

Térinformatikai ismeretek 2.

A térinformatikai rendszer és megvalósítása

Márkus , Béla

Térinformatikai ismeretek 2. : A térinformatikai rendszer és megvalósítása

Márkus , Béla

Lektor : Detrekői , Ákos

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

Kivonat

A modul fő célja annak bemutatása, hogy miként vezethető be a GIS valamely szervezet életébe, milyen szempontokat kell figyelembe venni a rendszer értékelésénél és a mindennapi életben a GIS hogyan üzemeltethető. Bevezetéképpen rövid áttekintést adunk az információs rendszerek főbb típusairól és a felhasználói felületekről.

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

2. A térinformatikai rendszer és megvalósítása	1
1. 2.1 Bevezetés	1
2. 2.2 Az információs rendszerek típusai	1
2.1. 2.2.1 Tranzakció feldolgozó rendszerek	1
2.2. 2.2.2 Irodaautomatizálási rendszerek	2
2.3. 2.2.3 Számítógéppel segített tervezési rendszerek	3
2.4. 2.2.4 Döntéstámogató rendszerek	4
2.5. 2.2.5 Vezetői információs rendszerek	4
2.6. 2.2.6 Multimédia rendszerek	5
2.7. 2.2.7 Számítógéppel segített tanulás	6
3. 2.3 Felhasználói felületek	7
3.1. 2.3.1 A felhasználói felületek fejlődése	7
3.2. 2.3.2 A jelen technológiái	8
3.3. 2.3.3 A jövő technológiái	9
3.4. 2.3.4 Felhasználói felületek a térinformatikában	10
4. 2.4 GIS tervezési stratégiák	10
4.1. 2.4.1 Információs igényekre alapozott tervezés	10
4.2. 2.4.2 Felhasználó-központú tervezés	13
5. 2.5 A rendszer kialakítása	14
5.1. 2.5.1 Felismerés, támogatás	14
5.2. 2.5.2 Előtervezés	15
5.3. 2.5.3 Tervezés	16
5.4. 2.5.4 Megvalósítás	17
5.5. 2.5.5 Működtetés	18
5.6. 2.5.6 A siker kulcsa	19
5.7. 2.5.7 Gazdaságosság	20
5.8. 2.5.8 A GIS hatásai	23
6. 2.6 Összefoglalás	25

2. fejezet - A térinformatikai rendszer és megvalósítása

1. 2.1 Bevezetés

A térinformatikai alapfogalmak után vizsgáljuk meg a térinformatikai rendszer megvalósításának és üzemeltetésének kérdéseit! Fontos a térinformatikai menedzsment azért, mert a GIS projektek sikere vagy sikertelensége általában nem műszaki okokra, hanem szervezési problémákra vezethető vissza.

Ebben a modulban fő célunk annak bemutatása, hogy miként vezethető be a GIS valamely szervezet életébe, milyen szempontokat kell figyelembe venni a rendszer értékelésénél és a mindennapi életben a GIS hogyan üzemeltethető. Mielőtt erre rátérnénk rövid áttekintést adunk az információs rendszerek főbb típusairól és a felhasználói felületekről, hogy bemutassuk, milyen igényekkel, milyen általános elvárásokkal és milyen környezetben működnek a térinformatikai rendszerek. Az első két alfejezet összeállításában Kulcsár Attila támogatott, amelyért ezúton is köszönetet mondok.

A fejezetből Ön megismeri

- az információs rendszerek főbb típusait,
- a felhasználói felületek fejlődését,
- a GIS alkalmazások fejlesztésének módszertanát,
- a GIS tervezésének és építésének fázisait,
- a rendszer bevezetésének stratégiáit, és hatását a környezetre,
- a GIS projektek gazdasági és megvalósíthatósági kérdéseit,
- a projektek tipikus menedzselési hibáit, és
- a felhasználói felületek fejlődését.

A fejezet anyagának elsajátítása után Ön képes lesz

- jellemezni az információs rendszerek főbb típusait,
- elemezni a felhasználói felületek fejlődését,
- meghatározni a GIS várható hatását a környezetre,
- elmondani a GIS tervezésének fázisait és alkalmazási lehetőségeit,
- megvitatni a GIS projektek megvalósíthatósági kérdéseit,
- orientációt adni, hogyan kerülhetők el a menedzselési hibák.

2. 2.2 Az információs rendszerek típusai

Ebben az alfejezetben röviden áttekintjük az információs rendszerek legfontosabb alkalmazási típusait. Fontosnak tartjuk ezt az áttekintést tekintettel arra, hogy a GIS egy komplex informatikai környezetben kell működjön. Az alfejezet végén röviden szót ejtünk az alkalmazások fejlesztésének módszertanáról.

2.1. 2.2.1 Tranzakció feldolgozó rendszerek

A tranzakció feldolgozó rendszerek (Transaction Processing Systems általánosan elterjedtek az informatikában. Tipikus példájuk az ügyviteli rendszerek. A tranzakció olyan utasítás sorozat, amely bizonyos műveleteket hajt

vége egy vagy több állományon. A tranzakció olyan elemi műveletek sorozatával modellezhető, mint pl. olvasás, írás, törlés, módosítás, nyitás, zárás, indítás, abortálás stb.

A tranzakciók tulajdonságait röviden az AKIT betűszóval szokták összefoglalni, ez a következőket jelenti:

- **Atomicitás:** ha a tranzakció minden művelete sikeres, akkor végrehajtódnak az elvárt változtatások; ellenkező esetben a tranzakciót töröljük, és minden általa eddig elvégzett módosítást érvénytelenítünk.
- **Konzisztencia:** a tranzakció egy objektumot (pl. egy állományt) egy helyes állapotból egy másik helyes állapotba hoz, de amennyiben a tranzakció menet közben leáll, az objektum visszakerül az előző helyes állapotába.
- **Izoláció:** a tranzakció által egy megosztott adatbázison elvégzett művelet mindaddig nem látható mások számára, amíg a tranzakció be nem fejeződött.
- **Tartósság (durability):** a sikeres tranzakció által okozott változások túl kell éljék a később bekövetkező rendszerhibákat.

A tranzakció-feldolgozásnak három módja ismert: kötegelt (batch), valós idejű (on-line) és hibrid.

- **Kötegelt** módban a tranzakciókat csoportosítjuk, és a kezelő kezdeményezésére a számítógép feldolgozza az így létrehozott csoportokat. Kötegelt feldolgozást akkor alkalmazhatunk, ha nagy mennyiségű adatot kell feldolgozni, az azonnaliság nem kritérium, és nincs szükség párbeszédre a felhasználóval. Klasszikus példa a kötegelt feldolgozásra a bérek kiszámítása.
- A kötegelt feldolgozással szemben a valós idejű feldolgozás *eseményvezérelt*. Valós idejű feldolgozás esetén a tranzakciók a rendszerbe történő bekerüléskor azonnal feldolgozásra kerülnek, lehetővé téve, hogy a felhasználó és a számítógép azonos időben működjenek. Ilyen valós idejű rendszerek pl. a *helyfoglaló rendszerek*.
- A tranzakció-feldolgozás történhet **hibrid** módban is, ilyenkor a tranzakció dialógus része valós időben zajlik, míg a bevitt adatok egy adatállományban kerülnek tárolásra és később kötegelt feldolgozásra. Példa a hibrid tranzakció-feldolgozásra a pénzkidő automata (ATM – Automatic Teller Machine), ahol a felhasználó azonosítása, a számla kiállítása és a pénz kiadása valós időben történik, a felhasználó számlájának módosítása azonban csak egy későbbi (általában éjszakai) futtatás során történik meg.

A valós idejű tranzakciók feldolgozása több lépésből áll:

1. **A hozzáférés engedélyezése:** ez a lépés hívja fel a számítógép figyelmét a következőkben végrehajtandó tranzakcióra.
2. **Ellenőrzés:** a meghívott alkalmazás ellenőrzi, hogy az adott személynek joga van-e az adott szolgáltatásokhoz. Ez általában egy jelszó vagy egy PIN (Personal Identification Number – személyi azonosító szám) kód ellenőrzését jelenti.
3. **Párbeszéd:** miután a felhasználó megkapta az engedélyt a hozzáférésre és sikeresen azonosítva lett, a gép az adatok bevitelére és a kívánt szolgáltatások kiválasztására egy képernyőt vagy képernyősorozatot mutat a felhasználónak.
4. **A tranzakció feldolgozása:** az adatok bevitelére és a párbeszéd befejeződése után a központi számítógép elvégzi a kívánt műveleteket.
5. **Visszaigazolás:** miután megtörtént a tranzakció feldolgozása, a felhasználóhoz visszakerülnek az eredmények, vagy értesítést kap a tranzakció sikeres végrehajtásáról. Az alkalmazás visszaadja a vezérlést a dialógus résznek, hogy igény esetén további tranzakciók bevitelére váljon lehetővé, vagy a folyamatot le lehessen zárni.

Azt az időtartamot, amíg a rendszer egy tranzakciót feldolgoz, és az eredményt visszaküldi, válaszüzenek nevezzük.

2.2. 2.2.2 Irodaautomatizálási rendszerek

Az iroda feladata, egy hagyományos definíció szerint, a gazdasági és üzleti folyamatok regisztrálása, feljegyzése és az így létrejött dokumentumok tárolása, feldolgozása és nyilvántartása. Az információs technológiák (Information Technology, röviden IT) fejlődése lehetővé tette, hogy a hagyományos irodáknál jóval sokrétűbb és szerteágazóbb feladatok ellátására is alkalmas integrált irodai rendszereket (IIR) hozzanak létre.

A korszerű IIR rendszerek feladatai:

- dokumentum feldolgozás,
- dokumentum archiválás,
- munkafolyamat szabályozás,
- csoportmunka támogatás,
- kommunikáció támogatás.

A korszerű IIR egyik fontos tulajdonsága a dokumentum feldolgozás támogatása. Egy gazdasági szervezet a tevékenysége során naponta sok dokumentumot hoz létre. Ezek lehetnek üzleti levelek, jelentések, számviteli és egyéb kimutatások, számlák, grafikonok stb. Egyre inkább dokumentumnak tekintendők a hang- és videofelvételek is. A korszerű IIR az összes előbb felsorolt dokumentumfajtát képes feldolgozni és tárolni. A szöveges dokumentumok elkészítésére olyan szövegszerkesztők használhatók, amelyek támogatják körlevelek, sablonok alapján szabványos dokumentumok illetve a beépített grafikai lehetőségek kihasználásával ábrák, grafikonok, diagramok stb. készítését is. Az üzleti, pénzügyi kimutatásoknál az ún. táblázatkezelőket használják, melyek cellákból álló számolófelületen adnak lehetőséget különféle számítások és kimutatások készítésére. Jelentőségük abban rejlik, hogy egy adat megváltozása esetén a vele összefüggő számítások is mind automatikusan a megfelelő módon változnak. A később ismertetett multimédiás eszközök pedig a már említett hang- és videofelvételek kezelését biztosítják.

Az elkészített dokumentumokat sokszor tárolni kell, erre szolgál az archiválás. A számítógépes irattároló rendszerek alkalmasak iratok, bizonylatok, adatlapok, levelek stb. képeinek és a hozzájuk tartozó adatoknak tárolására, kezelésére és a tárolt dokumentumok különböző szempontok szerinti visszakeresésére. Egy dokumentum a nyilvántartó rendszerbe háromféle módon kerülhet be: lapolvasó (szkenner) használatával bedigitalizálják, digitális állományként olvassák be vagy pedig már eleve az IIR segítségével készítik.

A gazdálkodó egységek versenyképességének fenntartása érdekében egyre fontosabb, hogy a valós folyamatokat leképező információk minél frissebbek legyenek, a feldolgozás ne legyen fáziskésésben a valós folyamatokhoz képest. A hagyományos ügyviteli rendszerekben az egyes folyamatoknak megvan a saját forgatókönyve, azonban a legtöbbször ezek szegényesen vagy egyáltalán nem dokumentáltak. A folyamatot ellátó alkalmazottak csak a saját folyamataikat ismerik, és emiatt a feldolgozások egymástól elszigetelten folynak. Következésképpen, hogy alapinformációkat egyidejűleg több helyen is feldolgoznak és tárolnak. Ennek feloldására szolgál az ügyviteli munkafolyamat-szabályozás vagy (angolosan) a workflow-menedzsment.

A szervezetnél felmerülő nagyobb méretű feladatok megoldását általában egymással együttműködő emberekből álló csoportokra bizzák. A feladat megoldása nem nélkülözheti a munkamegosztást a tagok között, ami szükségessé teszi a csoport tagjai közötti szoros együttműködést, a kommunikációt vagy információcserét, valamint a közös döntéseket. Az ilyen tevékenységek támogatására fejlesztették ki a csoportmunkát támogató szoftvereket (groupware, teamware). Ezek a számítógépes hálózatra támaszkodva egy magasabb szintű infrastruktúrát biztosítanak, amely hozzájárul a hatékony, gyors, biztonságos információkezeléshez és ennek alapján az önálló és együttműködésen alapuló munkavégzéshez.

A kommunikáció nemcsak beszélgetést, hanem dokumentumok továbbítását is jelenti. Egy folyamatot ellátó szervezetnél minden dokumentum dolgozótól-dolgozóig vándorol az ügymenet lépéseinek megfelelően. A mai irodai rendszerek előre meghatározott folyamat alapján küldik tovább a dokumentumot a következő felhasználónak. Az irodai rendszerek olyan szolgáltatásokkal is rendelkeznek, amelyek lehetőséget biztosítanak találkozók szervezésére a munkatársak időbeosztása alapján. Figyelmeztetéseket írhatunk be munkatársaink elektronikus naptárába, melyek a megfelelő időpontban riasztják őket. A korszerű irodai rendszerek ilyen és hasonló szolgáltatásokat nyújtanak a házon belüli és házon kívüli kommunikáció támogatására.

