

SAMPLE



LINEAGECODE

SAMPLE

SAMPLE

Blockchain Platform for Animal Gene Transaction and Management

WHITE PAPER

SAMPLE

SAMPLE

SAMPLE

SAMPLE

v1.3/ Jan, 2019.

Copyright © 2018. www.wagif.info, All Rights Reserved.

이 자료는 세계동물유전자연구재단공사(WAGIF)의 자산으로 정상적인 절차에 의하지 않고

세계동물유전자연구재단공사(WAGIF)의 승인아래 허락 없이 분배, 인용 및 참조를 하면 법적인 제재를 받을 수 있습니다.

WWW.WAGIF.INFO

TABLE OF CONTENT

01	요약	02
02	현황	05
03	동물의 등록 및 거래 형태	05
04	전 세계 동물산업 시장규모	05
05	동물산업의 문제점	05
06	해결방안	05
07	리니지코드 특징	05
08	유즈케이스	05
09	리니지코드 생태계 현황	05
10	리니지코드 이코노미	05
11	법률적 검토	05
12	로드맵	05

01

리니지코드 프로젝트

1. 요 약

LineageCode 프로젝트는 분산원장기술(DLT)기반의 블록체인 기술을 이용한 동물의 유전자(Gene)를 이용한 혈통(Lineage)관리, 거래 및 생태계 커뮤니티에 관한 동물산업 생태계의 프로젝트이다.

현재 전 세계적으로 모든 가치 있는 동물들의 거래과정에서 생기는 불투명성, 비효율성 등 이러한 많은 문제를 해결하기 위하여 LineageCode 프로젝트는 블록체인 기술기반으로 투명하고 효율적인 동물유전자(Gene) 기반 동물생태계의 혁신적인 LineageCode 블록체인 플랫폼을 개발 하고 있다.

LineageCode 프로젝트는 허가된 노드를 통해 실행되는 합의형 분산 블록체인 솔루션이다. 동물의 이동 및 거래내역의 모든 과정을 자동화된 유전자 혈통 분석 노드를 통하여 인증, 추적, 유전자 데이터 저장 및 분석까지 다양한 계층(Layer)을 하나의 생태계 내에서 LineageCode 프로토콜과 연동하여 블록체인 플랫폼으로 제공한다.

동물산업은 각종동물의 생산, 사육, 유통 및 이용 등에 관련한 모든 분야의 산업으로 동물산업에 생산, 육성, 유통 관계에서부터 최종적으로 동물산업의 기초 재료가 되는 최종 서비스 단계까지 연관된 모든 산업군으로 정의된다.

LineageCode 프로젝트는 분산원장기술(DLT)기반의 블록체인 기술을 이용한 동물의 유전자(Gene)를 이용한 거래 및 관리 그리고 유통, 물류, 게임, 스포츠, 교육, 여가, 금융보험, 의약 및 제조 등 다양한 동물산업관련 생태계의 잠재력시장이 확실하다.

LineageCode 프로젝트는 참여자 합의에 의한 투명하고 실시간으로 거래 및 추적이 가능한 모든 동물 거래와 동물관련 생태계 서비스를 제공하는 리니지코드 블록체인 플랫폼(LineageCode BLOCKCHAIN PLATFORM)이다.

- ✓ 세계최초의 동물유전자(Gene) 기반의 트랜잭션 프로토콜
- ✓ 블록체인기술을 적용하는 가장 효율적인 최적의 생태계
- ✓ 다양한 동물단체의 연합체 구성으로 풍부한 생태계 구축
- ✓ 글로벌 규모의 생태계구축을 통한 자체 수익모델 제공
- ✓ IEO(Initial Exchange Offering)를 통한 암호화폐 거래소 상장 확정

2. 현황

2.1 동물유전자자원 보존 및 이용대책

동물유전자자원 보존의 경우 주로 국가사업으로 수행하고 있으나 체계적 보존이 미흡하며 최근 생명공학소재로서의 중요성이 증대되고 있는 반면, 외래품종에 대한 대체 또는 교잡으로 고유 지역 재래종이 멸종 우려 되고 있으며, 자연 생태계와 환경 파괴가 급속히 진행되면서 세계적으로 생물다양성의 보존 및 관리문제가 크게 대두되고 있다. 아울러 일반 단체 또는 개인의 주요동물의 거래에 있어서 불투명하고 폐쇄적이여 관리가 투명하지 못한 실정이다.

동물 및 가축의 육종개량이 특정 품종으로의 집중화가 현저해져 미래식량자원의 확보를 위해 야생 동물을 포함한 동물유전자원 다양성 보존 및 유지 필요하며 유전자자원의 보존 및 이용을 위한 기술개발이 요구되어 FAO·UNEP·ILRI 등 국제기구에서 이에 대한 연구와 프로젝트가 진행 중이다.

특히, 국제적으로는 유전자자원의 지적재산권 문제가 대두되면서 후진국과 선진국간에 유전자자원에 대한 소유권 분쟁이 시작되어 각국이 유전자원 확보를 위한 선점경쟁 심화되고 있다.

참고로 말(Horse)과 반려동물연관 산업과 관련한 각 동물관련 연구소기관 및 농림축산 식품부 보고서를 참조하였으며 각 나라의 유전자(Gene) 자원보전 및 이용대책 정책은 변경될 수 있다.

※ 동물유전자자원이라 함은 자연환경·생태계, 식량 및 농업에 있어 실제적이거나 또는 잠재적인 가치를 지닌 동물이 보유하고 있거나 동물 유래의 모든 유전 물질을 의미함.

2.2 외국 시스템 및 연구 동향

21세기 생명공학 시대의 핵심이며, 유전정보의 총 집합체인 게놈(genome)에 관하여 전 세계적으로 연구를 활발히 진행하고 있다.

영국·미국 등 20년 전부터 선진국 등에서 genome project를 추진하였으며 '95년 *Haemophilus influenzae*의 genome 염기서열의 구명을 완료하고 '96~'97년 효모에 이어 *Saccharomyces cerevisiae*(진핵생물), *Caenorhabditis elegans*(선충류), *Mycobacterium tuberculosis*(결핵원인균)등 약 19개의 원핵생물게놈의 유전자 구조를 구명하였다.

동물유전자원의 보존·관리에 대하여 미국은 USDA 산하의 Animal Research Service(ARS), 캐나다는 동물유전자원조정위원회(CSCAG), 일본은 농업생물자원연구소(NIAS), 대만은 축목연구소에서 각각 관장하고 있으며, 민간단체로서 미국은 '81년에 The American Minor Breeds Conservancy (AMBC), 영국은 1973년에 The Rare Breeds Survival Trust(RBST)를 설립하여 가축과 희소동물의 생체 및 생식세포 보존활동을 전개하고 있다.

일본농수산성은 멸종위기에 있는 품종 보존을 위해 '85년에 농림·수산생물의 Gene Bank, '94년부터 DNA Bank 사업 추진(총 712개 보존품종 중 누에품종 468개를 보유)중에 있다.

1992년 6월, 생물다양성협약이 체결 발효된 이래 국제기구에서 동식물유전자원의 보존·이용에 관한 논의가 활발히 전개되면서 국제 이슈로 부각 전 세계의 약 5만종의 척추동물 가운데 40여종만이 가축으로 이용되고 있으나 소수 품종은 멸종 했거나 멸종위기(가축 14종, 가금 11종)에 직면 세계적으로 멸종위기에 있는 품종비율이 높은 포유류는 말·당나귀·돼지·소 등이며, 조류는 닭·오리·거위·메추리 등임 특히, 동남아시아에서는 소·돼지·말·닭 등의 재래종이 개체수가 현저히 감소 추세에 있다.

2.3 당면과제

2.3.1 각국의 유전자원 보존 및 관리체계

AO에서 동물유전자원 보존을 위한 세계전략의 일환으로 추진하고 있는 「세계동물유전자원현황 1차보고서」(SoW-AnGR)작성에 필요한 Country Report(CR)의 준비와 FAO에서 권고하는 국가자문위원회(National Consultative Committee : NCC)를 구성하여 Country Report 준비, SoW-AnGR와 Country Report(CR) 작성에 필요한 아시아대륙 국가와의 Network구축 등 다양한 형태의 문제점 해결을 위한 대책이 강구되어야 한다.

2.3.2 동물유전자원이 부족한 멸종위험 품종에 대한 조기경보체계 구축

동물유전자원 부족, 환경적 Stress요인, 기후변화, 소비자 요구변화에 대비하기 위한 사육자의 다양한 유전자 풀(gene pool) 구축 필요하며, 축산물의 경우 생산이 산업화 되면서 품종의 단일화가 일어나 지역적응품종이 소수의 High- input/High-output 품종으로 대체되어 품종멸실 등이 가속화하고 있다.

전 세계의 동물유전자원 등록 품종 수는 3,882종이며, 가축·가금류 중 지금까지 618개 품종이 이미 멸종(FAO, '95 World Watch List)등록품종 중 873개 품종은 개체수가 1000개 이하이며, 273개 품종은 개체수가 100개 이하로 멸종위기에 직면하고 있다.

2.3.3 동물유전자원에 관한 기술개발 연구 부진

동물의 경제형질과 연관된 기능성 DNA 칩(chip)을 개발하여 유전자 프로파일(gene profile)을 만들어 분자생물공학기법의 응용가능성 검토하고 있다.

동물의 유전자(예:소)는 30억 개로 추정되나 RNA를 통해 체단백질 합성에 약 1만개의 유전자가 발현 되므로 이들 유전자를 구명하여 고 능력 가축개량에 응용 가능하며 재래품종의 기원과 이동경로, 야생원종이나 근연종과의 관계 등에 관하여 연구가 필요하다.

동물의 유전적 메이커(Gene Marker), 혈액형이나 혈청단백질 다형, 적혈구효소 다형, 새로운 전기영동 의해 검출 된 단백질 다형 등 연구에 응용하여 최근에는 DNA 염기서열·미토콘드리아 DNA분석 등 세포유전학적 연구와 더불어 형태학적, 해부학적 및 항병성 등 생리학적 특성을 구명하여 종의 기원과 게놈(genome) 해석에 응용 하고 있다.

2.4 세계 각국의 동물유전자원보존시스템

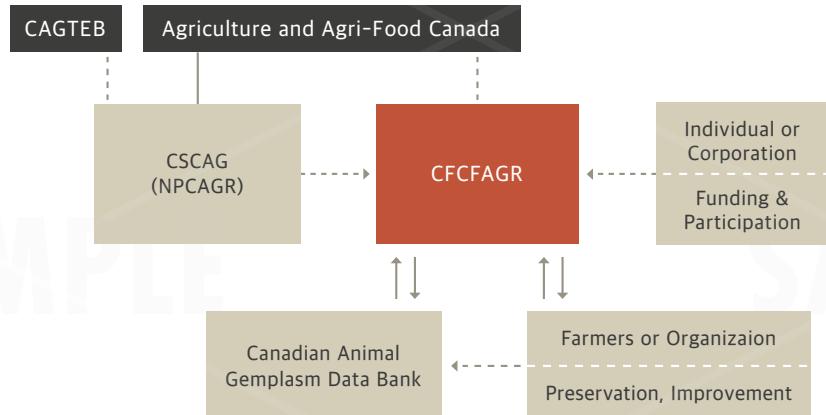
2.4.1 캐나다

동물유전자원기술전문가위원회(CAGTEB)의 지원을 받는 동물유전자원조정 위원회(CSCAG)가 정부의 동물유전자원보존프로그램(NPCAGR)을 관리한다.

