

IT Infrastruktúra Informatikai Biztonsági Aspektusai

IT Security Aspects of IT Infrastructure

Albini Attila, Tokody Dániel, Papp József

Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, Hungary

attila.albini@gmail.com tokody.daniel@dosz.hu papp.jozsef@kvk.uni-obuda.hu

Összefoglalás — Az informatikai szolgáltatások fontos paraméterei a megrendelő által igényelt működési paraméterek. E paramétereket az üzletfolytonossági igények határozzák meg. Az igény megállapítása érdekében elemezni kell a szolgáltatások teljes vagy részleges leállításával járó kockázatokat. A szolgáltatás rendellenes működése a fenntarthatóság biztosítását teheti bizonytalanná és az emberi életet is veszélyeztetheti. A rendszer fenyegetettségé a természetes hatásoktól és az emberi elmétől származhat. A természetes hatásokkal szembeni védelem témaköre az informatikai biztonság. Ez a témakör az információ biztonság része és a természeti és a technológiai hatások vizsgálatát tartalmazza. Jelen tanulmány az informatikai infrastruktúra IT biztonsági vizsgálatához tartozó szempontrendszer egy lehetséges előállítási módját taglalja. A módszer filozófiai alapokra épül, ezáltal egységesíti a vizsgálat szempontrendszerét.

Kulcsszavak: IT infrastruktúra, IT biztonság, szempont, természetes, hatás

Abstract — Important parameters of the IT services are the operational parameters required by the customer. These parameters are defined by business continuity requirements. To assess the need, it is necessary to analyse the risks associated with the full or partial shutdown of services. Abnormal operation of the service may render sustainability uncertain and it may endanger human life. The threats to the system can come from the natural effects and the human mind. The topic of protection against natural effects is IT security. This topic is a part of the information security and it includes the examination of natural and technological impacts. This paper deals with a possible way of producing the aspect system for IT security assessment of the IT infrastructure. The method is based on philosophical principles, thereby unifying the aspect system of the examination.

Keywords: IT Infrastructure, IT security, aspect, natural, effect

1 BEVEZETÉS

Minden rendszer vizsgálata azon az elven alapul, hogy az ember a gondolkodása közben lemodellezi a létező rendszer működését. Ezáltal létrejön egy az emberi elme által gyártott virtuális másolat a valóság egy részletéről. Ezen a replikán végre lehet hajtani olyan vizsgálatokat, melyek zavarnák az eredeti valós rendszer működését, illetve olyan vizsgálatokat is, amelyek a rendszer modelljének részleges vagy teljes átalakítását igénylik a vizsgálat folyamán.

A létező rendszerek nagyon bonyolultak. Az esetek túlnyomó többségében nincs meg a lehetőség a teljes körű modell kialakítására. Ezért a modellezés olyan részletességgel történik, amekkora részletesség a vizsgálatot végzők szerint szükséges a kimenet értékelhetősége szempontjából. Ezt a validálhatóságot mindig a vizsgálat eredményét felhasználók igényei körvonalazzák. Ezek az igények pedig többféle módszerrel is meghatározhatóak.

Tekintve azt az alapvetet, hogy az eljárásnak megismételhetőnek kell lennie, a modellezést teljes mértékben dokumentálni kell. Ugyanakkor a modellezési eljárás csak akkor hoz értékelhető eredményt, ha értelmezési rendszere meghatározott. Ennek alapja a korábban említett részletesség megfelelő megválasztása. A szükséges elemek, illetve a granuláltság meghatározásához a lehetőség szerinti mértékig ki kell szűrni a szubjektív elemeket a vizsgálat teljes életciklusa alatt. Ez egyaránt érinti a modell kialakításának szakaszát is, a modell működésének vizsgálati szakaszát is, és a működés kiértékelésének szakaszát is.

A fentiek által válik egységessé a vizsgálat folyamata. Egységes lesz a művelet produktuma is, ami elősegíti a rendszerek vizsgálati eredményére vonatkozó igények egységesítését. Továbbá könnyebben válik lehetővé a rendszerek működésének adaptálása más szerveződésű rendszerekben. Például energetikai, mechanikai, informatikai, társadalmi szerveződések működési elvei adaptálhatóak egymás között.

