



A (kórházi) információrendszer modellje

doktori (PhD) értekezés

Daragó László

Debreceni Egyetem

Informatikai Kar

Debrecen, 2006.

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem IK Matematikai és Számítástudományok Doktori Iskola Informatika programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem IK doktori fokozat elnyerése céljából.

Debrecen, 2006. május 11.

.....
Daragó László

Tanúsítom, hogy Daragó László doktorjelölt 2000-2006 között a fent megnevezett Doktori Iskola Informatika programja keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2006. május 11.

.....
Dr. Kormos János

Feleségemnek

Köszönetnyilvánítás

Ezúton fejezem ki köszönetemet témavezetőmnek Dr. Kormos Jánosnak, témavezetőmnek, az Információtechnológiai Tanszék akkori vezetőjének és Dr. Arató Mátýásnak az Informatikai Doktori Iskola vezetőjének azért az önzetlen segítségért, amellyel folyamatosan irányítottak és segítettek PhD tanulmányaim végzésében és doktori disszertációm írásában.

Köszönöm Dr. Lukácskó Zsoltnak, az Egészségügyi Főiskolai Kar vezetőjének, hogy a körülmények biztosításával lehetővé tételével biztosította e disszertáció megírását.

Ugyancsak köszönöm Dr. Koós Istvánnak, az Egészségügyi Informatikai Tanszék akkori vezetőjének, hogy a disszertáció megírásának idejére főiskolai oktatói feladataim átcsoportosítását lehetővé tették.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. Irodalmi előzmények	4
2.1. A követelménytervezés módszere.....	4
2.1. Követelmények és megszorítások.....	6
2.1.1. Funkcionális követelmények	6
2.1.2. Nem-funkcionális követelmények	7
2.1.2.1. Nem-funkcionális követelménytípusok	8
2.1.3. Szakterületi követelmények.....	10
2.2. Leíró eszközök	11
3. A kórházi információrendszer modellje	13
3.1. Felhasználói követelmények.....	13
3.1.1. A kórháznak a rendszerrel szemben támasztott elvárásai.....	13
3.1.2. Az igényelt szolgáltatások	20
3.2. A rendszerkövetelmények.....	26
3.2.1. A rendszerkövetelmények meghatározásának eszközei	27
3.2.1.1. A kiszolgáló szervezet feladatrendszerének leírása	30
3.2.1.2. Funkcionális dekompozíció (FD)	34
3.2.1.3. A kezelt entitások meghatározása.....	41
3.2.1.3.1. Külső entitások meghatározása.....	42
3.2.1.3.2. Belső entitások meghatározása	44
3.2.1.4. A funkciók és entitások kapcsolata, a c/u mátrix.....	50
3.2.1.4.1. A c/u mátrix műveletei	51
3.2.1.4.2. A c/u-mátrix diagonalizálása	53
3.2.2. Eredmények	58
3.2.2.1. Üzleti területek kialakítása.....	58
3.2.2.2. A rendszer funkcionális struktúrája	63
3.2.2.3. A külső kapcsolatok diagramja (External diagram: EXD)	67
3.2.2.4. Az adatmodell	69
3.2.2.5. Adatfolyam-diagramok.....	75
3.2.2.6. Adatvédelmi mátrix	77
3.2.2.7. Nem funkcionális követelmények	79

4. Összefoglalás.....	82
5. Summary	84
6. Irodalomjegyzék.....	94
8. Függelék	98
9 Publikációs lista.....	98

Ábrajegyzék

1. Ábra: Funkcionális dekompozíció	36
2. Ábra: Általános funkció beágyazása.....	53
3. Ábra: Oszlopcsere algoritmus.....	55
4. Ábra: Csoportosítás üzleti terület szerint.....	56
5. Ábra: Járóbeteg ellátás funkcióinak életciklusa.....	57
6. Ábra: A c/u-mátrix celláinak színezését végző eljárás	58
7. Ábra: A kórházi információrendszer üzleti területei	61
8. Ábra: Betegadminisztráció	62
9. Ábra: Betegellátás.....	62
10. Ábra: Járóbeteg ellátás.....	63
11. Ábra: A kórházi funkciók	63
12. Ábra: Elsődleges főfunkciók	64
13. Ábra: Járóbeteg ellátás.....	64
14. Ábra: Fekvőbeteg ellátás	65
15. Ábra: Másodlagos főfunkciók	66
16. Ábra: Entitás-reláció diagram.....	74
17. Ábra: Kórház: DFD (0).....	76
18. Ábra: Betegadminisztráció: DFD (1).....	76
19. Ábra: Betegfelvétel végzése: DFD(2).....	77
20. Ábra: A továbbfejlesztett szervezési modell	78
21. Ábra: Hozzáférési mátrix.....	79

1. Bevezetés

Jelen értekezés a kórházi információrendszerek kialakításának követelménytervezési fázisához ad módszertani útmutatót, az elméleti megoldást konkrét rendszeren bemutatva.

A kórházak információrendszereinek kialakulása Magyarországon is a gazdálkodás, elsősorban a főkönyvi könyvelés, anyaggazdálkodás, bérgazdálkodás területein alkalmazott, a gazdaság más szféráiból átvett alkalmazások implementálásával kezdődött a '80-as években. Az egészségügyi alkalmazások őse a regiszterprogramok voltak, amelyek alkalmazásával az aktuális állapotról legalább pillanatfelvétel volt készíthető, folyamatos működtetésük azonban nem sikerült, mivel a kezdeti lelkesedést az érdektelenség váltotta fel. Ezen a területen nem volt jelen a gazdálkodás területeire jellemző adó- és pénzügyi nyilvántartási és jelentési kötelezettség, így a betegellátással kapcsolatos alkalmazások kizárólag néhány orvos és a számítógépekkel bánni tudó műszaki vagy természettudományban jártas szakember együttműködésének köszönhetőek.

A személyi számítógépek és rendszerek, az egyszerűen telepíthető, olcsó adatbázis-kezelők elterjedésének köszönhetően minden orvosi területen megjelentek a számítógépes alkalmazások. Ezek - mivel a számítógép alkalmazásának bevezetése kórházzintű szabályozás híján az adott orvosi munkahely vezetőjének döntésén múlt - távolról sem nyújtottak egységes képet sem az alkalmazott szoftver platform, sem az alkalmazás funkciója, sem a kezelt dokumentumok tekintetében. Ugyanazon feladatok ellátására hasonló programok készültek, gyakran intézeten belül is különböző programot használtak az ugyanolyan profillal rendelkező különböző osztályok. A rendszerekkel szemben támasztott minőségi és megbízhatósági követelmények ugyanakkor alacsonyak voltak, hiszen elsődlegesen továbbra is a hagyományos, papír alapú dokumentációs rend volt érvényben, a számítógépes dokumentáció csak kiegészítő szerepet játszott.

A változást ezen a területen a teljesítmény elvű finanszírozási rendszer bevezetése hozta[5][47][34]. Ez a rendszer a gyógyítási tevékenységhez pénzügyi alapidokumentumot rendelt és adatszolgáltatási rendet írt elő a kórházak számára. A kormány adatszolgáltatás elrendelésekor annak teljesítéséhez PC-ket és ingyenes szoftvert is bocsátott a kórházak rendelkezésére. A mai napig van olyan kórház, amely ezen szoftveren túl semmilyen más egészségügyi alkalmazással nem rendelkezik. A kórházak egy része lépéseket tett integrált kórházi információrendszerek telepítésére, e

rendszerek többnyire külföldön kifejlesztett rendszerek hazai adaptációi voltak. A jelenlegi helyzet szerint a gyógyító munkafolyamatokat, a gyógyítással kapcsolatos döntéstámogatást és a központi igazgatást egyaránt kiszolgálni képes rendszerek még mindig elvértve találhatóak meg a kórházakban. Sok intézet tett komoly erőfeszítéseket akár máshol sikeresen működő rendszerek telepítésére, átütő eredmény nélkül. A rendszerek nem találkoznak a szervezet általános szimpátiájával, a velük szemben támasztott alapvető követelmények leegyszerűsödnek a teljesítmény elvű finanszírozási rendszerhez szükséges adatszolgáltatás biztosítására, és nem utolsósorban a kórházi menedzsment érdekeltté tételére.

Az informatikai eszközök alkalmazása nem vont maga után az ipari termelésirányítási rendszereknél mérhető hatásfokjavulást az egészségügyi szakellátásban. Ennek mérése és bizonyítása egyszerűen elvégezhető: a szövődmények száma, az ápolási idő, de akár az intézeti eredmény szerinti elemzések sem mutatják eredményesebbnek az információrendszert használó intézeteket, mint az azt maximálisan mellőzőket. Ennek oka a rendszerek implementálásának folyamatában rendkívül fontos fázis elhagyása, nevezetesen a rendszerrel szemben támasztott követelmények szakszerű és reális igényeken alapuló megfogalmazása[11]. E helyzet kialakulása szükségszerű volt: az intézetek nem rendelkeznek a szükséges és aktuális szaktudással és/vagy szakértői kapacitással a követelmények meghatározásához, a rendszerek szállítóinak pedig ez nem érdeke. A rendszer szállítója a terméket minél alacsonyabb fajlagos költséggel akarja előállítani, magyarul, legfeljebb minimális változtatás mellett minél több helyen telepíteni. Ez viszont az eltérő konkrét igények és hagyományok (lásd később, például folklór) miatt kényelmetlenül használható, ezért aztán előbb-utóbb nem használt funkcionalitással bíró rendszerek telepítéséhez vezet.

A rendszertől elvárt követelmények meghatározása során alapvető fontosságú a tranzakciós rendszer adatbázisának meghatározásának alapjául szolgáló adatmodell meghatározása. A másik legfontosabb lépés azoknak a rendszertől elvárt funkcióknak a meghatározása, amelyek valóban kiszolgálják a gyakorlati munkafolyamatokat[10]. A gazdálkodás területén jól definiált - többnyire külső körülményeken alapuló - eljárási protokollok szerint zajlik a gyakorlat. A gyógyítás és ápolás munkafolyamatai és munkalistái nem egységesek, ezért csak a konkrét tevékenységek tanulmányozása után lehet meghatározni a rendszerrel szemben támasztott követelményeket. Azok az intézetek, amelyek rendelkeznek valamilyen minőségbiztosítási rendszerrel, ebben az esetben előnyt élveznek: nem feltétlenül azért, mert jó a szabályozás, hanem azért, mert

a követelmények meghatározásához szükséges dokumentáció egy része rendelkezésre áll. A követelménydokumentáció összeállítása után változásokat kényszerít a minőségbiztosítási rendszeren is, a kórházak ettől ódzkodnak leginkább. Nehezen veszik tudomásul, hogy az információrendszer bevezetése beavatkozást jelent a napi munkafolyamatokba és a dokumentációs rendbe, így az azt leíró minőségbiztosítási rendszerbe is.

Jelen értekezés a kórházi információrendszer követelménydokumentációja meghatározásának folyamatát írja le a kórházi igények felmerülésétől a szoftverspecifikációhoz szükséges részletek meghatározásáig. Bevezeti a Felhasználó igény nevű dokumentációt, ami a Felhasználói követelmények nevű dokumentáció előzménye. Az adatmodell és a funkció-elemzés után a rendszer funkciói és a kezelt entitások közötti kapcsolatot a Martin-modellben[30][35], leírt c/u-mátrix¹ tulajdonságai határozzák meg. A dolgozatban a funkciók sorrendje a funkció-függőség (function dependency) modell és az életciklus-modell (life-cycle model) ötvözte szerint vannak meghatározva. E modell alkalmazása egyszerű munkafolyamatok esetén a P.C.I.² szervezési modell szerint egyszerű, azonban nagy bonyolultságú rendszerek esetén a konkurens folyamatokat nem tudja kezelni. Ezekben az esetekben gyakran vezet arra az ellenmondásos eredményre, hogy ugyanazon entitást több funkciónak is létre kell hoznia, ami a tranzakciós rendszerek esetén a rendszer lefagyások egyik leggyakrabban előforduló oka, ezért a rendszermodellekben tiltott. Mivel a funkció-függőség modell alkalmazása a gyógyító-ápoló tevékenységet kiszolgáló rendszereknél nem életszerű, a probléma megoldása az életciklus szerint modellben lévő, konkurens folyamatok körüli probléma megoldása. Az értekezés e probléma megoldása érdekében bevezeti a nem-szekvencia funkciókat, amelyek a rendszer részei ugyan, de nem részei szükségszerűen egyik életciklus szerinti folyamatnak sem. A c/u-mátrix kitöltésekor ugyanakkor ezen funkció-entitás kapcsolathoz rendelt „c”-vel és az ezen, nem szekvencia funkciókat beágyazó, itt bevezetett „h” jelöléssel megoldja a konkurens folyamatok körüli problémát.

Az értekezés a rendszerkövetelmény-dokumentáció elméleti felvázolása után az ott ismertetett szerkezet szerint valóságos kórházak által leírt igényekből kiindulva

¹ Néhány irodalom CRUD mátrixnak nevezi

² Process Controll Information System

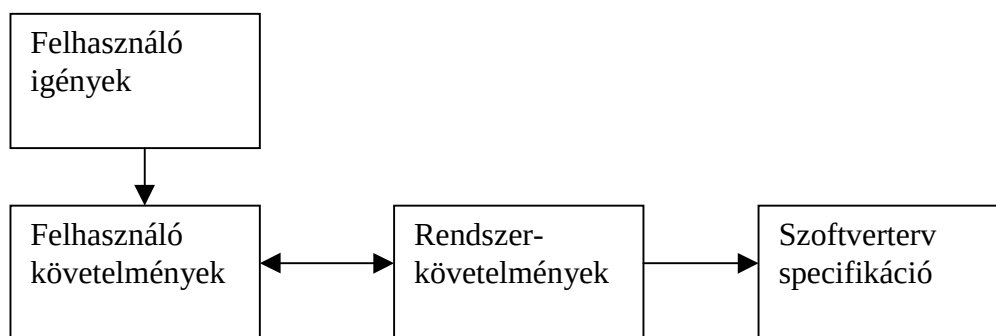
konkrét kórházi információrendszer rendszerkövetelmény dokumentációját tartalmazza, ahol a fenti, új megoldás alkalmazhatóságát és annak hatékonyságát is szemlélteti.

2. Irodalmi előzmények

2.1. A követelménytervezés módszere

Egy információrendszerrel szemben támasztott elvárások általában rendkívül összetettek. A megoldandó problémák megértése bonyolult, a rendszertől elvárt működés nem egyértelmű a különböző felhasználók igényei, valamint egyéb, a rendszerrel szemben előírt elvárások szerint. A rendszer által nyújtandó szolgáltatások és a vele szemben támasztott megkorlátások leírásait a *rendszer követelményei*, e szolgáltatások és megkorlátások kitalálásának, elemzésének, dokumentálásának és ellenőrzésének folyamatát a *követelmények tervezésének* nevezik [44].

Ha egy társaság (megrendelő) egy nagyméretű szoftverfejlesztési projektre szeretne szerződést kötni, eléggé absztrakt módon kell meghatározni az igényeit ahhoz, hogy a megoldás ne legyen előre adott. A követelményeket úgy kell meghatározni, hogy több szállító is árajánlatot tehessen a szerződésre, ezzel esetleg többféle módot kínálva az ügyfél szervezet igényeinek kielégítésére. Ha a szerződést az egyik szállító elnyerte, meg kell írnia egy részletesebb rendszerdefiníciót a megrendelő számára azért, hogy az megértse és jóváhagyhassa, amit a szoftver végezni fog. Mindkét dokumentumot nevezhetjük a rendszer követelmény dokumentumának



A követelmény dokumentumok fajtái:

- A *felhasználói igények* a megrendelő/felhasználó által, saját szavaival kifejtett elvárásait tartalmazza a telepítendő rendszerrel szemben. Általában nem teljes, emellett ellentmondásos, hiszen a felhasználó nem informatikai szakember, ugyanakkor az egyes munkatársai által megfogalmazott elvárások egyéni és sajátos

érdeklődéseket vonnak maguk után. Ezek feloldása a *felhasználó követelmények* készítésekor megtörténik[10][44].

- A *felhasználói követelmények* ábrákkal, táblázatokkal, vázlatokkal és mintákkal kiegészített természetes nyelvű kijelentések arról, hogy mely szolgáltatásokat várunk el a rendszertől, és mely megszorítások mellett kell annak működnie. A *megrendelő készíti*.
- A *rendszerkövetelmények* a rendszerszolgáltatásokat és megszorításokat jelölik ki részletesen. A rendszerkövetelmény dokumentumnak, melyet néhol funkcionális specifikációnak is hívnak, javallott pontosnak lennie. Ez alapjául szolgálhat a rendszer vásárlója és a szoftverfejlesztő közötti szerződésnek. A *szállító készíti a megrendelő által meghatározott követelmények és megszorítások figyelembe vételével*.
- A szoftverterv-specifikáció a szoftverterv absztrakt leírása, a szoftver és hardver tervezéséhez és a megvalósításhoz szükséges dokumentáció, amely a részletesebb tervnek és az implementációnak az alapja. Ez a specifikáció további részleteket ad a rendszerkövetelmény-specifikációhoz. Tartalmazza mind a rendszer felhasználói követelményeit, mind a rendszerkövetelmények részletes specifikációját. A felhasználói és rendszerkövetelményeket egyetlen leírásba is össze lehet fogni, de a felhasználói követelmények a rendszerkövetelmény-specifikáció bevezetéseként megadhatóak. Ha a követelmények száma magas, a részletes rendszerkövetelmények külön dokumentumokként is elkészíthetők.

A szoftverkövetelmény-dokumentumnak hat követelményt ajánlott kielégítenie [23]:

- Csak külső rendszerviselkedést határozzon meg.
- Adjon meg a megvalósításra vonatkozó megszorításokat.
- Könnyen változtatható legyen.
- A rendszer karbantartói számára referencia eszközként szolgáljon.
- Tartalmazzon előrejelzéseket a rendszer életciklusára vonatkozóan.
- Jellemezze a nemkívánatos eseményekre adható elfogadható válaszokat.

2.1. Követelmények és megszorítások

A követelmények vonatkozhatnak a rendszertől elvárt konkrét szolgáltatásokra, végrehajtásuk módjára, valamint a rendszerrel, vagy egyes szolgáltatásaival kapcsolatos jellemzőkre, minőségi vagy teljesítménymutatókra. Mindkét kategóriában lehetnek olyanok, amelyek a működésnek a felhasználtól függetlenül létező szabályszerűségeit határozzák meg. A követelményeknek ezt a felosztása az alábbiak szerint történik[44]:

2.1.1. Funkcionális követelmények

A rendszer által biztosított szolgáltatásokat, funkciókat írják le. Tartalmazzák a rendszernek adott szituációban való viselkedését, a rendszer algoritmusait, néhány esetben azt, hogyan nem szabad viselkednie a rendszernek meghatározott esetekben.

A funkcionális követelményeket egyértelműen kell megfogalmazni, erre a természetes nyelven túl egyéb leíró eszközök is felhasználhatóak (ld. 2.2. Leíró eszközök). Amennyiben a funkcionális követelmények nem egyértelműek, a rendszerfejlesztő hajlamos azok megvalósítását a számára egyszerűbbnek, vagy helyesnek vált megoldás irányába egyszerűsíteni, bár nem biztos, hogy az ügyfél ezt akarta, ezért aztán új követelményeket kell meghatározni, és változtatásokat kell végezni a rendszeren. Természetesen, mindez késlelteti a rendszer szállítását, és növeli a költségeket.

Elvben a rendszer funkcionális követelmény specifikációjának mind teljesnek, mind ellentmondásmentesnek kellene lennie. A teljesség azt jelenti, hogy a felhasználó által igényelt összes szolgáltatás definiálva legyen. Az ellentmondás-mentesség azt jelenti, hogy a követelményeknél ne legyenek ellentmondó meghatározások. A

gyakorlatban, nagyméretű, összetett rendszereknél nagyon nehéz a követelmények teljességét és ellentmondás mentességét elérni. Ennek oka részben a rendszer belső összetettsége, részben pedig az, hogy a különböző nézőpontok egymásnak ellentmondó igényeket jelentenek. Elképzelhető, hogy ezek az ellentmondások nem látszanak azonnal a követelmények első megadásakor[18][52].

A funkcionális követelmény specifikáció teljességének és ellentmondás mentességének megvalósítására alkalmazható a *funkció-entitás kapcsolatrendszer ábrázolásának* módszere (c/u-mátrix). A funkcionális elemzés során a rendszertől elvárt szolgáltatások meghatározása történik. Az ilyen módon meghatározott funkciókhoz a rendszer által használandó entitások lesznek hozzárendelve.

2.1.2. Nem-funkcionális követelmények

A rendszer által kínált funkciókra és szolgáltatásokra, vagy akár magára a rendszerre tett, megkorlátozások. Magukban foglalnak időbeli korlátozásokat, a fejlesztési folyamatra tett megkorlátozásokat, szabványokat, stb. Nem közvetlenül a rendszer által szállított, a működéstől elvárt szolgáltatásokkal, mint specifikus funkciókkal foglalkoznak. Vonatkozhatnak olyan rendszertulajdonságokra, mint a megbízhatóság, a válaszidő és a tárfoglalás, a konfiguráció, az egyes rendszerkomponensekkel szemben támasztott követelmények (pl. I/O kapacitás), vagy az adatinterfészek leírásai.

Számos nem-funkcionális követelmény a rendszer egészére vonatkozik, nem pedig egyedi rendszerösszetevőkre. Ezek általában fontosabbak, mint az egyedi funkcionális követelmények, hiszen amíg egy egyedi funkcionális követelmény teljesítésének sikertelensége gyengítheti a rendszert, addig egy nem-funkcionális rendszerkövetelmény teljesítésének kudarca a teljes rendszert használhatatlanná teheti [43], [28].

Egy kórházi információrendszer, amely nem a megfelelő mértékegységet használ a diagnosztikai vizsgálatok eredményeinek tárolására és közlésére, az orvost számára haszontalan adatokkal halmozza el a szükséges információ helyett. Ebben az esetben a diagnosztikai gyógyító munka támogatására nyilvánvalóan alkalmatlan.

Hasonlóan, amennyiben a teljesítmény-finanszírozási rendszer előírt adatszolgáltatási kötelezettségét nem teljesíti a fogadó által előírt adatformátumban, nem képes a legalapvetőbb követelmény, nevezetesen a kórház bevételeinek dokumentálására.

Amennyiben a járóbeteg-szakellátás információs rendszere a beteget távozásakor nem tudja ellátni az ellátási esetről készült dokumentációval, az egészségügyi dokumentáció szabályainak nem képes megfelelni, vagyis használhatatlan.

A nem-funkcionális követelmények nem feltétlenül a konkrét szoftverrendszerre vonatkoznak. Meghatározhatja például, hogy a követelménydokumentációt és a szoftver specifikációt a Martin-féle szervezési modell nyelvezete és szerkezete szerint, az UML dokumentációs szabvány alkalmazásával kell készíteni és karbantartani [4][40]. Hivatkozhat az alkalmazott minőségbiztosítási rendszer előírásaira, illetve belső szabályozókra, vagy külső jogszabályokra, egyéb rendszerekhez való igazodásra. Lehetnek speciális felhasználói igények, alkalmazandó algoritmusok, adatkezelési rendelkezések[4].

2.1.2.1. Nem-funkcionális követelménytípusok

- *Termékkövetelmények*

A termék viselkedését meghatározó paraméterek:

- Teljesítménnyel szemben támasztott követelmények (pl. sebesség, memóriaigény),
- Megbízhatósági követelmények (pl. elfogadható állásidő, backup rendszer),
- Hordozhatósági követelmények,
- Használhatósági követelmények.

Mivel ezek a követelmények többnyire az úgynevezett „kick-off”³ paraméterek közé tartoznak, a felsorolás mellett a mérés módját is meg kell adni, hogy egzakt módon ellenőrizhető legyen[16]. Például:

- Sebesség
Feldolgozott tranzakciók/másodperc
Felhasználó/esemény válaszidő mp-ben
Képernyő frissítési idő mp-ben
- Méret
Futás memória igénye Kbyte-ban
Lemezes háttértár igény Mbyte-ban

³ A megfelelőséget önmagában megakadályozni képes paraméter.

- Könnyű használhatóság
 - Képzési idő
 - Help képernyők száma
- Megbízhatóság
 - Hibák átlagos bekövetkezési ideje
 - A rendelkezésre nem állás valószínűsége
 - Hibák bekövetkeztének aránya
 - Rendelkezésre állás valószínűsége
- Robusztusság
 - A hiba utáni újraindulási idő
 - A hibát okozó események százalékos aránya
 - A hiba okozta adat meghibásodás valószínűsége
- Hordozhatóság
 - A célrendszer-független utasítások százalékos aránya
 - A célrendszerek száma
 - Platformfüggetlenség
 - Meglévő eszközök használhatósága az új rendszer telepítése után
- *Szervezeti követelmények*

A megrendelő és a szállító szervezetének szabályzataiból és ügyrendjéből származnak:

 - Alkalmazandó folyamatszabványok,
 - Megvalósítási követelmények (pl. a használt programozási nyelv vagy tervezési módszer),
 - Szállítási követelmények.
- *Külső követelmények*

Olyan követelmények, amelyek a rendszeren és annak fejlesztési folyamatán kívüli tényezőkből származnak:

 - Együttműködési követelmények (meghatározzák, hogyan érintkezik a rendszer más rendszerekkel),
 - Környezeti követelmények,
 - Jogi követelmények,

- Etikai követelmények (amelyek biztosítják a rendszernek a felhasználók és a közvélemény számára elfogadható működését).

2.1.3. Szakterületi követelmények

A rendszer alkalmazási szakterületéről származó, a szakterület jellegzetességeit tükrözik. A szakterületi követelmények egyaránt lehetnek funkcionális vagy nem-funkcionális követelmények. Nem a felhasználók egyedi igényeiből, hanem a szakterületen alkalmazandó szabályszerűségeket, algoritmusokat, megszorításokat tartalmazza. Ezek a követelmények az alkalmazási terület alapvető megfeleléségi feltételeit tartalmazzák, így teljesülésüktől a kielégítő működtethetőség függ.

Művese kezelés rendszeréről szóló szakterületi követelmény

A művese kezelés minőségi mutatói közé tartozik a Kt/V érték. Értéke szoros korrelációban áll a beteg várható élettartamával.

$$Kt/V = -\ln\left(\frac{CN_2}{CN_1} - 0,03\right) + \left(4 - 3,5 * \frac{CN_2}{CN_1}\right) * \left(\frac{UF}{BW}\right),$$

ahol CN_1 a vér dialízis előtti karbamid-nitrogén tartalma

CN_2 a vér dialízis utáni karbamid-nitrogén tartalma

UF az adott dialízis ultrafiltrációja, literben

BW a testsúly a dialízis után, kg-ban

A szakterületi követelmények az alkalmazási szakterületre jellemző nyelven vannak kifejezve, és a szoftvertervezők számára gyakran nehéz megérteni őket. A szakterület szakértői egyszerűen elhagyhatnak információt a követelményből, mivel az számukra teljesen nyilvánvaló. Ugyanakkor a rendszer fejlesztői számára az lehet, hogy nem nyilvánvaló, és előfordulhat, hogy emiatt a követelményt nem kielégítő módon valósítják meg. Éppen ezeknek a félreértéseknek az elkerülése érdekében fontos az *adott szakterületen és annak információs rendszereiben* jártas ügyvitelszervező szakemberek (computing professionals) bevonás a tervezés folyamatába[11].

2.2. Leíró eszközök

A természetes nyelvet gyakran használják a rendszerkövetelmény-specifikáció megírásához. Ugyanakkor problémák merülhetnek fel a részletesebb specifikáció leírására történő alkalmazáskor:

- A természetes nyelv megértése azon alapszik, hogy a specifikáció olvasói és írói ugyanazokat a szavakat használják ugyanazon fogalmakhoz. Ez félreértésekhez vezet a természetes nyelv többértelműsége miatt. (Lásd: Hacsek és Sajó.)
- A természetes nyelvű követelmény specifikáció túl rugalmas. Ugyanazt a dolgot teljesen különbözőféleképpen elmondhatjuk. Az olvasó dolga, hogy kitalálja, hogy a követelmények mikor beszélünk ugyanarról, és mikor különböző specifikációról.
- A természetes nyelvű követelmények modulokra történő felbontása bonyolult. Lehet, hogy bonyolult az összes kapcsolódó követelményt megtalálni. Ahhoz, hogy felfedezzük egy változtatás következményét, lehet, hogy minden követelményt meg kell vizsgálni, nem pedig csak az ahhoz kapcsolódó követelmények egy csoportját.

E problémák miatt a természetes nyelven írt követelmény-specifikációk félreértésekre adhatnak okot. Ezek gyakran csak a fejlesztési folyamat későbbi fázisaiban derülnek ki, és akkor már igen költséges lehet a feloldásuk. A természetes nyelv használatára alternatívák kínálóznak, melyek struktúrát adnak a specifikációhoz, és segítik a többértelműség csökkentését.

A követelmény-specifikációban használható leíró eszközök:

- Strukturált természetes nyelv
Úrlapok vagy sablonok használata, a természetes nyelv szavainak szerkezetbe foglalása.
- Tervleíró nyelv
Programozási nyelvre hasonlító nyelv, de attól absztraktabb elemek használata (pl. PDL). Folyamatábrák.
- Grafikus jelölés

A rendszer funkcionális követelményeinek kifejtésére használt modellek:

- *Adatfeldolgozási modell*
Adatfolyam diagramok, melyek bemutatják, hogyan kerülnek feldolgozásra az adatok különböző szakaszokban a rendszeren belül.

- *Kompozíciós modell*
Egyed-kapcsolat diagramok, melyek bemutatják, hogyan épülnek föl a rendszerbeli egyedek más egyedekből.
- *Architektúra-modell*
Az architektúráis modellek bemutatják a rendszert felépítő fő alrendszereket.
- *Osztálymodell*
Objektum osztály/öröklődési diagramok, melyek bemutatják, milyen közös jellemzőkkel rendelkeznek az egyedek.
- *Inger-válasz modell*
Állapotátmenet diagramok, melyek bemutatják, hogyan reagál a rendszer belső és külső eseményekre.
- Matematikai specifikációk
Halmazelméleti, algebrai definíciók.

Ezek az egyértelmű specifikációk csökkentik a megrendelő és a vállalkozó közötti vitákat a rendszer funkcionalitásáról, ugyanakkor a legtöbb megrendelő nem érti a formális specifikációkat, és vonakodik elfogadni azt rendszer-szerződésként.

3. A kórházi információrendszer modellje

A jelen dolgozatban bemutatott modell magyar kórházak által megfogalmazott felhasználói igényekből és követelményekből indul ki. Ezek mellőzik a konkrét kórházi környezetre vonatkozó utalásokat, ugyanakkor a tipikus magyar körülményekre jellemző felhasználó igényeket fogalmaznak meg. A rendszertől elvárt tulajdonságok felsorolása az orvosi és gazdasági, valamint gyakorló kórházi információtechnológiai szakemberek közreműködésével történt[14][51]. A dolgozat további része a (minta-) rendszer követelménydokumentációját, a rendszerkövetelmények meghatározásának lépéseit tartalmazva írja le. Az egyes szakaszok bevezetéssel és a módszer ismertetésével, majd a konkrét adatok, eredmények leírása után értékeléssel, amennyiben szükséges, magyarázatokkal végződnek.