2.4.1.1 재정 및 운영의 지원은 각각 다른 경로를 통해 운영

- 가축유전자원보존재단(CFCFAGR) : 민간기구로 실질운영 담당
- 동물유전자원조정위원회(CSCAG) : 정책지원

2.4.1.1 CFAR(Center for Food and Animal Research) : 농가나 관련단체가 제공하는 자료로 동물유전자원 데이터 저장소(Data Bank)를 구축하여 보존 재단의 집행기능을 지원한다.



<그림 2> 캐나다의 동물유전자원보존시스템

2.4.2 미국

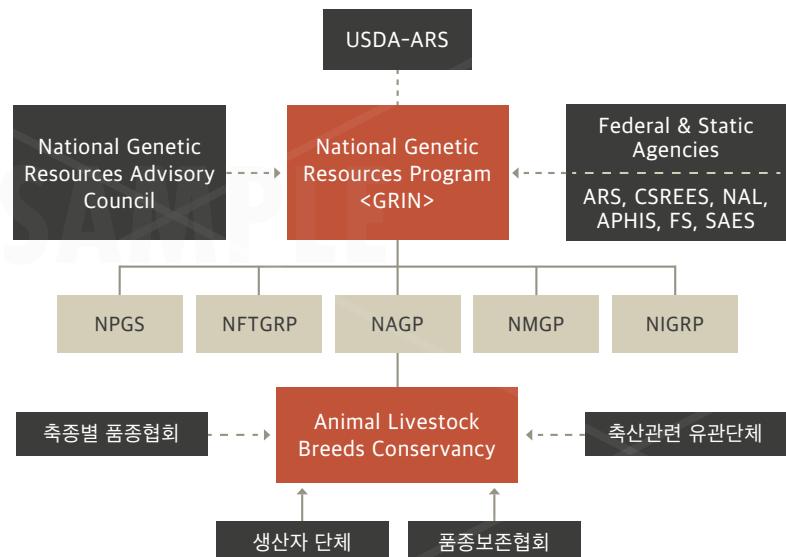
2.4.2.1

동물유전자원보존관리는 USDA 산하의 ARS에서 관장

2.4.1.2

ARS는 GRIN(Genetic Resources Information Network)으로 운영되는 National Genetic Resources Program에 의하여 National Genetic Resources Adversary Council의 지원과 ARS, CSREES, NAL, APHIS, FS, SAES 등과 같은 연방 또는 주정부의 협조로 운영한다.

이들은 동물, 식물, 임목, 미생물, 곤충 등 5개 분야를 담당하는 독립 Program으로 분리운영하며 동물분야를 담당하는 National Animal Germplasm Program(NAGP)은, 축종별품종협회, 생산자단체, 품종보존협회, 축산관련유관단체 등에서 가축품종 보존협회(ALBC)를 통해 제공하는 자료를 바탕으로 운영 한다.



<그림 3> 미국의 동물유전자 원보존시스템

FS - Forest Service, ARS - Animal Research Service, NAL- National Agricultural Library
CSREES - Cooperative State Research, Education and Extension Service
APHIS - Animal and Plant Health Inspection Service, SAES - State Agricultural Experiment Station
NPGS - National Plant Germplasm System, NFTGRP - National Forest Tree Genetic Resources Program
NMGP - National Microbial Germplasm Program, NIGRP - National Insect Genetic Resources Program

2.4.3 일본

2.4.3.1

독립행정법인인 농업생물자원연구소(NIAS)에서 관장하며 이 기구는 소장과 2명의 부소장(식물분야 및 동물·곤충분야) 및 2개의 과와 3개의 센터로 구성된다.

2.4.3.2

유전자은행에서 유전자원관리를 하며 동물에 관한 연구는 곤충·가축 연구소 내 각과에서 직능별로 수행한다.

2.4.3.3

동물의 유전자원보존을 위하여 생식세포의 보존방안 등 다각적인 보존방안 연구가 이루어지고 있다.

2.4.4 대만

2.4.4.1

축목연구소의 동물유전자원정보망을 통해 동물유전자원관리를 수행한다.

2.4.4.2

동물유전자원정보망은 축목연구소와 3개의 증식목장, 2개의 연구목장, 대만대학 등 동물유전자원을 보존하고 있는 기관을 하나로 연결한 시스템으로 각 기관은 각각 다른 축종 또는 품종을 보존하고 있다.

3. 동물의 등록 및 거래 형태

3.1 야생동물(멸종동물) 등록 및 거래형태

야생동물 및 멸종 위기의 동물들, 아프리카 회색 앵무새, 아프리카 코끼리, 천산갑, 코뿔소, 상어 등 야생 및 멸종 위기의 동물들이 관상, 고기, 가죽, 간유, 연골, 약재 등의 채취를 목적으로 거래되며 현재는 정상적으로는 거래형태가 어려우며 98%가 밀거래로 이루어져 정확한 등록 및 거래 정책의 통계가 불가능하다.



<그림 4> 야생 및 멸종위기 동물 거래 형태

3.2 반려동물 등록 및 거래형태

3.2.1 영국

2016년 4월부터 동물등록제를 실시하고 있으며, 마이크로칩을 사용한 동물등록제 시행.

3.2.2 프랑스

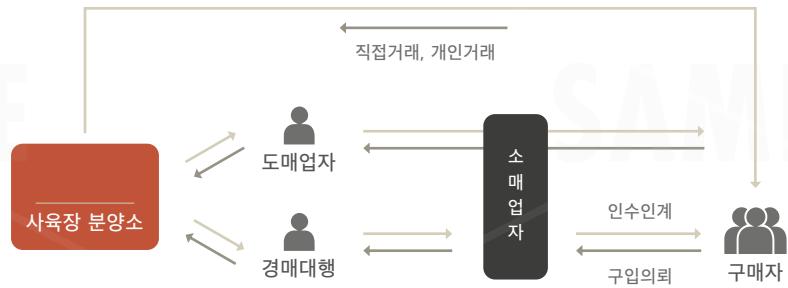
반려동물 등록증에는 반려동물에 삽입되어 있는 칩의 넘버와 바코드, 성별, 생일, 종류, 털 길이, 색상 등이 기록되어 있으며 그 아래에 반려동물 주인의 이름과 주소가 기록됨.

3.2.3 독일

반려동물을 입양 시 각종 정보를 작성하여 시청에 등록.

3.2.4 일본

반려동물(90일 이내) 입양 후 30일 이내 특징사항 기재 후 지역구장에게 등록증을 교부를 받음.



<그림 4> 야생 및 멸종위기 동물 거래 형태

3.3 말(Horse) 등록 및 거래형태

동물 중에 특히 말(Horse)은 혈통서를 통한 거래가 보편화 되어 있으며 그 중에서도 경주마용 말은 특히 혈통(Lineage)을 까다롭게 따진다.

우량품종을 유지하고, 품종 개량 및 말(Horse)혈통(Lineage)의 품종을 등록협회에 등록하는 일들은 18세기 영국에서 부터 시작되어 차츰 전 세계적으로 보편화되었으며 현재는 말(Horse) 뿐만 아니라 가치 있는 동물의 거래는 유전자 혈통서 (Lineage)기반으로 거래를 한다.

말(Horse)의 등록은 아래와 같이 유전자(Gene)등록, 번식등록, 경주등록의 세 가지로 구분 된다.

3.3.1 유전자(Gene)등록

개체확인, 가계계보유전자, 생산자와 소유자, 출생, 기록 사항 등을 등록한다.

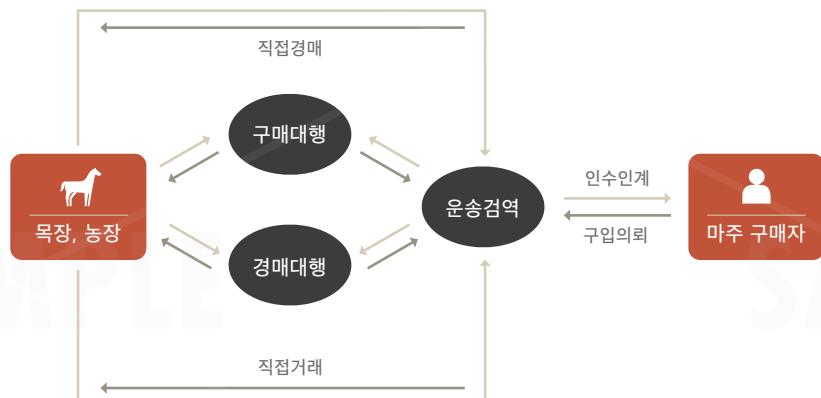
3.3.2 번식등록

번식용 종마의 교배, 임신, 출산 등 일체의 번식 활동을 관리 등록한다.

3.3.3 경주등록

번식용 종마의 교배, 임신, 출산 등 일체의 번식 활동을 관리 등록한다.

말(Horse)의 거래는 기본적으로 위 기술된 세 가지의 증명을 기반으로 거래 한다.



<그림 6> 말(horse)의 거래 형태

3.4 유전자(Gene)를 이용한 혈통관리 [예:경주마]

3.4.1 도시지(Dosage)이론

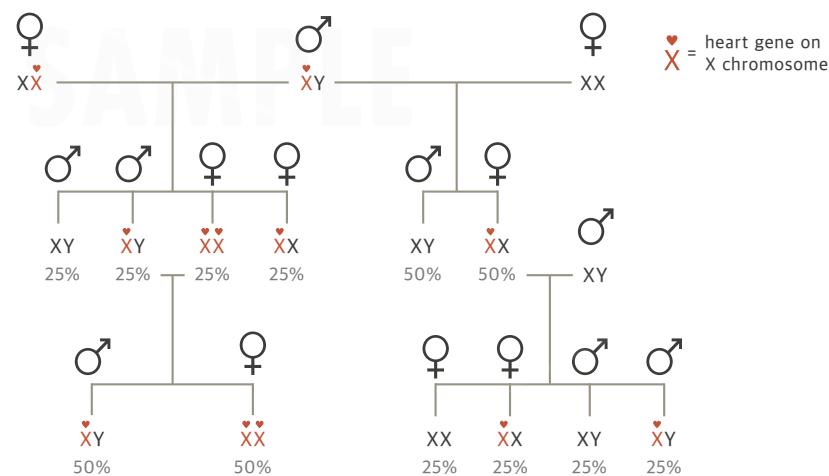
도시지(Dosage)는 경주마의 능력을 스피드(speed)와 스태미나(Stamina) 두 가지로 크게 구분하여, 한 경주마가 유전적(Gene)으로 어떤 능력에 치우쳐 있는지를 수학적으로 측정하는 이론이다.

$$DI = \frac{B + I + C/2}{C/2 + S + P} \quad CD = \frac{2*B + I - S - 2*P}{B + I + C + S + P}$$

<그림 7> DI:도시지 인덱스 공식, CD:도지시 분배 공식

3.4.2 X인자(X-Factor) 이론

X인자는 체형, 스피드, 의지, 심장 등 유무형의 속성을 유전적(Gene)으로 모두 측정하는 이론이다.



