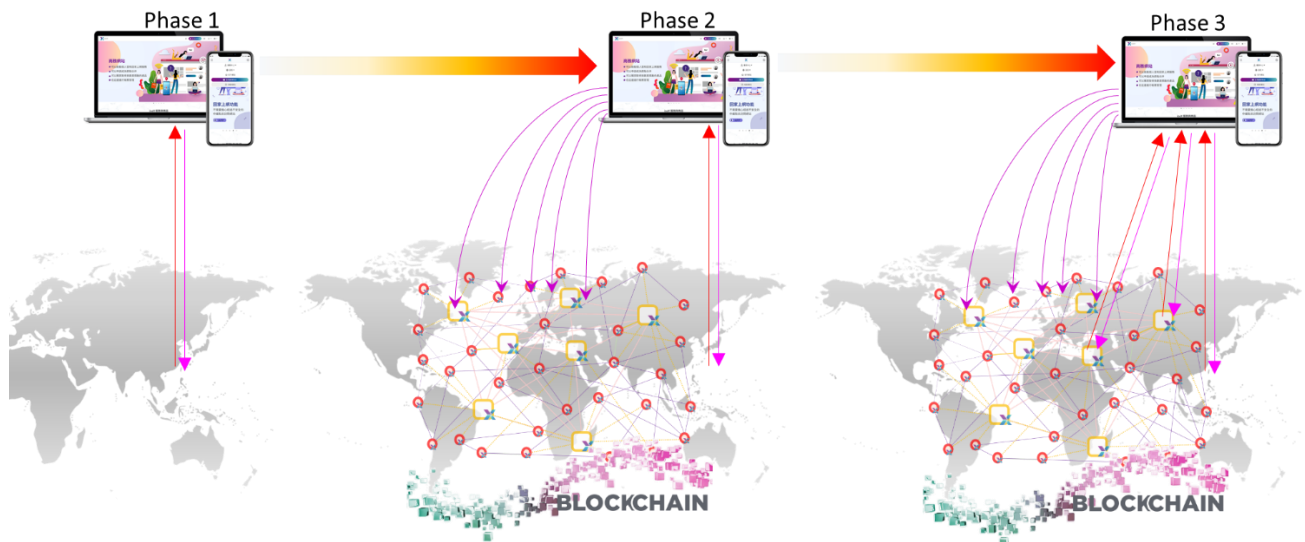
D. ioeX 商務系統

商務系統的運行對ioeX來說，是一種商務經營模式，也是透過它的去中心化演進過程可實際產出的一個新商務實戰功能，用於引導其他商務網站經營業者知悉如何真正透過ioeX組網與區塊鏈的功能建構起新一代的去中心化或半去中心化(混合模式)的商務系統。讓ioeX於物聯網領域之外，也順利的涉及支持跨境電商經營的基礎平台領域上。

第一階段(Phase 1)，商務系統將先採中心制，確保商務運轉順暢。

第二階段(Phase 2)，在ioeX組網商務服務正式運營後，雖然系統運行仍採中心制，但把商務系統的資料檔案分佈式備份到組網中。承擔商務系統檔案備份的設備節點將會被組網激勵制度予以IOEX獎勵。

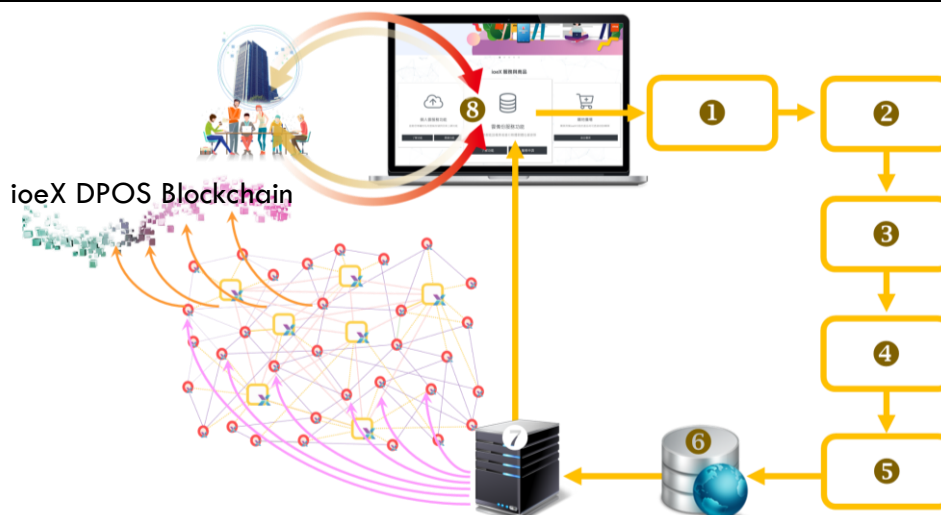
第三階段(Phase 3)，把商務系統去中心化，運行於51個公網節點伙伴之上，系統檔案分佈式備份於設備節點之中。公網節點伙伴和設備節點都將因協助商務系統去中心化運營而取得獎勵，ioeX得以創建去中心商務系統搭配區塊鏈運營的實戰案例，形成另一類商務推廣案例。