2.3. 2.2.3 Számítógéppel segített tervezési rendszerek

A számítógéppel segített tervezés (CAD – Computer Aided Design) olyan kreatív tevékenység, melynek során valaki egy esztétikai vagy funkcionális gondolatot valamilyen, mások számára is értelmezhető formába foglal. A leghétköznapiabb példa erre a műszaki terv, ahol a tervező a gondolatait papírra veti, és a terv végeredményben ábrákat és szöveges leírásokat fog tartalmazni. A számítógéppel segített tervezés lényege ezek után az, hogy a tervezési igények támogatására kihasználjuk a számítógép erejét és képességeit.

A legtöbb tervnél a geometriai ábrázolás elsődleges igény; egy objektum reprezentációjának legfontosabb elemei a forma és a terjedelem. Egy objektum geometriai ábrázolását könnyebben vizualizálják az emberek, mint ugyanezen objektum szöveges leírását, mivel már a régi időktől fogva egy kép többet ér akár több ezer szónál is. A tervezés során ennek megfelelően a legtöbb idő az ábrák létrehozásával és módosításával megy el. A legtöbb tervezési munkánál azonban a tervező elsősorban már korábban definiált elemeket, „objektumokat” használ, és ezeket kiválasztja és beilleszti bele az új tervbe. Az „elemi” objektumok tervezése maga is alapvető geometriai elemek (pl. körök, téglalapok stb.) rajzba való illesztését jelenti. Ez a kiválasztási és beillesztési eljárás jól támogatható számítógéppel, hiszen a számítógép képes nagy mennyiségű objektum tárolására, és biztosítja a tervező számára az ezekhez történő gyors hozzáférést is. A tervezés nagyon fontos másik tulajdonsága, hogy interaktív; a tervező a tervezés folyamán gyakran hajt végre változtatásokat a terv egyes részleteiben. Ez az igény szintén jól támogatható számítógéppel. Továbbá a legtöbb terv olyan objektumokkal foglalkozik, amelyekre valamilyen elemzést is kell készíteni, amikor a terv átadásra kerül. Az elemzés eredménye gyakran vezet ezután a terv módosításához. Az elemzések gyakran uniformizálhatók és nagy számítási igényűek, így kiválóan alkalmasak számítógépes megvalósításra.

2.4. 2.2.4 Döntéstámogató rendszerek

A döntéstámogató rendszer (DSS – Decision Support System) fogalmat olyan rendszerek leírására használjuk, amelyek támogatják, de nem helyettesítik a vezetőket döntéshozatali tevékenységükben. Ezeket a rendszereket általában nem lehet előre programozni, mert a megoldáshoz emberi ítélet is szükséges. A jó döntéstámogató rendszert a nem professzionális felhasználó is kezelni tudja, az adatok elég széles skálájához biztosít hozzáférést, többféle modellezési és elemző eszközzel rendelkezik. A döntéstámogató rendszerek fejlődése a (felső)vezetői információs, a csoportos döntéstámogató és a szakértői rendszerek kialakulásához vezetett. Az első típussal a későbbiekben külön fejezetben is foglalkozunk.

A döntéstámogató rendszerek legnagyobb fejlődése a pénzügyi tervezési rendszerekkel kezdődött, később kiterjedt a piackutatásra, előrejelzésre stb. Míg korábban az egyszemélyi döntéseket támogató rendszerekre koncentráltak, ma egyre inkább a csoportos döntéstámogató rendszerek megvalósításával foglalkoznak (GDSS – Group Decision Support Systems). A csoportos döntéshozatal előnye a nagyobb tudás, a rendelkezésre álló több információ, több lehetséges alternatíva figyelembe vétele, a kidolgozott megoldások elfogadásának nagyobb valószínűsége, a folyamatban résztvevők részéről a probléma és a megoldás jobb megértése. Minden résztvevőnek lehetősége kell legyen a többiektől független munkavégzésre úgy, hogy bármikor közlétehesse, a többiek számára hozzáférhetővé tehesse az eddig elvégzett munkáját. A csoportos döntéstámogató rendszerek részei az adatbázis, a modellbázis, a speciális alkalmazói programok, a jó felhasználói felületek és végül maga az emberi tudás. További szolgáltatások szükségesek a csoporton belüli kommunikáció támogatására, ilyenek az elektronikus levelező rendszerek, az egyidejűleg többek által írható (konzultációs) állományok, a videókonferencia-rendszerek, a gondolatok és a szavazások grafikus összegző rendszerei.

A döntéstámogató rendszerek legújabb generációja a mesterséges intelligencia eszközök körébe tartozó szakértői rendszer. Szakértői rendszereknek azokat a tudásalapú rendszereket (KBS – Knowledge Based Systems) szoktuk nevezni, amelyek szakértői ismeretek felhasználásával magas szintű teljesítményt nyújtanak egy problémakör kezelésében. A tudásalapú rendszereknél a problématerületet leíró ismeretek explicit formában, a rendszer többi részétől elkülönítve, az ún. tudásbázisban vannak tárolva. Ennek megfelelően egy szakértői rendszernek alapvetően három komponense van: a felhasználói felület, a **számítógép** és a tudásbázis. A felhasználói felület definíciója a szokásos, általában valamilyen grafikus felület. A gép a rendszer azon komponense, amely a tudásbázist felhasználva többlépéses logikai következtetéseket képes végrehajtani. Végül a tudásbázis tartalmazza a felhasználási területre vonatkozó tényeket, adatokat és ismert összefüggéseket, következtetéseket – ez utóbbiakat általában „ha, akkor” jellegű szabályok formájában. Egy szakértői rendszer hasonló javaslatokat tud adni, mint a valóságos szakértő, kérdéseit megmagyarázza (*miért?* funkció), javaslatait megindokolja (*hogyan* funkció), bizonytalan helyzetben képes meghatározott bizonyosság mellett elfogadható válaszokat adni.

2.5. 2.2.5 Vezetői információs rendszerek

A vezetői információs rendszer (MIS – Management Information System, magyar rövidítéssel VIR) a szervezeti, menedzsment és stratégiai tevékenységeket támogatja információkkal. A VIR rendszerek egyidejűleg használnak információtechnológiát és döntési modelleket elemzésre, tervezésre és döntéshozatalra, valamint nagymértékben támaszkodnak adatbázisokra. A VIR alkalmazások skálája igen széles, ebbe beletartoznak a vezetői tevékenységet közvetetten módon támogató és a vezetőket közvetlenül kiszolgáló alkalmazások is. Mivel a vezetői alkalmazások gyakran igényelnek adatokat, s ezeket legjobban az adatbázis-kezelők tudják biztosítani, így az adatbázis-kezelő rendszerek gyakran részei a VIR-nek.

Egy VIR struktúrája mindig a szervezet struktúráján és tevékenységein alapul. A szervezetek funkcionális területekre vannak osztva (gyártás, marketing, könyvelés, pénzügy stb.). Minden egyes funkción belül a vezetői tevékenységek három szinten jelentkeznek: működés-ellenőrzés, menedzsment-ellenőrzés és stratégiai tervezés. Mindegyik funkcionális területhez tartoznak alkalmazások. A VIR alrendszerei ezeknek az alkalmazásoknak a halmazai. Egy szervezetben a VIR a funkcionális területeknek megfelelő alrendszerek integrálásával keletkezik. Ezek mindegyike négy fő részre osztható: tranzakció feldolgozás, működés-ellenőrzés, menedzsment-ellenőrzés és stratégiai tervezés. Minden egyes funkcionális alrendszer saját adatállományokkal rendelkezik, amelyeket csak ő használ. Ezen felül léteznek azonban olyan állományok is, amelyeket általánosan is elérhetővé kell tenni, ezek egy adatbázis-kezelő által felügyelt általános adatbázisba vannak szervezve.

A tranzakció feldolgozó alkalmazások az alsó szintű vezetőket és az irodai munkát támogatják. A tranzakció feldolgozással kapcsolatos programokban található minden döntés programozott döntés, mely jól meghatározott algoritmussal írható le. A magasabb szintű tevékenységeket támogató alkalmazások már kevésbé strukturáltak, a beépített döntési pontok már kevésbé programozottak, a döntés mindig egy ember-gép párbeszéd eredménye.

Mint arról már korábban szó volt, a vezetői tevékenységeket az alábbi három kategóriába lehet sorolni:

- **Működés-ellenőrzés:** a működési tevékenységek hatékony és hatásos lefolyását biztosító folyamat. A működés-ellenőrzés stabil, előre jól meghatározott eljárásokon és döntési szabályokon alapul. A döntések és a tevékenységek rövid időtávot fednek le. A működés-ellenőrzést támogató információs rendszer tranzakció feldolgozásból, működési jelentések feldolgozásából és kérdésfeldolgozásból áll. Egy ilyen rendszerre példa: ha a raktárból kivételezésre kerül valami, a rendszer nemcsak rögzíti a tranzakciót és legyártja a megfelelő dokumentumokat, hanem előre behuzalozott algoritmusok felhasználásával megnézi, hogy fel kell-e adni rendelést a raktár feltöltésére.
- **Menedzsment-ellenőrzés:** ezen a szinten az osztályok, központok stb. vezetőinek van szüksége az információra, a teljesítmények mérésére, a beavatkozások meghatározására, új döntési szabályok megfogalmazására, erőforrások elosztására. A menedzsment-ellenőrzés szintű információra példa: egy teljesítmény jelentés a tervezett és tényleges teljesítményről, az eltérés okaira vonatkozó elemzéssel.
- **Stratégiai tervezés:** azt a stratégiát határozza meg, amellyel egy szervezet a céljait el kívánja érni. Az igényelt adatok általában összegzések, nem pedig a tranzakciókra vonatkozó egyedi adatok. Az adatigény kiterjed mind a belső, mind pedig a külső adatokra és a várható igények előrevetítésére. Példa lehet egy olyan jelentés, amely az elmúlt időszak igényeit írja le a piaci részesedéssel, ezenkívül a várható igények előrejelzését is megadja.

A döntéshozatal támogatása egy szervezeten belül a döntéshozatal folyamatának három fázisával írható le: a feltárás, a döntés megtervezése és a választás az alternatív megoldások közül. A feltárás fázisában történik a problémák felderítése. A VIR támogatás ebben a fázisban adatbázist és keresési, feltárási módszereket jelent. Strukturált keresés esetén előre meghatározott keresési algoritmusok állnak rendelkezésre, míg a nem strukturált keresés rugalmas adatbázis-hozzáférési lehetőségeket igényel. A döntéstervezési fázis az alternatívák generálását jelenti. Ez lehetséges cselekvési forgatókönyvek kitalálását, kifejlesztését és elemzését jelenti. A VIR támogatás a döntéstervezésnél statisztikai, valamint elemző és modellépítő szoftverek rendelkezésre bocsátását jelenti. A döntéshozatal utolsó lépése a választás. A választási fázist a VIR döntési modellekkel, érzékenység vizsgálati módszerekkel és választási eljárásokkal támogatja. A szakértői rendszerek a döntéshozatal mindhárom fázisát támogathatják.

2.6. 2.2.6 Multimédia rendszerek

Az említett rendszerek egy-egy konkrét feladatkör megoldását szolgálták. A multimédia rendszerek szövegek, hangok, grafikák, képek és videók együttes *interaktív* kezelését biztosítják, így általános jellegűek. Lényeges tulajdonságuk az interaktivitás, hiszen pl. a tévé is tudja az előbbieken felsorolt információ típusok kezelését, de

nem interaktívan (amennyiben eltekintünk a ki- és bekapcsolásban és a csatornaváltásban megnyilvánuló interaktivitástól). Az interaktivitás itt folyamatos párbeszédet jelent a felhasználó és a számítógép között.

A teljes körű multimédia-szolgáltatás alapvetően az alábbi két tulajdonsággal rendelkezik:

- Az adatoknak, ismereteknek, információknak a maga természetes valójában történő megjelenítése, ez lehet szöveges, grafikus, audio, képi, animációs és videó.
- Nemlineáris navigálási lehetőség, ami biztosítja az igény szerinti hozzáférést az előbb felsoroltakhoz.

A nemlineáris elérés ún. asszociációs kapcsolatokon keresztül valósul meg (lineárisan van tárolva az információ pl. egy szépirodalmi műben, nemlineárisan egy lexikonban az egyes bekezdésekben található hivatkozások miatt, ahol további részletesebb információt találhatunk). A multimédia-adatbázis elvileg csomópontokból és az őket összekötő élekből áll. A csomópont az adatok, ismeretek olyan gyűjteménye, amely bemutatható egyetlen képernyőn, ez az előbb felsoroltak közül bármilyen típusú lehet. A csomópontokat összekötő kapcsolatok is fel vannak sorolva (meg vannak mutatva) a képernyőn. A felhasználó egyszerűen egy gomb lenyomásával vagy egérkattintással követheti a kapcsolatokat. Ez igen nagy szabadságot biztosít a felhasználó számára a különböző információk elérésében. Gyakran segítik a keresést grafikus böngészők, amelyek diagram formájában is megadják a csomópontok közötti kapcsolatokat.

Multimédia alkalmazások ún. szerzői rendszerekkel (authoring systems) állíthatók elő. Alapvetően kétféle szerzői rendszer létezik, attól függően, hogy milyen stílusú programozással valósíthatók meg bennük az alkalmazások: objektumalapú és objektum-utasításos.