<그림 9> 유전적 심장 혈통

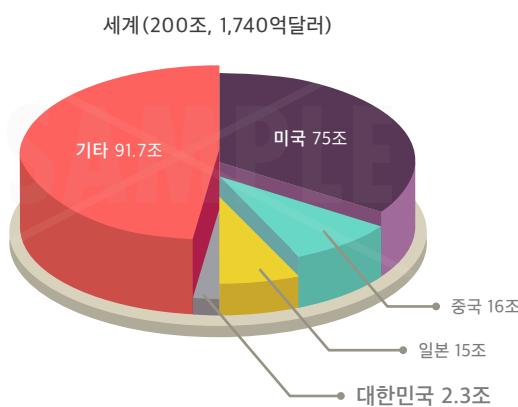
4. 전 세계 동물산업 시장규모

2016년 전 세계 동물산업 시장(동물의 거래 및 생태계 시장포함)은 약 1조 5,000억 달러 규모로, 최근 7년간 (2010 ~ 2016) 연평균 5.2%씩[추정치] 지속적으로 성장하였고, 2022년에는 약 1조8,000천억 달러까지 증가할 것으로 전망되고 있다.

4.1 반려동물 시장규모

반려동물 관련 산업의 2016년 시장규모는 약 1,740억 달러 수준인 것으로 추정된다. 반려 동물 수요의 증가로 다양한 관련 시장이 활성화되면서 가구당 연평균 지출이 증가하고 있으며, 특히 2010년 이후로 관련 용품 지출이 급증하였다.

2010년 이후 경기침체기에 반려동물 관련물품 지출액이 증가한 것은 경기에 영향을 받지 않는 반려동물 관련 산업의 특성이라고 할 수 있다. 반려동물 관련 산업은 매년 2자리 수 이상의 성장률을 기록하고 있으며, 신규시장과 일자리 창출에 기여할 전망이다. 반려동물 관련 시장의 규모는 계속 성장하여 2020년경에는 약 2,500억 달러 안팎의 규모로 확대될 전망이다.



<그림 10> 반려동물 산업시장 규모

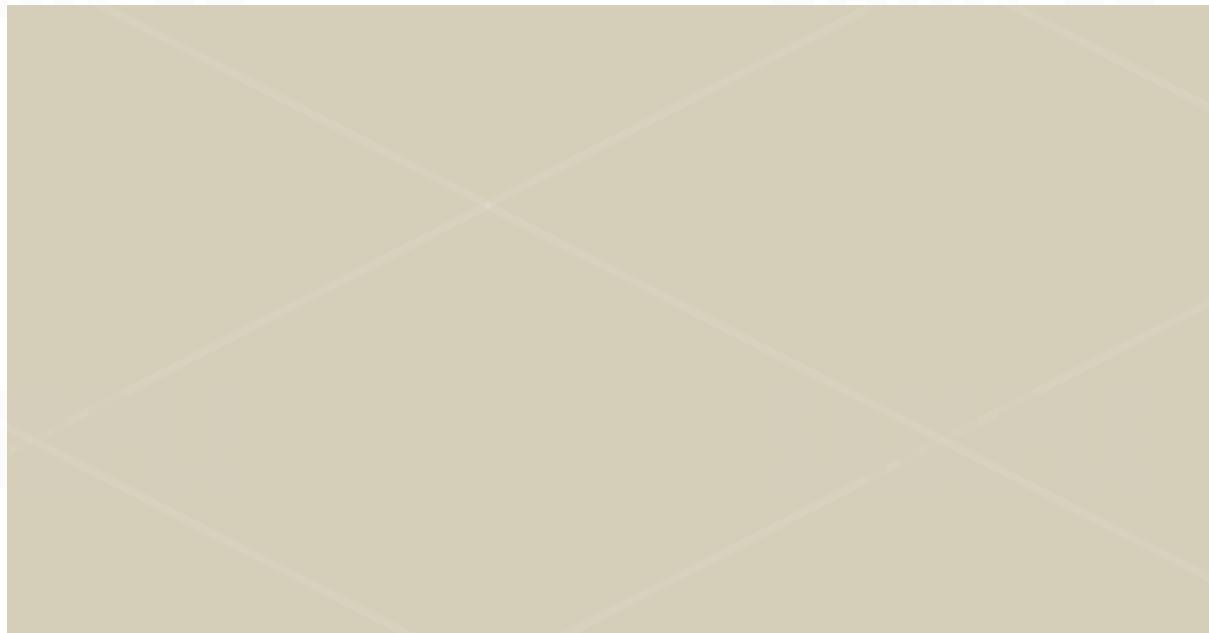
4.2 말(Horse)시장 규모

세계에서 가장 많은 말을 사육하고 있는 나라는 미국으로 920여만 마리에 이르며 그 다음으로 중국(657만마리) 멕시코(600만마리) 브라질(560만마리)·영국(100만마리)·프랑스(90만마리)등의 순이며, 전 세계적으로 말(Horse)산업 시장이 2,000억 달러의 시장규모를(추정치) 형성하고 있다.

국가	현황과 특징
한국	경마장 3개소, 승마인구 2만5000명. 전체 시장은 2조8000억원 규모이지만 경마 매출에 치우친 불균형한 구조.
미국	세계 최대 시장. 말산업 관련자만 460만명. 경제적 효과 1015달러(2005년)
영국	경마장 59개. 중앙집중식 말산업 정책으로 경제적 효과 37억1000만 파운드(2008년)
프랑스	승마인구 150만명. 말 사육 4만5000농가.
일본	승마장 1000여개. 승마클럽 회원 7만1000여명. 연간 말고기 1만4000t 소비.
중국	매년 2000두 이상 말 수입. 소득증대로 최근 승마 수요 급증세.

<자료:한국마사회 말산업연구소 2018>

<그림 12> 주요국가 말산업 비교



<자료:한국마사회 말산업연구소 2018>

<그림 12> 주요국가 말 사육두수

5. 동물산업의 문제점

동물산업의 시장은 큰 폭으로 성장해왔으며, 앞으로도 더욱 성장할 것으로 전망 되지만, 실제 시장의 성장과는 달리 기본적으로는 세 가지의 근본적인 문제점을 가지고 있다.

5.1 폐쇄적 거래

공통적인 문제점은 극히 폐쇄적인 유통구조로 인하여 신뢰가 확보되지 못한 동물의 거래, 불투명한 가격의 문제점이 있다.

5.2 무분별 거래

반려동물의 무분별한 개인 간 분양과 거래를 통한 유기동물, 잡종동물의 증가 등의 문제와 유기동물의 수가 급증함에 따라 비정상적인 불법거래 약취, 소음, 배뇨, 배변 등의 공해물질 발생 및 가축 전염병의 발생 등 문제점들을 발생시키고 있다.

5.3 불법적 거래

야생동물 및 멸종위기동물의 불법적인 수렵, 포획 및 거래로 인하여 개체 수 감소와 희귀동물의 멸종위기에 직면하는 문제점이 발생하고 있다. 가치가 있는 동물들 특히 세계 말(Horse)의 거래의 경우에는 전문성을 가진 소수의 집단만이 움직이는 지극히 폐쇄적인 생태계이며 거래뿐 아니라 말(Horse) 산업은 전체가 폐쇄적이다. 전문성과 자본력을 가진 조직만이 정보를 독점하고 거래를 독점하여 일반수요 자에게 불공정한 구매를 하게하며 좀 더 세부적인 사항으로는 아래와 같다.

- 개체의 자본전환이 어렵다.
- 거래에서의 투명성이 부족하다
- 감정에서의 전문성이 떨어진다.
- 질병 및 전염병에 취약하다
- 시장이 독점화 되어 있다.
- 개체의 혈통정보가 신뢰성이 없다.

따라서 일반인들은 말(Horse) 관련 산업에는 접근조차 힘들며 반려동물 등에는 많은 수요가 있지만 정보부족으로 일방적 불공정한 거래 형태를 보이는 게 현재 상황이다. 말(Horse)을 비롯하여 세계 각국은 동물산업의 관리 및 유통에 따른 문제점을 해결하기 위하여 동물 거래의 관리 및 인허가제등 법안으로 입법화 하는 등 여러 방안을 모색하고 이를 실행하고자 하고 있으나, 구조적인 폐쇄성으로 인하여 큰 효과를 보지 못하고 있는 실정이다.

6. 해결 방안

6.1 탈중앙화 시스템 확립을 통한 해결방안

동물의 인식정보를 공공의 망에 등록하는 탈중앙화 시스템으로, 개체 정보관리 시스템의 서브셋이다. 동물 등록동물의 인식정보를 취합하여 공공의 망에 등록시키는 제도로, 공공에서 추진하는 형태와 민간협회 등에 의해 사용자의 필요에 따라 추진되는 형태로 나뉠 수 있다.

6.2 LineageCode의 동물개체 관리 시스템의 특징

LineageCode의 동물개체관리 시스템은 탈중앙화 시스템으로 유연한 동물 메타정보 정보체계를 유지하면서도, 혈통정보에 기반한 글로벌 유니크 아이디를 통하여 컨소시움 참여자간의 정보 공유를 원활하게 하여 신규 생태계를 창출하는 시스템이다.

유연한 동물 관리 메타 정보체계

- ☒ 동물 관리 메타 정보체계를 통한 유전자(Gene) 기반 혈통(Lineage)증명
- ☒ 협회 등 기존 오프라인 동물 인증 정보를 블록체인 생태계에 도입
- ☒ 기존의 협회 등과의 공존을 위한 컨소시엄형 애플리케이션 운영형태
- ☒ 동물정보 관리의 탈중앙화
- ☒ 컨소시엄 구성원간의 협의에 의한 신규 생태계 창출

6.3 LineageCode의 동물개체 관리 시스템의 가치

LineageCode에서 제공하는 유전자를 이용한 개체 식별방식은 기존에 시도되었던 방식보다 훨씬 더 발전된 요소를 제공한다.

아래의 표는 이러한 부분을 비교한다.

	DNA (Lineagecode)	Facial Recognition	Chip	Nose Fingerprint	Remarks
Animal Recognition	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH	
Stud Book	HIGH	LOW	LOW	LOW	
Disease Check	HIGH	LOW	LOW	LOW	
Gender	HIGH	LOW	LOW	LOW	
Accuracy	HIGH	LOW	MIDDLE	LOW	
Forgery prevention	HIGH	LOW	LOW	LOW	
Security	HIGH	LOW	HIGH	LOW	

<표 1> LineageCode Framework의 비교우위

유전자를 이용한 방식은 기존의 안면인식, 칩, 비문을 활용한 다양한 방식보다도 더 많은 장점을 가지고 있다. 특히 혈통과 질병에 관련된 내용은 그 어떤 방식에서도 제공할 수 없는 유일한 방식이다. 리니지코드는 이러한 차별성으로 지속적인 서비스 확대와 시장 지배력을 높일 수 있다.

7. LineageCode의 구현체계

Permissioned BlockChain은 비트코인, 이더리움과 같은 누구나 네트워크에 참여할 수 있는 Permissionless BlockChain 기술의 대안으로 발전해왔다. Permissioned BlockChain 기술은 네트워크에 참여하기 위해서 인증 등의 과정을 통해 해당 네트워크 관리자로부터 참여 허가를 받아야 한다.

LineageCode는 Permissioned BlockChain 중 Hyperledger Fabric으로 구성해 스마트 컨트랙트를 신뢰할 수 있는 환경(Trusted Environment)에서 빠르고 효율적으로 실행할 수 있다.