2 AZ EGYSÉGES TÁRGYALÁSMÓD

A bevezetőben említettek előre vetítik, hogy egy rendszer biztonsági vizsgálata előtt meg kell határozni a vizsgálat peremfeltételeit és az érintett rendszer modellezésének részletességét. A modellezéshez a rendszer szerkezeti ismerete is szükséges. A rendszer paraméterei sokféleképpen rendszerezhetőek. Ennek eredménye, hogy a rendszervizsgálatok nem teljesen egységes módszereket követnek, vagyis a különböző biztonsági vizsgálatok szempontrendszerei eltérőek lehetnek. Emiatt a vizsgálatok eredményei is nehezen feleltethetőek meg egymásnak.

A rendszer vizsgálatának univerzális alapra helyezése biztosíthatja, hogy a vizsgálat szempontrendszere azonos legyen minden esetben. Továbbá biztosíthatja, hogy a vizsgálatok eredményei is összehasonlíthatók legyenek. Ha a filozófiai témakörök vannak egységes alapnak választva, akkor az erre épülő vizsgálati rendszer egységes taglalást tesz lehetővé, mivel minden tudományág a

filozófiából származtatható. Ezáltal a veszélyforrások, illetve a sérülékeny pontok keresésének szempontrendszere is egységessé válik. A főbb filozófiai témakörök [1], s a tanulmány céljából releváns kérdések az alábbiak:

- Létezés vizsgálata: Mi a létezés célja? Hogyan lehet biztosítani az egyedek vagy egycsoportok létezésének időbeli folytonosságát? Ennek milyen feltételrendszere van?
- Ismeret, megismerhetőség vizsgálata: Vajon megismerhetők teljes mértékben az egyes szerveződések? Megismerhető-e a vizsgált rendszer szerkezete a modellezéshez szükséges mértékben? Mennyi szubjektivitás engedhető meg a rendszer vizsgálatában?
- Cselekvés, funkcionalitás, működés vizsgálata: Mi határozza meg a rendszerek cselekvését, működését? Hogyan lehet ezt modellezni? Milyen működési szabályokat lehet kimutatni az egyedek és a csoportok működésében?
- Igazság, validálás, irányítás: Mi tekinthető igaz állításnak? Melyek az igazság szubjektív és objektív elemei? Létezik-e objektív igazság? Milyen igazságtartalom befolyásolja a rendszer működésének validálását? Hogyan lehet modellezni a rendszerek elsőrendű (nem organikus) változásának kezelését?
- Változtathatóság, változás kezelése: Mit nevezünk organikus (másodrendű) változásnak? Milyen rendszer-tulajdonságok határozzák meg ennek lehetőségét, illetve lefolyását? Hogyan lehet modellezni, befolyásolni?

Az informatikai rendszerek vizsgálatánál a tárgyalás alapja a felsorolt témakörök informatikai megfelelője, melyek a konkrét informatikai biztonsági vizsgálat igényei szempontjából relevánsak. Ezek az alábbiak lehetnek:

- A rendszer létét meghatározó körülmények vizsgálata.
- A rendszer szerkezetének modellezése.
- A rendszer működésének absztrakciója.
- A rendszer elsőrendű változása, időbeli működése, statogeneze.
- A rendszer másodrendű, organikus változása, morfogeneze.

2.1 Létezés meghatározó körülmények

A rendszerek valós időben történő közvetlen létezési problémája a rendelkezésre állás. Ez vizsgálható energetikai és működési időintervallum szempontjából egyaránt. Az alábbi példákban látható, hogy a két fajta vizsgálati aspektus összefügg:

- Differenciált működési egyensúly vizsgálata: ez a pillanatnyi működés feltételének energetikai vizsgálata. Azt mutatja meg, hogy a rendszerbe kívülről érkező és a rendszerből távozó energia milyen feltételek esetén kerül egyensúlyba. Ezt a rendszer általános mozgásához tartozó egyenletrendszerből számított energia állapotokkal lehet modellezni. A vizsgálat eredménye megmutatja, hogy a rendszer rövidtávon milyen energia befektetés mellett tud folyamatosan működni.
- Önfenntartási egyensúly vizsgálata: annak az esetnek a vizsgálatát jelenti, amikor nem érkezik a rendszerbe kívülről energia. Vagyis a rendszer

energia tárolási és energia felhasználási egyensúlyának vizsgálata. Ez tartalékküszöb vizsgálata is nevezhető.

- Nagy amplitúdójú változás kezelése: ez a rendszerben tárolt energia és a rendszerbe kívülről érkező energia egyensúlyának vizsgálata. A rendszer mozgását leíró egyenletrendszer vizsgálatával modellezhető. Azon esetek keresése a cél, amikor a rendszer szingularitásba kerülhet (a működéssel összeegyeztethetetlen állapotba kerül). Ezt a fajta vizsgálatot nevezhetjük biztonsági vizsgálatnak.
- Hosszú távú működési egyensúly: a rendszer hosszú távú, teljes energetikai aspektusú vizsgálata. Ez a rendszer mozgását leíró egyenletrendszer hosszú időintervallumú vizsgálatát jelenti, mely fenntarthatósági vizsgálatnak fogható fel.

