



2.3 BLOCKCHAIN-A: KONFIANTZAREN GARRANTZIA ARO DIGITALEAN

Blockchain-a funtsezko teknologia da egungo eraldaketa digitalean. Askok kriptomonetekin (Bitcoin, adibidez) duten loturagatik ezagutzen badute ere, aplikazio askotara hedatzen da haren benetako potentziala, eta aplikazio horiek hainbat produkzio-sektoretan informazioarekin eta zerbitzuekin nola elkarreragiten dugun birdefinitzen ari dira.

Informazioaren kudeaketa tradizionala eta haren erronkak

Tradizionalki, enpresek datu-base zentralizatuen bidez kudeatu izan dute beren informazioa. Tresna horiek oso erabilgarriak dira, datu-bolumen handiak modu eraginkorrean antolatzeko, biltegitratzeko, aldatzeko eta ustiatzeko aukera ematen dutelako. Datu-base horien erabiltzaileek informazioa erraz sortu eta eguneratu ahal izatea espero dute.

Hala ere, aldatzeko erraztasun hori ez da beti desiragarria. Egoera batzuetan informazioa kritikoa da eta babes berezia behar du. Adibidez, datu-base finantzario batean, aldaketa oker batek edo asmo txarrez egindakoak berebiziko garrantzia duten erregistroak alda ditzake, ondorio larriekin. Era berean, industria-sektorean, makinen mantentze-lanen erregistroak aldatu edo ezabatuko balira, ekipoen segurtasuna eta fidagarritasuna oso arriskuan egongo lirateke. Laburbilduz, **datu kritiko** batzuek, duten izaeragatik, **aldaezinak** izan behar dute, hau da, erregistratu ondoren aldatu ezin direnak. Blockchain teknologia premia horri aurre egiteko sortu da, hain zuzen ere.

Zer da Blockchain-a? Datu-base berezi bat

Blockchain-a ezaugarri paregabeak eta oso baliotsuak dituen datu-base berezi gisa uler daiteke. Lehenik eta behin, **banatua eta deszentralizatua** da. Horrek esan nahi du informazioa ez dela zerbitzari zentral bakar batean gordetzen, baizik eta errepikatu eta hainbat ordenagailutan biltegitratzen dela, nodo gisa ezagutzen direnetan. Ordenagailu horiek jabe desberdinenak izan daitezke eta leku desberdinetan kokatuta egon daitezke.

Bigarrenik, Blockchain-a **aldaezina** da. Datu bat katean erregistratzen denean, ezin da aldatu edo ezabatu sarea osatzen duten nodoen adostasunik gabe. Datuak “blokeetan” biltzen dira aurreko blokeekin kriptografia bidez lotzen direnak, kate jarraitua eta aldaezina sortuz. Lotura hori lortzeko, adibidez, hash funtzioak erabiltzen dira. Funtzio horiek arrasto bakarra sortzen dute bloke bakoitzerako, eta bloke berri bakoitzak aurrekoaren hasha dauka, modu seguruan kateatuta. Bloke bat aldatzeko edozein



saiakerak haren hash-a baliogabetuko luke, eta, beraz, hurrengo blokeekin katea hautsiko luke, eta erraz detekta daiteke.

Azkenik, Blockchain-a **segurua** da. Teknika kriptografiko konplexuak erabiltzen ditu informazioa baimendu gabeko manipulazio eta sarbideetatik babesteko. Horrek erregistratutako datuen osotasuna eta fidagarritasuna bermatzen du. Segurtasuna nodoen arteko adostasun-mekanismoan ere oinarritzen da; transakzioen bloke berri bat gehitzeko, sareko parte-hartzaile gehienek bere egiazkotasuna baliozkotu behar dute, iruzurrezko informazioa sartzea saihestuz. Adostasun hori, normalean, algoritmoen bidez lortzen da. Algoritmo horiek zehazten dute nola baliozkotu behar diren, eta bloke berriak gehitzen dizkiote kateari, parte-hartzaile guztiak datu-basearen egoerari buruz ados daudela ziurtatuz.