이더리움으로 대표되는 Public Blockchain Network에서는 스마트 컨트랙트가 모든 Full Node에서 실행된다. 이런 방식은 몇 가지 중요한 문제를 안고 있다.

첫 번째는 Performance 문제이다. 모든 스마트 컨트랙트는 블록체인 네트워크 내의 EVM에 저장되어 있고, 조건에 따라 실행되는데, 블록을 생성하는 노드는 단일 노드이므로, 결국 블록생성을 위한 경쟁을 위하여 모든 노드들이 같은 코드조각을 실행시키는 결과가 되어, 네트워크의 컴퓨팅 파워나 노드의 컴퓨팅 파워에 거의 상관없이 블록체인의 퍼포먼스가 결정된다.

두 번째는 첫 번째와 유사한 원인에서 비롯되며 효율성에 대한 이슈다. 모든 Full Node에서 스마트 컨트랙트를 개별적으로 실행한다는 것은 Permissionless Blockchain 기술의 철학에 기반한 것이기는 하지만 스마트 컨트랙트를 항상 모든 노드에서 개별적으로 실행하고 검증하는 이와 같은 동작 방식은 효율적이라 생각되지 않는다.

LineageCode은 Permissioned BlockChain으로 스마트 컨트랙트 실행을 위한 신뢰할 수 있는 노드를 구성하여 블록체인 환경을 구성하고, 스마트 컨트랙트 코드를 실행해 안전성을 확보하며, 각 노드로 데이터 스키마부터 과금정책까지 독립된 기관으로써의 역할을 수행할 수 있도록 구성한다.

7.1 LineageCode의 동물개체 관리 시스템의 특징별 상세 사항

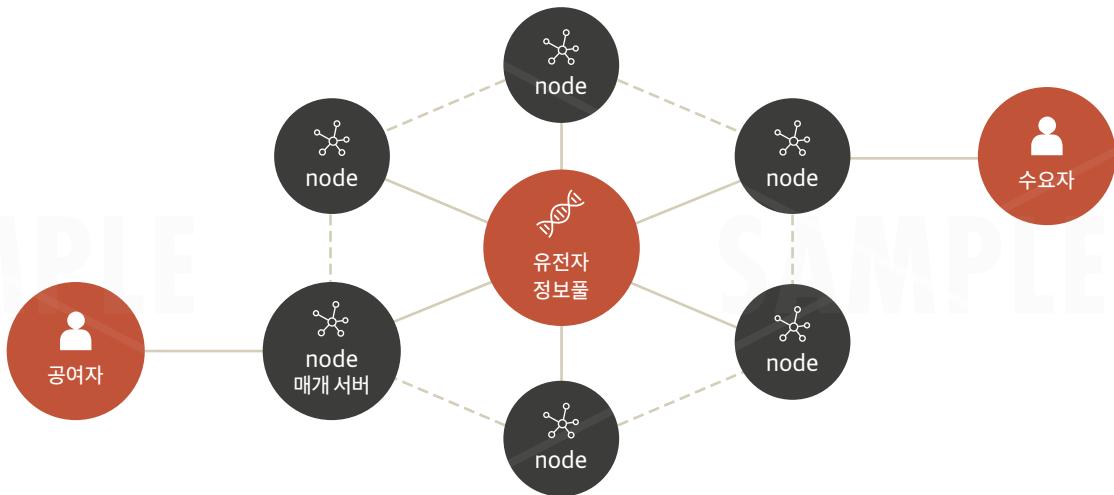
7.1.1 유연한 동물관리 정보체계

LineageCode의 동물 메타정보관리 시스템은 협회 및 기관 등에 의해서 데이터 스키마가 변경 가능하게 구성되어 있다.

동물 메타정보의 관리는 두가지로 나뉠 수 있는데, 첫 번째는 스키마의 관리이며, 두 번째는 스키마에 따른 동물 메타정보의 관리이다. 동물 메타정보의 스키마 관리는 LineageCode 컨소시엄에 포함된 협회 및 기관 등의 노드가 운영에 필요한 정보를 추가 관리할 수 있게 디자인하였으며, 이를 통하여 각 노드는 필요한 추가적인 정보를 스키마에 넣어 관리할수 있게 된다.

스키마에 따른 동물 메타정보의 관리는 동물 메타정보의 업로드, 업데이트, 블라인드 등의 실질적인 정보 관리로써, 크게 두가지로 나뉠 수 있다. 하나는 텍스트, 이미지 등의 소용량 정보로 트랜잭션의 인자의 형태로 블록체인에 삽입될 수 있으며, 두 번째는 동화상, 유전자(Gene)정보 등의 대용량 정보로 해시값 만을 추출하여 해시값은 블록체인에 삽입되며, 실질적인 정보는 블록체인 밖에 두어 전체적인 블록체인의 효율 및 I/O성을 향상시키는 방식이다.

“블록체인 밖”으로 통칭한 미디어는 IPFS(InterPlanetary File System), BitTorrent Overlay Network, 혹은 통상의 스토리지 서버가 되겠다. 미디어의 종류는 각각 정보의 성질에 따라 달라진다.



<그림 15> LineageCode Framework의 정보 저장 구조

데이터의 무결성이 필요하고, 데이터의 즉시성이 중요하지 않는 정보의 경우 IPFS(InterPlanetary File System), BitTorrent Overlay Network에 저장가능하다. 데이터의 무결성이 중요하며, 데이터의 즉시성이 중요한 경우, IPFS의 네이밍서비스를 차용한 스토리지 서버에 직접접속 가능하다. 그리고 데이터의 무결성이 중요하지 않으며, 즉시성이 중요한 경우, 통상의 웹링크가 URI의 형태로 블록체인에 삽입된다.

7.1.2 탈중앙화

LineageCode Framework는 Permissioned BlockChain에서 돌아가는 Dapp 형태의 플랫폼이다.

LineageCode의 운영주체는 암호화화폐 LineageCode(symbol : LIN)의 발행 주체인 WAGIF가 아니라, 각 블록체인 노드의 집합이며, WAGIF는 LineageCode의 운영에 정책에 따라 다른 노드들과 같은 정도의 권한만 행사 가능하며, 다만 블록체인의 운영에 필수적인 블록체인 노드 멤버쉽 관리 역할만을 추가적으로 수행한다.

각 블록체인 노드는 사용자 인증, 과금정책, 동물정보 관리 등에 독립적인 정책을 가지고 있다.

각 블록체인 노드의 권한은 사용자 인증, 사용자 과금, 동물 메타 정보체계, 동물 정보 관리, 전체 블록체인 정책 결정 등의 권한을 가진다.

7.2 Technical Motivation

블록체인 기반의 동물 개체 정보 관리 시스템의 구현은 몇 가지 주요한 기술적 이슈가 있다. 이는 자료구조의 유연성, 성능문제, 시스템 확장성, 보안성 등이 있다.

7.2.1 동물메타정보 자료구조의 유연성

동물 메타정보의 관리에 필요한 자료구조는 스키마의 가변성 및 사용자별 추가 메타정보를 고려하여 충분히 유연하면서도, I/O 퍼포먼스를 고려하여 결정되어야 한다.

동물 메타정보 스키마는 모든 노드 및 사용자가 사용하는 기본 도큐먼트(Scratch Document)와 확장 콜렉션(Extension Collection)으로 구성되며, 기본 도큐먼트는 동물당 하나이며, 확장 콜렉션은 사용자에 의해 정의 된 0개 이상의 도큐먼트의 집합이다.

동물메타정보 자료구조 관리의 용이성 및 추후 확장성을 위하여 nosql 데이터베이스 시스템인 Mongodb의 데이터 구조를 차용하여, 스키마의 변경에 유연하게 대처하며, 선택적으로 Mongodb등의 DB를 이용한 서브 시스템을 두어 퍼포먼스 문제 대처시 마이그레이션 과정을 간략할 수 있게 설계되어 있다.

7.2.1.1 Record Structure

record structure는 도큐먼트가 트랜잭션의 형태로 변경되어 블록체인에 저장되는 형태를 나타낸다.

도큐먼트는 BSON형태로 지정되며, 도큐먼트의 어트리뷰트는 수정 및 확장 가능하다.

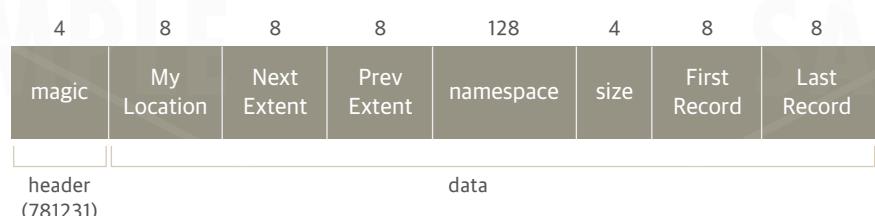


<그림 16> Record Structure

7.2.1.2 Extent Structure

Extent Structure는 도큐먼트의 집합인 콜렉션으로, 콜렉션이 트랜잭션의 형태로 변경되어 블록체인에 저장되는 형태를 나타낸다. LineageCode 프레임에서 Extent Structure를 쓰는 예는 주로 사용자 지정 도큐먼트를 관리할 때이다.

Extent Structure는 Record Structure를 관리하는 형태이며, 이중 링크드 리스트로 구성된다. 링크드 리스트의 노드는 각 레코드이며, 링크의 에지는 txid로 구성된다.



<그림 17> Extent Structure

7.2.2 Scalability

블록체인 기술에 대한 논의에서 도출되는 주요 이슈 중의 하나는 시스템 확장성이다. 블록체인에서의 Scalability issue는 더 많은 자원(마이닝 노드, 코어 수)을 투입하더라도 트랜잭션의 처리 속도(TPS)가 증가하지 않는 문제를 말한다.

주로 공개형 블록체인에서 발견되는 이슈로 TPS가 고정되어있기 때문에,

단위시간에 생성되는 트랜잭션이 TPS를 넘어서는 경우, 트랜잭션이

블록에 담기기까지의 대기상태인 pending상태의 시간이 길어져

트랜잭션의 사용 시나리오에 맞추지 못하는 경우가 생기는 이슈다.

블록체인에서 TPS의 개선은 보통 단순히 생성되는 블록사이즈의 크기를 늘리거나, 블록 생성에 참여하는 노드의 컴퓨팅 파워를 증가시키는 것으로 해결되지 않는 프로토콜의 구조적인 문제에 기인하므로, 블록 생성에 참여하는 노드의 컴퓨팅 파워를 증가시키는 것으로 해결되지 않는 문제이다. 왜냐하면 POW기반의 많은 공개형 블록체인 구현체는 참여 노드가 동시에 수학적인 퀴즈를 푸는 방식으로 블록 생성자의 결정을 하기 때문에, 동일한 트랜잭션을 모든 노드가 동시에 실행하기 때문이다.

7.2.3 Permissioned Block Chain(Hyperledger Fabric)

Hyperledger Fabric은 고도의 기밀성, 탄력성, 유연성 및 확장성을 제공하는 모듈러 아키텍처를 기반으로 하는 분산 원장 솔루션을 위한 플랫폼이다. 이 프로젝트는 다양한 구성 요소의 플러그 가능 구현을 지원하고 경제 생태계 전반에 걸쳐 존재하는 복잡성과 복잡성을 수용하도록 설계되었다.