Ezek a vizsgálatok kimutathatják, hogy a rendelkezésre állás, a megbízhatóság növelése érdekében milyen rövid időintervallumú folyamatos, vagy időszakos hosszabb, illetve eseményvezérelt beavatkozásokat érdemes megejteni [2]. A rendelkezésre állás növeléséhez nagyban hozzájárulhat a felhőépítési technológiák működési elvnek kevert alkalmazása a felhőn kívüli infrastruktúra komponensekre is [3][4].

A rendszer létével kapcsolatos további vizsgálatok a rendszer létének közvetett fenyegetettségéről szólnak. Olyan esetekről, melyekben a rendszer konzisztenciája, integritása sérülhet.

A rendszer konzisztens állapota olyan állapot, mely a rendszer teljes egészére vonatkozóan egy adott időpillanatban lévő valóságos, vagy annak megfelelően modellezett állapotot határoz meg. A rendszer konzisztenciájának sérülése nem teszi lehetővé a további működés korábban meghatározott szabályszerűségét, ami által az alkotott modell érvénytelenné, a rendszer működése pedig bizonytalanná válik. Ilyen esetben megvan az esélye annak, hogy a rendszer működésképtelenné válik, vagy nem állítható elő annak korábbi időpontú modellezett állapota.

A rendszer integritásának megőrzése is fontos feladat. Célszerű biztosítani, hogy a rendszer elemei csak az engedélyezett relációkban vegyenek részt, s csak az engedélyezett módosulások jöhessenek rajta létre. Ezáltal lehet biztosítani a szabályszerű működést, és a modellezés megfeleltetését. Az integritás sérülése esetén megvan az esély arra, hogy inkonzisztens állapot jöjjön létre.

A biztonsági vizsgálat célja a rendszer mindazon aspektusainak megvizsgálása, amelyekben a rendszer biztonsága a fentiek szerint közvetlenül vagy közvetetten befolyásolható. Az említettekkel összhangban alakult ki a biztonságtudományi paradigma, amely meghatározza a vizsgálatot az alábbi biztonsági aspektusok szerint [5]:

- rendelkezésre állás,
- sértetlenség (konzisztencia),
- bizalmasság (integritás).

2.2 Szerkezet modellezése

Az informatikai infrastruktúrák általános rétegszerkezete jellemezhető lenne az OSI-moddal. Azonban a tároló-környezeti hálózatok és a korábban már említett felhőépítési technológiák megjelenésével a kommunikáció is többrétegűvé vált. Továbbá a rendelkezésre állás növelésének szándéka miatt fontossá

váltak a rendszer azon elemei is, melyek ugyan a természetes erőforrások kezelési szintjén vannak jelen, de mégsem a hálózat fizikai rétegét jelentik [6] (például az erősáram betáplálás és annak vezérlési rendszere).

A rendszerek hagyományos modelljének nagyvonalú tagozódása a következő volt: hálózat, hardver, operációs rendszer, adatbázis-réteg, alkalmazás-réteg. Ebben a megközelítésben az operációs rendszer osztotta el a hardver által előállított IT erőforrásokat és kezelte a hálózati erőforrásokat. A modell megváltozott a virtualizáció megjelenése után. A virtualizáció új réteggé jelent meg a hardver és az operációs rendszer között. Ez a technológia lehetővé teszi, hogy rugalmasan és granuláltan lehessen kezelni a hardver által biztosított erőforrásokat. Ezáltal megvalósítható, hogy a feldolgozópontok a nekik szükséges, és csak a szükséges erőforrásokat megkapják. Továbbá az alkalmazott rendszerépítési technológiáknak köszönhetően ez a réteg erősen befolyásolja a rendelkezésre állást, a kapacitást és a mérhetőséget is. Így a szerkezet vizsgálatát ennek a rétegnek a vizsgálatával érdemes kezdeni.

