



BLOCKCHAIN
T Ü R K İ Y E

YENİ TİCARET BİÇİMLERİ

*MERKEZ BANKASI
DİJİTAL PARASI (CBDC) ÜZERİNE
DEĞERLENDİRME RAPORU*

KASIM 2022



Bankacılık, Finans ve
Sigortacılık Çalışma Grubu



TÜRKİYE BİLİŞİM VAKFI



BLOCKCHAIN

T Ü R K İ Y E



Bankacılık, Finans ve
Sigortacılık Çalışma Grubu



TÜRKİYE BİLİŞİM VAKFI

YENİ TİCARET BİÇİMLERİ

MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI (CBDC) ÜZERİNE DEĞERLENDİRME RAPORU

NİSAN 2022

©2019, Blockchain Türkiye Platformu

Tüm hakları saklıdır. Bu eserin tamamı ya da bir bölümü, 4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı FSEK uyarınca, kullanılmazdan önce hak sahibinden 52. maddeye uygun yazılı izin alınmadıkça, hiçbir şekil ve yöntemle işlenmek, çoğaltılmak, çoğaltılmış nüshaları yayılmak, satılmak, kiralananmak, ödünç verilmek, temsil edilmek, sunulmak, telli/telsiz ya da başka teknik, sayısal ve/veya elektronik yöntemlerle iletilmek suretiyle kullanılamaz.

İşbu raporda yer alan bilgi ve görüşler yazarlarına ait olup TBV'nin ve Blockchain Türkiye Platformu'nun görüşlerini temsil etmemektedir. İşbu raporun içeriği, yazarları tarafından her zaman site üzerinde herhangi bir duyuru yapılmadan değiştirilebilir.



Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu

SORUMSUZLUK BEYANI

Türkiye Bilişim Vakfı altında çalışmakta olan Blockchain Türkiye Platformu'nun "Bankacılık, Finans ve Sigortacılık Çalışma Grubu" tarafından hazırlanan işbu rapor blokzincir teknolojisinin mevcut kişisel verilerin korunması mevzuatı ve uygulamaları bakımından incelenmesinden ibaret olup; teknik kapsam ilgili teknolojinin finansal açıdan özümsebilmesi amacıyla yayımlanmıştır. Kişi ve kurumları bağlayıcı tavsiye veya görüş niteliği taşımaz. İşbu rapor kamuya açık kaynaklardan yararlanılmış bilgileri içermekte olup, söz konusu bilgilerin güncel ve eksiksiz olduğu taahhüt edilmemektedir. İşbu raporda verilen tüm bilgi ve görüşler zamanla değişkenlik gösterebilir. Bu bağlamda işbu raporun içeriğini okuyan kişilere veya herhangi bir üçüncü kişiye karşı sorumluluğu ve yükümlülüğü bulunmamaktadır.



TÜRKİYE BİLİŞİM VAKFI

Türkiye Bilişim Vakfı (TBV), merkezi İstanbul'da bulunan ve "Türkiye'yi bilgi toplumuna dönüştürme" temel amacı ile çalışan bir sivil toplum kuruluşudur.

14 Nisan 1995 tarihinde, 114 kurum ve bu kurumlara üye 178 kişi tarafından kurulan bugün itibarıyla 400'ün üzerinde üyesi bulunan vakfımızın hedefi; Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşebilmesi için gerekli altyapının oluşturulmasına katkıda bulunmak, bilimsel araştırma ve geliştirme etkinlikleri gerçekleştirmek ve özellikle yeni teknolojilerin sosyal ve ekonomik yaşam üzerine etkilerini inceleyip nitelikli & saygın paydaşlar ile birlikte projeler üretmek ve uygulamalarını sağlamaktır.



BLOCKCHAIN TÜRKİYE

Blockchain Türkiye Platformu, Türkiye Bilişim Vakfı (TBV) liderliğinde Türkiye'de sürdürülebilir blokzincir ekosistemi oluşturarak, bu teknoloji ile yeni dönem iş yapış biçimlerinin önündeki zorlukların giderilmesine yönelik bir paylaşım platformu oluşturmak amacıyla kurulmuştur.

İçindekiler

Sunuş	01
Katkı Sağlayan Kurumlar	02
Önsöz	03
Yönetici Özeti	04
 1. GİRİŞ	 05
 2. PARA TAKSONOMİSİ	 07
 3. MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI (CBDC)	 09
3.1 CBDC'lerin sınıflandırılması	10
3.2 CBDC'lerin potansiyel tasarım desenleri	11
3.3 CBDC'lerin Nakit Para ile kıyaslaması	18
3.4 CBDC'lerin Bankacılık Sektörüne Etkisi	18
3.5 Güncel CBDC Gelişmeleri	20
 4. MERKEZ BANKALARININ CBDC YATIRIMI İÇİN POTANSİYEL MOTİVASYONLARI	 22
 5. CBDC İLE OLUŞAN AVANTAJLAR/DEZAVANTAJLAR	 22
5.1. CBDC'lerin avantaj sağladığı konular	22
5.2. CBDC'lerle birlikte dikkat edilmesi gereken konular	22
 KATKI SAĞLAYAN KİŞİLER	 24



SUNUŞ

Türkiye Bilişim Vakfı'nı Mayıs 1995'te kurduğumuzda, kendine çok basit bir misyon belirlemişti; bilgi ve iletişim teknolojilerinin ülkenin verimliliğine katkıda bulunmasını sağlamak. Bugün ister Dördüncü Endüstri Devrimi diyelim, ister bilgi toplumu, gerçek şu ki dünya gittikçe hızlanan bir aşamaya girdi ve bizi de yeni bir düşünme biçimine zorluyor.

Blokzincir, bu yeni düşünce kalıbının en devrimsel sonuçları olacak ürünlerinden biri ve bu teknolojinin anlaşılabilmesi, uygulanabilmesi için, deneyimin kazanılması beklenmeli. Her yeni teknolojide olduğu gibi, blokzincirde de konseptlerle başlayan deneysel süreçlerin pilot aşamalarına, bunların da nihai ürüne dönüşmesi gerekiyor.

Blokzinciri diğer teknolojilerden ayıran en temel özellik ise beraberinde getirdiği sektörler arası konsorsiyumlar, platformlar gibi ortamlarda "birlikte çalışma" ihtiyacı. Yeni bir düşünce kalıbı olarak blokzincir, ekosistemlerin önemini artırırken, teker teker şirketler ve onların ürünlerinden ziyade, bir arada değer yaratmayı başarabilen ekosistemleri ön plana çıkarıyor.

Bu sebepten, Türkiye Bilişim Vakfı olarak 8 Haziran 2018 tarihinde bir adım attık. Blokzincir teknolojisinin Türkiye'de yaygınlaşması, bilinirliği ve kullanımının artırılması, faydalarının araştırılması ve stratejik önceliklerinin saptanması gibi temel hedeflerle, Blockchain Türkiye Platformu'nu (BCTR'yi) hayata geçirdik. Blockchain Türkiye Platformu (BCTR), Türkiye'de sürdürülebilir blokzincir ekosistemi oluşturarak, bu teknoloji ile yeni dönem iş yapış biçimlerinin önündeki zorlukların giderilmesine yönelik bir paylaşım platformu.

Umuyorum ki dünya, buhar makinesinin icadından bu yana alıştığımız "önce üret, sonra sat" iş modelinden, "birlikte üret, sat ve tüket" (Co-create & Prosume) kavramlarına doğru yolculuğa çıkarken, bu platformun ve ürettiği çalışmaların ülkemize bir faydası dokunsun.

Faruk Eczacıbaşı

**Blockchain Türkiye
Yürütme Kurulu Başkanı**

**Türkiye Bilişim Vakfı
Yönetim Kurulu Başkanı**

KATKI SAĞLAYAN KURUMLAR

AKBANK

TÜRKİYE  BANKASI

**KPMG**

 **softtech**


TÜBİTAK
BİLGEM



ÖNSÖZ

2009 yılında “açık kaynak kodlu P2P para birimi” olarak lanse edilen “Bitcoin” ile birlikte “blok-zincir” teknolojisiyle tanışmış olduk. Bu teknoloji sayesinde finans sektöründe farklı kullanım senaryoları ortaya çıktı. Kripto paraların gördüğü bu ilginin ardından, özellikle merkez bankalarının sahip olduğu para basma ve “senyoraj” haklarını gelecekte olumsuz etkilememesi için “blok-zincir” teknolojisi üzerinde çalışan dijital paralarla (CBDC) ilgili yapılan çalışmalara ve değerlendirmelere hep birlikte yakından tanık oluyoruz. Dünyada birçok merkez bankası ve benzeri kurum, hem bu yeni kripto dünyasını anlamak hem de mevcut imtiyazlarını sürdürürebilmek adına dijital para projeleri üzerinde yoğun bir şekilde çalışmaya başladılar.

Dijital para en sabit tanımıyla, geleneksel paralar gibi bir değeri, karşılığı ve satın alma gücü olduğu halde fiziksel olmayan sadece elektronik ortamlarda kullanılabilen paralardır.

“Bitcoin” ve “Ethereum” gibi “blok-zincir” ağları merkeziyetsiz bir yapıya sahipken, dijital paralar bir ülkenin merkez bankası gibi merkezi otoriteler tarafından geliştirilmesi ve kontrol edilmesi planlanan projelerdir. Bu alandaki çalışmalara örnek olarak en başta Çin, ABD ve son dönemlerde araştırmalarına ivme kazandıran Avrupa Merkez Bankası örneklerini takip etmekteyiz. Merkez bankalarının kripto para yolculuklarında en büyük paydanın regülasyonları oluşturma aşaması olduğunu ve merkez bankalarının özel çalışma gruplarının kapsamlarını genişlettiğini gözlemliyoruz.

Dijital Paralar yakın gelecekte küresel finans ve ticaret sistemlerinde birçok fayda sağlayabilirler. Özellikle sınır ötesi ödemelerde, kara paranın aklanması suçu ile mücadelede, akıllı kontrat üzerinden kullanım koşullarının önceden belirlenmesi ve Merkez Bankaları arasındaki mahsuplaşma işlemlerinde operasyon modellerini yeniden şekillendirmeye yardımcı olabilir. Şeffaflığın önemli olduğu alanlarda büyük kolaylıklar sağlayabilirler.

Ülkemizde de dijital bankacılığın ve finansal ödeme araçlarının gelişimi için blok zinciri teknolojisindeki AR-GE faaliyetlerini yakından incelemek ve destek olmak adına hazırladığımız bu raporda, kuruluşların blok zinciri, kripto paralar ve dijital paralar hakkında en son bilgi ve farkındalığa sahip olmaları için incelemelerimizi çeşitli başlıklar altında derledik.

Raporumuza katkıda bulunan tüm araştırmacı arkadaşlarımıza ve siz kıymetli okuyucularımıza güvenilir, şeffaf ve daha parlak bir gelecek yolunda verdiğiniz destekler için teşekkürlerimi sunarım.

Sabri Gökmenler

CIO, Deputy CEO at Türkiye İş Bankası

YÖNETİCİ ÖZETİ

Daha önce defalarca gördüğümüz bir şeye baktığımızda, onu, artık yeni bir gözle algıladığımız andır o: **“Vu jà dé”**

Değiş-tokuş yöntemiyle başlayan, nadir bulunan nesneler ve sikkelerle devam eden, kağıt para ve değeri kendine özgü para birimleri ile anlam değiştiren, kendisinde değer olmayan ancak herkesce güvenilir kabul edilen adi senetler ve kredi kartlarının kullanımı ile genişleyen, günümüzde ise tanıklık edenlerin hem bildiği hem de bilmediği Bitcoin ve Dijital Para ile tam da karşımızda yeni bir gerçeklik olarak duran Para.

İnsan, para ve takas yüzyıllar boyu değişmeyen bir üçlü. Şimdi, dijital çağın içinde sörf tahtası misali hızla hareket ediyor, hem dengede kalmaya hem de anı yakalayıp dalganın önüne geçmeye çalışıyor. Ayakta kalabilenler, değişen zorlu şartlara en iyi uyum sağlayanlar olacak.

