

Implementationen av digitala centralbankspengar

Hektor Dahlberg 41685

Kandidatavhandling i datateknik

Handledare: Jerker Björkqvist

Fakulteten för naturvetenskaper och teknik

Åbo Akademi

2021

Contents

1	Inledning	2
2	Digitala valutor	3
2.1	Digitala valutor	3
2.2	Digitala centralbankspengar	3
2.3	Digitala centralbankspengar kontra nuvarande system	4
3	Koncept för digitala centralbankspengar	5
3.1	Design av digitala centralbankspengar	5
3.2	E-Krona	8
3.3	CAD-Coin	8
3.4	E-Yuan	9
3.5	Digital-Rubles	9
4	Tekniken bakom Digitala valutor	10
4.1	Blockkedja	10
4.2	R3 Corda	10
4.3	Double spending	10
5	Användningsområden och nyttor	11
5.1	Nyttor för banker	11
5.2	Nyttor för användare	11
5.3	Utmaningar för CBDC	11
6	Sammanfattning och diskussion	12
	Litteraturförteckning	13

1 Inledning

Idag används fysiska pengar allt mindre. Enligt Finlands banks konsumentundersökningar har användningen av kontanter för dagligt bruk under senaste årtiondet sjunkit från år 2010 då 28,4 % använde kontanter i dagligt bruk till 5,5 % år 2020. Under samma tidsintervall har användningen av kreditkort ökat till 89,6 % av all daglig förbrukning (55,4 % till 89,6 %). Förra året (2020) var också första gången mobila applikationer som betalningsmedel syntes i statistiken med 1%. [1]

Samtidigt har bitcoin och andra kryptovalutor ändrat hur människor tänker på vad pengar är och hur det kommer att se ut i framtiden. Problemet med bitcoin och andra kryptovalutor är att deras volatilitet är alldeles för hög för att de ska kunna introduceras som ett alternativ till traditionella valutor. Detta är var centrala banker kommer med i frågan var central bankerna skulle som traditionella valutor ge ett förtroende till valutan. Detta är viktigt för stater via centralbanken, för om stater inte har några alternativ för konsumenten kan detta leda till att privata företag kan öka sin makt inom valutamarknaden. Detta gäller till exempel Facebook med deras egna kryptovaluta diem.

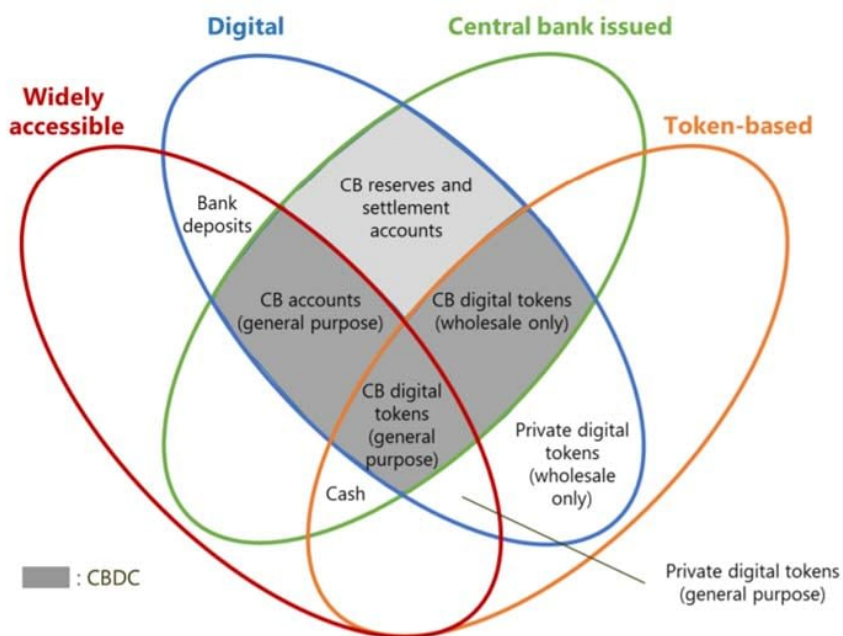
Denna avhandling kommer att utreda hur centralbanker har reagerat på ändringarna på valutamarknaden och deras koncept för en centralbanks digitalvaluta.