3.1. Felhasználói követelmények

3.1.1. A kórháznak a rendszerrel szemben támasztott elvárásai

Bevezetés

A rendszer tervezésének első szakasza az igény megfogalmazása. A különböző szakterületeken felmerülő információtechnológiai igények összeállítása természetes nyelven megfogalmazott igényekből áll. Nem szabad elfelejteni, hogy a kórház nem szoftverfejlesztő társaság, így nem várható el a szabatos, információtechnológiai szakemberek számára egyértelmű megfogalmazás.

A természetes nyelven írt követelményeknél ugyanakkor problémák merülhetnek föl, ezért ezek elkerülésére ajánlott odafigyelni:

- *Az egyértelműség hiánya*
Olykor nehéz a nyelvet pontos, egyértelmű módon használni anélkül, hogy a dokumentumot terjengőssé és nehezen olvashatóvá ne tennénk.
- *Követelmények keveredése*
A funkcionális követelmények, nem-funkcionális követelmények, rendszercélok és tervezési információk nem különíthetők el tisztán.
- *Követelmények ötvöződése*
Több különböző követelmény egyetlen követelményként lehet megadva.

Kifejtés

Betegadminisztráció

A betegfelvétel-áthelyezés-elbocsátási rendszer (ADT-) intézeti szintre történő kiterjesztése. Ez a progresszív betegellátási modell hatékony működésének feltétele. A rendszer közös személyi törzset használjon a járó-, fekvőbeteg és diagnosztikai ellátásban egyaránt, melyet bármely kórházi munkahelyről el lehet érni. Ez a későbbiekben az alapellátás informatikájának integrálása szempontjából nélkülözhetetlen, ami az anamnézis adatok, valamint az utókezelés és gondozás adatok elérését a kórház és az alapellátás irányában egyaránt biztosítja. Ez a közös törzsállomány biztosítja a beteg egyértelmű azonosítását az egyes műveletek során. A személyi törzsön keresztül azonnal információ kapható az ellátási esemény megtörténtéről, a részletes adatok elérése a jogszabályi és együttműködési háttér által meghatározott módon biztosítható[6][48]. A személyi törzs bővítése bármely munkahelyről megtörténhet a megfelelő adatvédelmi rendszer szűrőjén keresztül. Egységes módon képzett gépi azonosító kapcsolja össze a beteg adatait. A minimum adatok rögzítése minden kórházban és munkahelyen kötelező. A lokális alkalmazások ehhez felhasználói mezőként, vagy csatolt rekordként több adat rögzítését megengedhetik. Alapelv, hogy minden rögzített adat rendelkezzen az elektronikus pecséttel, ami az idő, adatbevivőre vonatkozó paramétereket tartalmazza.

Osztályos / Ambuláns ellátás

A kórház négy orvosi szakmával rendelkezik, ezek a belgyógyászat, gyermekgyógyászat, szülészeti-nőgyógyászat és sebészet.

A személyi adatokhoz kapcsolódjanak azok az adatok amelyek a beteg ellátásához az ellátási formától függetlenül szükségesek. Ilyenek a korábbi betegségekre, allergiára, gyógyszerérzékenységre, stb. vonatkozó adatok. Ugyancsak legyen feltüntetve a sürgősségre, bekerülés módjára és okára, a beteg mozgására utaló adat az MBDS-ben definiált adatokon túl is[48]. A diagnosztikus adatok kapcsolódása egyformán történjen. Kapcsolódni kell a gondozási alrendszerekhez, ami az alapellátás felé történő kommunikációs kapcsolódást is jelenti. Ezen túl a fekvő és járóbeteg adatok kezelése - bár az orvos-szakmai szempontok szükségessé teszik mindkét kezelési forma adatinak elérését - szétválik. Ezt egyrészt finanszírozási, másrészt információ-technológiai okok indokolják. A járóbeteg rendszer kiegészíthető gyógyszer felírás modulallal. Célszerű a rendszereket előjegyzési modulal kiegészíteni, így a járóbeteg ellátásban az ellátás kultúráltsága javítható (részletesebben a logisztikai modulnál).

Kórlapvezetés

A kórlapvezetésnél a MBDS adatszerkezeten túl rögzítendő többek között a beküldő orvos, a beküldési diagnózis a beküldés módja (sürgős, előjegyzett, átvett beteg)[19]. A kórlap az ápolási adatokon túl tartalmazza a családban előforduló betegségekre, mensesre, szülésre, terhességre, fizikai státusra, illetve az egyéb családra jellemző adatokat a belgyógyászati kórlap adataihoz hasonlóan. A jelen betegségre vonatkozó adatoknál a kódok használata mellett a teljes szöveges bejegyzés is szükséges. A fizikai státus és a panaszok szabad szöveges és kódolt formája egyaránt rögzítendő. A diagnosztikus és műtéti adatoknál az szabvány szerint rögzítendőek az adatok, kódolt és szöveges formában. Ugyanez vonatkozik a szakvizsgálatok és konzíliumok adataira[37][25][54].

Az ellátás során rögzítetett adatok alapján a számítógép állítja össze, az orvos elbocsátáskor csak az epikrízist írja be[17]. Ez az orvos adminisztrációs munkájának nagyfokú támogatása, ami kárpótolja az ellátás során kötelezően előírt többlet adminisztrációért is.

A boncjegyzőkönyveket az ellátás során alkalmazott kódrendszerek alkalmazásával kell kitölteni.

Ápolás

A teljes ápolási dokumentáció része kell, hogy legyen az informatikai rendszernek. Rögzítendőek az ápolási diagnózisok, az ápolási terv és tevékenység, műszakváltáskor a beteg átadása, távozáskor az ápolási zárójelentés. A rögzített adatok folyamatos feldolgozása alapján mérhető az ápolási tevékenység mennyisége, minősége, a terheltség és létszámgény, tervezhetővé válnak a nővér átirányítások. A diéta-rendelés az ápolási lapon keresztül kapcsolódik, mint az ételmezési alrendszer dietetikai moduljához.

Az információrendszer adminisztrációs terheléstől is megkíméli az ápoló személyzetet, különösen a korábbi és aktuális diagnosztikus eredmények elérését illetően. Az információs rendszer kialakításával megszüntethetőek a jelenleg használt különböző füzetek, elkerülhetőek a párhuzamos tevékenységek. Bizonyítható az elvégzett, illetve el nem végzett munka. Ez évek múlva is jelentőséggel bírhat. Az információs rendszer megléte az ápolási tevékenység színvonalának emelkedését is maga után vonja - pl. az ellenőrizhetőség révén -, ami az ápolási idő rövidülését is eredményezheti.

Az ápolási zárójelentés alapján a beteg más intézetben ugyanazon a szinten, vagy otthonában is szakszerűen ápolható[15].

Terápiás tevékenység

A gyógyszeres terápiánál javasolt a UNIT-DOSE-elvű rendszer alkalmazása, az ATC-kódok használata[26]. Egyéb terápiáknál a szöveges adatok, protokollok megléte esetén azok kódja is rögzítendő.

A műtétek adatait EHCRA szerint kell rögzíteni, feltüntetve a szövettani vizsgálatok azonosítóját is. A nem műtéti szakmák specialitásait (gyermekgyógyászat, belgyógyászat, stb.) az egységes kórlap szerkezeten túl kiegészítő rekordok tartalmazzák.

Pénzügy-számvitel

A controllingon és endofinanszírozáson keresztül a betegre / betegségcsoportra való elszámolás. Az elszámolásoknak a hatályos jogszabályoknak, kötelező számviteli előírásoknak való megfeleltetése. Az analitika on-line feladásának biztosítása a controlling információs rendszer és a főkönyv felé. Az intézet szervezeti rendszerének megfelelő adatáramlás működtetése. Értékelési módszerek és endofinanszírozási alkalmazása. Gazdálkodási terv készítése és karbantartása, veszély előrejelzés.

Controlling

A terv/tény, stb. összehasonlító eljárások adatgyűjtése. A két, vagy több forrásból származó adatok ütköztetése, egyéb hibakereső kereső eljárások alkalmazása. A gyógyítás-ápolás-diagnosztika kassza szintű csoportosítása részletezve költséghelyekre, költségviselőkre. Az össz-intézeti árbevétel és a fix, valamint a változó költségek önmagukban és egymással összehasonlított elemzése. Az ellátási formák szerinti (aktív, krónikus, ápolási, járó, gondozó, diagnosztikai) teljesítmények alakulása (terv/tény), az igénybe vett szolgáltatások mennyiségének és árának alakulása, a tényleges és indokolt költségek összehasonlítása. Eljárási protokollok készítése és karbantartása, vetítési alapok és indikátorok meghatározása. Minőségbiztosítási és érdekeltségi rendszer definiálása és értékelése, Check-listek karbantartása. A mindenkor jogszabályoknak megfelelő adatgyűjtés, nyilvántartás, feldolgozás, beszámolás. Gyűjtse és ismertesse a naturális mutatószámokat. Hatékony és eredményes információt adjon a gazdálkodáshoz a terv/tény, teljesítmény/ráfordítás, bevétel/költség adatokról. Támogassa és alapozza meg a reális alapokon nyugvó endofinanszírozást[3].

Szerződés-nyilvántartás

A kötelező sorszámozás szerint működtetett központi nyilvántartás vezetése. A kórház szerződéseinek nyilvántartása egységes adatbázisban, a részleges és teljes hozzáférhetőség jogosultság szerinti biztosítása. Adatszolgáltatás a teljesített, élő és

tervezett szerződésekről osztályonként, szolgáltatónként ill. szállítónként, eszközönként teljesüléssel együtt. Időintervallum kezelés, megújítási ciklus ill. automatikus meghosszabbodás előrejelzése.

Anyaggazdálkodás

A biztonságos betegellátást és hatékony gazdálkodást egyaránt szolgáló optimális raktári készletállomány kialakítása és működtetése. A raktárak, leltárak kezelése, a bevételezés, igénylés és felhasználás adatainak rögzítése. Kötelezettség és teljesítés adatainak rögzítése: felhasználói igény, utalványozás, kiadás - helyettesítő anyag felajánlás, hiányzó cikk-jelzés. Minősített szállító kiválasztása, ajánlatok, tenderek nyilvántartása. Maximum - minimum készlet figyelése. On-line analitikus feladás a pénzügy felé. Igény felmérés - terv készítés - tényleges felhasználás adatainak elemzése, gazdálkodónkénti keretgazdálkodás adatellátása. Árfigyelés, árelemzés cikkenként, szállítókként (kapcsolódás a logisztikai modullal), új cikk bevezetése előtt költségkalkuláció készítése, összehasonlító elemzés. Árváltozások, import hatásának előrejelzése, alkalmazott infrastruktúra gazdálkodási hatékonyságának elemzése.

Műszer-, karbantartás nyilvántartás és hitelesítési adminisztráció

Az ORKI, ill. mindenkori országos rendszernek megfelelő nyilvántartások karbantartása. Adatszolgáltatás a fenntartás, karbantartás és pótlás költségeiről. Fajlagos energia felhasználás, karbantartások és javítások, hitelesítések adatainak rögzítése. A kötelező felülvizsgálatok és hitelesítések előrejelzése. Adatszolgáltatás az elhasználódás mértékéről, a fenntartási költségekről. Az életciklus alatti, valamint időszakos eredmény / költség adatok elemzése. Az alkalmazott műszerpark minőségi és hatékonysági elemzése.

Személyzeti-, oktatási-, bér-munkaügyi tevékenység

Személyi nyilvántartások vezetése. A kötelező nyilvántartások, statisztikai adatszolgáltatás egységesítése, a szervezett / betöltött állások, kifizetett bérek és pótlékok egységes nyilvántartása regionális szinten. A felvétel, átsorolás, eltávozás adatainak, tartós és átmeneti béradatok rögzítése. Távollétek követése. Tevékenységi listához kapcsolódó személyi követelményeknek megfelelő képzettségű terv- és tényállapot nyilvántartása. Nyilvántartás a képzésről, továbbképzésről. A jogosultságok közzélése az érintettekkel.

Műszaki ellátás

A biztonságos üzemeltetés feltételeihez kapcsolódó információk és adatok nyilvántartása, tárolása, feldolgozása és továbbítása. Kataszteri nyilvántartások

üzemeltetése, adatszolgáltatás a TMK tervezéshez, tényleges felhasználások adatgyűjtése naturáliában és értékben. Analitikus feladások megtétele on-line módon, beruházások adatainak nyilvántartása és folyamatos rögzítése. Üzembe helyezési, állományba vételi, állomány csökkenési, selejtezési, allettári, stb. bizonylatok készítése. Műszaki dokumentáció és tervtár nyilvántartása, aktualizálása. Kötelezettségek és teljesülések, közüzemi szerződések nyilvántartása. Tenderek és ajánlatok nyilvántartása. Kötelező felülvizsgálatok előre jelzése, fenntartó üzemek költségeinek szakmánkénti gyűjtése, elemzése. Munkaidő alap kihasználtság vizsgálata dolgozónként, kötelezettségek, felülvizsgálatok előrejelzése. Tenderek és ajánlatok értékelése, beruházások követése. A felhasználók tájékoztatása a műszaki ellátási szolgáltatás igénybe vételéről, annak költségeiről.

Gyógyszergazdálkodás

A raktári funkciók mellett az ATC kódrendszer alkalmazásával a gyógyszerész követheti a terápiás alkalmazásokat, aktívan közreműködhet a gyógyszeres terápiában. Intézeti bázislisták definiálása és karbantartása. Törzskészlet meghatározása és karbantartása, tájékoztatás a készlet elemeiről, az osztályos terápiás modullal való együttműködés, a feladások on-line fogadása és nyugtázása. Törzskészlet karbantartás, személyre szóló utalványozás rögzítése. Betegre szóló tételes gyógyszer számla kiállítása, jelentési kötelezettségek biztosítása. Gyógyszer tenderek, ajánlatok nyilvántartása. Osztályos, intézeti készletek nyilvántartása. Utalványozási jogkörök, jogosultsági szintek meghatározása, rendelés optimalizálása (központi gyógyszer tárnál, osztálynál). Lejárati, szavatossági idők figyelése, intézetek közötti igények, felajánlások követése. A személyre szóló gyógyszerelés összevetése a protokollal. Ajánlatok, tenderek értékelése.

Élelmezési alrendszer

A dietetikai és élelmezési üzem funkcióinak támogatása. Privatizált élelmezési üzem esetén az együttműködés biztosítása a megrendelő és szállító között. Feladások on-line rögzítése (ápolási modulból), receptura összeállítás, kiszabot és raktári feladás rögzítése. Norma szerinti nyilvántartás vezetése. Étkezési, jegyek és igényelt és igénybe vett étkezés rögzítése, személyre szóló ellátotti élelmezés követése. Ellátotti - alkalmazotti - vendég elkülönítés, adó nyilvántartásnak is megfelelő étkező-nyilvántartás. Élelmezési raktári funkciók támogatása. Dietetikai protokollok megvalósítása.

Egyéb elvárások

Az eset-alapú betegadminisztrációs rendszer interaktív, így a beteg személyi és ellátási adatai azonnal megjelennek a teljes intézeti rendszerben, a regionális rendszerben a rendszertervben meghatározott időn belül.

A betegellátás adatai és a gazdálkodás adatai integrált rendszer részei, a HISA architektúra szerinti javasolt szabvány (EHCRA) alkalmazását és a rendszerek közötti átjárhatóságot hardver és szoftver szinten biztosítani kell.

Illetékes munkahelyenként biztosítani kell az Internet, illetve a kórházcsoport Intranet rendszerének elérhetőségét.

Megjegyzés

A felhasználó igények természetes nyelven megfogalmazott felsorolások, melyek a különböző szakterületek képviselő által, többnyire egymástól függetlenül készített dokumentumok. Ebből következően párhuzamosságok és ellentmondások egyaránt fellelhetők benne. A felhasználói igények pontosítása nélkül a szállító érdemi ajánlatot nem tud tenni, hiszen a megfogalmazásokra jellemző, hogy túlságosan általánosak. Az is jellemző a felhasználói igények összeállításakor, hogy az egyes részterületek képviselői, a kulcsfelhasználók, vagy kulcsfigurák (stakeholder) „hátha belefér még ez is” alapon végig nem gondolt elvárásokat is becsempésznek a dokumentumba. A valóban igényelt és reálisan implementálható elvárásokat megvalósíthatósági tanulmány készítése során lehet meghatározni. Az igények összeállításánál az is jellemző hiba, hogy a felhasználó a szállítási költségek figyelmen kívül hagyása mellett az üzemeltetés feltételeivel és költségeivel sincs tisztában, ezért a nagy ívű elképzelések vázolója után kapott árajánlatok hidegzuhanyként érhetik, esetleg presztízsberuházásként látványos, de megbízhatatlan rendszer vásárlása történik. A megrendelt rendszerek egy része soha nem lett üzembe helyezve, mivel a felhasználói igények alapján készített rendszer nem fedte a szervezet valódi igényeit, más rendszerek installálva lettek ugyan, de soha nem lettek üzemszerűen használatba véve[24].

A követelménytervezési folyamatnak minden új rendszer esetén a megvalósíthatósági tanulmánnyal ajánlott kezdődnie. A megvalósíthatósági tanulmány bemenetül a rendszer körvonalazott leírása szolgál és az, hogy hogyan fogják majd használni a rendszert egy szervezeten belül. A megvalósíthatósági tanulmány eredményeit ajánlott egy jelentésben összefoglalni, amely javaslatot tesz arra, hogy érdemes-e folytatni a munkát a követelménytervezéssel és a rendszerfejlesztési folyamattal.

A megvalósíthatósági tanulmány egy rövid, tömör tanulmány, amely számos kérdést próbál megválaszolni:

- Támogatja-e a rendszer a vállalat általános célkitűzéseit?
- Megvalósítható-e a rendszer a jelenlegi technológiával adott költségen belül és adott ütemezés szerint?
- Integrálható-e a rendszer más, már használatban lévő rendszerekkel?

Az a kérdés, hogy a rendszer hozzájárul-e az üzleti célokhoz, vagy sem, igen kritikus. Ha a rendszer nem támogatja a célokat, akkor nincs valódi üzleti értéke. Bár ez nyilvánvalónak tűnik, mégis számos vállalat fejleszt olyan rendszert, amely nem járul hozzá a céljaihoz, vagy azért, mert a célkitűzéseik nincsenek világosan megfogalmazva, vagy pedig azért, mert egyéb politikai vagy szervezeti tényezők befolyásolják a rendszer beszerzését[55].

A megvalósíthatósági tanulmány elkészítése magában foglalja az információk felmérését, az információk összegyűjtését és a jelentés megírását. Az információk felmérésének fázisa azonosítja azokat az információkat, amik a három fent megjelölt kérdés megválaszolásához szükségesek. Ha az információkat azonosítottuk, ajánlott megkérdeznünk azok forrását, hogy megkapjuk a válaszokat ezekre a kérdésekre. Néhány példa arra, milyen kérdéseket tehetünk fel:

- Hogyan birkózna meg a vállalat a feladattal, ha a rendszert nem valósítanák meg?
- Mik a problémák a jelenlegi folyamatokkal, és hogyan segíthetné egy új rendszer ezen problémák csillapítását?
- Hogyan fog a rendszer közvetlenül hozzájárulni az üzleti célokhoz?
- Átvihető-e információ más vállalati rendszerekbe és viszont?
- Igényel-e a rendszer olyan technológiát, amelyet előzőleg még nem használtak a vállalaton belül?
- Mit kell támogatnia a rendszernek, és mit nem?

A megvalósíthatósági tanulmánynak minden esetben kell tartalmaznia költség-haszonelemzést, hiszen a beruházás megtérülése döntő érv lehet a rendszer mellett, vagy ellen. (De nem kizárólagos, hiszen a meg nem térülő, vagy a megtérülését ki nem mutatható beruházás mellett is szólhatnak érvek.)[46]

3.1.2. Az igényelt szolgáltatások

Bevezetés

A felhasználói követelmények a funkcionális és nem-funkcionális követelményeket írják le úgy, hogy azok részletes technikai ismeretek nélkül is érthetőek legyenek. A rendszernek a felhasználótól elvárt működését írják le a belső működés mellőzésével. A felhasználói követelményeket nem javallott implementációs modell segítségével definiálni, hanem természetes nyelven, űrlapok és egyszerű, könnyen értelmezhető diagramok segítségével kell őket megírni. A felhasználói követelmények tervezésénél érdemes bevonni olyan szakembereket, vagy szakértő céget, amely - a kórházi szakemberek információtechnológiai vagy informatikai felkészültségét vagy teljesítőképességét általában meghaladó - tevékenység során naprakész rendelkezik[11]. Az ilyen tanácsadók a tenderkiírás fázisában általában hasznosnak bizonyulnak, bár sok esetben felmerül a gyanú, hogy valamely szállító előretolt felderítői.

Sok megrendelő esik abba hibába, hogy túlságosan mélyen és részletekbe menően akarja meghatározni a rendszer belső működését. Ezzel nemcsak a szállító válláról veszi le a felelősség terhét nem kielégítő működés esetén, de saját, - a szoftver- és hardverfejlesztőtől nyilvánvalóan alacsonyabb szintű - ismeretei a fejlődés gátját is szabják. Az is elképzelhető, hogy a hogyan meghatározása olyan ellentmondást eredményez a rendszerkövetelményekben, ami a nem-funkcionális követelmények teljesíthetetlenségét vonja maga után. Ezek alól természetesen kivételek lehetnek a szakterületi követelmények, a külső követelmények, vagy a rendszer dokumentációjára, nyelvezetére vonatkozó előírások, amennyiben lehetetlen eltekinteni a tervezés folyamatába történő beavatkozástól.

A felhasználó igények elemzése és egyértelműbbé tétele vezet a felhasználó számára igényelt szolgáltatások meghatározásához[10].

Kifejtés

A rendszer szolgáltatásai csoportosítva:

Adminisztratív betegfelvétel végzése

- Beteg azonosítása
- Új beteg felvétele
- Beteg törlése
- Beteg elbocsátása
- Korábbi ellátás megtekintése
- Beteg előjegyzése

- Előjegyzés törlése
- Beteg beutalása
- Beutalás törlése
- Járóbeteg átminősítése fekvőbeteggé
- Fekvőbeteg átminősítése járóbeteggé
- Járóbeteg ellátási eset törlése
- Fekvőbeteg ellátási eset törlése

Elektronikus kórlapvezetés

- Negatív státusz beillesztése
- Negatív státusz karbantartása
- Státusz felvétele
- Anamnézis felvétele
- Korábbi anamnézis beillesztése anamnézisbe
- Korábbi epikrízis beillesztése anamnézisbe
- Ápolási napló vezetése
- Lázlap vezetése
- Vizsgálati eredmény felvétele
- Diagnózis felvétele
- Epikrízis felvétele
- Vizsgálat kérése
- Vizsgálati panel karbantartása
- Vizsgálati panel beillesztése a kért vizsgálatok közé
- Műtéti előjegyzés
- Igazolás nyomtatása
- Zárójelentés nyomtatása
- Kórlap nyomtatása
- Osztályos létszámjelentés nyomtatása
- Osztályos adatlap nyomtatása
- Ambuláns adatlap nyomtatása
- Vizsgálati lelet nyomtatása
- Ambuláns lelet nyomtatása
- Recept írása

- Recept stornózása

Betegélelmezés és dolgozói menza üzemeltetése

- Ápolási terv szerinti diéta rendelés

Fogalomtárak kezelése

- Diéta (recept, kalóriatáblázat, kiszabot) törzs karbantartása
- OENO törzs karbantartása
- BNO törzs karbantartása
- HBCs törzs karbantartása
- Beküldő törzs karbantartása
- Gyógyszer törzs karbantartása
- Terápiás protokoll törzs karbantartása
- Raktári anyag cikktörzs karbantartása

Élelmezés raktári funkciók működtetése

- Göngyöleg kezelés
- Étlap karbantartás
- Dolgozói élelmezés rendelés és térítési díj kezelése
- Beteg-diéta rendelés

Teljesítmény-adatszolgáltatás végzése

- Osztályos adatlap adatainak összeállítása
- Adatszolgáltatás a fekvőbeteg ellátási esetekről
- Ambuláns adatlap adatainak összeállítása
- Adatszolgáltatás a járóbeteg ellátási esetekről
- Hibalista küldése az osztályos ellátási esetekről
- Hibalista küldése az ambuláns ellátási esetekről
- Osztályos adatlap javítása
- Ambuláns adatlap javítása
- Belső teljesítményjelentések (kontrolling listák) készítése

Beteg-szintű gyógyszerelési rendszer

- Gyógyszer elrendelése
- Osztályos gyógyszerelés
- Osztályos gyógyszerrendelés
- Gyógyszerszámla összeállítása

- Gyógyszer rendelése
- Gyógyszer bevételezése
- Gyógyszer selejtezése
- Magisztrális gyógyszer készítése

Anyaggazdálkodás végzése

- Anyag megrendelése
- Anyag átvétele szállítótól
- Anyag igénylése
- Anyag utalványozása
- Anyag kiadása
- Anyag visszavétele
- Anyag selejtezése
- Anyagnak raktárak közötti mozgatása
- Leltár előkészítő tabló nyomtatása
- Raktári leltározás
- Raktári készlet korrekció leltározás alapján

Műszaki ellátás végzése

- Munkalap nyilvántartás vezetése
- Kimutatás nyomtatása az igényelt, folyamatban lévő, elvégzett munkákról
- Belső számla készítése az elvégzett munkáról
- Alkatrész és anyag rendelése a műszaki ellátáshoz
- Karbantartások programozása

Személyzeti és bérelszámolási tevékenység végzése

- A kórház dolgozóinak személyzeti és munkaügyi nyilvántartása a munkaügyi nyilvántartás karton adatai szerint.
- Átsorolások elvégzése
- Továbbképzések nyilvántartására és ütemezésére
- Bérek számfejtése, az SZJA és TB kezelése, a társadalombiztosítási pénzbeli támogatások elszámolása
- Szabadságos napok, táppénzes napok nyilvántartása
- Nyilvántartja a kifizetett továbbképzési díjakat, közlekedés, munkába járás költségeit, ösztöndíjakat, tudományos tevékenység és továbbképzés költségeit személyenként és költségviselőnként.

Főkönyvi könyvelés végzése

- Számlatükör készítése
- A könyvelési tételek párbeszédűs üzemmódú rögzítése az előirányzat és tételes adatok ellenőrzésével
- Az automatikusan (más modul által készített) előállított könyvelési tételek átvétele
- Naplófőkönyv vezetése
- Törvényben meghatározott jelentések készítése egyedileg meghatározható időpontokban.
- Egyenleglisták kiértékelése egyedileg meghatározott időpontokban.
- Kintlévőségek könyvelése
- Betegszámla készítése

Pénzügyi tevékenység végzése

- Bankposta kezelése
- Adónyilvántartások kezelése és adóügyek intézése
- Pénztári forgalom kezelése
- Bejövő számla kezelése
- Kimenő számla kezelése

Szerződés-nyilvántartás végzése

- Szerződések kezelése
- Beruházások kezelése
- Beruházási számlaigazoltatás
- Beruházási számla aktiválás
- Beruházási statisztika készítése

Tárgyi eszköz gazdálkodás végzése

- Tárgyi eszközök kezelése
- Ingatlan nyilvántartás vezetése
- Értékcsökkenés elszámolása
- Állóeszköz leltár előkészítés

Kontrolling rendszer működtetése

- Költséghelyes terv-tény eredményközlő lista nyomtatása
- Ellátott esetek HBCs-statisztika készítése
- Ellátott esetek BNO-statisztika készítése

Megjegyzés

A felsorolt funkciók, funkciócsoportok a rendszerkövetelmények tervezésekor kiindulópontként szolgálnak. A funkciócsoportok és funkciók ilyen felsorolása szembetűnőbbé, és így korrigálhatóbbá teszi a párhuzamosságokat[38]. A felhasználói követelmények ugyanakkor előfordul, hogy nem tartalmazzák az átfogó, kórházi szintű feladatok ellátásának kiszolgáltatását. Ez részfunkcióiban az elvárásoknak megfelelő, de összességében a működés hatékonyságát rosszul szolgáló rendszert eredményez, ezért az átfogó vállalati működés támogatása alapvető akkor is, ha szolgáltatásként nem, csak közvetve történik rá utalás. Erre konkrét példa, a kórházi hatásosság és hatékonyság - egyébként jól hangzó - támogatásának igénye. A rendszerrel szemben támasztott igények megfogalmazásánál ezek többször is szerepelnek, a vállalati funkciók felsorolásakor azonban kimaradtak. Ezek oka a túl általános igényfelsorolás és a konkrét funkciólista közötti transzformálatlanság. (Lásd pl. az endo-finanszírozást.) [13]

Gyakori oka a telepített és kifizetett rendszer nem-használásának, hogy nem képes azokat a munkalistákat, vagy jelentéseket produkálni, amelyek a konkrét gyógyító munkához, vagy az ahhoz kapcsolódó tudományos tevékenységhez kapcsolódnak. A felhasználó néhány tömör mondatban megfogalmazza igényeit, melyek véleménye szerint egyértelműek. A fejlesztő számára ezek nem azok, ezért a fejlesztő a lehetséges konkrét megfogalmazások közül a számára egyszerűbbet választja.[51]

Az is látható, hogy a felhasználói igények és követelmények nem térnek ki a kívánt rendszerrel szemben támasztott nem funkcionális követelményekre, a felhasználók ezt magától értetődőnek szokták tartani, pedig az olyan kitételek, mint a táplálásra használt elektromos hálózat paraméterei, akár a dugvillák típusa is meghatározó lehet a telepítéskor. A soknyelvű európai környezetben a nyelvi feltételek előírásáról, vagy a kódrendszerek és eljárási szabályrendszerek meghatározása szintén elsődleges fontosságú[1].

A rendszerkövetelmények tervezésekor ezekre az itt kimaradt funkciókra is ki kell térni, illetve fel kell őket deríteni.

3.2. A rendszerkövetelmények

A rendszerkövetelmények a felhasználói követelményeken alapuló olyan részletes leírások, amelyek a felhasználó és a szállító közötti, a rendszerről történő kommunikáció alapja. Ez a megvalósítási szerződés tárgya, ezért az egész rendszert összefüggéseiben kell, hogy tartalmazzá. A szoftver-specifikáció dokumentum alapja, a

szoftvertervezők számára a rendszerterv kiindulási pontja. Tartalmazhatja a rendszer különböző modelljeit, pl. egy objektummodellt vagy egy adatfolyam-modellt. A rendszerkövetelményeknek azt kell leírniuk, hogy *mit* kell csinálnia a rendszernek, nem pedig azt, *hogyan* kell ezt megvalósítani.

