

Análisis de grafos del mercado de criptomonedas

Lic. Federico Scenna

Tutor: Dr. Ricardo Maronna

Maestría en Exploración de Datos y Descubrimiento del Conocimiento
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
`federico.scenna@gmail.com`

Resumen En este trabajo se analizan series diarias de precios de distintas criptomonedas entre Agosto del año 2020 y Abril de 2021. A partir de correlaciones de retornos diarios se visualizaron las relaciones entre los distintos activos. Se identificaron mayoritariamente altas correlaciones entre los movimientos de precios y, durante el periodo analizado, el activo Cardano (ADA) como el activo de referencia del mercado.

Palabras clave Análisis de grafos, mercados financieros, criptomonedas, blockchain

Table of Contents

1	Introducción	4
2	Metodología	5
	2.1 Fuentes de información	5
	2.2 Transformacion de datos	5
	2.3 Construcción de grafos	7
	2.4 Búsqueda de comunidades	9
3	Resultados	10
4	Conclusiones	11

1 Introducción

Si bien existen aplicaciones de grafos para analizar activos financieros tradicionales tanto para mercados singulares [Kyd15] como dinámicas en los mercados internacionales [**towards**]. Si bien existen algunos estudios que analizan las propias blockchains [Mar18] no hay casos tan extendidos para el caso de los criptoactivos (ver [Car18] y [Kin21]).

2 Metodología

2.1 Fuentes de información

El objetivo de este trabajo fue analizar los 50 criptoactivos de mayor volumen de mercado del periodo entre 22 de Agosto 2020 y el 24 de Abril 2021. Se descargaron series de precios del sitio coinmarketcap.com a través de la librería de R `crypto`¹.

De esta manera, se obtuvo una lista de activos tanto volátiles como estables (estos últimos fueron diseñados para mantener un valor similar al dólar estadounidense). Se estableció a que tipo de activo pertenecía cada uno para identificarlo en el grafo. Tanto los datos como el código de este trabajo se encuentran disponibles en un repositorio de Github².

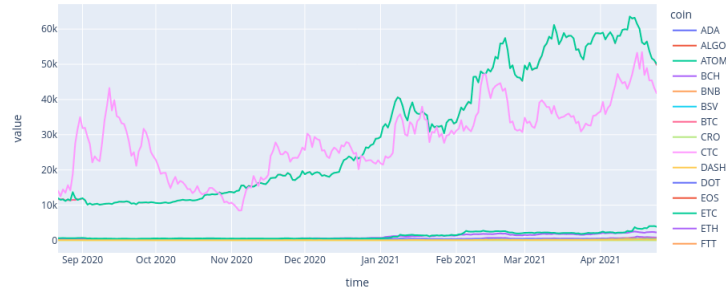


Fig. 1. Precios de monedas volátiles

2.2 Transformación de datos

Previamente a la construcción del grafo, era necesario establecer alguna métrica para desestacionalizar la serie de precios de los activos para evitar correlaciones espurias. Uno de los métodos más frecuentes que propone la literatura [Kin21] es la tasa de retorno logarítmica:

$$\log(p_t) - \log(p_{t-1})$$

Se decidió, a modo de mantener la claridad en el análisis y por las cualidades propias del este tipo de mercado, computar retornos diarios de cada uno de los activos.

A partir de esta métrica de retorno, se calculó la matriz a partir de la correlación de Pearson:

¹ Disponible en: <https://www.rdocumentation.org/packages/crypto/versions/1.1.3>

² <https://github.com/FedeScenna/CryptoNetworkAnalysis>

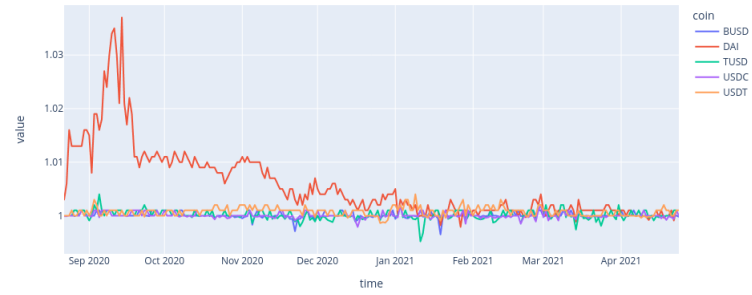


Fig. 2. Precios de monedas estables

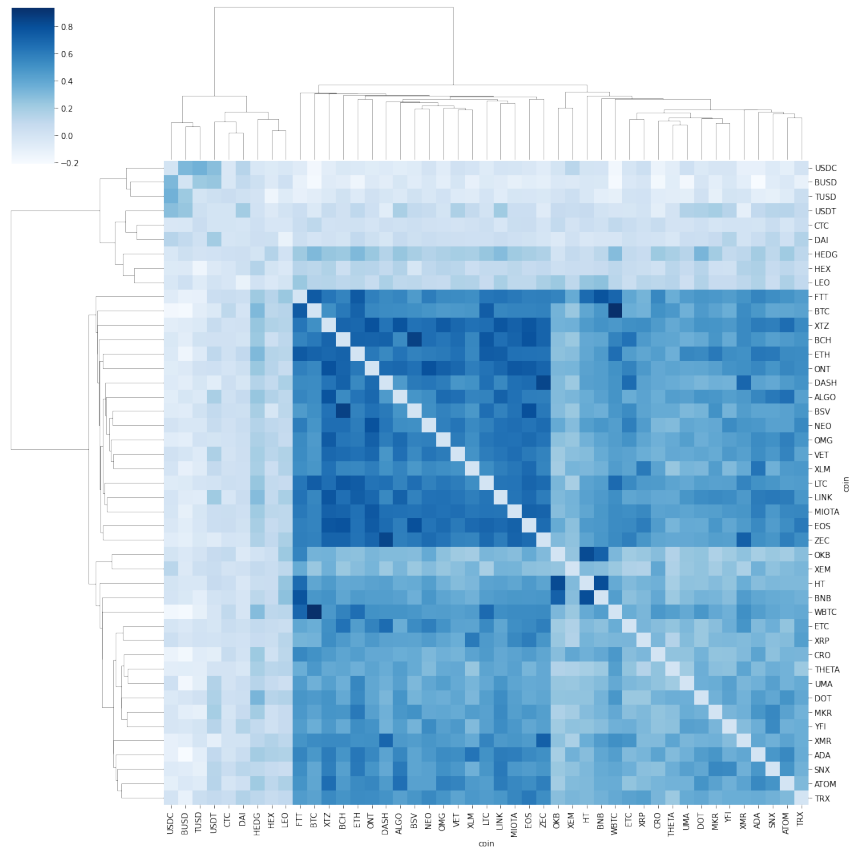


Fig. 3. Matriz de correlación de los activos

2.3 Construcción de grafos

Analizando la distribución de las correlaciones entre todos los activos da a entender que las correlaciones siguen una forma bimodal.

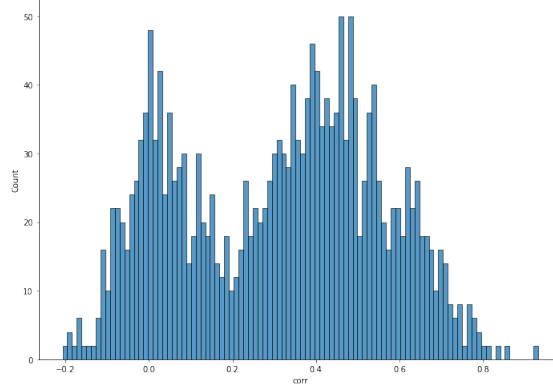


Fig. 4. Histograma de correlación de los activos

En la literatura, la metodología usualmente propuesta es la creación de un grafo a partir de una matriz de correlación con un punto de corte determinado. En base a la distribución de la correlación y a la centralidad de intermediación (betweenness centrality) promedio de la red, se tomó como valor de corte las aristas entre activos con una correlación mayor al 20%.

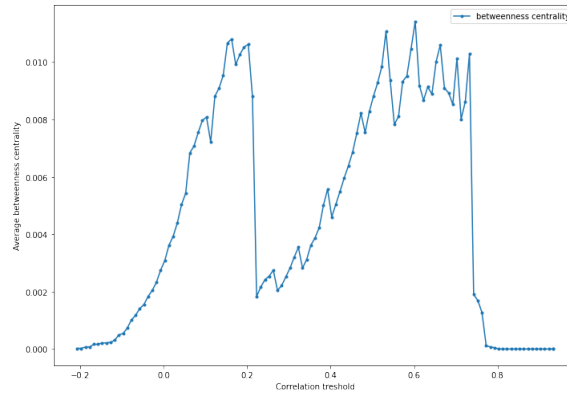


Fig. 5. Centralidad de intermediación

A partir de este punto de corte y consistente con la literatura, se construyó un Minimum Spanning Tree (MST) que puede visualizarse a continuación:

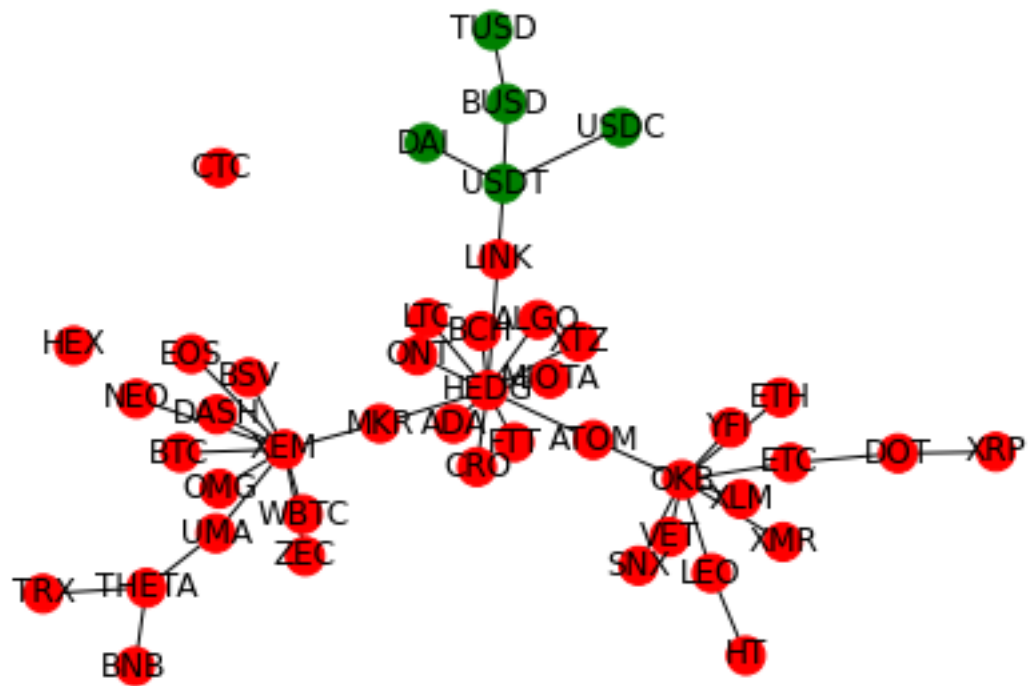


Fig. 6. MST de los activos

A partir de esta estructura, se puede visualizar las distancias relativas de los nodos en función de la correlación que tienen entre sí. De tal manera, cuan más cerca se encuentren dos nodos mayor es la correlación que existe entre ellos.

2.4 Búsqueda de comunidades

Se realizó una búsqueda de comunidades. Se utilizó el algoritmo Louvain cuya modularidad de 0.68 arrojó mejores resultados que Girvan-Neuman. En la imagen siguiente se puede visualizar el resultado de las comunidades encontradas por este algoritmo. El mismo pudo separar adecuadamente los activos estables de los volátiles.

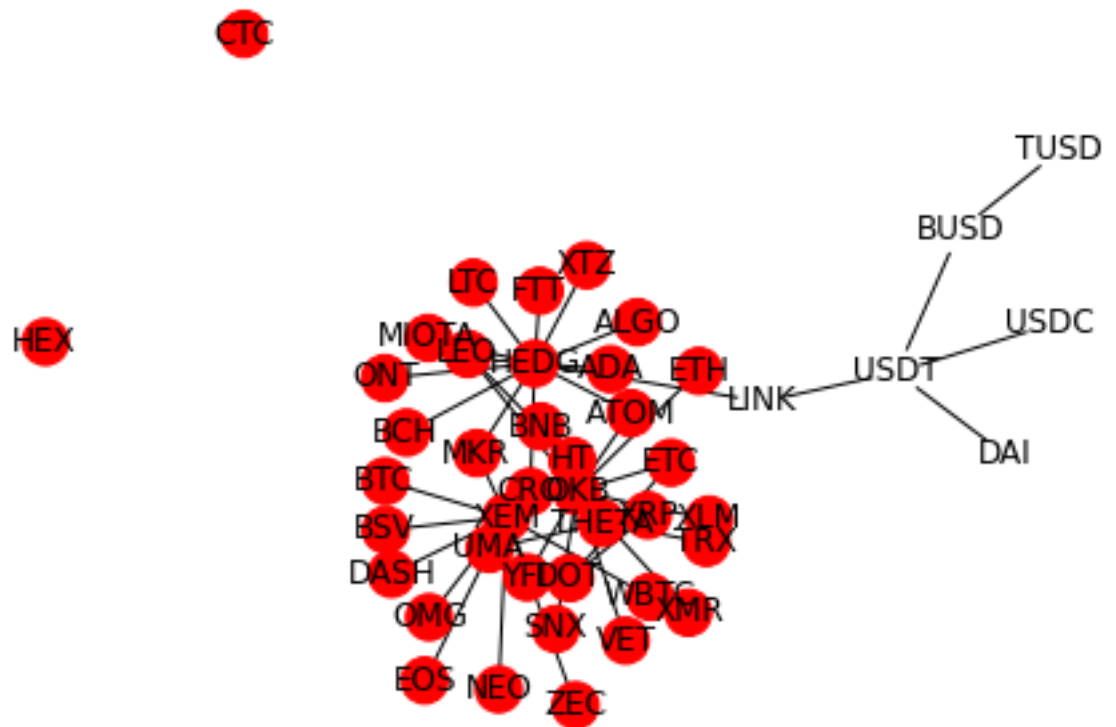


Fig. 7. Resultado del algoritmo Louvain

3 Resultados

En el caso puntual de este trabajo, hay algunas cualidades que deben resaltarse. En primer lugar, se diferencia claramente entre las monedas estables (resaltadas en verde) y las monedas volátiles (en rojo).

En segundo lugar, observamos que hay dos activos que se encuentran visiblemente desacoplados del resto de los activos del grafo: CTC (Creditcoin) y HEX (Hex.com). El primero es un token de una blockchain destinada a facilitar capital de crédito y trazabilidad de transacciones a fintechs y a proyectos de microfinanzas. El segundo es un proyecto de finanzas descentralizadas destinado a ofrecer alto interés por depósitos a plazo fijo. Sin embargo, han surgido algunas opiniones cuestionando que pueda afianzarse como un proyecto a largo plazo.

En tercer lugar, se puede observar 4 subgrafos de activos que se encuentran conectados entre sí. Lo que es particularmente interesante son los tres subgrafos de monedas volátiles ya que ni ETH ni BTC son los activos de referencia de esos subgrafos. De esta manera, se constituye una discrepancia respecto a la literatura consultada para este trabajo.

4 Conclusiones

References

- [Kyd15] Vasileios Oumbailis Kydros Dimitrios. “A Network Analysis of the Greek Stock Market”. In: *Procedia Economics and Finance* 33 (2015), pp. 340–349.
- [Car18] Pilar Grau-Carlés Carlos Jaureguizar Francés Diego Jauregiuizar Arelano. “The cryptocurrency market_anetworkanalysis”. In: *Esic Market Economics and Business Journal* 49 (2018).
- [Mar18] Craig Steven Wright Marco Alberto Javarone. “From Bitcoin to Bitcoin Cash: a network analysis”. In: *CryBlock’18: Proceedings of the 1st Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems* 49 (2018).
- [Kin21] Chin Lu Kin-Hon Ho Wai-Han Chiu. “A Network Analysis of the Cryptocurrency Market”. In: *IEEE Symposium Series on Computational Intelligence* (2021).