2 Digitala valutor

2.1 Digitala valutor

2.2 Digitala centralbankspengar

Digitala centralbankspengar (CBDC) är ett begrepp som används för att beskriva digitalvalutor som ges ut av centralbanker. Definitionen av CBDC har man inte kommit till en konsensus om, men Bank for International Settlements beskriver det såhär ” a CBDC is a digital form of central bank money that is different from balances in traditional reserve or settlement accounts” [2].



Figur 1: Venndiagram av CBDC, [3]

Venndiagrammet ovan [Figur 1] illustrera de fyra viktigaste egenskaperna för pengar: utgivaren (centralbanken eller någon annan), form (digital eller fysisk), tillgänglighet och teknologi (värdebaserat eller kontobaserat). CBDC

är den mörkgråa delen var beroende på design val, kan en digitalpeng antingen vara värdebaserad eller kontobaserad, och det är skillnad på om pengens skall distribueras för detaljhandel eller för partihandel.

Till exempel bitcoin är en del av privata digitala värdebevis (private digital tokens) på grund av att det inte ges ut av en central bank. Vid tiden av skrivande är det endast en central bank som har lanserat en digitalpeng, detta är Central Bank of The Bahamas med deras Sand Dollar. Flera andra riksbankar har gjort undersökning i ämnet som e-kronan i Sverige och CAD-Coin i Canada.

2.3 Digitala centralbankspengar kontra nuvarande system

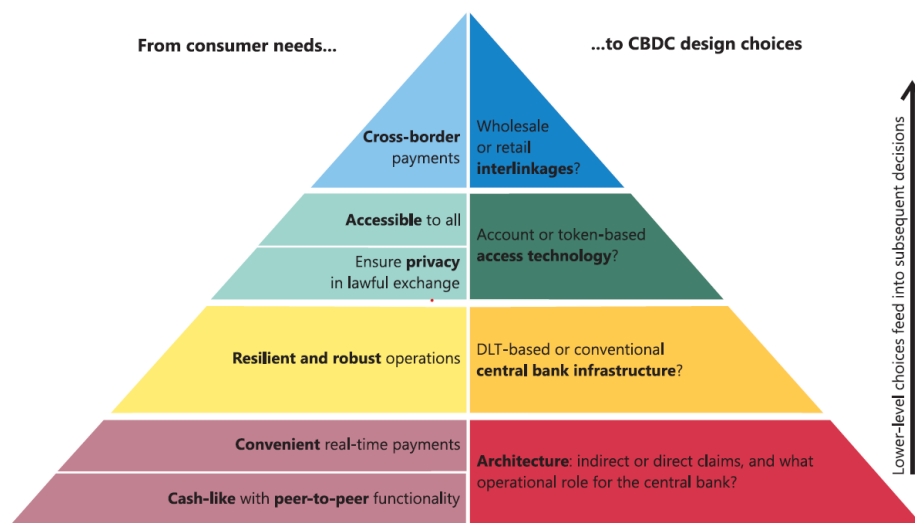
#TODO

3 Koncept för digitala centralbankspengar

#TODO

3.1 Design av digitala centralbankspengar

Då man designar en digital centralbanksvaluta måste man fatta flera beslut. I dessa beslut behöver bland annat tekniska, politiska och ekonomiska aspekter beaktas. Det finns två sorter av digitala centralbanksvalutor som ska ta hand om olika handelsformer. Dessa handelsformer är detaljhandel och partihandel. I detta kapitel behandlas design av sådana digitala centralbankspengar som skulle användas i detaljhandel.



Figur 2: Design pyramid för en digital centralbankspeng, [5]

I Rainer Böhmes och Raphael Auers artikel "The technology of retail central bank digital currency"[4], har författarna skapat ett koncept för hur digitala centralbankspengar skall designas. De använder sig av en så kallad "CBDC-pyramid" för att visualisera konceptet. I pyramiden [figur 2], presenteras de olika designvalen i en hierarki, där designval som befinner sig

högre upp i pyramiden är beroende av designval som ligger nedanför. Det finns fyra olika designval i pyramiden. Dessa är arkitektur, infrastruktur, tillgång och sammanlänkning.

Det finns tre olika arkitekturer för en digital centralbankspeng. Dessa är, direkt, indirekt och hybrid arkitektur. I alla tre arkitekturer är centralbanken den enda som utfärdar den digitala valutan och löser in den. Största skillnaderna i de olika arkitekturerna är i rättsanspråket på den digitala valutan, och i vem som ansvarar för dokumenthantering och vilken del av det.

I direkt arkitektur tar centralbanken hand om både detaljhandels och partihandels dokumenthantering, samt har rättsanspråk på den digitala valutan. I indirekt arkitektur tar affärsbanker hand om detaljhandeln medan centralbanken tar hand om partihandeln. Den digitala centralbankspengen är ett rättsanspråk på de användarens affärsbank. I en hybrid arkitektur är digitala centralbankspengar ett rättsanspråk på centralbanken, medan betalväxlar (Payment Service Provider, PSP) tar hand om detaljhandeln och centralbanken har en kopia av all användar information, så att den i händelsen av ett tekniskt problem kan föra över informationen från en betalväxel till en annan.

Det finns två olika slag av infrastrukturer digital liggare teknologi (Digital ledger technology, DLT) och traditionell infrastruktur. Med traditionell infrastruktur menas infrastruktur som baserar sig på ett centraliserat databassystem. I databassystemet sparas data över flera fysiska noder som styrs av en auktoritär enhet som också verifierar transaktionerna. I DLT-infrastruktur skulle valideringen av transaktioner vara decentraliserad, alltså skulle ett nätverk av flera entiteter validera transaktioner och uppdatera den distribuerade liggaren. För att uppnå att den distribuerade liggaren skulle vara den samma för alla entiteter, måste man använda sig av algoritmer som kallas konsensusmekanismer.

#TODO TALA OM NYTTOR OCH NACKDELAR

När man valt arkitekturen och infrastrukturen måste man bestämma sig för vem som har tillgång till systemet. Detta designval kallas för tillgång. Då man väljer vem som har tillgång finns det två typer av alternativ, värdebaserade eller kontobaserade. I kontobaserad tillgång skulle användaren vara kopplad med ett konto. Detta är lik dagens bankkonton var en användare verifierar sig som ägare av ett konto. Vid verifikationen av en person måste användaren verifiera sig själv, detta till exempel med ett ID.

#TODO KONTOBASERAD NACKDELAR

Värdebaserad tillgång skulle basera sig på att centralbanken skulle kunna verifiera en användare via ett krypterat värde. I verifikationsprocessen skulle användaren ha en privat nyckel som skulle användas för att kryptera meddelandet som sedan verifieras med öppna nyckeln. Med värdebaserad tillgång skulle den digitala centralbankspengen vara universell, eftersom vem som helst skulle kunna skaffa en elektronisk signatur. Detta skulle automatiskt erbjuda användarna en god integritetsstandard.

3.2 E-Krona

Sveriges centralbanks (Riksbanken) koncept för en digitalpeng kallas för e-kronan. Från februari 2020 till ändan av februari 2021 [6] löpte pilotprojektet för e-kronan var Riksbanken testade tekniska lösningar för e-kronan. Projektet har förlängts med ett år nu till februari 2022. [7] Pilotprojekt är drivet tillsammans med konsultföretaget Accenture.

Arkitekturen för e-kronapiloten baserar sig på hybrid arkitektur, var nätverket som kallas e-kronanätverket är privat. Detta betyder att endas Riksbanken kan godkänna nya deltagare till nätverket. Varje deltagare i e-kronanätverket driver en eller flera noder, var varje nod lagrar e-kronor, validerar transaktioner och vidarebefordrar transaktioner. Deltagarna skulle också distribuera e-kronan till slutanvändaren (konsumenten). e-kronanätverket skulle vara separat från den existerande betalningsnätverket, och använda sig av DLT infrastruktur. DLT infrastrukturen skulle basera sig på företaget R3:s Corda DLT-plattform [6] (se 4.2).

E-kronan skulle inte ersätta den fysiska kronan, utan vara ett komplement till kronan [8]. Konsumenter skall kunna använda sina e-kronor via en digital plånbok. Plånbok ska kunna användas via kort, smart klockor och en mobilapp. Via plånboken ska användaren kunna betala eller ta emot e-kronor från en annan användare, betala en handlare och kolla upp sitt e-krona saldo. E-kronan ska även kunna användas i ett offline-läge och vara tillgänglig tjuvofyra timmar i dygnet året runt.

3.3 CAD-Coin

#TODO

3.4 E-Yuan

-tekinst inte en CBDC p.g.a att beroende av commercial banks i China
#TODO

3.5 Digital-Rubles

#TODO

4 Tekniken bakom Digitala valutor

#TODO

4.1 Blockkedja

#TODO

4.2 R3 Corda

#TODO

4.3 Double spending

#TODO

5 Användningsområden och nyttor

#TODO

5.1 Nyttor för banker

#TODO

5.2 Nyttor för användare

#TODO

5.3 Utmaningar för CBDC

#TODO

6 Sammanfattning och diskussion

#TODO

Litteraturförteckning

References

- [1] Suomen Pankki *Suomen Pankin kuluttajakysely käteisin ja maksukorttien käytöstä. [25.2.2021]*
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjVhY2JiY2UtYzdkYy00OTJkLWF1MjUtN2NiYzY3ZThlNmI2IiwidCI6ImVkODlkNDlhLTJiOTQtNGFkZi05MzY0LWMyN2ZlMWFhZWY4YyIsImMiOjh9> [Använd 25 Februari 2021]
- [2] Committee on Payments and Market Infrastructures, Markets Committee *Central bank digital currencies, March 2018*
<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf> sida 3, [Använd 25 Februari 2021]
- [3] Committee on Payments and Market Infrastructures, Markets Committee *Central bank digital currencies, March 2018*
<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf> sida 5, [Använd 25 Februari 2021]
- [4] Raphael Auer, Rainer Böhme *The technology of retail central bank digital currency*
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf [Använd 1 Mars 2021]
- [5] Raphael Auer, Rainer Böhme *The technology of retail central bank digital currency, graph 1, sida 87*
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2003.pdf [Använd 25 Februari 2021]

- [6] Svergies Riksbank *Digitala pengar – Riksbankens e-kronapilot*
<https://www.riksbank.se/sv/betalningar--kontanter/sa-betalar-svenskarna/sa-betalar-svenskarna-2020/3.-riksbanken-anpassar-sig-till-en-forandrad-varld/digitala-pengar--riksbankens-e-kronapilot/>
[Använd 30 Mars 2021]
- [7] Svergies Riksbank *Riksbanken förlänger test av teknisk lösning för e-kronan*
<https://www.riksbank.se/sv/press-och-publicerat/nyheter-och-pressmeddelanden/nyheter/2021/riksbanken-forlanger-test-av-teknisk-losning-for-e-kronan/>
[Använd 30 Mars 2021]
- [8] Raphael Auer, Giulio Cornelli and Jon Frost *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies*
<https://www.bis.org/publ/work880.pdf> sida 24 [Använd 30 Mars 2021]