3.2.1. A rendszerkövetelmények meghatározásának eszközei

A felhasználó követelmények - nevéből is következően - a felhasználó (megrendelő) által meghatározott elvárásokat tartalmazza. Koránt sem teljes és ellentmondásmentes, ami elsősorban a felhasználó szubjektív értékítéletének és rendszer ismereteinek következménye. A rendszerkövetelményeknek ugyanakkor teljesnek és ellentmondás-mentesnek kell lennie, hiszen ez egyrészt a rendszer megvalósítási szerződésének alapja, másrészt a szoftverterv specifikációé. A szállító (fejlesztő) ezért részletekbe menően is meg kell, hogy vizsgálja a rendszertől elvárt külső működést, és az implementálhatóság feltételeit.

Kulcsfelhasználók (Stakeholders)

A megvalósíthatósági tanulmányok után a követelménytervezési folyamat során a műszaki szoftverfejlesztő csapat együtt dolgozik a megrendelőkkel és a rendszer végfelhasználóival azért, hogy felderítsék az alkalmazási szakterületről, milyen szolgáltatásokat kellene biztosítani a rendszernek, mekkora a rendszer szükséges teljesítménye, milyen hardverre vonatkozó megkorlátozások vannak, és így tovább.

A követelmények feltárása és elemzése egészen sok különféle embert érinthet egy szervezetben belül. A *kulcsfelhasználó* kifejezéssel bárkit illethetünk, akinek valamilyen közvetett vagy közvetlen befolyása lehet a rendszerkövetelményekre. A kulcsfelhasználók magukban foglalják a végfelhasználókat, akik érintkeznek majd a rendszerrel, és mindenki mást is egy szervezetben belül, akire az hatással lesz. Az egyéb, kapcsolódó rendszereket fejlesztő vagy karbantartó mérnökök, üzleti vezetők, szakterületi szakértők, kereskedelmi unió képviselői, és így tovább, szintén a rendszer kulcsfelhasználói lehetnek[31].

A feltárás és elemzés számos szempontból bonyolult folyamatnak számít:

- A kulcsfelhasználók gyakran nem tudják valójában, mit várnak el a számítógépes rendszertől, a legáltalánosabb fogalmakat kivéve; bonyolult lehet számukra kifejezni, hogy mit akarnak a rendszertől; a valóságtól elrugaszkodott kívánságaik lehetnek, mivel nincsenek tisztában a kéréseik költségével.

- Egy rendszer kulcsfelhasználói követelményeiket, természetes módon, saját fogalmaik segítségével fejezik ki, saját munkájuk implicit ismereteit használva. A megrendelő szakterületén szerzett tapasztalatokkal nem rendelkező követelménytervezőknek meg kell érteniük ezeket a követelményeket.
- A különböző kulcsfelhasználóknak különböző követelményeik vannak, és ezeket különböző módon fejezhetik ki. A követelménytervezőknek a követelmények összes lehetséges forrását fel kell kutatniuk, és fel kell fedezniük a közös dolgokat és ellentmondásokat.
- A rendszerkövetelményeket politikai tényezők is befolyásolhatják. Ezek származhatnak olyan vezetőktől, akik azért igényelnek specifikus rendszerkövetelményeket, mert azok lehetővé tennék befolyásuk növelését a szervezeten belül.
- A gazdasági és üzleti környezet, melyben az elemzés végbemegy, dinamikus. Elkerülhetetlen a változása az elemzési folyamat során. Ezáltal bizonyos követelmények fontossága is változhat. Új kulcsfelhasználóktól új követelmények is származhatnak, amik eredetileg nem lettek megvitatva.

Folklór

A rendszerkövetelmények meghatározása nem merül ki a felhasználó követelményeknek a megrendelő és a szállító közötti szerződés megkötéséhez szükséges teljességi és ellentmondástól mentességi feltételek teljesítésében. A szoftverrendszerek nem elszigetelten léteznek. Társadalmi és szervezeti környezetben használják őket, és maguk a szoftver rendszerkövetelmények valamint a rájuk vonatkozó megszorítások is ebből a környezetből eredhetnek. Ezeknek a társadalmi és szervezeti követelményeknek a kielégítése gyakran döntő fontosságú a rendszer sikeréhez. Annak, hogy miért adnak át annyi szoftverrendszert, amit soha nem használnak, az egyik oka az, hogy nem veszik kellően számításba az ilyen típusú rendszerkövetelmények fontosságát. A felhasználó követelmények leírásakor, illetve a kulcsfelhasználók bevonásával történt rendszerdokumentáció meghatározásakor rendszerint a szervezet belső folyamatszabályozásait, minőségbiztosítási dokumentációit tekintik alapvetőnek. A minőségbiztosítási dokumentáció sokszor valóban részletekbe menően leírja a használt dokumentációk, adatkezelések és munkafolyamatok formátumát, menetét és ellenőrzési módját. Nem szabad elfelejteni ugyanakkor, hogy - nem csökkentve, vagy kétségbe vonva a minőség szabályozási

dokumentáció jelentőségét - a túlzottan aprólékos szabályozás magát az alapvető munkafolyamatot is gúzsba kötheti. A rendszer használhatóságának akadálya lehet a túlságosan sok biztonsági funkcióval történő felszerelés is. Az egyéni felhasználónak lehetőséget kell adni arra, hogy eldönthesse, a rendszer biztonságos használatának keretein belül milyen segédeszközöket, biztonsági ellenőrző funkciókat kíván használni.

A folklór olyan, megfigyelésen alapuló technika, amely felhasználható a társadalmi és szervezeti követelmények megértéséhez. Az elemző elmélyed abban a munkakörnyezetben, ahol a rendszert majd használni fogják. Megfigyeli a napi munkát, interjúkat és jegyzeteket készít az aktuális feladatokról, amelyben a résztvevők érintettek. A folklór jelentősége, hogy segíti az implicit rendszerkövetelmények felderítését, melyek az embereket érintő tényleges, nem pedig formális folyamatokat tükrözik.

Az emberek gyakran nehéznek találják kifejezni munkájuk részleteit, ez természetükből fakad. A saját munkájukat megértik, de azt valószínűleg nem, hogy az milyen összefüggésben áll a szervezet többi munkájával. Azok a társadalmi és szervezeti tényezők, amik a munkát érintik, de az egyének számára nem nyilvánvalóak, csak akkor válhatnak világossá, ha egy tárgyilagos megfigyelő észreveszi őket. A tényleges munkai gyakorlat sokkal gazdagabb, összetettebb és dinamikusabb, mint a hivatali automatizálási rendszerek által feltételezett egyszerű modellek. A feltételezett és a tényleges munka közötti különbség volt a legfontosabb oka annak, hogy az irodai rendszereknek miért nem volt jelentős hatásuk a termelékenységre[50].

A folklór különösen hatékony a követelmények két típusának felderítésénél:

- Az egyiket azok a követelmények jelentik, melyek az emberek tényleges munkavégzési módjából erednek, nem pedig abból, ahogyan a folyamatdefiníciók szerint kellene dolgozniuk.
- Például, a művese állomás hostessei kikapcsolhatják az adatbevitelkor történő automatikus ellenőrzést, ami egyébként nem engedi addig elmenteni a rekordot, amíg nem felel meg minden, a finanszírozási rendszer által előírt tartalmi és formai követelménynek (esetleg nem áll rendelkezésre minden szükséges adat, a pótlásig pedig feltartaná a munkát). A gazdasági vezetők ezt természetesen hevesen ellenzik, de a hostessek meg tudják úgy szervezni a munkájukat, hogy a havi adatszolgáltatási kötelezettség teljesítése előtt ellenőrző listák használatával pótolják az esetleges hiányosságokat.

- A másikat azok a követelmények jelentik, melyek az együttműködésből és más emberek tevékenységének számon tartásából erednek.

Az etnográfiai tanulmányok kritikus folyamat részleteket tárhatnak fel, amelyek más feltárási technikáknál gyakran elmaradnak. Ugyanakkor, mivel a hangsúly a végfelhasználón van, ez a megközelítés nem alkalmas a szervezeti vagy a szakterületi követelmények felderítésére. Nem tud mindig olyan új összetevőket azonosítani, melyekkel érdemes kibővíteni a rendszert.

Big brother

A folklórhoz hasonlóan, a nem szabályozott részletek azonosítására szolgáló rendszerszervezési technika. Elképzelhető, hogy a felhasználók nemcsak, hogy nem tartják be a minőségbiztosítási, folyamatszabályozási modell szerinti technológiai fegyelmet, de olyan, nem tudatos magatartást is gyakorolnak, amely egyébként a szervezet sikere szempontjából kulcsfontosságú. A kulcsfelhasználó - többnyire vezetői beosztása miatt - általában nem is tud azokról a napi rutin során alkalmazott trükkökről, amelyekkel a konkrét tevékenységet végzők élnek. Az is előfordul, amikor maga a konkrét tevékenységet végző felhasználó sem tudatosítja magában azokat a rutintevékenységeket, amelyek nincsenek, vagy a gyakorlattól eltérően vannak dokumentálva (well learned and well rehearsed behaviour). Ugyanakkor fontos tudatosítani és szabályozni, hogyan dolgozik a felhasználó, hogy azok a nem tudatosan használt trükkök, motívumok beépüljenek a rendszerbe, amitől az sikeres. Legegyszerűbb formája a munkafolyamatot a felhasználó tudtán kívül történő megfigyelés és dokumentálás. Alkalmazása komplikált, mivel személyiségi jogi problémákat vet fel.

3.2.1.1. A kiszolgáló szervezet feladatrendszerének leírása

Bevezetés

A szállítandó rendszernek a megrendelő (rész-) tevékenységét kell kiszolgáltatnia. A kiszolgáló tevékenység nem vonatkoztatható el az azt végző szervezettől, hiszen a rendszert alkalmazó szervezet egyes konkrét tevékenységeit maga a rendszer milyensége nagymértékben meghatározza, ugyanakkor a szállítónak nem szabad elfelejtenie, hogy a rendszer egy jól meghatározott feladatrendszerrel bíró szervezet kiszolgálására hivatott. A feladatrendszert az információrendszer tervezése előtt át kell tekinteni, aktualizálni kell [45]:

1. Küldetés (Mission) - a tulajdonos határozza meg. Tömör, magas szintű megfogalmazása a (rendszer alkalmazó) szervezet szándékának és politikájának. (Ki vagyok és miért vagyok?)
2. Stratégia (Strategy) - Politikák és tervek vázlata, amely meghatározza a szervezet működését adott időszakban (nincs jól meghatározott eleje és vége). Meghatározza a szervezet környezete és a küldetése. A stratégiát mindig a vezetés határozza meg. (Hogyan csinálom? Milyen piacot célok meg? Milyen erőforrásokat használok?)
A környezet alatt a működést befolyásoló minden tényezőt fel kell sorolni, hiszen ezek megléte, mibenléte és változásai alapvetően és érdemben befolyásolják a rendszert. Ilyen tényezők:
 - Politikai környezet (Kiszámíthatóság, jogbiztonság, korrupció, stabilitás).
 - Infrastrukturális környezet (telekommunikáció, logisztika, technikai feltételek).
 - Jogi környezet (törvények, egyéb (pl. helyi) jogszabályok)
 - Erőforrások (műszaki, pénzügyi, materiális, humán).
3. Kívánalmak (Objectives, Vision) - Általános megfogalmazása azon irányoknak, amelyek az egyes részterületeken folyó munkát meghatározzák konkrét időpont meghatározása nélkül. Jövőkép, amihez a stratégia vezet. (Milyen irányban kívánok haladni?)
4. Célok (Goals) - Konkrét célok meghatározása, amelyek mérhetőek, konkrét határidővel rendelkeznek. Ezeken keresztül mérhető le az is, hogy a kívánalmak teljesülése felé halad-e a szervezet.
A célok közül érdemes megkülönböztetni az állandó, vagy folyamatos, a taktikai, vagy rövidtávú és a stratégiai, vagy hosszú távú célokat. Az is előfordul, hogy a taktikai célok egy része a stratégiai célok részletezéseként értelmezhető, a stratégiai célok pedig magának a küldetésnek a pontokba szedett megfogalmazásai. Az állandó célok a folyamatosan, újra és újra teljesítendő célokat jelentik. Ilyen a kórház esetén a betegellátás hatásossága, valamint hatékonysága.
5. Kritikus sikertényezők (Critical success factors: csf's) - Olyan kulcsfontosságú tényezők, amelyek szükségesek ahhoz, a célokat eléréséhez, a kívánalmak és a küldetés teljesüléséhez. Ezek mérhető faktorok, indikátorok. A kritikus sikertényezőket is szokás súlyosság szerint osztályozni, azaz külön kezelni és megkülönböztetni a „kritikus”, „fontos”, „előnyös” sikertényezőket. Ez utóbbi

osztályozás a sikertényező teljesülése és a teljesüléshez szükséges ráfordítások közötti eltérések érzékeltetésére jó módszer[22].

6. Mérések - A célok, sikertényezők ellenőrzése, szisztematikus és rendszeres mérések végzése. (pl. cél elérése adott időpontban) Szisztematikus: a mérést ugyanúgy kell minden alkalommal végezni. Rendszeres: nem spontán, hanem tervezett időpontban történik.
7. Problémák - Problémák a mérések vagy a célok el nem érése eredményeképpen adódhatnak. Fel kell készülni ezekre a problémákra, tudni kell kezelni. A probléma nem jelent feltétlenül „rossz” dolgot. Lehetnek külső és belső problémák. A külső problémák a szervezeten kívüli körülmények alakulásából adódnak; ilyen lehet a küldetés változása, vagy a környezet változásai. A külső problémák kezelése legtöbbször a stratégia, a célok változásai vonják maguk után (profil, költségvetés módosítása). A belső problémák okai a szervezeten belül keresendők, a rendszertől elvárható, hogy mind a belső, mind a külső problémák esetén aktív szerepet játsszon a döntés előkészítésben.

A problémák kérdéskörébe közé tartoznak a rendszer rendelkezésre állásával kapcsolatos előkészületek is, a tervezett leállások előkészítése és a nem tervezett leállásokra, helyzetekre történő felkészülés, a katasztrófatervek készítése.

A rendszerkövetelményeknek tartalmazniuk kell a méréseket megvalósító funkciókat, mivel azok a felhasználó átfogó célkitűzéseinek megvalósításához szükségesek. A felhasználói igények ezekre a mérésekre szoktak utalni, de konkrét megfogalmazásuk hiányában a felhasználói követelmények közül sokszor kimaradnak[12].

Kifejtés

A kórház feladatrendszere

Küldetés

Járó- és fekvő-, aktív és krónikus szakellátás végzése.

Stratégia

Az Egészségbiztosítóval kötött szerződés alapján, belgyógyászati, általános sebészeti, gyermekgyógyászati, szülészeti és nőgyógyászati biztosított és térítéses ellátás végzése.

A működés a funkcionális privatizáció szerinti átalakulás közben is folyamatos. Az intézet rendelkezik intézeti gyógyszerterárral, központi laboratóriummal és röntgennel. A biztosított betegek ellátásának finanszírozása a HBCs rendszerben történik, a térítéses

ellátások díját az intézet vezetése határozza meg. Mosodával, központi sterilizálóval nem, élelmezési részleggel rendelkezik a kórház.

Kívánalmak

A funkcionális privatizációsak megfelelő belső részlegek közötti elszámolási rendszer. A progresszív betegellátás „városi kórház” szintjén történő ellátások biztosítása. A hatásosan és/vagy hatékonyan el nem látható aktív fekvőbeteg ellátási esetek a normatív nap előtt kerüljenek áthelyezésre.⁴ Kihasztnálatlan ágykapacitások felszabadítása.

Célok

Itt felsorolhatóak az intézet által preferált, a rendszer tervezésekor figyelembe veendő célok. Ezek a mérési funkciók és a mérés tárgyát képező, vagy méréshez szükséges entitások meghatározásához szükségesek. Ilyenek lehetnek pl:

- Osztályos érdekeltségi rendszer kialakítása, 2xxx. december 31.
- El nem látható esetek HBCS-jeinek meghatározása, 2xxx. december 31.

Kritikus sikertényezők

- Szakrendelők és osztályok működéséhez szükséges szakemberlétszám.
- A működési bevételek haladják meg a működési kiadásokat.
- Az átlagos ápolási nap ne haladja meg a standard átlagos ápolási napot. (Kihasztnálatlan ágykapacitások felszabadítása.)

Mérések

- Ápolási napok száma. (Az átlagos ápolási nap ne haladja meg a standard átlagos ápolási napot.)
- Normatív ápolási idő. (Az átlagos ápolási nap ne haladja meg a standard átlagos ápolási napot.)
- Bevételi terv. (A működési bevételek haladják meg a működési kiadásokat.)
- Kiadási terv. (A működési bevételek haladják meg a működési kiadásokat.)
- Járóbeteg ellátási eset Német pontszáma. (Bevételi terv.)
- Fekvőbeteg ellátási eset súlyszáma. (Bevételi terv.)
- Betegforgalom. (Szakrendelők és osztályok működéséhez szükséges szakemberlétszám.)

Problémák

⁴ Minden ellátási eset besorolható valamely HBCs-ba. A HBCs jellemzője a normatív nap. A hatásosan és/vagy hatékonyan el nem látható esetek HBCs-jeit az intézet meghatározhatja.

Ide tartoznak a mérések által felismert helyzetekre kidolgozott cselekvési tervek. Ezek lehetnek akciókat, folyamatokat elindító triggerek, vagy olyan jelentések, amelyek tartalma és formája jól meghatározott. Meghatározásuk, szintén a rendszer adatmodellje, a kezelt entitások meghatározása érdekében szükséges.

Megjegyzés

Minden mérés egy, vagy több entitás előállítását jelenti. A rendszertől elvárt szolgáltatások listáját a mérésekkel bővíteni kell.

A követelménytervezési folyamatnak az előzőek szerint a megvalósíthatósági tanulmánnyal kellene kezdődnie. E tanulmánynak tartalmazni kell a megrendelő, jelen esetben a kórház feladatrendszerét. Azáltal, hogy a feladatrendszerből kiindulva történik a szállított információs rendszer, a rendszer más szervezetben történő használhatósága könnyen megvizsgálható. Amennyiben az új szervezet feladatrendszere eltér a konkrét szervezetétől, a meglévő és a szükséges rendszerek közötti különbség is meghatározható.

Ugyancsak e fázis célja eljutni a működéshez elengedhetetlen kritikus sikertényezők, illetve az azok méréséhez szükséges funkciók és entitások meghatározásához. A mérések az információs rendszer jelentései lesznek. Elképzelhető, hogy a megrendelő az egyes sikertényezők mérését nem kéri, sőt az is előfordulhat, hogy a megrendelő egyetlen ilyen jelentés megvalósítását sem kéri szállítani. A szállítónak ennek ellenére meg kell ezeket határoznia, hiszen a rendszerkövetelmény nemcsak a megvalósított, hanem a kizárt funkciókat is tartalmazhatja, azaz az, hogy a rendszer milyen funkciót támogat, és miket nem, a dokumentáció teljességét és egyértelműségét javítja.

3.2.1.2. Funkcionális dekompozíció (FD)

Bevezetés

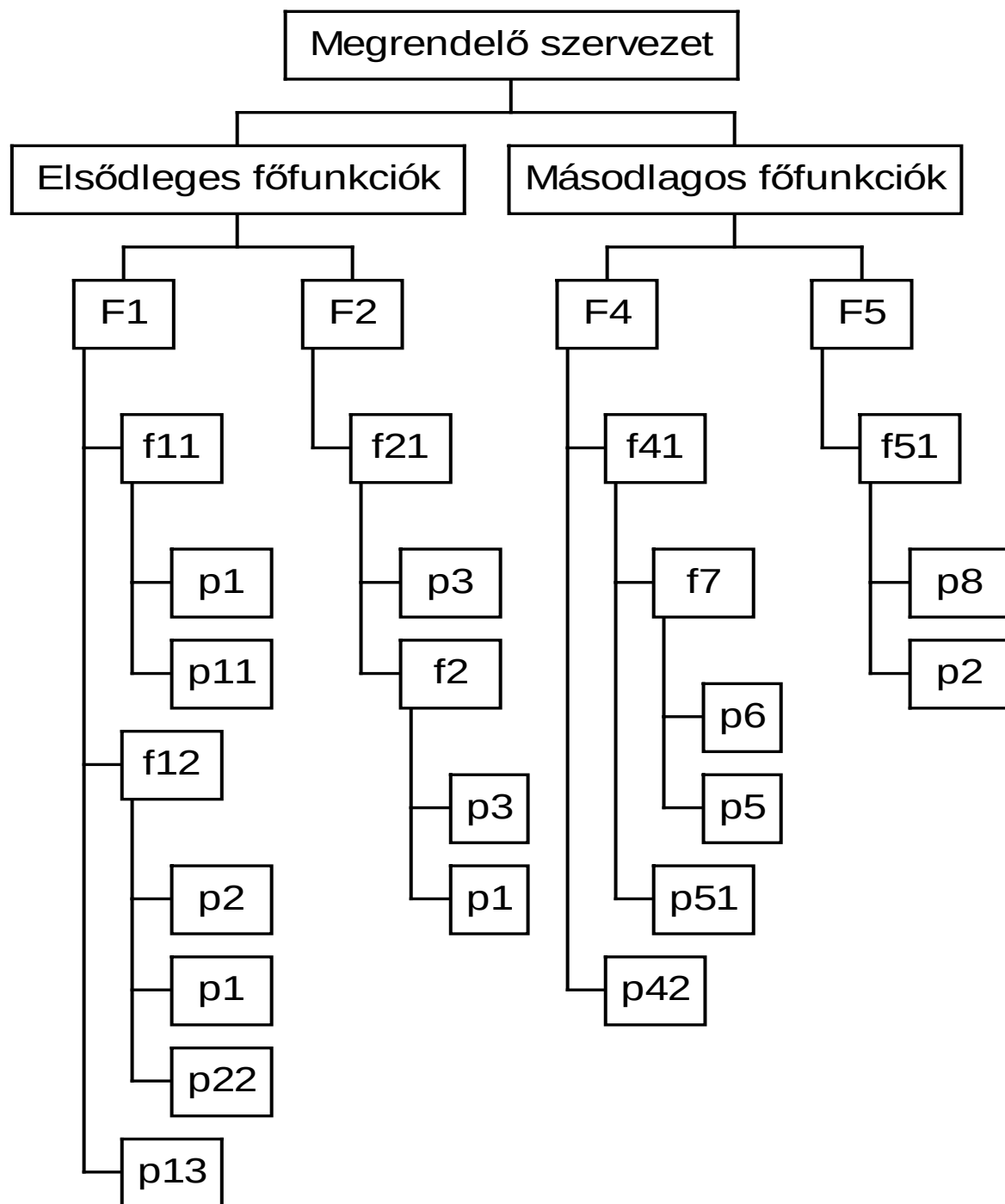
A funkcionális követelmények meghatározása során felsorolt funkciók elsődleges és másodlagos főfunkciókra (funkció csoportokra) oszthatóak. Az elsődleges főfunkciók közé a szervezet tevékenységét meghatározó, annak profiljára jellemző funkciók tartoznak, míg a másodlagos főfunkciók közé a többi, az elsődleges főfunkciók közé nem tartozó funkciók. (Ez a felosztás a meglévő rendszerek újrafelhasználása, illetve a más rendszerekkel való kommunikáció szempontjából hasznos: a másodlagos főfunkciók megvalósításához teljesen más szervezet rendszereit is felhasználhatók, míg az elsődlegeseknél csak az ugyanilyen profillal rendelkező szervezetek rendszerei.)

A funkcionális dekompozíció a szervezet tevékenységét az alábbiak szerint részletezi [29]:

- Főfunkció (vagy funciócsoport): valamely tevékenységi területtel kapcsolatos szolgáltatások.
- Funkció: a főfunkción belüli konkrét szolgáltatás. A funkció és főfunkció valamely folyamatos, meglévő szolgáltatást ír le, de nem konkrét tevékenységet. A funkció esetleg további funkciókra osztható.
- Folyamat: A funkció részeként leírható konkrét tevékenység. A folyamat eljárásokból álló, inputjában, outputjában, jól meghatározott tevékenység, jellemző rá, hogy - a funkciókkal ellentétben - van kezdete és befejezése.

(A továbbiakban mindhárom szolgáltatás funkcióként szerepel ott, ahol nem szükséges megkülönböztetésük.)

Ez a felsorolás azt részletezi, milyen szolgáltatást nyújt az adott funkció, de nem tér ki arra, hogyan teszi azt. Ez utóbbit a szoftverterv-specifikáció tartalmazza majd, amely a folyamatokat alkotó eljárásokat írja le[20][41][53].



1. Ábra: Funkcionális dekompozíció

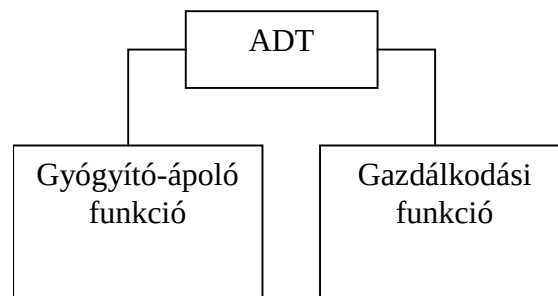
A fenti ábrán F jelöli a főfunkciókat, f a funkciókat, míg p (process) a folyamatokat. A felhasználó követelményekben felsorolt funkciókat a funkcionális dekompozíció szerint elrendezésben ábrázolva nyilvánvalóvá válnak az esetleges párhuzamosságok, illetve előtűnnek a nem megfelelő részletességgel meghatározott funkciók, vagyis azok, amelyek nincsenek folyamatokra bontva. A folyamatra bontás lényege az, hogy egy szolgáltatás igénylése csak annak konkrét és részletes meghatározásával, azaz

folyamatokra történő bontásával történhet. A rendszerkövetelmények tervezése során a hiányzó részletezést el kell végezni, ellenkező esetben az igényelt szolgáltatást a rendszer funkciói közül törölni kell.

Kifejtés

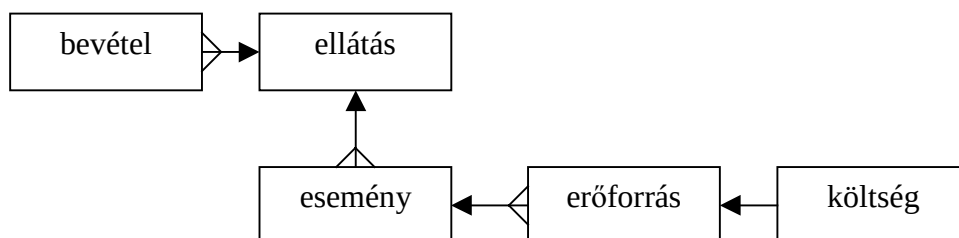
A rendszer felépítése

A kórházi rendszer architektúra modellje a gyógyító-ápoló tevékenységet végző gazdálkodó szervezet modellje:



A betegellátás adatszolgáltatási rendszere a konkrét ellátási esetek dokumentálását, az ellátási folyamat során felmerülő döntéstámogatást szolgálja ki. A gyógyító-ápoló tevékenység során felhasznált erőforrásokat az ellátási esethez kell rendelni az orvosi, ápolási dokumentáció szakmai szabályai szerint. Ezzel párhuzamosan a gazdálkodási szempontból az egyes ellátási esetek a finanszírozási rendszer szerinti dokumentálása pénzügyi alapbizonylatnak tekintendő, azaz az ellátási eset a finanszírozási rendszer szabályai szerint bevételi összeggel azonosítható. Ezzel a bevétellel állítandó szembe az ellátás során felhasznált erőforrások költsége, amelyek a gazdálkodás szabályai szerint közvetlen, vagy közvetett költségnek tekintendők és elszámolandóak.

A betegellátás leegyszerűsített adatmodellje:



A fenti ábra kapcsolatai például így olvashatóak ki:

- „Egy ellátási esethez 0, vagy több esemény tartozik”.

- „Egy erőforráshoz 0 vagy egy költség tartozik”.

A jelölés részletes magyarázata a 3.2.2.4. Az adatmodell fejezetben.

Az ellátási eset adatkezelésére szolgáló ADT-rendszer, azaz a betegfelvételi-, elbocsátási és áthelyezési rendszerhez (alrendszerhez) kapcsolódnak az ellátással összefüggő események, azaz az orvosi-, ápolói dokumentáció, másrészt az esetet rendelhető az ellátásért kapott térítés, és az ellátás során közvetlenül, vagy közvetve felhasznált erőforrásokhoz rendelt költség.

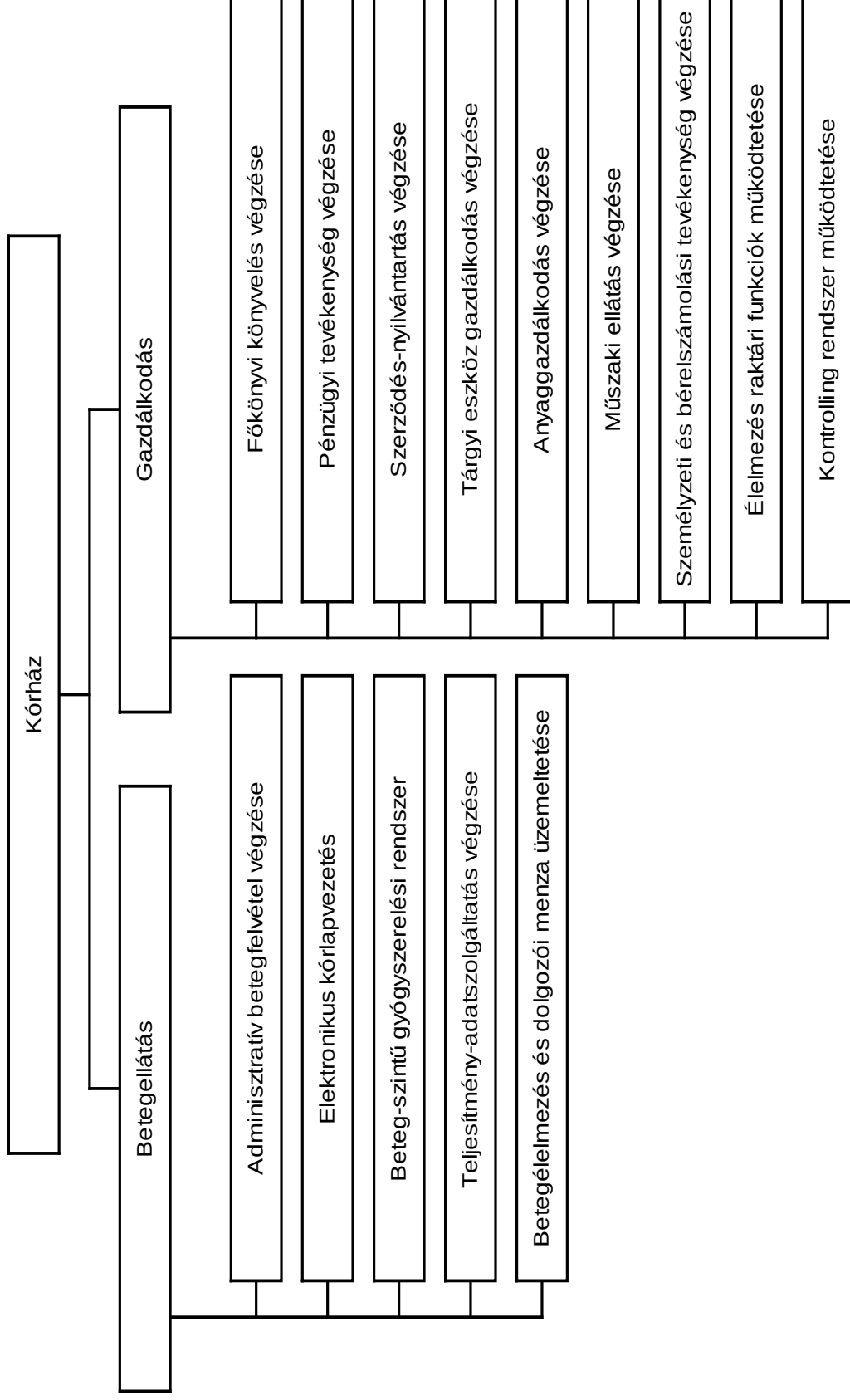
A rendszer architektúrája tehát a betegellátás orvosi adatkezelését kiszolgáló modulra, a kórház gazdálkodását támogató modulra és ezeket a modulokat integráló alrendszerre tagolható.