Hyperledger Fabric 모듈형 아키텍처 기반의 블록체인 애플리케이션 또는 솔루션 개발을 위한 근간으로 고안된 비즈니스 블록체인 프레임 워크이다. 또한 Hyperledger Fabric은 블록합의 알고리즘, 멤버쉽 서비스 등 구성요소의 플러그 앤 플레이를 지원한다.

구분	Fabric	비트코인	이더리움
암호화 화폐 요구	없음	비트코인	이더 또는 사용자가 생성한 암호화 화폐
네트워크	허가형	공개	공개 또는 허가형
거래	공개 또는 기밀	익명	익명 또는 비공개
합의	SOLO(Single node, development), Kafka(Crash fault tolerance), SBFT	작업증명	작업증명
스마트 계약 (Smart contract)	있음(Chaincode)	없음	있음 (Solidity, Serpent, LLL)
언어	Go lang, Java, Node.js	C++	Go lang, C++, Python

<표 2> 블록체인의 종류별 특징

Hyperledger Fabric은 다른 블록체인들과의 차이점을 몇가지 보여주고 있다. 비트코인과 이더리움을 사용할 때에는 그에 암호화 화폐를 지불하여 사용해야하는 반면에 fabric의 경우 이러한 수수료 등의 리워딩 정책이 없다. 또한, 네트워크의 경우 fabric은 인증서와 채널 등을 이용하여 사용자의 인증 및 권한 문제를 해결한다. Hyperledger는 크게 Membership, Blockchain, Transaction, Chaincode로 이루어져 있다.

7.2.4 Security

LineageCode에서 사용할 Permissioned BlockChain인 Hyperledger Fablic은 전체 peer의 subset간에 보안채널을 구성 가능한 암호화 channel 기능을 사용한다.



<그림 19> 채널 구성의 예

Hyperledger Fablic 채널은 비공개 및 기밀 트랜잭션을 수행하기 위해 두 명 이상의 특정 네트워크 구성원 간의 통신에 대한 개인 "서브넷"이다. 채널은 구성원, 공유 원장, 체인 코드 응용 프로그램 및 주문 서비스 노드들에 의해 정의된다. 네트워크상의 각 트랜잭션은 채널에서 실행되며 각 당사자는 인증되고 해당 채널에서 거래 할 권한이 있어야 한다. 채널에 참여하는 각 피어는 구성원 서비스 공급자 (MSP)가 제공 한 자체 ID를 가지며 채널 피어 및 서비스에 대한 각 피어를 인증한다.

LineageCode는 channel 기능을 이용하여 peer간의 보안채널 구성과 peer간의 데이터통신 및 정보제공을 통한 peer의 생태계를 구현한다.

7.3 Architecture of LineageCode Framework

7.3.1 Entities of LineageCode project

7.3.1.1 co-owner node

Co-owner노드는 단일 거버넌스로 구성된 집단이며, 하이퍼레저에서 Peer에 해당한다. Co-owner node의 예는 동물 협회, 경마장, 정부, 주식회사 등이며, 심지어 Smart Contract 등의 실체가 없는 엔터티 또한 Co-owner node 가 될 수 있다. 각 커뮤니티는 독자적인 구성 및 규모를 가지고 있으며, 커뮤니티 간의 운영정책 등에 대한 간섭은 없다.

각 Co-owner node 는 LineageCode 운영국과의 contract에 따른 LineageCode 프레임워크에서 제공하는 서비스에 대한 co-ownership을 가지게 된다.

Co-owner node 중 LineageCode의 운영에 특별한 역할을 하는 특수한 node가 있으며, 이를 capital Co-owner node 라 부른다. capital Co-owner node 는 Know Your Customer, 동물 메타정보 인증 등의 역할을 수행하며, 역할에 따라 LineageCode의 Co-ownership 비율에 가중치를 받게 된다.

LineageCode 시스템 내는 몇개의 기본적인 Co-owner node가 있으며, 기본 노드는 WAGIF, LineageCode 동물 거래소 등이 있다.

7.3.1.2 LineageCode 위원회(LineageCode Committee)

LineageCode 위원회는 LineageCode 생태계의 의사결정기구이며, LineageCode 재단인 WAGIF, 각 Co-owner node의 대표, 그리고 LineageCode 생태계 전체의 기여도(LineageCode coin stake 등)에 따른 사용자 대표 등으로 구성된다.

의사결정이 필요한 의제는 추후 정의될 다양한 채널로 이루어지며, 아래에 기술되는 운영국이 사안별로 우선순위를 정하여 LineageCode 위원회에 의제 목록을 전달하고, 부정기로 열리는 운영위원회 회의에서 의제에 대한 의사결정을 투표로 결정한다.

LineageCode 위원회가 수행하는 의사결정은 크게 보아 delegated voting과 direct voting, 2가지로 이루어진다. delegated voting은 운영위원회 구성원의 찬성, 반대, 보류의 선택으로 직접투표 기명투표로 이루어지며, 각각의 투표결과와 관련 자료는 블록체인을 통하여 공개된다. direct voting은 delegated voting에서 직접투표로 voting된 결과가 과반수가 넘을 경우에 이루어지며, LineageCode Coin의 stake(지분율)를 기반으로 가중치를 결정한다. LineageCode coin의 지분율의 고정은 direct voting 발표 전의 임의의 시점의 블록의 지분율로 결정한다.

7.3.1.3 LineageCode 오라클

LineageCode 오라클은 환율, 시세 등의 LineageCode Framework 폐세계 바깥의 정보를 검색할 수 있는 데이터피드의 역할을 수행한다.

7.3.1.4 Ledger

ledger는 Co-owner node와 LineageCode 운영국, LineageCode오라클, LineageCode 암호화폐 사용자 및 Dapp이 통신하는 채널이며, 비밀채널과 공개채널로 이루어진다. 정보의 공유체이며 공개 블록체인으로 구현된다.

LineageCode 코인은 LineageCode 생태계내의 구성원의 의사결정을 통하여 LineageCode 생태계의 서비스를 공유하는 개념의 암호화폐이며, LineageCode 생태계내의 노드는 트랜잭션, contract, 정보공시, 의사결정 등을 위한 데이터 버스 역할을 하는 ledger라고 이름 붙인 블록체인을 공유한다.

7.3.2 special nodes of LineageCode project : Capital Co-owner node

LineageCode 코인이 가지는 특성을 위해 특별한 역할을 수행하는 하나이상의 Co-owner node로써, 가상화폐 및 달러등의 통화와의 교환(거래), 고객인증, 동물메타정보 검증 등의 역할을 수행한다.

초기 capital Co-owner node는 LineageCode 거래소로 지정되어 있으며, 역할의 분산 및 변경은 의제 제기를 통한 LineageCode 운영국의 결정을 통해서 이루어진다.

기존 통화(달러, 위안화 및 기존 암호화폐 포함)와의 거래 기능(Exchange)은 LineageCode코인을 기준으로 현실세계에서의 지급기능이 제공 가능하게끔 유도하기 위해서는 하나 이상의 거래소가 필요하며, 이상적으로는 co-owner node 거래소가 바람직하다. 나아가 LineageCode가 갖고 있는 공유경제의 철학에 동참하는 여러 커뮤니티들과의 연결 및 확장에 필수적인 역할을 하게 될 것으로 판단하였다.

현실통화(달러, 위안화 등)의 거래에는 기존의 암호화폐 거래소와 유사한 개념의 거래 및 교환소가 이용될수 있으며, 오프라인으로 교환가능한 일종의 ATM형태를 띠는 키오스크가 이용될수 있다. 이러한 거래소 및 키오스크 또한 Capital Co-owner Node가 되거나, 혹은 Capital Co-owner Node의 서비스가 될 수 있다. 현실통화와 마찬가지로 암호화폐(비트코인, 이더리움, EOS 등)의 거래에는 사용자가 암호화폐를 capital Co-owner node에 수탁 및 전송하여 해당 인정 가치만큼의 LIN을 LIN생태계에서 교환하는 방식으로 기존 암호화폐 생태계와의 연결점을 만들어, 기존 암호화폐 사용자는 LIN의 다양한 생태계에 참여 할수 있다. 이와 유사하게 LIN을 수탁/폐기하고 수탁 및 전송한 암호화폐의 일부/전체를 출금하는 기능도 가능하다.

기존의 암호화폐 거래소와 유사한 개념의 거래 및 교환소가 이용될수 있으며, 오프라인으로 교환가능한 일종의 ATM형태를 띠는 키오스크가 이용될수 있다.

고객인증(KYC)은 고객환전 및 고객자산확인 등의 절차에 쓰이는 KYC(Know Your Customer) 절차를 수행하는 기능이며, PKI 구조의 RA에 해당하는 은행, 통신사, 카드사 혹은 공인인증서 등의 기타 방식으로 사용자의 신원을 직간접적으로 확인하여 보증할 수 있는 능력을 가진 하나 이상의 co-owner node는 고객인증 기능을 수행할 수 있다.

동물 메타정보 검증은 고객이 소유한 동물의 주요 메타정보의 정합성을 확인하는 기능으로, 주로 유전자(Gene) 정보의 검증 및 확인 등의 절차를 수행하는 기능이다.

7.3.3 implementations of LineageCode

지금의 동물 메타정보는 주로 협회나 기업 등에 의해서 관리되며, 각 서비스에 따라 분산되어 있어 서비스 간 연계가 어려우며, 사용자 입장에서는 분산된 정보의 관리가 어렵다. 또한 협회나 기업이 관리하는 동물 메타정보의 인증은 협회 및 기업간의 협력체계가 없다면, 공증 등의 별도의 복잡한 수단이 필요하며, 이에 대한 시간 및 금전적인 비용 또한 사용자의 부담이 된다.

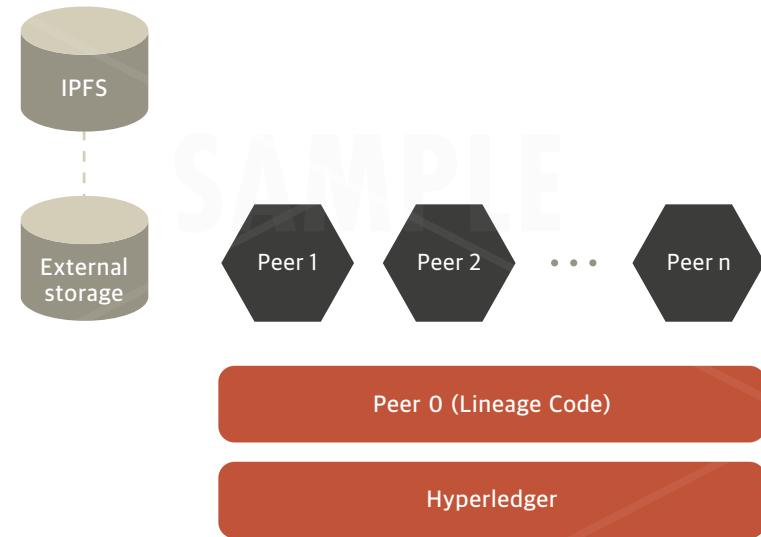
이러한 문제를 해결하는 방법은 협회 및 기업이 동물 메타정보의 관리에 공통의 키를 가지고 각 서비스 엔터티인 협회 및 기업이 부가적인 정보구조를 기획하여 각자의 정보를 관리하며, 이해에 따라 각 서비스 엔터티가 정보를 쉽게 교환하며, 이러한 정보 및 서비스의 상호공조에 대한 비용의 빌링이 자동으로 이루어질 수 있는 플랫폼을 공유하는 방법이 효과적이다.