Az objektumalapú szerzői rendszerben az alkalmazás elkészítése tartalommal bíró ikonoknak az időtengely reprezentáló folyamatvonalon (flowline) történő elhelyezését jelenti. Ez más szóval azt jelenti, hogy az időtengelyen eseményeket jegyzünk elő. Ezek az események tartalmazhatnak választásokat és visszaugrásokat is. Az ikonok valójában szöveget, grafikát, hangot vagy mozgó videót tartalmazó objektumok. Az időtengelyen előjegyzett eseménysorozatokat végrehajtva ellenőrizhető, hogy a megjelenítés úgy játszódik-e le, ahogy azt elképzelték. Üres objektumok elhelyezésével akkor is ellenőrizhető a prezentáció, ha az adott objektum (esemény) még nincs definiálva (pl. megtervezhető egy interaktív oktató program akkor is, ha a filmrészletek még nem állnak rendelkezésünkre). Amikor az alkotás elkészült, egy önállóan futó változatot generálunk, ami már nem módosítható. Amint láthattuk, az objektumalapú szerzői rendszereknél tehát az elvégzendő lépések: az objektum kiválasztása (általában néhány tucat alapobjektum választható), az objektum paraméterezése és végül az objektum beillesztése a folyamatvonalba, a forgatókönyv által kijelölt helyre. Az objektum stílusú rendszerek könnyen elsajátíthatók, gyorsan programozhatók (gyors prototípus-fejlesztés), de korlátozottak, mivel csak az előre definiált objektumtípusok használhatók (pl. Authorware).

A másik alapvető típus az objektum-utasítás stílusú szerzői rendszer. Ezek általában valamilyen programozási nyelv multimédiás kiterjesztései. Az ilyen jellegű rendszereknél az egyes multimédia-funkciókat különálló modulok (könyvtári elemek) tartalmazzák (pl. a videó visszajátszás funkciója egy modul), és minden multimédia-objektumhoz beállítjuk ezeket a modulokat (pl. egy videóklipphez mint objektumhoz). Az ilyen eszközök előnye széleskörű alkalmazhatóságuk és flexibilitásuk, ráadásul nem csak multimédia-alkalmazások elkészítésére alkalmasak (pl. Visual Basic).

Ma már mindenki egyetért abban, hogy a multimédiaipar igen nagy jövő előtt áll. Ami valószínűleg alapvetően meg fog változni, az a multimédia-alkalmazások terjesztésének módja. Amint tapasztaljuk, az Internet robbanásszerűen terjeszti a multimédiát.

2.7. 2.2.7 Számítógéppel segített tanulás

A számítógép hatása az oktatási és a tanulási tevékenységekre az oktatás minden szintjén igen jelentős. Ezt gyakran szokták e-Learning¹ (e-Tanulás) összefoglaló névvel illetni. Ezen belül a számítógépes képzés (CAE – Computer Aided Education) a számítógépek használatát jelenti feladatok bemutatására, képességek begyakorlására, oktatási anyagok és segédletek részleteinek megjelenítésére, valamint az oktatott anyaggal kapcsolatos bizonyos dialógusok lefolytatására. A számítógépes tanulás (CAL) pedig a számítógépes képzés igénybevétele. A CAE oktató dialógus egy számítógépes program és a hallgató között zajlik, ennek során a program által adott válaszok megfelelnek a hallgató által feltett kérdéseknek, ill. utasításoknak, miközben a folyamat a tananyag készítői céljainak megfelelően halad előre. Ez a képzés akkor hatékony, ha a képzés célja

¹ Az e-Learning a hagyományos iskolai képzéstől a továbbképzésig (life-long learning) mindentűt használható.

jól meghatározott, a képzést végző intézmény ezeket a célokat nagyra értékeli, az anyag alkalmas a gépi párbeszédés módon történő átadásra és a hallgató nem rendelkezik az önképzés olcsóbb módjainak igénybevételéhez szükséges képességekkel, háttérrel vagy motivációval. A kutatások azt bizonyítják, hogy előnye a rövidebb tanulási időtartam és a megnövekedett teljesítmény. Hátrányai között a működtető környezet és a tananyag kifejlesztésének magas költségét szokták említeni.

Napjainkra a CAE anyagok igen széles kört ölelnek át az általános iskolától a felnőtt oktatásig. A CAE jelentős sikereket ért el a katonai kiképzés és az ipari betanítás területén, ahol a célok világosak, a kiképzési idő lecsökkentése jelentős megtakarítást jelent a szervezet számára, és a valós világ eszközein történő tanítás igen költséges (pl. páncéltörő rakéta, harckocsi, repülő szimulátorok). A multimédia-rendszerek és a hálózatok elterjedésével és olcsóbbá válásával a CAE által elérhető személyek köre egyre bővülni fog, így e rendszerek egyre szélesebb körű elterjedése várható. A mesterséges intelligencia eredményeinek alkalmazása (pl. szakértői rendszerek) igen ígéretesek az oktatási folyamatban, mivel flexibilisebbé és hatékonyabbá teszik a számítógép által nyújtott szolgáltatásokat. A CAE rendszerek alkalmazásakor a tanuló háromféle támogatást kap: tanácsadást, kiegészítő információkat és ellenőrzést. A tanácsadás a feltett kérdésekre adott válaszokkal, illetve a végzett munka kiértékelésével kapcsolatos (miért hiányos, mit ajánlatos megnézni stb.) vagy pedig az információhiányos helyzetekre vonatkozó teendőkre vonatkozik. A kiegészítő ismereteket a rendszer a tanuló kérésére bocsátja rendelkezésre, ez a korábbi ismeretek felidézését, vagy a rendszer használatával kapcsolatos tudnivalók megadását jelenti. Végül az ellenőrzés általában valamilyen algoritmus, amely a tanuló által megadott eredményeket, válaszokat kiértékeli és osztályozza.

3. 2.3 Felhasználói felületek

A **felhasználói felület** a számítógépes rendszer azon része, amelyen keresztül a felhasználó a számítógéppel kommunikál. Az interaktív, párbeszédés rendszerek elterjedésével megnőtt a felhasználói felület szerepe, és ma már egy-egy számítógépes rendszer sikere vagy bukása múlhat a felhasználói felület minőségén. A felhasználói felület készítése a teljes programra fordított munka igen nagy arányát is jelentheti – a teljes munka egyharmadától a kétharmadáig is terjedhet.

3.1. 2.3.1 A felhasználói felületek fejlődése

A felhasználói felületek az ún. **jobleíró** (job control) **nyelvekből** fejlődtek ki. A „job” a nagyszámítógépeken egy program futásából vagy összefüggő futások sorozatából álló egységet jelentett. Interaktív rendszereknél a jobleíró nyelveket **vezérlő nyelveknek** (command language) kezdték hívni. Ezeknél a nyelveknél angolnyelvű utasításokat lehetett bevinni a számítógépbe, amely egyidejűleg egyetlen utasítást tudott értelmezni. A számítógép bizonyos fokig átvehette a párbeszéd kezdeményezését, ösztönözve a felhasználót a válaszadásra (ezt a „>” (prompt) jelezte). Ugyanakkor az interaktív környezet egyre bonyolultabbá tette a felhasználói felületet. Egyre több szolgáltatást tettek be a vezérlő nyelvekbe, mint pl. állománykezelés, interaktív szerkesztés, elektronikus levelezés vagy adatgyűjtés a felhasználókról.

Az írógépszerű beviteli egységekről (konzol) a kurzorral címezhető monitorokra történő áttérés drámai változást eredményezett a felhasználói felületek területén. Ez tette lehetővé az üzleti életben szokásos nyomtatványokhoz hasonló felhasználói felületek megjelenését, ahol a felhasználó maga dönthette el, milyen sorrendben kívánja bevinni az – egyelőre még karaktersorozatból álló – adatokat.

A grafikus képernyők elterjedésével lehetőség nyílt a parancsok ikonokkal történő megadására. Az erre a technológiára épülő felületeket **grafikus felhasználói felületeknek** nevezzük (GUI – Graphical User Interface).

A **rányíló menük** (pop-up menü) lehetővé tették a képernyőre már rá nem férő információ megjelenítését, míg a **több ablakos** megjelenítés megengedte a feladatok (és környezetük) közötti ide-oda kapcsolást.



2.1. Pop-up menü

Időközben a felhasználók már elvárták, hogy ne csak az operációs rendszereknek, hanem az alkalmazói programoknak is legyen felhasználói felületük. Az interaktív szerkesztés először erős vezérlőnyelveket eredményezett, amelyekben az elvárt (szokásos) formázásokat lehetett megadni, majd létrejöttek a képernyőszerkesztők, végül pedig a szövegszerkesztőket egyre nagyobb mértékben használó nem professzionális felhasználók megjelenése előtérbe helyezte az igényes felhasználói felület tervezését is.

3.2. 2.3.2 A jelen technológiái

A **vezérlő nyelv** esetén a számítógép passzív, nem vezeti vagy segíti a felhasználót. A **menü** alapú felhasználói felület ezzel ellentétben egyértelmű választási lehetőségeket kínál fel. A leggyakrabban használt menük; a **közvetlen elérésű menü**, amely az összes lehetséges választást egyetlen ablakban kínálja fel, és a **taxonomikus menü**, ami a kérdéses területet hierarchikusan osztályozza, és biztosítja a felhasználó navigálását ebben a hierarchiában. A menükiválasztás általában az egérrel történik, rákattintunk a kívánt menüpontra, az ettől elszíneződik, majd végrehajtásra kerül.

A **rányíló** (pop-up) **menükről** már volt szó az előző pontban. Ezeket a menüket az egér egyik gombjának megnyomásával hívhatjuk elő, és a kurzor pillanatnyi helyének közelében jelennek meg a képernyőn. A képernyő egyidejűleg több menüt is tartalmazhat, ezeket ún. **gombokkal** (button) hívhatjuk elő. Egy ilyen gombra az egérrel rákattintva megjelenik az ún. **legördülő** (pull-down) **menü** .



2.3. ábra. Pull-down menü

Az **űrlap** (form) a hagyományos irodákban nagyon kedvelt felületforma. Az űrlap valójában egy üres minta, amely kitöltése után válik dokumentummá. Vagy maga az űrlap alkotja a dokumentumot, vagy pedig mezőit, rovatait tekintjük az adatbázis beviteli pontjainak. Ez a kettős lehetőség a más beviteli formákkal szemben nagy előnyt biztosít az űrlapok számára. A hagyományos papír űrlap, mint strukturált és sokszorosítható dokumentum, szolgálhat adatgyűjtésre és módosításra, visszakereshetően tárolhat adatokat. A fenti funkciók mindegyike megvalósítható számítógépes rendszerben is.

Direkt manipulációs felület esetén úgy tűnik, mintha egy absztrakt rendszer helyett a valódi világ objektumaival kerülnénk kapcsolatba. Amennyiben az igékről (utasítások) a főnevekre (objektumok) helyezünk át a hangsúlyt, a kommunikáció konkrétabbá válik, mivel az objektumok nemcsak mint nyelvi elemek szerepelhetnek, hanem képileg, ikonokként meg is jeleníthetők. A nyelvi szintakszist és a szimbolikus hivatkozást a kérdéses objektum közvetlen manipulálása helyettesíti (általában az egér segítségével). A direkt manipulációs rendszerek esetében a valós világot egy adott szempont szerint leképezzük a felületre, és szimuláljuk azt. A felhasználó számára megszokott jelkép (ikon) választása után közvetlenül szimulálhatjuk a fizikai rendszer minden tulajdonságát. Példa lehet erre a képernyőn megjelenített zsebszámológép, aminek segítségével matematikai műveleteket végezhetünk úgy, mintha egy valódi zsebszámológéppel dolgoznánk. Sok modern elektronikus irodai rendszer követi ezt a szimulációs technikát, ahogy megjeleníti a dokumentumokat, a be- és kimenő dokumentumok számára rendszeresített irattálcákat, dossziékat, iratgyűjtőket vagy papírkosarakat. A hétköznapi életben a videojátékok tipikus példái a direkt manipulációs felületeknek.



2.4. ábra. Direkt manipulációs felület

A **hipertext** típusú felhasználói felület kiterjeszti a dokumentum fogalmát a szokásos szekvenciális szöveg megjelenítés fölé, a szövegrészekhez hozzárendelt bonyolult, egymásba szőtt struktúrák létrehozásával és manipulálásával. Az alapötlet igen egyszerű: a szöveges adatbázisban bárhol (a szöveg bármely részénél) hivatkozások helyezhetők el, amelyek a felhasználót egy másik pontra viszik, ahol további információt talál az adott szövegrészre, objektumra vonatkozóan. Ezt az eljárást, további hivatkozások segítségével, tetszőleges mélységig lehet folytatni.

A hipertext típusú felhasználói felület abban a pillanatban **hipermedia** vagy **multimédia** típusúvá válik, ha tetszőleges médiaforma használható és hivatkozható a dokumentumban. Egy adott szövegrészhez hozzárendelhető kép, hangfelvétel vagy akár videóklipp is. Amennyiben ez szükséges, az egyébként passzív dokumentumokhoz aktív bekezdések rendelhetők, amelyek lehetővé teszik, hogy a felhasználó interaktívan használhassa a dokumentumot.