Hazırlanan “Yeni Ticaret Biçimleri” raporları ile blok zincir deryasında nasıl hızlı yollar alındığı, zamanın kaçınılmaz değişimine nasıl uyum sağlanacağı ve fırsatların nasıl keşfedilebileceği detaylıca gözler önüne serilmektedir.

Blok zincir tabanı üzerine yeşeren yeni ticaret biçimleri irdelediğinde süreci ilk tetikleyenin Bitcoin olduğu görülür. Bitcoin, merkezi olmayan, klasik finans kurumlarında geçmeyen, paranın çevirimiçi ortamda özel şifreleme metodlarıyla el değiştirmesi temeli üzerine inşa edilmiş bir para birimidir.

Genel olarak hiç bir otoriteye ya da aracı kuruma bağlı olmayan dijital para birimi yani Kripto Para olarak adlandırılırlar. Uzun bir yolculuktan sonra süreçlerden sonra kendine has özellikleriyle kripto borsası doğmuş, varlığı m-ticaret ödemelerinde kullanılmaya başlanacak şekilde kabul görmüştür.

Bu gelişmelerle birlikte DEFI merkeziyetsiz finans olarak gündemimize girmiştir. Blok zincir tabanlı ticaret biçimlerinde kullanılan yeni finansal araçların yönetimi, kolay ve hızlı erişimin sağlanması ve yeni yöntemler geliştirilmesini amaçlayan bir yapı olarak karşımızda durmaktadır. Her ne kadar merkeziyetsiz bir yapı inşa edilse de kolonlarının akıllı sözleşmelerle güçlü şekilde desdeklenmesi ihtiyacı bulunuyor. Özellikle dış ticarette blok zincir tabanlı dönüşümün sektörü nasıl etkilediği ve yürütülen bir çok çalışmaya ait detaylara raporda yer veriliyor.

Fiziksel nesnelerin dijital ortama kaymasıyla birlikte fiziksel paranın vasfı da dijitalleşerek dönüşüyor. Dijital Para-CBDC Merkez bankalarının ülkelerinin ikinci resmi parası olarak piyasalarda yerini almaya başlamıştır. Örnek olarak Venezuela Dpetro, Çin Dyuan ve Türkiye DTL verilebilir. Dijital paralar e-ticaret sitelerinde ve mobil cüzdanlarda gündelik yaşamda sınırlı da olsa kullanılabilir. Elbette Merkez bankalarının kontrolü, denetlemesi, ve iznine bağlıdır. Aracılara olan bağılılığı ortadan kaldırması ile birlikte geleneksel sistemlere göre elde edilen avantajlar göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir.

CBDC'nin kullanımı ve avantajları raporda ihtiyaç duyulan regülasyon ve düzenlemelerle birlikte sunulmuştur.

Merkeziyetsiz bağlantı kurmaya yarayan Web 3.0 ile yeni ticaret biçimlerinde ciddi bir kırılma ve farklılaşma yaşanmaktadır. Merkeziyetsiz dijital platformlar arasında iletişim kurulması hikayesi, bu iletişimin sanal ortamda etkileşime dönüşmesi ve bu etkileşimle beraber gerçek evrenimizin yanına sanal evrenin de eklenmesiyle sonuçlandı. Metaverse yani evren ötesi denilen sanal ortamlar yine blok zincir alt yapısı ile fiziksel dünyada olan tüm ihtiyaçların sanal evrende de birebir karşılanmasını hedefliyor. Bu noktada yeni alışveriş yöntem ve seçenekleri tüketicilerin karşısına çıkıyor.

Evren ötesi ortamlarda yeni sanal dünyalar kurulurken insanın varlığını temsil eden sanat eserleri de Kripto Sanat olarak yerini alıyor. Blok zincir alt yapısı ile tekil ve değiştirilemez bir şekilde sertifikalanan dijital sanat eserleri mülkiyet hakları açısından büyük bir dönüşüme hizmet ediyor. Aynı zamanda blok zincirin merkeziyetsiz yapısı sayesinde sanat eserleri pazaryeri ve galerilerde kolaylıkla sergilenebiliyor, satışlar ile el değiştirebiliyor. Yapay zeka ile yoğurulmuş Akıllı NFT örneklerinin de gündeme gelmesi ile evren ötesinde etkileşimin de bir adım önüne geçilerek interaktif özelliklerin sağlanması önemli bir tuğla taşı olarak nitelendiriliyor.

Ürünlerin ve hizmetlerin ihtiyaç duyan kişilere, ihtiyaç duydukları miktarda ve zamanda ulaştırıldığı; yaş, cinsiyet bölge gibi çeşitli farklılıkları dikkate alarak herkesin yüksek kalitede hizmet alabildiği bir toplum olarak ifade edilen süper akıllı toplum Toplum 5.0 hedefi ile bütünleşen uygulama ve ürünlerin tüketicilere sunulması oldukça önem taşımaktadır. Bu noktada blockchain teknolojisinin en geniş kullanım alanını sunan DAO (Decentralized Autonomous Organisation), yani merkezi olmayan otonom organizasyonlar karşımıza çıkıyor. Öyle ki merkezi bir kontrol ve yönetim mekanizması olmadan, işleyiş ve kuralların bilgisayar kodlarına yansıtıldığı ve bu programlar tarafından yönetilen topluluk, kurum veya kuruluşlar bu sistemi oluşturuyor.

Görüldüğü üzere her gün yeni bir kullanım ihtiyacı ve amacı ile genişleyen blockchain teknolojileri hızla büyüyor. Bu büyüme ile birlikte adaptasyon hızı her ülkenin kültürüne, geleneklerine ve ekonomilerinin gelişmişliğine bağlı olarak değişkenlik gösteriyor. Blok zinciri yapılarının getirdiği yeni ticaret biçimleri hızlı, aracısız ve daha ucuz işlem kolaylığı, gizlilik ve akıllı kontratlarla birlikte tercih sebebi oluyor. Genç nüfusun teknolojik yeniliklere ve dijitalleşmeye olan yatkınlıkları da eklenince kısa vadede dönüşümün başdöndürücü bir sona doğru ivmeleneyeceği kaçınılmazdır. Hepimizin tanıklık ettiği bu serüvenin tüketiciler üzerindeki etkilerine raporda detaylarıyla ulaşılabilir.

Nesrin İLKER PEKER

ERKA GRUBU

İş Geliştirme ve Ödeme Sistemleri Direktörü

1. GİRİŞ

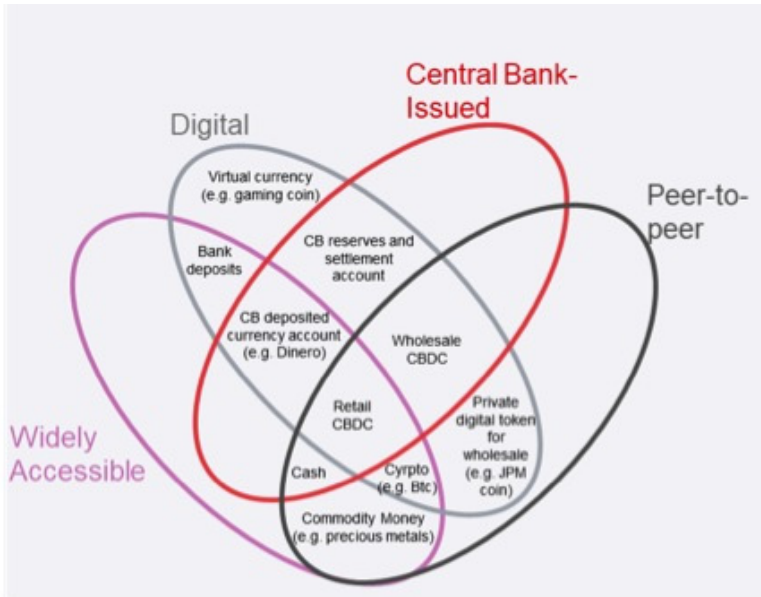
Para tarih boyunca fiziksel açıdan değişik şekillere karşımıza çıkmıştır. Bu fiziksel dönüşümün bugün geldiği nokta paranın sanallaşmasıdır. 1980'lerin sonunda, Avrupa'da benzin istasyonlarını hırsızlığa karşı korumak için, akıllı kartlara para yüklenmesi ve bu paralarla yakıt alınabilmesi elektronik ödemenin ilk örneklerinden sayılır. Aynı yıllarda bazı esnafların Avrupa'da, müşterilerinin banka hesaplarından doğrudan ödeme yapabilmeleri için bankalara baskı yapmaları sonucunda POS cihazları kullanılmaya başlandı. İlk olarak Amerika'da geliştirilen kriptografik elektronik ödeme sistemi DigiCash'tır. Bu sistemin en önemli avantajı, kullanıcılarına gizlilik (anonimlik) sağlamasıydı. Geliştirilen bu ilk sistem tam bir para birimi olmayıp para transfer işlemlerinin gizli ve güvenilir yapılmasını sağladı. Ancak bu sistemi geliştiren şirket 1998 yılında battı. DigiCash'in hemen ardından elektronik ödeme sistemi olarak First Visual ve PayPal kullanılmaya başlandı. PayPal sistemi dijital para olarak gerçek para birimine dayanır ve devletlerin yasal yükümlülüklerine uyumludur..

Her yerde bankaların olması, elektronik paranın yaygın kullanılması, dijital parayla gerçek fiziki paranın arasındaki farkı azaltmaktadır. Bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile gerçek altın kullanımından altına dayalı kâğıt paraya ve sonrasında ise dijital paraya geçiş mümkün olabilmektedir. 1940'lardan bu yana dünyanın rezerv para birimi olan Dolar'ın belki de en büyük alternatifi dijital paralardır. Bugün gelinen noktada sanal ticaretten kripto paralara kadar geniş bir yelpazade farklı kullanım araçlarını kullanıcıya sunan dijital paralar, para basılması ve saklanması gibi maliyetleri ortadan kaldıran, kullanıcıya hızlı ve güvenli aksiyon almasını sağlayan bir finansal enstrüman olarak karşımıza çıkmakta. TCMB'nin de Dijital Para başlığı altında günümüz teknolojik gelişmelerini yakından takip edip, uyum sağlayabilmesi adına, kendi bünyesinde "Finansal İnovasyon Genel Müdürlüğü" oluşturulmuştur. TCMB Başkanı Sayın Şahap Kavcıoğlu'nun yaptığı açıklamaya göre, sözkonusu birim üzerinden, Eylül'21 ayında kendi dijital parasını çıkarmak adına pilot uygulamanın başlatılma kararı alındı. Alınan bu karar, paranın global rekabetindeki yerini sağlamlaştırması için atılmış en büyük adımlardan biridir.

2. PARA TAKSONOMİSİ

Dijital/kripto paraların ve arkalarındaki blokzincir teknolojisinin gündemde hızla yükselmesi ile birlikte, finansal kuruluşlar ve girişim sermayelerinin bu alana ilgisi de hızla arttı. Bu durum Merkez Bankalarını bu alanda aktif olmaya teşvik etti. Merkez Bankaları'nın resme girmesiyle dijital paranın farklı türlerini ve Merkez Bankası Dijital Parası'nı daha iyi tanımlamak için farklı taksonomiler sunuldu.

"Para Çiçeği" olarak Bech ve Garratt (2017) tarafından oluşturulan taksonomide para, **parayı çıkaran kuruluş** (Merkez Bankası veya diğer), **formu** (elektronik veya fiziksel), **erişilebilirlik** (genel veya sınırlı) ve **transfer mekanizması** (merkezi veya merkezi olmayan/kişiler arası) olmak üzere 4 farklı boyutta gruplanıyor.