이러한 배경에 출발한 LineageCode Framework는 다양한 이해관계를 가진 기관 및 회사가 자신만의 동물 메타정보를 추가하여, 관리할 수 있는 탈중앙화된 동물 메타정보 관리 프레임워크이다.

기관 및 회사는 이해관계 및 필요에 따라, node 혹은 Dapp의 형태로 프레임워크에 참가할 수 있으며, 이해관계가 일치하는 node 혹은 Dapp와 공개경로 혹은 비밀경로를 통하여 정보를 주고받으며, 서비스를 확장 시킬수 있는 유연한 시스템이다. 이 과정에서 각각의 Node 혹은 Dapp는 서로의 서비스에 대한 계약 및 SLA등을 명기한 스마트 컨트렉트를 배포할 수 있다.

LineageCode Framework는 Hyperledger Fabric에서 동작하는 Dapp의 집합이며, Hyperledger Fabric의 요소인 MSP, 채널, 체인코드등의 다양한 동작을 사용하여, 현실의 동물 메타정보의 관리를 통합 시킬 수 있는 동물메타정보 프레임워크이다.

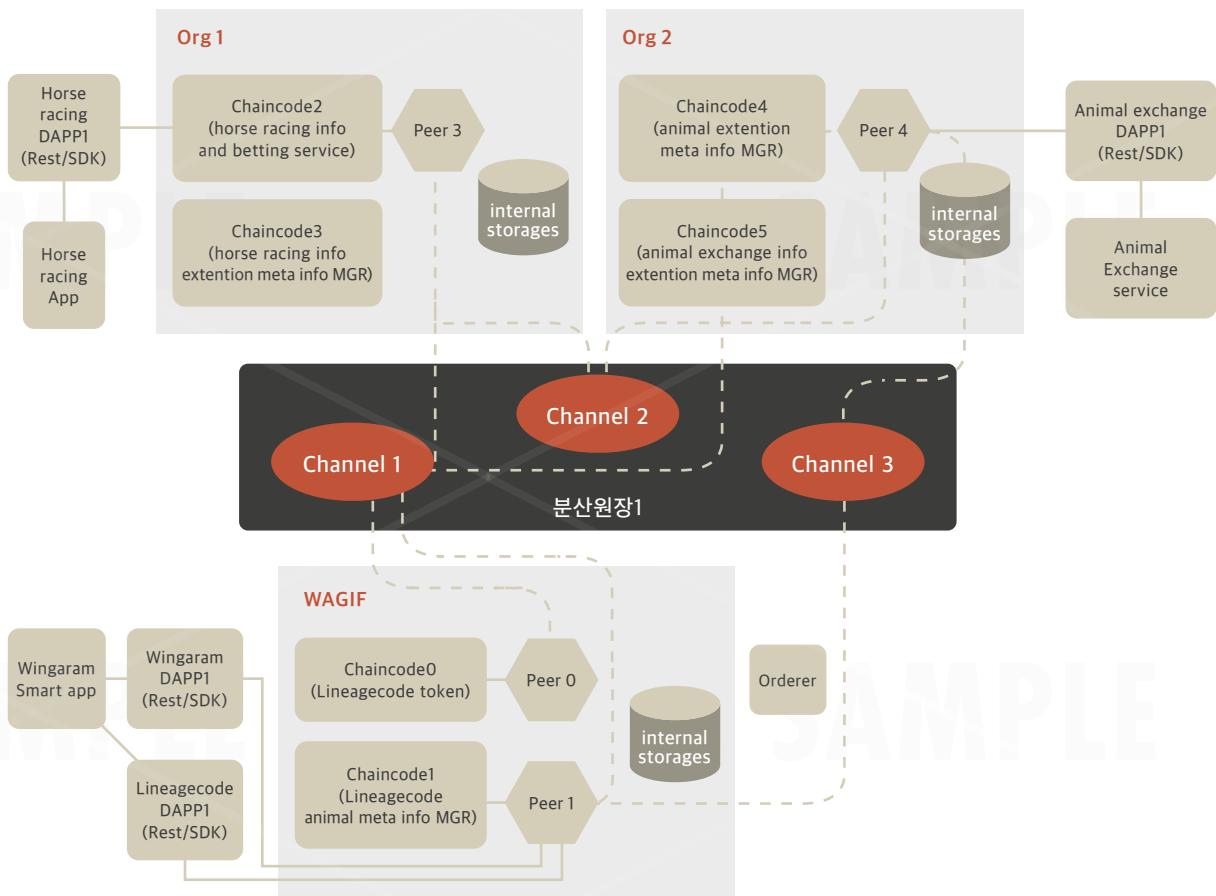
7.3.3.1 LineageCode Framework 피어 구성



<그림 20> LineageCode Framework의 피어 구성의 예

LineageCode Framework의 피어 구성은 Hyperledger Fublic 위에 peer 0이 상기 데이터스키마 부분에서 언급된 Record Structure를 통하여 동물 메타정보의 기본 정보를 정의하는 체인코드가 있으며, 이 체인코드에서 정의된 동물 기본 메타정보를 바탕으로 각 peer 혹은 체인코드(Dapp)에서 필요한 데이터 스키마를 확장시키는 방식으로 운영된다.

7.3.3.2 LineageCode Framework 피어 및 체인코드 구성



<그림 21> LineageCode Framework의 네트워크 구성 예시

LineageCode Framework의 구성은 Hyperledger Fabric 위에 peer 0(WAGIF)이 상기 데이터스키마 부분에서 언급된 Record Structure를 통하여 동물 메타정보의 기본 정보를 정의하는 체인코드가 있으며, 이 체인코드에서 정의된 동물 기본 메타정보를 바탕으로 각 peer 혹은 체인코드(Dapp)에서 필요한 데이터 스키마를 확장시키는 방식으로 운영된다.

모든 참여 기관은 필요에 따라 0개 이상의 피어를 포함할 수 있으며, 심지어 특정 참여 기관과의 협의를 통하여 체인코드 및 Dapp만을 배포하는 peerless로 참여하는 기관도 있을 수 있다. 특히 WAGIF 기관은 LineageCode Framework의 base chaincode 및 동물의 인식정보 데이터베이스를 구성하며, 참여 기관들이 이를 이용한 확장 데이터스키마를 구성할 수 있도록 Dapp의 인터페이스를 공유한다.

또한 모든 참여 기관은 서로간의 이해에 따라 보안 및 공개 채널을 열어 서비스의 의존성을 가질 수도 있다. 채널 사용 예를 들어보면 그림의 org1의 경마 서비스에서 말의 혈통(Lineage) 등을 포함한 기본정보는 채널1을 통하여 WAGIF의 peer1에서 동작중인 chaincode1(LineageCode animal meta info MGR)에 접근 가능하며, 배팅의 경우에도 채널1을 통하여 WAGIF의 peer0에서 동작중인 chaincode1(LineageCode token)의 서비스를 받을 수도 있다. 또한 마필의 거래를 위해서는 말의 검증된 데이터 및 상벌상황 등이 중요한데 경마의 결과를 통해 말의 검증을 하려면 채널2를 통하여 org1에서 운영중인 동물 거래 서비스가 peer4를 통하여 peer3에서 운영중인 chaincode3의 horse racing info를 획득할 수도 있다.

채널 등을 통한 기관 간 서비스 의존성에 따른 비용의 빌링 문제는 스마트 컨트랙트를 통한 LineageCode 등의 암호화폐를 통한 자동정산 등으로 가능하다.

7.3.3.3 LineageCode 동물 메타정보 구성

LineageCode가 관리하는 동물 메타정보의 데이터 구성은 기본정보와 확장정보로 나누어진다. 기본정보의 스키마 및 관리는 초기에는 WAGIF가 관리하며, 이후 LineageCode 프레임워크의 로드맵에 따라, LineageCode Committee에 기본정보의 스키마 및 관리를 이관한다.

기본 동물 메타정보의 구성은 아래와 같으며, LineageCode의 기획 및 개발방향에 맞춰 수정될 수 있다.

```
struct LineageCodeBase {  
    animalId  
    struct AnimalAuthInfo {  
        # LineageCode related Info  
        SampledGene  
        pointer_EntireGeneInfo  
        # LineageCode related Info  
        FidoAuthInfo  
    }  
}
```

스키마내 각각의 필드에 대한 설명은 아래와 같다.

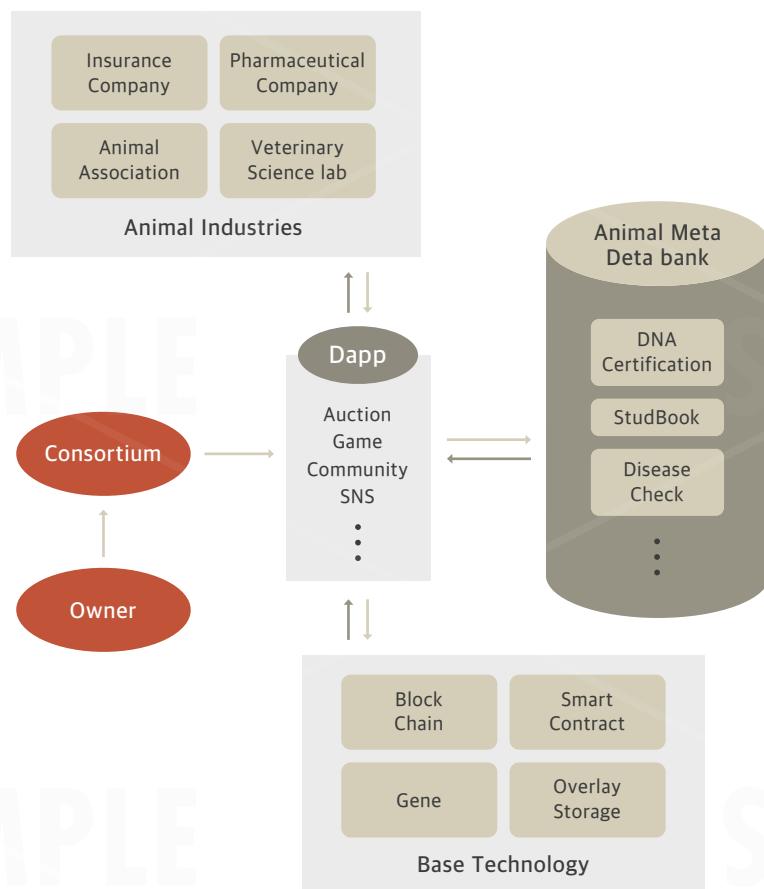
이름	설명	
animalId	LineageCode Framework의 동물에 대한 Global Identifier이며, 전체 프레임워크에 Globally Unique함.(mandatory정보)	
AnimalAuthInfo	기본정보내의 구조체이며, 동물의 인증 관련한 정보가 포함되어 있으며, LineageCode Framework의 기능인 혈통인증 정보가 들어 있음.	
	SampledGene	LineageCode Framework의 기능인 혈통인증을 위한 정보이며, 전체 유전자 정보가 아닌 개체의 혈통인증을 위한 유전자 샘플의 정보임.
	pointer_EntireGeneInfo	추후 LineageCode Framework의 확장을 위한 유전자풀로 개체의 전체 유전자정보가 스토리지에 들어있으며, 해당 정보의 무결성을 위한 정보와 스토리지내 해당 정보에 대한 URI(Uniform Resource Identifier)가 저장됨
	SampledGene	혈통정보의 확인은 현재의 기술로는 실시간으로 이루어지는데 상당한 비용이 듬. 실시간으로 동물의 개체정보를 저비용으로 구현할수 있는 홍체 정보 등의 생체인식정보를 담고 있는 필드이며, 동물에 따라 인증수단은 상이할수 있으므로, 다양한 생체정보를 인증수단으로 이용할수 있는 프레임워크인 FIDO를 차용함

7.3 Co-exist of LineageCode Framework

LineageCode Framework는 동물메타정보의 관리에 있어 사용자의 경험 및 서비스 billing의 편의를 위하여 LIN이라는 암호화화폐를 도입하였다. LineageCode Framework은 동물 메타 데이터 스키마 및 관리를 공동 소유 및 관리를 표방하고 있으며, 이와 유사하게 기존 화폐 및 암호화폐 생태계와의 공존 나아가 협력 관계를 맺을 예정이다. 이를 위하여 LineageCode Framework의 엔터티중 capital co-owner node는 기존 통화 달러, 위안화 등의 교환기능을 가지고 있으며, 암호화폐의 또한 LineageCode Framework의 서비스를 이용하거나, LineageCode Framework내의 가치를 가지는 LIN과의 교환 기능을 포함한다. 이러한 교환은 범위는 수탁, 담보 등을 포함하여, 사용자의 편의 및 기존 암호화폐 생태계와의 공존 및 협력을 가능하게 한다.

7.4 LineageCode contract transaction diagram

앞에서 설명한 각종 동물메타정보를 이용하는 서비스는 다양한 분야에서 활용이 가능하며, 이는 Dapp을 이용해서 많은 유저들이 사용할 수 있다.



<그림 22> 동물메타정보를 활용한 각종 서비스 구성도

8. Lineagecode Framework 유즈케이스

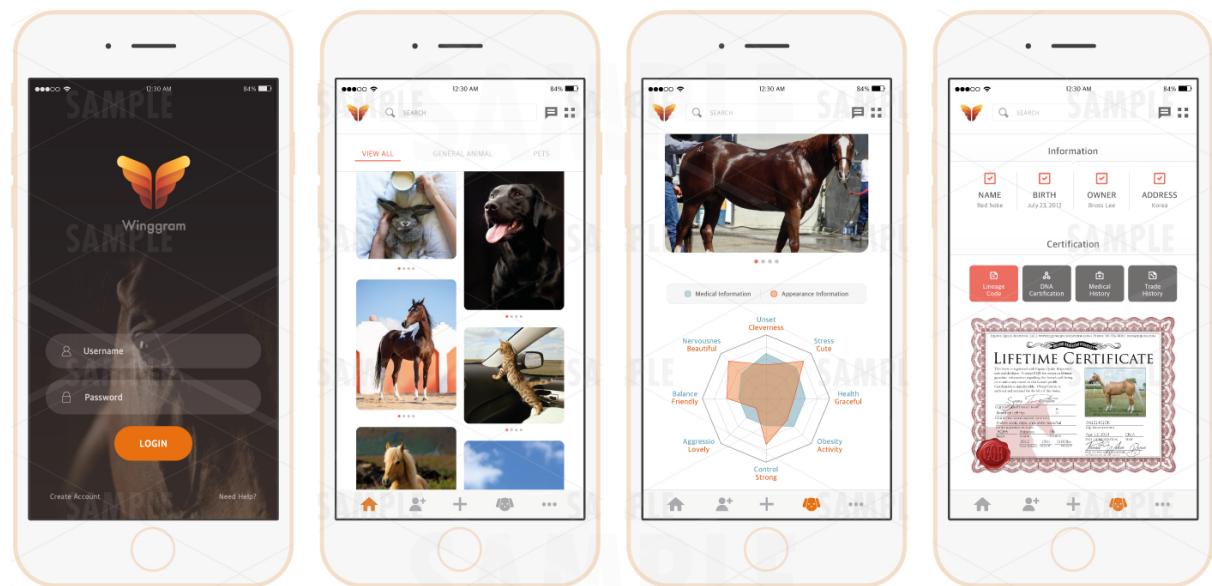
8.1 동물의 메타정보를 활용한 Social Dapp 사례

전세계적으로 동물의 사진을 활용한 커뮤니티 서비스는 있지만, 유전자를 포함한 동물의 메타 정보를 활용한 서비스는 거의 없다.

대부분의 서비스는 사람의 기호와 취미를 공유하는 과정에서, 동물은 하나의 카테고리에 해당하는 수준이다. 동물전용 커뮤니티 서비스 Winggram은 말을 포함한 동물의 메타정보를 활용하여 Pet과 동물을 위한 전문적이고 특별한 서비스를 제공한다.

동물의 주인은 자신의 동물을 등록하면 전세계적으로 유일한 아이디를 발급받을 수 있다. 해당하는 카테고리에 사진과 정보를 올리면 관심있는 사람들에게 노출이 되고 공유가 된다.

윙그램은 통상적인 SNS가 너무 많은 정보가 노출되는 것에 비해 펫을 포함한 동물의 정보에 집중한다.



<그림 23> 동물메타정보를 활용한 각종 서비스 구성도

동물의 정보는 유전자를 포함한 기본정보에서부터, 확장정보까지 다양한 메타정보를 활용한다.

8.2 동물 거래소 Dapp 사례

기존의 동물 거래는 동물의 혈통정보는 주로 관련 협회의 인증서나 개인의 신용에 근거하였으며, 동물의 생육상황 등의 메타 정보는 주로 개인의 신용에 근거하였다. 개인의 신용이나 협회의 인증서가 동물 메타 정보의 근거로 사용되기 위해서는 협회간 중재 혹은 개인간 브로커 등의 권위에 근거한 제 3자의 존재가 필수적이다.

이를 해결하는 방법으로 LineageCode Framework 동물 메타정보를 활용한 SNS에 연동되어 동물의 상벌, 접종 상황, 생육상황 등을 블록체인에 기록하여 동물 거래의 기반자료로 활용 할 수 있다.

또한, 동물의 거래를 위한 경매 정보를 스마트 컨트랙트로 작성하며, 동물 메타정보의 이관 등 소유자
변경까지 LineageCode Framework 내에서 해결 가능하다. 이에 더하여, 동물의 거래시 대금 지급을 Line-
ageCode Framework내의 지불수단인 LIN을 이용가능하다.

```

/*
Copyright 2018 IBM All Rights Reserved.
Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the 'License');
you may not use this file except in compliance with the License.
You may obtain a copy of the License at
    http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
distributed under the License is distributed on an 'AS IS' BASIS,
WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
See the License for the specific language governing permissions and
limitations under the License.
*/
/*
 * This is an sample chaincode that tests very beginning of LineageCode Framework
 * I modify a source from IBM developers channel
 * https://developer.ibm.com/patterns/car-auction-network-hyperledger-fabric-node-sdk-starter-plan/
*/
'use strict';
const shim = require('fabric-shim');
const util = require('util');

let Chaincode = class {

  /**
   * The init method is called when the Smart Contract 'animalauction' is instantiated by the
   * blockchain network. Best practice is to have any Ledger initialization in separate
   * function -- see initLedger()
   */
  async Init(stub) {
    console.info('===== Instantiated fabanimal chaincode =====');
    return shim.success();
  }
  /**
   *
   * @param {Object} animal
   */
  inspect(animal) {
    console.info(`Inspecting animal: ${animal}`);
    console.info(util.inspect(animal, { showHidden: false, depth: null }));
  }

  if (highestOffer) {
    //update the owner of the animal
    await stub.putState(listing.animal, Buffer.from(JSON.stringify(animal)));
  } else { throw new Error('offers do not exist'); }

  console.info('===== END : closeBidding =====');
}

shim.start(new Chaincode());
}

```

상기 소스코드는 동물거래 관련 스마트콘트랙트(체인코드) 샘플이며, LineageCode Framework가 개발됨에 따라 업데이트 될 예정이다. 최신 소스코드는 하기 링크에서 확인가능하다.

<https://github.com/LineageCode/animalExchange>

9.리니지코드 생태계



<그림 24> Lineagecode의 생태계 계층 구조

9.1 리니지코드의 각 생태계 구성

9.1.1 LineageCode Framework에서 사용되는 Base Technology

리니지코드의 프레임워크에서 사용되는 기반 기술은 하이퍼레저 패브릭을 활용한 컨소시엄 블록체인, DNA를 분석하여 만든 데이터, 이의 저장을 위해서 Overlay Storage 기술을 활용한다.

9.1.2 Animal Industries 에서의 활용

이러한 기술은 Dapp의 방식을 활용하여 각종 동물 산업에서 활용된다.

- 동물거래 - 동물거래에서 가장 중요한 요소는 개체인식과 혈통정보이다. 정확하고 공정한 거래를 위한 최적의 플랫폼을 제공한다.
- 예방접종 및 섭식 - 동물의 예방접종 상황 및 섭식 관련 메타정보를 확인하여 추후 거래 등에 이용함으로써, 사료제조 등의 제조업이나 예방접종 관련 수의산업 등에도 긍정적인 영향을 기대할 수 있다.
- 경마산업 - 많은 경마산업에서 혈통을 확인하거나 유전적인 형질을 개선하기 위하여 노력을 하고 있다. 리니지코드는 이에 대한 근본적인 해결책을 제시한다.
- 병리학적 연구 - 펫을 포함한 동물들의 병을 연구하는 산업은 지속적으로 확대되고 있는 추세다.
- 동물보험 - 최근의 보험사에서는 동물보험의 비중이 매우 높아지고 있으며, 유전자를 활용한 개체인식과 질병확인을 이용할 수 있다.
- 동물보호 - 멸종위기의 동물을 포함한 동물 보호를 위해서는 다양한 동물들의 유전자를 활용한 연구가 진행되고 있으며, 유전자 뱅크는 이러한 연구에서 매우 중용한 역할을 한다.

9.2 유전자(gene)정보를 활용한 산업



<그림 25> 유전자 정보의 단계별 활용

유전자정보를 저장하고 활용하기 위해서는 위 그림처럼 몇가지 단계를 거쳐서 결과를 얻을 수 있다.

1단계) 샘플추출 및 검사 의뢰

동물의 소유주는 동물의 태액, 상피세포, 모근등을 추출하여 리니지코드와 협약된 기관에다 검사를 신청할 수 있다. 정해진 룰에 의해 컨소시엄이 형성된 기관은 검사의 결과를 보증할 수 있으며, 리니지 플랫폼을 이용하는 모든 이용자들이 신뢰할 수 있게 된다.

2단계) DNA 검사

동물의 시료로부터 DNA를 추출하여 고유한 유전적 패턴을 나타내는 방법이며 DNA profiling을 포함한 다양한 분석 및 검사를 진행한다. 이러한 검사 데이터는 유전자 은행에 보관된다.

3단계) 검사결과의 활용

검사결과를 DNA 뱅크에 보유함으로써 다양한 목적에 활용이 가능하다.