A **csoportszoftver** (groupware) tartalmazza azokat a szoftveralkalmazásokat, amelyek több ember egyidejű munkáját támogatják, a számukra szükséges kommunikáció biztosításával. Az emberek közötti kommunikációt és kollaborációt (együttműködést, feladatmegosztást) lehetővé tevő csoportszoftverek jellemzően valamilyen hálózati megoldáson keresztül teszik lehetővé az információk elérését és megosztását a felek között, azonban gondoskodnak az adatokhoz történő hozzáféréssel és módosítással kapcsolatos jogosultságok kezeléséről, valamint a feldolgozási folyamatok követéséről és betartásáról is. A **tele-** és **videókonferenciák** az egymástól fizikailag távol levő embereket hozzák össze adott időben zajló megbeszélésre, az **elektronikus posta** a másodpercekben mérhető kézbesítési idejével hatékony eszköze az aszinkron kommunikációnak, helyettesítve a hagyományos leveleket, faxokat. A korszerű **levelezési rendszerek** lehetőséget biztosítanak multimédia-üzenetek létrehozására és továbbítására, az üzenetek adott protokoll szerinti szűrésére. A **hirdetőtáblák** (bulletin board), valójában közös postafiókok, egy közösség számára az információ megjelenítésére, kérdések és válaszok továbbítására használhatók.

3.3. 2.3.3 A jövő technológiái



Az ún. **kibertér** (cyberspace) eredeti és futurista megközelítésmódja az ember-gép kapcsolatnak. A kibertér az emberi érzékszerveket egy szimulált háromdimenziós **virtuális világba** vezeti. Az eszköze egy fejre szerelhető sztereo display, melyben mindkét szem számára külön képernyő található, ezen a fej és a test gesztusaival manipulálhatunk. Mozgásérzékelők fordítják le a valódi mozgásokat virtuálisakká, és a látvány is ennek megfelelően módosul. A felhasználók a szimulált világgal „adat-kesztyűk” (data-glove), vagy „adatöltönyök” (data-suit) segítségével kommunikálnak, ezek lehetővé teszik számukra az általuk észlelt virtuális tárgyak megragadását és mozgatását. A hangokat szintén a háromdimenziós kijelzőn keresztül hallják. Az eredmény a háromdimenziós kibertérben vagy virtuális valóságban való lét és tevékenység.

Az ún. **természetes nyelvű** felületek nagyon vonzó ember-gép kapcsolattartó eszközök. A **természetes nyelvmegértés**, ami a **mesterséges intelligencia** egyik ága, olyan számítógépes rendszereket jelent, amelyek

megértik valamelyik beszélt emberi nyelvet (magyart, angolt, orosz stb.). A bemenet lehet szöveg, beszélt nyelv vagy klaviatúráról begépelte anyag. A feladat lehet egyik nyelvről a másikra történő fordítás, egy szöveggörnyezet megértése és reprezentálása, adatbázis-építés vagy rövid összefoglalás készítése, illetve adatbázisban történő adat- vagy információkeresés esetén párbeszéd a felhasználóval. A természetes nyelvű felületek biztosítják a kapcsolatot a felhasználó és a természetes nyelvmegértő rendszerek között. Az ilyen felületek, amennyiben valóban megfelelő színvonalon megvalósulnak, a számítógépes rendszerek egyszerű és természetes használatát biztosíthatják. A felhasználó kényelmesnek találja, és azonnal gyakorlottnak érezni magát, nem lenne szükséges a rendszer használatának hosszadalmas betanulása.

3.4. 2.3.4 Felhasználói felületek a térinformatikában

A GIS az elmúlt 30 évben egy speciális célú rendszerből olyan rendszerre fejlődött, amelyek igen eltérő szükségleteket elégítenek ki. A szervezetek olyan GI rendszert akarnak, amely egyre rugalmasabb, így hát a rendszereket továbbfejlesztették, hogy minél több funkciót vegyenek át más alkalmazási területektől, hogy "még általánosabb célúvá" váljanak. A megnövelt funkcionalitásnak az ára az, hogy GI rendszernek ma sok olyan speciális funkciója van, amely a használatát bonyolulttá teszi. Ezekhez hosszadalmas betanításra volna szükség. Több cég arra szakosodott, hogy a végfelhasználói felületet speciális alkalmazásra készítsék fel. Ez a felhasználói programozás, a szoftvernek a cégre való adaptálása mára a legnagyobb üzleté vált ki magát.

4. 2.4 GIS tervezési stratégiák

A GIS bevezetése egy szervezet életében komplex folyamat. Ennek elérésére számos lehetőség kínálkozik. Ebben az alfejezetben Ön megismeri a tervezés elveit. Az itt tárgyalt két tervezési stratégia kezdettől fogva a felhasználóra koncentrál. Az első módszer a felhasználók által teljesítendő feladatokra és az ahhoz szükséges térbeli információra helyezi a fő hangsúlyt. A második módszer a felhasználót és a rendszerben betöltött szerepét helyezi a középpontba. (Forrás: PANEL-GI, 2000).

4.1. 2.4.1 Információs igényekre alapozott tervezés

A GIS működése termelési folyamatként is felfogható. Amíg egy ipari üzem nyersanyagokat alakít piaci terméké, addig a GIS esetében az összegyűjtött térbeli adatok szolgálnak nyersanyagul, a GIS szoftver képviseli a feldolgozó üzem gépeit, a GIS kimenő adatai pedig a termékek. A GIS terméke az információ.

A termelési hasonlat felhívja a figyelmet a marketing kérdésére, melyet a GI rendszerben is meg kell oldani. A hasonlat a GI rendszerhez kapcsolódó sok fontos kérdést érint:

- Olyan információt termel a GIS, amit valaki hasznosíthat?
- Értéket képvisel az információ a döntéshozás folyamatában?
- Megfelel a termék minősége a felhasználónak?
- Egyszerű a GI termék használata?

A GIS sikeres bevezetésének első feltétele, hogy a **felhasználó igényeire** kell koncentrálni. Ismernünk kell:

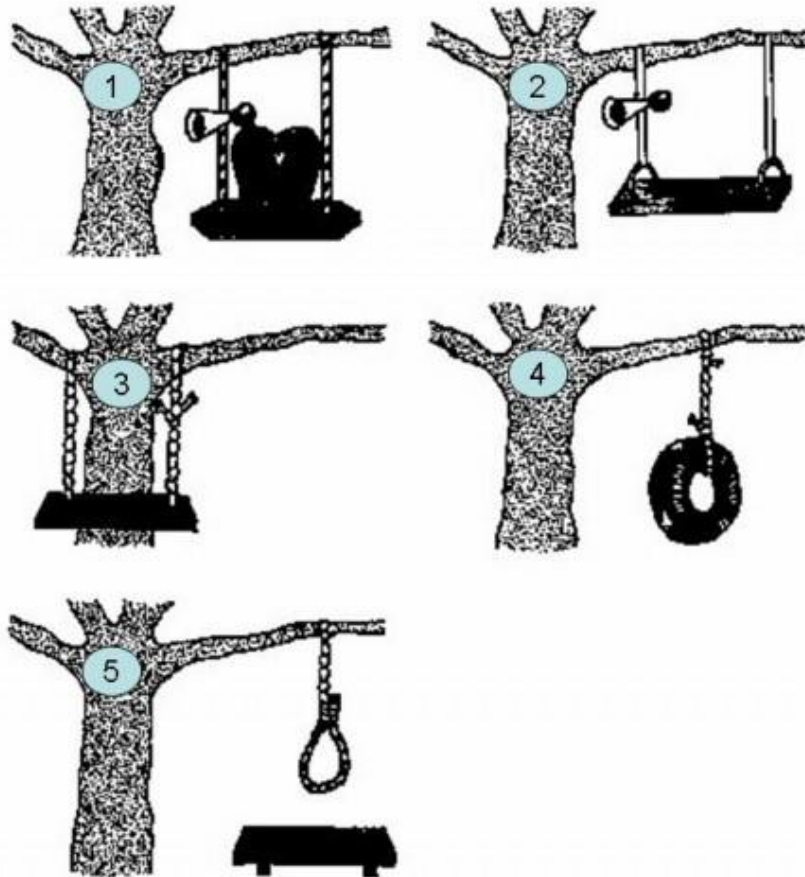
- Melyek a felhasználó azon feladatai, melyekhez GIS szükségeltetik?
- Milyen információra van szükség ezen feladatok elvégzéséhez?
- Milyen jellegű információt értelmez a legkönnyebben a felhasználó?

Ezekből a felhasználóra orientált kérdésekből következnek majd a GIS megtervezésével kapcsolatos **feltételek** :

- Milyen adatok kellenek a kívánt információ előállításához?
- Milyen adatminőség szükséges az információ előállításához?
- Milyen funkciók szükségesek az adatoknak a kívánt formájú információvá alakításához?

- Milyen hardver és szoftver szükséges?
- Milyen legyen a GIS felépítése?
- Hogyan végezzük el a gazdaságossági elemzést?

Ha figyelmen kívül hagyjuk az imént mondottakat, akkor könnyen elkövethetjük az ábrán látható hibákat.



2.5. ábra. Hibás út az ötlettől a megvalósításig.

1. A térinformatikai tanácsadó azt hitte, hogy a felhasználó ezt akarja.
2. A rendszerfejlesztő azt hitte, hogy a tanácsadó erre gondol.
3. Az elkészült rendszer.
4. Amit a felhasználó eredetileg akart.
5. Amit a felhasználó tehet.

A térinformatikai rendszert általában azért vezetik be egy szervezetnél, hogy tökéletesítsék annak működését. Ezért döntő fontosságú a szervezet céljainak és azok elérési módszerének megértése.

A GIS bevezetésének **első lépése** tehát azon feladatok elemzése legyen, amelyekhez földrajzi információ szükséges. Milyen információ szükséges a feladat kérdéses fázisához? Hogyan befolyásolja az információ a munka végeredményét? Mi történik, ha az információ nem szerezhető be, vagy nem szerezhető be időben, vagy beszerezhető, de nem megfelelő? Például ahhoz, hogy képesek legyünk eleget tenni egy sürgősségi hívásnak, ismerni kell a baleset helyéhez vezető útvonalat. Ha ezt túl későn kapjuk, vagy hibás, az akció késhet, és emberek halhatnak meg.

A **második lépésben** át kell tér-nünk a feladatok végrehajtásához szükséges információigényre. Az információ lehet kötelező – amely nélkül a feladat nem hajtható végre – vagy kiegészítő. A kiegészítő információ ismeretében a feladat végrehajtása jobb minőségű lesz.

Sok esetben a felhasználó nem választhatja meg szabadon azt az információt, amit fel akar használni. Az adminisztratív döntések a törvényekben vagy egyebütt megszabott szabályokat követik, jelezve, melyik információt kell figyelembe venni, és gyakran részleteket is előír-nak azok megjelenésével vagy az adatminőséggel kapcsolatban. Ezek a szabályok részét képezik a törvényhozó rendelkezéseinek, és szabályozzák, hogyan kell a döntést elérni. Ezeket figyelem-be kell venni annak biztosítására, hogy az adminisztratív eljárás jogszerű legyen.

A **harmadik lépés** annak a formának a kiválasztása, amelyben az információ a felhasználó számára megjelenik. Miután megértettük, milyen feladatot kell a felhasználónak végrehajtani, és azonosítottuk, milyen információval tud a GIS ehhez hozzájárulni, meghatározhatjuk azt az információs csatornát, amelyen ezt az információt eljuttatjuk a felhasználóhoz. Például egy *útvonal* típusú információs terméknek tartalmaznia kell az utak, utcák hosszát, sorrendjét, a kereszteződésekben való kanyarodásokat, hogy a vezető odataláljon a kívánt helyre. A legtöbb esetben a térbeli információt térképen közöljük, de nem kizárólagosan.

Külön elemzések használata ajánlatos annak biztosítására, hogy minden igényelt információ érthető legyen (ne legyen félreérthető!) az adott környezetben, és hogy a kérdéses feladat végrehajtásához az információ minősége, megbízhatósága megfelelő legyen.

Az információ felhasználásától függően, nemcsak az információ ábrázolásának módját kell elemezni, hanem a hordozóanyagát is. Ha a feladathoz sürgősen kell az információ, akkor a grafikus képernyő a megoldás. Időben lassú döntési folyamatokhoz, melyek nagy-mennyiségű komplex információt igényelnek, az eredmény közlése papíron alkalmasabb lehet. Ha a döntés dokumentálása és indoklása nagyon fontos, akkor papíron kell átadni az információt, és mellékelni az ügyiratokhoz. Egy építési engedélyhez az információt nyilvánvalóan papírra kell nyomtatni, míg egy mentőautóban a szóbeli közlés sokkal hasznosabb.

Az azonosított információszükségletből következik minden, vagy majdnem minden olyan elem, amelyre a GIS megtervezéséhez szükség van:

- Az információszükséglet meghatározza a szükséges adatokat, és a GIS szoftver -funkció-it, amelyek ezen adatokat információvá alakítják.
- A feladatok és a döntési folyamat meghatározza az igényelt információ minőségét.
- A fizikai környezet, amelyben az információt felhasználják, meghatározza a hardvert és a kommunikációs csatornát, amelyen az információt eljuttatjuk a felhasználóhoz.