Paranın ödeme aracı olarak kullanımı açısından dijital paraların getirdiği yeni dinamikleri incelemek için Adrian ve Mancini-Griffoli (2019) tarafından sunulan "Para Ağacı" taksonomisi ise **tür** (sahiplik iddiası veya nesne), **değer** (sabit veya değişken), **destekleyen kuruluş** (kamu veya özel) ve **teknoloji** (merkezi veya merkezi olmayan) boyutlarını kullanıyor. İzleyen bölümde bu boyutlar detaylandırılmıştır:

Tür (sahiplik iddiası veya nesne): Nesne tabanlı ödemelerin en yaygın örneği nakittir. Ödemenin tarafları, ilgili nesnenin geçerliliğini kabul ettiği sürece ödeme anındaki el değiştirme ile işlem tamamlanmış olur. Diğer alternatifte ise işlem anında erişilemeyen bir değer sahipliği el değiştirir. Örneğin banka kartı ile hesaptan yapılan ödemelerde kartın okutulması ile arka planda yapılan bilgi alışverişi ile bankadaki varlıkların sahipliği bir taraftan diğerine geçer.

Değer (sabit veya değişken): Sabit değerli sahiplik iddiası önceden bilinen nominal değer (ilgili hesap biriminde) sahipliğini garanti eder. Örneğin banka hesabındaki 100 TL, 100 TL'lik banknotla istendiği zaman değiştirilebilir. Değişken değerli sahiplik iddialarında ise değişim, iddiaya konu olan varlığın o anki piyasa fiyatları üzerinden yapılır. Nesne tabanlı ödemelerde ise bu boyut ilgili nesnenin değerinin yerel birimle mi kendine özgü bir birimle mi ifade edildiğine göre gruplama olarak yansır.

Destekleyen kuruluş (kamu veya özel): Bu boyut sadece sabit değerli ödeme araçları için geçerlidir ve başka bir ödeme aracına dönüşüm anındaki sabit değer hangi otorite tarafından garanti edildiğini gösterir. Bu garantinin devlet veya özel sektör tarafından verilmesi mümkündür ve özel sektör garantisinde güven faktörü devreye girer.

Teknoloji (merkezi veya merkezi olmayan): ödeme araçlarının sahiplik değiştirme sürecindeki takas işlemlerinin nasıl yapıldığını aydınlatan boyuttur. Merkezi teknolojiler tek bir sunucu üzerinden işlem yaparken merkezi olmayan işlemler dağıtık defter teknolojisi veya blokzincir teknolojisi kullanılarak birden fazla sunucu ile gerçekleştirilir. Merkezi olmayan yapılar; güvenilen az sayıda sunucu kullanan "izinli ağlar" veya herkese açık ağlar kullanabilir.

Bu grupta, 5 farklı ödeme aracını ayırtmaya yardımcı olur:

1. Merkez Bankası parası: nesne tabanlı, yerel para biriminde, Merkez Bankası tarafından çıkarılır ve merkezi olarak yönetilir. En yaygın örneği nakittir. Dijital versiyonu ise ilerleyen bölümlerde detayları aktarılan Merkez Bankası Dijital Parası'dır.

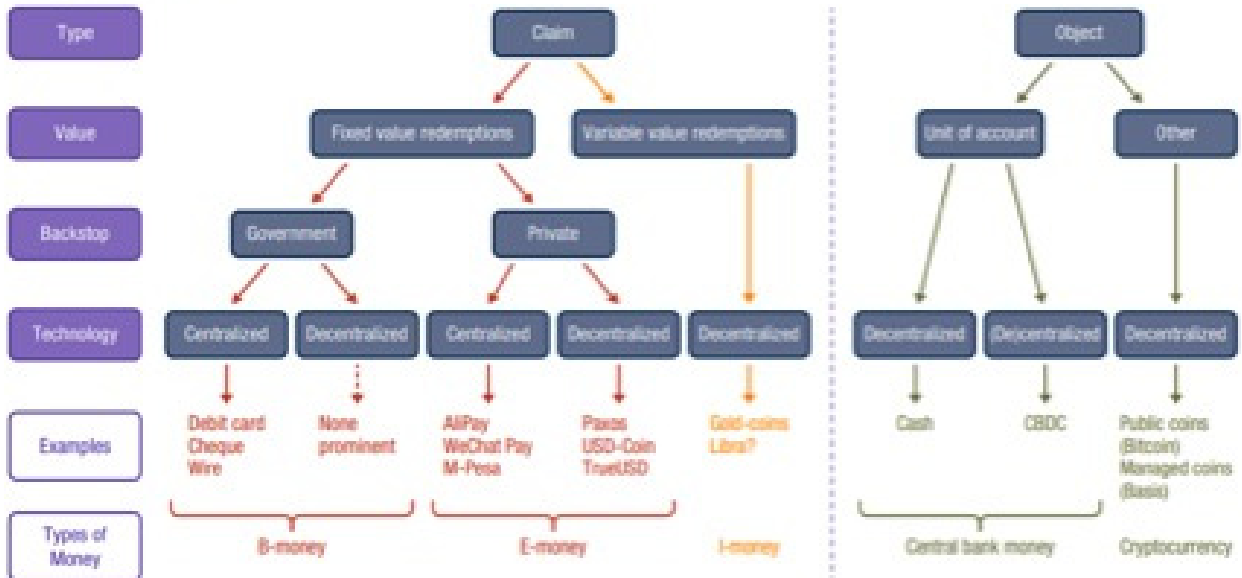
2. Kripto para: nesne tabanlı, kendi biriminde, 3. Taraflar tarafından "yaratılır" ve blokzincir üzerinden dağıtılır.

3. B-Para (bankalar aracılığıyla çıkarılan para): sahiplik iddiasına dayalı, sabit değerli ve devlet tarafından desteklenen türdür. Çoğunlukla merkezi mekanizmalar tarafından takas işlemleri yapılır. En yaygın örnekleri banka kartı, havale, çek gibi banka hesaplarına dayalı araçlardır.

4. E-Para (Elektronik Para): sahiplik iddiasına dayalı, sabit değerli ancak devlet tarafından değil özel sektör tarafından garanti edilen türdür. Kripto paraya göre en büyük farkı sabit değerli olmasıdır. Takas işlemleri Alipay, WeChat, Paytm gibi yaygın kullanımlı örneklerde olduğu gibi çoğunlukla merkezi olarak yapılır.

5. I-Para (Yatırım parası): I-para yeni doğmaya başlayan ve yaygınlaşıp yaygınlaşmayacağı henüz net olmayan bir türdür. E-paranın değişken değerli türüdür, dolayısıyla bir yatırım aracı gibi konumlanır. Sahiplik iddiasının dayandığı varlıklar altın gibi emtialar veya bir portföyün hisseleri olabilir. Digital Swiss Gold (DSG) ve Novem örnek verilebilir.

Figure 1. Money Trees



Source: IMF Staff.

Note: CBDC = central bank digital currency.

2. Bölüm Kaynaklar:

- The money flower: a taxonomy of Money, BIS Quarterly Review, September 2017 Central bank cryptocurrencies (bis.org)
- The Rise of Digital Money, IMF Fintech Notes, July 2019 The Rise of Digital Money (imf.org)
- <https://tr.euronews.com/2021/07/29/merkez-bankas-baskan-kavc-oglu-dijital-para-icin-eylul-ay-gibi-pilot-uygulamaya-baslanacak>

3. MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI (CBDC)

Merkez Bankası Dijital Parası (CBDC), ilgili ülkenin merkez bankası tarafından oluşturulan ve ülkeye ait itibari para birimini temsil etmesi amaçlanan dijital para birimidir. Stable Coin kullanımının kripto piyasalarında yaygınlaşması, ekonomik işleyişin itibari para birimlerinden uzaklaşmasına ve böylelikle devlet otoritesi ve kontrolünün zayıflamasına sebep olmaktadır. Bu açıdan devletler, para üzerindeki egemenliklerini kaybetme korkusuyla yüzyüze gelmiştir. Birçok merkez bankası stable coin'lerin parasal bütünlüğü bozacağını ve ulusal para sistemine duyulan güvenin zarar göreceğini düşünmektedir. Artan kripto para kullanımından zarar görmek istemeyen merkez bankaları, kendi itibari para birimlerine endeksli kripto para birimlerini kullanıma sunarak yaşanacak ekonomik kayıptan kurtulmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda birçok işlemin aracı ve oldukça hızlı gerçekleşmesi sayesinde, ülkenin dijital dönüşümüne önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Basit olarak dijital banknot olarak da tanımlanan CBDC'ler, bireysel ödeme ve alışverişlerde (Retail CBDC) ve finansal kuruluşlar arasındaki ticarete (Wholesale CBDC) kullanılmaktadır.

Merkez Bankaları CBDC'leri, fiyat istikrarını sağlamak, kişilerin para birimine duyacağı güveni korumak ve güvenilir ödeme altyapısı sunmak gibi kamusal görevlerini etkili şekilde yerine getirmek için kullanacağı bir enstrüman olarak değerlendirmektedir. CBDC'lerin temel amacı, işletmelere ve tüketicilere gizlilik, aktarılabilirlik, kolaylık, erişilebilirlik ve finansal güvenlik sağlamaktır. CBDC'ler ayrıca karmaşık bir finansal sistemin gerektirdiği bakımı azaltır, sınır ötesi işlem maliyetlerini düşürür ve halihazırda alternatif para transferi yöntemlerini kullananlara daha düşük maliyetli seçenekler sunar.

Böylelikle Merkez Bankaları CBDC'ler aracılığıyla, farklı güvenilir ödeme alternatifleri sunulabilecek, ülkeler arası para transferleri hızlı ve ucuz hale gelebilecek, finansal piyasalara katılım artacak ve pandemi gibi kriz dönemlerinde piyasalara mali destek çok hızlı transfer edilebilecek hale gelebilirler. Tüm bu operasyonel faydaların yanı sıra, CBDC'nin tıpkı geleneksel paralarda olduğu gibi, bir ülkenin merkez bankasına finansal istikrar sağlamak, büyümeyi kontrol etmek ve enflasyonu kontrol altına almak gibi amaçlarla kullanılan para politikaları enstrümanlarında kullanılabilme gibi bir misyonunun olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca CBDC'ler, dijital para birimlerinin mevcut haliyle kullanım risklerini de azaltacaktır. Kripto para birimleri, değerleri sürekli dalgalanan oldukça değişken yapıya sahiptirler. Bu oynaklık birçok hanede ciddi mali strese neden olabilir ve ekonominin genel istikrarını etkileyebilir. Bir hükümet tarafından desteklenen ve bir merkez bankası tarafından kontrol edilen CBDC'ler, hane halklarına, tüketicilere ve işletmelere kripto paralara kıyasla daha istikrarlı bir değişim aracı sağlayacaktır.

Kaynak: BIS >

<https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc.htm>

3.1 CBDC'lerin sınıflandırılması

Merkez Bankası dijital paraları sınıflandırılması farklı kaynaklara göre aşağıda verilmektedir.

Bank for International Settlements tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ([Annual Economic Report June 2021," Page 70-73. Accessed Feb. 9, 2022.](#)) CBDC2ler temel olarak 2 ayrı sınıfta ele alınabilir.

1- Perakende (Retail) CBDC: Perakende işlemler için, genellikle kurumlar için ayrılmış, devlet destekli dijital para birimi gibi düşünülebilir. Hükümetler perakende CBDC'leri tüketicilerin ve işletmelerin kullanımına kadar açabildiğinden, piyasa tarafından yaygın olarak erişilebilir. Perakende CBDC'ler ara katman risklerini, yani bankacılık kurumlarının iflas etme ve müşterilerin varlıklarını kaybetme riskini ortadan kaldırır. Günümüzde dolaşımdaki nakit para ile aynı veya ona yardımcı rolü oynar. Sağladıkları erişim şekline istinaden, iki tür perakende CBDC çeşidi vardır.

1. Hesap Bazlı: Hesap tabanlı erişim, bir banka hesabı tarafından sağlanan erişime benzer

2. Token bazlı: Nakit tabanlı erişim, alıcıya takma adlı bir dijital cüzdan aracılığıyla iletilen CBDC'leri içerir.

2- Toptan (Wholesale/W-CBDC/Commercial) CBDC: Elektronik para, sadece hacimli ticari işlemler için kullanılabilir. Özellikle bankalar ve finans kuruluşları tarafından kullanılırlar, merkez bankalarının tuttukları rezervler toptan CBDC'lere örnek verilebilir. Merkez Bankası bir kuruma para yatırmak veya bankalar arası transferleri kapatmak için kurum bazında özel mevduat hesapları açar. Daha sonra açılan bu hesaplar üzerinden (muhabir banka hesapları, Euroclear'da bulunan hesaplar vs) sahip olunan rezervlerin işletilip kar elde edilmesi veya rezerv bakiyeleri üzerinde faiz oranlarının belirlenmesi gibi işlemler gerçekleştirilebilir. Toptan CBDC'ler daha az sayıdaki kullanıcının erişimine açıktır.