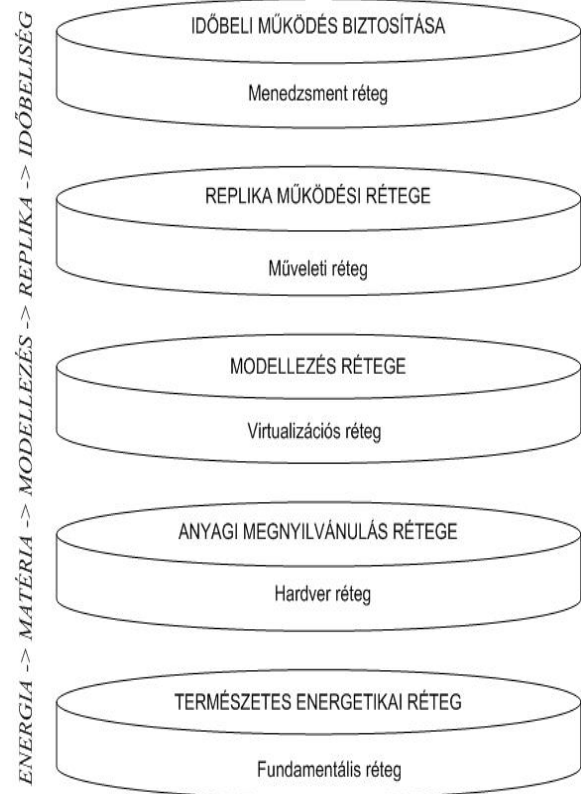
A virtualizáció lényege, hogy a virtualizációs réteg alatt működő tényleges erőforrások el vannak fedve, s ezekből csak a szükséges mennyiségű és minőségű kapacitás van prezentálva a magasabb rétegek felé a számukra szükséges módon [7]. E technológia használata esetén a fizikai IT erőforrásokat, azaz az adattárolókat, a feldolgozási kapacitást és a kommunikációs elemeket mennyiségi és minőségi megfontolások alapján új, logikai erőforrás csoportokba lehet rendezni. A feldolgozás biztosítására ezek által újra lehet szervezni az erőforrás készleteket. A fizikailag használt IT erőforrások ily módon elkülönülnek a logikailag szükséges IT erőforrásoktól.

A virtuális réteg felett a hagyományos modell szerinti operációs rendszer található. De az egységes taglalás érdekében ezt a réteget úgy érdemes tárgyalni, hogy az operációs rendszer, az adatbázis-réteg, az alkalmazás-réteg és az adatkapcsolati komponensek egyetlen réteget alkotnak: a műveleti réteget [8]. Ennek a rétegnek a platformja az operációs rendszer. A réteg fő feladata pedig a rendszer funkcionális folyamatainak megvalósítása. A műveleti réteg felett lévő legfelső menedzsment réteg pedig továbbra is a rendszer időbeli működését biztosítja.

A virtuális réteg alatt található a hagyományos modellben is meglévő hardver réteg, ami előállítja a fizikai IT erőforrásokat, vagyis a feldolgozás, tárolás és továbbítás fizikai szükségleteit. Továbbá a modellbe legalsó réteggé érdemes bevinni azokat az energetikai komponenseket, amelyek előállítják a hardver réteg számára szükséges építészeti és épületgépészeti erőforrásokat, mert ezek működése is hatással van a rendszer egészére. Ez a legalsó réteg nevezhető fundamentális rétegnek [8].

Az infrastruktúra rétegszerkezetét az 1. ábra mutatja. Megfigyelhető, hogy az egyes rétegek az elméleti modellezés absztrakciós szintjeinek felelnek meg: energia, anyag, absztrakció, modell, fenntarthatóság. Továbbá az is észrevehető, hogy az összes réteg feladata végeredményben arra összpontosul, hogy biztosítsák a műveleti réteg által megvalósított funkcionális folyamatok minél magasabb szintű mennyiségi és minőségi megvalósítását. Az általános rétegszerkezetről még megállapíthatók a következők [8]:

IT infrastruktúrák rétegszerkezete



1. ábra: Az IT infrastruktúra szerkezeti rétegei

- Adott réteg csak a közvetlenül alatta és felette levő rétegekkel kommunikál.
- Adott réteg az alatta lévő réteg felhasználója, illetve a felette lévő réteg kiszolgálója.
- A kommunikáció csatornája az alsó rétegben van.

Az egyes rétegek pedig az 1. ábráról leolvashatóan a következők:

- Fundamentális réteg – az energiakezelés rétege.
- Hardver réteg – a fizikai megjelenés rétege.
- Virtualizációs réteg – az emberi modellalkotásnak megfelelő réteg.
- Műveleti réteg – a modell működési rétegének felel meg.
- Menedzsment réteg – a rendszer valós időben történő működését biztosítja.

