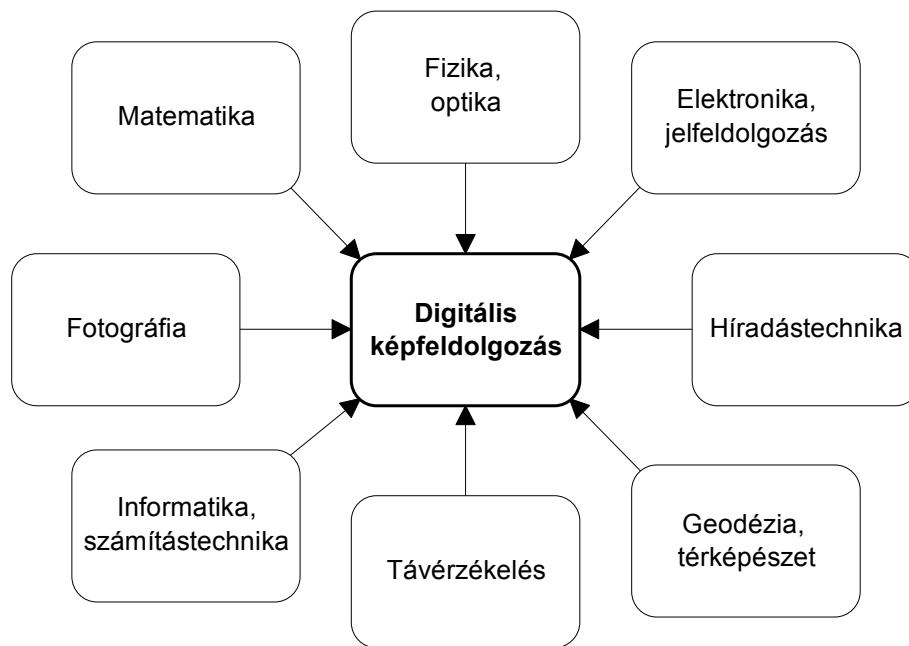


1. Bevezetés

1.1. Általános bevezetés

A digitális képfeldolgozás kezdetei az 1970-es évekre tehető. Az első digitális próbálkozások, a képek számítógépes tárolása és kezelése ugyanazzal a régi vágyunkkal egyeztek meg, amely felé a mai technika is halad: a "látó" automaták, robotok elkészítése felé. Amit agyunk "gyermekjátéknak" tekintve könnyen elvégez – felismeri a tárgyakat, meghatározza helyüket, néhány fontos jellemzőjüket – az a számítógépes algoritmusok számára még gondot okoznak vagy már részben megvalósíthatóvá váltak. Igaz, hogy az optikai csalódások és például a perspektíva becsapják észlelésünket, de "biológiai számítógépünk" mégis megdöbbentően csodálatosan teszi a dolgát. Minél közelebb kerülünk az áhított számítógépes megvalósításhoz, annál többet ismerünk meg a természetes látás és észlelés folyamatából.

Agyunk szimulációjához egészen más szakterületek ismereteit kell összegyűjteni és integrálni. Fizikai és optikai modelleket kell alkotni, matematikai műveleteket elektronikusan megvalósítani, számítógépes programokat írni, majd a kapott eredményt megjeleníteni és tárolni (1. ábra) – szép, de ugyanakkor komoly, összetett feladat.