Perakende ve toptan şekilde iki farklı formla karşımıza çıkan CBDC'lerin, birbirinden bağımsız olması şart değildir. Teknik olarak her ikisinin bir kombinasyonunu geliştirmek ve aynı ekonomide işlev görmelerini sağlamak mümkündür.

DeutscheBank Varlık Yönetimi tarafından Eylül 2020'de yayımlanan "CBDC: Money Reinvented" isimli raporda ise CBDC'lerin amacına ve özelliklerine göre temelde üçe ayrıldığı ifade edilmiştir:

1- Perakende Kullanım (Hesap Bazlı): Bireylerin hesapları merkez bankasında tutulur. Merkezi bir kayıt defteri tarafından işlem doğrulandıktan sonra işlemler doğrudan merkez bankası aracılığıyla yapılır.

2- Perakende Kullanım (Token Bazlı): Merkez Bankası genel kullanım için bir dijital token piyasaya sürer. Dijital token nakit benzeri transferlere, işlemlere izin verir.

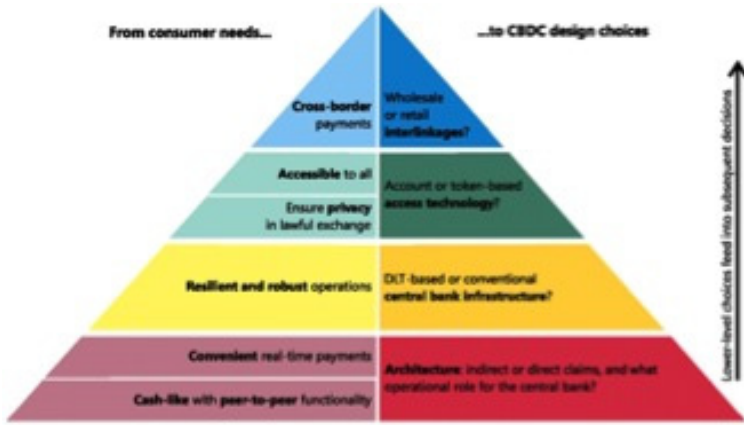
3- Toptan Kullanım (Token Bazlı): Bankalara ve diğer finansal kuruluşlara sınırlı erişim sağlanır. Ticari bankaların hesaplarını merkez bankalarında tuttuğu bir sistemdir. CBDC'ler bankalar arası ödemeler, menkul kıymet ödemeleri gibi toptan ödemeler için geliştirilmiştir.

Source: Deutsche Bank Wealth Management. Data as of September 2020.



3.2 CBDC'lerin potansiyel tasarım desenleri

Merkez Bankalarının bir CBDC sistemini tasarlarlarken bazı tasarım kararları arasında seçim yapması gerekir. Nakit benzeri güven ve kullanım kolaylığı ihtiyaçları, aşağıdaki temel CBDC tasarım tercihlerinin yapılmasını zorunlu kılar. Bu tasarım kararları genelde teknik olsa da finansal ve yasal açılardan da tercihler yapılmalıdır. Aşağıdaki şekildeki piramitte, sol taraftaki kullanıcı ihtiyaçlarının sağ tarafta MB tarafından verilecek tasarım kararları ile olan ilişkisi gösterilmiştir. Üst seviyedeki tercihler, alt seviyedeki tercihlere göre şekillenir.



Şekil 1. CBD tasarım piramidi [1]

3.2.1 Operasyonel Mimari (Architecture)

Operasyonel mimari, para hak sahipliğini, MB'de tutulan kayıtların yapısını ve MB'nin ile diğer kuruluşların ödemelerdeki rollerini belirler. Mimari tercihi, müşteriler açısından, MB üzerinde dijital para hak iddiası talepleri ile araçların ödeme sisteminde sağlayacağı kolaylıklar arasında bulunacak dengeyi ifade eder. Aşağıdaki alternatiflerden birisi seçilebilir [1]:

• **Doğrudan (direct/single-cell/digital banknotes) CBDC:** Kullanıcıdaki dijital para, doğrudan MB üzerinde bir hak iddiasıdır. Bütün ödeme işlemleri MB üzerinden gerçekleşir ve MB bütün perakende bakiyelerinin kaydını tutar. MB tarafında, çok yoğun anlar için güçlü teknik altyapı hazır tutulması gerekir. Bütün bilgiler MB tarafında tutulduğu için, sistem çökmeye dayanıklıdır.

Bu seçeneğin en önemli dezavantajı, özel sektörü dışlamasıdır. Araçların sisteme sağlayabileceği yenilikçi servisler, hız, dayanıklılık ve etkinlik potansiyeli değerlendirilemez. Araçlar, örneğin bağlantı kesintileri veya çevrimdışı ödemeler sırasında risk alarak ödeme akışının sürmesine yardımcı olabilir. Müşterilere daha yakın seviyede temas eden araçlar olmaması müşteri tatminini azaltabilir. BIS (Bank for International Settlements) tarafından, bu alternatifi MB'lerce fazla tercih edilmediği belirtilmektedir [1].

• **Dolaylı (Indirect/Synthetic/Two-tier/Multi-cell) CBDC:** Günümüzdeki iki katmanlı bankacılık sistemine benzer. MB, perakende para ihraç işlemini araçlar üzerinden dolaylı yapar. Kullanıcıların elindeki perakende dijital para, aracı kuruluşdaki bir hak iddiasıdır. İhraççı aracı kuruluşlar, ihraç ettikleri para üzerinde, düzenleyici otoritenin bütün sorumluluklarını, (Ödeme hesaplarına karşılık MB'de tuttukları rezervlerle desteklenmiş olarak) perakende para müşterileri için yerine getirir. MB, sadece toptan (wholesale) hesap bilgilerini tutar. Aracı kurumlar, perakende müşterilerle haberleşir, diğer aracı kuruluşlara ödeme mesajları, MB'na ise toptan ödeme mesajları gönderir. Araçlar, günümüzdeki kolaylıkları, yenilikçi hizmetleri sunmalarının yanında, MB'nin üzerinden, KYC, sorun çözme gibi pek çok yükü alırlar. Bu modelin negatif yönü; toplum tarafından, MB'nin ismi altındaki bir para olarak görülmesidir. Oysa ki MB'nin sorumlulukları daha sınırlıdır. MB'de bireysel detaylar ve hesap kanıtları tutulmadığı için, araçlardaki kayıtlar olmadan tüketicilerin taleplerini yerine getiremez. Araçlar iflas ederse, kanuni hak sahiplerini belirleme süreci zahmetli ve uzun olabilir.

• **Hibrit CBDC:** Doğrudan perakende ve dolaylı toptan CBDC modelleri arasında bir modeldir. İki katmanlı yapıdadır. Kullanıcıdaki dijital para, doğrudan MB üzerinde bir hak iddiası iken bütün ödeme işlemleri aracı kuruluşlar üzerinden gerçekleşir. MB, bütün perakende bakiyelerinin kopyasını tutar. Bu sayede, aracı kuruluşlar arasında taşınabilirlik ve arıza durumlarında bir ödeme hizmeti sağlayıcıdan diğerine transfer sağlanabilir.

Dolaylı CBDC'den daha fazla hata toleransı ve esneklik sunabilir, ancak MB'ye daha karmaşık bir altyapı işletme yükü getirir. Yine de bu mimarinin çalıştırılması, doğrudan CBDC'den daha basittir. MB, perakende kullanıcılarla doğrudan etkileşime girmeyerek sınırlı sayıda temel süreçlere odaklanma imkanı bulurken, araçlar, anlık ödeme onayı dahil diğer hizmetleri yerine getirir. Farklı ödeme sistemleri arasında birlikte çalışabilirliği artırır. Müşterilerin bakiyeleri, ödeme kuruluşlarının hesaplarından ayrılmış olduğu için, ödeme kuruluşunun iflas etmesi durumunda, tüketicilerin varlıkları bu iflastan etkilenmez. BIS tarafından, MB'lerin en sıcak baktığı seçenek olarak belirtilen bu mimari [1], iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir:

- MB, ödeme kuruluşunda sorun oluşursa, yeniden başlatabilmek için perakende ödeme işlemlerini işletmez ama perakende bakiyelerin yedek kopyasını tutabilir.
- MB sadece toptan bakiyeleri tutar (Fully Intermediated). Mahremiyet, güvenlik vb. sebepler ile detayları bilmekten kaçınır. Dezavantajı, ödeme kuruluşlarının, MB'de tutulan bakiyelere denk perakende hesap işlettiklerinden emin olmak için sürekli sıkı denetimi yapılmalıdır.

3.2.2 Altyapı: Geleneksel veya DLT tabanlı MB altyapısı

Seçilen mimarinin, MB için nasıl bir altyapı ile daha esnek gerçekleştirilebileceği karardır. Seçilmiş mimariye göre Altyapı tasarım kararı değişebilir. Müşteriler sistemin, sadece araçlardaki iflaslar ve teknik aksaklıklara değil, MB'de oluşabilecek kesintilere de dayanıklı olmasını ister. Çözüm olarak, geleneksel veritabanları veya dağıtık kayıt defteri (DLT) sistemleri kullanılabilir. DLT, bazı operasyonel senaryolara uygundur. Merkezilik derecesine göre çeşitli tipte kayıt defteri teknolojileri bulunmaktadır. Merkezi Bakiye tablolarından, Ripple, Libra gibi yarı merkezi kriptopara sistemleri ve merkezi olmayan kriptopara sistemlerine kadar yayılan geniş bir spektrum vardır. Bunlar arasından yapılacak seçim, daha çok aşağıdaki kriterlere göre yapılır:

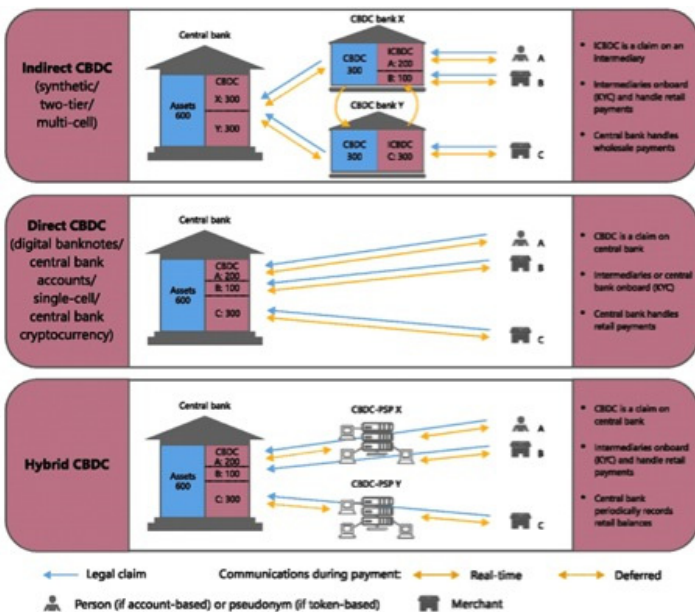
- Gizlilik (Confidentiality), Bütünlük (Integrity) ve Kullanılabilirlik (Availability); CIA üçgeni
- Ölçeklenebilirlik

Tamamen açık, izinsiz bir tasarım, merkezi kontrol içermeyeceği için CBDC için doğal bir seçenek olmayabilir.

Dolaylı CBDC seçilmiş ise günümüz sistemine benzer yükler oluşacaktır. Doğrudan CBDC mimarisinde ise MB, merkezi olarak yüksek hacimli ödeme işlemlerini işletebilmek için kuvvetli teknolojik yetenekler sahip olmalıdır. Hibrit modelin işletilmesi, dolaylı modelden daha karmaşıktır.