2.3 Működés absztrakciója

Az egységes tárgyalás érdekében a rendszer működésének modellezését is filozófiai alapokra érdemes helyezni. Az ember a világot egy adott pillanatban úgy ábrázolja magában, hogy a probléma megoldásának érdekében történő modellezéshez szükséges részeket kiemeli és megtartja, a szükségtelen elemeket pedig figyelmen kívül hagyja. A megmaradt rendszerelemek absztrakciója teszi lehetővé a logikai modell felépítését [9]. Az ember által használt absztrakt kategóriák megfeleltethetők az informatikai modellezésben használatos információk alapfunkcióknak.

Az ember a modell alkotása közben a valóság minden elemét három absztrakt kategória valamelyikébe sorolja be. E három absztrakt kategória, s az informatikában használt megfelelőjük az alábbiak [8]:

- Dolog, amely funkcióval bír – IT megfelelője az átalakítás vagy feldolgozás.
- Tulajdonság, mely meghatározza a dolog működését – IT megfelelője a tárolás.
- Viszony, mely meghatározza a dolgok relációját – IT megfelelője a továbbítás vagy kommunikáció.

A fenti gondolatmenet alapján az IT modellalkotás paradigmális hármasa a tárolás, az átalakítás, illetve a továbbítás. Az IT rendszerek logikai modelljének felépítésekor e paradigma is használható. Ez a fajta rendszerezés független a korábban említett rétegszerkezettől, így egy új dimenziót ad hozzá. Ha a rétegszerkezet tekintendő vertikális tagolódásnak, akkor az absztrakt kategóriák adják a horizontális tagolódást.

2.4 Statogenezis és morfogenezis

A filozófiai igazságelmélet megfelelője a statogenezis, mely tartalmazza a különböző aspektusú validálási lehetőségeket (pl: pénzügyi, geográfiai, társadalmi...), továbbá tartalmazza a kívánt állapottól való eltérések megszüntetésére alkalmazott rendszerirányítási módszerek vizsgálatát is.

A filozófiai változáskezelés megfelelője a morfogenezis, mely tartalmazza többek között a változtathatóság lehetőségének és lefolytathatóságának vizsgálatát. Emellett tartalmazza még a validálási rendszer változásának vizsgálatát is, s a változás követését megvalósító teljes életciklus vizsgálatát is. Ez utóbbi alrendszereket szokták vállalatirányítási alrendszereknek hívni [6].

A statogenezist és a morfogenezist az absztrakt kategóriák kiterjesztéseként érdemes értelmezni. Így a statikus jellegű absztrakt modell időben működővé, dinamikussá válik. Az IT rendszerek funkcionalitással is kiegészített rétegszerkezetét a 2. ábra mutatja.

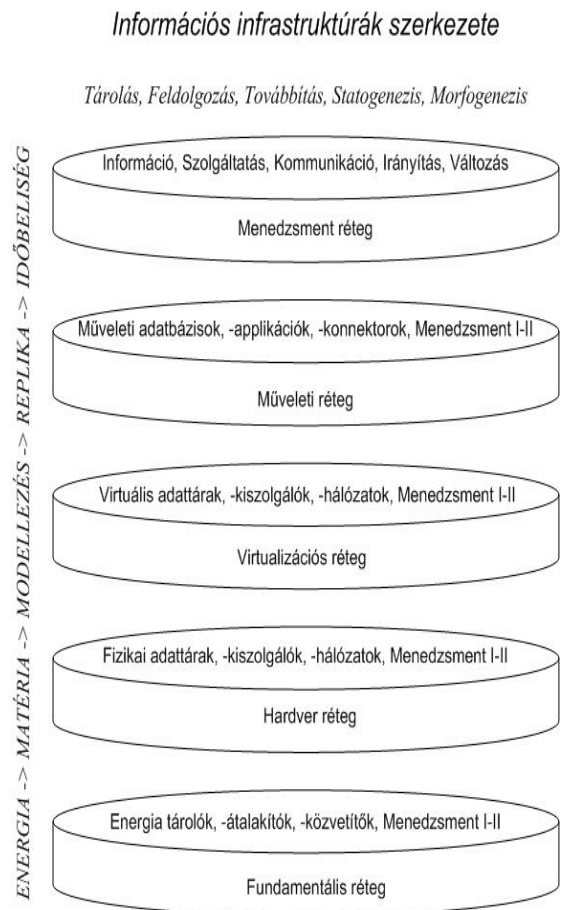
3 A MODELL ÉS AZ ASPEKTUS-CSOPORTOK

A korábbi leírás alapján az IT infrastruktúra vizsgálatának segítségéhez egy háromdimenziós általános modell illik a legjobban, amely alkalmas a biztonsági aspektusrendszer előállítására.