Ezen elemző lépések után el lehet készíteni azt a tervdokumentációt, amelyet a felhasználók informatikai követelményeiből vezetünk le. A tervdokumentáció a következőket tartalmazza:

1. **Adatigény:** Az információs termék leírásakor nemcsak a szükséges adatokat kell meghatározni, de a szükségtelen adatokat is meg lehet említeni!
2. **Adatminőségi követelmények:** Az adatminőség gyakran vitatott kérdés, de működő szabályokról ritkán gondoskodnak. A pontosság, a teljesség és a naprakészség azok az elemek, melyeket általában megadnak az adatminőség meghatározásakor.
3. A tárolt adatok **mennyisége** : Egy GIS bevezetésének műszaki megtervezésében fontos a tárolt adatok mennyisége. A szükséges adatok leírásából és a területre jutó adatok valamilyen felméréséből, vagy az objektumok számából és az egy objektumra jutó adatok számából gyorsan levezethető a tárolandó adatok közelítő mennyisége.
4. Az adatok **karbantartása** : Az adatokat naprakészen kell tartani! Ez gyakran a legnehezebb szervezési probléma, és a GIS fenntartási költségeinek lényeges része. Az információs termék leírása megmutatja, hogy milyen naprakészégi szintet kell elérni! Ezt a szervezet információs folyamatainak megfigyelésével kell biztosítani!
5. **GIS funkcionalitás:** A tárolt adatoknak a kívánt információvá alakításához szükséges műveleteket azonosítani kell. A tárolt adatok és a kívánt információ összevetése megmutatja, milyen fajta térbeli elemzésre,

adatbázis lekérdezésre, grafikus ábrázolási eszköz-zökre van szükség az alkal-ma-záshoz. Ez lehetővé teszi, hogy eldöntsük, milyen GIS szoftvert kell használnunk az alkal-mazáshoz.

6. Munkaállomás (terminál) és egyéb **kimeneti eszközök** . A felhasználó azonosítása és a térbeli információ közlési formájának meghatározása után meg kell becsülni, hogy a felhasználónak milyen típusú és hány terminálra van szüksége az információ eléréséhez. Például ha az információs termék papírtérkép, akkor a rajzgépek minősége meghatározható az előzetesen elemzett térképmintákból.
7. Általános **felépítés** , adatmegosztás és adatközlés. A felhasználói szintű dokumentum mutatja azt is, hogy az adatokat hogyan osztják meg a felhasználók között. A dokumentum tartalmazza a felhasználók térbeli elhelyezkedését. Ez segít meghatározni az adatok különböző helyszínek közötti megosztását és a helyek közötti kommunikációs csatornák meghatározását.

4.2. 2.4.2 Felhasználó-központú tervezés

Ebben a megközelítésben a felhasználó szempontjai a döntők. Lényegében a legtöbb felhasználó számára a GIS felhasználói felület az, amit a rendszerből lát. Alapvető a GIS alkalmazások tervezésekor, hogy a legnagyobb figyelmet a felhasználó szerepére és a fejlesztési folyamatba való bevonására összpontosítsuk. A műszaki eszközök nem hasznosulnak kellően, ha azokat nem a felhasználók igényeire méreteztük. El kell kerülni a túlzott funkcionalitást (a funkciók kiválasztása általában terhet és idővesztést jelent a felhasználónak), vagy a túl kevés funkcionalitást (ami a felhasználót arra kényszeríti, hogy különböző trükköket vagy egyszerűsített eljárásokat keressen feladata végrehajtására).

A tervezés alapelvei:

- **Összpontosítani** kell a végfelhasználókra, mert munkafadataik és kötelességeik ismertetésével, GI alkalmazási ismereteikkel, GIS tapasztalataikkal sokban járulhatnak hozzá a felhasználói felület tervezéséhez. A GIS végfelhasználók köre rendkívül sokféle (a szakember-től az amatőr felhasználóig), akik általában csekély GI ismerettel rendelkeznek, de akikről feltételezzük, hogy a jövőben gyakrabban használják majd a földrajzi információt. A GIS alkalmazás hasznossága egy szervezetben belül nagyban növelhető, ha a GIS felhasználói felületet hozzáigazítjuk a felhasználói csoportokhoz. A felhasználói igényekhez igazított felhasználói felület használatát sokkal egyszerűbb megtanulni. Ez csökkenti a betanítási költségeket. A felhasználó bevonása növeli a GI rendszerrel való elégedettség, az elkötelezettség és elfogadás valószínűségét. A GIS alkalmazásával kapcsolatos felhasználói visszajelzés felbecsülhetetlen értékű a fejlesztőknek a GIS fejlesztésekor.
- **Iteratív tervezés** (a fokozatos finomítás elvének) alkalmazásával GIS folyamatosan tökéletesedik. Ez segít a felhasználó igényeinek legmegfelelőbb termék megformálásában. Az előzetes és alternatív tervek tesztelése lehetővé teszi, hogy azokat összevegyük a valós körülményekkel. Ezek során a jövőbeli felhasználók igyekeznek valódi feladatokat végrehajtani a GIS alkalmazás segítségével. Ez a megoldás széles körben elfogadott. A termék kialakulását számos fejlesztési (tervezés – tesztelés – kiértékelés – újratevezés) ciklus előzi meg.
- **A funkciók megfelelő elosztása** a végfelhasználó és a GIS között ugyancsak alapvető. A feladatokat nem mindig lehet teljesíteni egyetlen GIS művelettel. Sokkal gyakoribb, hogy GIS műveletek sorozatát kell végrehajtani. Előnyös lehet a végfelhasználók számára, ha a GIS műveleteket előre programozott parancssorozatok (*makrók*) mögé rejtik a feladatokat végrehajtásához, amelyek használata jobban illeszkedik a végfelhasználó tudásához és képességeihez. Specifikálni kell, mely műveleteket hajtják végre a GIS alkalmazások, és melyeket a végfelhasználók. Ennek során egyrészt figyelembe veszik az emberi információfeldolgozási képesség korlátait, másrészt a GIS korlátozott műszaki teljesítményét (megbízhatóságát, sebességét, pontosságát, válaszadási rugalmasságát, költségeit stb.).
- **Multidiszciplináris** tervezőcsapat. A GIS felhasználói felület tervezése sokféle képzett-séget igényel: jelentős térinformatikai ismereteket, szakértelmet a GIS technológia terén, valamint felhasználói felülettervezési szaktudást. Az összes érintett felet (végfelhasználók, menedzserek, szoftvercégek, oktatók stb.) be kell vonni a fejlesztésbe és testreszabásba. A multidiszciplináris tervezőcsapat azonban ne legyen túl nagy! Arra van szükség, hogy a felhasználó-központú tervezőcsapat képviselje az összes kapcsolódó szerepet és szakmát.

Az alfejezetben Ön két GIS tervezési stratégiát ismert meg. Az információ-központú megközelítés arra koncentrál, hogy a felhasználói igényekből az információs terméket meghatározza, majd abból definiálja a GIS

jellemzőket. A felhasználó-központú megközelítés a végfelhasználóra koncentrált, az ő szempontjai szerint tervezi meg a GIS felületet, és definiálja a GIS funkcióit. Az elvek ismeretében fogunk hozzá a GIS felépítéséhez.

5. 2.5 A rendszer kialakítása

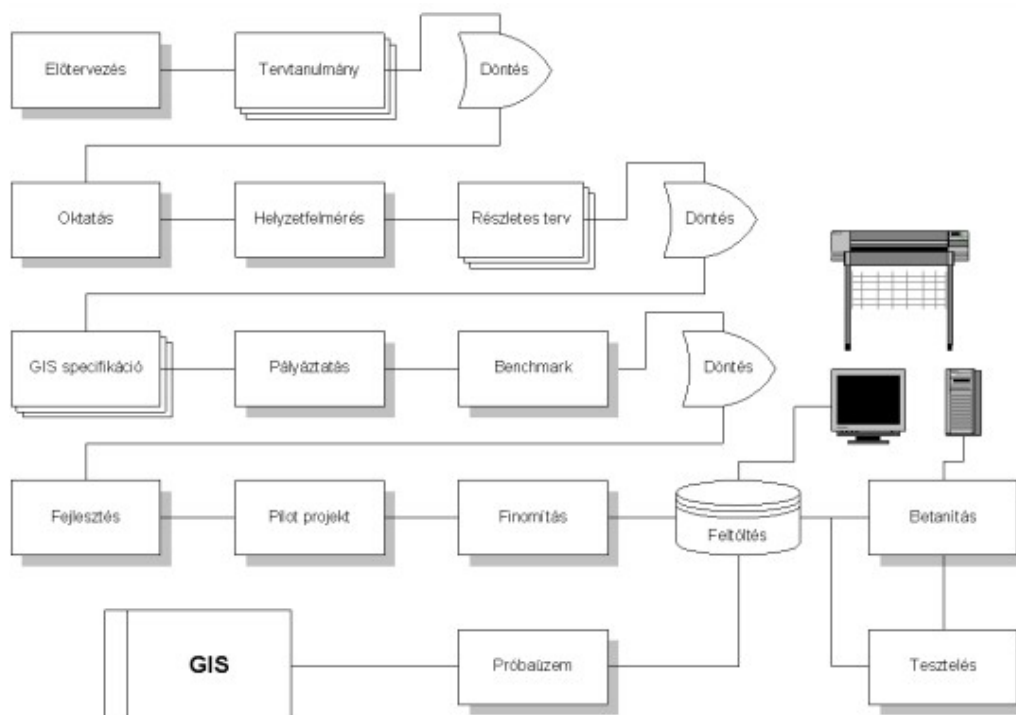
Ebben az alfejezetben Ön a menedzsment szintjén megismeri a GIS építésének főbb fázisait. Az a célunk, hogy áttekinthető képet adjunk a teljes folyamatról. Az általunk adott séma egy minta csupán. A rendszer méretétől és a környezetétől függően a gyakorlatban ettől kisebb-nagyobb eltérések lehetnek. Az alfejezet végén egy rövid összefoglalást adunk a GIS projekt sikertényezőiről.

A számítógépes rendszer megtervezésekor nagy gondossággal kell elemezni a változtatások hatását a korábbi, hagyományos rendszerre. A tervezés lépései a következők:

A GIS tervezésének és megvalósításának főbb szakaszai a következők:

- a GIS szükségességének felismerése (előtervezés, tervtanulmány készítése),
- a vezetés támogatásának megszerzése,
- a projekt megfogalmazása (oktatás, helyzetfelmérés, részletes tervezés),
- a rendszer tervezése, specifikálása,
- a pályázatok értékelése (pályázati anyag, teljesítmény értékelés (benchmark) tervezés és tesztelés),
- a rendszer megvalósítása (fejlesztés, minta projekt (pilot), finomítás, az adatbázis feltöltése, hardver és szoftver installálás, betanítás, a rendszer tesztelése),
- a GIS működtetése (próbaüzem, naprakészen tartás).

A tervezés és megvalósítás lépéseit a következő ábrán szemléltetjük.



2.6. ábra. A GIS megvalósításának lépései. Az előtervezéstől a GIS átadásáig.

5.1. 2.5.1 Felismerés, támogatás

Ahhoz, hogy egy szervezet érdeklődjön a térinformatika bevezetése iránt, a szervezeten belül valakinek észre kell vennie, hogy az a rendszer, amellyel az adatokat jelenleg nyerik, tárolják, kezelik és felhasználják, a jövőben - a térinformatika révén - hatékonyabbá válik, de ehhez ismerni kell a GIS technológia követelményeit és lehetőségeit.

Gyakran előfordulhat, hogy a térbeli adatok elavultak, gyenge minőségűek, azokat nem szabványos formátumban tárolják; több részleg gyűjt és kezel térbeli adatokat, különböző formátumban, redundanciával, kis hatékonysággal; az elemzések és informatikai szolgáltatások nem kielégítőek; az új igények a korábbi módszerekkel már nem elégíthetők ki?



2.7. ábra. A GIS komplex rendszer

Ha egy szervezetben felismerik a GIS szükségességét, akkor a vezetés számára a szakirodalomból, térinformatikai konferenciákon gyűjteni kell az ismereteket, információkat bemutatni a már létező, jól működő és az érdeklődési körükhöz hasonló GIS projektekről, a térinformatika fejlődési irányáról, és azokról a lehetséges alkalmazásokról, amelyeket a GIS a szervezeten belül elláthat.

A GIS egy új technológia, az idősebb vezetők valószínűleg kevésbé ismerik. A változásokkal szembeni ellenállás mindig is a technológiai haladás egyik akadályja volt. A változást valakinek vezetnie kell! Elengedhetetlen egy *misszionárius* a szervezeten belül. A következő fázishoz szükség van a felső vezetés támogatására, de az érintett dolgozók elkötelezettségére is.

Nagyon fontos, sőt kritikus, hogy a döntéshozókat meggyőzzük arról, hogy a GIS hasznos, illeszkedik a cég stratégiai elképzeléseibe, kifejlesztése üzleti sikerekhez vezet. A vezetés tehát tudni akarja, hogy: Mi a GIS, és mi a haszna, mekkora költség árán, mekkora haszon várható.

5.2. 2.5.2 Előtervezés

Az előtervezési fázisban a *GIS projekt* stratégiájának kialakítása, a teendők vázlatos megfogalmazása a cél.

- A létező gyakorlat és jól működő rendszerek vizsgálata,
- problémafeltárás,
- az információs rendszer bővítésének ill. megvalósításának létjogosultsága, lehetősége - előtanulmány
- projekt terv létrehozása és elfogadtatása

A fázis egy szakértői csapat felállításával kezdődik, mely néhány főből áll, akik rendelkeznek a szervezettel és az adott feladattal kapcsolatos szaktudással. A legtöbb esetben ők nem GIS szakértők, hanem fokozatosan szerzik meg GI szakértelmüket. Egy-két külső GIS tapasztalattal rendelkező szakember bevonásával költséges hibákat kerülhetünk el. A szakértői csoport stratégiai tanulmányt készít a GI szükségletekről és a megvalósíthatóságról.