A felhasználó követelmények a következő főfunkciókat sorolták fel:

- Adminisztratív betegfelvétel végzése
- Elektronikus kórlapvezetés
- Betegélelmezés és dolgozói menza üzemeltetése
- Fogalomtárak kezelése
- Élelmezés raktári funkciók működtetése
- Teljesítmény-adatszolgáltatás végzése
- Beteg-szintű gyógyszerelési rendszer
- Anyaggazdálkodás végzése
- Műszaki ellátás végzése
- Személyzeti és bérelszámolási tevékenység végzése
- Főkönyvi könyvelés végzése
- Pénzügyi tevékenység végzése
- Szerződés-nyilvántartás végzése
- Tárgyi eszköz gazdálkodás végzése
- Kontrolling rendszer működtetése

Ez a felsorolás és osztályozás az egyes részterületeknek egymástól függetlenül kialakított, a rendszerrel szemben támasztott igényein alapul.

A főfunkciók részletezésétől eltekintve az FD:



Megjegyzés

A felhasználói követelmények ismeretében a szállító feladata valamely alapmodell (konceptió) szerint a részletesebb, rendszerkövetelmények meghatározása. Le kell írni a megrendelő szervezetének hierarchia szerinti felépítését, és fel kell vázolni a cég feladatrendszerét.

A megrendelő ezeket a feladatokat feleslegesnek tarthatja, sőt nehezményezheti. A fejlesztőnek (szállítónak) ugyanakkor nem szabad elfelejtenie, hogy a rendszert alkalmazó megrendelő sikertelensége egyben az ő sikertelensége is. Minden esetben, amikor a megrendelő kitér a fejlesztés egy-egy fázisa elől, a szállító érdeke a fázis elmaradása körülményeinek korrekt dokumentálása.

Feltűnő, hogy míg a gazdálkodással kapcsolatos szolgáltatások a jelenlegi szervezeti felépítésnek megfelelően csoportosítva részletesen szerepelnek, addig a betegellátással kapcsolatos szolgáltatások csak elnagyolva. Ez a másodlagos funkcióknak az előtérbe helyezését sejteti, azaz a Parkinsoni túlbürokratizálódás tüneteit mutatja.

Ennek történeti oka, hogy az információtechnológia alkalmazása a magyar (és külföldi) egészségügyi ellátórendszerben a gazdálkodási, nevezetesen a pénzügyi, számviteli rendszerek beszámolási kötelezettségeinek elrendelésével kezdődött. Ez a kívülről jövő hatás a kórházak számára kötelezően alkalmazandóvá tette az elektronikus adatkezelést annak gazdaságosságától függetlenül. A betegellátással kapcsolatban ilyen kényszer nem merült fel, ezért ez a terület kiforratlanabb. Jelenleg sincsenek kialakítva Magyarországon az egészségügyi ellátás minőségi kritériumai, így az ennek történő megfelelési kényszer sem hat az információtechnológia alkalmazása irányába. Két olyan terület van, ahol alkalmazási kényszer lépett fel: a teljesítmény adatszolgáltatás végzése, amely a működést meghatározó bevétel túlnyomó részének előállításához szükséges (s amely bevezetése a mai napig az ellátó személyzet heves ellenállásába ütközik), a másik pedig az elektronikus kórlapvezetés, amely az egészségügyi személyzet adminisztrációs terheit csökkenti.

3.2.1.3. A kezelt entitások meghatározása

Bevezetés

A rendszerkövetelmények meghatározásának lényeges eleme a rendszer által kezelt entitások felsorolása:

- entitások meghatározása

- külső entitások meghatározása
- belső entitások meghatározása

Az entitások felsorolásának legelső lépése általában a szervezet által a rendszer előtt használt bizonylatok, jelentések és adatállományok felsorolása. A felhasználó követelmények legegyszerűbb meghatározása az ilyen módon felsorolt entitások kezelése, azaz a bizonylatok kerüljenek rögzítésre, a jelentések kerüljenek nyomtatásra, az adatállományok pedig legyenek manipulálhatóak az általa felsorolt műveletekkel. Abban az esetben, ha a szállító szó szerint tudomásul veszi és megvalósítja a felhasználó által ilyen módon meghatározott szolgáltatásokat, szinte mindig egy működésképtelen, átláthatatlan, dokumentálatlan és éppen ezért (is) karbantarthatatlan rendszer lesz a végeredmény. Tudomásul kell venni, hogy az információrendszerek különböző generációinak működési mechanizmusa és evolúciója más és más. Az új rendszer óhatatlanul beavatkozást jelent a megszokott munkamenetbe. A szállító feladat ezt a beavatkozást minél elviselhetőbbé tenni, ugyanakkor arról sem szabad elfelejtkeznie, hogy a megrendelő szervezete nem azért van, hogy a rendszert működtesse, hanem a rendszer van azért, hogy a megrendelő működése hatékonyabb legyen

Ez a módszer általában oda vezet, hogy a felsorolt entitások (mindenholnan előbányászott űrlapok, beszámolók és kimutatások) mindegyikével kezd majd valamit a rendszer anélkül, hogy annak a megrendelő működésének hatékonyságára vagy hatásosságára vajmi kevés behatással is lenne. Érdemes az egyes, felsorolt entitásoknál feltüntetni, honnan származnak (külső entitások, vagy valamely funkció állítja elő) és azt is, mire használják őket (külső entitások, vagy valamely funkció működéséhez szükséges). A fordított módszer is hasznos, azaz az egyes funkciók esetén felsorolni azokat az entitásokat, amelyeket felhasználnak, vagy létrehoz.

3.2.1.3.1. Külső entitások meghatározása

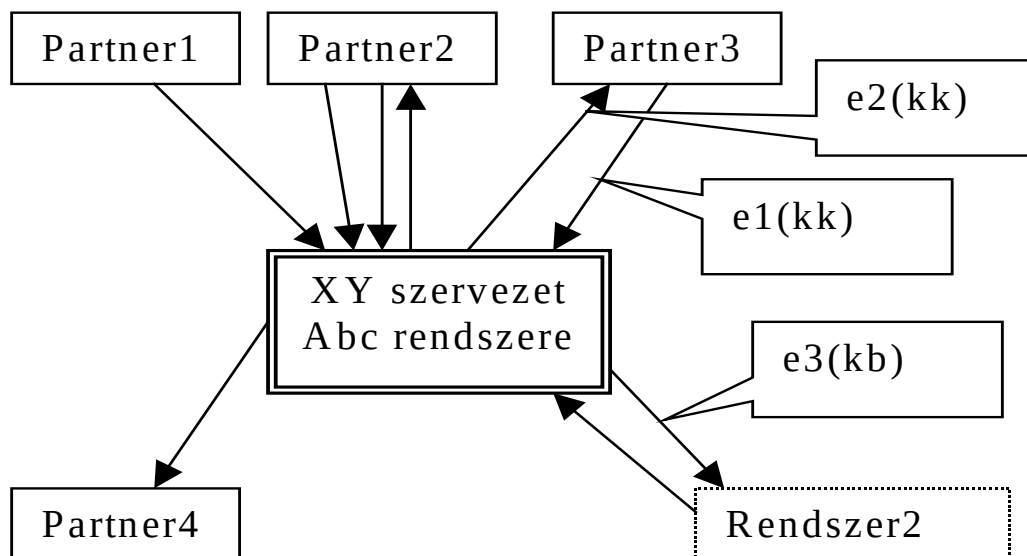
A külső entitások igazából nem részei az adatmodellnek - már felhasználói követelmények leírásakor fel kell sorolni őket - de ellenőrzésre kiválóan felhasználhatóak: a külső entitások minden attribútuma kell, hogy szerepeljen valamely belső entitás attribútumaként az adatmodellben. A külső entitások a rendszeren kívüli kommunikációt megvalósító adatok: lehetnek bejövő, vagy kimenő entitások. Egy részük a megrendelő szervezet és a külvilág párbeszédjének leírására szolgál, míg vannak olyan entitások, amelyek a rendszeren kívüliek (külső-külső: kk), de a

szervezeten belüli adatcserét szolgálják (külső-belső: kb). Az előbbiek közé tartoznak a különféle beszállítókkal, vásárlókkal, hatóságokkal folytatott adatcsere, míg az utóbbiak a szervezet egyéb alrendszerével történő adatcserét, vagy például az archiválási funkciókat valósítják meg. A két csoportot érdemes megkülönböztetni.

A külső-belső entitások felülvizsgálatát rendszeresen javasolt elvégezni. A kifelé menő külső-belső entitásoknál meg kell jelölni, hogy az archívumba kerül, vagy a szervezeten belül jól meghatározott felhasználóhoz. Ez utóbbinak a szervezet organogramján szerepelnie kell. Az archiválandó adatokat a karbantartott archiválási rendszer írja le. A felhasználóhoz kerülő külső-belső entitások sorsát, azok szükségességét rendszeresen felül kell vizsgálni. Gyakori, hogy új formai vagy tartalmi követelményt írnak elő az ilyen entitásokra, miközben a korábban használtat nem helyezik hatályon kívül.

Az egészségügy járóbeteg-szakellátás finanszírozási rendszerének alapidokumentuma az Ambuláns adatlap. A bevezetés után 6 évvel még mindig volt olyan kórház, ami az Ambuláns adatlap bevezetése előtt használt Ambuláns naplót is használta, mivel még volt felhalmozott készlet a raktárban. A raktár, mivel rendszeresen használták a nyomtatványt, időről időre utánnyomást rendelt. A kórházban senkit nem zavart, hogy a kitöltött Ambuláns naplót sehová nem kellett eljuttatni, csak az Ambuláns adatlapról rendelkezett az egészségbiztosító.

A külső-külső entitások valamely jogszabály, vagy egyezmény keretei között meghatározott formai és tartalmi megszorításokat tartalmaznak, így ezek változtatására nincs lehetőség. A külső-belső entitások a megrendelő szervezetén belül vannak meghatározva az üzleti-, minőségbiztosítási-, vagy termelési szabályzatokkal, így a rendszer által nyújtott többlet szolgáltatások esetén az entitások megváltoztatása a megrendelő szervezetén belüli döntés kérdése. Lényeges feljegyezni, hogy mely funkciók állítják elő a kifelé menő külső entitásokat, illetve mely funkciók használják fel a bejövőket[2]. Az *External diagram* jó eszköz a grafikus ábrázolásra:



3.2.1.3.2. Belső entitások meghatározása

A belső entitások meghatározása felhasználó által a rendszer bevezetése előtt használt entitások felsorolásával kezdődik. További entitásokat határoznak meg a feladatrendszerből következő mérések végzéséhez szükséges entitások, és a funkcionális követelményeknél felsorolt a funkciók inputjainak és outputjainak felsorolása. Ez utóbbihoz kiváló segítséget nyújt a funkció-entitás segédtáblázat, amely az egyes funkciók inputjainak és outputjainak meghatározásán alapul. A táblázat első oszlopában a rendszer funkciói vannak felsorolva, míg a további oszlopok a funkció által kezelendő entitást, annak a funkcióhoz való I/O viszonyát, az entitás I/O funkcióját és formátumát tartalmazzák. Az I/O funkció és a formátum szerint lehet:

Input: űrlap (bizonylatolt szöveg/bizonylat nélküli szöveg), file, kép, hang, video, stb.

Output: űrlap (képernyő), jelentés (papír/képernyő), file, hang, e-mail, stb.

Tárolt: file

Igazából csak a külső entitásoknál van jelentősége az entitás formátumának, hiszen a belső entitások mind file formátumúak.

Érdemes megjegyezni, hogy a rendszer függvényei és eljárásai is funkciók. Ebben a táblázatban minden entitás, így a külső entitások is szerepelnek. A külső és belső entitások nem diszjunkt halmazok, azaz egy entitás nem külső vagy belső entitás, hanem lehet külső és belső entitás is.

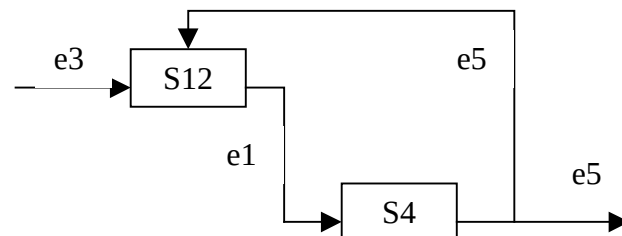
Funkció	Entitás	I/O	Külső(k), Belső(b)	Forma
---------	---------	-----	--------------------	-------

F12	e3	I	kk	p
F12	e5	I	b	f
F12	e1	O	b	f
f4	e1	I	b	f
f4	e5	O	kb,b	f
...				

(jelölések: kk: külső-külső, kb: külső-belső, b: belső entitás. f: file-, p: papír formátum)

Entitás	Funkció	I/O	Forma
e1	F12	O	f
e1	f4	I	f
e3	F12	I	p
e5	F12	I	f
e5	f4	O	f
	...		

A funkció-entitás és az entitás-funkció segéd táblázat a rendszer adatfolyam-diagramjával analóg. A fenti táblázat adatfolyamként a következőképpen ábrázolható:



Kifejtés

A felhasználó követelményekben felsorolt és a kórházi feladatrendszerből adódó funkciókkal kiegészített szolgáltatásokhoz kapcsolódó entitások listája:

- Főkönyvi számla
- Költségfelosztási algoritmusok (Protokoll)
- Készpénz befizetés
- Készpénz befizetés bizonylat (Vevő)
- Készpénz kifizetés
- Készpénz kifizetés bizonylat (A)
- Pénzügyi előirányzat (Tulajdonos)
- Kiadási előirányzat (Tulajdonos)
- Bevételi előirányzat (Tulajdonos)
- Szakfeladatonkénti terv (A)
- Mérlegkivonat (A)
- Kiadás terv/tény összehasonlító jelentés (A)
- Bevételi terv/tény összehasonlító jelentés (A)
- Pénzforgalmi szemléletű főkönyvi beszámoló (A)
- Forgalmi/állományi főkönyvi kivonat (A)
- Kiadáshely/költségnem információ (A)
- Kiadáshely/szakfeladat információ (A)
- Szakfeladat/költségnem információ (A)
- Költségszemléletű főkönyvi kivonat
- Költséghely/költségnem információ (A)
- Költséghely/szakfeladat információ (A)
- Szakfeladat/költségnem információ (A)
- Munkavállaló
- Személyügyi adat
- Munkaügyi karton
- Tényleges létszám munkaköri csoportonként (MM)
- Óraszám adatszolgáltatás (MM)
- TB számfejtési adatok (TB)
- SZJA előlegek havonkénti befizetése (APEH)
- SZJA bevallás (APEH)
- Munkaadói járulék (APEH)
- Nyugdíjpénztár felé feladott adatok (NYP)
- Oktatás és továbbképzési adatok (A)
- Szociális és humánpolitikai adatok (A)
- Iktatott számla (szállító)
- Számlázott számla (Vevő)
- Ügyfél folyószámla kivonat (A)
- Banki értesítő (Bank)
- Átutalási megbízás (Bank)
- Banki folyószámla kivonat (A)
- Kincstári folyószámla kivonat (A)
- Pénztári folyószámla kivonat (A)
- Számlák ÁFA specifikus nyilvántartása (A)
- Betegek értéktárgyai és pénze
- Szerződés
- Szerződés teljesítés adata
- Szerződés pénzügyi adata
- Beruházási adatai
- Beruházás-statisztikai jelentés (KSH)
- Negyedéves beruházás-statisztikai jelentés (KSH)
- Beruházási üzembe helyezési okmány (A)
- Tárgyi eszköz beszerzési adatok
- Tárgyi eszköz egyedi azonosító adatok

- Tárgyi eszköz tartozékok
- Tárgyi eszköz üzemeltetési adatok
- Tárgyi eszköz karbantartási adatok
- Tárgyi eszköz leltáradatok
- Tárgyi eszköz mozgásadatai
- Tárgyi eszköz értékcsökkenés és értékvesztés adatai
- Anyag megrendelés
- Anyag raktári bevételezés
- Leltári készlet
- Anyagigénylés
- Anyagfelhasználás
- Kisértékű tárgyi eszköz felhasználás, ÚJ
- Kisértékű tárgyi eszköz felhasználás - Használt
- Kisértékű tárgyi eszköz mozgásadatok
- Anyagszámla
- Ingatlan nyilvántartási adatok (ORKI)
- Gép- műszer nyilvántartás (ORKI)
- Tervtári adatok
- Gép - műszer egyedi nyilvántartó adatai
- Kezelési, karbantartási utasítás (Protokoll)
- Rendelkezésre állási adatok szakménként (A)
- Felhasználási adatok szakmánként, havonta (A)
- Tevékenység előjegyzési és ütemezési adatok (A)
- Tevékenység felhasználási adatai (A)
- Kimutatás a saját karbantartó szervezet tevékenységéről (A)
- Kimutatás külső szervezetek tevékenységéről (A)
- TMK Eseti előjegyzés (hibabejelentés)
- TMK munkalap
- TMK munkalapra felhasznált anyag
- Üzemellenőrző rendszer napló
- Karbantartási számla
- Gyógyszer törzs (Protokoll)
- Gyógyszer készlet
- Osztályos tételes gyógyszerigénylés
- Gyógyszer kiadás
- Gyógyszer bevételezés
- Osztályos gyógyszerári számla
- Beteg gyógyszeres számla
- Éves költségvetési beszámoló (Tulajdonos)
- Havi ÁFA-bevallás (APEH)
- Energia kataszteri jelentés (ORKI)
- Beteg
- Osztályos ellátási eset
- Státusz
- Anamnézis
- Epikrízis
- Terápiás javaslat
- Vizsgálat
- Beavatkozás
- Terápia
- Nosocomiális fertőzés
- Műtési napló
- Altatási jegyzőkönyv

- Igazolás az ellátás megtörténtéről (Beteg)
- Utazási igazolvány (Beteg)
- Észlelési lap
- Ápolási napló
- Narkotikum alkalmazása
- Zárójelentés (Beteg, A)
- Általános Kórlap (A)
- Belgyógyászati kórlap kiegészítés
- Sebészeti kórlap kiegészítés
- Szülészeti kórlap kiegészítés
- Nőgyógyászati kórlap kiegészítés
- Gyerekgyógyászati kórlap kiegészítés
- Ambuláns ellátási eset
- Gondozási esemény
- Recept (Beteg)
- Labor vizsgálatkérő lap
- RTG vizsgálatkérő lap
- UH vizsgálatkérő lap
- CT vizsgálatkérő lap
- Izotóplabor vizsgálatkérő lap
- Mammográfia vizsgálatkérő lap
- Terápiás jellegű beavatkozást igénylő kérő lap
- Egyéb vizsgálatkérés
- Labor eredményközlő lap
- RTG eredményközlő lap
- UH eredményközlő lap
- CT vizsgálati lelet
- Mammográfia eredményközlő lap
- Terápiás jellegű beavatkozás eredmény közlése
- Egyéb vizsgálat eredményközlő lap
- GYÓGYINFOK Kísérőjegyzék (GYÓGYINFOK)
- GYÓGYINFOK- floppy (GYÓGYINFOK)
- Osztályos adatlap (A)
- Betegszámla (Beteg)
- Ambuláns floppy (OEP)
- Ambuláns kísérőjegyzék (OEP)
- Ambuláns adatlap (A)
- Ambuláns lelet (Beteg)
- Egyéni szolgáltatás és ráfordított költség kimutatása, Ambuláns betegszámla
- Napi zárás a szakrendelés teljesítményéről (A)
- Osztályos előjegyzés
- Szakrendelés előjegyzés
- Vizsgálati, terápiás protokoll
- Munkabeosztás
- Ellátáskor használt eszköz
- Ellátáskor használt műszer
- Ellátáskor felhasznált anyag
- Terápiás terv
- Helyettesítő és generikus gyógyszerek listája
- Osztályos összesített gyógyszerigény
- Osztályos tételes gyógyszerigény
- Osztályra kiszolgált gyógyszerek
- Osztályos gyógyszer felhasználás
- Gyógyszerterápiás utasítás
- Beteg gyógyszer számla

A kórház feladatrendszeréből adódó

további entitások

- Ápolási napok száma. (A)
- Normatív ápolási idő. (A)
- Járóbeteg ellátási eset Német pontszáma.
- Fekvőbeteg ellátási eset súlyszáma.
- Betegforgalmi statisztika. (A)

A külső entitásoknál zárójelben fel van tüntetve a külső kapcsolat, azaz az adatforrás, illetve az adatot fogadó.

3.2.1.4. A funkciók és entitások kapcsolata, a c/u mátrix

Bevezetés

Egy szervezet számára az új információrendszer bevezetése szükségszerűen a meglévő munkarend, a hagyományos feladatmegosztás átalakítását vonja maga után. A rendszer bevezetése funkció átcsoportosításokkal és átalakításokkal, azaz új feladatok, funkciók megjelenésével jár, ugyanakkor más funkciók megszűnését vonja maga után. Amennyiben ez nem így van, kérdésessé válik a hatékonyabb működés elérése. A c/u mátrix műveletei a szervezet funkcióinak és entitásainak átalakítását áttekintését és rendszer szempontjából optimális átcsoportosítását, átalakítását végzik.

A c/u mátrix funkciók és a rendszer entitásai közötti kapcsolatot ábrázolja, a tervezési modell legfontosabb eleme. A mátrix soraiban a funkciók szerepelnek, míg az oszlopokban az entitások [36][30].

A mátrix sorainak kitöltésekor feltételezhető, hogy a funkciók folyamat mélységig részletezve lettek. Nem nagy hiba, ha ez mégsem történt meg, mert a későbbi művelet a nem kielégítő módon részletezett funkciókat kimutatják majd. Kétféle folyamat különböztethető meg:

- Speciális, vagy szekvencia folyamat: a funkción belül jellemző rá a többi folyamathoz képest az időbeni pozíciója. Ilyen egy raktári anyag kiadása, amely csak az anyag utalványozása előtt történhet, vagy a beteg diagnózisának felállítása a terápia elrendelése előtt. Az időbeni sorrend meghatározása az u.n. life-cycle elv szerint, vagyis a tapasztalati élet-, vagy folyamatciklus alapján történik.
- Általános, vagy beágyazott folyamat: több funkcióban is feltűnhetne, egyértelműen nem helyezhető el az életciklus szerinti sorrendben. Ezeket a folyamatokat a speciális folyamatok részeként, azokba beágyazva lesznek használva. Ilyen például a beteg számára végzett beavatkozás végzése, amely az egymástól jól elkülönült járóbeteg- és fekvőbeteg ellátás során is történik. Az általános funkciókat A/...-val kezdődő nevük különbözteti meg.

A c/u mátrix műveleti közül a legelső a mátrix kitöltése, amely a funkció-entitás segéd tábla alapján történik.

A funkciók és entitások lehetséges kapcsolatai:

- a funkció csak felhasználja az entitást, de műveletet nem végez rajta: r (read)
- a funkció létrehozza az entitást: c (create)
- a funkció felhasználja és módosítja az entitást: u (use)
- a funkció törli az entitást: d (delete)
- a funkció közvetett módon hozza létre az entitást, azaz tartalmazza az entitást létrehozó általános funkciót: h (have create)

3.2.1.4.1. A c/u mátrix műveletei

1. A c/u mátrixot a felhasználói, illetve megléte esetén a rendszerkövetelmény dokumentáció alapján kell kitölteni.
2. A kitöltés utáni első feladat a funkcionális alábontás teljességének ellenőrzése: amennyiben egy funkció többféle módon is kapcsolódik egy entitáshoz, vagyis több betű is hozzájuk rendelhető, úgy, a funkciót alfunkciókra, folyamatokra kell bontani.
3. Ellenőrizni kell, hogy minden sorban van-e c, h, u vagy d-betű. Ennek megléte garantálja, hogy a funkció végez műveletet valamely entitáson. Az a funkció ugyanis, amely entitást nem hoz létre, valójában nem, vagy csak ellenőrizhetetlen módon végez aktivitást a rendszerben, ezért nincs jelentősége, létjogosultsága. Ezeket a sorokat törölni kell, az FD-t pedig ennek megfelelően karbantartani.
4. Minden oszlop maximum 1 c-betűt tartalmazhat. Amennyiben több helyen található c, úgy a következő esetek fordulhatnak elő:
 - Az entitás szuperentitás, melynek különböző komponenseit kezelik a soraikban c-t tartalmazó egyes funkciók. A szuperentitás elemeit entitásként azonosítani kell és a mátrix oszlopait ennek megfelelően módosítani. (Törölni a szuperentitás oszlopát és hozzáadni az azt alkotó entitások oszlopait). Az ERD-t ennek megfelelően ugyancsak módosítani kell.
 - A c-ket tartalmazó sorok mindegyike olyan funkció, amely ugyanazt a folyamatot, nevezetesen a kérdéses entitást létrehozó általános funkciót tartalmazza. A funkciókat (sorokat) ennek megfelelően módosítani kell, azaz hozzá kell adni a mátrixhoz az új, a kérdéses általános funkciót tartalmazó sort, és módosítani az FD-t.
 - A c-t tartalmazó sor funkciója mégsem hozza létre az adott entitást, a c abban a cellában törlendő.
5. Minden oszlop legalább 1 c-betűt tartalmazzon kivéve, ha bejövő külső entitás oszlopa. A bejövő külső entitásokat a beküldő állítja elő. Ez lehet file, ekkor a rendszer funkciói minden további nélkül felhasználhatják, amennyiben nincs szükség felhasználás előtt

valamilyen transzformációra. Amennyiben transzformációra van szükség (például bizonylat érkezik és azt rögzítik, vagy file érkezik, de transzformálni kell a feldolgozás előtt) úgy az entitást felhasználó (r) funkció létrehozza majd a rendszer működésében szerepet játszó belső entitást. Az az oszlop, amely nem külső, bejövő entitást ábrázol és nincs benne c-betű, törlendő, mivel nem létező, vagy bizonytalan eredetű entitásra hivatkozik.

6. Minden oszlop legalább 1 r- vagy u-betűt tartalmazzon kivéve, ha kimenő külső entitás oszlopa. A kimenő entitásokat a rendszer állítja elő. A kimenő külső entitás lehet egyben belső entitás is, ha azok egymás másolatai, vagy másodpéldányai. (például mentések, bizonylati másodpéldányok). Az az oszlop, amely nem külső, kimenő entitást ábrázol és nincs benne sem r, sem u-betű, törlendő, hiszen olyan entitásra hivatkozik, amelyet semmilyen funkció nem használ fel és adatszolgáltatási kötelezettség sem vonatkozik rá. A szervezet működése szempontjából tehát felesleges.
7. Ha egy sor több c-t és h-t is tartalmaz, érdemes megpróbálkozni alfunkciókra bontásával, mivel nagy a valószínűsége, hogy alfunkciókra nem bontott főfunkcióról van szó. Ideális esetben minden sorban pontosan 1 c, vagy h van.
8. A 3.-7. Lépéseket addig kell ciklusban ismételni, amíg olyan ciklust nem sikerül végrehajtani, amely nem eredményezett változtatást a c/u mátrixban, vagyis a c/u mátrix a 3.-7. feltételeknek egyszerre megfelel.

Kifejtés

A függelék a rendszer c/u-mátrixát tartalmazza annak különböző fázisaiban. A feltöltés után ellenőrző összegekkel lett kiegészítve a mátrix:

- soronként:

c-k és h-ek száma	r-ek száma	u-k száma	d-k száma
2	1	0	0
0	0	1	0
0	0	1	0
2	0	0	0
1	2	0	0
0	3	1	0
2	2	0	0
0	0	0	1

A c,h,u,d a sorban található betűket számolja össze.

A fenti négy oszlop összegének 0-tól nagyobbak kell lennie, ellenkező esetben a 3. műveletnek nem felel meg a sor.

- oszloponként

c-k száma	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
r-ek száma	1	1	3	1	2	1	8	2	0	0	2	1
u-k száma	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
kifelé						x			X	x		x
kintről				x	x			x				
c=1 vagy bejövő	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(u>0) vagy (r>0) vagy kimenő	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

A c,r,u-k száma az oszlopban található betűket számolja össze. A kifelé, illetve kintről sorok a külső entitások esetén jelzik, hogy kapott vagy küldött entitást jelöl az oszlop.

A két alsó sorban mindenhol 1-nek kell lennie, ellenkező esetben az 5., illetve 6. szabálynak nem felel meg az oszlop.

Ha a c-k száma nagyobb, mint 1 (4.szabály), sor kerülhet általános funkció beágyazására: pl. mind az ambuláns beavatkozás végzése, mind a műtét végzése létrehoz az ellátás során végzett beavatkozást. Ekkor az említett két funkció sorában a c-t h-ra kell cserélni és megjegyezni, hogy a funkciók tartalmazznak egy újonnan létrehozott, általános funkciót.

Funkció/entitás	Beavatkozás		Funkció/entitás	Beavatkozás
Ambuláns beavatkozás végzése	c	→	Ambuláns beavatkozás végzése	h
Műtét végzése	c		Műtét végzése	h
			A/beavatkozás beszúrása	c

2. Ábra: Általános funkció beágyazása

Megjegyzés

A c/u mátrix műveletei során mindig történik olyan módosítás, javítás a funkciók, vagy entitások listáján, vagy kapcsolatán. A funkcionális dekompozíció végső formáját éppen ezért nem is érdemes a c/u-mátrix végső formájának elérése előtt megkísérelni meghatározni[9].