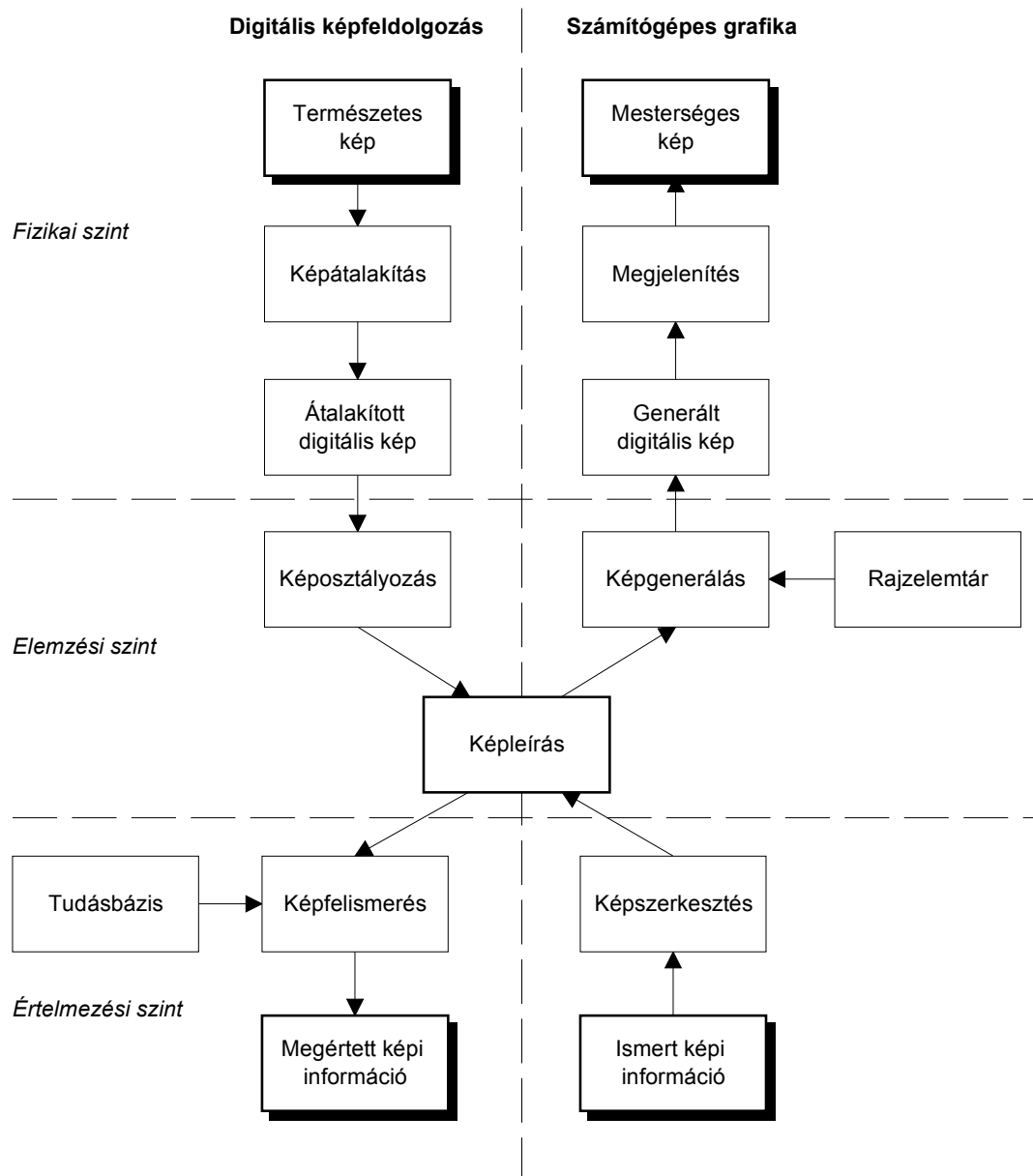
1. ábra

A digitális képfeldolgozás kapcsolata más tudományágakkal

Könyvemben e feladat megoldása során használt eljárások ismertetésére teszek kísérletet. Noha egyetlen szerzőnek sem lehet célkitűzése a "teljesség", mégis megpróbálom a főbb témaköröket érinteni és kisebb-nagyobb mélységben bemutatni.

1.2. Számítógépes grafika vagy digitális képfeldolgozás?

A címben megfogalmazott kérdéssel gyakran lehet találkozni a számítógép használói között. Pedig pontosan ellentétes dolgokról van szó. A két fogalom összehasonlításához nézzük a 2. ábrát!



2. ábra

A számítógépes grafika és a digitális képfeldolgozás folyamata

Az ábra jobb felén a számítógépes grafika szerint ismert képi (vizuális) információból a folyamatára műveleteinek felhasználásával jutunk el a mesterségesen előállított képhez. Ehhez a képszerkesztés végrehajtásával, majd a szoftver adta rajzelemtár felhasználásával generáljuk meg az új digitális képet.