Altyapı, geleneksel veritabanı veya DLT üzerine kurulabilir. Genelde her iki seçenekte de verinin çok noktada kopyası tutulur. DLT'deki mutabakat mekanizması ihtiyacı nedeniyle bu veri kopyalarının güncellenmesi hızı daha düşük olur.

İşlemleri kayıt defterine merkezi bir otorite yazacak ise merkezi veritabanları kullanılabilir. Aksi halde DLT kullanılabilir. Bakiyelere erişip işlem yaparken, aktörlerin kimlikleri kullanılacak ise hesap tabanlı bakiye yönetimi, kriptografik bilgilere dayalı erişim kullanılacak ise token tabanlı bakiye işletme yöntemi kullanılabilir.



Şekil 2 CBDC Mimari alternatifleri [1]

Üç CBDC Mimarisi için de her iki altyapı seçeneği kullanılabilir. Sadece MB ve özel sektör paydaşlarından hangi parçaları kimin işlettiği, seçilen mimariye göre farklılık gösterebilir.

Yüksek hacimli veri işlem hızı gereksinimi nedeniyle mevcut DLT'lerin, Doğrudan CBDC için kullanılması zordur ama dolaylı CBDC mimarisi için kullanılabilir. Zira, toptan ödeme sistemlerinde işlem sayıları, blokzincirlerdekine yakındır.

Dayanıklılık (resilience) açısından ise DLT veya Veritabanı sistemlerinin diğerine bariz üstünlüğü yoktur. Farklı zayıflıklar bulunur. Merkezi Veritabanı sistemlerinde merkez düğümün çalışmaz hale gelmesi muhtemel iken, DLT sistemlerinde mutabakat mekanizması, DoS tipi saldırılar vb. sebeplerle risk teşkil edebilir.

DLT, MB haricindeki doğrulayıcıları, MB'nin bakiye tablolarındaki hak iddialarının yönetimine katar. Sistemlerin, tek bir otoritenin (MB) yaptığından daha emniyetli şekilde işletildiğine taraflar ikna olmalıdır. Sürmekte olan DLT tabanlı deneyler henüz bunu ispatlayamamıştır. Bununla birlikte, DLT kullanmama kararı verilse bile, merkezi veritabanı sistemlerinin geliştirilmesinde kullanmak üzere, DLT bileşenlerinden esinlenecek pek çok teknoloji bulunabilir.

3.2.3 Erişim Teknolojisi

Mahremiyet ve kolay erişime karşılık yasal düzenlemelerin kolay uygulanabilirliği arasında bir ödünleşim gerekir. CBDC Mimari ve Altyapı seçimleri yapıldıktan sonra, dijital paraya erişimin kime ve ne şekilde sunulacağı kararı verilmelidir. CBDC'ye erişimin bir kimliklendirme sistemi ile bağlantılandırılması (hesap tabanlı sistem) veya kriptografik şemalar kullanılması (dijital token kullanımı) kararıdır[1].

Geleneksel kimlik doğrulama tabanlı hesaplara erişim seçeneğinde sahiplik, bir kimlik ile bağlantılandırılır. Bakiyeler banka hesaplarındaki gibi, veritabanlarına, bir kimlik ile ilişkilendirilerek kaydedilir. Bu seçenek tercih edildiğinde, başka bazı kararlar da verilmelidir [2].

Hesapları yönetmekten ve kimlikleri doğrulamaktan kimin sorumlu olacağı ve KYC gibi gereksinimleri karşılayacağı belirlenmelidir. Günümüz sistemlerinde MB, bu görevi ticari bankalara delege eder. CBDC için de bu seçenek, ticari bankaların yenilikçi yollarla yapabilmesine fırsat vermek üzere tercih edilebilir. BoE and Digital Yuan, bu modeli benimsemiştir. Bu modelin dezavantajı, hesap ve kimlik yönetiminde güvenlik gibi bazı merkezi olarak ele alınması daha kolay ve anlamlı olan konuların, ticari bankalarca yeterli derinlikte ele alınmaması riskini içermesidir. Tam güvenlikle kullanıcıyı doğrulayan bir sistem henüz yoktur. Ama kullanımda olan pek çok seçenek vardır: Kriptografik özel anahtarlar gibi token'lar, bireye ait özel bilgiler (anne kızlık soyadı vb.), donanım cihazlar (iki faktörlü -2FA- veya çok faktörlü doğrulama token'ları), fiziksel belgeler (kimlik kartı, pasaport vb.), e-mail adresi, telefon numarası, biyometrik şemalar ve sosyal güven ağları gibi çeşitli yöntemler kullanılır. Her bir yöntemin çeşitli masraf, kısıtlama ve arıza modu vardır.

- **Şahsen/Fiziki kimlik denetimi:** Devlet tarafından verilmiş kimlik belgeleri, elektrik/doğalgaz faturası vb. ile hesap açma, kullanılan bir yöntemdir. CBDC aracı kuruluşlarının şubeleri vasıtasıyla işletilebilir.

- **Çevrim-içi kimlik denetimi:** Görüntülü bağlantı üzerinden müşterinin kendisi ve geleneksel kimliklerini birlikte göstermesi amacıyla çeşitli servisler zaten vardır (Idnow, Fully-Verified, eID, WebID vb.). Makine öğrenmesi, yüz tanıma, canlılık kontrolü vb araçlar algoritmik olarak ve/veya insan operatörler tarafından kullanılabilir. Ancak hala hata payı bulunur. Aynı teknolojileri deep fake gibi gelişmiş araçları kullanan gelişmiş saldırılar gerçekleştirilebilir.

- **Zayıf kimlik denetimi:** Email adresi, telefon numarası, IP adresi, CAPTCHA bulmacaları gibi daha zayıf araçlar kullanılır. Ancak finansal servisler için daha az sıklıkla kullanılır.

• **Biyometrik kimlik:** Hindistan'ın Aadhaar projesi gibi çeşitli sistemlerde, iris ve parmak izi, dijital kimlik olarak kullanılır veya bir kimlik öz niteliği olarak kullanılır. Ancak biyometrik bilgileri, değiştirilemeyen parolalar veya zamanla değişen, bozulabilen, hasar görebilen, fiziksel veya dijital olarak taklit edilebilen, yaklaşık eşleme yapılabilen özellikler olarak düşünülünce çeşitli riskler barındırır. En doğru/kesin biyometrik bilgi olarak düşünülen DNA bilgisi bile yenilmez değildir. Dolayısıyla CBDC gibi güvenlik yoğun uygulamalarda dikkatlice kullanılmalıdır.

• **Sosyal güven ağları:** Sahtecilik açısından daha zayıf bir alternatif olarak dursa da Web of Trust, SPKI/SDSI gibi teknik çözümler de üretilmiştir. CBDC sistemlerinde kullanmak anlamlı görünmese de ulusal dijital kimlik altyapısı yeterli olgunlukta olmayan ülkeler için bir seçenek olabilir.

• **Kullanıcı egemen kimlik:** Kişilerin çeşitli kişi veya kurumlardan tasdik edilmiş olarak topladıkları kendi özniteliklerine ilişkin sertifikaları, kimlik ve yetki denetimi talep eden kişi ve kurumlara açması veya ispat etmesine dayalı olan merkezi olmayan kimlik ekosistemi olarak özetlenebilir. SSI, yeni ve olgunlaşmakta olan teknolojik bir alandır. Kişisel verilerin sahibinin kontrolünde ve minimum ifşasına dayalı bir çalışma düzenini hedeflese de finansal senaryolarda genelde kişisel bilgilerin ispatı yerine ifşası tercih edileceği için kullanım hedeflerinden sapabilir. Eğer devletin verdiği kimliklere/sertifikalara dayalı bir güvenin yeterli olacağı görülürse, SSI sadece bu sertifikaları doğrulayıcılara sağlamanın farklı bir teknik yolu olarak kalabilir. Ancak, akıllı sözleşmelerin CBDC sistemlerinde kullanılması hedefleri olduğu düşünülünce, SSI'nın programlanmış kimlik ve yetki kontrollerinde kullanılması kaçınılmaz olacaktır.

Token sisteminde ise, sahiplik, kriptografik bazı bilgileri bilmeyi gerektirir.

Dezavantajı, bütün hesap sahiplerinin, bütün ödeme sistemi içinde sadece ve sadece bir adet güçlü kimliklerinin olmasını gerektirir. Bazı yetki alanlarında zorluklara sebep olabilir ve global erişimi (Açık bankacılık vb.) kısıtlayabilir. [T4]

Token tabanlı yöntemde, kullanıcının, şifrelenmiş bir değeri bilmesi (dijital token ve özel anahtar), bakiyeleri üzerinde tasarruf yetkisine sahip olması demektir. Bu model, global erişim ve daha iyi mahremiyet sağlar. Ayrıca, CBDC sisteminin, IoT sistemlerinde mikro ödemeleri gibi sistemlerle entegrasyonunu kolaylaştırır. Dezavantajları ciddidir. Kriptografik bilginin kaybolması, varlıkların da kaybedilmesine yol açar. Etkin AML/CFT mekanizmalarına ihtiyaç oluşur. Kanun uygulayıcılar, nakit sistemlerindeki gibi, para akışlarını izlemekte güçlük yaşar. Perakende CBDC'de bu seçenek tercih edilirse ek güvenlik önlemlerine (geçmişini ispatlayana kadar hak taleplerini askıya alma, kayıt defterini sürekli izleme vb.) ihtiyaç duyulur.

Her iki seçenekte de mahremiyet boyutu önemlidir. İşlem-seviyesinde finansal bilgiler hassas kişisel veridir. AB'ye göre , iki açıdan mahremiyetin CBDC tasarımı odak alınması hayati önem taşır : Birincisi, sistem normal çalışırken işlem ortaklarının birbirleri hakkında öğrendikleri kişisel bilgi miktarıdır. İkincisi, sistem operatörü veya araçlar tarafından tutulan verilerin büyük ölçekli ihlalleri riskidir.

Mağazaların ödeme işlemlerini müşteri profillerine bağlayacak veri toplamasına izin verilmesi, işin doğasını değiştirir.

CBDC, kullanıcılarının mahremiyetini sağlamalıdır (ilişkilendirilemez takma isimlerle). Mağazaya ödemenin yapıldığına dair kanıt sunulur ama ödemeyi yapanın kişisel verileri bildirilmez. Araçlar ve elde ettikleri bilgilere bağlı olarak, teknik veri koruma önlemlerine ek olarak yasal düzenlemeler de yapılmalıdır. Ödeme sistemleri siber saldırıların hedefindedir. Verilerin güvenliğini %100 sağlayan sistem henüz yoktur. Minimum veri depolanmalı, ihtiyaç kalmayınca geri döndürülemez şekilde silinmelidir.

3.2.4 Dış Arayüzler

Dijital paranın ülke dışından erişilebilirlik durumu hakkında da kararı verilmelidir. Uluslararası e-ticaret, turizm, para gönderme ihtiyaçlarına paralel olarak, dijital paraya kesintisiz ve ucuz erişim sağlanması da gerekmektedir. CBDC sınır ötesi ödemelere izin vermelidir. Günümüz sistemlerinde bu yetenek, toptan para seviyesindeki teknik arabağlaşımlarla sağlanır. Yeni arabağlaşım teknolojileri ile perakende seviyede de yabancı dijital paraları bulundurma mümkün olabilmektedir. Bu yeni seçenek, hesap/token erişim tasarım seçimine bağlantılıdır. Eğer, ulusal system dijital token'a dayalı ise yabancılar tarafından erişilebilir olur. Hesap tabanlı ise yabancı erişimi bir tasarım tercihidir. Örneğin Dijital Yuan'ın (DC/EP) tasarımı, turistler tarafından, Çin içerisinde, yurtdışı telefon numaraları ile kullanılabilmesine izin vermektedir.