3.2.1.4.2. A c/u-mátrix diagonalizálása

Bevezetés

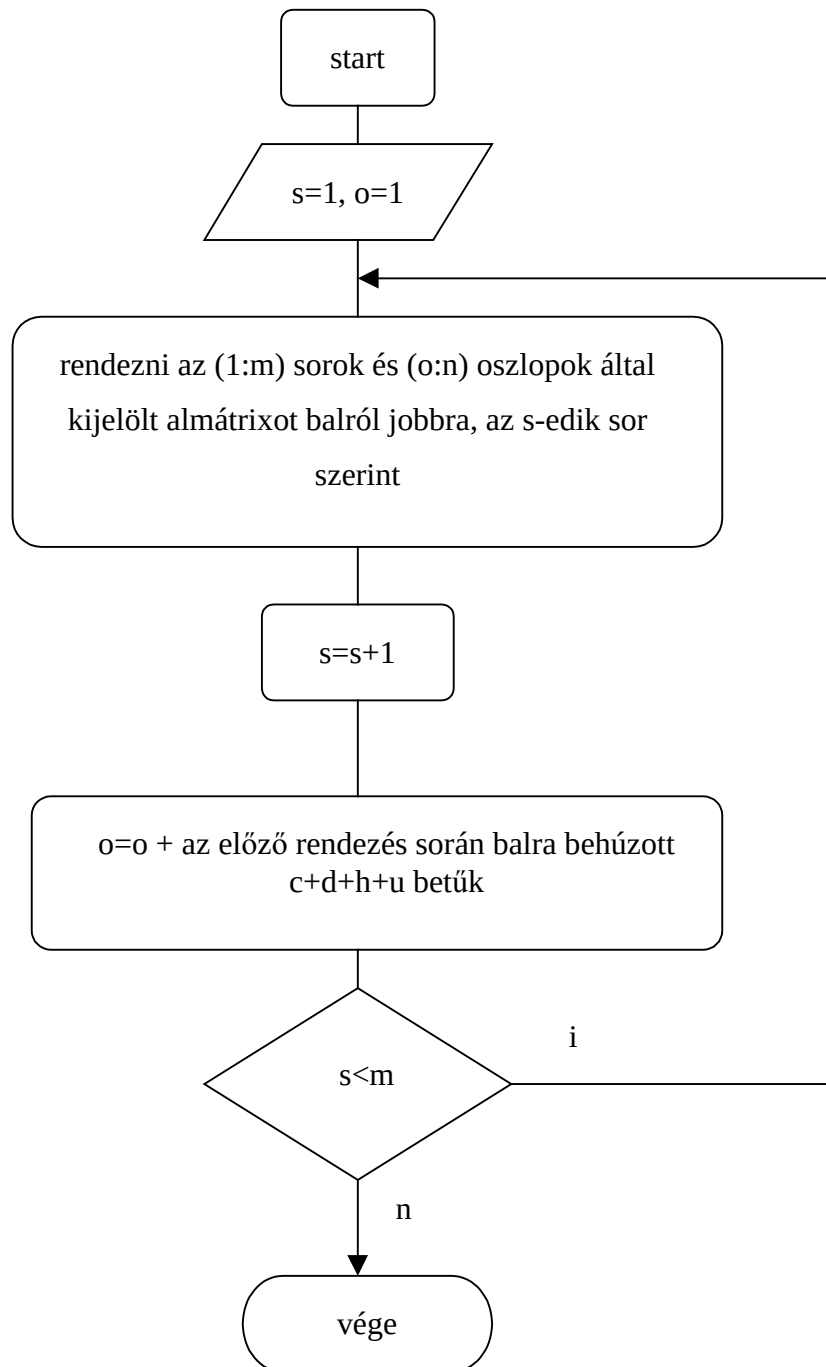
A diagonalizálás a funkciók átcsoportosítása, melynek során a c-betűk a mátrix főátlója környékére kerülnek. A diagonalizálás a sorok, majd az oszlopok cseréjével történik.

Az egyes folyamatok időbeni viszonyának csak egy-egy funkción belül van értelme, hiszen a funkciók maguk idő dimenzió nélküliek. Szükséges ugyanakkor csoportosítani a funkciókat azok alkalmazási területei szerint. Ez a csoportosítás a meglévő tapasztalat alapján történik, tehát a szervezet munkafolyamatainak valamilyen szintű ismeretén alapul.

A c/u-mátrix sorait előbb üzleti területek (funkcionális területek) szerint kell csoportosítani, majd az ilyen módon létrehozott csoportok elemeit a csoporton belüli funkciókhoz rendelni, azután a funkciókon belüli alfunkciókhoz (ha van ilyen). Mivel ezek a kisebb halmazok már könnyen átláthatóak, a sorok (folyamatok) funkción belüli sorrendje könnyen megállapítható[32].

Az oszlopok cseréjekor a sorfolytonosan, az oszlopok c-d-h-u szerinti balra zárásával történik.

Ha a sor- és oszlopfejlécek nélküli mátrix $m \times n$ méretű, akkor a következő algoritmus szerint kell eljárni:



3. Ábra: Oszlopcsere algoritmus

Kifejtés

A felhasználó követelményekben felsorolt funkciók a következő szerint csoportosíthatóak:

üzleti terület(ü)	Funkció(f)	Alfunkció(a)	ükód	fkód	akód
betegellátás			1		
	betegadmin		1	1	
		betegelőjegyzés	1	1	1
		betegszámla készítés	1	1	3
		betegfelvétel	1	1	3
	járóbeteg ellátás		1	2	
		ellátás végzése	1	2	1
		ellátás dokumentáció	1	2	2
	fekvőbeteg ellátás		1	3	
		gyógyítás	1	3	1
		ápolás	1	3	2
		dokumentálás	1	3	3
	telj adatszolg		1	4	
	statisztika		1	5	
gazdálkodás			2		
	beruházások kezelése		2	1	
	anyaggazdálkodás		2	2	
		Raktári tevékenység	2	2	1
		Raktári leltározás	2	2	2
	műszaki ellátás		2	3	
		Karbantartások	2	3	1
		Jelentések	2	3	2
	tárgyi eszköz gazd.		2	4	
	gyógyszertári gazd.		2	5	
	statisztika		2	6	
	külső adatszolgáltat		2	7	
	szerződések kezelése		2	8	
pénzügy			3		
	pénzügyi tev.		3	1	
	könyvelés		3	2	
bér-munkaügy			4		
	munkaügy		4	1	
	bérgazd		4	2	
Rendszer-karbantartás			6		
	Betegellátás		6	1	
	Gazdálkodás		6	2	
Általános funkciók			9		
	Betegellátás		9	1	
	Gazdálkodás		9	2	

4. Ábra: Csoportosítás üzleti terület szerint

Az üzleti területhez az ükód-ot, a funkcióhoz az fkód-ot, és az alfunkcióhoz az akód-ot rendelve, majd ükód+fkód+akód szerint rendezve kialakul a funkciók három-szintű csoportosítása. Ezek a csoportok nem túl nagy elemszámúak, áttekinthetőek, így az életciklus szerint sorba rendezés elvégezhető.

Az életciklus szerinti elrendezésbe nem illenek a rendszer-karbantartást szolgáló funkciók, ezekhez a legutolsó üzleti terület (főfunkció) kódjától nagyobb kódot kell rendelni, míg az elrendezésbe szintén nem illő általános funkciókhoz a legnagyobb kódot. Ez által a rendezéskor ezek a funkciók csoportosítva, de a szekvencia funkciók alá kerülnek a c/u-mátrix soraiban (ld. a függelék).

Ezek után, például a járóbeteg ellátás sorai így alakulnak:

Ambuláns ellátás végzése (+A/Új ellátási eset felvétele)
Járóbeteg Anamnézis felvétele(+A/ Anamnézis beszúrása)
Járóbeteg státusz felvétele (+A/Negatív státusz beillesztése)
Járóbeteg vizsgálat kérése (+A/Vizsgálat kérése)
Járóbeteg vizsgálati eredmény felvétele(+A/Vizsgálati eredmény felvétele)
Járóbeteg diagnózisának felvétele (+A/Diagnózis beszúrása)
Beavatkozás végzése(+A/beavatkozás, műtét felvétele+A/Ellátáskor használt anyag felvétele+A/Ellátáskor használt eszköz felvétele+A/Ellátáskor használt műszer felvétele)
Recept írása
Ambuláns lelet nyomtatása
Beteg beutalása
Recept nyomtatása
Recept stornóztatása
Ambuláns adatlap nyomtatása
Járóbeteg átműködésének fekvőbeteggé
Járóbeteg ellátási eset törlése
Igazolás nyomtatása
Ambuláns napi zárás
Ambuláns ellátás adatainak javítása (+A/Új ellátási eset felvétele)

5. Ábra: Járóbeteg ellátás funkcióinak életciklusa

Azok a funkciók, amelyekbe általános funkciókat kell beágyazni, a beágyazandó funkciók nevét tartalmazzák.

További jelölési konvenció, hogy a rendszerkarbantartás funkcióinak neve R/...-rel kezdődik, így is látványosan megkülönböztetve a szekvencia- és általános többi funkcióktól.

Az oszlopcserék végrehajtása után a speciális funkciók c-betűi a mátrix főátlója felé kerülnek.

A diagonalizálás után 127 funkció (folyamat) és 173 entitás maradt a rendszerben.

Megjegyzés

A c/u mátrix diagonalizálása után a mátrixot betűnként különböző háttérszínnel kiszínezve egymás felett azonos, vagy nagyon hasonló minták tűnnek elő. Ez az alábbi egyszerű VBA eljárással megoldható a 130 funkciót és 175 entitást tartalmazó rendszerben:

```

Sub szinez()
Dim i, j As Integer
For i = 1 To 130
    For j = 1 To 175
        If Cells(i, j) = "d" Then
            Cells(i, j).Interior.Color = vbRed
        End If
    Next
Next
End Sub

```

6. Ábra: A c/u-mátrix celláinak színezését végző eljárás

Ezek párhuzamos, vagy analóg funkciók, amelyek a szervezet életében elkülönülnek, de folyamataik hasonlóak, az általuk használt entitások pedig megegyeznek. A párhuzamos funkciók ábrázolása az egészségügyi szakellátás, azaz a kórház rendszerében különösen fontos. A járó- és fekvőbeteg ellátástól a modern egészségbiztosítási rendszerek megkövetelik, hogy a beteg egészségügyi dokumentációját az ellátási formától függetlenül egységesen kezeljék. A járó- és fekvőbeteg ellátás dokumentációs rendszere részben kompatibilis, ugyanakkor átjárás van a két rendszer között, hiszen bizonyos járóbeteg ellátásokat fekvőbeteg dokumentációval, és fordítva, kell ellátni a finanszírozási rendszer által előírt adatszolgáltatási kötelezettség miatt. Annak elkerülése, hogy ugyanazon dokumentációt különböző eljárások során ugyanúgy kezelhessék, az általános funkciók beágyazása teszi lehetővé.

Itt is meg kell jegyezni, hogy még a diagonalizálás lépése során is történnek módosítások a funkciók és entitások felsorolásában, illetve a funkciók és entitások kapcsolatában.

3.2.2. Eredmények

3.2.2.1. Üzleti területek kialakítása

Bevezetés

A diagonalizált c/u-mátrix almátrixai a kórház információrendszerének főfunkcióit, illetve a nyújtott szolgáltatásoknak a rendszer szempontjából optimális struktúrája határozható meg. Ez az üzleti területek, illetve azon belül a funkciók újracsoportosításával történik.

Az üzleti területek kijelölését az üzleti logika szabályai határozzák meg. Ezek:

- Maximális belső kötődés

Az üzleti területen belül (azaz az almátrixban) kevés az üres cella. A üzleti terület funkciói egymással adatcserét folytatnak, vagy ugyanazon entitásokat használják fel.

Az adatcsere, a funkciók technológiai sorrendje, vagy éppen ugyanazon erőforrások használata teszi indokolttá a csoportosítást. Az adatbázis elemek és erőforrások optimális csoportosítása idő- és költségmegtakarítással is jár mind a működés, mind a rendszer működtetése során.

- Minimális külső kötődés

A üzleti területeken kívül kevés az u-betű. A üzleti területek közötti adatcserét minimalizálni kell. A törekvés célja nem az egyes területek kommunikációjának redukálása, hanem az adatcsere olyan módon történő átcsoportosítása, hogy az elsősorban a cselevési területeken belül folyjon. A minimális külső kötődés általában nem fogja annak nullára redukálását eredményezni, de nem is ez a cél.

- Logikusan kialakított területek

Nem árt időnként a rendszer tervezőinek figyelmét felhívni arra, hogy nem a megrendelő szervezete van őértük, hanem éppen ők dolgoznak azon, hogy a megrendelő saját tevékenységét az információ technológia eszközeivel hatékonyabbá és hatásosabbá tegye. Éppen ezért az előző két szempont mentén matematikailag szép, de a gyakorlati működés során valamilyen okból használhatatlan rendszerek is kikerülhetnek a tervezés folyamatából, ha az üzleti logika szabályai nem lesznek figyelembe véve.

A fenti szempontok egymás ellen hatnak, így minden esetben a józan ész kompromisszuma szükséges a javasolt megoldás kialakításához. Az egyes szempontok túlsúlya torz rendszereke eredményezt[28]:

- Maximális belső kötődés túlsúlya

Egy sor egy üzleti terület, amit az egyes sorok c betűi határoznak meg. Üres helyek száma üzleti területeken belül: 0. Minden funkció önálló életet él, meg nem értett, magányos zsenikből áll a vállalat.

- Minimális külső kötődés túlsúlya

Az egész, speciális funkciók sorai által meghatározott almatrix egyetlen üzleti terület. Egyetlen betű sem maradt kívül. Minden tevékenységet magába ömlesztő kiscsömöc. A hozzá nem értő főnök remekül palástolja tehetségtelenségét.

- Hagyományos üzleti logika túlsúlya

Semmilyen funkció átcsoportosítás nem történik, „minden jó úgy, ahogy van”. Ebben az esetben a rendszer a szervezet életében a hagyományos adatcsere információtechnológiai eszközökkel történő felgyorsítását eredményezi. Ebbe a csapdába a 80-as években, az IBM PC irodai elterjedésével szinte minden vállalat bele

esett, amely nem rendelkezett információtechnológiai múlttal. A korszerűtlen és alacsony hatékonyságú szervezet mindent ugyanolyan rosszul tett, mint korábban, de sokkal hatásosabban.

A végeredmény végül alakulhat így:

	e4	e2	e5	e1	e8	e9	e7	e6	e3
f3	c								
f1	u	cu							
f4	u		c	u					
f2			u	c					u
f6					c				
f5	u			u	u	c			
f1				u			c		
f3	u	u					u	c	

Van értelme a üzleti területeken belül (rész-) üzleti területek kijelölésének, vagy fordítva, adott üzleti területek összevonásának. Ez a rendszer finomszerkezetének leírása. A üzleti területeket kifejező névvel illetve áttekinthetőbbé válik mind a rendszer, mind a szervezet[45][33].

Nem szabad elfelejteni, hogy az általános funkciókkal ki kell egészíteni a üzleti területeket, így az azok felhasználásával újra rajzolt FD-t is. Az, hogy az általános funkciók a üzleti területektől függetlenül, mint a rendszer „utility-jei” lettek ábrázolva, lehetővé teszik azok független fejlesztését, vagy beszerzését a rendszerfejlesztési projekt egyéb fázisaitól függetlenül.

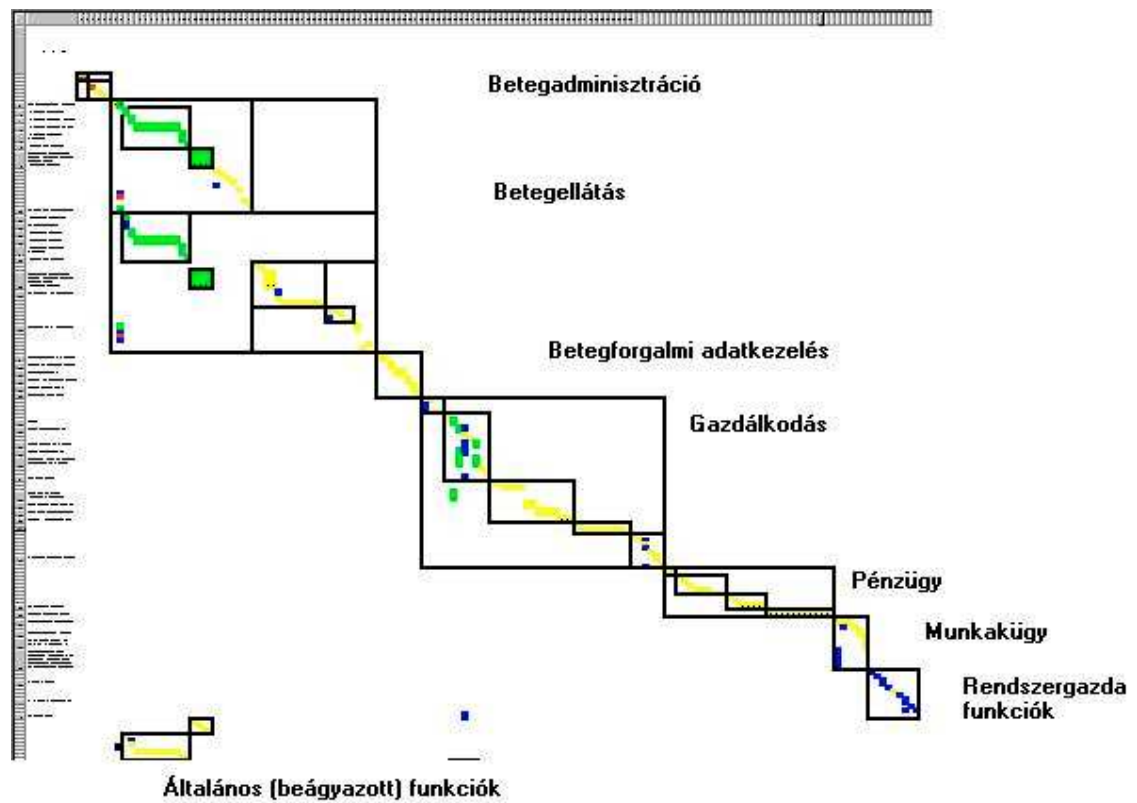
A üzleti területek a szervezetben folyó valamely tevékenységet írják le, ebből következően jól meghatározott szervezeti egység, vagy munkakör(ök) alrendszere, rendszermoduljaként azonosíthatók. A rendszer megvalósítási projektje készítésekor mind a költségek, mind az ütemezés tervezésekor nagyon hasznos kijelölésük: a megvalósítás során nincs értelme a üzleti területeknél kisebb tagolásnak, a megvalósítás sorrendjének meghatározásakor ugyanakkor szerepet játszik, hogy a üzleti terület:

- Mennyi idő alatt megvalósítható.

- Mennyibe kerül.
- Mennyire problémás a szervezet életében.
- Mennyire sürgős.
- Mennyiben szolgálja ki a többi cselevési területet.

Kifejtés

Az üzleti területek az alábbi ábra szerint alakultak:



7. Ábra: A kórházi információrendszer üzleti területei

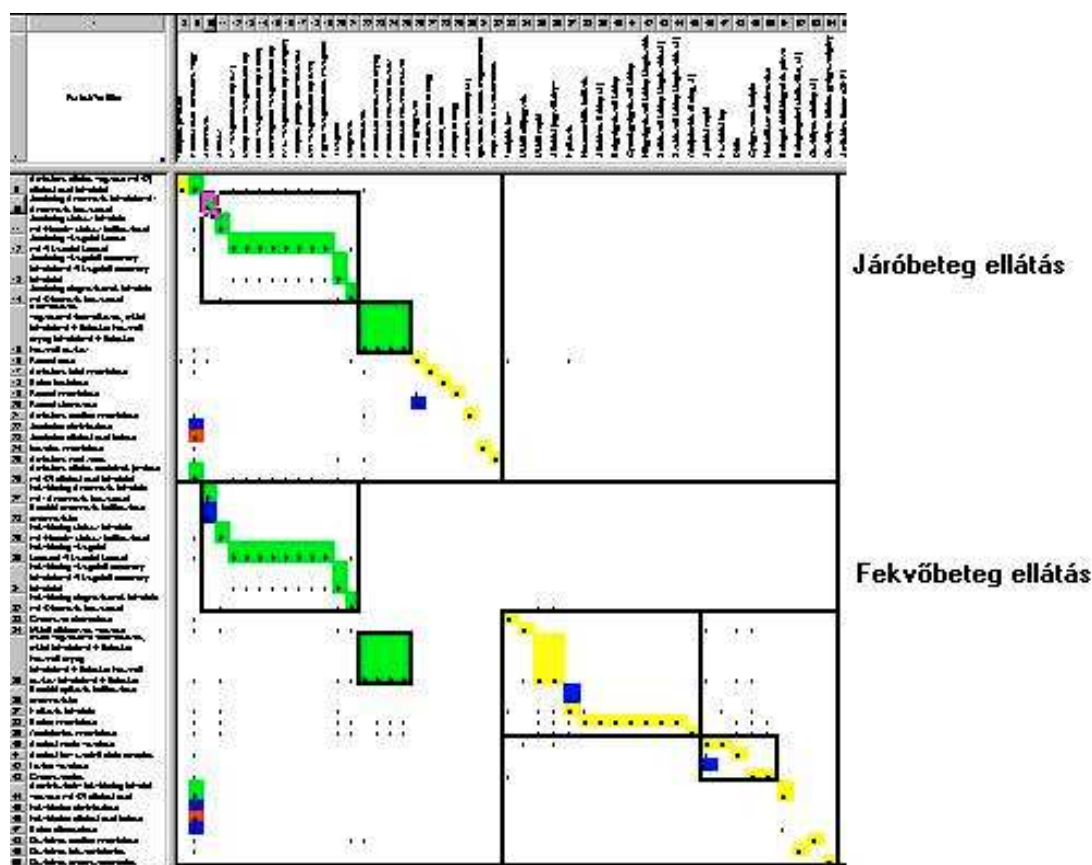
Az üzleti területeken belül elkülöníthetők a funkciók. A teljes, részletes üzleti területre és funkciókra történő csoportosítást a függelék tartalmazza, itt csak példák szerepelnek:

Funkció/entitás	Osztályos előjegyzés	Ambuláns előjegyzés	Beteg	Betegszámla: járóbeteg (Beteg)	Betegszámla: fekvőbeteg (beteg)	Utazási igazolvány (Beteg)
Beteg előjegyzése	c	c	f			
Előjegyzés törlése	d	d	f			
Új beteg felvétele			c			
Beteg törlése			d			
Betegszámla készítése (járóbeteg)			f	c		
Betegszámla készítése (fekvőbeteg)			f		c	
Utazási igazolvány kiadása			f			c

Betegelőjegyzés

Betegfelvétel

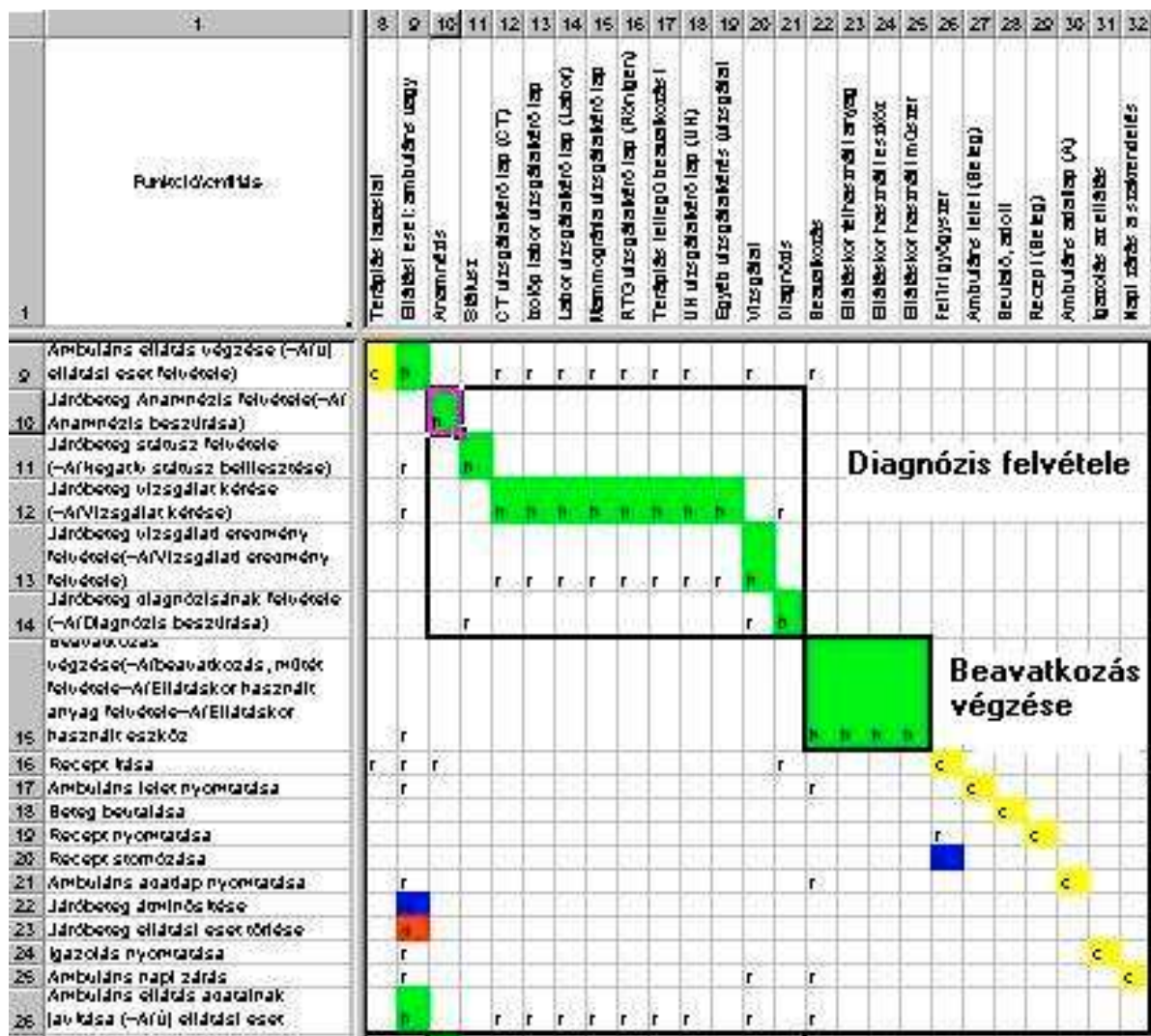
8. Ábra: Betegadminisztráció



Járóbeteg ellátás

Fekvőbeteg ellátás

9. Ábra: Betegellátás

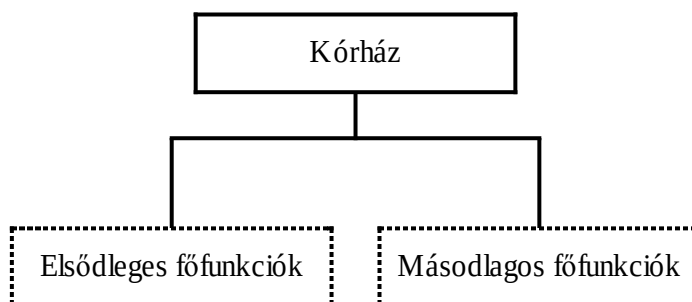


10. Ábra: Járóbeteg ellátás

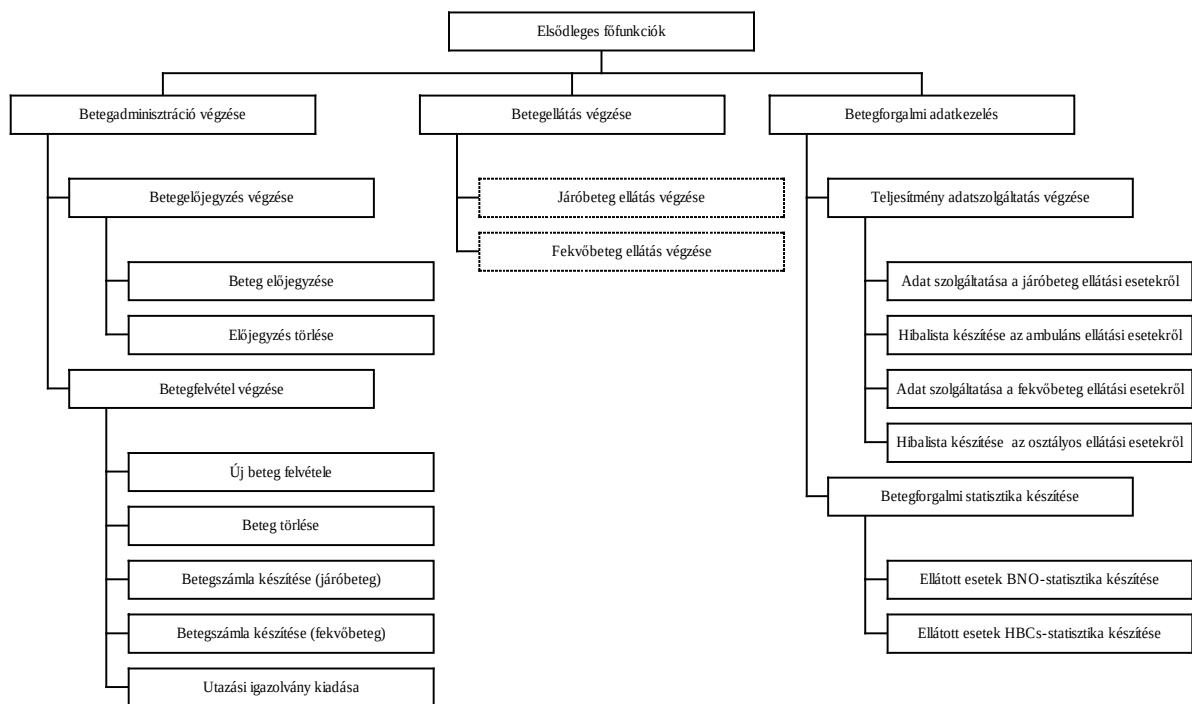
3.2.2.2. A rendszer funkcionális struktúrája

Kifejtés

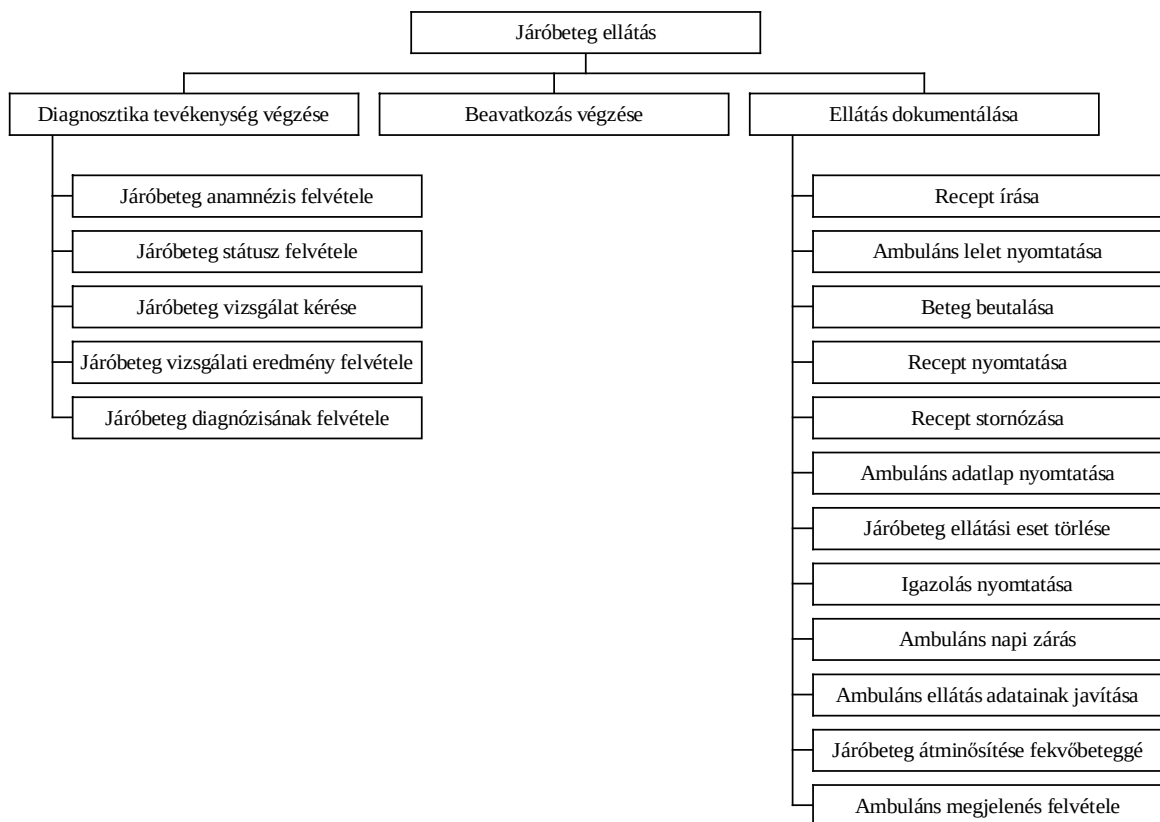
Az üzleti területek szerinti csoportosítás alapján a funkcionális dekompozíció:



