A globális kereskedelmi hálózat hatása a fejlődő és fejlett országok gazdaságára

Beszámoló a Network science és Ökonometria kurzusokra

Készítette: Nagy Péter Áron

2020 Tavasz

Kurzustartók: Kárpáti András, Ilyés István, Bíró János

Budapesti Corvinus Egyetem Rajk László Szakkollégium

Absztrakt

-.--

JEL: ---

Tartalomjegyzék

[1. Bevezetés 1](#_Toc41271627)

[2. Adat és módszertan 1](#_Toc41271628)

[3. Hálózat bemutatása 1](#_Toc41271629)

[4. Hálózat elemzése 3](#_Toc41271630)

[Globális tulajdonságok 4](#_Toc41271631)

[Fokszám-eloszlás; csúcs erősség-eloszlás 5](#_Toc41271632)

[Asszortativitás 5](#_Toc41271633)

[Klaszterezettség 5](#_Toc41271634)

[Centralitás 5](#_Toc41271635)

[5. Ökonometriai modell bemutatása 5](#_Toc41271636)

[6. Eredmények 5](#_Toc41271637)

[7. Összegzés 5](#_Toc41271638)

[Függelék 5](#_Toc41271639)

[Hivatkozásjegyzék 7](#_Toc41271640)

# 1. Bevezetés

# 2. Adat és módszertan

A globális kereskedelmi hálózat adatait először egy Kaggle adatbázisból szedtem le (Kaggle.com, 2020), azonban felismertem, hogy ebben az adatbázisban helyenként hibás adatok szerepelnek, ezért végül magam állítottam össze a használt adatbázist. Az országok bilateriális import adatait a WITS honlapjáról töltöttem le 2000-2017 közötti időszakra (wits.worldbank.org, 2020), majd aggregáltam ország szintre, mivel eredetileg termék szintű volt a letöltött adat. Az így előállított adatbázisból kiszűrtem azokat az országokat, amelyekre a vizsgált időszakban nem volt valamelyik évre rendelkezésre álló adat az ország kereskedelméről (import – export). Így összesen 98 országot vizsgálok a korábban említett időszakon, melyek között 42 fejlett- és 56 fejlődő ország szerepel. A vizsgált országok listája a függelékben elérhető.

Az fejlett / fejlődő országok státuszát az UN stats honlapjáról töltöttem le (unstats.un.org, 2020), valamint a worldbank python API-jának segítségével további országjellemzőkkel bővítettem az eddigi adatbázisomat (wbdata.readthedocs.io, 2020). A felhasznált indikátorok kódjai szintén elérhetőek a függelékben.

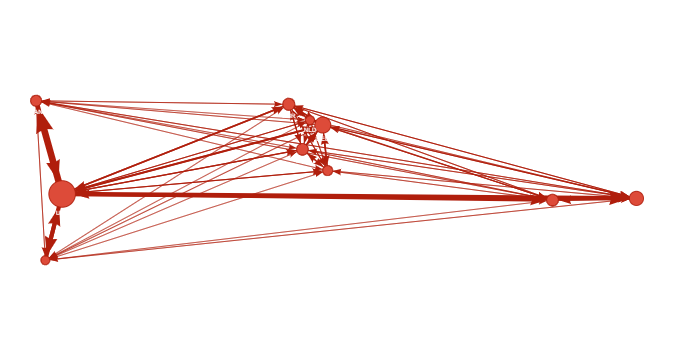
A hálózatelemzéshez python programnyelvben állítottam elő a hálózatokat a networkx nevű package segítségével (networkx.github.io, 2020), az ökonometriai elemzéshez pedig az R programnyelvet használtam. Az elemzések során készített ábrákat vegyesen a két említett programnyelv segítségével hoztam létre.