Günümüzün hesap tabanlı sistemlerinde, sınır ötesi işlemler, en az bir döviz işlemi olarak gerçekleşir. Bu döviz işlemi gerçekleştirilen araçların komisyon ve aracı ücretleri de eklenir. Ama, insanlara, yabancı dijital parayı, önceden uzaktan alabilme imkanı sunulursa, bu aracı ücretlerinden kurtulmuş olur. Perakende cüzdanların yabancı borsalarla etkileşmesine olanak sağlar.

3.2.5 Diğer tasarım konuları

3.2.5.1 Mahremiyet ve Şeffaflık dengesi

Bir CBDC sisteminin, otoritenin, finansal dengeleri korumasını, suç faaliyetlerini tespit etmesini ve önlemesini sağlayacak mekanizmalar içermesi beklenir. Ancak insan hakları açısından, bu mekanizmaların, bireylerin faaliyetlerini yeterli detaydan daha fazlasını elde edecek şekilde izlememesi beklenir. İşlemlerde kimlik mahremiyeti (işlemler ile kişilerin, yetkisiz kişilerce ilişkilendirilememesi), işlem mahremiyeti (işlemlerin içeriğinin yetkisiz kişiler ve koşullarda görülememesi) mekanizmaları ayrı ayrı sağlanabilmelidir.

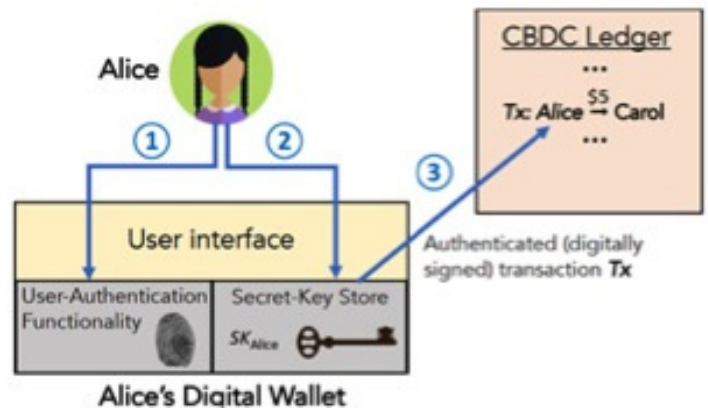
3.2.5.2 Dijital Cüzdanlar

Cüzdanlar, kullanıcı kimlik doğrulaması için uç noktalar olarak hizmet eder ve kullanıcılara CBDC ile etkileşimlerinde aracılık eder ve işlem başlatmalarına, hesap bakiyelerini görüntülemelerine vb. izin verir. Cüzdanlar ayrıca CBDC'nin, gönderilen işlemlerin geçerliliğini doğrulayabilmesini sağlar.

Dijital cüzdanlar, kullanıcıların, bir dijital varlık sistemi ile etkileşimde bulunduğu yazılım uygulamalarıdır.

Dijital bir cüzdan genellikle kullanıcılara, bir veya daha fazla hesaptaki bakiyelerini görüntülemek, ödemeler yapmak, diğer kullanıcılardan dijital varlık transferi kabul etmek, dijital varlıkların ticaretini yapmak ve diğer finansal işlemleri yürütme olanağı sunar.

Dijital cüzdanlar üç ana işlevsellik sağlar: kullanıcı kimlik doğrulaması, işlem kimlik doğrulaması ve finansal işlemler için bir kullanıcı arabirimi.



Şekil 3. Dijital cüzdanın temel işlevleri [2]

Günümüz bankacılık sistemlerinde, kullanıcı kimlik doğrulaması ile işlem kimlik doğrulaması iç içe geçmiştir. CBDC'de de bu yol kullanılabilir (işlem yapabilmek için bir sistemde oturum açmak).

Alternatif olarak, Kullanıcıların araçlarla iletişimde bulunduğu iki katmanlı bir CBDC mimarisinde, bir aracı, kimliğini doğruladığı kullanıcı yerine sisteme işlem emri gönderebilir. Ancak aracı kuruluşun ele geçmesi riski vardır.

Diğer bir işlem doğrulama yaklaşımı (daha çok token tabanlı erişim seçeneğinde kullanılabilir), kripto paralarda olduğu gibi, işlemin, kullanıcının kendi özel anahtarı kullanılarak cüzdan tarafından imzalanması olabilir. Kayıt defteri, kriptografik işlem kontrolü çalıştırarak sadece legal emirleri kabul eder. Aracı kuruluş ele geçse bile özel anahtarlar ifşa olmadığı için, kullanıcı adına sahte işlemler üretilemez. Bu yöntem seçilirse, eğer KYC desteği sunulması da isteniyorsa, kripto anahtarlarının gerçek dünya kimlikleri ile ilişkilendirilmesi için de bir yol sağlanmalıdır.

Hibrit bir yaklaşım ile kullanıcı ve aracı kuruluşun, işlemleri birlikte hazırlaması (örneğin işlem emrini birlikte imzalaması) seçeneği de bulunur. CBDC tasarımı için tarafların anahtarlarını yönetimi en kritik konulardan birisidir.

Bu yaklaşımların tamamında, SSI cüzdanlarının, dijital para işlemlerinde kimlik doğrulama aracı olarak kullanılması düşünülebilir. SSI cüzdanları, dijital para ile ilgili elektronik servislere erişim için daha zengin kimlik doğrulama ve yetki kontrolü senaryosu olanağı sunar.

3.2.6 CBDC geliştirme teknikleri ve kullanılan algoritmalar

Bir CBDC için gizlilik, anonimlik ve şeffaflık ilkelerinden çok daha öte noktada öneme sahiptir. Sistem tasarımcıları, gizli tutulacak bilgi türü ve bu bilginin kimden gizli tutulacağı konusunda bir dizi seçeneğe sahiptir. Mahremiyet sadece ilgili merkez bankasının yetki alanında olmadığı için, mahremiyetin tanımlanması, ortak fikir birliği oluşturulması gereken bir konudur.

Farklı gizlilik modellerine uyum sağlayabilecek özellikte bir sistem kurgusuyla ilerlemek, çeşitli gizlilik modellerini yürürlüğe koymak için teknik araçları anlamak ve potansiyel riskleri önden belirleyip, hazırlıklı olmak, CBDC geliştirirken başlıca hedefler arasında sayılabilir.

3.2.6.1. Gizlilik Destekleyici Algoritmalar

- **Grup İmza Şeması** (Group Signature - Chaum and van Heyst 1991) varlık dizilerinin işlem görürken kimliklerinin karartılması, sadece "gruptaki bir varlık" olarak işlenmesini sağlar.
- **Sır Paylaşımı** (Secret sharing - Shamir 1979) veya çoklu imza (multi-signature- Itakura and Nakamura 1983) algoritmaları, hassas verilerin sadece belli sayıdaki varlıklar arasında fikir birliği olması halinde (Örneğin 5 üzerinden 3 varlığın fikir birliğinde olması) açığa çıkmasına olanak sağlar.
- **Sıfır Bilgi İspatı** (Zero-knowledge proofs - Blum, Feldman and Micali 1988) bilginin ne olduğunu bilmeden, verinin doğruluğunu ispatlamaya çalışmasına dayanır. (Örn: Hesabın dengede olup olmadığını, herhangi bir işlem geçişi olmadan da ispat edebilir.)
- **Homomorfik Şifreleme** (Homomorphic encryption - Rivest, Adleman and Dertouzos 1978) Gizlenmiş veri üzerinde matematiksel işlemler yapılmasına olanak sağlar. (e.g., payment of interest on a balance that is encrypted). (Örn: hesaptaki şifrelenmiş faiz ödemesi)
- **Güvenli çok partili hesaplama** (Multi-party computation - Yao 1982) Dolandırıcılık tespiti amacıyla, birden fazla varlığın bir araya gelerek oluşturduğu veri seti üzerinden yaptıkları katkının, aynı grup içindeki her bir varlığın bilgilerinin birbirlerinden gizlenerek gerçekleştirilmesine izin verir.
- **Diferansiyel Mahremiyet ve Anonimleştirmek** (Differential privacy and anonymization - Dwork and Roth 2014) Ayırt edici herhangi bir benzersiz verinin (unique data), hassas veri setleri (sensitive dataset) içerisinden çıkarılamayacak olmasından emin olmayı sağlar. Veri analizi gibi bir amaç söz konusu olduğunda, güvenli ve gizli bir şekilde işlenir.

CBDC sistem tasarımcıları, yukarıdaki teknik ve yaklaşımların dışında, burada detayında bahsetmediğimiz daha pek çok alternatif algoritmalarından faydalanabilirler.

Özel Bilgi Alma Protokolü (private information retrieval - Chor et al. 1998) veya inkar edilebilen şifreleme (deniable encryption - Canetti et al. 1997) bunlara örnek olarak verilebilen, nispeten sıklıkla başvurulmuş algoritmalar. Bu algoritmaların çalıştırılması için gerekli platform ihtiyaçları, merkezi, DLT ve cihaz bazlı platformların tekli veya farklı kombinasyonlarıyla karşılanabilir. CBDC gizlilik protokolünün sağlanması, günümüz imkanlarında bu şekilde sağlanabilir.

3.2.6.2. Yeni geliştirilen algoritmalarındaki riskler

Yukarıdaki bölümde bahsedilen kriptografik bazı teknikler emekleme aşamasında olup, kanıtlanması üzerinde halen araştırmalar aktif şekilde devam etmektedir. Bunları kullanmak için gereken teknik beceri ve bilgi birikimi, henüz tam olarak olgunlaşmış sayılmaz. Bu teknikleri üretimde, hatta özel sektörde bile kullanan çok az sayıda sistem vardır. Buradaki risk, hem sahip olduğu teknik zorluklar hem de henüz olgun seviyede kullanımın olmamasının, bazı zafiyet noktalarının gözden kaçırılmasına sebep olabilme ihtimalidir. Üstelik, günümüze koşullarında bu tekniklerin kullanıldığı hiçbir geliştirme, ulusal kullanıma uygun olup olmadığı konusunda ölçümlendirilip, değerlendirilmedi. Kullanılan bu tekniklerin henüz bilinmeyen engel veya yaptırımları ihtimali olduğundan, ulusal alanda kullanıma açılması, olası güvenlik ihlallerine davetiye çıkarır.

Kaynakça:

1. Raphael Auer, and Rainer Boehme (2020a), "The technology of retail central bank digital currency", BIS Quarterly Review, March 2020: 85-100.
2. S. Allen, S. Capkun, I. Eyal, G. Fanti, B. Ford, J. Grimmelmann, A. Juels, K. Kostianen, S. Meiklejohn, A. Miller, E. Prasad, K. Wüst, and F. Zhang, "Design choices for Central Bank Digital Currency", GLOBAL ECONOMY & DEVELOPMENT WORKING PAPER 140 | v1.0, 23 July 2020
3. Blum, M., P. Feldman and S. Micali. 1988. "Non-Interactive Zero-Knowledge and Its Applications." In STOC '88: Proceedings of the Twentieth Annual ACM Symposium on Theory of Computing, 103-112. Chicago, IL. January.
4. Calhoun, J., C. Minwalla, C. Helmich, F. Saqib, W. Che and J. Plusquellic. 2019. "Physical Unclonable Function (PUF)-Based e-Cash Transaction Protocol (PUF-Cash)." Cryptography 3 (3): 18.
5. Garratt R. and M. van Oordt. 2019. "Privacy as a Public Good: A Case for Electronic Cash," Bank of Canada Staff Working Paper No. 2019-24.

3.3 CBDC'lerin Nakit Para ile kıyaslaması

Merkez Bankaları'nın dijital para çıkarması zaten sistemin büyük bir kısmı bankalar üzerinden dijital bir biçimde döndüğü ortamda ilk başta anlaşılamamıştı. Buradaki asıl neden, nakit olarak adlandırdığımız şu anki kağıt paraların hala sistemin ciddi bir kısmını oluşturması. Bu paraların fiziki olmasının getirdiği pek çok dezavantajın dijital para ile ortadan kalkması.