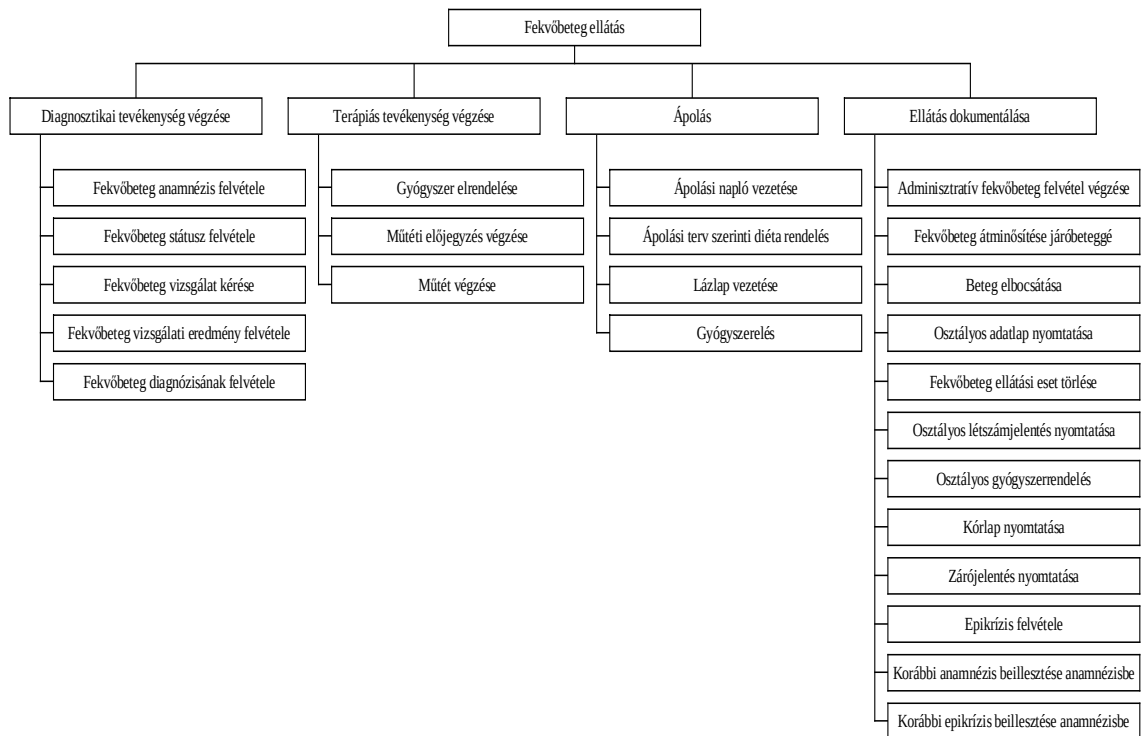
11. Ábra: A kórházi funkciók



12. Ábra: Elsődleges főfunkciók

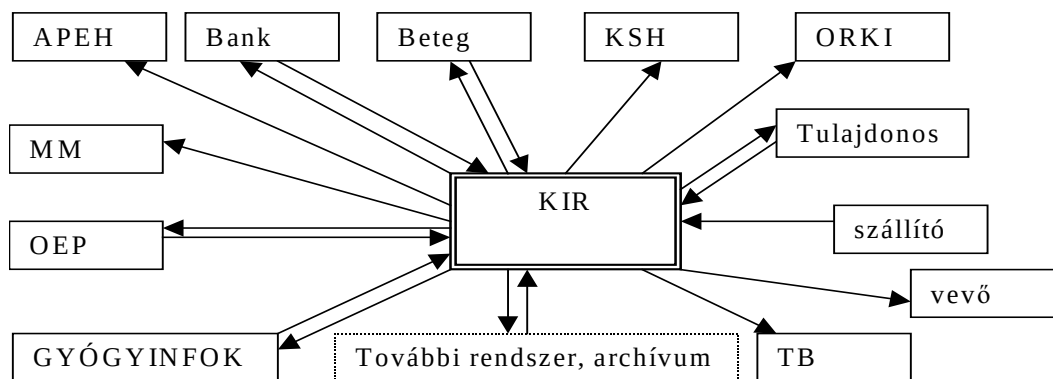


13. Ábra: Járóbeteg ellátás



14. Ábra: Fekvőbeteg ellátás

3.2.2.3. A külső kapcsolatok diagramja (External diagram: EXD)



A külső kommunikációt megvalósító entitások:

Funkcióentitás	Külső-belső kapcsolat	Külső kapcsolat
Zárójelentés (Beteg, A)	A	Beteg
Általános Kórlap (A)	A	
Ambuláns adatlap (A)	A	
Belgyógyászati kórlap kiegészítés(A)	A	
Belső kontrollinglisták (A)	A	
Beruházási üzembe helyezési okmány (A)	A	
Betegforgalmi statisztika. (A)	A	
Bevételi terv/tény összehasonlító jelentés (A)	A	
BNO statisztika(A)	A	
Diéta törzs (A)	A	
Ellátási eset, hibalista :járóbeteg (A)	A	
Ellátási eset, hibalista :osztályos (A)	A	
Étlap (A)	A	
Felhasználási adatok szakmánként, havonta (A)	A	
Forgalmi/állományi főkönyvi kivonat (A)	A	
Gyerekgyógyászati kórlap kiegészítés (A)	A	
HBCs statisztika (A)	A	
Kézpénz kifizetés bizonylat (A)	A	
Kezelési, karbantartási utasítás (Protokoll)	A	
Kiadás terv/tény összehasonlító jelentés (A)	A	
Kiadáshely/költségnem információ (A)	A	
Kiadáshely/szakfeladat információ (A)	A	
Kimutatás a saját karbantartó szervezet tevékenységéről (A)	A	
Kimutatás külső karbantartó szervezetek tevékenységéről (A)	A	
Kincstári folyószámla kivonat (A)	A	
Költségelosztási algoritmusok (Protokoll)	A	
Költséghely/költségnem információ (A)	A	
Költséghely/szakfeladat információ (A)	A	
Költségszemléletű főkönyvi kivonat (A)	A	
Leltári készlet (A)	A	

Mérlegkivonat (A)	A	
Munkavállaló átsorolása (A)	A	
Napi zárás a szakrendelés teljesítményéről (A)	A	
Nőgyógyászati kórlap kiegészítés (A)	A	
Osztályos adatlap (A)	A	
Osztályos gyógyszerertári számla (A)	A	
Osztályos tételes gyógyszerigény (A)	A	
Pénzforgalmi szemléletű főkönyvi beszámoló (A)	A	
Pénztári folyószámla kivonat (A)	A	
Pénztári kifizetés bizonylat (A)	A	
Pénztári befizetés bizonylat (A)	A	
Pénztári utalványozás (A)	A	
Sebészeti kórlap kiegészítés(A)	A	
Szakfeladat/költségnem információ (A)	A	
Szakfeladat/költségnem információ (A)	A	
Szakfeladatonkénti terv (A)	A	
Számla, belső (A)	A	
Számlák ÁFA specifikus nyilvántartása (A)	A	
Szülészeti kórlap kiegészítés (A)	A	
TMK Eseti előjegyzés: hibabejelentés	A	
Ügyfél folyószámla kivonat (A)	A	
Vizsgálati, terápiás protokoll (A)	A	
Terápiás jellegű beavatkozás eredmény közlése (ellátó)	Beavatkozás helye	
Terápiás jellegű beavatkozást igénylő kérő lap (ellátó)	Beavatkozás helye	
CT vizsgálati lelet (CT)	CT	
CT vizsgálatkérő lap (CT)	CT	
Izotóp labor vizsgálati lelet (Izotóp labor)	Izotóp labor	
Izotóp labor vizsgálatkérő lap (Izotóp labor)	Izotóp labor	
Labor eredményközlő lap (labor)	Labor	
Labor vizsgálatkérő lap (Labor)	Labor	
Mammográfia eredményközlő lap (Mammográfia)	Mammográfia	
Mammográfia vizsgálatkérő lap (Mammográfia)	Mammográfia	
RTG eredményközlő lap (Röntgen)	Röntgen	
RTG vizsgálatkérő lap (Röntgen)	Röntgen	
UH eredményközlő lap (UH)	UH	
UH vizsgálatkérő lap (UH)	UH	
Egyéb vizsgálat eredményközlő lap (vizsgálat helye)	Vizsgálat helye	
Egyéb vizsgálatkérés (vizsgálat helye)	Vizsgálat helye	
Havi ÁFA-bevallás (APEH)		APEH
Munkaadói járulék (APEH)		APEH
SZJA bevallás (APEH)		APEH
SZJA előlegek havonkénti befizetése (APEH)		APEH

Átutalási megbízás (Bank)		Bank
Banki értesítő (Bank)		Bank
Ambuláns lelet (Beteg)		Beteg
Betegszámla: fekvőbeteg (beteg)		Beteg
Betegszámla: járóbeteg (Beteg)		Beteg
Beutaló, adott (Beteg)		Beteg
Beutaló, hozott (Beteg)		Beteg
Igazolás az ellátás megtörténtéről (Beteg)		Beteg
Recept (Beteg)		Beteg
Utazási igazolvány (Beteg)		Beteg
Vizsgálati lelet (Beteg)		Beteg
GYÓGYINFOK- floppy (GYÓGYINFOK)		GYÓGYINFOK
GYÓGYINFOK Kísérőjegyzék (GYÓGYINFOK)		GYÓGYINFOK
Hibalista (GYÓGYINFOK)		GYÓGYINFOK
Beruházás-statisztikai jelentés (KSH)		KSH
Negyedéves beruházás-statisztikai jelentés (KSH)		KSH
Tényleges létszám munkaköri csoportonként (MM)		MM
Ambuláns floppy (OEP)		OEP
Ambuláns kísérőjegyzék (OEP)		OEP
BNO törzs (OEP)		OEP
Egészségügyi szolgáltató (OEP)		OEP
HBCs törzs (OEP)		OEP
Hibalista (OEP)		OEP
OENO törzs (OEP)		OEP
Postai irányítószámok (OEP)		OEP
Gyógyszer törzs (Protokoll)		
Helyettesítő és generikus gyógyszerek listája (Protokoll)		
Gép- műszer nyilvántartás (ORKI)		ORKI
Ingatlan nyilvántartási adatok (ORKI)		ORKI
Bejövő számla (szállító)		Szállító
TB számfejtési adatok (TB)		TB
Bevételi előirányzat (Tulajdonos)		Tulajdonos
Éves költségvetési beszámoló (Tulajdonos)		Tulajdonos
Kiadási előirányzat (Tulajdonos)		Tulajdonos
Pénzügyi előirányzat (Tulajdonos)		Tulajdonos
Készpénz befizetés bizonylat (Vevő)		Vevő
Számlázott számla (Vevő)		Vevő

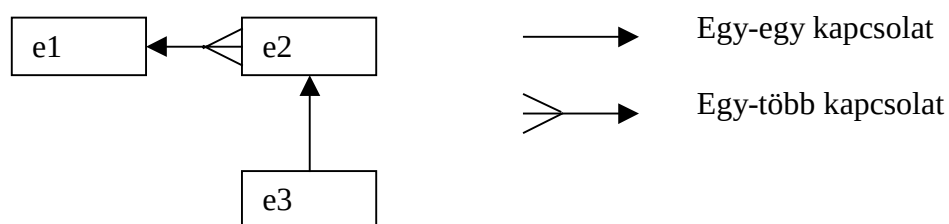
A külső-belső „A” kapcsolat intézeti szabályzatot, kódrendszert, kézhez juttatandó dokumentumot vagy egyéb, az intézeten belüli, de rendszeren kívüli kapcsolatot jelez. Ez utóbbi lehet kézi adatfeldolgozás, vagy a későbbiekben integrálandó, illetve interfészt létrehozva on-line kapcsolattal kommunikáló alrendszert.

3.2.2.4. Az adatmodell

Bevezetés

A belső entitások a rendszer által tárolt adatokat ábrázolják. Ezek közé tartoznak az *aktív* adatok, vagyis az adatfeldolgozás tárgya, és ugyancsak ide tartoznak a *passzív* adatok, vagy törzsállományok. A kapcsolatok ábrázolásakor meg kell különböztetni a tényleges entitás-kapcsolatokat, amelyek aktív entitások között léteznek, és a kódolást megvalósító aktív-passzív, illetve passzív-passzív kapcsolatokat.

Az *aktív-aktív* entitás kapcsolatok a szemantikai adatmodell szerint entitás-kapcsolat [7][8] diagramban ábrázolhatóak. Mivel az adatmodell végső soron a szoftverfejlesztő adatbázis definíciójának elméleti modellje, érdemes a kapcsolatok megvalósításhoz nélkülözhetetlen attribútumokkal foglalkozni pár mondatban: a kapcsolatok az E/R (vagy E/K-) modell szerint egy-egy, vagy egy-több típusúak lehetnek. A kapcsolat mindig két entitás között jön létre, azon megfelelő attribútumai segítségével. Mivel a szemantikai adatmodell legnagyobb érdeme éppen az, hogy a nyelvtani szabályokat alkalmazva helyes modell hozható létre, azaz a kapcsolat teljes bővített mondattal leírható kell, hogy legyen:



A fenti ábra kapcsolatai így olvashatóak ki:

- „Egy e1-hez 0, vagy több e2 tartozik”, vagy „Egy e1-nek több e2-je lehet”.
- „Egy e2-höz 0 vagy egy e3 tartozik”, vagy „Egy e2-nek egy e3-ja van”.

Ez egy-egy, illetve egy-több kapcsolat grafikus ábrázolására többféle jelölésmód létezik, itt az egy-egy kapcsolatot nyíl írja le, ahol a nyíl hegye arra az entitásra mutat, amely a kapcsolat kulcs-entitása. Egy kapcsolat kulcs szereplője létezhet a kapcsolat másik, nem kulcs entitása nélkül, de fordítva ez nem lehetséges. Az egy-több kapcsolatot irányított tyúkláb jelöli.

Az entitások kapcsolatai tehát azok megfelelő attribútumai között valósul meg. A kapcsolatot megvalósító attribútumot a kulcs-entitás esetén *kulcs-attribútumnak*, míg a nem kulcs entitás esetén *idegen kulcsnak* nevezik. A kulcs attribútumnak minden esetben egyedi attribútumnak kell lennie, azaz az érték nem ismétlődhet az adatbázisban, míg az idegen kulcsok közül az egy-egy kapcsolat idegen kulcsa is egyedi

kell, hogy legyen. A szoftverfejlesztők a kulcsokat az attribútumok index tulajdonsága segítségével állítják be. Az adatbázis-kezelők az ilyen módon definiált indexek és kulcsok által létrehozott kapcsolatokat, az adatbázis integritási szabályai között tartják nyilván, és automatikusan gondoskodnak a betartásukról.

Az adatmodell olyan matematikai formalizmus, mely a valóság adatorientált leírására alkalmas. Az adatmodellnek a valóság teljes értékű megadásához az alábbi három komponenset kell tartalmaznia:

- *strukturális rész, mely a valóságban megtalálható adattípusok és kapcsolataik leírására szolgál*
- *műveleti rész, mely felhasználásával különböző lekérdezési vagy módosítási tevékenységeket végezhetünk*
- *integritási rész, mely az adatbázisban megvalósuló adattípusokra és kapcsolatokra, valamint az elvégezhető műveletekre ad megszorítást [31].*

Gyakori hiba a kulcsok meghatározásánál az, amikor a kulcs attribútumot több célra is fel kívánja használni a követelmény dokumentáció készítője, vagy a szoftvertervező. A '80-as évek leggyakrabban előforduló hibája a személyi szám univerzális felhasználása volt: nemet és születési dátumot is tartalmazó egyedi személyi azonosítóként kívánták használni - máig nem tisztázott, milyen érvek szóltak mellette, - és látványos rendszer összeomlásokat produkált a rekordszámok növekedésével, illetve, amikor kiderült, hogy változtatni kell az értéket. Arról nem kell beszélni, hogy a rendszer az összetett kulcsok miatt lelassult, rendszerhiba esetén a helyreállítás bonyolultabbá vált, és sok esetben egyszerűen nem állt rendelkezésre a személyi szám, ami pedig a rekord felvételét tette lehetetlenné. Ugyanezt az életpályát bejárta a TAJ is. *A kulcstól elvárt tulajdonság egyedül az, hogy egyedi attribútum legyen, nem kell ezen túl semmiféle jelentéssel bírnia.*

Az entitás-kapcsolat (vagy entitás-reláció) diagram készítésének szabályai:

- Minden aktív-aktív kapcsolat szerepeljen rajta.
- Minden entitás kapcsolatban vagy mindegyik más entitással.
- A kapcsolatok egyértelműek, azaz a nyilak mentén soha nem lehet a kiinduló pontra visszajutni.

A fentiekből következik, hogy a több-több kapcsolatokat, illetve az önmagára mutató kapcsolatokat mindegyikét át kell alakítani úgy, hogy az E/K diagram csak egy-egy és egy-több kapcsolatokat tartalmazzon [7].

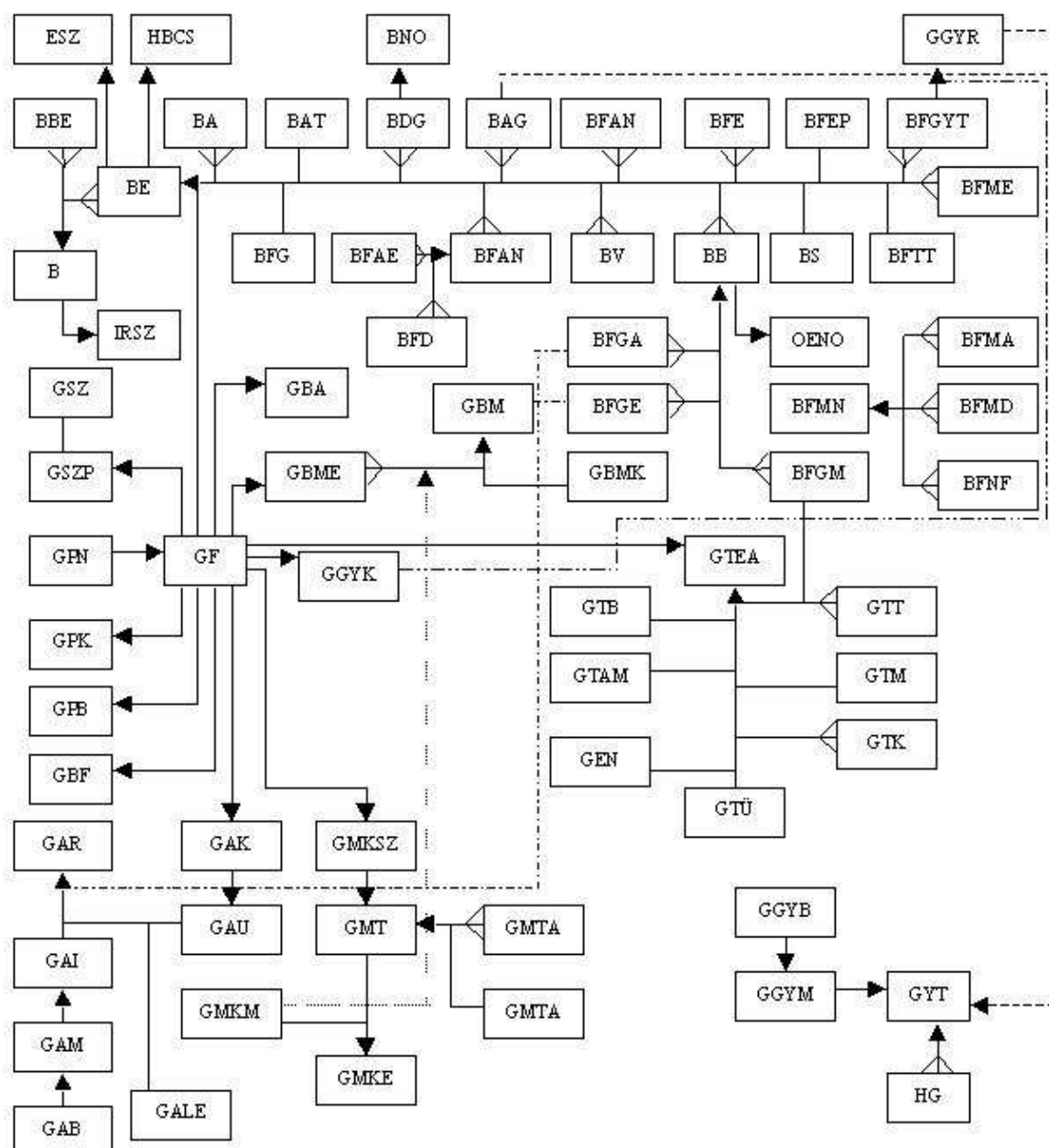
Az egy-egy kapcsolatban álló entitásokat, amennyiben az integritási szabályok együttes meglétüket írják elő, szokás *szuperentitásnak* is nevezni.

Kifejtés

A belső entitások elnevezésénél az alábbi rövidítéseket alkalmazva a rendszer ERD-je:

Beteg	B
Anamnézis	BA
Betegelőjegyzés	BBE
Felírt gyógyszer	BAG
Terápiás javaslat	BAT
Beavatkozás	BB
Diagnózis	BDG
Ellátási eset: ambuláns vagy fekvő	BE
Észlelési lap	BFAE
Ápolási napló	BFAN
Diéta	BFD
Betegek értéktárgyai és pénze	BFE
Epikrízis	BFEP
Beteg gyógyszer számla	BFG
Ellátáskor felhasznált anyag	BFGA
Ellátáskor használt eszköz	BFGE
Ellátáskor használt műszer	BFGM
Gyógyszeres terápia	BFGYT
Gyógyszerterápiás utasítás	BFGYU
Altatási jegyzőkönyv	BFMA
Narkotikum alkalmazása	BFMD
Műtéti előjegyzés	BFME
Műtéti napló	BFMN
Nosocomiális fertőzés	BFNF
Terápiás terv	BFTT
Negatív státusz	BNS
Státusz	BS
Vizsgálat	BV
Anyag raktári bevételezés	GAB
Anyagigénylés	GAI
Anyag kiadás	GAK
Anyag megrendelő	GAM
Anyag készlet	GAR
Leltári kiértékelés (A)	GALE
Anyag utalványozás	GAU
Beruházási adatai	GBA
Banki folyószámla tétel	GBF
Munkavállaló	GBM
Menza rendelés	GBME
Munkaügyi karton	GBMK
Gép - műszer egyedi nyilvántartó adatai	GEN
Főkönyv	GF
Gyógyszer bevételezés	GGYB
Gyógyszer kiadás	GGYK

Gyógyszer rendelés	GGYM
Gyógyszer készlet	GGYR
Karbantartás előjegyzési és ütemezési adatok	GMKE
Karbantartók munkabeosztása	GMKM
Karbantartási számla	GMKSZ
TMK munkalap	GMT
TMK munkalapra felhasznált anyag	GMTA
Üzemellenőrző rendszer napló	GMÜE
Készpénz befizetés	GPB
Készpénz kifizetés	GPK
Naplófőkönyv	GPN
Szerződés	GSZ
Szerződés pénzügyi adata	GSZP
Tárgyi eszköz értékcsökkenés és értékvesztés adatai	GTAM
Tárgyi eszköz beszerzési adatok	GTB
Tárgyi eszköz egyedi azonosító adatok	GTEA
Tárgyi eszköz karbantartási adatok	GTK
Tárgyi eszköz mozgásadatai	GTM
Tárgyi eszköz tartozékok	GTT
Tárgyi eszköz üzemeltetési adatok	GTÜ



16. Ábra: Entitás-reláció diagram

Megjegyzés

Az egymásba torkolló nyilak a kapcsolat szülő entitásának ugyanazon kulcs attribútumát jelzi. Csak azonos vonalstílussal jelölt entítások torkollnak egymásba, az eltérő vonalstílusok egymásra hatással nem lévő kapcsolatokat jelölnek.

A külső entítások a fenti ábrán nincsenek ábrázolva, mivel azok bejövő entitás esetén a felhasználói felülettel vannak kapcsolatban, míg kimenő entitás esetén jelentésenként illetve lekérdezésenként definiált állandó vagy ideiglenes kapcsolatokat használnak.

Az entitások felsorolását azok attribútumainak felsorolása követi. Ez utóbbiaktól a jelen dolgozat eltekint.

3.2.2.5. Adatfolyam-diagramok

Bevezetés

Az adatfolyam diagramok a funkciók közötti adatáramlást ábrázolják. Az egyes funkciók által kiszolgált munkahelyek, kiszolgálópontok közötti tranzakciószám, a szükséges sávszélesség is modellezhető segítségével amellet, hogy a rendszer elemeinek egymással való kapcsolatát mutatják. Az adatfolyam diagram csak a szekvencia funkciókat tartalmazza.

Az adatfolyam diagramok felbontását a földrajzi térképek felbontásának jelöléséhez hasonlóan indexek jelzik: ezek szerint a DFD(0) (Dataflow Diagram 0) az üzleti területek (funkciócsoportok, főfunkciók) közötti adatáramlást, a DFD(1) eggyel nagyobb felbontásban az üzleti területen belüli adatáramlást, s.í.t. ábrázolja.

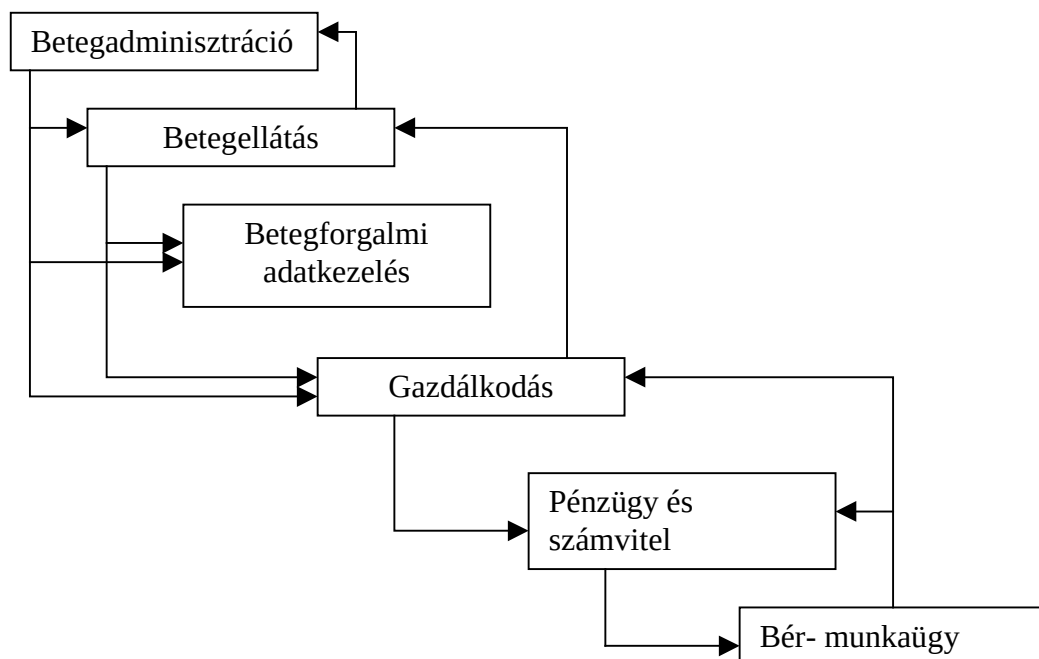
A diagonalizált c/u-mátrix segítségével az adatfolyam diagramok ábrázolása végtelenül egyszerűvé válik:

- Az üzleti terület, funkció melletti, azon kívül eső lévő r betű a bejövő entitást jelöli.
- Az üzleti terület, funkció alatti vagy feletti, azon kívül eső r betű a kimenő entitást jelöli.
- Az r-et nem tartalmazó oszlopok c-jei külső kimenő entitásokat jelölnek.
- A c-t nem tartalmazó oszlopok r-jei külső bejövő entitást jelölnek.

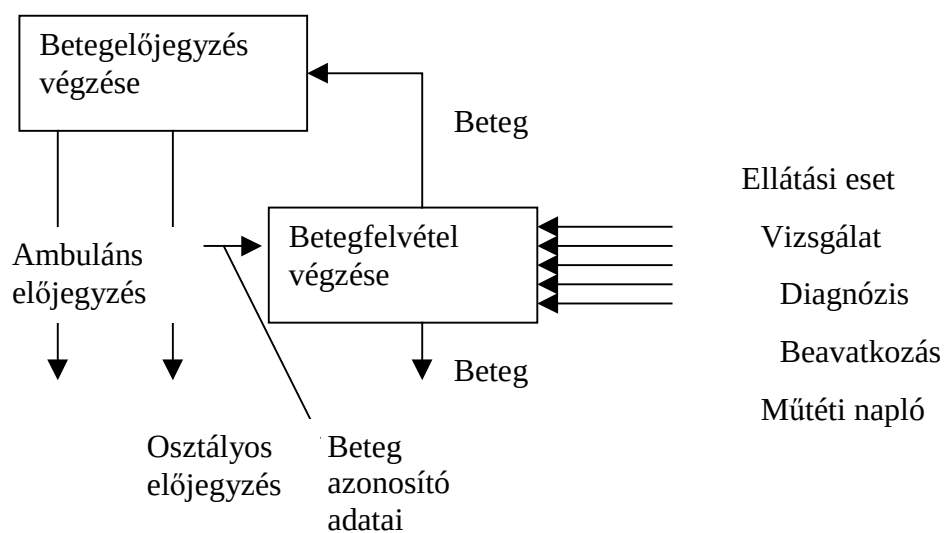
A fenti meghatározások szerint minden r betű valamely két, azt nem tartalmazó üzleti terület, funkció közötti adatáramlást jelöl.