Ezzel pontosan fordítottan jár el a digitális képfeldolgozás. A kiindulási pont a természetes kép. Ennek különböző szűrésével, manipulálásával kapott átalakított digitális képet lehet az osztályozás műveletcsoporttal feldolgozni, melynek eredménye a képleírás. Ezen a ponton lehet kapcsolatot találni a számítógépes grafikával. A folytatásban valamely tudásbázis felhasználásával az osztályozás eredményét felismerik, ami a kép megértését jelenti.

A mai technikai eszközökkel, számítógépes algoritmusokkal sem triviális feladat, hogy a természetes képből megértett vizuális információt állítunk elő. A digitális képfeldolgozás jelenleg legintenzívebben kutatott, s ezért várhatóan legdinamikusabban fejlődő fázisa a képértés témakörére tehető. Ehhez azonban a folyamat utolsó rétegéhez (értelmezési szint) tartozó tudásbázist kell megfelelő tartalommal – szabályokkal, paraméterekkel – feltölteni. A megelőző fizikai és elemzési szintek nagyvonalakban megvalósítottak, noha újabb és újabb képalkotó és -tárolóeszközök kifejlesztésével illetve új felhasználói igények megfogalmazásával időről időre új lendületet vesz e két szint is.

1.3. A digitális képfeldolgozás alkalmazási területei

A digitális képfeldolgozás az eszközök és módszerek rohamos fejlődésének következtében a hétköznapokban is egyre inkább teret nyer. Eleinte néhány tudós „elefántcsonttoronyának” tartották, mára mindenki találkozik vele.

A fotózó emberek megismerték és használni kezdték a digitális képalkotó eszközöket, a fényképezőgépeket és kamerákat, valamint a szkennereket. Természetes módon váltak hétköznapossá a számítógépen tárolt képek módosítására, „kozmetikázására” szolgáló szoftverek. Ezen programok meglehetősen sokféle képmódosító műveletet, például festészeti effektusokat valósítanak meg. Ma már senki sem csodálkozik azon, hogy egy modern használati tárgyból impresszionista festményt varázsol a digitális ecsetet forgató látványművész.

Számítógépes képfeldolgozást használ az orvostudomány is. A különféle diagnosztikai műszerek kitűnően kiegészíthetők a digitális képfeldolgozás eszköztárával: számítógéppel értékeli ki a tomográfok (CT), a mágneses rezonanciaműszerek (MRI) képeit vagy akár fénymikroszkópra szerelhetők a digitális kamerák. A kutató orvosok vérminták feldolgozását, betegségek megállapítását egyszerűsíthetik, gyorsíthatják meg.

A mérnökök robotokat vezérelnek digitális képfeldolgozás, számítógépes látás felhasználásával. Így módon veszélyes gyártási műveleteket vehet át a gép az autógyárakban, de unalmas, monoton munkát is kiválthat, például éttermi tálcsák leszedésénél vagy üdítőital palackozásnál. A biztonságtechnikában ujjlenyomatok egyediségének megállapítására és tulajdonosuk felismerésére lehet képfeldolgozást használni.

Csak felsorolásképpen a további lehetséges alkalmazások: biológia (mikroszkópos vizsgálatok), csillagászat (változócsillag-észlelés), erdőszet (faállomány-leltár), fizika (részecskefizikai kísérletek), geológia (ásványkutatás), hadászat (célkövetés), környezetvédelem (szennyezéskimutatás), mezőgazdaság (termésbecslés), régészet (lelőhely-kutatás).

Végül, persze nem utolsó sorban óriási a jelentősége a digitális képfeldolgozásnak a tradicionálisan képeket létrhözó, azokat feldolgozó diszciplínákban. Ide tartozik a mérőképek készítésével és feldolgozásával foglalkozó fotogrammetria, a Föld körül keringő mesterséges holdak és űrrepülőgépek képeinek alkalmazása, a távérzékelés.

Könyvemben a legnagyobb hangsúlyt a távérzékelt és fotogrammetriai felvételek nyelésére, feldolgozására, elemzésére helyezem. Az ehhez kapcsolódó előkészítő műveleteket természetesen más alkalmazásokban is hasznosítani lehet.