Nedir bu dezavantajlar? Birincisi, bu paralar fiziki olarak çok kaliteli kağıttan ve pek çok işlemten geçerek üretiliyor. Belli bir süre sonra yıprandığı için değiştirilmesi gerekiyor. Fiziki paraların bir yerden başka bir yere taşınması hem yavaş hem de maliyetli. Bunun yerine kullanıcılar mobil cihazlarında taşıyacakları elektronik cüzdanlarda paralarını tuttuğunda yukarıda saydığımız maliyetler ortadan kalkmakta. Buna ek olarak, vergi, trafik cezası vb gibi tahsilatlarda vatandaşa ödeme rahatlığı getiriyor. Şu anda da insanlar e-devlet üzerinden vergi dairesine ödeme yapıyor diyebilirsiniz. Ancak bankada hesabı/kartı olmayan kişiler buradan aksiyon alamamakta. Dolayısıyla finans dünyasının dışında kalan insanlara ulaşabilmek için de kullanılabilecek dijital paralar. Nakit para anonim olması nedeniyle takibi çok zor. Dijital olduğu noktada toplum içindeki genel para hareketlerini an be an takip edebilme yetisine sahip olacak devletler. Dijital paranın kullanımının fiziki paraya göre çok daha pratik ve hızlı olması nedeniyle ekonomiye ekstra likidite sağlayacağı da belirtiliyor. Ayrıca, hükümetlerin cezbeden bir başka etken özellikle uluslararası alanda kolay ve masrafsız kullanım özelliğinin kendi ülke paralarına yönelik talebi artıracacağı beklentisi.

Peki olumsuz yanları neler? Birincisi mevcut finansal sistemin içindeki bankalar ve diğer oyuncular. Henüz tam olarak nasıl uygulanacağı belli olmasa da devletin bireylere direkt olarak elektronik cüzdan açması aslında bir nevi bankalara olan ihtiyacı ortadan kaldırıyor. Bu da bankaların şu anki mevcut sistemde hesaplarını kullandırma karşılığı müşterilerinden aldığı havale gibi komisyonların ya da hesaplarda tutulan vadesiz paralardan elde ettiği kazançların bitmesi anlamına geliyor.

İkincisi ve daha da önemlisi nakit paranın getirdiği mahremiyet özelliğinin dijital paralarda olmaması. Zira fiziki paranın aksine dijital paraların her şekilde takibi yapılabilir. Yasadışı faaliyette bulunmadığınız sürece bu konuda endişelenecek bir durum yok diye düşünebilirsiniz. Ancak dijital dünyada her hareketinizin takip ve kayıt edildiği ve istenildiği kadar saklı tutulabildiği daha da kötüsü gerekli güvenlik önlemlerinin alınmadığında rahatlıkla çalınabileceği bir dünya.

Devletlerin dijital paraların kullanımı ile ilgili gerekli mahremiyet önlemlerini almaları çok önemli. Devletlerin bu bilgilerin hem bireylere karşı kullanılmayacağı hem de uygun şekilde saklanması ve kötü amaçlı kişilerin eline geçmeyeceği konularında vatandaşlarına gerekli güvenceleri vermesi gerekiyor.

3.4 CBDC'lerin Bankacılık Sektörüne Etkisi

Hızla dijitalleşen dünyanın ihtiyaçlarını karşılayabilmek için güvenli, ölçeklenebilir ve kolay erişilebilir dijital para ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu ihtiyaca cevap verebilmek için Merkez Bankaları dijital para konusunda çalışmalarını yoğunlaştırmaktadır. CBDC'lerin yaygınlaşması Bankacılık sektörü için de birçok sonuç doğurmaktadır. Bilindiği üzere, Bankalar nakit transferi, ödemeler, güvenli varlık saklama ve kredi verme gibi temel fonksiyonları yerine getirmektedir. Bu fonksiyonlar değişmemekle birlikte, CBDC'ler mevcut dijital ödeme enstrümanlarından çok daha iyi programlanabilir ve offline özellikler taşıyan ödeme alternatiflerini mümkün kılmaktadır.

Sonuç olarak CBDC'lerin yaygınlaştığı dünyada Bankalar mevcut süreçlerini yeniden düşünüp şekillendirmeli;

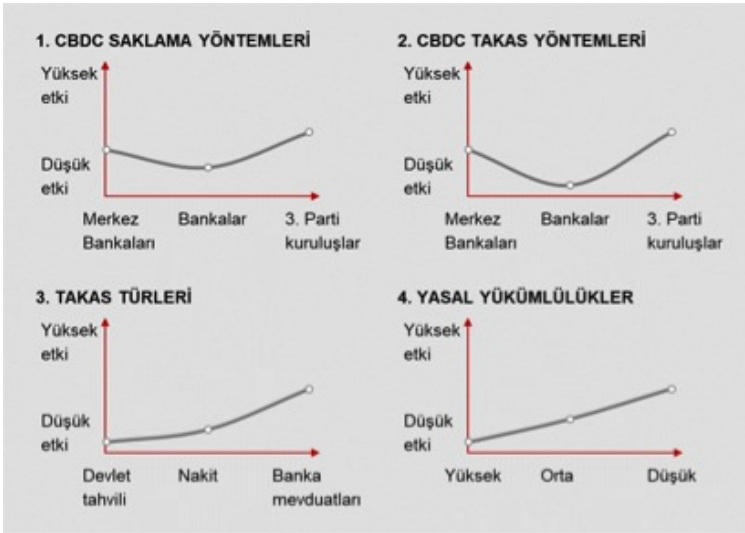
- **Ödeme işlemeye yönelik yeni yaklaşımlar:** Müşterini tanıma ve kara para aklamaya yönelik önlemlerin ve kurguların CBDC'ler için çalışılması

- **Ödemeler için yeni senaryolar:** Chicago'da içilen bir kahve için, Ekvador'da bir çiftçiye telefon ile ödeme yapan bir tüketicinin senaryosu gibi farklı ödeme senaryoları
- **Yeni sistemler ile entegrasyon:** Henüz oluşturulmamış olsa da CBDC'leri destekleyecek yeni sistemlere entegrasyon

Bunlarla birlikte CBDC'lerin bankacılığa etkilerini de aşağıdaki gibi dört ana başlıkta özetlemek mümkün;

3. Takas Türleri: CBDC'lerin nasıl elde edileceği kararı tüm finans sektörünü etkileyecek bir diğer faktör olacaktır. En etkili yaklaşım, fiat para birimlerindeki bankacılık mevduatlarının CBDC'ler ile doğrudan değişimine izin verecek yaklaşımdır.

4. Yasal Yükümlülükler: Yerel düzenleyici kurumlar tarafından tanımlanan minimum gereksinimler (örn. CBDC depolama, ödemeler ve takas için bir cüzdan) giriş engellerini ve dolayısıyla rekabeti belirleyecektir.



1. CBDC Saklama Yöntemleri (Mimari):

CBDC'lerin sadece bankalarda depolandığı yöntem en az etkili çözüm olacaktır. Bankalar için en etkili olanı ise, çeşitli sağlayıcıların CBDC'leri saklama hakkına sahip olduğu ve fiat para birimiyle ilgili ek ödeme hizmetleri sunabileceği bir yapı olacaktır.

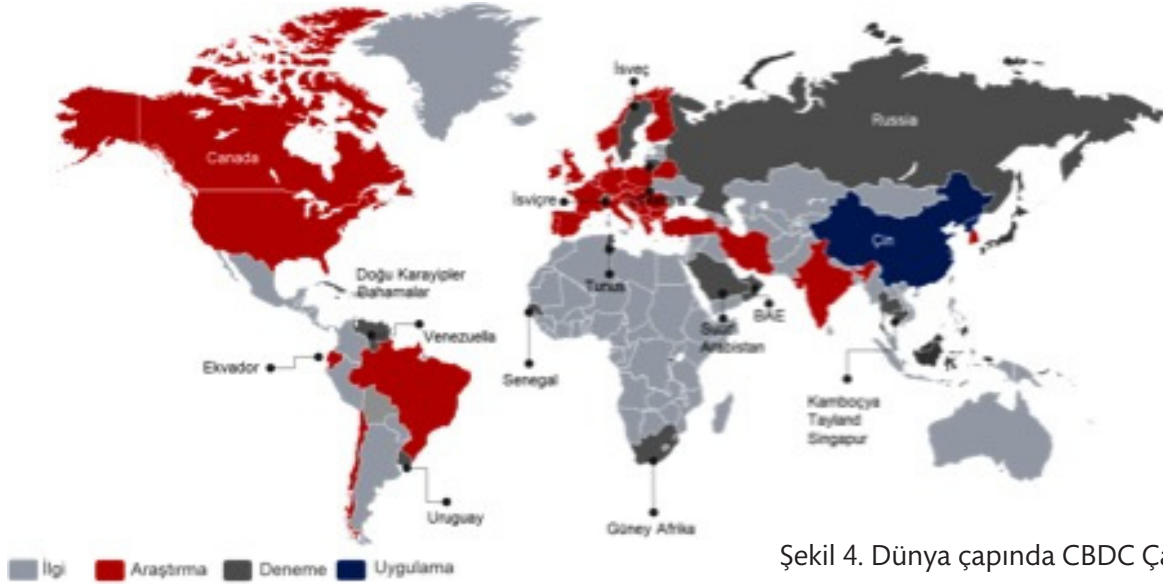
2. CBDC Takas Yöntemleri: CBDC'lerin fiat para birimlerine karşı takas işlemlerini hangi kuruluş yapacaktır? Bu hizmetin çeşitli sağlayıcılara açılması, bankalar üzerinde en ciddi etkiye sahip olacaktır, ancak bunu yalnızca Merkez Bankası ile sınırlamak da, bankaları fiat para birimindeki mevduatların CBDC'lere dönüştürülmesiyle ortaya çıkacak kardan mahrum bırakmak anlamına gelmektedir.

Kaynakça:

- <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blockchain-mps/cbdc-for-commercial-banks-what-you-need-to-know#redesign-main>
- <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blockchain-mps/cbdc-for-commercial-banks-part-2-how-to-prepare>
- <https://www.bankinghub.eu/innovation-digital/central-bank-digital-currency>

3.5 Güncel CBDC Gelişmeleri

Günümüz şartları ve kaydedilen gelişmelere istinaden yapılan tahminlere göre önümüzdeki 3 yıl içerisinde, dünyanın en büyük 10 ekonomisinden 5'i kendi CBDC'lerini çıkarmış olacaklar..



Şekil 4. Dünya çapında CBDC Çalışmaları

World Economic Forum'a göre, 40 Merkez Bankası blok zinciri teknolojisini CBDC'ler için deneyimlemeye çoktan başladı.