# 3. Hálózat bemutatása

A hálózatom felépítése a következő: a csúcsok az egyes országokat-, az országok közötti élek pedig az országok közötti importot jelölik. Mivel az éleknek jelentősége van a hálózatban, ezért a hálózatot irányított és súlyozott gráfként definiálom. Az irányított gráf azt jelenti, hogy különbség van a között, hogy A csúcsból vezet él B csúcsba vagy B csúcsból vezet él A-ba. A súlyozott tulajdonsága a hálózatnak pedig azt jelenti, hogy az élek súlya nem egységnyi, hanem eltérő értéke van élenként. Jelen esetben, mivel globális kereskedelmi hálózatot vizsgálok, fontos információtartalma van az országok közötti import mértékének, valamint annak is, hogy melyik ország exportál és melyik importál egy adott él esetében.

A generált hálózatokban szereplő országok közötti kereskedelmet zárt gazdaságként kezelem, vagyis a hálózatban szereplő 98 ország közötti kereskedelmet tartalmazzák hálózataim (mivel így az összes országról van adat minden évben), a többi országgal való kereskedelmi kapcsolatokat azonban nem tartalmazza. Így valós képet kapunk a hálózatban szereplő országok közti kereskedelmi kapcsolatokról, viszont amennyiben egyes országok fő kereskedelmi partnerei nem szerepelnek a hálózatban, ezen országok kereskedelme alábecsült lehet.

Egy súlyozott gráfban a csúcsok erősségét a csúcsból eredő és a csúcsba tartó élek összegeként kapjuk, vagyis jelen hálózatunkban egy adott csúcs erőssége jelenti az adott ország zárt gazdaságon belül értelmezett összes exportjának és importjának összegét.



**2000**

*1. ábra - ....*

Pédául az 1. ábrán látható 2000-ben a világon a top 10 legtöbbet importáló ország kereskedelmi hálózata. Egy csúcsnak a mérete arányos a csúcs erősségével (összes export és import összege adott évben), az élek szélessége arányos az országok közötti import méretével. Látható, hogy Amerika és Kanada között mindkét irányba mutat él, hiszen mindkét ország importált a másik országból. Az Amerikából Kanadába mutató él jelöli azt, hogy mennyit importált Amerika Kanadából 2000-ben.

Az országok közötti kereskedelmet, illetve ennek hatását az országok gazdasági fejlődésére számos kutató vizsgálta az utóbbi két évtized során hálózatos módszertannal, hiszen ez a fajta módszertan abszolút releváns és alkalmas arra, hogy új szempontokat, új megközelítést hozzon be a korábbi makro-modellek kiegészítéséhez.

Garlaschelli et al. szerint a globális kereskedelmi hálózat topológiája erősen összefügg az országok GDP-jével, ami pedig a kereskedelem struktúráján alapszik, valamint kiemeli, hogy a globális kereskedelmi hálózat sűrűsége az egyéb ismert hálózatokra jellemző értékeknél jelentősen magasabb (Garlaschelli et al. 2012, p. 2.).

Bhattacharya et al. kutatása eredményeként azt kapja, hogy az országok közötti kereskedelem mértéke pozitív összefüggésben van az országok GDP-jével, valamint a globális kereskedelem jelentős részét néhány, nagyon gazdag ország irányítja (Bhattacharya et al. 2008, p. 5.).

De Benedictis et al. bemutatja, hogyan változott a kereskedelmi hálózat a 20. század során és eredményül bemutatja, hogy a hálózat erősebben összefonódottá vált, a heterogenitás az országok között növekedett és a kereskedelmi intézkedéseknek hatása volt a hálózat alakulására (De Benedictis et al. 2010, p. 34.).

# 4. Hálózat elemzése

A hálózati elemzés során először bemutatom a teljes hálózatot leíró főbb tulajdonságokat, valamint ezen tulajdonságok időbeli változását. Majd pedig azokat legfontosabb hálózatos jellemzőket fogom vizsgálni, amelyek az egyes csúcsokat, vagyis egyes országokat jellemeznek. A hálózatot leíró fő jellemzők a fokszám, asszortativitás, klaszterezettség és centralitás, Fagiolo et al. kutatása során ezeket a változókat azonosította (Fagiolo et al. 2008).

Elemzésem során különös figyelmet fordítok a hálózatos változók és az egy főre eső GDP kapcsolatára, valamint a hálózatos változók fejlődő és fejlett országok közötti esetleges eltérésekre, hiszen ez szorosan kapcsolódik a kutatási kérdésemhez.

## Globális tulajdonságok

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| year | N | L | node connectivity | density | assortativity |
| 2000 | 98 | 8192 | 37 | 0.861772 | -0.179819 |
| 2001 | 98 | 8304 | 37 | 0.873554 | -0.169615 |
| 2002 | 98 | 8339 | 41 | 0.877235 | -0.175633 |
| 2003 | 98 | 8369 | 43 | 0.880391 | -0.166296 |
| 2004 | 98 | 8443 | 48 | 0.888176 | -0.166377 |
| 2005 | 98 | 8464 | 51 | 0.890385 | -0.168847 |
| 2006 | 98 | 8532 | 29 | 0.897538 | -0.154892 |
| 2007 | 98 | 8587 | 46 | 0.903324 | -0.153937 |
| 2008 | 98 | 8681 | 47 | 0.913213 | -0.147967 |
| 2009 | 98 | 8652 | 45 | 0.910162 | -0.153126 |
| 2010 | 98 | 8774 | 55 | 0.922996 | -0.131205 |
| 2011 | 98 | 8846 | 58 | 0.930570 | -0.119608 |
| 2012 | 98 | 8867 | 53 | 0.932779 | -0.126251 |
| 2013 | 98 | 8894 | 63 | 0.935620 | -0.126186 |
| 2014 | 98 | 8871 | 58 | 0.933200 | -0.133444 |
| 2015 | 98 | 8898 | 56 | 0.936040 | -0.123445 |
| 2016 | 98 | 8972 | 64 | 0.943825 | -0.112705 |
| 2017 | 98 | 8953 | 57 | 0.941826 | -0.113709 |

*1. Táblázat: ...............*

A globális kereskedelmi hálózatot 2000-2017 közötti időszakon vizsgáltam, összesen 98 ország szerepel benne, melyből 42 fejlett és 56 fejlődő státuszú ország. L jelöli az adott évben a hálózatban szereplő élek számát, vagyis azt, hogy hány ország között volt import kapcsolat. Ha két ország közül mindkettő importált a másik országból, az két élnek számít, mivel irányított a hálózat.

A ’density’ változó értéke azt mutatja meg, hogy mennyire sűrű a hálózat az adott évben. Elméletileg a hálózatban minden csúcs között létezhetne él, a sűrűség azt mutatja meg, hogy az összes ténylegesen létező él hány százalékát teszi ki a hálózatban potenciálisan létrejöhető összes élnek. A fenti táblázatban látható értékek nagyon magasnak számítanak, a valóságban a legtöbb hálózatban az élek sűrűsége jóval alacsonyabb (Barabási, ). Az is jól látszik a táblázatból, hogy a vizsgált időszak során a hálózatban a kezdeti magas sűrűség érték tovább növekedett, vagyis még erősebben összefonódott az elmúlt két évtizedben a globális gazdaság.

A ’node connectivity’ változó értéke azt jelenti, hogy minimum hány országot kellene kivennünk a hálózatból annak érdekében, hogy a globális kereskedelmi hálózat szétessen több kisebb komponensre, hiszen jelenlegi állapotában egy óriáskomponensből áll.

## Fokszám-eloszlás; csúcs erősség-eloszlás

* Fokszám, élekről statisztikák – node strength vs. Fokszám – node strength vs. Gdp – fejlődő / fejlett

## Asszortativitás

* Degree pearson cucc – diszasszortatív a network – ez mit jelent

## Klaszterezettség

* Clustering coef – és gdp kapcsolata

## Centralitás

- betweenness centrality, centralitás és gdp kapcsolata

Extra:

- top 10 leggyorsabban növekvő fejlődő ország, - egyéb

# 5. Ökonometriai modell bemutatása

# 6. Eredmények

# 7. Összegzés

# Függelék

Vizsgált országok listája:

Albania, Algeria, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Azerbaijan, Bahrain, Barbados, Belarus, Belgium, Benin, Botswana, Brazil, Bulgaria, Burundi, Cameroon, Canada, Central African Republic, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Croatia, Cyprus, Czechia, Côte dIvoire, Denmark, Ecuador, Egypt, El Salvador, Estonia, Finland, France, Gambia, Georgia, Germany, Greece, Guyana, Hong Kong, Hungary, Iceland, India, Indonesia, Ireland, Israel, Italy, Jamaica, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea, Republic of, Kyrgyzstan, Latvia, Lebanon, Lithuania, Luxembourg, Madagascar, Malawi, Malaysia, Maldives, Malta, Mauritius, Mexico, Moldova, Republic of, Morocco, Netherlands, New Zealand, Nicaragua, North Macedonia, Norway, Oman, Paraguay, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Russian Federation, Saudi Arabia, Senegal, Singapore, Slovakia, Slovenia, South Africa, Spain, Sri Lanka, Suriname, Sweden, Switzerland, Tanzania, United Republic of, Tunisia, Turkey, Uganda, Ukraine, United Kingdom, United States, Uruguay, Viet Nam

Felhasznált indikátorok:

Gdp percapita level: NY.GDP.PCAP.KD, corruption index: CC.PER.RNK, GINI index: SI.POV.GINI, Gdp percapita growth: NY.GDP.PCAP.KD.ZG, Trade % of Gdp: TG.VAL.TOTL.GD.ZS, FDI inflow % of Gdp: BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS, Government expenditure on education % of Gdp: SE.XPD.TOTL.GD.ZS, Secondary education gross enrollment: SE.SEC.ENRR, natural resource rents % of Gdp: NY.GDP.TOTL.RT.ZS, ICT goods export: TX.VAL.ICTG.ZS.UN, R&D expenditures % of Gdp: GB.XPD.RSDV.GD.ZS, domestic credit to private sector % of Gdp: FS.AST.PRVT.GD.ZS, Population: SP.POP.TOTL, Population growth: SP.POP.GROW, life expectancy: SP.DYN.LE00.IN

# Hivatkozásjegyzék

Kaggle (2020): Trade Network – Import Data of 163 Countries – letöltés helye: <https://www.kaggle.com/yasirtariq/tradenetwork#2018.net>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

wits.worldbank.org (2020): Bulk Data Download – letöltés helye: <https://wits.worldbank.org/module/concordance/sub-module/H0BE/reporter/NA/year/2018,2017,2016,2015,2014,2013,2012,2011,2010,2009,2008,2007,2006,2005,2004,2003,2002,2001,2000,1999,1998,1997,1996,1995,1994,1993,1992,1991,1990,1989/tradeflow/Import/pagesize/50/page/1>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

unstats.un.org (2020): Standard country or area codes for statistical use (M49) – letöltés helye: <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/overview/>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

wbdata.readthedocs.io (2020): Welcome to wbdata’s documentation – letöltés helye: <https://wbdata.readthedocs.io/en/stable/>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

networkx.github.io (2020): Overview of Networkx – letöltés helye: <https://networkx.github.io/documentation/stable/>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

Garlaschelli et al. (2012): Triadic Motifs and Dyadic Self-Organization in the World Trade Network. 6th International Workshop on Self-Organizing Systems (IWSOS), Mar 2012, Delft, Netherlands. pp.24-35, letöltés helye: <https://hal.inria.fr/hal-01527529/document>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

Bhattacharya et al. (2008): The International Trade Network: weighted network analysis and modelling, J. Stat. Mech., letöltés helye: <https://arxiv.org/abs/0707.4343>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

De Benedictis et al. (2010): The World Trade Network – No 51-2009, Working Papers from Macerata University, Department of Finance and Economic Sciences, letöltés helye: <https://econpapers.repec.org/paper/mcrwpdief/wpaper50.htm>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.

Fagiolo et al. (2008): The World-Trade Web: Topological Properties, Dynamics, and Evolution – letöltés helye: <https://arxiv.org/abs/0807.4433>, letöltés ideje: 2020. 05. 24.