

A szervezeteken belüli tudásterjedés hálózatelméleti modellezése

Szilágyi Győző Attila

Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola

szilagyi@strategiakutatas.hu

Absztrakt: A szervezeteken belüli információáramlás az emberek közötti komplex kapcsolati hálózatban a human networkben realizálódik. Ebben a több szintű kommunikációs hálózatban áramlanak a működési folyamatokhoz tartozó szakmai és menedzsment információk, de a szervezetben az új tudáselemek átadása is ebben a komplex emberi kapcsolati hálózatban történik. A vállalati human network egyik részhálózata a tudásátadási hálózat, aminek egyedi hálózati tulajdonságai nagyban befolyásolják a szervezeten belüli tudásterjedés sikerességét. A kutatás során egy közel százötven fős, magyarországi regionális hálózattal rendelkező vállalat tudásátadási hálózata került feltérképezésre. A hálózat strukturális tulajdonságai alapján elkészült a vállalatra jellemző tudásterjedési modell, ami megmutatja, hogy milyen mértékben és milyen dinamikával terjedhet az adott szervezetben egy új tudáselem, és hol vannak a tudásátadás gyenge pontjai. A szervezet tudásátadási hálózatának strukturális és terjedésdinamikai tulajdonságainak ismeretében lehetőség nyílik olyan szervezeti képzési stratégia kialakítására, ami elősegíti az új tudáselemek gyors és nagymértékű belső elterjesztését, és ez által emeli a vállalati működésbiztonság szintjét is.

Kulcsszavak: human network, tudásátadás, hálózattudomány, terjedési modellezés, képzési stratégia, működésbiztonság

1 Bevezetés

A gyorsan változó piaci környezetben már nem jelent garanciát a sikerre, ha az egyik szervezet több erőforrással rendelkezik, mint versenytársai. A szervezetek versenyképessége ma már nagymértékben függ attól, hogy milyen gyorsan képesek reagálni a piac, és a gazdaság külső változásaira, valamint hogy a változásokra adott válaszuk nyomán, a szükséges belső változtatásokat milyen hatékonysággal képesek megvalósítani, és milyen szinten tudják stabilizálni. A gyorsan változó környezetben folytatott versenyben azok a szervezetek lehetnek sikeresebbek, amelyek belső kommunikációja gyorsabb, az új információkat hatékonyabban képesek megosztani, és az új tudást gyorsan és széles körben képesek elterjeszteni a szervezetben. Ahogy a hadviselésben is ma már az "aszimmetrikus hadviselés" a jellemző, aminek keretében különböző létszámú és fegyverzetű katonai erők

kerülnek harcérintkezésbe, úgy a piaci szereplők körében is hasonló "aszimmetrikus versengés" figyelhető meg. Ma már nem feltétlenül az a döntő, hogy ki birtokol több gazdasági erőforrást, vagy ki indul jobb piaci pozícióból, sokkal inkább az kerülhet versenyelőnybe, aki gyorsabban képes alkalmazkodni a sűrűn változó új helyzetekhez, és ez a szervezet működésbiztonságra is hatással lehet.

A gyors alkalmazkodóképesség egyik feltétele, hogy a szervezet tagjai által megszerzett új tudás gyorsan és széles körben elterjedjen a szervezetben. [1] A tudásterjedés szervezeti platformja az emberek közötti kapcsolati hálózat a human network. A human network a szervezetben realizálódó többrétegű, kapcsolati hálózat. [2] Ennek a többrétegű kapcsolati hálózatnak részei a munkavégzéssel kapcsolatos részhálózatok, többek között a döntési, vagy a szakmai utasítási hálózat, de ugyanúgy részei a személyes kapcsolatokon realizálódó hálózatok, mint például a Mérei féle szimpátia alapú hálózat, amit szociometriai felmérésként ismert. [3] A szociometriai a kölcsönös szimpátia kapcsolatok hálózatát tárja fel, ebből adódóan egy nem irányított hálóra képezi le a csoport tagjainak kapcsolati rendszerét. A szociometriai hálózat is a szervezeti a komplex human network egyik réteghálózata, hiszen a nem szakmai tartalmú informális kommunikáció a szimpátia alapú réteghálózatokban terjed és ebből adódóan nagyon fontos eleme a teljes human networknek.

A human network egy másik réteghálózata a tudásátadási hálózat, ami a szervezet tagjai közötti tudásátadás kapcsolati struktúráját képezi le egy irányított hálóra, és megmutatja, hogy a szervezet tagjai egy új tudás megszerzése esetén, azt mely munkatársaiknak adják tovább központi szervezetség nélkül. A tudásátadási hálózat struktúrájának ismeretében modellezhető a tudás terjedési dinamikája és elterjedési mértéke, azaz hogy milyen ütemben és kiket "fertőz" meg az új tudás. A tudásátadási modellezések dinamikai elemzésével pedig vizsgálható a különböző vállalati beiskolázási stratégiák hatékonysága is.

2 A tudásátadási hálózat feltárása

2.1 A vizsgált szervezet

A kutatás során egy 144 fős magyarországi közvetítői tevékenységet végző vállalat tudásátadási hálózata került elemzésre és a terjedési modellezés is ezen a hálózaton készült. A vállalat tevékenységét egész Magyarország területén végzi, budapesti központi irodával és regionális központokkal rendelkezik. Saját üzleti szegmensében az egyik piacvezető, de folyamatos versenyhelyzetben van a hasonló tevékenységet végző versenytársakkal, és mivel a tevékenység jellegéből adódóan a piaci volumen korlátos, állandó az innovációs nyomás a piaci résztvevőkön. Ennek következtében, számára fontos, hogy a piacon sikeres, új innovációkkal

kapcsolatos tudás gyorsan és széles körben elterjedjen a szervezet tagjai között és beépüljön a szervezet értéktermelő folyamataiba.

2.2 Az adatgyűjtés módszere

A human network feltárása webes kérdőíves módszerrel történt. A kutatás során a komplex human network lett feltérképezve a részhálózatokkal együtt, de jelen írásban csak az tudásátadási részhálózat elemzése kerül bemutatásra. Fontos megjegyezni, hogy a komplex human network feltérképezése során különös körültekintéssel kell eljárni, mert a kérdések egy része személyes adatokat is érinthet, és ez esetben a személyes adatok kezelésére vonatkozó hatályos jogszabályok szerint kell eljárni. A résztvevők a kérdések megválaszolása előtt írásos nyilatkozatot tettek, hogy részt kívánnak-e venni a felmérésben. A vizsgált vállalatban erre mindenki igennel válaszolt, de a vonatkozó hatályos jogszabályok értelmében bárkinek jogában állt volna megtagadni az olyan válaszokat, amik nem közvetlenül a munkavégzéssel kapcsolatosak. A tudásátadási hálózatra vonatkozó kérdések, jellegüket tekintve közvetlenül a munkavégzéshez tartozóak, így a tudásátadási hálózat feltárása a legtöbb szervezetben, teljes körűen elvégezhető.

A nyilatkozattétel után, minden résztvevő egyedi belépési jelszót kapott, amivel egy megadott webes felületen, véletlen keverésben kapta a kérdéseket. A kérdések mindegyikére legördülő menüben, a szervezet tagjaiból tudott a kérdésnek megfelelően választani. A kérdésekre adható választások száma az adott kérdés jellegétől függően engedett meg egyes, vagy többes választást. A tudásátadási kérdések esetében korlátlan többes megjelölés volt lehetséges, de az önjelölés nem volt engedélyezett. A tudásátadási kérdés így szólt: Ha Ön egy új szakmai tudás birtokába jut, kiknek szokta átadni ezt a tudást? Minden kérdéshez tartozott egy rövid értelmező szöveg is - ha szükséges esetpéldával is -, ami a korábbi felmérések tapasztalatai alapján készült annak érdekében, hogy a válaszadó minél pontosabban tudja értelmezni, hogy a kérdés konkrétan mire vonatkozik. Ez esetben azt kellett hangsúlyozni, hogy a kérdésben a tudásátadás önkéntes jellegéről, és nem vállalati szinten szervezett belső képzésről van szó.

2.3 A tudásátadási mátrix kialakítása

A válaszok feldolgozását csak az után lehetett megkezdeni, amikor már minden résztvevő, minden kérdésre megadta a válaszait. A tudásátadásra vonatkozó kérdésre adott válaszok egy olyan adathalmazt képeznek, aminek elemei névpárok. Egy-egy névpárban az első név a válaszadó neve, a második név pedig annak a neve, akit a válasza során megjelölt. Ezekből a névpárokból egy a szervezet összes tagjára vonatkozó adjacencia (szomszédossági) mátrixot kell előállítani, [4] ahol a mátrix soraiban és oszlopaiban a szervezet tagjai szerepelnek, a cellák értéke pedig a szerint 0 vagy 1 értékű, hogy a válaszadók melyik munkatársukat jelölték meg az a kérdésre vonatkozóan. Amennyiben a válaszában egy az adjacencia mátrix sorában

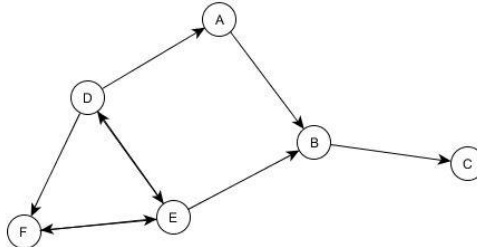
szereplő személy megjelölte egy másik, az oszlopokban szereplő munkatársát, úgy az adott cellába 1-es érték kerül, egyébként 0, így alakult ki a K tudásátadás mátrix.
(1)

$$K := (k_{ij})_{n \times n} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, n \quad n = 144$$

$$k_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{ha az } i - \text{ik válaszadó nem jelölte meg a } j - \text{ik munkatársat} \\ 1 & \text{ha az } i - \text{ik válaszadó megjelölte a } j - \text{ik munkatársat} \end{cases} \quad (1)$$

2.4 A tudásátadási hálózat felrajzolása

A tudásátadási mátrixból felrajzolható a szervezet tudásátadási hálózata. Ennek eredményeként egy irányított hálót kapunk, aminek csúcsai a munkavállalók, az élek pedig két munkatárs között realizálódó közvetlen tudásátadást mutatják, és az élek irányultsága a tudásátadás irányával megegyező. Amennyiben a válaszadó megjelölte egy vagy több munkatársát, akkor a közöttük lévő élek iránya a válaszadótól a megjelölt munkatársak felé mutat, a csúcsok közötti kétirányú élek pedig kölcsönös tudásátadást szimbolizálnak. (1. ábra) Az ábrán például D -nek A és F felé egyirányú, E felé pedig kölcsönös tudásátadási kapcsolata van, B -vel és C -vel viszont nincs közvetlen tudásátadási kapcsolata.



1. ábra

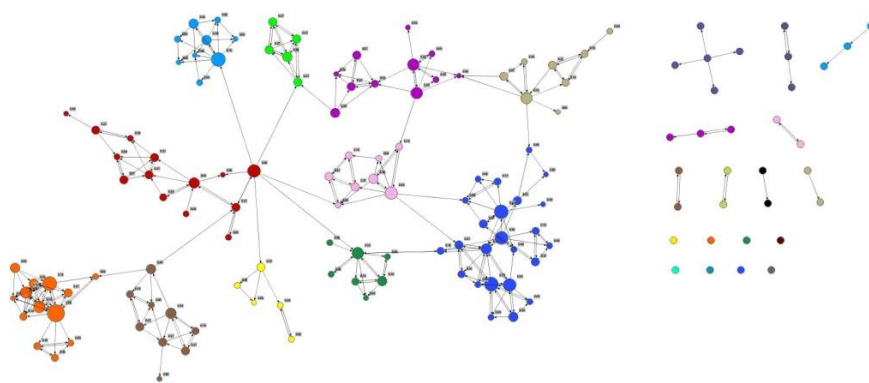
A tudásátadási hálózatot egy irányított háló képezi le

2.5 A tudásátadási háló elemzése

2.5.1 Morfológiai elemzés

A tudásátadási hálózat morfológiai vizsgálata kimutatta, hogy a kérdéses szervezet tudásátadási hálózata nem alkot összefüggő hálózatot. Morfológiai szempontból a webes hálózatok felépítésével mutat hasonlóságot. [5] Esetünkben nagyon markáns szegmentációt lehet azonosítani a szervezet tudásátadási hálózatában. A morfológiai elemzés kimutatta, hogy a teljes háló 18 olyan különálló részhálóból áll, amik között nincs tudásátadási kapcsolat. További probléma forrása, hogy a 18

részhálóból, 17 nagyon kevés elemből álló részháló, hálózatelméleti szempontból u.n. szigetek, amiknek a nagyméretű hálózati kontinenssel nincsen kapcsolata. A 17 sziget között még 8 olyan is található, ami csupán egyetlen elemből áll. Ez utóbbi azt jelenti, hogy van a szervezetben 8 olyan ember, aki munkája során sem kimenő, sem bejövő tudásátadási kapcsolatban nem áll senkivel. (2. ábra) Az ábra jobb oldalán látható a tudásátadási hálózat 17 szigete, a bal oldalán pedig a nagyméretű kontinens.



2. ábra

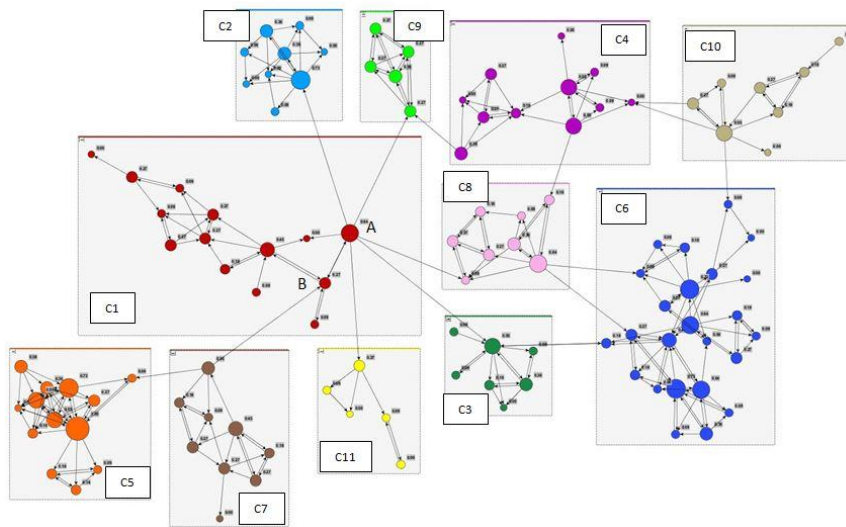
A tudásátadási hálózat szigetei (jobb oldalon) és nagyméretű kontinense

Mivel tudásátadási hálózat szigetei nem kapcsolódnak a kontinenshez, a további morfológia és paraméteres elemzések csak a hálózat kontinensére vonatkozóan lettek elvégezve. Mindazonáltal az elemzés egyik markáns eredménye ez a komoly mértékű morfológiai tagoltság, hiszen így módon 32 fő, a szervezet tagjainak 22%-a izolált a tudásterjedési hálózatban.

A tudásátadási hálózat morfológiai vizsgálata a nagyméretű hálózati kontinens klaszterezettség elemzéssel folytatódott. A klaszterek jellemző tulajdonsága, hogy a klaszteren belül az erős kapcsolatok a jellemzőek, míg az egyes klaszterek közötti kapcsolatokra a gyenge kapcsolat a jellemző. Az elemzés során, a központi kontinensen 11 klasztert lehetett azonosítani. (3. ábra)

A klaszterek közül egy - az ábrán *C1*-gyel jelölt -, morfológiai szempontból kiemelt szerepet tölt be, mert ennek a klaszternek *A*-val jelölt csúcspontja áll tudásátadási kapcsolatban közvetlenül 5, közvetve pedig 8 klaszterrel. A *C1*-es klaszter jellemzően a központi menedzsment tagjaiból áll, és *A* csúcspont pozícióját tekintve a Nyugat-Magyarországi régió vezetője. Az elemzésből az látszik, hogy *A* jelű csúcspont komoly tudásmegosztó szerepet tölt be a szervezeten belül, mert ő biztosítja a tudás áramlását a Nyugat-Magyarországi regionális központok felé, a központi menedzsment felől. Tudásmegosztási kapcsolati struktúrája leképezi a

szervezeti struktúrát, azaz jellemzően az irányítása alá rendelt regionális vezetőkkel osztja meg új tudását. Morfológiai szempontból lényeges elem az A csúcspont, mert a teljes Nyugat-Magyarországi régióba csakis rajta keresztül juthat el az új tudás. Hiánya a gyorsan változó piaci helyzetben a működésbiztonságot is veszélyeztetheti.



3. ábra

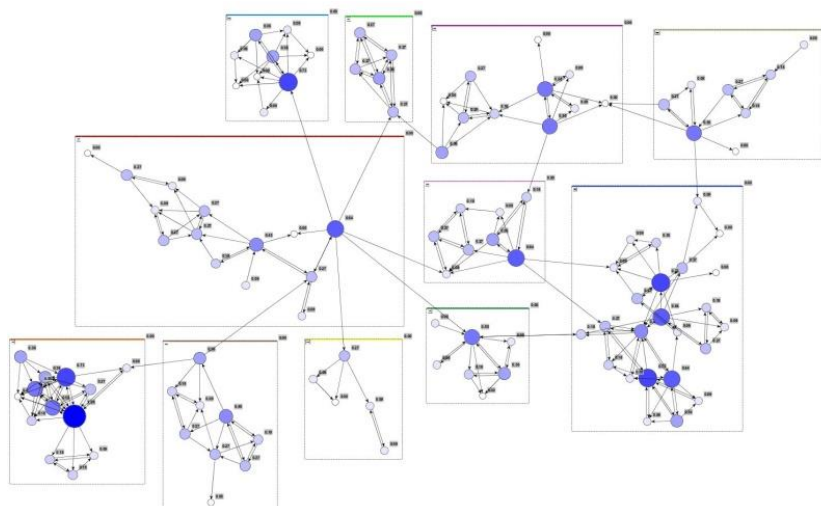
A tudásátadási hálózat központi kontinensének klaszterei

2.5.2 Fokszám elemzés

Az egyéni tudásátadási kapcsolatokat vizsgálva megmutatható, hogy ki milyen mértékű szerepet tölt be a teljes tudásátadási hálózatban. Erre alkalmazható elemzés a hálózat csúcspontjainak ki-fokszám alapú centralitás vizsgálata, ami megmutatja, hogy hálózati szempontból az egyes csúcspontok hány kimenő tudásátadási kapcsolattal rendelkeznek, azaz hány másik munkatársuknak adják át az új tudást. A 4. ábrán az egyes emberek kimenő tudásátadási kapcsolatai alapján számított, ki-fokszám centralitás elemzés eredménye látható. Az ábrán az egyes csúcspontok mérete a ki-fokszám centralitási értékével arányos, azaz a nagyobb méretű csúcsok több kimenő tudásátadási kapcsolattal rendelkeznek a hálózatban. Bár a ki-fokszám centralitás nem az egyetlen centralitási mutató, a tudásátadás szempontjából mégis az egyik kiemelt mutatószám.

A 4. ábrán megfigyelhető az is, hogy a klaszterek eltérőek abból a szempontból, hogy hány magas ki-fokszámú taggal rendelkeznek. Érdekes eredmény, hogy a C5-ös és C6-os klaszterekre jellemző, hogy több olyan, magas ki-fokszámú tagjuk is van, akik nem csupán a szervezeti struktúra szerint osztják meg tudásukat. A C1-es klaszterben, ami a szervezeti struktúrában a központi szerepet tölti be, csupán egy

magas ki-fokszámú személy található, a Nyugat-Magyarországi régióvezető, de ő is a szervezeti struktúra alapján osztja meg tudását, saját regionális irodái között.



4. ábra

A tudásátadási hálózat ki-fokszám elemzési eredménye

2.5.3 Kvantitatív elemzés

A hálózati kontinens a teljes 144 fős létszámból 112 fő alkotja a hálózati kontinentst, ami a teljes létszám 78%-a. Érdekes eredmény, hogy a kontinenshez tartozók és a kontinentstől izolált szigetek létszámaránya közel Pareto-féle eloszlási arányt mutat, azaz elmondható, hogy a szervezeti tudásterjedést a szervezet tagjainak körülbelül 80%-a biztosítja. Mivel a 80/20-as arány megjelenése a hálózatokban jó eséllyel hatványfüggvény jelenlétére utal, [6] valószínűsíthető, hogy a tudásterjedési hálózat nem a szakmai hierarchiára jellemző decentralizált fa struktúrát alkot, ahol a kapcsolatok jellemzően az adott csoporton belül realizálódnak, hanem a kapcsolt hálózatokhoz hasonlóan, "kisvilág" jellegű, azaz a résztvevőknek más, strukturálisan távoleső munkatársaikkal is vannak kommunikációs kapcsolataik. Az hogy ez a morfológiai eredmény általánosan is jellemző lehet-e más tudásátadási hálózatokra is, vagyis, hogy a tudásátadási hálózatok jellemzően kisvilág jellegűek-e, az további kutatások tárgyát képezi majd.

A hálózati kontinens átmérője megmutatja, hogy a hálózatban mi két csúcspont legnagyobb távolsága. A tudásátadási hálózat szempontjából ezt úgy értelmezzük, hogy a hálózatban ez az a legnagyobb távolság, ami két ember között, tudásátadási távolságban felmerülhet, azaz ez a legnagyobb út, amit az új tudás a szervezetben redundancia mentesen megtehet. A vizsgált szervezetben ez magas, 17-es érték mutat, de ez a regionális tagoltságból adódik, mivel a földrajzi tagoltság befolyásolja a személyes kommunikáció lehetőségeit is.

Az átlagos ki-fokszám, ami azt mutatja meg, hogy egy ember átlagosan hány munkatársának adja át az új tudást, a vizsgált szervezetben 2,619-es értékű. Bár látszólag ez alacsony értéknek tűnik, a terjedés szempontjából önállóan nem releváns, mert a terjedés tulajdonságait a hálózat egyéb tulajdonságai is befolyásolják, mint például a csúcspontok fokszámeloszlása, vagy az átlagos úthossz. Ez utóbbi mutató azt mutatja meg, hogy egy adott csúcspontból, átlagosan hány lépésből érhető el egy tetszőleges másik csúcspont. A vizsgált szervezetben ez 4,831-es értékű, ami meglehetősen magas, ha nem vesszük figyelembe a morfológiai elemzés eredményeit. Azok alapján ugyanis jól látható, hogy ez az alacsony átlagérték az egyes klaszterek belső csatlakozásából adódik, de nem releváns a teljes hálózaton. A tudásátadási hálózat jellemző értékeit az 1. táblázat mutatja.

csúcspontok száma	112
élek száma	296
átlagos fokszám	2,619
háló átmérő	17
átlagos úthossz	4,831

1. táblázat
A tudásátadási hálózat jellemző értékei

3. A tudásterjedés modellezése

3.1 A terjedési modell

A terjedési modell a korábban definiált K tudásátadási mátrix (1) felhasználásával készült. A tudásátadási mátrixban szereplő értékek ez esetben azt mutatják meg, hogy az egyes emberek milyen fertőzési hatást fejtenek ki és kikre. Tekintsük ezt a terjedési modell K hatásmátrixának. A terjedési modellhez szükség van egy másik elemre is, ami azt mutatja, hogy egy adott pillanatban kik azok, akik az új tudással már fertőzöttek. Vezessünk be egy A_m állapotvektort, aminek elemei a szervezet egyes tagjai, és értékük a szerint 1 vagy 0, hogy az új tudás által fertőzöttek, vagy nem. (2)

$$A_m := \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ a_n \end{pmatrix} \quad m = 1 \quad n = 144 \quad (2)$$

$$a_n = \begin{cases} 0 & \text{ha az } n - \text{ik ember nem birtokolja az új tudást} \\ 1 & \text{ha az } n - \text{ik ember birtokolja az új tudást} \end{cases}$$

A modellben a K tudásátadási mátrixból képzett K^T hatásmátrix és az A_m állapotvektor szorzata adja meg, hogy egy lépésben kiket fertőz meg az új tudás a hálózatban. Az eredmény egy módosult A_{m+1} állapotvektor (3), amivel újabb szorzási művelet végezhető a K^T hatásmátrixon, aminek eredménye a tudás újabb terjedése a hálózatban. Ezt a szorzási műveletet iterálva, modellezhető a tudásterjedés a hálózatban. Az iterációs műveletet addig kell folytatni, amíg a hálózatban az új tudással fertőzöttség mértéke szaturál, azaz egy újabb szorzás már nem változtatja meg az A_m állapotvektor értékeit és végül $A_m = A_{m+1}$ lesz.

$$K^T \times A_m \rightarrow A_{m+1}$$

$$\begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & \cdot & \cdot & k_{1j} \\ k_{21} & k_{22} & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ k_{j1} & \cdot & \cdot & \cdot & k_{ij} \end{pmatrix}^T \times \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ a_n \end{pmatrix}_m = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ a_n \end{pmatrix}_{m+1} \quad (3)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad n = 144$$

A terjedési modellben értelmezni kell még az iterációs lépéseket is. Nyilvánvaló, hogy a valóságban nem ütemezetten és nem egyszerre történik a tudásátadás a teljes hálózatban, de a modell esetében erre vonatkozó egyszerűsítések is szükségesek. A tudásterjedési modell esetében az iterációs lépések időintervallumként definiálhatók, amikről azt feltételezzük, hogy egy ilyen időintervallumon belül biztosan megvalósul a tudásátadás. Természetesen a valóságban erre nincsen garancia, de a terjedési modellezésben alkalmazható.

3.2 Különböző tudásterjesztési stratégiák

A tudás szervezeten belüli terjedésének sebességét, valamint az új tudás elterjedtségi volumenét az is meghatározza, hogy kik birtokolják elsőként az új

tudást. A tudásterjedési modellben felhasználva a tudásátadási hálózat morfológiai elemzésének eredményeit, modellezni lehet, hogy milyen dinamikával és milyen mértékben terjed el az új tudás a szervezetben, és ennek megfelelően lehet kialakítani a tudás elterjesztési stratégiát. [7]

A tudásterjedés szempontjából fontos mutatószám, hogy hány embert ér el az új tudás (fertőzöttség), ehhez hány iterációs lépés szükséges (iterációk száma), valamint fontos az is, hogy mennyire redundáns a terjedés (fertőzési redundancia). Utóbbi alatt azt értjük, hogy a terjedés során egy emberhez hányszor érkezik ismételt az új tudással kapcsolatos átadási szándék. Mivel emberi hálózatról van szó, egy új tudás elfogadásával és alkalmazásával kapcsolatosan az is fontos tényező, hogy hány ilyen irányú interakció éri az embert. Emberi tulajdonság a csoporthoz tartozási vágy, ezért hajlamosak vagyunk hamarabb internalizálni új tudást vagy viselkedésformákat, ha azt többen is megerősítik, különösen, ha azok egy általunk preferált csoport tagjai, valamint az egyes tudásátadási kölcsönhatások során az átadott tudás gyakorlati elemekkel is bővül.

Két tudásterjesztési stratégia került modellezésre. A modellezés azt a szituációt vizsgálta, hogy ha a szervezet csak 11 embernek lenne képes finanszírozni egy új tudás megszerzésére vonatkozó képzést, akkor mi lenne a jó beiskolázási stratégia. Azért 11 kiinduló emberen történő modellezés lett vizsgálva, mert a szervezetben 11 regionális központ van. A modellezések során, mindkét esetben induláskor 11 ember rendelkezett az új tudással. Az első esetben a szervezet 11 régióvezetője lett első fertőzöttként megjelölve, (szervezeti struktúra alapú beiskolázási stratégia). A második esetben, az egyes régiókban a legtöbb tudásátadási kapcsolattal rendelkező 11 személy volt a kezdeti fertőzött, ez azt a stratégiát képviseli, hogy a legaktívabb tudásátadókat iskolázzák be, hiszen ők adják át a legtöbb embernek a tudást (kapcsolat alapú stratégia). A modellezések eredményei a 2. táblázatban láthatók.

iterációs lépés	tudással megfertőzöttek száma		terjedési redundancia	
	szervezeti struktúra alapú stratégia	kapcsolat alapú stratégia	szervezeti struktúra alapú stratégia	kapcsolat alapú stratégia
1.	11	11	29	29
2.	23	23	51	74
3.	37	40	111	116
4.	50	56	140	143
5.	60	64	166	170
6.	62	67	177	180
7.	65		182	

2. táblázat

A terjedési modellezések eredményei

A modellezési eredményekből az látható, hogy a kapcsolat alapú stratégia nagyobb volumenű elterjedést eredményezett és a terjedés sebessége is nagyobb volt a hálózatban. Mindkét stratégia esetében logisztikus növekedési modell azonosítható, [8] de a kapcsolat alapú stratégia esetében rövidebb növekedési idő mellett,

magasabb növekedési ráta és magasabb szaturációs szint érhető el. A tudásterjedés dinamikai eredményei, hasonlóságot mutatnak a Karsai és kutatótársai által végzett, a mobil és email platformú információterjedés területén végzett kutatási eredményeihez. [9]

A kvantitatív eredményeken felül értelmezhetőek a terjedés kvalitatív eredményei is. A terjedési redundancia azt mutatja meg, hogy a terjedés során hányszor történt redundáns tudásátadás, azaz hány esetben történt meg, hogy az átadó egy már az új tudással megfertőzött személynek adta át a tudást. A redundáns tudásátadás azért tekinthető a tudásterjedés kvalitatív mutatójának, mert a tudás terjedése jellemzően együtt jár a gyakorlati tapasztalatok beépülésével, így minden tudásátadási interakció során javul az átadott tudás minősége. A terjedés során a tudás információtartalma oly módon változik, hogy minden tudással fertőzött személy gyakorlati tapasztalatokon nyugvó információtartalmakkal módosítja, így a terjedés során gyakorlati tapasztalatokkal fejlődik a tudás.

A terjedés redundanciája a hagyományos szervezeti struktúra alapú stratégia esetében minimálisan magasabb szaturációs értéket mutatott, de terjedési dinamikája jóval gyorsabb terjedést biztosít. A tudásterjedés tekintetében további releváns mutató lehet, hogy a redundáns tudásátadásokon belül mekkora a kölcsönös tudásátadási kapcsolatok száma. Feltételezhető, hogy minél több az ilyen kölcsönös kapcsolatok száma, annál gyorsabban alakulhat át a tudás. A tudásterjedési redundancia vizsgálata a tudásterjedési hálózatokban további, kommunikációelméleti módszerekkel kiegészített terjedési kutatások célja.

4 Következtetések

A szervezetek tudásátadási hálózatának feltérképezése több területen is hasznos információkhoz juttathatja a szervezeti döntéshozókat. Egyik lényeges szempont, hogy segítségével kimutathatók a tudásterjedésből kizáródott személyek, csoportok. Mivel a szervezetek többségének versenyképességét ma már sokkal inkább a szervezeti tudás, mintsem az egyéni tudás határozza meg, döntő tényező, hogy a szervezet egyetlen tagja se legyen izolált a szervezet tudásátadási hálózatában. A tudásterjedési modellek hasznos információkkal szolgálhatnak a szervezet képzési tervének stratégiai döntéseiben, mert segítségükkel úgy csökkenthető a képzési költségek, hogy közben emelkedik a szervezeti tudás szintje. Működésbiztonsági szempontból is hangsúlyos lehet a tudásátadási hálózat ismerete, mert a biztonsági képzések által közvetített tudás is ezen a hálózaton terjed. Ha ismerjük a tudásátadásban kiemelt szerepet betöltő embereket, akkor célzott képzésekkel és kommunikációval hatékonyabban épülhet be a biztonsággal kapcsolatos tudás a szervezet egészébe. A biztonság szempontjából a tudásterjedés redundanciája is fontos szerepet kap, hiszen az egyén minél több embertől kap megerősítést a biztonsággal kapcsolatos tudással vagy viselkedésformákkal kapcsolatban, annál könnyebben és gyorsabban hajlandó azonosulni vele. Szintén működésbiztonsági

szempont, hogy a tudásátadás redundanciája miatt a gyakorlati tapasztalatok is beépülnek az átadott tudásba, ez által minden iterációval fejlődik a tudástartalom.

A tudásátadási hálózat kutatásának további fókuszában a tudásterjedés optimalizálása áll. A terjedési modell tovább bővíthető az egyének személyes tudásátadási és tudásátvételi tulajdonságain alapuló paraméterezéssel, ami pontosabbá teheti a szervezeten belüli tudásterjedés modellezését, és hatékonyabb tudásterjesztési stratégiák kialakítását teheti lehetővé.

Hivatkozások

- [1] Szántó Zoltán, Tóth István György: A társadalmi hálózatok elemzése, AULA, 1993. 15. évf. 1. sz. pp. 30-55
- [2] Csermely Péter: A rejtett hálózatok ereje, Vince Kiadó, Budapest, 2005, pp. 203-207
- [3] Mérei Ferenc: Közösségek rejtett hálózata, Osiris Kiadó, 2001.
- [4] Andrásfai Béla: Gráfelmélet, folyamatok-mátrixok, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1983, pp. 132
- [5] Mark Newman, Albert-László Barabási, Duncan J. Watts: The Structure and Dynamics of Networks, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 2006, pp. 183-194
- [6] Barabási Albert-László: Behálózva, Helikon Kiadó, Budapest, 2008, pp. 74-98
- [7] Nicholas A. Christakis, James H. Fowler: Kapcsolatok hálójában, Typotex, Budapest, 2010, pp. 120
- [8] Fokasz Nikosz: Káosz és fraktálok, Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest, 2000, pp. 55-80
- [9] M. Karsai, M. Kivel, R. K. Pan, K. Kaski, J. Kertész, A.-L. Barabási, és J. Saramaki: Small but slow world: How network topology and burstiness slow down spreading, <http://www.barabasilab.com/pubs.php>, 109. cikk (letöltés ideje: 2015.04.26.)