Avrupa Merkez Bankası'nın önümüzdeki aylarda dijital euro ile ilgili çalışmalarını, resmi lansmana birkaç yıl olmasına karşın hızlandırması bekleniyor. Dünya merkez bankaları dijital para birimleri üzerinde yoğun bir şekilde çalışıyor, bu noktada cevaplanması gereken kilit soru, bu çalışmalar mevcut paraları olumsuz etkileyecek mi? Morgan Stanley'nin yaptığı çalışmaya göre "Digital Euro, bankaların mevduatlarını % 8 azaltabilir". Euro bölgesi bankalarının ortalama kredi-mevduat oranı % 97'den % 105'e yükselmesine karşın, bu oran birikimlerin arttığı Covid-19 pandemisi öncesindeki 2019 seviyelerine yeni ulaşabildiği dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, Euro bölgesindeki Letonya, Litvanya, Estonya, Slovakya, Slovenya ve Yunanistan gibi daha küçük ülkelerdeki bankaların söz konusu ortalamadan daha sert etkilenebileceği beklenmektedir. [1]

CBDC hakkındaki en güncel gelişmeler genel olarak şöyle özetlenebilir;

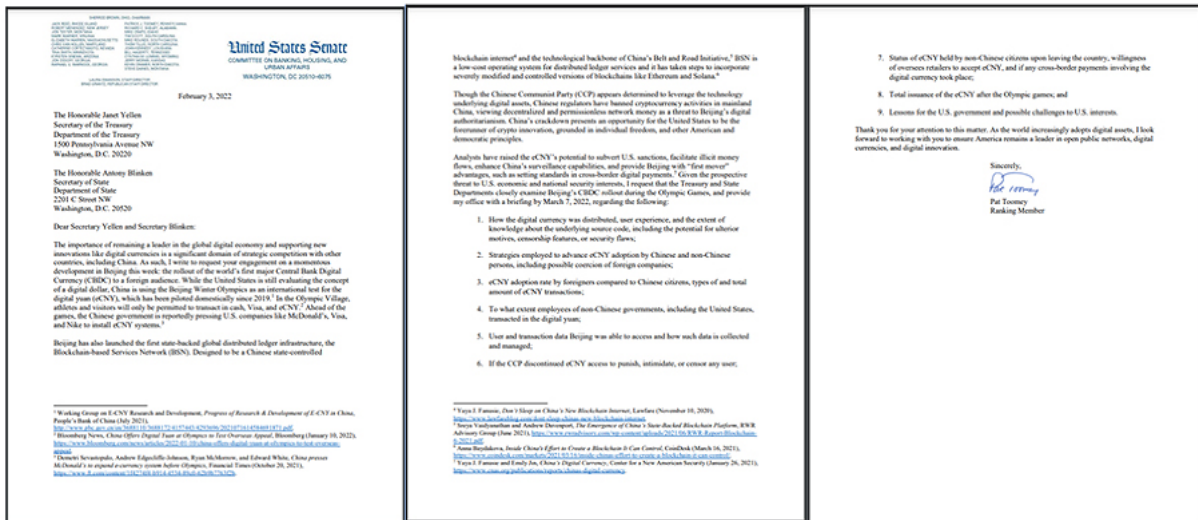
- Şubat 2022'de Hindistan merkez bankası, 2023'ün sonuna kadar dijital rupi çıkaracağını duyurdu. [2]
- Jamaika'nın kendi CBDC'leri için başlattıkları projenin ilk çıktıları Ağustos'21'de yer aldı. Pilot programın tamamı ise Aralık'21'de tamamlandı. [3]
- İsveç menşeli Riksbank, nakit kullanımında düşüş yaşanmasının ardından kronun elektronik versiyonunu (e-krona) geliştirmeye başladığını açıkladı. [4]
- Amerika Birleşik Devletleri, yerel ödeme sistemini iyileştirmek, verimliliği artırmak ve maliyetleri azaltmak için CBDC'leri araştırıyor. [5]
- İngiltere Merkez Bankası (BoE), CBDC'yi kendi finansal sistemlerine entegre etmek üzerine araştırmalarına devam ediyor. [6]
- Kanada Bankası (BOC) CBDC geliştirmeleri hakkındaki araştırmalarına devam ediyor. [7]
- Avustralya, Güney Afrika, Endonezya, Brezilya, Peru, Şili, Uruguay, Tayland, Venezuela, Singapur gibi ülkeler de CBDC oluşturma konusunda girişimlere başladı.

Bu gelişmelerin içerisinde belki de en göze çarpanı Çin'de yaşandı. CBDC konusunda yaptığı çalışmalar ile başı çeken ülkelerden biri olan Çin, CBDC projesini PBOC (People's Bank of China) bünyesindeki "Digital Currency Research Institute" çatısı altında yöneten, aynı zamanda 2022 kış olimpiyatlarında ev sahipliği yapan Çin, dijital parasını uluslararası kullanıma sunan ilk ülke oldu. Özel ATM cihazları aracılığı ile alınan nakit para karşılığında, yüklenen meblağın eşdeğerinde e-CNY aktarılan visa logolu kartlar, organizasyonda yer alan tüm katılımcıların hizmetine sunuldu.

Bu kartlar herhangi bir uzaktan müşteri edinimi (KYC-Know your customer) gerektirmeyen, basit hediye kartı (gift card) gibi düşünülebilir. Bu sayede, olimpiyatların daimi ödeme sponsoru olan Visa logolu kart veya nakit para ile ödeme imkanlarının yanısıra, yeni bir üçüncü ödeme şekli kullanıma sunulmuş oldu. e-CNY aracılığı ile gerçekleştirilen bu ödeme şekli, dijital USD çalışmalarında henüz araştırma aşamasında olan ABD'li senatörlere esin kaynağı olmuş, incelenmesi gerektiği yönünde içişleri bakanlığı ve hazineye bildirim yapmışlardır. [Şekil 5]

Kaynakça:

1. <https://www.reuters.com/business/finance/digital-euro-might-suck-away-8-banks-deposits-morgan-stanley-2021-06-15/>
2. Government of India, Ministry of Finance Budget Division. "Key Features of Budget 2022-2023," Page 10. Accessed Feb. 9, 2022.
3. Bank of Jamaica. "Bank of Jamaica Mints First Batch of Island's Central Bank Digital Currency." Accessed Feb. 9, 2022.
4. Riksbank. "E-krona." Accessed Feb. 9, 2022.
5. Federal Reserve System. "Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation." Page 8. Accessed Feb. 9, 2022.
6. Central Bank of England. "Central Bank Digital Currencies." Accessed Feb. 9, 2022.
7. Bank of Canada. "Predicting the Demand for Central Bank Digital Currency: A Structural Analysis with Survey Data." Accessed Feb. 9, 2022.



Şekil 5. ABD'li senatörlerin talep yazısı

4. MERKEZ BANKALARININ CBDC YATIRIMI İÇİN POTANSİYEL MOTİVASYONLARI

Merkez bankalarının büyük çoğunluğu COVID-19'a rağmen CBDC konusunu araştırmaya, üzerinde çalışmaya devam ediyor. Genel olarak merkez bankaları, kavramsal araştırma aşamasından pratiğe doğru ilerlemekte. Dünya çapında CBDC'ye ilgi devam etmekle beraber, gelişimin şekillenmesi yerel koşullara göre belirleniyor. Gelişmekte olan ülkeler (emerging market and developing economies-EMDEs), gelişmiş ülkelere (advanced economies-AEs) göre daha güçlü bir motivasyona sahipler. Finansal katılım ve ödeme sistemlerinde verimliliği artırma hedefleri, CBDC çalışmalarında öne çıkıyor. Bahamalar merkez bankası ilk canlı CBDC kuru olan sand doları Ekim 2020'de piyasaya sürdü.

5. CBDC İLE OLUŞAN AVANTAJLAR/DEZAVANTAJLAR

Federal Rezerv, bir CBDC'nin başarılı bir şekilde tasarlanıp geliştirilmeden önce ne gibi kritik konuların ele alınması gerektiği ve varoluşuyla birlikte karşıladığı ihtiyaçları konu alan bir rapor yayınladı. Bu rapora göre CBDC'lerin sağladığı avantajların yanı sıra, kullanılması durumunda karşılaşılabilecek riskli konuları da ele almak gerekir.

5.1. CBDC'lerin avantaj sağladığı konular

CBDC avantajları ile ilgili değinilen konular aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Kredi ve likidite riski
- Sınır ötesi ödemeler
- USD'nin rolü
- Finansal içerikler
- Kamu erişiminin kolaylaştırılması/ artırılması

Yukarıda belirtilen maddelerle ilintili olarak, CBDC'lerin hayatımıza girmesiyle çözüm getirebileceği düşünülen konular aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- CBDC kullanımı ile birlikte, banka iflasları gibi üçüncül taraflardan kaynaklı oluşabilecek risklerin ortadan kaldırılması.
- Karmaşık dağıtım sistemlerinin azaltılması ve hükümetler arası yargı konusundaki işbirliğinin artması ile birlikte, sınır ötesi işlemlerinin yüksek maliyetinin düşürülmesi.
- IMF'nin 2022 Şubat ayında çıkardığı rapora göre, USD dünya çapında en yoğun kullanılan para birimi olarak kabul görmektedir. Bu kullanım yoğunluğunun ABD CBDC'lerince desteklenip, korunmasının hedeflenmesi. (Bu durum USD dışındaki diğer para birimlerinin de doğal akışta değerlerini muhafaza etmesi gerekliliğini doğurur, stabilite korunur.)
- Herhangi bir bankayla çalışmayı tercih etmeyen popülasyonun finansal erişilebilirliğini artırmak için gerekli olan altyapı geliştirme maliyetlerinin ortadan kaldırılması
- CBDC'lerin tüketiciler ile merkez bankaları arasında doğrudan bağ kurması, böylelikle erişim için ihtiyaç duyulan yüksek maliyetli altyapı ihtiyaçlarının ortadan kaldırılması

5.2. CBDC'lerle birlikte dikkat edilmesi gereken konular

CBDC kullanımı ile birlikte potansiyel risk teşkil edebilecek konular şunlardır;

- Mali yapı değişiklikleri
- Mali sistem kararlılığı
- Para politikaları etkisi
- Gizlilik ve koruma
- Siber Güvenlik

Yukarıda belirtilen maddelerle ilgili olarak, CBDC'lerin oluşturulması ve kullanılmasında karşılaşılabilecek potansiyel riskler aşağıdaki gibi açıklanabilir;

- Tüm finansal mecraların birbiriyle temas halinde olduğu ve hassas bir dengede varlıklarını yürüttüğü göz önünde bulundurulacak olursa, ABD'nin finansal yapısının büyük ölçüde değişikliğe uğraması
- CBDC'ye geçişin, herhangi bir finansal sistemin istikrarı üzerindeki etkileri henüz tam olarak bilinmemesi. (Örneğin, bir mali kriz sırasında para çekme işlemlerini kolaylaştırmak için yeterli merkez bankası likiditesinin olmayabilir)
- Merkez Bankasının para politikalarını yönetmek için kullandığı yatırım enstrümanlarının, CBDC'li hayata uygun versiyonlarının hazır olmaması (Merkez bankalarının enflasyon, faiz oranları, alacak-verecek dengesini kurmak gibi sorumluluklarının yerine getirebilmesi için para politikaları uygulamasının istihdam oranlarını doğrudan etkilediği bilinmektedir. Bu etkilerin CBDC'li hayatta yönetmek için gerekli olacak yatırım enstrümanlarına sahip olmaları gerekecektir. Söz konusu enstrümanların olmaması halinde, ciddi riskler oluşur)
- Finansal terörizm ve kara para aklama gibi konularda mücadele kapsamında mali suçların izlenebilmesi amacıyla, sistemde bu görevi yerine getiren otoritelerin CBDC odaklı sisteme belli aralıklarla giriş yapmasının gerekebilmesi ve bu durumun güvenlik zafiyeti olarak değerlendirilmesi
- Sistem sızıntıları ve varlık/bilgi hırsızlığını önleme çabalarının yetersiz kalabilmesi olasılığı (Geçmişte de görüldüğü üzere, kriptoparalara bilgisayar korsanları ve hırsızlar tarafından ilgi merkezi haline gelmiştir. CBDC'ler de benzeri ilgiyi çekebilir ve bu anlamda merkez bankalarına saldırılar gerçekleştirilebilir)

Kaynakça:

Federal Reserve System. "Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation." Page 14-20. Accessed Feb. 9, 2022.

International Monetary Fund. "Currency Composition of Official Foreign Exchange." Accessed Feb. 9, 2022.

KATKI SAĞLAYAN KİŞİLER

Dr. Çağla Gül Şenkardeş

Öğretim Görevlisi
İstanbul Bilgi Üniversitesi

Nesrin İLKER PEKER

CBO/
Erka Grubu

Selim Yüksel

VP, İnovasyon
Akbank

Osman Emre Geredeli

Yönetici, İnovasyon
Akbank

Ceren Sayar

Birim Müdürü, Dijital Bankacılık
Türkiye İş Bankası

Fırat Dürüst

Yönetici Asistan, Dijital Bankacılık
Türkiye İş Bankası

İpek Aktaş

Senior Yönetici
KPMG

Fatih Günaydın

İnovasyon Lideri
Softtech

Taner Dursun

Chief Researcher
Tübitak Bilgem



BLOCKCHAIN
T Ü R K İ Y E

YENİ TİCARET BİÇİMLERİ

MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI (CBDC) ÜZERİNE DEĞERLENDİRME RAPORU

NİSAN 2022



Bankacılık, Finans ve
Sigortacılık Çalışma Grubu



TÜRKİYE BİLİŞİM VAKFI