- 동일개체확인서 : 동물의 분실하고 찾거나 거래에서 동일한 개체임을 확인할 수 있음. 모든 DNA에는 개체식별이 가능한 특정 좌위라고 하는 염색상에 유전자가 위치하는 자리가 존재하며 각 개체마다 해당 좌위의 염기서열을 분석하여 동일 개체 식별이 가능하다.
- 혈통확인서 : 유전자의 여러 각 조상의 유전자형을 비교하여 혈연관계임을 입증하는 증명서로 사용될 수 있다.
- 질병확인서 : 정상적인 유전자 결과를 바탕으로 질병의 유무와 예상되는 병리적인 보고서를 제공할 수 있다. 이는 각종 보험사를 포함한 동물연구 기관에 매우 중요한 데이터 뱅크 역할을 할 수 있다.

4단계) 결과를 이용하는 사례

- 분실된 펫을 찾거나 확인하는 경우
- 개와 말의 혈통을 증명하거나 확인하는 경우
- 동물 관련 보험을 위해서 펫의 질병을 확인하는 경우
- 동물의 질병 예방 및 치료를 위한 연구 (펫병원 및 제약회사)
- 종의 보존과 종의 계량

10. 리니지코드 이코노미

10.1 개요

리니지코드 이코노미는 합의된 상위 조직과 리니지코드 생태계의 개인과 단체 커뮤니티의 모든 트랜잭션은 유틸리티코드로 적용된다.

리니지코드는 전체 동물생태계 트랜잭션의 보상과 결제 및 지불수단으로 사용 된다. 아울러 소비와 수익의 상호구조 개념으로 실제 상거래에 활성화한다.

리니지코드는 커뮤니티와 컨소시엄 조직이 증가할수록 리니지코드의 가격구조가 상승하는 구조이므로 생태계에 참여하는 모든 참여자에게 유리하다.

아울러 리니지코드만의 차별화된 커뮤니티 생태계에 인센티브를 적용하여 참여자에게 다양한 활동에 대한 보상을 리니지코드의 리워드코드에 적용한다.

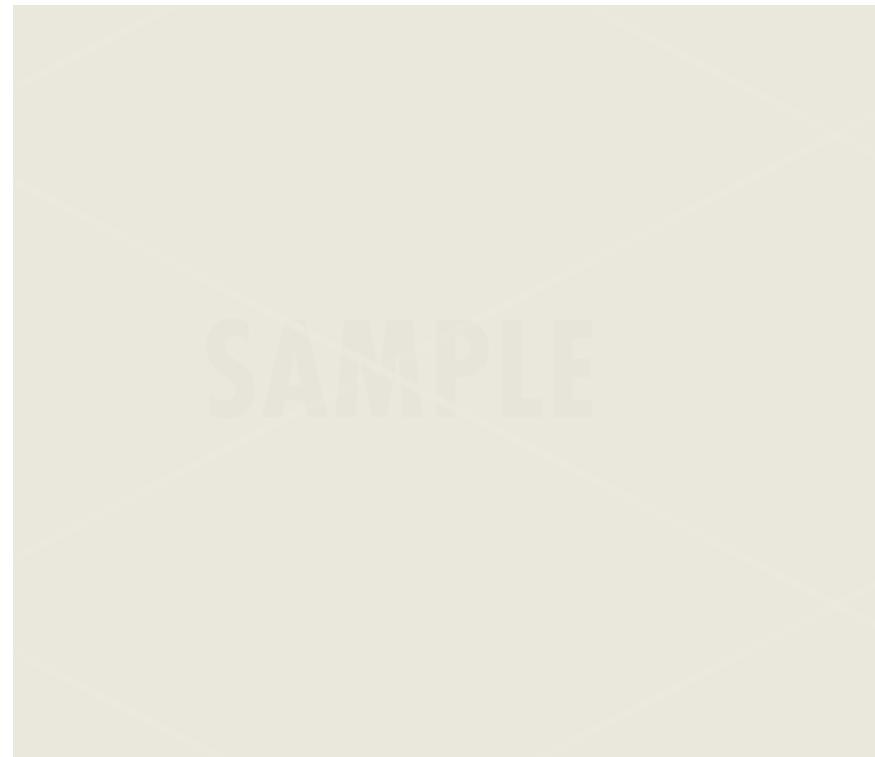
10.1.1 리니지코드 발행 및 정책

리니지코드는 총 이백(20,000,000,000)억개의 리니지코드를 생성한다. 또한 블록체인 산업의 변동성을 감안하여 총 발행한 리니지코드의 일정수량을 준비금으로 보관하여 통화량 조정 및 자금이 필요할 경우 사용한다.

프라이빗 세일 기간 중에는 리니지코드 제한된 수량과 기간 안에 판매할 예정이며 프라이빗 세일에서는 리니지코드 전송금액에 상응하는 어드밴티지를 적용한다. 어드밴티지는 IEO(Initial Exchange Offering)상장 전 까지 분할 해서 발행 적용한다. 분할하는 일정과 비율은 공지하여 프로토콜에 적용 한다.

프라이빗 세일 마감 후에는 IEO(Initial Exchange Offering)를 통한 퍼블릭 세일을 진행 한다. 이것은 더 많은 투자자들이 퍼블릭 세일에 참여하도록 동기를 부여 하며 아울러 퍼블릭 세일 기간이 종료 될 때 미판매 된 리니지코드는 리저브 되어 생태계에 기여하는데 사용한다. 퍼블릭 세일 기간 중에 모집된 자금은 리니지코드 블록체인 플랫폼의 지속적인 개발, 서비스 개선을 위한 조직 강화 및 동물 생태계 확장에 사용된다.

10.1.2 리니지코드 토큰 구조 (LineageCode Structure)



항목	수량	비율(%)	비고
Sale	30억개	15%	
Dapp Reward	30억개	15%	
Development & Marketing	10억개	5%	
Donation	10억개	5%	1년 락업
Consortium	20억개	10%	2년 락업
Reserve	100억개	50%	3년 락업
합계		100%	

10.1.3 리니지코드 마감 (LineageCode Distribution Close)

공개 IEO(Initial Exchange Offering)라운드를 통해 공개 모금이 되며 IEO(Initial Exchange Offering)또한 토큰 생성은 하드 캡을 가지고 있으며 하드 캡에 도달 하면 기금 모금 프로세스가 자동으로 중지된다. 그러한 경우 더 이상의 프로토콜에 의한 송금은 전송되지 않는다.

10.1.4 리니지코드 유형 및 형태

일반적으로 리니지코드는 유저 토큰의 유형으로 분류 하며 매우 명확한 비지니스 메커니즘에서 유저의 형태로 사용한다.

리니지코드를 발행하는 매우 명확한 비즈니스 사용 사례는 연결중인 블록체인 네트워크에 동물의 거래, 유전자데이터 제공 및 다양한 생태계 프로세스의 기본 유저성이 있는 경우에만 설정(프로토콜 레이어 적용)한다.

블록체인에서 생성 된 리니지코드의 기본적인 가치를 유전자기반 동물 생태계의 참여자(플레이어)들 사이에서 생성되는 각각의 모든 유저성을 리니지코드 (프로토콜과 연동하여 거래, 승인, 인증을 진행 한다.

리니지코드는 유전자기반 동물 생태계 블록체인 네트워크에서 매우 명확한 유저성이 있다. 리니지코드는 블록체인 운영자, 동물관련 단체 및 생태계와 관련한 모든 개인간, 조직간의 가치 교환의 프로세스를 동작하는 작동코드로서의 역할을 한다.

리니지코드의 가치는 유전자(Gene)기반 동물 생태계의 블록체인 네트워크에서 생성되는 모든 트랜잭션에 비례한다.

11. 법률적 검토

면책 조항을 다 읽기 전까지는 어떠한 행동도 취하지 않는 것이 적절한 투자에 도움이 된다. 본 문서는 LineageCode의 연구개발, 비지니스 사항 등에 대한 정보를 담고 있다.

만약 귀하가 어떤 의심이 있다면 법률, 금융, 세무 혹은 다른 전문가와 상의해야 하며, LineageCode개발에 기여하지 말아야 한다.

LineageCode의 기술 백서 및 홈페이지에 게시된 정보 등은 유가 증권이나 투자를 유치하기 위한 안내서나 권유서가 아닙니다. LineageCode에서 발행하는 토큰은 그 어떤 관할권 내에서 통용되는 유가 증권이나 혹은 그에 상응하는 것이 아닙니다. 만약 귀하가 LineageCode 개발에 기여하기로 결정했다면, LineageCode에 대한 귀하의 기부는 LineageCode의 증권, 투자 단위 및 주식 등의 형태에 대한 암호화폐의 판매 또는 교환을 포함하지 않으며, LineageCode 토큰보유자는 배당금 또는 기타 수익을 받지 않는다.

미국의 법적 규제의 불확실성으로 인해 미국 거주자나 영주권자는 LineageCode에 기부하고 토큰을 받을 수 없다. 만약 허위 정보를 제공해 LineageCode에 기부한다면 이는 기금 모금 이용 약관을 위반하는 것이며, LineageCode은 이들에게 보상을 요청할 수 있다. 이러한 위반행위의 가능성 있는 지역이라면 LineageCode에서 제공하는 어떠한 형태의 정보, 예를 들어 홈페이지, 기술 백서 등을 다운로드 받거나 유통 또는 복사본을 만들어서는 안 된다.

기술 백서에 나와 있는 정보는 규제 당국이 검토하거나 승인하지 않았다. 백서의 발행과 배포가 해당 법률의 규제 및 요구 사항을 준수했다는 것을 의미하지 않는다. 해당 법률, 규정 및 규칙에서 허용하는 최대 범위 내에서 LineageCode창업자, 팀 구성원 등은 LineageCode프로젝트에 관련된 어떠한 종류의 간접적인, 우발적인 결과나 기타 손실에 대해 책임을 지지 않는다.

이 문서에는 공개된 시장 조사 보고서, 산업 간행물의 정보와 LineageCode내부에서의 조사, 연구 등으로 얻은 정보가 포함되어 있다. 이러한 정보는 일반적으로 신뢰성 있는 정보로 취급되지만, 정보의 정확성이나 신뢰성에 대한 완벽한 확신은 없다.

이 문서에 포함된 어떤 정보도 LineageCode개발에 비지니스, 법률, 재정, 세금 관련된 조언으로 간주되어서는 안된다.

LineageCode의 홈페이지, 백서 그리고 기타 문서들에 포함된 모든 정보는 모범 사례로 제시되며 기금 모금자의 이용약관에서 명시적으로 언급하지 않는 한 구속력이 없으며, 이를 수행하지 않는다.

LineageCode에서 제공하는 어떤 종류의 정보와 문서도 “면책사항”을 포함시키지 않고 복제, 배포할 수 없다.

12. 로드맵



<그림 26> Lineagecode 단계별 발전 로드맵

LineageCode의 개발로드맵은 크게 LineageCode Framework개발과 생태계 개발로 나눌수 있다. LineageCode Framework 개발은 nature 단계 전까지는 개발 단계이므로, 내부적인 개발 우선순위에 따라 각 단계의 개발 방향이 결정되며, nature 단계 이후로는 LineageCode Committee에서 결정된 사안의 네트워크 반영이 신규 배포의 주목적이다. 또한 생태계 개발은 주로 서비스 및 Dapp의 개발 및 활용이 주요 이슈다.