Látható, hogy a beágyazott általános funkciók bevezetése nem rontja el a c/u->DFD leképezhetőséget, mindössze azt a módosítást kell alkalmazni, hogy azokban az oszlopokban, ahol szerepel h, azt kell az algoritmusban c-ként kezelni és az oszlopban lévő c-t figyelmen kívül kell hagyni.

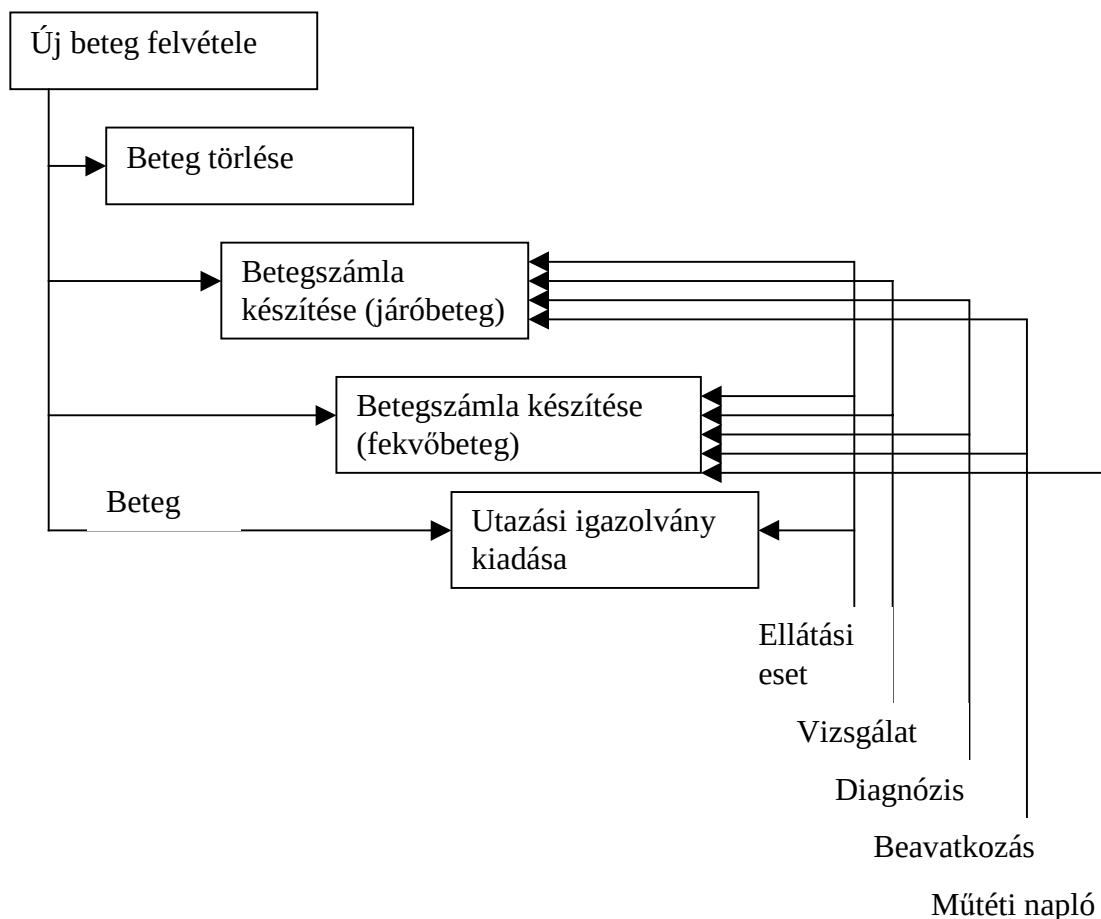
Kifejtés



17. Ábra: Kórház: DFD (0)



18. Ábra: Betegadminisztráció: DFD (1)



19. Ábra: Betegfelvétel végzése: DFD(2)

Megjegyzés

Jelen dolgozatnak nem célja az összes adatfolyam diagram fentiek szerinti ábrázolása. Mivel a függelékben megtalálható a teljes c/u-mátrix, a további diagramok a fentiek szerint könnyen elkészíthetők.

3.2.2.6. Adatvédelmi mátrix

Bevezetés

Az adatvédelem feladata az adatok elérésének biztosítása az arra illetékes felhasználók felé, ugyanakkor az illetéktelen felhasználók hozzáféréseinek korlátozása, vagy tiltása. A hozzáférés korlátozása[13]. A korlátozás felhasználónként kiterjedhet az elérhetőség

- időbeniségére (pl. munkaidőre szorítkozva)
- lokalizációjára (terminálok meghatározása)
- műveletekre (írás, törlés, olvasás, futtatás).

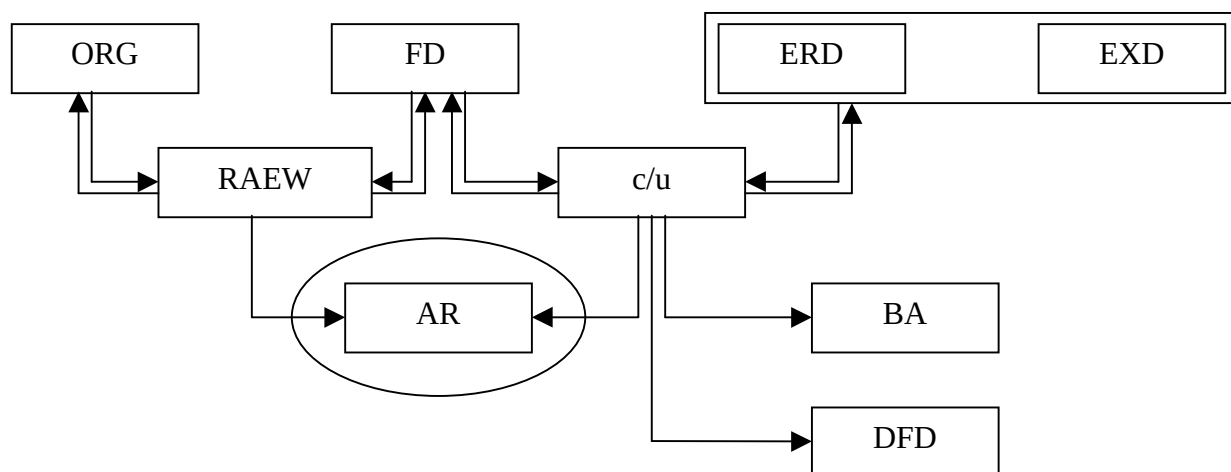
A szervezet organogramja tartalmazza az aktivitást végző beosztásokat. Az egyes hozzáférési jogosultságok az egyes beosztásokhoz (aktorokhoz) vannak rendelve. Az

organogram a szervezeti hierarchiát ábrázolja, melyen minden beosztás pontosan egyszer szerepel. A szervezet aktivitását a különböző beosztásokban lévő személyek végzik, kapcsolatukat a RAEW mátrix írja le[27]. E szerint minden egyes aktivitást végző személy beosztásának (szerepének) megfelelően a szervezet egy-egy funkciójához

- R: responsibility, azaz felelősség
- A: authority, azaz felügyelet
- E: expert, azaz szakértő
- W: work, azaz munkavégző

szereppel kapcsolódik.

A Martin-féle szervezési modellen alapuló modell:



20. Ábra: A továbbfejlesztett szervezési modell

Jelölésmagyarázat:

ORG (Organogram): szervezeti hierarchia

FD (Functional decomposition): funkcionális dekompozíció

ERD (Entity Relation Diagram): E/K (Entitás-kapcsolat)-modell

EXD (External diagram): külső kapcsolatok

RAEW (Responsibility, Authority, Expertity, Word): felelősség, felügyelet, szakértés, teljesítés mátrix

c/u (create-use): létrehoz-felhasznál mátrix

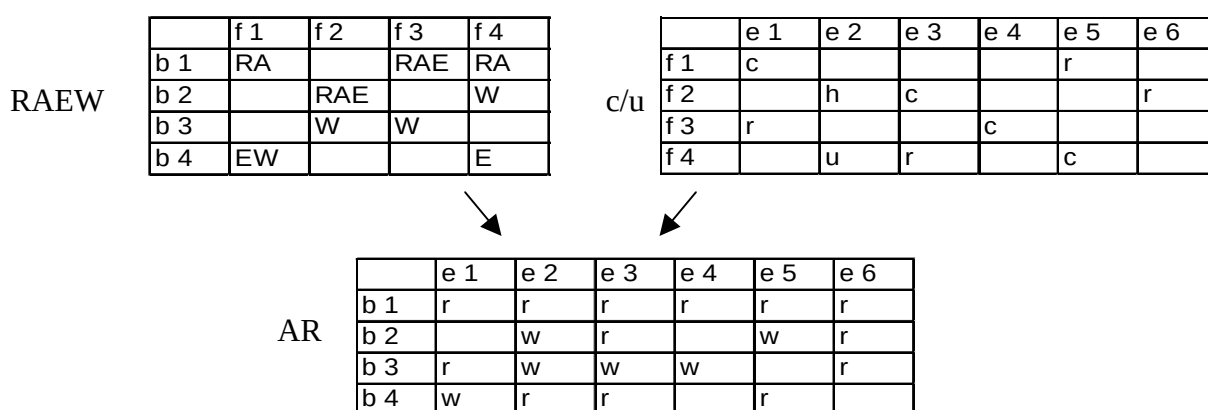
AR (Access Rights): hozzáférési jogosultságok mátrixa

BA (Business areas): üzleti területek

DFD (Data flow diagram): adatfolyam-diagram

Az AR-mátrix a hozzáférési jogosultságokat tartalmazza, amely a szervezeti hierarchia és a szervezet funkciót összekapcsoló RAEW-mátrix, valamint az egyes

funkciók és az általuk kezelt entitások kapcsolatát leíró c/u-mátrix szorzataként jön létre. A RAEW-mátrix szerint minden funkcióhoz 4 beosztás kapcsolódik, pontosan egy R, A, E, és W szereppel, ezen funkciók pedig 5 módon kezelnek egy-egy entitást: c, h, r, u, d. Ezek szerint egy beosztás egy-egy entitást 20+1 módon kezel (a +1, ha sehogyan sem). Ezt a bonyolult kapcsolatrendszert automatikusan kezeli az itt ábrázolt modell: A RAEW w-je írási a c/u betűjét engedélyezi az AR-ben, míg minden más RAEW-beli betű olvasási jogot a c/u-szerinti kapcsolatban.



21. Ábra: Hozzáférési mátrix

Kifejtés

Megjegyzés

A szakdolgozat fiktív kórházát ábrázol, így nem célja konkrét adatvédelmi mátrix ábrázolása.

3.2.2.7. Nem funkcionális követelmények

Bevezetés

A bemutatott rendszer nem funkcionális követelményei azokat a funkcionális követelmények teljesítésének körülményeit definiálják[21].

Kifejtés

Termékkövetelmények

- Az eset-alapú betegadminisztrációs rendszer interaktív, így a beteg személyi és ellátási adatai azonnal megjelennek az intézeti rendszerben.
- Adathozzáférés biztosítása

A rendszeren belül 30 másodperc alatti adatelérés megfelelő. Az új rendszerhez illesztett meglévő egészségügyi alkalmazásoknál az adatelérési idő nem haladhatja

meg a 10 másodpercet, míg az illesztett gazdasági alkalmazásoknál elegendő az 1 órás adatelérési idő.

A rendszernek a fenti válaszdőket a feltüntetett napi csúcs tranzakciószám esetén is biztosítani kell.

A rendszer a kórház által meghatározott többszintű adatelérési és futtatási jogosultságoknak feleljen meg.

- Válaszdők

Az adatelérési idő a belsőleg rendelkezésre álló rögzített adatokra vonatkozóan a 3 másodpercet nem haladhatja meg

- Archiválás

A szállított rendszernek kidolgozott mentési, archiválási eljárást kell tartalmaznia, az adatbiztonság és sérülés esetére visszaállíthatóság biztosítására. Naplózási rendszert tartalmazzon, mely rögzíti a felhasználók által végzett adatmanipulációkat, ezáltal valamely kívánt korábbi állapot visszaállítható legyen

- Rendszer kiesés

A központi hardverelemeknek és a hálózatnak (WAN és LAN) a 24 órás üzemeltetést biztosítaniuk kell.

Hibabejelentéstől számított hibaelhárítás max. 6 órán belül.

- Hordozhatóság

A rendszer Windows és Linux operációs rendszerek alatt egyaránt használható legyen. Amennyiben a futtatásnak a „dobozos”, standard operációs rendszer szolgáltatásain túl egyéb feltételei vannak, az legyen bennfoglalva a szállító által szállított termékben és árban.

- Nyelvi követelmény

Minden információtechnológiai termékkel, így a hardver és szoftver termékekkel egyaránt szállítandó annak magyar nyelvű műszaki és felhasználó dokumentációja papíron vagy elektronikus adathordozón. A adatok megjelenítésére szolgáló eszközöknek és szoftvereknek támogatniuk kell az ISO 852 karakterkészlet használatát, valamint a bővített magyar ábécé szerinti rendezést.

- Dátum

A rendszer az úgynevezett rövid dátumformátumot, azaz az ÉÉÉÉ.HH.NN dátumformátumot alkalmazza a I/O műveletek során, a belső adatábrázolás dátum/idő típusú mezőkkel történjen.

- Elektromos tápellátás

Minden elektromos eszköz működjön 240 +/- 20V, 50 Hz +/- 2 Hz elektromos hálózatban, a magyar szabvány szerinti csatlakozókkal legyen ellátva.

- **Működési környezeti feltételek**

Amennyiben külön nincs jelezve, minden eszköznek folyamatosan (24/7) működőképesnek kell lennie 0-40 C, 20-80 relatív páratartalom és a levegő 0-40 g/m³ portartalma esetén.

- **Szervezeti követelmények**

- Az ellátott esetek finanszírozási alapidokumentációja (Osztályos Adatlap és Ambuláns adatlap) legkésőbb az ellátás befejezésekor álljon rendelkezésre. Ugyancsak készüljön el és nyomtatott formában, hitelesítve átadható legyen a beteg számára az ellátás orvosi dokumentációja (lelet, zárójelentés).
- A rendszer algoritmusai ellenőrizhető módon feleljenek meg a megrendelő által a mellékelt minőségbiztosítási dokumentációnak.
- A rendszerhez a szállító biztosítson SQL-lekérdezések futtatására alkalmas felületet a meglévő adatok elérésére. Az ilyen módon készített lekérdezések MS Office környezetbe történő csatolása legyen megoldott.

- **Külső követelmények**

- A rendszer legyen képes a felsorolt meglévő, vagy későbbiekben telepítendő, a mellékletben meghatározott adatcserére. (Ezt minden egyes esetben egyenként kell meghatározni, lehet adat export-import, vagy adatkonverzió.)
- A rendszernek több telephelyen működő intézet esetében is integrált rendszerként kell viselkednie (WAN kapcsolat, bérelt vonal iránti igény).
- A rendszer működését befolyásoló jogszabályok változása esetére a szállító tegyen ajánlatot a jogszabálykövetésre. A rendszernek az orvosi és finanszírozási dokumentációt generáló moduljai nyílt kódúak legyenek, a felhasználó, vagy más szállító számára használható programozási dokumentációval ellátva.
- A rendszer működése feleljen meg A személyiségi jogok védelméről szóló..., Az egészségügyi adatok kezeléséről szóló 1997. Évi ... valamint az Egészségügyről szóló 1997 évi törvényeknek.

- **Szakterületi követelmények**

- Az elbocsátott fekvőbeteg dokumentációja nem zárható le, amíg az osztályos eset a GYÓGYINFOK által hivatalosan közölt algoritmus szerint nem sorolható be a Homogén Betegségcsoportok valamelyikébe.

- Az elbocsátott fekvőbeteg ellátási eset és a lezárt járóbeteg ellátási eset dokumentációjának tartalmi és formai szempontból egyaránt meg kell felelnie a finanszírozó ellenőrző algoritmusainak.

Megjegyzés

A dolgozatnak nem célja a nem funkcionális követelmények tervezéséhez bármilyen módszertani útmutatót adni, ezért a fenti követelmények csupán a szerző tapasztalata szerinti előírások.

4. Összefoglalás

Jelen értekezés a kórházi információrendszer követelménydokumentációja meghatározásának folyamatát írja le a kórházi igények felmerülésétől a szoftverspecifikációhoz szükséges részletek meghatározásáig. Rövid áttekintést ad a hazai kórházi informatika evolúciójáról, rámutatva arra, hogy a követelménytervezési folyamat mellőzése az ilyen rendszerek fejlesztésének rendkívül alacsony hatékonyságát és hatásosságát eredményezi.

Az értekezés első részében rövid áttekintést ad a követelménydokumentáció szerepéről és fajtáiról, valamint a követelménytípusokról.

Az értekezés második része egy konkrét kórházi információrendszer követelménydokumentációjának elkészítését írja le lépésenként, s e konkrét rendszer tervezésének lépései során tartalmazza a tervezési módszer továbbfejlesztését jelentő tudományos eredményeket. A kórházi igények megfogalmazása után meghatározásra kerülnek a felhasználói követelmények. A felhasználó követelmények jellemzően nem térnek ki a nem funkcionális követelményekre, mivel a megrendelő egyrészt nem tudja kifejezni saját igényeit, másrészt magától értetődőnek tartja a használhatósági kritériumokat. A szakterületi követelmények jellemzően a másodlagos, a nem gyógyító-ápoló tevékenységgel kapcsolatban jelennek meg.

A rendszerkövetelmények meghatározásának lépéseit az intézet feladatrendszerének meghatározása kezdi, mivel a rendszer használhatósága elsősorban a rendszertől elvárt mérésekkel kapcsolatos adatszolgáltatással függ össze. A funkcionális dekompozíció, vagy funkcionális elemzés a rendszer funkcionális követelményeit főfunkció-funkció-folyamat bontásban részletezi. A kezelt entitások meghatározása a ilyen módon meghatározott funkciókhoz történő hozzárendeléssel történik, azaz minden egyes funkció vagy folyamat esetén meg kell határozni, hogy milyen input paraméterek szükségesek a funkció működéséhez és milyen outputokat produkál a kérdéses funkció vagy folyamat.

A módszer fókuszában a c/u-mátrix áll. Ezzel a funkciók és az entitások kapcsolata lesz szabályozva. A mátrix soraiban a rendszer funkcióit, míg oszlopaiban a rendszer által kezelt entitásokat elhelyezve az összes lehetséges funkció-entitás kapcsolat könnyen áttekinthető és meghatározható. A mátrix műveletei során a rendszer teljessé és ellentmondásmentessé válik, majd a diagonalizálás során a rendszer architektúráját, adatfolyam diagramját is meghatározza. A mátrix műveletek az entitásokra is hatással van, így a végleges adatmodell és a külső kapcsolatok is a c/u mátrix végleges formája után határozható meg.

E módszer nem terjedt el a hazai gyakorlatban, aminek oka a következő két probléma:

1. A diagonalizálás során a funkciók sorrendjének meghatározására két módszer ismeretes a szakirodalomban: ezek az életciklus szerinti sorrendiség, illetve a funkció-függőség szerinti sorrendiség. A funkció-függőség szerinti sorrendiség egyszerű, például gyártási folyamatokban jól használható, de a visszacsatolós rendszerekben (így az egészségügyben) nem jelent megoldást. Az életciklus szerinti sorrend meghatározásakor problémát okoz, hogy bizonyos funkciók nem illeszthetők be az életciklus szerinti időrendi sorrendbe, vagy esetleg több helyen is beilleszthetők lennének.
2. A funkciók és entitások a c/u mátrixban négyféle kapcsolatban lehetnek. Ezek jelölése: „c”, azaz létrehoz, „u” azaz felhasznál (módosít), „r” azaz olvas és „d” azaz töröl. Egy entitáshoz csak egyetlen funkcióval lehet „létrehoz” kapcsolata, vagyis kizárólagos jogot kell adni az entitásokat létrehozó funkcióknak. Ennek megoldása gondot okoz a párhuzamos, vagy konkurens funkciók esetén; például egy betegnek a járó- és fekvőbeteg szakellátás során végezhetnek ugyanolyan vizsgálatot, a különböző formájú ellátási eseteknél ugyanazon entitásokat, jelen esetben a vizsgálatot mindkét ellátási protokoll szerint rögzíteni kell. A vizsgálati eredmények rögzítése szigorú protokoll szerint, a funkciók időrendiségében meghatározott mindkét ellátási forma esetén. A „vizsgálati eredmények rögzítése” funkciónak tehát az életciklus-szekvencia szerint mind a járó-, mind a fekvőbeteg ellátásban szerepelnie kell, ami önmagában nem okoz gondot, hiszen átnevezéssel egyértelművé tehető, hogy melyik funkcióról van szó, pl. „járóbeteg ellátás során vizsgálati eredmények rögzítése” és „fekvőbeteg ellátás során vizsgálati eredmények rögzítése”. A gond továbbra is az, hogy mindkét funkció ugyanazt az entitást hozná létre, márpedig a c/u-mátrixban egy entitás sorában csak egyetlen „c” szerepelhet.

A két probléma együttes megoldása a nem szekvencia-, vagy általános funkciók bevezetése. Az újonnan bevezetett általános funkció tartalmazza az entitást létrehozó kizárólagos jogosultságot. Kívül esik a szekvenciákon, de a szekvencia funkciókból történő meghívással az entitás létrehozásának funkciója beágyazódik a hívó eljárásba. A párhuzamos funkciók ez által ellentmondás mentesen kezelhetők. A fenti példa esetén az újonnan bevezetett „vizsgálati eredmény beszúrása” funkció tartalmazza a „c” (create), míg a két eredeti funkcióhoz „h” (have create) kapcsolat rendelhető, ami mutatja, hogy a kérdéses funkció beágyazott funkcióként tartalmazni fog egy általános (nem szekvencia-) funkciót, és ezt majd a funkcionális dekompozícióban is így kell feltüntetni.

Az új funkció-entitás kapcsolat bevezetése mellett továbbra is fennáll a c/u-mátrixnak az adatfolyam-diagramra történő leképezhetősége, azaz nem romlik ez a függvény. A leképezésben annyi változtatást kell mindössze alkalmazni, hogy azokban az oszlopokban, ahol van „h”, azokra kell alkalmazni a „c”-re vonatkozó szabályt.

Az értekezés tartalmazza a rendszer üzleti területeinek kialakítási szabályait, illetve be is mutatja azok alkalmazását. Tartalmazza kész rendszer funkcionális dekompozícióját a szekvencia- és nem szekvencia funkciókkal, illetve rendszerfunkciónak nevezett funkciók csoportjával, amelyek az előző két csoport egyikébe sem illenek, mivel sem szekvencia, sem beágyazható általános funkciók. Ábrázolja az értekezés a rendszer külső kapcsolatait leíró diagramot, valamint a teljes rendszer adatmodelljét.

A dolgozat bemutatja, hogyan készíthető el egyszerűen a teljes rendszer adatvédelmi mátrixa. Ez szerves része magának a szervezési modellnek, így bármilyen adatszolgáltatási követelmény, funkcionális változás vagy a szervezeti felépítés átalakítása automatikusan maga után vonja az adatvédelmi mátrix aktualizálását.

Az értekezés végül tartalmazza a modell kórházi információrendszer nem funkcionális követelményeit.

5. Summary

This PhD dissertation describes the way to determinate the system requirements for the hospital information system. It begins with the introduction of the hospital claims and goes on to describe the software specifications. It gives a summary on the evolution of the domestic hospital informatics, showing that disregarding of the

requirements determination process result in a very low rate efficiency of this kind of systems.

The first part of the dissertation contains an overview on the roles and types of the requirement documentation, and the types of the requirements.

The types of the requirements documents:

- The *User requirements* are natural language expressions, completed by figures, tables, drafts and patterns, about the expectations of the claimed services. It also contains restrictions on the functioning. It is made by the User/Customer.
- The *System requirements* are particular descriptions of the system services and restrictions. The *System requirements documentation* (sometimes referred to as Functional specification), must be correct and free of contradictions. That is the base of the contract between the Customer and the Supplier. *It is made by the Supplier, based on the User requirements.*
- The *Software specifications* are the abstract description of the software plan. It is the basis of the particular system plan and implementation, which is needed to plan the additional hardware and software elements. That can be add further details to the system requirements. It contains both the system user requirements and the detailed system requirements. The user requirements and the systems requirements can be within the same documentation, but then the user requirements can be cited as the introduction of the system requirements.

The requirements can relate on the claimed particular services, the method of the consolidation or properties of the whole system or its individual component, such as quality or performance parameters. The classifications of these categories are the followings:

Functional requirements

These describe the supported services and functions. It contains the behaviour of the system under several situations.

Theoretically, the system functional specifications must be complete and free of contradictions. Completeness means that the entire user defined service must be contained. Free of contradictions means, that there must not be any difference of opinion at the requirements level. In practice, it is very hard to get the completeness and requirements free of inconsistencies. It's reason is partially due to the inside complexity of the systems, while on the other hand several viewpoints mean different opinions or ways of thinking about claims. These inconsistencies do not become obvious immediately.

To work out the completeness and to minimise inconsistencies of the functional requirement specifications, there is well-used method that describes the function-entity context (the c/u matrix). The functional decomposition is the way to determine how the system service decomposes into processes. The entity of the system will be ordered on these functions and processes before determining the system's data model.

Non functional requirements

These are restrictions on the system's functions and services, or on the whole system. They include time restrictions, constraints on the development process, standards, etc. These are not in direct contact with the system-supported functionality. They can be related to system properties, such as reliability, response time, storage capacity claims, configuration, requirements to individual system components (such as I/O capacity) or description of data interfaces.

A number of non-functional requirements relate to the entire system, not individual components. These are usually more important, than the individual functional requirements, since an unsuccessful performance of an individual requirement can slack the system, while the failure of a non-functional system requirement can make the whole system unusable.

The non-functional requirements are not definitely related to the actual software system. It can determine for example, that the requirement documentation and software specification must be written according to the rules and structures of a named model or methodology, and create and maintain the UML standards. It can reference the prescriptions of applied quality assurance system, internal regulations or external laws or other circumstances. They can be special user claims, algorithms or data handling commissions.

Types of non-functional requirements

Product requirements

Requirements, determining the behaviour of the product. Since these requirements are mostly part of the so-called "kick-off" parameters, it must determine the method of measurement also, to control them in a similar manner. These can be the speed of the run, size, reliability and portability of the system.

Organisational requirements

Their origin can be the regulations and commissions of the Customer and the Supplier. These are, what processes to use (such as programming language or planning method to use) and the shipping requirements.

External requirements

Requirements, originate from outside factors of the system and its developing process: collaboration requirements (determines how the system is connected with other systems), environmental requirements, law requirements, ethic requirements (they ensure the acceptable functionalities of the system for the users and the public).

Domain requirements

These are mirroring the properties of the speciality, the knowledge of the special domain. These domain requirements can be either functional or non-functional. Their origins are the rules, algorithms and constraints of the speciality, instead of the user claims. These requirements contain the basic conditions of the availability.

The domain requirements are expressed on the special field's language, which is very hard to understand by the software designers. Specialists of the domain can simply leave out information of the requirement, since those are evident for them. On the other hand, there may not so evident for the system designers. This is the reason of using computing specialists besides the system designers, who are experienced the given speciality, both the healthcare and the information systems [11].

The worked out system

The second part of the dissertation details step by step, the process of the writing the requirement documentation of a given hospital information system. It also includes the scientific result, which improves the method of the requirement determination.

After drafting the hospital claims, the user requirements are determined. The user requirements do not detail the non-functional requirements. Its reasons are, first, that the user cannot define its own non-functional claims, second, that it figures that they are evident. As it is typical, domain requirements appear only at the secondary functions, that is non-health activities.

The first step in the determination of the system requirements is the Critical Success Factor Analysis, since the usability of the system depends on the measures of the critical success factors and their data transfers. By this process there must be word and clarify the task system, that is the mission, objectives and goals of the firm, the critical success factors and the measures, how to determine them.

As we said, determining of the system requirements is forerun by giving the user requirements, that is the claims, described on the user's own language, for the system's services. But the user supposes evident many times requirements and restrictions, which have critical importance in the point view of the system's functionality. Thus, the user requirements must be embedded in the tasks of the company. The long term (strategic-)

and short term goals, critical success factors, and their measure must be appear at the functions and data model of the system.

The functional decomposition, or functional analysis is the way to detail the activities, that must be serviced by the system. This method decomposes the system's main functions to functions, going on to decompose the function into sub-functions and processes. The identification of the handled entities goes by ordering them to these decomposed functions and processes, that is at all of them must identify the input parameters needed for functioning, and what entities are produced by them.

The c/u matrix stands in the middle of the method. That describes the conjunction of the system's functions and entities. Putting the elements of the functional decomposition in the rows of the matrix and the entities in the columns of it, all the possible function-entity contact can be easily overviewed and determined. By validating the matrix, the system becomes complete and free of inconsistencies. Later, transform it into diagonal form, it describes the business architecture and the data flows of the system. The matrix validation process effects on the entities too, so the final data model and functional decomposition can be determined only after bringing the c/u-matrix in its final form.

The problem

Against the easiness of the method above, it is not popular in the domestic practice. There may be two reasons:

1. During transformation of the c/u-matrix into diagonal form, firstly the rows, then the columns must reorder. There are known two methods to reorder the rows: first is the so-called life-cycle ordering, while other is the function dependency method. Function dependency method is very popular at one-way founded, for example, producing systems but that method is too complicated at the feed-back systems, like health systems. On the other hand, it can cause troubles, that several functions don't fit into the time order by life-cycle, or they could be fit in more phases.
2. The functions and entities can be associated with several types: a function/entity can "c" that is create, "u" that is use, "r" that is read and "d" that is delete. There must be only one function associated with an entity, that is a function, that creates an entity must have exclusive right on it. This restriction means problem with concurrent functions; for example, a patient can be treated by the same way in inpatient and outpatient care forms too. That treatment must be recorded in both of the cases, but then the input of the treatment should be included in both time sequenced protocols. The process of "recording treatment" can be renamed and

placed in two times in the patient care, such as “recording inpatient treatment” and “recording outpatient treatment”. The problem was not solved, because both should associate “c” at the “treatment” entity, but there must be only one “c”.

The solution of the problem

The common solution of the two problems above, to introduce the so-called non-sequential, or general functions. This newly introduced function associates the problematic entity the “c” (create) right. It is out of the sequences, but embedding into (or calling from) the sequential functions, the creation of the entity becomes embedded in the main function or process. The concurrent, parallel functions can be handled without contradictions this way. In the above example, the “inserting treatment record” function associates the “c”, while the original functions associate “h” (have create) right. The letter “h” shows also, that this function includes a non-sequential function, so that must be appearing at the functional decomposition too.

The method to validate the c/u-matrix

1. Fulfil the c/u-matrix by the user requirements, or if it exists, the system requirements.
2. Check the rows, that is if a function associates to an entity several ways, that is there are more letters in an intersection of the function’s row and the entity’s column, the function must be decompose at least the number of function as the letter were shown before.
3. Check that every row must contain one of the “c”, “h”, “u” or “d” letters. It guarantees the function to make something the entity. The function, which does not create, has create, delete or changes the entities, does not any activity in the system, or it makes that without any control. These rows must be deleted, and also have to maintenance the functional decomposition.
4. Every column must include maximum 1 of “c”s. In the case, that the column includes more than 1 “c”s, one of the following cases can occur:
 - The current entity is so-called super-entity, where several components are handled by several functions. There must be identified these component as entities, delete the column of the super-entity and add the identified entities columns to the c/u-matrix. The ERD must be corresponded these changes.
 - The rows, containing the “c”-s, embed the same non-sequential (or general) function. The rows must be changed, that is change the “c”s to “h”s, and add the non-sequential function’s row the c/u-matrix, containing “c” in the current entity’s intersection.