A **stratégiai tervezés** során a következő kérdéseket kell módszeresen megválaszolnunk: Mik a keretek? Hol vagyunk most? Hova igyekszünk? Hogyan jutunk el oda? Ez a későbbi döntések számára megfelelő

irányelveket biztosít. Az informatikai stratégia tervezése ciklikus és evolúciós jellegű. Rendszeres felügyeletre és finomításra van szükség. Ez a stratégiai tanulmány vázlatosan azt is tartalmazza, hogyan fogják értékelni, kiválasztani, felhasználókra illeszteni és működtetni a rendszert; megadja a projektfelelősöket, az ütemezést ad és becslést ad a költségvetésre.

Az előtervezést a tervkoncepciónak a felsőbb vezetés által való jóváhagyása követi. E jóváhagyás után következhet a tulajdonképpeni tervezés.

5.3. 2.5.3 Tervezés

A stratégiai terv meghatározza a GIS projekt kereteit. Ezt követi a strukturált és célorientált megvalósítási tervtanulmány készítése. Ennek ki kell fejeznie az új információáramlási folyamatot, amely az új szervezeti felépítés alapját képezi. Korszerű és hatékony információs rendszer a hagyományos szervezeten és bizonylati rendszeren nem építhető fel.

A tervezést a GIS tapasztalatokkal nem rendelkező érdekeltek **oktatásával** (néhány napos, általában kihelyezett tanfolyamokkal) célszerű kezdeni. Ennek az a célja, hogy a tervezői csoport (team) megismerje a GIS technológiát, a lehetséges alkalmazásokat, képet kapjon a várható költségekről és a rendszer bevezetésével előálló hasznról, előnyökről és felkészüljön a buktatókra.

Az oktatás után a **helyzetfelmérés** és az igények felmérése következik. Ennek során megvizsgálják, hogyan történik jelenleg a földrajzi adatok gyűjtése, tárolása, elemzése, az információk megjelenítése és szolgáltatása, és a számítógépes megoldásnak milyen igényeket kell kielégítenie.

A **részletes terv** tartalmazza az előző alfejezetben említett tervdokumentáció elemeit, az alábbi főbb témaköröket:

- a rendszer tervét, a hardver- és szoftver konfigurációt,
- az adatforrások és az adatbázis leírását,
- a GIS alkalmazásokat,
- a megvalósítás ütemezését,
- a költségvetést,
- a részletes költség/haszon elemzést,
- a rendszer bevezetésével járó előnyök áttekintését,
- a várhatóan bekövetkező mennyiségi, minőségi és személyi változásokat,
- az oktatási ütemtervet.

A GIS megvalósítása jelentős beruházást igényel és a vezetés ismerni szeretné a rendszer várható hasznát, mielőtt a megvalósítást engedélyezi. A projekt csak akkor kap szabad utat, ha a haszon meghaladja a költségeket. Az összehasonlításhoz a hasznot és a költségeket ugyanabban az egységben kell kifejezni és mindig egy meghatározott időtartamra kell vonatkoztatni. Erre a későbbiekben még többször visszatérünk.

A részletes terv elfogadása után a GIS vállalkozók pályáztatása céljából **funkcionális leírás** készül, amely ismerteti a tervezett adatbázis természetét, az adatok forrásait, az igényelt funkciókat, a termékeket és szolgáltatásokat. Ez megszabja a vállalkozók részére a hardver- és szoftverigényeket, megfogalmazza a kívánt szabványosítást. A leírás lehetőség szerint *minimális, kívánatos* és *feltételes* minősítéssel látja el az igényeket; részletesen megadja az adatok digitális adatbázisba töltésével kapcsolatos igényeket (milyen alapadatok vannak, azokat milyen utasítások szerint, milyen szabványok alapján kell az adatbázisba tölteni).

A vállalkozók pályáztatása során a **pályázati kiírásnak** pontosan kell megfogalmaznia az elbírálás szempontjait, kezdve a formai szempontoktól, a szerződési feltételeken, a projekt ütemezésén át, a biztosítékokig. Nem kell részletezni a technikai feltételeket, sőt ezekben nyitottságot kell tanúsítani!

A **pályázatok kiértékelésére**, a vállalkozók kiválasztására célszerű egy pontozási rendszert kidolgozni. Itt vegyük figyelembe a jelentkezők referenciáit, a javasolt projektvezetési megoldást, a személyi és műszaki igényességet. A kiválasztási eljárás költségei elég magasak. Ajánlott, hogy tanácsadóként független GIS szakértőket hívjunk meg.

A megrendelőnek biztosítékokra van szüksége, amelyek megbízhatóak, és a gyakorlatban demonstrálják, hogy a szállító által biztosított rendszer megfelel az elvárásoknak valós feltételek között. A legmegfelelőbb ajánlat kiválasztására teljesítmény-ellenőrzési, összehasonlítási céllal teljesítménytesztet, ún. **benchmark** -tesztet írhatunk elő. A benchmark a javasolt rendszer vizsgálata valós környezetben. Ehhez a megrendelő biztosítja az adatsoportokat. A teszteket a szállító hajtja végre és a megrendelő értékeli.

A teljesít-ményteszt egy pártatlan mechanizmus, amely leméri a szállító által javasolt megoldás alkalmas-ságát és hatékonyságát a vásárló alkalmazásának tükrében és saját környezetében. Az értéke-lési eljárásban a benchmark az utolsó lépés, mely eldönti a választást. A benchmark céljai:

- az alternatív megoldások objektív összehasonlítása,
- a funkcionális és teljesítményspecifikációk illeszkedésének ellenőrzése,
- a vállalkozó GIS technológiára adott válaszána kiértékelése,
- tapasztalatnyerés a vezető GIS technológiákról.

Jellemzően benchmark-tesztet alkalmazunk annak megállapítására, hogy a rendszer valóban képes-e teljesíteni a követelményeket. A benchmark nagyon hasznos, de csak a rendszer olyan tulajdonságait elemzi, amelyek könnyen mérhetőek – pl. az egyes funkciók válaszidője. Ez a teszt nem ad választ pl. a felhasználói felület minőségére, vagy a rendszer egyszerűségére, tanulhatóságára.

A **kvalitatív** rendszertesztelés arra válaszol, hogy az igényelt funkciók valóban jelen vannak-e, az elvárásnak megfelelően működnek-e, könnyű-e ezeket használni? A **kvantitatív** rendszertesztelés alapkérdése, hogy a javasolt konfiguráció megfelelő kapacitású-e a tervezett munkaterhelés kezeléséhez.

5.4. 2.5.4 Megvalósítás

Miután a döntés megszületett, kezdődhet a **fejlesztés**. A hardver és a szoftver kiválasztása után hozzáfoghatunk az adatbázis és a felhasználói felületek részletes megtervezéséhez. Ebben értendő a helyzeti és leíró adatok strukturálásától a megjelenítési szimbólumok (szín, alak, méret) megfogalmazásáig minden elem részletes leírása.

A fejlesztést segítheti egy mintafeladat (angol elnevezéssel **pilot project**) végrehajtása. A mintafeladat egy mintaterületen bemutatja a rendszer feltöltését és működését. A mintafeladat célja a hardver és szoftver igény pontosítása, az adatforrásokra vonatkozó információk javítása, az adatbeviteli és az átalakító eljárásoknak az értékelése, a rendszer teljesítményének mérése, a fejlesztés becsült költségének újraértékelése, az információ előállításának teljesítmény-, idő- és költségtényezői; a termékek megjelenítése és hasznosíthatóságának értékelése.

Általában ez az utolsó mérföldkő a végső döntéshez vezető úton. A mintafeladat érthető módon mutatja be a rendszer képességeit a szkeptikusok (hitetlenkedők) számára és bebizonyítja a döntéshozóknak, hogy a rendszer ténylegesen használható. Ellenőrizhető, hogy a fő célok teljesülnek-e, milyen pontos volt a költségbecslés. A mintafeladat megoldása alapján a részletes terv finomítható, a költség/haszonelemzés pontosítható. Ezután kell meghozni a végleges döntést a GIS megvalósítására!

A mintafeladat megvalósítása után a szervezetnél gyakorlott alkalmazottak és felhasználók lesznek már a GIS gyakorlati alkalmazásának kezdetén. A mintafeladat jól kidolgozott műszaki, vezetési és termelési módszerek eredményez, felhasználóbarát rendszert hoz létre, javítja az eredeti végrehajtási tervet és támogatást szerez a vezetés illetve a felhasználók részéről.

A vezetőket és a dolgozókat állandóan tájékoztatni kell a projekt előrehaladásáról. A vezetői és pénzügyi támogatás elnyerését követően a projekt részvevőinek állandóan növelniük kell a GIS közvetlenül hasznosítható előnyeit, szaporítani a szolgáltatásait. A projekt részeredményei is legyenek kiváló minőségűek és értékesek! Legyen egyértelműen bizonyított és jól látható, hogy a projekt mindenben megfelel a felhasználó igényeinek!

5.5. 2.5.5 Működtetés

Ez a fázis magába foglalja az adatbázis feltöltését, a hardver és szoftver felszerelését, a GIS kezelők betanítását, a rendszer tesztelését és finomítását, az esetleges további szoftverfejlesztéseket. Ezek a tevékenységek párhuzamosan végezhetőek.

Vannak olyan cégek, amelyek házon belül végzik el az adatátalakítási munkát. Ennek előnye az, hogy a valóságot jól ismerő szakemberek révén sokkal jobb minőségű adatbázis jön létre, javíthatók a hibás, elavult adatok. Hátránya, hogy a költségek megnövekednek az eszközök és a munkaerő költségeivel. Az adatok átalakítása térinformatikai cégekkel is elvégeztethető. Nagyszámú informatikai vállalkozás végez adatátalakítást. A GIS forgalmazók az adatbázis felépítésében sok segítséget nyújtanak.

Természetesen az érintett területre már létezhetnek kész digitális adatok, egyéb anyagok. Első lépésként elemezzük, milyen tí-pusú adatok állnak rendelkezésre a szervezetünkönél vagy azon kívül, melyek kapcsolódnak az alkalmazásunkhoz. Az adatforrások lehetnek térképek, képek, táblázatok, irattárak, ki-ad-vá-nyok, jelentések, szkennelt adatok. Mérjük fel, hogyan érhetőek el ezek az adatok! Digitális vagy analóg for-má-ban? Megvannak, vagy elő kell őket állítani? Adatértékelő ívet készíthetünk az adatokról szóló információk összegyűjtésével. Ez úgy is tekinthető, mint egy analóg **metaadat** rendszer. Amikor csak lehetséges, ezt az analóg rend-szert át kell alakítani digitális formára a GIS bevezetése folyamán. Ez nagy előnyök-kel jár az információáramlást, a kommunikációs rendszer terheit és az adatokhoz megfelelő eljárás kiválasztását illetően.

Az adatelőkészítés szakaszában a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- Vizsgáljuk meg, hogy kaphatunk-e adatot mástól! Amikor csak lehet, kerüljük el a saját adatgyűjtést, mert költségkímélőbb megvenni az adatot, de ügyeljünk az adatok elvárt minőségére!
- Készítsünk adatainkhoz kiértékelő ívet, és gondosan mérlegeljük őket az adatminőség szem-pontjából! Ehhez szükség lehet az adatok egy részének terepi ellenőrzésére.
- Kezünkben kell, hogy legyenek az adatforrások, illetve a számítógépünkön, mielőtt a projekt-ben dolgozni kezdünk, másként időt veszünk!
- Ha külső forrásból kérünk adatokat, intézkedjünk az adatok további frissítéséről és rendszeres kar-bantartásáról!
- Meg kell vizsgálnunk a jogi kérdéseket, mint pl. a szellemi termék tulajdonjoga vagy a sze-mélyi adatok védelme!

A tapasztalat azt mutatja, hogy egy-két éven belül szükség lehet a hardver és szoftver bővítésére, további berendezésekre van szükség, újabb feladatokat kell végrehajtani stb. A szál-lító általában évente egyszer vagy kétszer felajánlja a szoftver frissítését. Kiegészítő szoftvermodulokat lehet vásárolni az újabb alkalmazások kiszolgálásához. Fontos a személyzet **folyamatos** oktatása és képzése. A tapasztalt személyzet esetenként elhagyja a céget, az újakat be kell tanítani. Az adatok naprakészen tartása és ellenőrzése a felhasználó fontos feladata. Az adatok jelentik a GIS legértékesebb részét, ezért azokat naprakész állapotban kell tartani!

A GIS technológiát megvásárló szervezetek általában bonyolult felépítésűek. A GIS olyan környezetbe települ, ahol már létezik az intézményes struktúra - osztályok, területek, hatáskörök. Mint integráló technológia, a GIS minden más újításnál erősebben kényszeríti ki a **szervezeti változtatásokat** . A szervezeti változások megvalósítása gyakran nehézségekbe ütközik, és ez a GIS projekt kudarcát is okozhatja.



2.9. ábra. Elsődlegesnek a feladat felhasználó-barát megoldását tekintjük, ne a technikát!

Néhány év után új GIS **értékelési ciklus** indulhat. A GIS felújítására szükség lehet bármikor, ha nagyobb változás történik a termelési eljárásban, a szervezetben és annak munkafolyamataiban. A GIS értékelési eljárás az említettekhez hasonló lépésekben történik, de most már, a nagyobb tudás birtokában jobban lehet számítani a személyzetre.

5.6. 2.5.6 A siker kulcsa

A következőkben röviden összefoglaljuk azokat a legfontosabb tényezőket, melyek segíthetik sikerre vinni a GIS projektet, illetve megadjuk azokat a gyakran elkövetett hibákat, amelyek sok projekt bukásához vezettek.

A GIS sikeres megvalósításában a kulcsszerepet a következő tényezők jelentik:

- A vezetők támogatása - Az intézmény vezetése általában nem járatos a GIS technológiában. A projekt felelőse tartson folyamatos kapcsolatot a vezetőkkel, nyerve el minden fontos döntéshez beleegyezésüket, különben a projekt műszaki problémái, költségállései könnyen a projekt beszüntetéséhez vezethetnek.
- Adatbázis feltöltés - A teljes költség 60 - 80%-át jelenti. Gondosan vizsgálandó minden adatszint, hogy az adott helyzetben mennyire fontos és hasznos. Ugyancsak fontos meghatározni az igényelt adatpontosságot. Bizonyos munkákat célszerű vállalkozóknak kiadni, másokat házon belül megoldani. Végezzünk piackutatást a meglévő digitális adatbázisok hozzáférését illetően.
- Adatbázis karbantartás - A szervezet gyakran csak az adatbázis feltöltésre szerződik a vállalkozókkal. Ekkor a változások folyamatos követése a szervezet feladata. Ez egyrészt eszközöket igényel, másrészt kiképzést.
- Kiképzés - A rendszer megvásárlásakor a hardver és szoftver kezelésére alaptanfolyamot célszerű szervezni. A rendszer effektív használatának elsajátításához 3 - 6 hónap szükséges. Ebben az időszakban biztosítani kell folyamatos konzultációs lehetőséget, ezen kívül hasznos egy rövidebb (néhány napos) kiképző tanfolyam tartása.
- Szoftverkövetés és tanácsadás - A GIS programok általában évente megújulnak. A szoftverkövetéssel alacsony áron juthatunk hozzá az új verziókhoz. A tanácsadás gyakran beleértendő a szoftverkövetés árába.
- Az adatbázis költségek megosztása - A megvalósítandó GIS adataira másoknak is szüksége lehet (közművállalatok, kábel-TV társaság stb.). Ez lehetőséget kínál a költségek megosztására.

Nem minden GIS projekt sikerül tökéletesen. A következőkben közreadunk néhányat a tipikus buktatók közül.

- A kockázatok alábecslése - Sok intézmény nem ismeri kellőképpen a helyzeti adatok kezelésének problémáit, mikor a projekthez hozzákezd. A GIS technológia jóval komplexebb az egyszerű adatbázis kezelésnél. A potenciális (pl. személyi) problémákat gyakran alábecslik.
- Az előnyök túlbecslése - Ez különösen a kezdeti szakaszra jellemző. Nem veszik figyelembe, hogy a megtérülés évek múlva jelentkezik.
- Kísérleti projektek - Gyakori eset, hogy a GIS nem épül bele szervesen az intézmény munkájába, ezért nincsenek valós esélyei a kibontakozásra, elszigetelődik.
- A célok hibás megfogalmazása - Elérhető célokat kell kitűzni, és azokat világosan kell megfogalmazni.
- A távlati tervezés hiánya - Előfordul, hogy a szervezet egyik részlegének GIS sikerén felbuzdulva a másik is hozzálát a saját GIS kialakításához. Az összehangoltság hiánya teljes kudarcot jelenthet, de mindenképpen jelentős többletköltségeket.
- A vezetői támogatás hiánya - Az előző pontban említettük a támogatás fontosságát.
- A munkatársak bevonásának hiánya - A munkatársaknak lehetőséget kell adni, hogy véleményüket kifejthessék a GIS tervezésének, a hardver és szoftver kiválasztásának, a rendszer megvalósításának szakaszában, különben elveszítjük a bennük hosszú évek során felhalmozódott tapasztalatot és esetleg negatív hozzáállást váltunk ki a radikális változásokat hozó új rendszerrel szemben.
- Az igények téves megfogalmazása - A célok helyes megválasztása után a részleteket gondosan kell meghatározni.
- A létező problémák "számítógépesítése" - A GIS javítja a munka hatékonyságát, képes integrálni osztályokat, javítani az adatelérést, de ne várjuk el tőle, hogy megoldja a szervezeti problémákat.
- A meglévő manuális rendszer folytatása - A régi és az új rendszer egy ideig természetesen egymás mellett fut, de miután a GIS kielégítően működik, a hagyományos rendszert le kell állítani.
- A kiképzés hiánya - Ha a személyzet kiképzése gyenge volt, akkor erősen igénylik a külső segítséget, vagy ami még rosszabb, sokat hibáznak.
- A fejlesztési támogatás hiánya - Nem lehet általános GIS szoftvert kialakítani, ezért a hatékony alkalmazás érdekében szükség lehet kisebb fejlesztésekre, makro programok készítésére.
- A merev rendszer - A rendszer nem bővíthető. Különösen a "mérethez szabott" programok rejtik ezt a veszélyt. A legtöbb kereskedelmi GIS szoftver rugalmasan programozható.
- Költségtúllépés - A túllépésnek többnyire két oka van. Az egyiket a rossz projektvezetés jelenti, a másikat a költségek alábecslése a tervezés kezdetén. Az utóbbi a gyakoribb.
- Az eredmények közlésének hiánya - A szervezetnek meg kell ismerkednie az elért eredményekkel, a hasznosítás új formáival.

Ebben az alfejezetben átfogó képet adtunk arról, hogy milyen elvek szerint célszerű a térinformatikai rendszert tervezni, felépíteni és működtetni. Átvettük a megvalósítás folyamatának főbb lépéseit a probléma felismerésétől, a projekt felépítésén, a rendszer tervezésén, tesztelésén és értékelésén át a rendszer üzembe helyezéséig. Megismerté vázlatosan a GIS projekt teljes folyamatát és sikertényezőit. Már itt is többször találkozott gazdaságossági kérdésekkel. A következőkben ezt vizsgáljuk részletesebben.

5.7. 2.5.7 Gazdaságosság

Ebben az alfejezetben elsőként a GIS bevezetésével járó költségek és a tőlük várható haszon kérdésével foglalkozunk. Ezt követően megvizsgáljuk a GIS és a piac kölcsönhatásait.

Költség és haszon

Egy projekt gazdaságos működőképességének becsléséhez szükség van a költség és a haszon összehasonlítására. A projekt összköltségének alacsonyabbnak kell lennie, mint az általa termelt összes haszonnak, másként a projektet nem szabad megvalósítani.

A GIS mint eszköz intézményi szinten (lokálisan) nem mindig olcsóbb, mint a hagyományos módszerek. **Gazdaságosság** gyakran csak globális szinten mutatható ki (pl. a döntéshozó vagy beruházó szintjén), mert a megalapozott döntés kockázata alacsony vagy, mert a számítógéppel optimalizált megoldás kivitelezési, működtetési költsége (mintegy 5 - 7 %-kal) kisebb. Az itt jelentkező megtakarítás nagyságrendekkel nagyobb, mint a GIS okozta extra kiadások.

A GIS alkalmazásának gazdaságossági vizsgálata rendkívül fontos, egyben rendkívül bonyolult dolog. Éppen ezért komolyabb elemzésekkel csak elvétve találkozunk a szakirodalomban. Általánosságban elmondható, hogy nem szabad direkt módon összevetni a manuális és a számítógépes rendszerek költségeit. Figyelembe kell venni a megteremtett új lehetőségek által adott előnyöket is, a számítógépes elemzések alapján megszülető optimális döntések gazdasági hasznát.

Vegyük sorra a felmerülő költségeket:

- a rendszer megalapozása, tervezése,
- hardver beszerzési költségek,
- szoftver beszerzési költségek,
- a személyzet kiképzése, átképzése,
- az adatbázis létrehozása,
- hardver karbantartási költségek,
- szoftver korszerűsítés,
- az adatbázis naprakészen tartása,
- programfejlesztés,
- a felhasználók ellátása,
- az alkalmazottak bérköltsége,
- irodaszerek,
- járulékos költségek (helyiség bérlése, fenntartása, klíma) stb.

Ezzel szemben az előnyök a következők:

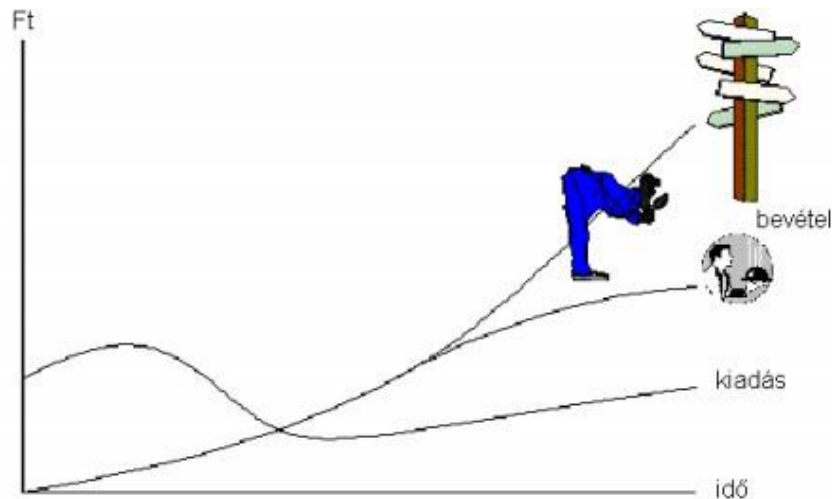
közvetlen:

- időmegtakarítás
 - az információ-előállításban,
 - térképhelyesítésben,
 - az adatkarbantartásban,
 - az adminisztrációban,
- költségmegtakarítás az említettek miatt,
 - a tervezésben,
 - elemzésben

- döntéselőkészítésben,

követett:

- az adatok pontossága, kompatibilitása jobb,
- a felhasználó több, számára alkalmasabb formában megjelenő információt kap,
- a tervezés, elemzés végeredménye jobb minőségű, kisebb munkaráfordítással jobb döntések születnek,
- olyan lehetőségek állnak elő, melyeket a manuális nyilvántartás nem képes szolgáltatni,
- lehetővé válik bonyolult jelenségek, rendszerek elemzése és jobb megértése.



2.10. ábra. Költség és haszon: adatszolgáltatás, elemzés, döntéselőkészítés

Az ábra a GIS kiadások és bevételek alakulását szemlélteti egy hosszú távú projekt kapcsán. A kezdeti nagy beruházási költségek az első években fokozódnak, amíg az adatbázis feltöltése meg nem történik. Ebben az időszakban a bevételek nem jelentősek. Általában a harmadik és ötödik év között válik az éves mérleg pozitívvá. Ezt követően a bevételek meghaladják a kiadásokat, mégpedig nagy mértékben, ha a rendszert döntéselőkészítésre is használják. A nyereség viszonylag kisebb, ha nyilvántartó rendszerről van szó. A kiadások újbóli emelkedését ezt követően az egyértelműen pozitív mérleg magyarázza. Tovább növelik a rendszer komplexitását, ezzel a használhatóság egyre szélesebb körű lesz. Természetesen itt már jelentkeznek a rendszerelemek avulását ellensúlyozó kiadások is (adatbázis felújítása, szoftver és hardver fejlesztések).

A rendszerek tervezésekor gyakori hiba, hogy pl. az automatizált tervező rendszerekhez hasonlóan kulcsrakész rendszert várnak a felhasználók, ami bonyolultabb információs rendszereknél a jelen helyzetben nem biztosítható. A másik gyakran előforduló hiba az adatbázis feltöltésének ütemezésével kapcsolatos. Az ütemezést gondosan meg kell tervezni, és lehetőleg olyan stratégiát kialakítani, melynél a rendszer mielőbb működőképesé válik. A feltöltés általában a "kicsiből a nagy felé" elvet követve történik, de hasznosan alkalmazható a "fokozatos finomítás" elve is. A fokozatos felépítés elvét mindenképp szem előtt kell tartani. Igen fontos a rendszer adatkapcsolatainak és a környezethez való kapcsolódásának pontos feltárása és a rendszer menedzselése.

A hatékony GIS alkalmazás alapfeltétele az adatgyűjtést rendszeresen elvégző, a hardvert és szoftvert működtető, az információkat szolgáltató szervezet kiépítése és az optimális GIS használat megszervezése.

A GIS és a piac

A költség-haszon elemzés nagyrészt azon az áron alapul, amit földrajzi információért meg lehet kapni. Egy árú árát a piaci értéke határozza meg. A földrajzi információ piaca nagyon eltér attól a piactól, amelyen a közgazdaság elmélete kifejlődött. A burgonya ára a kínálat és kereslet egyensúlyának eredménye. De a térképek vagy a kataszteri információ nem hasonlítható a burgonyához, nem készülhet párhuzamosan több cégnél, hogy versenyezzen a piacon a felhasználókért – ez óriási veszteséget jelentene az adatgyűjtésben! A térképek maguk is nagyon különböznek a burgonyától. Könnyen másolhatóak és sokszor használhatóak!

Az információk piaca lényegesen eltér más termékek piacától:

- az információ szinte ingyen sokszorosítható, ezért
- sok felhasználó használhatja ugyanazon információt (amíg ugyanazt a burgonyát csak egy ember eheti meg),
- az információ előállításának kezdetben magas a relatív költsége, de a sokszorosítás csökkenti a relatív költségeket,
- a vevő megveheti az információt, de újra el is adhatja (akár többször is).

Az ár a marketing egyik kulcseleme, de nem az egyetlen. A teljes piaci stratégia figyelembe veszi a felhasználókat, szükségleteiket, hogy mennyire akarnak és képesek fizetni, a termékről szóló információ terjesztési csatornáit, és magának az árnak a terjesztési csatornáit is. A költség-haszon elemzésben szereplő árat akkor is értelmezhetjük, ha a GIS olyan információt hoz létre, amely csak a szervezetten belül hasznosítható.