Blockchain-aren inpaktu eraldatzailea

Ezaugarri horiek, banaketak, aldaezintasunak eta segurtasunak; gardentasun eta konfiantza maila handia ematen diote Blockchain teknologiari. Sarean baimendutako parte-hartzaile guztiek informazioaren kopia bera eskura dezakete denbora errealean, eta horrek izugarri zailtzen ditu iruzurrak eta, aldi berean, erroreak murrizten ditu.

Horregatik guztiagatik, Blockchain-ak paradigma aldaketa dakar informazioa eta transakzioak kudeatzeko moduan. Prozesu askotan bitartekariak ezabatzeko ahalmena du, eta horrek kostuak murriztea eta eraginkortasun operatiboa handitzea ekar dezake zuzenean.

Haren aplikazioa ez da kriptomonetetara mugatzen; sektore askok jaso ditzakete onurak, hala nola finantzek, logistikak, hezkuntzak, osasunak eta energiak. Erabilera kasuak askotarikoak dira: produktuen trazabilitatearekin lotutakoak, identitate digitalen kudeaketarekin lotutakoak, transakzioen egiaztapen seguruari lotutakoak edota kontratu adimendunen bidezko akordioen automatizazioarekin lotutakoak (*smart contracts*), azken hauek, aurrez ezarritako baldintza jakin batzuk betetzen direnean automatikoki exekutatzen diren programak dira.

Aplikazio praktikoak: erabilera errealeko kasuak

Blockchain-aren irismena hobeto ulertzeko, ikus ditzagun haren aplikazioaren adibide zehatz batzuk.

1. kasua: Alibaba eta elikagaien faltsifikazioaren aurkako borroka

Elikagaiak faltsutzea arazo globala da, eta ondorio larriak ditu osasun publikoan eta hornidura-katearekiko konfiantzan. Txinan, munduko elikagaien ekoizle eta kontsumitzaile handienetako batean, erronka hori bereziki kritikoa da. Alibaba



merkataritza elektronikoaren erraldoiak arazo horri aurre egitea erabaki zuen 2017an *Food Trust Framework* sistema ezarriz, Blockchain-ean oinarritutako sistema.

Sistema horrek aukera ematen du elikagaiak jatorritik azken kontsumitzailearengana jarraipena egiteko. Produktu bakoitzari QR kode bakarra esleitzen zaio. Kode hori eskaneatzean, kontsumitzaileek produktuaren jatorrizko lekuari, transakzioen historialari eta hornidura-katean izan dituen mugimendu guztiei buruzko informazio xehatua eskura dezakete.

Onurak argiak dira: kontsumitzaileek elikagaien benetakotasuna egiazta dezakete, hornidura-katearen kudeaketa hobetzen da kalitatearen eta jatorriaren gaineko kontrol handiagoa ahalbidetuz, eta produktuekiko eta markarekiko konfiantza indartzen da. Alibaba ez da hor gelditu, eta Blockchain-a aplikatzen ari da mugaz gaindiko logistikan ere, Lynx International subsidiarioaren bidez, nazioarteko bidalketen erregistro aldaezina eta segurua ziurtatuz.

2. kasua: Iberdrola eta gardentasuna energia berriztagarrian

Gero eta kontsumitzaile eta enpresa gehiagok bilatzen dituzte energia garbiko aukerak, baina funtsezko galdera bat sortzen da: nola egon gaitezke ziur kontsumitzen dugun energia %100 berriztagarria dela? Iberdrola bezalako enpresak Blockchain-a erabiltzen ari dira energia-merkatuari gardentasuna emateko.

Iberdrolak proiektu pilotu bat egin zuen Euskaltel, Kutxabank eta Cajasur bezalako erakundeekin, bere parke eolikoetan (Oiz eta Maranchon) eta bere zentral hidroelektrikoan (San Esteban) ekoiztutako energia berriztagarria enpresa horien egoitzetara %100 garbia izateko bermearekin nola iristen zen erakusteko. Blockchain-ari esker, elektrizitatearen jatorriari eta helmugari buruzko informazioa modu seguru eta aldaezinean gorde ahal izan zen. Horrek ziurtatu zien enpresa parte-hartzaileei kontsumitutako energia benetan berriztagarria zela, eta haien jatorri zehatza ezagutzeko aukera eman zien. Gainera, Blockchain teknologia bereziki erabilgarria da energiaren epe luzerako salerosketa-kontratuetarako (PPA), non kontratu adimendunak auto-exekutatu daitezkeen adostutako baldintzak betetzen direnean, bitartekariak kenduz eta hornitutako elektrizitatea berdea dela eta berdea izango dela gardentasuna eta betetzea ziurtatuz.

3. kasua: LeewayHertz eta segurtasuna mantentze aeronautikoan

Abiazioaren sektorean, segurtasuna da lehentasun handiena, eta aireontzien mantentzea alderdi erabakigarria da. Hala ere, harrigarria izan arren mantentze-erregistroen %90-a oraindik paperean edo datu-base zentralizatuetan egiten da. Hori arazo-iturri potentziala da: datuak manipulatu edo galdu egin daitezke, edo, gertakari baten ondoren, auditorietan edo ikerketetan sartzea zaila izan daiteke. Gainera, informazioa zatituta egon

ohi da hainbat erakunderen artean, hala nola mantentze-agentzien artean, eta horrek informazioa partekatzea zailtzen du. Arazo horiek atzerapenak eragin ditzakete konponketetan, beharrezkoak ez diren kostuak eta, larriena, akatsak aire-segurtasunean.

Blockchain-ak irtenbide eraginkorra eskaintzen du erronka horietarako. Funtsezko informazioa gordetzeko aukera ematen du, hala nola aireontziaren antzinatasuna, ikuskapen-datak, konponketen eta osagaien historia, eta ingeniariaren gomendioak datu-base deszentralizatu, seguru eta garden batean. Horrela, hegazkin batean egiten den aldaketa edo konponketa bakoitza modu seguruan eta aldaezinean erregistratzen da, eta interesa duten alderdi guztientzat (fabrikatzaileentzat, mantentze-lanen hornitzaileentzat, airelineentzat) eskuragarri dago. Fabrikatzaileek osagaiei eta haien iraungitze-datei buruzko informazioa gehitu dezakete, mantentze-lanen hornitzaileek esku-hartze bakoitza eta horien kostuak erregistratzen dituzte, eta airelineek gardentasun osoz dokumentatzen dituzte hegaldiei eta mantentze-lanei buruzko datuak. Kontratu adimendunek ere garrantzi handia dute hemen, prozesuko parte-hartzaile bakoitzak zer informazio kontsultatu edo gehitu dezakeen defini baitezakete, baita bidaiariek edo bidaia-agentziek hegazkinen mantentze-egoera kontsultatzea ahalbidetu ere.

Ondorioa, Blockchain-a Bitcoin-a baino askoz gehiago da

Amaitzeko, garrantzitsua da Blockchain-ari buruzko funtsezko ideiak gogoratzea. Teknologia honek aukera ematen digu informazioa deszentralizatzeko, informazio hori segurua eta aldaezina egiteko, eta gardentasuna eta hainbat sektorekiko konfiantza hobetzeko. Dagoeneko funtsezkoak diren industriak iraultzen ari da, hala nola finantzak, logistika, osasuna, energia eta beste asko.

Garrantzitsuena da ulertzea Blockchain-a ez dela Bitcoin-a bakarrik; tresna indartsua da, sektore osoak eraldatzeko eta datuetan eta transakzioetan konfiantza izateko modua birdefinitzeko potentziala duena.

(azken eguneratzea: 2025/05/20)

Eusko Jaurlaritzaren Lanbide Heziketako Sailburuordetza. Lan honek Creative Commons Aitortu-EzKomertziala-PartekatuBerdin 4.0 Nazioarteko Baimena dauka (CC BY-NC-SA 4.0).