Az egyes dimenziók lépték értékeit az éppen aktuálisan előállítandó aspektusrendszer részletességi előírásai szerint érdemes kialakítani. Vagyis annak megfelelően, hogy milyen részletes vizsgálatra van szükség. A minimálisan javasolt lépték értékek a korábban említett szerkezeti, funkcionális és biztonsági dimenziókban az alábbiak:

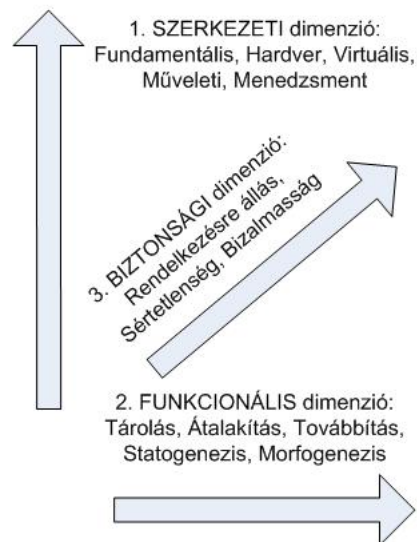
- Szerkezeti dimenzió: fundamentális, hardver, virtuális, műveleti, menedzsment.
- Funkcionális dimenzió: tárolás, átalakítás, közvetítés, statogenezis, morfogenezis.
- Biztonsági dimenzió: rendelkezésre állás, sértetlenség, bizalmasság.

A dimenziók kialakítását a 3. ábra mutatja. Részletesebb vizsgálat esetén granuláltabb lépték értékek is használhatóak. Például a statogenezis szétbontható validálásra és irányításra, vagy akár részletezhető több komponens is.



2. ábra: Az IT infrastruktúra funkcionális rétegszerkezete

Dimenziók kialakítása



3. ábra: Modellezés dimenzióinak kialakítása

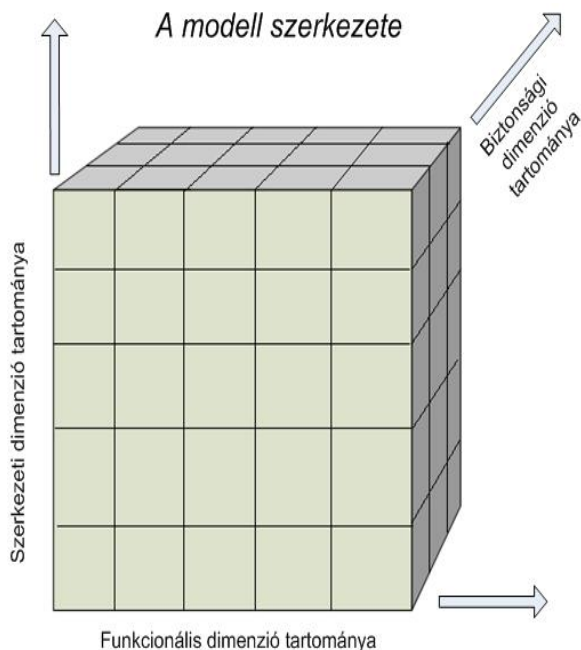
3.1 A modell használata vizsgálathoz

A fenti háromdimenziós modellt egy három ismeretlenes függvényként érdemes értelmezni. A függvény adott térbeli ponthoz tartozó kimeneti értéke egyszerűen a lépték értékek felsorolása. Ezáltal a függvény értékkészlete megegyezik az egyes dimenziók lépték értékeinek Descartes-szorzatával. A modell szerkezetét a 4. ábra mutatja.

A modell használata során a teljes értékkészletet meg kell megállapítani és ki kell olvasni. Az értékkészlet minden egyes pontja egy aspektus-csoportot határoz meg, amely szerint érdemes a rendszert megvizsgálni. Az aspektus-csoportokat a vizsgált rendszer konkrét implementációjának megfelelően kell aspektusokra bontani. Ennek megfelelően a javasolt lépték értékekkel felvett modell, amely összesen $3 \times 5 \times 5 = 75$ aspektus-csoportot tartalmaz, a kiértékelés végére az implementáció bonyolultságának megfelelően akár több száz konkrét aspektust is eredményezhet a vizsgálat számára.