商務系統以多語言版面呈現，初期規劃為繁體中文、簡體中文、英文，第二階段導入韓文與越南文，第三階段考量日文和俄文或馬來文。功能包含：

1. IOEX 網頁版錢包：讓使用者便於收發 IOEX。
2. ioeX PoW 公鏈瀏覽器：讓使用者便於檢視交易結果、追蹤交易過程。
3. 激勵額度收發中心：使用者持有的組網產品進行工作與網路流量貢獻後，獲得的 IOEX 獎勵額度將先被發放到商務系統，使用者可以在商務系統藉由 IOEX 既有額度啟用使用個人雲與雲備份功能，其次是用於購換組網產品，最後可以提領到自己的錢包。
4. 個人雲服務啟用：在 2019 年會陸續推出的個人雲功能包括個人雲儲存、回家上網、好友圖文影音通訊等。已經擁有 IOEX 幣在專用錢包者可以直接啟用個人雲功能；此區主要針對沒有 IOEX 幣者提供解決方案，讓大家都接入組網使用相關功能。
5. 雲備份服務申請：有意願進行雲備份服務者，可在此申請、估價、支付 IOEX 幣、取得服務成果。2019 年會陸續提供的雲備份服務有軟體在線更新和系統檔案備份。
6. 組網節點設備購買與兌換：可進入商城採用正常的購買流程向智能設備供應商購得帶有 ioeX 功能的產品，或者以 IOEX 兌換特定產品。
7. 全球節點分佈顯示：在全球地圖上顯示節點分佈的熱度，將於節點數量足夠多之後顯示全球節點累計總數、分佈國家範疇等(畫面會以熱度漸層顏色表示，但數量變大後，需以數字輔以呈現數量)。
8. iChat 聊天室論壇：讓社群可以在上頭提出 UI 或功能可以改善或新創的環節，透過多張圖片上傳呈現，可啟動聊天串讓大家的意見彙整供 ioeX 官方了解與互動。

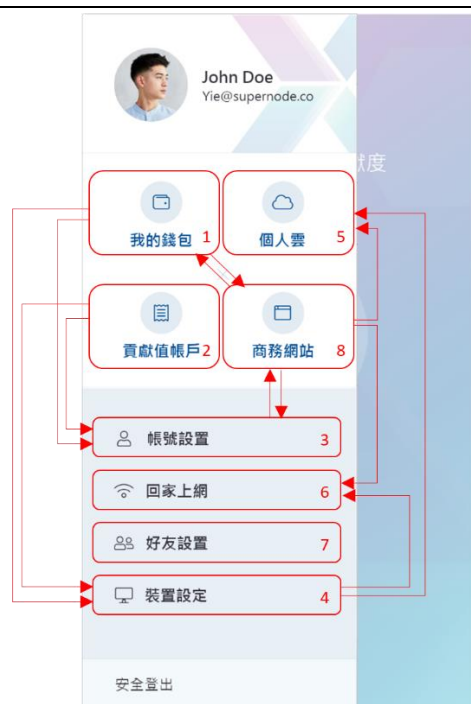
舉例來說，如何申請與啟用雲備份的軟體在線更新服務呢？可以透過以下步驟來執行：



1. 商務系統使用者在介面輸入要進行軟體在線更新的品牌、型號。
 2. 輸入要執行在線更新的產品數量。
 3. 上傳用於更新的軟體包，系統會掃描、計算出檔案大小。
 4. 系統會估算透過 ioeX 組網服務之下，可以取得的優惠價格，並以 IOEX 額度進行呈現。
 5. 使用者從商務系統的 IOEX 存量額度進行支付，若額度不足則可使用 IOEX 錢包進行充值。
 6. 支付完成後，商務系統將生成一個訂單，商務系統也會把軟體檔案轉發給超級設備節點。
 7. 超級設備節點透過任務排程執行分佈式雲備份。若有急迫需求，可透過 IOEX 加價或競價方式把優先順序提前。
 8. 超級設備節點將自動執行排程任務，並將完成任務後的內容尋址參數列表提交到訂單結案的備註欄位中，讓使用者自行下載用於執行軟體在線更新。
- ✓ 收取 IOEX 幣的專用錢包，也是用於分發組網節點工作量與貢獻度獎勵的 IOEX 錢包。

E. ioeX APP

為能夠讓使用者更妥當地應用 ioeX 區塊鏈功能比如區塊鏈瀏覽器、IOEX 錢包，能隨時取用個人雲檔案和進行遠程備份，能夠與好友進行檔案互傳與通訊，能夠透過回家上網讓網路漫遊使用無所疑慮，ioeX 官方提供初始版終端 APP (ioeX APP)，各類網路服務供應商可以使用 ioeX 工具自行開發更多元應用，可自行發行與推廣，也可整合到 ioeX APP 與 ioeX 官方共同運營、提供服務給普羅大眾。除了 ioeX APP，ioeX Device(用於智能設備的 APP)，也可甄選、嵌入開發者自主透過 ioeX SDK 開發的功能，提供給普羅大眾。



1. IOEX 錢包：把網頁版錢包整合到手機 APP 中，日後將衍伸成原生程式的錢包 APP。直接連接到公鏈，查看、使用、接收 IOEX。
2. DPOS 鏈貢獻度帳戶：連接到 DPOS 鏈，查看區塊鏈瀏覽器，也查看因工作量與貢獻度得到的 GAS 積分和 IOEX 額度。
3. 會員帳號設置：與商務系統會員中心同步。
4. 使用者的智能設備設定：用於關聯綁定自己的多台裝有 ioeX 功能的智能設備，能夠標註用於區分設備用途與所在地，能夠遠程分別設定每台設備節點。
5. 個人雲應用功能：能夠選定個人雲程式畫面要呈現的設備是哪一台、能夠對應選定的設備節點進行遠程備份、調用、瀏覽。
6. 回家上網功能：能夠對應選定的設備進行連結與網頁請求。
7. 好友設置與通訊聊天：跟好友的 ioeX APP 進行綁定(加好友)，可相互傳送訊息、檔案，因為點對點直連、沒有中介，資訊會僅存於 APP 所在終端。
8. 商務系統手機版：把商務系統以 RWD 方式在手機 APP 呈現。