- Some “c”s are badly signed in the matrix, the wrong letters must be deleted or changed.
5. Every column have to contain at least 1 “c”, except, if the entity is an incoming outer entity. The sender creates these entities. These can be file, in that case the system’s functions can use it without change their form. In the case, any transformation is needed (for example, a paper based documentation arrives and it must be recorded, or an incoming file must be converted) the function, which reads (“r”) the entity, creates (or has create) the entity, which has role in the system’s functionality. The column, which does not describe incoming outer entity and does not contain any “c” letters, must be deleted, because its origin is unknown.
 6. Every column must contain at last “u” or “r” except, if the entity is outgoing outer entity. These entities are created by the system. The outer entity can be inner entity in the same time, in the case if they are copies (for example, copies to archive, saved data). The column, which does not contain neither “r” nor “u” and not outgoing outer entity, must be deleted. There is no function using it, the system does not need it.
 7. In the case, a row contains more “c” and “h”, worth to try to decompose that function in sub-functions or processes. Every row contains 1 “c” or ‘ “h” at ideal case.
 8. The 3.-7. steps must be repeated until a cycle had run without modifying any rows or columns. That means that the matrix correspondences all the above conditions.
- After validate the matrix must be transform into diagonal form by reordering the rows by the life-cycle principles, and then reorder the columns.

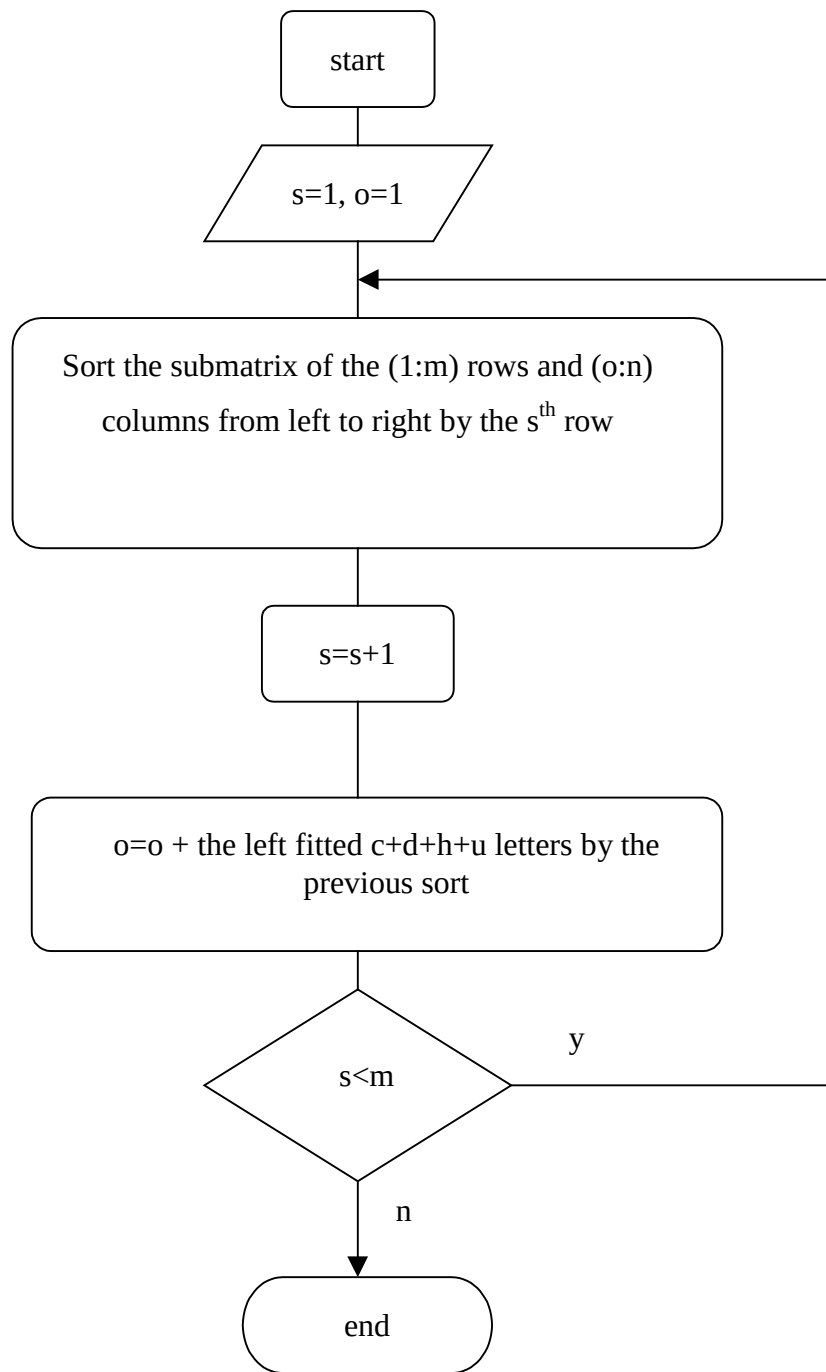


Fig. 1. Algorithm of column reordering

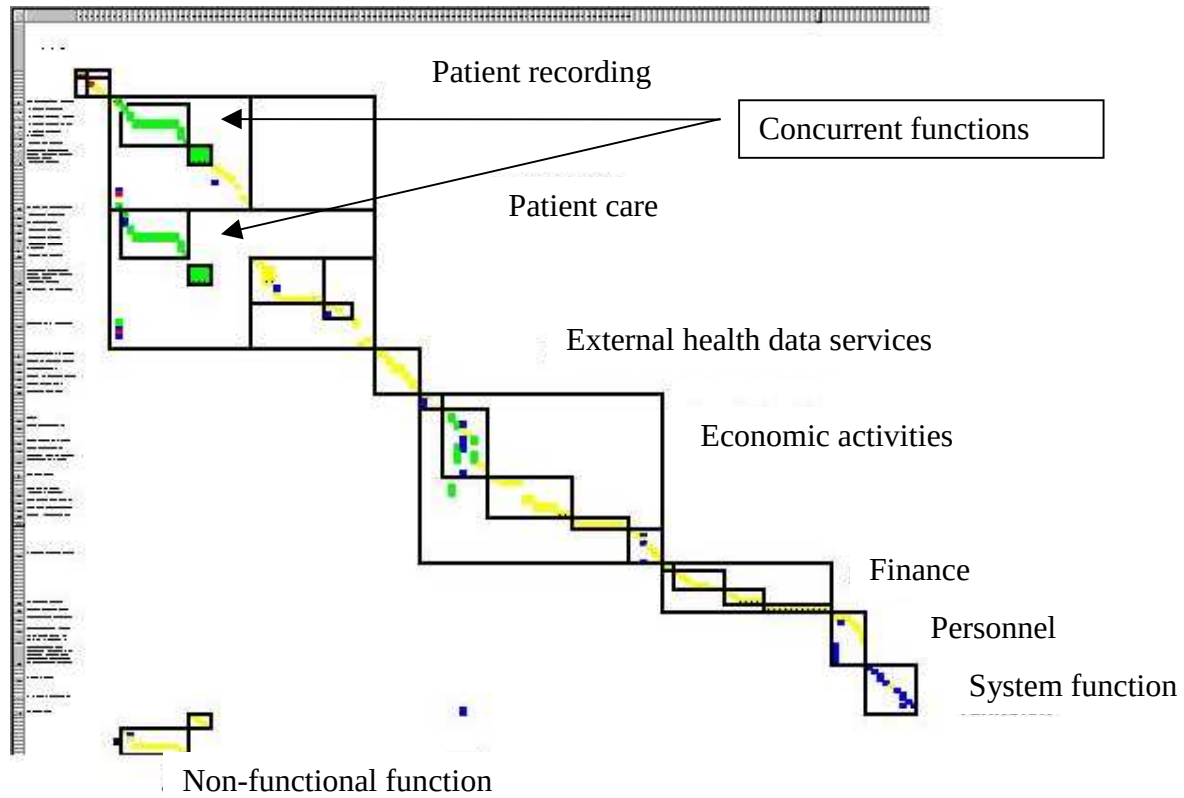


Fig. 2. The validated c/u-matrix

Following results

The mapping of the c/u matrix on the Data flow Diagram stay available after the introduction of the new function-entity relation. The modification is only, that in the case of the columns, which contain “h”, it takes the role of “c”, so the “c” must be ignored during this transformation.

The dissertation contains the rules of marking out the system’s business areas, and also demonstrates how to apply these rules. It includes the full system’s functional decomposition with the sequential, non-sequential and the group of the so-called system functions. These last functions are not similar to sequential neither non-sequential functions. The dissertation contains the diagram of the system’s external contexts, the entity relation diagram and the several level data flow diagrams, which represent the system’s data model.

The dissertation shows a very simple way, how to create the security matrix of the whole system. It became part and parcel of the information system planning method, in such a way any change of the data supply requirement, functional modification or restructuring of the organisation involves the modification of the security matrix too.

The dissertation ends containing the non-functional requirements of the hospital information system.

6. Irodalomjegyzék

1. Bagchi, Ashutosh: A study on managing the performance requirements of a distributed service delivery software system, Information and Software Technology Volume 47, Issue 11 , 1 August 2005, Pages 735-746
2. Beyer, H.&Holtzblatt,K. (1998). Contextual Design: Designing Customer-Centered Systems. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
3. Bodnár, Viktória: Controlling - az alapoktól az aktualitásokig. Budapesti Corvinus Egyetem, egyetemi jegyzet
4. Booch, G., Jacobson, I. and Rumbaugh, J.: The Unified Model Language User Guide, Addison-Wesley, 1999.
5. Bordás I. és munkatársai: Fekvőbeteg intézmények endo-finanszírozási modellje és információrendszer egy új finanszírozási rendszerben. Kórház, 1996
6. Calle, J.E., Saturno, P.J., Parra, P., Rodenas, J., Pérez, M.J., F. San Eustaquio and E. Aguinaga: Quality of the information contained in the minimum basic data set: Results from an evaluation in eight hospitals European Journal of Epidemiology, Issue: Volume 16, Number 11,November 2000,P:1073 - 1080 .
7. Chen, P. "The ER Model Toward a Unified View of Data", ACM TODS 1(1) 1976 pp. 9-36
8. Chen, Peter: The entity relation model toward a unified view of data, ACM, Transaction on Database Systems, 1, 9-36
9. Christensen T, Grimsmo A.: Development of functional requirements for electronic health communication: preliminary results from the ELIN project. Informatics in Primary Care, 2005;13(3):203-8.
10. Daragó, László: Some aspects of teaching the technology of designing and planning information systems in health care, Teaching of Mathematics and Computer Science, 3(2005)2 (131.-144.)
11. Daragó, László: Szükség van-e egészségügyi informatikusra? XXII. Neumann Konferencia kiadványa, 96-97.o., 2000. November 9-10, Veszprém.
12. Davis, Gordon B., Olson, Margarethe H.: Management information systems: Conceptual Foundations, Structure and Development, McGraw-Hill, 1987.
13. Davis, M.: Software Requirements: Objects, Functions and States. Prentice-Hall, 1993.
14. Dévényi, Dömötör: Infokommunikációs és globális technológiák az egészségügyi informatikában, IME I/1. 2002.

15. Dick, RS.; Steen, EB. The Computer-based Patient Record - An Essential Technology for Health Care, Revised Edition. Washington D.C., Institute of Medicine, National Academy Press; 1997.
16. Doll WJ, Torkzadeh G. The measurement of end-user computing satisfaction - theoretical and Methodological issues. *MIS Quarterly*. 1991;15:5–10.
17. European Committee for Standardization (CEN). European Prestandard - prENV 12265. Medical Informatics Electronic Healthcare Record Architecture., 1995.(HISA)
18. Gause, D. C. and Weinberg, G. M. :Exploring Requirements: Quality before Design. Dorset House, 1989.
19. Gervas J, Perez Fernandez M.:Minimum basic data set in general practice: definitions and coding. *Family practice*., Oxford university press, 1992 Sep;9(3):349-52.
20. Gibson, Bill: Top-Down System Design,
http://msdn.microsoft.com/vstudio/teamsystem/reference/technotes/system_designer/topdown_sys.aspx
21. Grimshaw, David J., Draper, Godfrey W.: Non-functional requirements analysis: deficiencies in structured methods, *Information and Software Technology* Volume 43, Issue 11 , 1 October 2001, Pages 629-634
22. Huotari, Maija-Leena, Wilson, T.D.: Determining organizational information needs: the Critical Success Factors approach. *Information Research*, Vol. 6 No. 3, April, 2001
23. Kotonya, G. and Sommerville, I.: Requirements Engineering: Processes and Techniques. Wiley, 1998.
24. Kuhn K, Lenz R, Blaster R.: Building a hospital information system: design considerations based on the result from Europe-wide vendor selection process.In: Lorenzi NM (ed). *Proc. AMIA Symp* 1999;:834-838.
25. Laerum H, Karlsen TH, Faxvaag A. Impacts of scanning and eliminating paper-based medical records on hospital physicians' clinical work practice. *J Am Med Inform Assoc*. 2003;10:588–595. doi: 10.1197/jamia.M1337.
26. Leisind, M.:Gyógyszerelosztás – hiányos minőségbiztosítás, *Management & Krankenhaus*, 2002.
27. Lewis, William J.: How Do You Spell Data Warehousing Success?, *DMReview*, April 15, 1999 Issue

28. Lor, Kar-Wing Edward: Operational Definitions for System Requirements as the Basis of Design Automation, *Software - Practice and Experience*, Vol. 21(10), 1103-1124.
29. Martin, J. McClure, C.: *Structured Techniques, The Basics for CASE*, Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1988.
30. Martin, James, Cleve Finkelstein, *Information Engineering*. Savant Institute, England, 1981.
31. Martin, James, Joe Leben: *Strategic information planning methodologies*. Prentice-Hall Inc., 1987.
32. May, R. M.: Simple mathematical models with very complicated dynamics, *Nature* 261. kötet, 459–467. o. (1976)
33. Moriarty, T., Thompson, V.: *Business Analysis Techniques, Database programming and design*, aug. 1996.
34. NM rendelet, 9/1993. (IV. 2.), Az egészségügyi szakellátás társadalombiztosítási finanszírozásának egyes kérdéseiről
35. O'Brian, James A.: *Introduction to information systems*, Richard D. Irwin Inc., 1991.
36. O'Brian, James A.: *Introduction to information systems in business management*, Richard D. Irwin Inc., 1991.
37. Pedersen, T. B. and Jensen, C. S.. Research Issues in Clinical Data Warehousing. In *Proceedings of the SSDBM Conf.*, pages 43--52, July 1998.
38. Politiano, A. L.: Salvaging Information Engineering Techniques in the Data Warehouse Environment. *Information Science*, Vol. 4. No.2, 2001. pp. 35-43.
39. Poollet, Michelle A.: *Solutions by Design: The Security Matrix*, SQL Server Magazine, March 2000
40. Raffai, Mária: *UML Modellező nyelv, RUP Módszertan*, Novadat, 2002(UML)
41. Snooke, N. A. and C. J. Price (1998). Hierarchical functional reasoning. *Knowledge-Based Systems* 11 (5–6), 301–309.(FD)
42. Sommerville, I. (2005). 'Integrated Requirements Engineering'. *IEEE Software*, 22 (1), 16-23, January/February 2005.
43. Sommerville, I. 2002. 'Software Documentation'. In *Software Engineering*, Vol 2: The Supporting Processes. R. H. Thayer and M. I. Christensen (eds), Wiley-IEEE Press.[Book chapter]
44. Sommerville, Ian: *Software engineering*. Addison Wesley Pub Co; 6th edition, 2000.

45. Stamper, R.K.:Organisational semiotics. Informatics without the computer, in Liu K, Clare RJ, Andrsen PB, Stamper RK (eds. 2001). Information, organisation and technology. Studies in organisational semiotics. Kluwer Academic Press, Boston., pp. 115-171.
46. Thayer, R. H. and Dorfman, M.: Software Requirements Engineering. IEEE Computer Society Press,1997.
47. Török Kovács, Anett:Az egészségügy-finanszírozás új rendszere Magyarországon, Polvax, 1997/2.(1. évf. 2. Sz.)
48. Trevino, FM. Uniform minimum data sets: in search of demographic comparability. American Journal of Public Health 1988;78:126–7.
49. Uri Katalin: Globális technológiák az egészségügyi informatikában, IME II/5. 2003.
50. Viller S. and Sommerville I. 2000. ‘Ethnographically informed analysis for software engineers’. International Journal of Human-Computer Studies, 53 (1) : 169-196.
51. Walsham G: Interpretative case studies in IS research: nature and method. European Journal of Information Systems, No. 4, Operational Research Society, Great Britain, pp. 74-81.
52. Waters, Donald J., "We have a Computer: Administrative Issues in the Relations Between Libraries and Campus Computing Organizations." Journal of Library Administration 13, no. 1 (1990): 121.
53. Whitten, J.L., Bentley, L.D. and Dittman, K.C. (2001) 5 th ed., Systems Analysis and Design Methods, Irwin/McGraw-Hill, New York, NY. Chapters 5,8. Hoffer, J.A., George, J.F. and Valacich (1999) 2nd ed., Modern Systems Analysis and design, Benjamin/Cummings, Massachusetts.
54. Widom, J.. Research Problems in Data Warehousing. In Proceedings of CIKM 1995, pp. 25–30.
55. Woodsworth, Anne: Patterns and Options for Managing Information Technology on Campus (Chicago, American Library Association, 1991): 74-75.

8. Függelék

Cu.xls állomány: A rendszer c/u-mátrixa, a kialakítás fázisai, és az üzleti területek.(CD-melléklet)

9. Publikációs lista

Idegen nyelvű referált cikk:

1. László Daragó, Pierry Lévy: Caseview_hun: un outil internet pour appréhender les DRG hongrois, Journal d'Économie Médicale, 2003. Vol 21. n° 7-8, 451-454.
2. László Daragó: Some aspects of teaching the technology of designing and planning information systems in health care, Teaching of Mathematics and Computer Science, 3(2005)2 (131.-144.).

Magyar nyelvű referált cikk:

3. Daragó László: Javaslat a HBCs rendszer korrekciójára, Egészségügyi gazdasági szemle, 41/3. 2003 május. 35-38.o.
4. Daragó László: Caseview_hun: eszköz a homogén betegségcsoportok (HBCs) áttekintéséhez, Egészségügyi gazdasági szemle, 42/1. 2004 január.47-50. o.

Magyar nyelvű szakkönyv:

5. Általános egészségügyi ügyvitelszervezői ismeretek, Medicina könyvkiadó Rt., Budapest, 2000. (két fejezet,159-171,227-241.o.), ISBN 963 242 620 7

Konferencia kiadványban megjelent cikk (külföldi):

6. Daragó László: Improving the DRG system in Hungary, The new navigators: from Professionals to Patients. Proceedings of MIE2003, St. Malo, France, IOS Press Nieuwe Hemweg 6b 1013 BG Amsterdam, 818-823., 2003.
7. László Daragó: Caseview_HUN: easy DRG overview, Transformation of Health care with Information Technologies, IOS Press Nieuwe Hemweg 6b 1013 BG Amsterdam, Th Netherlands, 182-189.,2004.
8. Pierre Lévy, László Daragó, Claire Beguin, Francis H. Roger France: application of the Caseview method to the Hungarian, Belgian and French DRG classification, PCS/E 20th International Working Conference, 2004. Október 27.-30. Konferencia kiadvány (CD, 10 oldal)
9. Pierre P. Levy, Laetitia Duché, Laszlo Darago, Yves Dorleans, Laurent Toubiana, Jean-Francois Vibert, Antoine Flahault: ICPCview: Visualizing the International

Classification of Primary Care, Connecting Medical Informatics and Bio-Informatics, Proceedings of MIE2005, Geneva, Switzerland,. , IOS Press Nieuwe Hemweg 6b 1013 BG Amsterdam , 623-628., 2005.

Konferencia kiadványban megjelent cikk (hazai):

10. Daragó László: A megfelelő információ, A Kórházi Informatika és Menedzsment Aktuális Kérdései I. konferencia, 55-63.o., Nyíregyháza, 1996
11. Molnár K., Szegedi J., Valenta B., Fehér M., Daragó László: A diabetes gondozás minőségfejlesztésének informatikai módszere, MBT, 1996. október 11-12. konferencia anyag (4 oldal)
12. Daragó László, Szegedi J., Görögh S.: Az informatika jelentősége a szűrési, gondozási, megelőzési tevékenységben, XX. Neumann konferencia anyaga (220-222.o.), 1996. november 14-16.
13. Komoróczy Tamás, Daragó László: A Jósa András Megyei Kórház I. Belgyógyászati információs rendszerének kiépítése, XX. Neumann konferencia anyaga (157-159.o.) oldal), 1996. november 14-16.
14. Daragó László: Szükség van-e egészségügyi informatikusra? XXII. Neumann Konferencia anyaga, 96-97. o., Veszprém, 2000. November 9-10.
15. Daragó László: A műveke állomás adatcseréje külső alkalmazásokkal, Informatika a felsőoktatásban 2002, Debrecen, 902-906.o., 2002. Augusztus 28-30.
16. Daragó László: Elosztott erőforrású rendszerek, MTA Sz-Sz-B.- Megyei Tudományos Testülete 10 éves Jubileumi közgyűléssel egybekötött Tudományos Ülésének előadásai, 269-274.o., Nyíregyháza, 2002. Szeptember 29.
17. László Daragó: A polynomial interpolation, ICAI 6th, Eger, 2004., konferencia kiadvány (315-319. o.)

Egyéb cikkek:

18. Daragó László: Önellátás helyett. Computer Panoráma, 99/7. Szám, 24-26.o.
19. Dr. Szegedi János - Daragó László: Az osztályos vezetői rendszer koncepciója, Kórház, 97/5, 43-47.o.

Konferencia előadások

1. Önellátás helyett. A Kórházi Informatika és Menedzsment Aktuális Kérdései I., Nyíregyháza, 1996. Január 25-26.
2. Információs rendszerek tervezése és megvalósítása
Országos konferencia az MPKITK szervezésében, felkért előadóként
Nyíregyháza, 1999. Május 25.
3. Szükség van-e egészségügyi informatikusra?
XXII. Neumann Konferencia, Veszprém, 2000. November 9-10.
4. Menopausa szakrendelés ügyviteli rendje.
Magyar Menopausa Társaság V. konferenciája Balatonfüred, 2001. Június 7.-9.
5. Daragó László: A művese állomás adatcseréje külső alkalmazásokkal
Informatika a felsőoktatásban 2002, Debrecen, 2002. Augusztus 28-30.
6. Daragó László: Elosztott erőforrású rendszerek
MTA Sz-Sz-B.- Megyei Tudományos Testülete 10 éves Jubileumi közgyűléssel
egybekötött Tudományos Ülése, Nyíregyháza, 2002. Szeptember 29.
7. Daragó László: Ki fizesse a kórházak rezsijét?
Magyar Tudomány Napja, Nyíregyháza, 2002. November 11.
8. Daragó László: Javaslat a HBCs-rendszer javítására, DE EFK, 2002. December 9.
9. Daragó László: Improving the DRG in Hungary, MIE2003, St. Malo, 2003. Május 3-8.
10. Rácz Krisztina, Daragó László*, Pap Károly, Kornafeld János
(Jósa András Megyei Kórház, Nyíregyháza, DE OEC Egészségügyi Főiskolai Kar,
Nyíregyháza*): Változókorú panaszok epidemiológiai értékelése tízezer
perimenopausális adatai alapján.
Magyar Menopausa Társaság V. konferenciája Balatonfüred, 2003. Június 13.-15.
11. Daragó László: Improving the DRG in Hungary, MIE2003, St. Malo, 2003. Május 3-8.
12. László Daragó: A polynomial interpolation, ICAI 6th, Eger, 2004. Január 27.-31.
13. László Daragó: Caseview_hun: easy DRG overview, PRO-ACCESS: 2nd
International conference in e-health in common Europe, Krakow, 2004. március 11.-
12.
14. Pierre Lévy, László Daragó, Claire Beguin, Francis H. Roger France: application of
the Caseview method to the Hungarian, Belgian and French DRG classification,
PCS/E 20th International Working Conference, Budapest, 2004. Október 27.-30.

15. Pierre P. Levy, Laetitia Duché, Laszlo Darago, Yves Dorleans, Laurent Toubiana, Jean-Francois Vibert, Antoine Flahault: ICPCview: Visualizing the International Classification of Primary Care, MIE2005, Geneva, 2005. Augusztus 26-szeptember 1.
16. László Daragó, Pierre P. Lévy, Anett Veres, Zolt Kristóf: ICDView: a tool to make the morbidity and mortality visible, View2006, Paris, 2006. Április 24.-25

Egyéb tudományos tevékenység:

- a VIEW2006 (Visual Information Expert Workshop) nemzetközi konferencia társelnöke; View2006, Paris, 2006. Április 24.-25. (www.view2006.org).
- Az Elsevier kiadó, reviewer a Health Policy folyóiratban megjelenő tudományos közlemény bírálatához. (<http://www.elsevier.com/locate/healthpol>).

Daragó László által fejlesztett és telepített egészségügyi szoftverek

Szoftver neve	Környezet/nyelv	Év	Megrendelő/felhasználó	Forrás (kb)	dokumentáció
1. Infarktus regiszter 1.0	Turbo-Pascal/DOS	1987	Jósa András Kórház	2000 sor	
2. Infarktus regiszter 2.0	Clipper/DOS	1990	Jósa András Kórház	2000 sor	
3. Hypertonia regiszter 1.0	Turbo-Pascal/DOS	1987	Jósa András Kórház	1500 sor	
4. Hypertonia regiszter 2.0	Clipper/DOS	1993	Jósa András Kórház	1500 sor	
5. Hypertonia regiszter 3.0	Access/Windows	1998	Astra / Jósa András Kórház	4 Mbyte	Off line
6. Angiológiai regiszter	Turbo-Pascal/DOS	1987	Jósa András Kórház	1600 sor	
7. Diabetes regiszter	Turbo-Pascal/DOS	1987	Jósa András Kórház	1500 sor	
8. Elmeegyezőszati regiszter és statisztikai programcsomag	Turbo-Pascal/DOS	1988	Jósa András Kórház	1600 sor	Off line
9. Diabeteses Nephropathia regiszter	Clipper/DOS	1994	Kisvárdai Kórház	1600 sor	Off line
10. Menopausa szakrendelés 1.0	Turbo-Pascal/DOS	1987	Jósa András Kórház	3000 sor	
11. Qinput 1.0; OCR alkalmazás	Turbo-Pascal, Assembly	1990	Kiállítva: CeBIT '90, Hannover	1200 sor	
12. Menopausa Szakrendelés 2.0	Clipper/DOS	1993	Jósa András Kórház	3000 sor	
13. Menopausa Szakrendelés 3.0	Visual Foxpro	1998	Giba Geigy / Magyar Menopausa Társaság	3 Mbyte	
14. Menopausa Szakrendelés 4.1	Access/Windows	1999	Magyar Menopausa Társaság	6 Mbyte	On line
15. Menopausa Szakrendelés 5.1	Access/Windows	2001	Magyar Menopausa Társaság	7 Mbyte	On line
16. Intézeti betegadminisztráció (IBE, IBEX, IBESZERV)	Clipper/DOS	1993	Jósa András Kórház, Kisvárdai Kórház, Pszichiátriai Szakkórház	10000 sor	Off line
17. Hemofilia regiszter	Access/Windows	2000	SMS / Heim Pál	5 Mbyte	Off line

18.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 1.0	Access/Windows	1999	Gyermekkorház EuroCare Magyarország RT.	5 Mbyte	
19.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 2.0	Access/Windows	2000	EuroCare Magyarország RT.	9 Mbyte	On line, Kontextus érzékeny help
20.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 3.2	Access/Windows	2002	EuroCare Magyarország RT.	9 Mbyte	On line, Kontextus érzékeny help
21.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 3.6	Access/Windows	2003	EuroCare Magyarország RT.	12 Mbyte	On line, Kontextus érzékeny help
22.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 3.7	Access/Windows	2004	EuroCare Magyarország RT.	14 Mbyte	On line, Kontextus érzékeny help
23.	Nephrológia szakrendelés és Művese Allomás alkalmazás 3.8	Access/Windows	2005	EuroCare Magyarország RT.	14 Mbyte	On line, Kontextus érzékeny help
24.	EuroCare bér-munkaügyi alrendszer	Access/Windows	2002	EuroCare Magyarország RT.	4 Mbyte	Off line
25.	Művese állomás jelentés készítés	Visual Basic 6	2004	EuroCare Magyarország RT.	1 Mbyte	
26.	Művese hálózat teljesítmény elszámolás	Visual Basic 6	2004	EuroCare Magyarország RT.	1 Mbyte	
27.	Caseview_HUN	Html, PHP, Mysql	2003	Freeware, elérhető: http://www.medinfo.hu/darago/caseview.php http://mail.de-	1 Mbyte	On line Magyar és angol nyelvű. Eddig kb.

28. ICDview	Html, PHP, Mysql	2006	efk.hu/~darago/caseview/caseview.php	7000 látogató
			Freeware, elérhető:	On line
			http://www.medinfo.hu/darago/caseview.php	Magyar és angol nyelvű.
			http://mail.de-efk.hu/~darago/caseview/caseview.php	Eddig kb. 1000 látogató

Publikációs tevékenység pontozása (Önértékelés)

	Adható	Adott	pont	megjegyzés
Idegen nyelvű szakkönyv	20		pont	
Magyar nyelvű szakkönyv	10	3	pont	5
Referált cikk nemzetközi folyóiratban 5 oldal alatt	4	4	pont	1
5–25 oldal között	6	6	pont	2
25 oldal fölött	7		pont	
Konferencia kiadványában megjelent lektorált cikk 5 oldal alatt	3		pont	
5–25 oldal között	4	16	pont	6,7,8,9
25 oldal fölött	5		pont	
Elektronikusan publikált egyéb közlemények	3		pont	
Magyar nyelvű referált cikk 5 oldalig	1		pont	
Magyar nyelvű referált cikk 5 oldal fölött	2	4	pont	3,4
Lektorált egyetemi oktatási anyag esetén az első 50 oldal	2		pont	
minden további befejezett 50 oldal	1		pont	
Szakmaspecifikus produktumok		10	pont	Szoftverek listája
Összesen		43	pont	

A (kórházi) információrendszer modellje

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
A természettudományok tudományágban

Írta: Daragó László okleveles fizikus

Készült a Debreceni Egyetem Matematika és Számítástudományok doktori iskolája
(Informatika programja) keretében

Témavezető: Dr. Kormos János.

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

A doktori szigorlat időpontja: 200... ..

Az értekezés bírálói:

Dr.

Dr.

Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

Dr.

Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 200... ..