A javasolt modellben, rövidített felsorolással, a teljesség igénye nélkül az alábbi függvényértékek állnak elő. A listában megtalálhatóak az egyes függvényértékekhez tartozó aspektus-csoportok szöveges olvasatai is, illetve egy-egy releváns implementációfüggő példa aspektus is:

- Az első függvényértékhez tartozó megállapítások:
 - o A függvény értéke: [fundamentális, tárolás, rendelkezésre állás].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a fundamentális rétegben az energiatároló komponensek rendelkezésre állása.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: szünetmentes tápegységek akkumulátorainak magas rendelkezésre állási megoldása.



3. ábra: A modell szerkezete

- A következő függvényértékhez tartozóak:
 - o A függvény értéke: [fundamentális, tárolás, sértetlenség].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a fundamentális rétegben az energiatároló komponensek konzisztens működése.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: aggregátor üzemanyag tárolójának feltöltési szabályzata.
- ...
- Közbülső, hardver-rétegbeli függvényértékhez:
 - o A függvény értéke: [hardver, átalakítás, rendelkezésre állás].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a hardver rétegben a feldolgozó komponensek rendelkezésre állása.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: fizikai kliens gépek fizikai szintű magas rendelkezésre állást biztosító megoldása.
- A következő függvényértékhez tartozóak:
 - o A függvény értéke: [hardver, átalakítás, sértetlenség].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a hardver rétegben a feldolgozó komponensek sértetlensége.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: fizikai kiszolgálók megfelelő fizikai elhelyezése.
- ...
- Közbülső, virtuál-rétegbeli függvényértékhez:
 - o A függvény értéke: [virtuális, továbbítás, sértetlenség].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a virtuális rétegben lévő kommunikációs komponensek konzisztenciája.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: a virtuális hálózati eszközök konfigurációjának mentése.
- A következő függvényértékhez tartozóan:
 - o A függvény értéke: [virtuális, továbbítás, bizalmasság].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a virtuális rétegben lévő kommunikációs komponensek integritása.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: a virtuális hálózati eszközök jogosultságrendszerének mentése.
- ...
- Közbülső, műveleti-rétegbeli függvényértékhez:
 - o A függvény értéke: [műveleti, statogenezis, sértetlenség].
 - o Az aspektus-csoport értelmezése: a műveleti rétegben lévő, operatív beavatkozást végző alrendszerek konzisztens működése.
 - o Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: az automatikus operatív beavatkozást végző alrendszerek konfigurációjának mentése.
- A következő függvényértékhez tartozóan:
 - o A függvény értéke: [műveleti, statogenezis, bizalmasság].

- Az aspektus-csoport értelmezése: a műveleti rétegben lévő, operatív beavatkozást végző alrendszerek integritása.
- Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: az automatikus operatív beavatkozást végző alrendszerek jogosultságrendszere.
- ...
- Az utolsó előtti függvényértékhez tartozóan:
 - A függvény értéke: [menedzsment, morfogenezis, sértetlenség].
 - Az aspektus-csoport értelmezése: a menedzsment rétegben lévő, és változásmenedzsmentet megvalósító komponensek konzisztens kezelése.
 - Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: a pénzügyi vállalatirányítási rendszer mentései.
- Az utolsó függvényértékhez tartozóan:
 - A függvény értéke: [menedzsment, morfogenezis, bizalmasság].
 - Az aspektus-csoport értelmezése: a menedzsment rétegben lévő, és változásmenedzsmentet megvalósító komponensek integritása.
 - Példa implementációs aspektusra a logikai aspektus-csoporton belül: a pénzügyi vállalatirányítási rendszerben a szerepörök rugalmas kialakítása.

4 ÖSSZEGRZÉS

Az ember modellt alkot a valós rendszerek vizsgálatának megkönnyítése érdekében. A modell alkotása közben sok szubjektív ítélet kerül előtérbe. Ennek minimalisra csökkentése biztosíthat egy egységes módszert arra, hogy a vizsgálat szempontrendszere dokumentáltan, megismételhetően előállítható legyen. Egy egységes modellalkotási módszerben benne rejlik a közös platformról való indulás és az egységes modellezési eljárás lehetősége is. Ilyen megoldás használata esetén könnyebben összehasonlíthatók a vizsgálati szempontrendszerek és az IT infrastruktúrák informatikai biztonsági vizsgálatainak eredményei is.

A filozófiai alaptémakörökre való modellépítés univerzálissá teheti a gondolkodásmódot. Ez a feltételezés azon alapul, hogy minden tudományág a filozófiából alakult ki. A fő filozófiai témakörök analógiájára történő rendszervizsgálat a létezés befolyásoló tényezők, a szerkezetet meghatározó komponensek, a rendszer funkcionális tagozódását biztosító folyamatok és a rendszer időbeli mozgását, szervezeti változását meghatározó tényezők vizsgálatával tehető meg.