F. 代幣循環體系

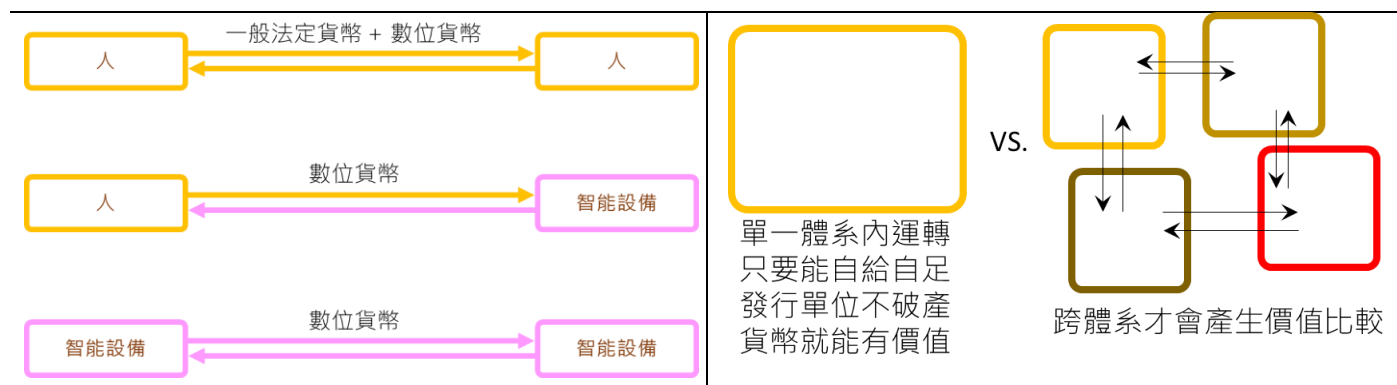
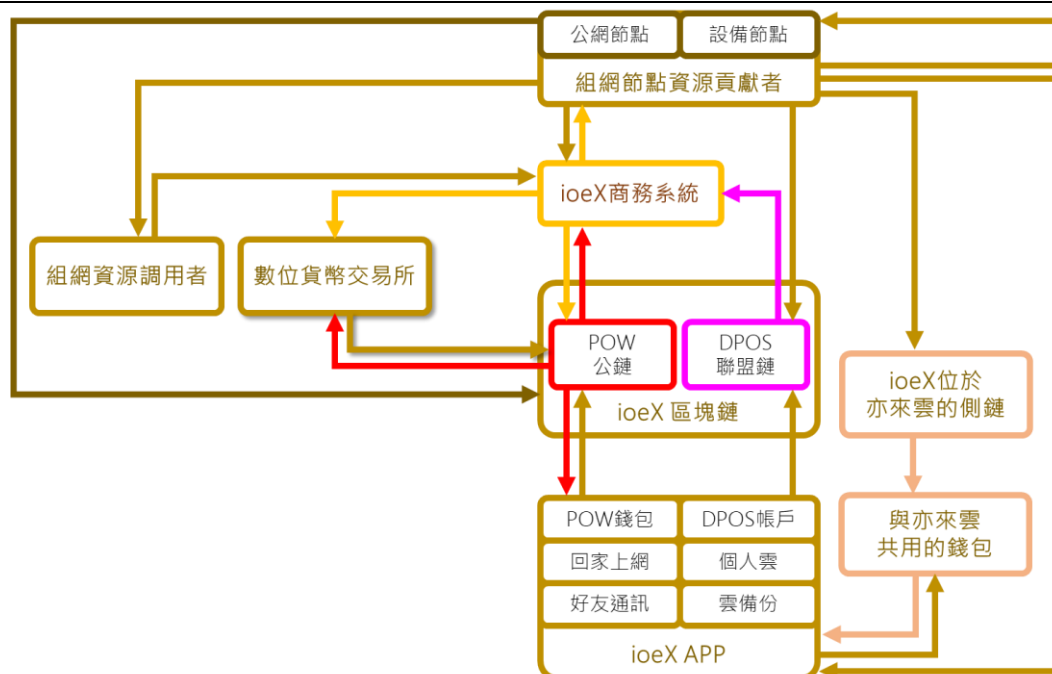
ioeX 的商務運行和代幣的循環有密切相關。

主要有四個運行角色：

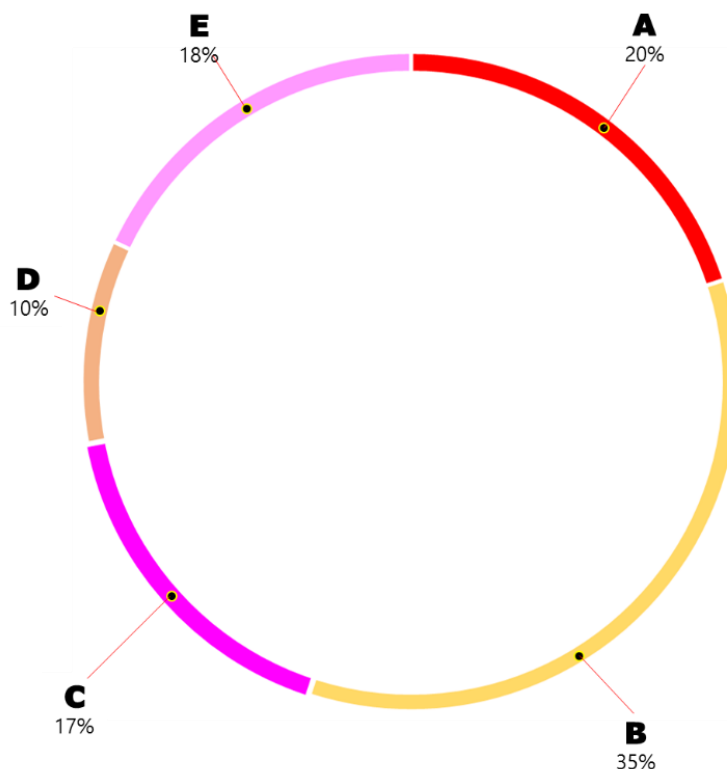
1. ioeX 區塊鏈
2. ioeX 組網 (包含公網節點、以 ioeX Device APP 形成的設備節點、透過 ioeX SDK 形成的設備節點、手機節點)
3. ioeX 商務系統
4. ioeX APP (即透過手機節點功能與 IOEX 錢包功能建置的終端 APP)

現階段來看，ioeX須首先促進使用者對組網的需求、對區塊鏈的信任、對IOEX能驅動組網功能而有意願使用和逐漸產生需求甚至依賴。但，如何「讓設備和設備之間(M2M)能夠自動化對接、自行交流交易，把IOEX作為M2M的中間專用媒介，形成一個新型態的、以智能設備乃至於機器人因為資訊和檔案互換而採用通用的數位貨幣經濟體系」，與人的貨幣體系成為並存互通共容且共榮但不相互排斥，是ioeX構建去中心化組網這個使命下，想去達標的願景。只要存在一個使用需求、互換交易需求，作為其間媒介的貨幣就會存在價值。這是一種新的互聯網型態，也是一種智能設備的數位共和國。

ioeX雖自建公鏈與聯盟鏈，但將於亦來雲側鏈上建置ioeX鏈來與亦來雲有更密切的合作，共同支持並共同承擔第二代互聯網的建構、運營，和資訊安全網的營建。



G. 代幣使用規劃



用途		全額佔比	說明
A	推廣銷售與募資	20%	對外銷售募資
B	節點獎勵計畫	35%	獎勵公網節點和設備節點的工作量與貢獻度，激勵設備持有者加入組網，讓大眾因組網參與獲取並持續持有 IOEX。加速對外流通 IOEX、活化 IOEX 的應用。
C	基金會	17%	用於建構和運營各地社群 用於增加參與組網的企業數量
D	團隊持有	10%	激勵執行團隊 鎖倉兩年、分四期、各 25%解倉。
E	其他		
	策略夥伴	5%	策略夥伴對 ioeX 的投資，未售完額度將挪往推廣銷售與募資額度。上首發交易所。 鎖倉一年、分四期、各 25%解倉。
	天使輪	5%	天使投資人對 ioeX 的投資，未用完的額度將被挪往推廣銷售與募資額度。 鎖倉一年、分四期、各 25%解倉。
	礦工費	3%	支應頭一年(2019)的 PoW 鏈礦工費和 DPoS 鏈仲裁人費。 隔年起，每年增發 3%，將全數用于 PoW 鏈礦工費和 DPoS 鏈仲裁人費。PoW 鏈礦工機制將於適當時機開始開放大眾自建加入；DPoS 鏈屬聯盟鏈用於商務運營，由 ioeX 團隊安排或甄選。
	顧問費	3%	支付 ioeX 的顧問。 鎖倉 9 個月、分三期、各 35%、35%、30%
	推廣獎勵	2%	對投資者和推廣銷售團隊進行獎勵

IV. ioeX 路線圖

A. Milestone

序號	時間	內容
1	2018-Aug	組網 SDK 與基本版 APP/Service 釋出 (一對一、一對多傳訊息與檔案 ⁹)
2	2018-Sep	導入組網功能到 AI Smart Speaker 本機與遠程控制程序 ¹⁰
3	2018-Oct	導入組網功能到 IOT Box 的本機和遠程控制程序 ¹¹
4	2018-12	1. 組網整合區塊鏈功能，對組網節點進行獎勵。延後到 2019-Jan 發行測試版，轉由 ioeX 團隊自行開發 DPOS 鏈，取代原引用 Elastos 側鏈方案。 2. 數位貨幣錢包與區塊鏈瀏覽器 Alpha 版(測試鏈版本 ¹²) 3. 商務系統上線，用於釋放 IOEX 幣與執行鎖倉計畫 4. 提前啟動組網內容尋址開發工程 (取代原 2019-Jan IPFS 開發規劃)
5	2019-Jan	1. 數位貨幣錢包與區塊鏈瀏覽器 Beta 版(正式鏈版本將於商務系統 ¹³ 和 ioeX APP) 2. 組網在線升級功能 Alpha 版 3. 在多地佈設公網節點與設備節點 4. ioeX Device APP 與 SDK Beta 版。從消費者端既有智能產品開始拓建設備節點。 5. 商務系統，購買節點產品功能、IOEX 點數互轉功能 6. DPOS 區塊鏈測試鏈(無智能合約版本) 7. 啟動技術社群搭建活動
6	2019-Feb	1. 組網在線升級功能 Beta 版運行 2. ioeX APP (IOEX Wallet) 發行 3. 個人雲儲存與傳輸(非流媒體播放版本)隨 ioeX APP 發行 4. 好友通訊傳輸(非流媒體播放版本) 隨 ioeX APP 發行 5. DPOS 區塊鏈測試鏈(有智能合約版本) 6. 商務系統啟用個人雲功能上線
7	2019-Mar	1. POW 區塊鏈礦機發行 2. 組網正式版本運營 3. DPOS 區塊鏈正式鏈運行 4. 組網節點工作量獎勵活動開始執行 5. 商務系統可申請雲備份服務 6. 配合合作業者出貨搭載 ioeX 功能
8	2019-Apr	1. 個人雲儲存與傳輸(可流媒體版本)發行 2. 回家上網功能驗證版 3. 個人數位資產授權機制上線試運營 4. 配合合作業者出貨搭載 ioeX 功能
9	2019-May	1. 好友通訊傳輸功能(可流媒體版)發行 2. 回家上網功能正式版
10	2019 每個月	持續開發新功能，包含召集技術愛好者、合作伙伴、產品業者。 讓組網與區塊鏈有更多實用場景。

⁹ https://youtu.be/tltpAUru_9Q?t=53

¹⁰ https://youtu.be/_hDoMGVGAXE

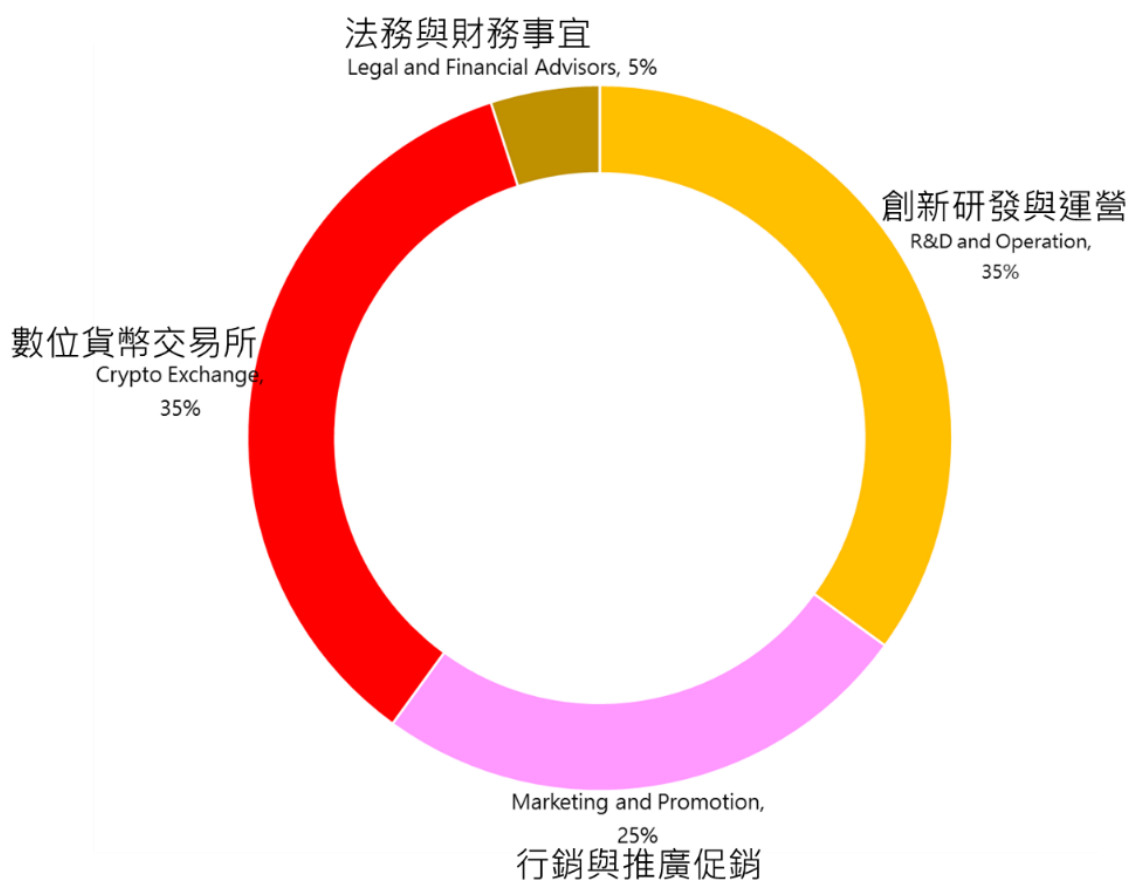
¹¹ <https://goo.gl/3mgjkl>

¹² http://dev-ioex-mall.pin2wall.com/wallet/wallet_index

¹³ <https://www.ioex.vip>

B. 募資資金用途

募得的有限資金額度，用途主要為上述的功能開發、對外宣傳拓展以加大使用量和組網規模、ioeX平台品牌形象建構、基礎社群建構、登錄於數位貨幣交易所，以及這些事項所涉及到的法務和財務事宜。



V. ioeX 團隊

A. 執行團隊



CEO & Founder 洪啓淵

- ✓ 專案管理、商務開發
- ✓ 鴻海科技集團品牌手機 ODM 專案經理與部門主管、Site-manager
 - 成都速倍科技有限公司，Site Manager
 - 上海科泰華捷科技有限公司，總監



COO & Co-Founder 王俊傑

- ✓ 多年 RF 工程經歷
- ✓ 商務客戶服務超過 5 年資歷
- ✓ 和碩與鴻海手機 ODM 部門硬體單位主管
- ✓ FIH Android GMS 業務部門主管



Chief Sales Officer 吳明宗

- ✓ 麥睿資訊股份有限公司總經理
- ✓ 台灣 12 項 Fin-Tech 專案最高領導人
- ✓ 曾任三竹資訊 APP 應用事業群副總經理多年，熟稔台灣財金產業



CMO & Co-Founder 彭進保

- ✓ 10 年品牌經營銷售
- ✓ 4 年國際品牌產品研發經理
- ✓ 大中華區策略發展顧問、加密貨幣社群意見領袖
- ✓ 比特幣早期投資人、ICO 早期投資人



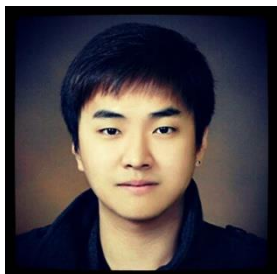
CSO & Co-Founder 郭天銳

- ✓ 投資超過 30 個區塊鏈項目，國際募資機構頂尖業務
- ✓ 4 年國際工作經驗，代幣經濟規劃師，社群建構者
- ✓ 代幣發展策略，歐美、台灣市場戰略發展顧問



Chief Public Relation Officer 林筱祐

- ✓ 2 年國際工作經驗、4 年國際領導品牌行銷規劃
- ✓ 4 年李奧貝納業務經理、線上線下廣告、活動執行
- ✓ 社群建構、公關媒體操作



韓國商務開發總監 金鍾賢

- ✓ 曾參與多個區塊鏈項目，善於技術角度分析
- ✓ 以哲學、經濟角度去評析專案並建議方向
- ✓ Steigern Blockchain Labs 主編
- ✓ 2 年國際硬體工程師工作經驗



韓國市場總監 金天龍

- ✓ 曾負責多個韓國項目的市場運營核心
- ✓ 3 年的中韓國際工作經驗
- ✓ 社區構建及運營
- ✓ 負責對接韓國政府及企業合作



韓國技術推廣代表 鄭鍾秀

- ✓ Solidware 算法優化專家
- ✓ POSTECH PL 研究室助理研究員
- ✓ DeDe NETWORK 基於以太坊的衍生模型的首席研究員
- ✓ DeDev，共同創始人兼 CEO/ CTO

(本欄位將持續增加與更新)

B. 技術團隊



Chief Technology Officer 林君豪

- ✓ Android 與 Linux 物聯網系統功能與設備開發
- ✓ 於廣達、鴻海任職共超過 10 年
- ✓ 應用功能、韌體與底層開發工程資歷



R&D Manager 林韋全

- ✓ 熱衷於網路交易商務的全端開發工程師
- ✓ 多年商務系統前後台與資料庫開發經歷
- ✓ 曾任職科泰華捷台灣公司互聯網功能部門



Senior R&D 黃鈺凱

- ✓ 平面美術、2D 動畫、網頁設計、前端開發超過 15 年職涯
- ✓ 曾任職科泰華捷台灣公司互聯網功能部門



Senior R&D 辜宗輝

- ✓ 韌體與系統軟體開發、PHP 後台開發
- ✓ 熟悉 Linux、C++，超過 15 年開發經驗
- ✓ 曾任職於 DBTEL、廣達、鴻海等手機開發部門



Senior R&D 徐偉原

- ✓ 熟悉網路架構及協定、Linux、Windows 與 Android
- ✓ 多年於宏碁和鴻海開發數位電視系統、數位相框與手機應用功能



Senior R&D 莊凱傑

- ✓ 擅長 iOS 與 Android APP 和 PHP 後台開發
- ✓ 多年於鴻海智能手機應用功能開發經歷
- ✓ 曾任職科泰華捷台灣公司軟體部門



Senior R&D 謝鴻駿

- ✓ 韌體與系統軟體開發
- ✓ 於台聯、鴻海等公司超過十年之網路通訊、移動裝置、視訊串流、電商系統前後台功能等經歷



Senior R&D 陳怡呈

- ✓ 橫跨軟硬體開發
- ✓ 多年行動裝置、數位開發板軟硬體開發經驗
- ✓ 具備網路商務系統全端能力
- ✓ 曾任職台聯、鴻海等公司



Senior R&D 黃麟期

- ✓ 喜愛雲端系統和區塊鏈功能的後端工程師
- ✓ 多年 Linux 系統與開源軟體開發經歷
- ✓ 曾任職科泰華捷台灣公司互聯網功能部門

(本欄位將持續增加與更新)

C. 顧問



陳榕 亦來云(Elastos) 創辦人

- ✓ 美國伊利諾大學香檳分校碩士
- ✓ 亦來云基金會現任理事長
- ✓ 中國知名互聯網專家與操作系統科學家



胡定核 雲圖資本董事長

- ✓ 牛頓生態發展基金會負責人
- ✓ 前重慶力帆集團總裁



韓鋒 麻省理工學院 Blockchain Pillar and Foundation 創始人

- ✓ 哥倫比亞大學訪問學者
- ✓ 北京清華大學 iCenter 教師
- ✓ 亦來云基金會理事



李謙佑 香港煌城集團董事長

- ✓ 多倫多大學法律學士
- ✓ 香港大學專業進修學院法律高級文憑畢業
- ✓ 2012 年起擁有英國法務學院職業許可
- ✓ 熟悉消費電子產業供應鏈與其歐美通路銷售，已有 20 多年經驗



Daniel Liebau Lightbulb Capital 創辦人

- ✓ 西班牙 IE 商學院客座教授
- ✓ 超過 17 年投資銀行科技領域經驗
- ✓ 曾任 HSBC Securities 營運長與執行董事



Matthew Cannon Lightbulb Capital 共同創辦人

- ✓ Wordgallery 創辦人兼執行長
- ✓ 超過 25 年國際資本市場經驗
- ✓ Head of global markets at HSBC



黃羅烈 Hillstone PE 代表

- ✓ 韓國當地大規模的 M&A 經驗
- ✓ 技術導向分析專案並對接政府資源
- ✓ 投資項目在韓國市場經營發展及活動支援



元道 中關村區塊鏈產業聯盟 理事長

- ✓ 中國幣改主要推動者，「區塊鏈」名詞創造者
- ✓ 1996 年創立世紀互聯，2011 年在美國納斯達克成功上市 (VNET)，2012 年成為互聯網指數成分股。
- ✓ 在互聯網基礎設施領域擁有 20 餘年從業經驗，深諳國內外產業發展動態。



司徒榮勛 香港軟銀金匯 董事

- ✓ 軟銀金匯企業管理有限公司(SBI E2-Capital) 現任董事
- ✓ 曾任美林(Merrill Lynch)、富國投資銀行(Wells Fargo Investment) 和 Countrywide Financials，對美國矽谷產業有深度瞭解



Miranda Tan Robin8 執行長

- ✓ 聖約翰大學法學博士
- ✓ 美國康奈爾大學理學學士
- ✓ Excite Media Group 總裁
- ✓ Excite PR 創辦人
- ✓ 15 年公關營銷經驗，大數據、人工智能、區塊鏈、中國網紅/KOL 行銷操作專家

(本欄位將持續增加與更新)

D. 合作夥伴



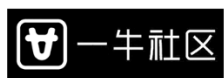
(本欄位將持續增加與更新)

E. 合作廠商



(本欄位將持續增加與更新)

F. 外部合作社群



cryptolingo



(本欄位將持續增加與更新)

G. 感謝媒體報導

YAHOO!

金色财经

Nasdaq

光明网
mww.cn

币 | 世 | 界
BiShiJie.com

耳采财经

TechOrange
科技報橘

火星财经

BLOCKTEMPO

AFP

Business
Next 數位時代

MORNINGSTAR®

BusinessWire
A Berkshire Hathaway Company

人民网
people.cn

新华网
NEWS

AP

MIT
Technology
Review

非凡新聞台
無文字 非凡 實證未來

iThome 網路家庭

REUTERS

EE Times

經濟日報

MarketWatch

YAHOO!
FINANCE

COIN
ANNOUNCER

(本欄位將持續增加與更新)

H. 免責聲明

本白皮書中沒有任何內容構成法律、財務、商業或稅務建議。在進行任何所提及的活動或與此有關的活動之前，您應該諮詢自己的法律、財務、商業、稅務或其他專業顧問。

無論是 ioeX 團隊或參與開發成員，均不承擔任何您的參與該項目任何的直接或間接損失。

本白皮書僅供一般信息參考之用，並不構成招股說明書、要約檔、證券要約、招攬投資或出售任何產品、物品或資產(不論是數字或其他方式)的任何要約。以下信息可能並非詳盡無遺，也不意味著合同關係的任何要素。無法保證此類信息的準確性或完整性，也不保證或承諾提供此類信息的準確性或完整性。

本白皮書中所包含的任何內容，都不能作為對 ioeX 未來表現的代表和承諾。

未經 ioeX 團隊事先書面許可，不得以任何方式複製、轉載、分發或傳播本白皮書的任何部分。最終解釋權歸 ioeX 所有。

除上述者外，ioeX 進一步就下列事項聲明免責：

1. 非有價證券之發行

使用及購買由 ioeX 發售的代幣，須承擔高度的財務風險。ioeX 在此明確聲明，於 ioeX 平臺上所進行的交易在任何司法管轄地法例下，皆不構成有價證券之發行；於 ioeX 平臺上發布的任何文件，皆不構成投資資金之募集。

2. 交易平臺的安全性

您認知其透過 ioeX 提供之服務/平臺儲存或傳輸之信息可能因電腦軟件故障、第三方服務廠商的協議更改、網路故障及其他不可抗力事件，而遺失、損壞或暫時無法使用，其中不可抗力事件包括但不限於來自第三方分布式阻斷服務攻擊、定期或不定期之維護，或其他於 ioeX 掌控範圍內及外之原因。您全權承擔備份前述信息之責任。

3. 無ioeX 代幣相關責任

使用及購買由 ioeX 發售的代幣，須承擔高度的財務風險。ioeX 並未提供投資、財務或法律意見。提供予您之文件無法取代專業意見及獨立之事實驗證。您擔保您已自行研究及分析，獨立驗證您希望信賴之任何文件，考慮您自身之情況及目標，並於做出任何投資決策或采取其他行動（包括但不限於購買 ioeX 代幣）前，獲得適當專業人士之獨立財務意見。您亦認知並接受，ioeX 對您不負任何盡職調查或受托人義務。

4. 無責任

ioeX 及與其相關之任何個人或實體（包括但不限於其代理人、使用人、員工、保險人、律師、繼受人或受讓人）皆不就您因使用 ioeX 代幣所遭受之任何損害、花費或其他損失負有任何契約、侵權（包含過失）或其他責任。

5. 非開放予所有人

ioeX 平臺與 ioeX 代幣不開放予所有的人。參與者必須經過一系列的步驟，包括須提供特定的信息及文件。

6. 非任何司法管轄區之受管制產品之發行

ioeX 代幣（如本白皮書定義）並未計劃在任何國家或司法管轄區構成證券或其他任何應受管制的產品。本白皮書非募集說明書或其他任何證券發行文件的基礎，亦不擬作為在任何國家或司法管轄區發行或募資證券或其他任何應受管制的產品。本白皮書並未被任何國家或司法管轄區的任一監管機構審核。

7. 非建議

本白皮書並非提供您是否應加入 ioeX 平臺或購買任何 ioeX 代幣的建議，亦非您進行任何契約或購買行為應參考的文件。

8. 無聲明與保證

本白皮書無任何聲明或保證確保其中所描述或所傳達與本計劃有關的信息、陳述、意見或其他事項為正確

或完整，亦未對任何具前瞻性或概念性陳述的成果或合理性做出任何聲明或保證，且無聲明與保證之事項不限於前述事項。本白皮書中任一處皆不應構成或被視為對未來所作之任何承諾或聲明。在適用法律充分允許的範圍內，任何人按照本白皮書行動而因此產生或有相關的任何損失或損害(無論是否可預見)時，不論其是否系屬疏忽、默認或注意不足，我們不會對該等損失或損害賠償或負任何責任。就依法可限制但不可完全免責者，應於法律所允許之最大範圍內限制該等責任。

9. 中文為準

本白皮書系以中文為唯一官方版本。任何翻譯版本僅供參考之用，且並未經過任何認證。若本白皮書之翻譯版本與中文版本間有任何歧異，應以中文版本為準。

您應接受所有必要之專業意見(包括稅務或會計處理相關者)我們希望 ioeX 項目能大獲成功，然而我們無法擔保成功，且電子資產及平臺具有風險，您應評估該等風險及您對風險之承受能力。

10. 技術-精確性

代幣多被形容是非常高深的技術語言，要理解其風險本質，須具備對應用密碼學及電腦科學有很完整的瞭解。您聲明並保證您有足够的知識、對市場的高熟悉度、經驗及/或專業建議，以對您購買 ioeX 代幣的優點及風險進行審慎的評估，且您同意獨自承擔前述評估的責任。

11. 技術-無擔保

ioeX 及其關係企業皆未擁有或控制任何建立區塊鏈網路之基礎軟件。ioeX 及其關係企業亦未就該等軟件及網路之功能性、安全性及可用性做出任何擔保。

12. 技術-分叉

代幣之基礎區塊鏈技術隨時有可能改變，包括操作規則的變動(常被稱為「分叉」，英文稱「forks」)，且區塊鏈網路有可能因程序錯誤、「硬分叉」(hard fork)或其他一些難以預見的原因而沒有網路可使用，此等變化可能程度嚴重並對您賬戶中 ioeX 代幣的價值或功能造成不利的影響。您同意您將全面負責監控該等變化，並同意承擔所有因該等變化而生之所有相關風險。

13. 技術-惡意節點

一些在 ioeX 網路上的節點(node)有可能是惡意的，並試圖以零貢獻的方式取其所圖。此外，如果罰則有限，此類黑客可能嘗試毀損 ioeX 生態系統。因此，我們需要很有力的防護措施，以保護網路不受惡意的攻擊，而得以確定交易的安全且運作系統得以有續存在。以下列出並討論可能威脅區塊鏈網路運作的攻擊：

● Sybil攻擊

惡意節點可能產生多個 Sybil 身分以努力取得更多利益或欺騙目標網路。一般而言，防護機制應建立阻牆來預防 Sybil 攻擊，但無法保證這樣的阻牆能一直有效地成功阻止 Sybil 攻擊。

● Out-of-Work攻擊

黑客可以控制許多節點，這些節點亦可被用來對分享的計算網路製造干擾。被惡意攻擊的節點可稱作「zombie」。攻擊的方式可能為使該 zombie 節點一次性停止運作或罷工。於 ioeX 網路上，zombie 節點可能會代領 AI 的指令但卻不完成或給予無效的結果。如果 AI 的指令被多數為 zombie 節點所負責，則該 AI 指令將會產生不真實的結果或可能就直接造成錯誤。

● 外包攻擊(Outsourcing Attack)

惡意節點有可能將其指令外包予其他節點，如此可能因此比較容易不經使用相對應的計算能力，便取其所圖之利益。於 ioeX 網路上，節點應呈現其有能力做工。依據智能證明(Proof-of-Intelligence)驗證節點的做工能力可能會減弱外包攻擊的行為，因為惡意節點若不努力執行相同的動作，則其將失去其工作指令。然而，無法保證這解決方法的一直成功。

● 網路攻擊

若 ioeX 代幣或 ioeX 遭受網路攻擊，ioeX 代幣可能受到不利影響。ioeX 及其關係企業不擔保預見、避免、減輕該等攻擊，或對該等攻擊採取適當措施。

14. 監理措施

加密代幣可能於現在或未來受到一個或多個司法管轄地主管機關之監督。ioeX 可能於不確定的時點，受一個或多個主管機關來函詢問、通知、警告、要求，或收到來自一個或多個主管機關的行政處分；甚至可能會被主管機關勒令暫停或中止與 ioeX 代幣有關的任何行為。各司法管轄地可能新制定或修改對加密代幣監管的法令，主管機關隨時可能變更或採取更嚴格之認定標準或監管措施。ioeX 代幣未來的發展具有高度不確定性，可能受到嚴重阻礙，甚或被迫終止。

15. 流動性與價格波動性

ioeX 代幣可能於未來無市場需求。ioeX 對於 ioeX 代幣在市場上的流通及交易聲明免責。代幣通常在交易市場上具有劇烈波動的價格區間。價格在短時間內劇烈震蕩的情形經常發生(此處所謂「價格」，可能是以比特幣、以太幣、美元或其他法定貨幣計價)。這些波動可能源自於市場動能 (包含投機活動)、法規變動、技術創新、交易可能性及其他客觀因素，並反映供給與需求的變化。

ioeX 未明示或默示聲明 ioeX 代幣之用途或價值。您理解並接受任何透過 ioeX 代幣可得到之利益，皆無法獲得任何保證或擔保。

16. 使用者之法令遵循

您瞭解並同意 ioeX 對於交易之准據法的擇定不負責任，可能適用的法令包括但不限於任何反洗錢相關法令、證券交易法及稅務法規。您瞭解並同意對於可能適用於您之交易所有相關法令自負遵循之義務。在不影響前述條款的情況下，您瞭解並同意您對購買 ioeX 代幣所產生的稅捐債務承擔全部責任；同時，您亦瞭解並同意 ioeX 不直接或間接皆承擔本服務所產生的任何稅務。

法規命令或行政處分可能要求 ioeX 根據政府機關的要求揭露您的帳戶信息。如 ioeX 受強制處分要求揭露帳戶相關信息，您同意 ioeX 提供相關信息予主管機關。ioeX 將盡力於合於交易常規下之情況下提前通知您，惟 ioeX 不保證會提前通知。

I. 聯路我們



Email : info@ioex.co



官方网站 : <https://www.ioex.co>



Telegram(Chinese) : <https://t.me/ioeXnetwork>



Telegram(English) : <https://t.me/ioeXnetwork>



Twitter(English) : <https://twitter.com/loeXnetwork>



Facebook(Chinese/English) : <https://www.facebook.com/ioeXnetwork/>



Medium(Chinese) : <https://medium.com/ioexnetwork-cn>



WeChat(Chinese) : 在微信裡查找 IOEXnetwork