A földrajzi információért kérhető optimális ár meghatározása nehéz, mivel nincs még ilyenfajta meg-állapodott piac. Amint az előzőekben láthattuk az információ, mint árucikk nem úgy viselkedik, mint a fizikai termékek. A földrajzi információ árát számos különféle módon lehet megállapítani. Vegyük például a digi-tális térképszelvényt. Az ár megállapítható az előállításnál felmerült költségek alapján, ame-lyekhez hozzáadjuk a minimális profitot. Ezt azután el kell osztani a térképek becsült számával, me-lyeket várhatóan értékesítünk, hogy megkapjuk a piaci árat. Mondjuk, legyen az ár 20 000 Ft. Azonban van technológia arra, hogy 3000 ilyen térképszelvényt felvigyünk egyetlen CD-re minimális plusz költségért. Már világos, hogy egy ilyen CD-t valószínűtlen lenne eladni 60 millió Ft-ért. Tehát másféle megközelítésre van szükség!

Az ármegállapítás alternatív módja lehet, ha megpróbáljuk becsülni, mit visel el a piac. Ha az ár túl magas, a terméket nem lehet eladni, és ha nagyon gyorsan elkelnek, akkor meg lehet emel-ni az árat a későbbiekben.

A harmadik stratégia az lehetne, hogy becsüljük, milyen megtakarítás érhető el a termék hasz-nálatával. Így pl. ha a papírtérkép használata az autósok számára évente 2000 Ft üzemanyag megtakarítást jelent, mivel hatékonyabban választja meg az útvonalait, és ha a térkép egy év után szétrombolódik, akkor megér 1900 Ft-ot, de 2100 Ft-ot már nem, hacsak más tényezők nem jönnek számításba.

Ha a különböző felhasználói csoportok ugyanazon adatokat használják nagyon eltérő gazda-sági jellemzőkkel, akkor mindegyiktől azonos árat kérni nem a legjobb stratégia. Tegyük fel, hogy el-adunk egy digitális utcahálózatot, amely tájékozódásra, a legrövidebb út meghatározására alkalmas. Az átlagos autósok megtakarítanak vele évi 2000 Ft-ot (üzemanyagban, nem számítva az időmeg-ta-karítást). A hivatásos autóvezetők ugyanezzel az eszközzel megtakarítanak évi 100 000 Ft-ot, mert többet autóznak (nekik még drágább az idejük is). Mi a helyes ár?

A megoldás a piac differenciálása. Hozzon létre három különféle terméket, melyek e cso-por-tok mindegyikét kiszolgálják, és állapítson meg rájuk három különféle árat. A trükkben az a ne-héz, hogy a cég tényleg vásárolja meg Öntől a drágább "hivatásos" terméket, és ne az olcsó kia-dást használja. Sikeres példaként említhető a légitársasá-gok árképzése: ha a szombat éjszakát idegenben tölti, a repülőjegy ára jelentősen alacso-nyabb, de az üzletember, akinek több pénze van, elvenne "egy napot a családjától", így nem hasz-nálhatja ki az alacsonyabb díjszabást.

Ebben az alfejezetben a GIS megvalósításának problémái után foglalkoztunk a GIS bevezetésével járó költségek és a tőlük várható haszon kérdésével. Elemeztük a kiadások és bevételek alakulását az idő függvényében. Ezt követően vizsgáltuk a GIS és a piac kölcsönhatásait, a GI termékek speciális tulajdonságait. Mielőtt áttérünk a környezet vizsgálatára, ismét megemlítjük, hogy a térinformatika napjainkban is gyors változásokon megy keresztül. A „Google Térkép” és a „Microsoft Bing Maps” ingyenes internetes szolgáltatásai komoly mértékben befolyásolják az említetteket.

5.8. 2.5.8 A GIS hatásai

Elsőként nézzük meg, hogy a GIS milyen hatásokat vált ki az emberekben, szervezetekben, majd vizsgáljuk meg a környezet technológiai változásainak trendjeit, melyek visszahatnak a GI rendszerre.

Miért fontos a térinformatika?

- "A GIS technológia azt jelenti a földrajzi elemzés számára, amit a mikroszkóp, a távcső és a számítógépek jelentettek más tudományok számára... Katalizátor szerepet játszhat a regionális-tematikus illetve a társadalom-természeti földrajzi felosztások újraegyesítésében, melyek régóta sújtják a földrajzot" és egyéb térbeli információkat használó tudományokat.
- A GIS egyetlen rendszerbe integrálja a térbeli és a leíró információkat - alkalmas keretet biztosít a földrajzi adatok elemzéséhez.
- Térképek és egyéb térbeli adatok digitális formába alakításával a GIS lehetőséget nyújt a földrajzi ismeretek újszerű elemzésére és megjelenítésére.
- A GIS kapcsolatokat teremt a földrajzi környezeten alapuló tevékenységek között:
- az adatokat földrajzilag szemlélve gyakran kapunk új szempontokat, magyarázatokat,
- ezek a kapcsolatok gyakran felismerhetetlenek GIS nélkül, bár alapvető fontosságúak lehetnek a folyamatok és erőforrások megértésében és kezelésében,
- pl. összekapcsolhatjuk a mérgező anyagokkal kapcsolatos adatokat az oktatási intézmények helyzeti adataival, a földrajzi környezetbe illesztve azokat.
- A GIS lehetővé teszi adminisztratív - tulajdon, adózás, közmű - adatok elérését földrajzi helyzetük révén.

Miért aktuális a térinformatika?

- A számítástechnika új eredményei iránt igen nagy az érdeklődés.
- A GIS magas műszaki színvonalú megjelenést kölcsönöz a földrajzi információknak.
- A térképek vonzereje erősödik azáltal, hogy számítógépen jelennek meg.
- Megnövekedett az érdeklődés a földrajz és a földrajz oktatása iránt.
- A GIS fontos eszköz a környezet megértésében és alakításában.

A GIS alkalmazása az élet különféle területein megváltoztatja a térbeli adatok gyűjtésének, tárolásának vagy felhasználásának módját. Ennek hatása nemcsak a GIS közvetlen személyzeténél vagy az érintett szervezeteknél jelentkezik, hanem a tágabb környezetben is. E hatások pozitív és negatív oldalait tárgyaljuk a következő alfejezetben.

A GIS és az egyén

A GIS hatással van az emberekre nemcsak műszaki értelemben, hanem azért is, mert megváltoztatja társadalmi kapcsolataikat és normáikat is. Néhol a személyzet negatív hozzáállása volt tapasztalható azokban a szervezetekben, amelyek bevezették a GIS technológiát. Ezek gyakran a továbbképzési követelményekkel függenek össze, amennyiben a személyzettől a szakmai képzettséget egyre inkább megkövetelik. A GIS bevezetésének pozitív eredménye, pl. a személyzet végzettségének növekedése, az adatgyűjtésre és megjelenítésre fordított idő csökkenése, egyszerűbb kommunikáció más szakemberekkel vagy szakterületekkel.

A GIS lehetővé teszi az állampolgárok számára (pl. az állami szektorhoz tartozó szervezeteknél), hogy jobb, gyorsabb és részletesebb információt kapjanak. Azonban meg kell jegyezni, hogy ez nem következik be automatikusan, ehhez változtatni kell a személyzet hozzáállásán és a munka-folyamatok eljárásain. Másrészt a GIS bevezetése az állami szektorban azt követeli a köztisztviselőtől, hogy tanuljon többet arról, hogy az információ milyen módosított úton jut el hozzá, illetve az ügyfelekhez.

A GIS használatának talán a legjelentősebb hatása az, hogy lehetőséget nyújt a térbeli adatok széleskörű publikálásához. Ez sajnos megnöveli annak veszélyét, hogy személyiségi jogokat sértő információt tesznek közzé. Ezt a tényezőt is komolyan számításba kell venni.

A GIS és a szervezetek

A GIS szervezetbe való bevezetésének számos olyan pozitív hatását sorolhatjuk fel, melyek tökéletesebb térbeli döntéshozáshoz vezetnek. Növekszik a térbeli adatok felhasználása iránti elkötelezettség. Új módszerek

alkalmazhatók az elemzésekhez és irányításhoz. Lehetővé válik különféle adatbázisok egyesítése. A GIS egyszerűsíti a kommunikációt a különböző csoportok és részlegek között. Az automatizált munkafolyamat következtében minimalizálni lehet az adminisztratív hibákat.

A GIS projektek célja egy szervezetben főként az, hogy fokozza a szervezet hatékonyságát, és támogassa céljait a minőségi termelésben. Veszélyes lenne azt mondani, hogy a GIS segíti a szervezet létszámának csökkentését stb. A tapasztalat azt mutatja, hogy a GIS igény gyorsabban növekszik egy szervezetben, mint ahogyan a technológia csökkenti a létszámot. Ugyanolyan számú szervezet több és jobb földrajzi információt állít elő, és az igényeket jobban kielégítő munkát végez.

De természetesen negatív hatások is lehetségesek. A szervezet struktúrájában történő változások bizonyos körülmények között, különösen egy-egy személy esetén negatívnak tekinthetők. A GIS bevezetése gyakran vezet megnövekedett igényekhez az adatgyűjtésben vagy a megjelenítésben.

A GIS alkalmazása az élet különféle területein megváltoztatja a térbeli adatok gyűjtésének, tárolásának vagy felhasználásának módját. Ennek hatása nemcsak a GIS közvetlen személyzeténél vagy az érintett szervezeteknél jelentkezik, hanem a tágabb környezetben is.

6. 2.6 Összefoglalás

Ebben a modulban az információs rendszerek és a felhasználói felületek áttekintése után megvizsgáltuk a GIS menedzsment alapkérdéseit. Célunk volt annak bemutatása is, hogy milyen szempontokat kell figyelembe venni a rendszer tervezésénél, megvalósításánál, értékelésénél; elmondani, hogy melyek a GIS projektek sikertényezői, és milyen hatással van a mindennapi életre a GIS, mit jelent a GIS valamely szervezet életében.

A modulból Ön megismerte az információs rendszerek alaptípusait, a felhasználói felületek típusait és a fejlődésüket, a GIS tervezésének stratégiáit, építésének fázisait, a GIS projektek gazdaságossági és megvalósíthatósági kérdéseit, a rendszer kiválasztásának módszereit, a GIS projektek tipikus menedzselési hibáit, az elkészült rendszer hatását a környezetre, és a GIS piaci helyzetét.

A fejezet anyagának elsajátítása után Ön már képes:

- jellemezni az információs rendszerek főbb típusait,
- elemezni a felhasználói felületek fejlődését,
- meghatározni a GIS várható hatását a környezetre,
- elmondani a GIS tervezésének fázisait és alkalmazási lehetőségeit,
- megvitatni a GIS projektek megvalósíthatósági kérdéseit,
- orientációt adni, hogyan kerülhetők el a menedzselési hibák.

Önellenőrző kérdések

- Jellemezze a tranzakció feldolgozó rendszereket!
- Jellemezze a döntéstámogató rendszereket!
- Jellemezze a vezetői információs rendszereket!
- Jellemezze a irodaautomatizálási rendszereket!
- Jellemezze a számítógéppel segített tervező rendszereket!
- Ismertesse a számítógéppel segített tanulás helyzetét és fontosságát!
- Jellemezze a multimédia rendszereket!
- Ismertesse a felhasználói felületek főbb típusait!

- Elemezze a felhasználói felületek fejlődését!
- Melyek az információs igényekre alapozott tervezés főbb lépései?
- Milyen elemeket tartalmaz az információs igényekre alapozott tervezés tervdokumentációja?
- Melyek a felhasználó-központú tervezés alapelvei?
- Sorolja fel a GIS építésének fázisait!
- Ismertesse a GIS építésének folyamatát!
- Mi a benchmark-teszt feladata?
- Mi a mintafeladat (pilot-project) célja?
- Melyek az adatelőkészítés szempontjai?
- Milyen fontosabb tényezők segítik a GIS projekt sikerét?
- Hogyan lehet elkerülni a GIS projekt kudarcát?
- Elemezze a GIS költségeit és hasznát!
- Hogyan alakul a költség és a haszon az idő függvényében?
- Milyen speciális tulajdonságok jellemzik a GIS termékeit és szolgáltatásait?
- Beszéljen a GIS egyénre gyakorolt hatásáról!
- Beszéljen a GIS szervezetekre gyakorolt hatásáról!
- Melyek a GIS fejlődésének tendenciái?

Feladatok

- Mutassa be az e-Learning és a térinformatika kapcsolatát!
- Készítsen elemző értékelést egy kiválasztott GIS projektről!

Irodalomjegyzék

Márkus B.: *Térinformatikai menedzsment, jegyzet*, NyME GEO, Székesfehérvár, 2004.

Pataki F. – Szepesné S. M.: *Informatikai rendszerek tervezése és megvalósítása, jegyzet* NyME GEO, Székesfehérvár, 1998.

Gábor A. (szerk): *Információ menedzsment*, Aula Kiadó, 2001.

Frank, A., Raubal, M., van Vlugt, M.: *PANEL-GI segédlet, Bécs - Budapest*, 2000.

Detrekői Á. – Szabó Gy.: *Térinformatika*, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

Hadházi A.: *Információs rendszerek*, Debreceni Universitas Egyesülés, 2005. www.edunt.dote.hu/highman/oktanyag/informat/infrendw.htm