A létezés befolyásoló tényezők alkotják a vizsgálati modell fő biztonsági aspektusait. A biztonsági paradigmának megfelelően ezek a rendelkezésre állás, sértetlenség, bizalmasság kérdéseire épülnek. A szerkezeti vizsgálat az IT infrastruktúra egymásra épülési elvének megfelelően történhet, amely egyben az emberi absztrakció szintjeinek analógiája. A létrejövő szerkezeti rétegek az energetikai, a materiális, a modellalkotási, a működési és a menedzsment rétegek. A funkcionális tagozódás az információs funkcionalitás szerinti tagozódásra épül, mely vissza lett vezetve az emberi gondolkodás absztrakt kategóriáira. E funkciók

kiegészítése az elsődleges és másodlagos rendszerváltozások lehetőségével dinamikus funkcionális szempontrendszert alkot. Ennek elemei így a tárolás, az átalakítás, a továbbítás, a statogenezis és a morfogenezis.

A biztonsági, szerkezeti, funkcionális szempontokat egymástól függetlenül lehet vizsgálni. A javasolt modell szerkezete ezért egy 3d modell, melynek dimenziói az említett szempontrendszerek. Az így kialakított modellel 75 aspektus-csoport állítható elő IT infrastruktúrák informatikai biztonsági vizsgálatához. Az aspektus-csoportok pedig a konkrét implementáció szerinti aspektusokra bonthatók.

Összegezve: a filozófiai alapkérdések elősegítik a rendszer logikai modelljének kialakítását. Az absztrakt kategóriák a funkcionális szétválaszthatóságot, az absztrakciós szintek a rétegekre bontást, a biztonsági paradigma pedig a biztonsági aspektuskeresés lehetőségét biztosítja. Mindezek használatával egy egységes, egyszerűen használható aspektuskereső eljárás lett szerkesztve, mellyel könnyebbé válhat a veszélyforrások és a sérülékeny pontok keresése.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció alapjául szolgáló kutatás a „Integrált Intelligens Vasútfelügyeleti Rendszer kifejlesztése” című projekt keretében zajlott (Pályázati azonosító: GINOP-2.2.1-15-2017-00098).

ACKNOWLEDGEMENT

The research on which the publication is based has been carried out within the framework of the project entitled “The Development of Integrated Intelligent Railway Information and Safety System” (Application number: GINOP-2.2.1-15-2017-00098).

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Dörömbözi, J. (2011). *A filozófia alapjai*. Budapest. Nemzeti Tankönyvkiadó. ISBN: 9789631964653
- [2] Kovács, Z. (2015). *Az infokommunikációs rendszerek nemzetbiztonsági kihívásai*. Disszertáció, 118-119. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola. http://archiv.uni-nke.hu/feltoltes/uni-nke.hu/konyvtar/digitgy/phd/2015/kovacs_zoltan_2015.pdf
- [3] Rajnai, Z., & Ruboczki, E. Sz. (2015). Moving Towards Cloud Security. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 13:(1), 9-14. <https://hrcak.srce.hr/file/197342>
- [4] European Commission (2012). *A Roadmap for Advanced Cloud Technologies under H2020*. Publications Office of the European Union. <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-expert-group/roadmap-dec2012-vfinal.pdf>
- [5] Muha, L., & Krasznay, Cs. (2014). *Az elektronikus információs rendszerek biztonságának menedzselése*, 7-15. Nemzeti Közzolgálati Egyetem. ISBN:978-615-5491-65-8. <http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/9975/Teljes%20sz%C3%B6veg%21?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] Muha, L., & Krasznay, Cs. (2014). *Az elektronikus információs rendszerek biztonságának menedzselése*, 55-59. Nemzeti Közzolgálati Egyetem. ISBN:978-615-5491-65-8
- [7] Albini, A. (Unpublished): Theoretical study of Cloud Technologies. *Obuda University e-Bulletin*. Obuda University.
- [8] Albini, A., & Rajnai, Z. (Unpublished). General Architecture of Cloud. The 11th International Conference INTER-ENG, 5-6 October 2017, Petru Maior University of Targu-Mures, Romania. *Procedia Manufacturing*.
- [9] Kovács, Z. (2015). *Az infokommunikációs rendszerek nemzetbiztonsági kihívásai*. Disszertáció, 42-88. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola.