

DR. SERES GYÖRGY
mérnök alezredes
a hadtudományok kandidátusa

Néhány gondolat a rádiólokációs rendszertechnikáról

A légvédelmi, valamint a katonai és a polgári repülésirányító rendszerek egyre fokozódó követelményeket támasztanak a légihelyzetre vonatkozó rádiólokációs információk mennyiségével, megbízhatóságával és átfutási idejével szemben. A mai felhasználói igényeket csak korszerű információforrásokra alapuló, automatizált feldolgozó, átviteli és megjelenítő eszközökkel rendelkező rádiólokációs információs rendszer képes kielégíteni.

Az ilyen igényeket kielégítő, katonai és polgári rádiólokációs rendszerek telepítése és alkalmazásba vétele több éves fejlesztő munkát igényel. Egy ilyen tevékenység során óhatatlan, hogy a különböző - elsősorban külföldi - forrásokból, különböző időpontokban, különböző szervek által beszerzett eszközrendszerekkel együtt a szakemberek körében, a megjelenő publikációkban különböző terminológia, sőt, különböző rendszerelméleti megközelítés jelentkezik. Az ennek következtében keletkező „bábeli zűrzavarban” lenne hivatott rendet teremteni az adott terület - ez esetben a rádiólokáció - rendszertechnika-

A rádiólokációs rendszertechnika - mint tudományos és oktatási diszciplína - viszonylag hosszú múltra tekinthet vissza. Kialakulásakor, az 1950-es években - az általános rendszerelmélet fejlődésével párhuzamosan létrejövő, konkrét rendszertechnikák egyikeként - a rádiólokációs rendszertechnika a rádiólokátor állomásokat vizsgálta, mint bonyolult technikai rendszereket. Nem - vagy csak érintőlegesen - foglalkozott a rádiólokációs rendszertechnika a rádiólokátorok által szolgáltatott információknak a felhasználó számára alkalmassá tételével. Ez abban az időben természetes volt, hiszen a felhasználók vagy közvetlenül a rádiólokátor állomások indikátorairól kapták az információkat, vagy az indikátorkezelők által vizuálisan meghatározott információk szóbeli továbbítás és manuális ábrázolás útján jutottak el hozzájuk - így a rádiólokációs információfeldolgozás, az átvitel és a megjelenítés nem igényelt különösebb technikai eszközöket.

Egységes rendszer

Az ötvenes évek végén, a hatvanas évek elején ugrásszerűen megnőtt a légvédelem és a repülésirányítás érdekében telepített rádiólokátorok száma. A mennyiségi fejlődés egy bizonyos szintjénél minőségi változásoknak kell bekövetkeznie. Amikor a légitámadó eszközök, illetve a légiforgalomban résztvevő repülő-

eszközök mennyisége és repülési sebessége már országokra, sőt földrészekre kiterjedő összefüggő rádiólokációs mező létrehozását igényelte, akkor felmerült az - addig csak egy-egy oltalmazandó objektum, illetve repülőkörzet légterére kiterjedő - egyes rádiólokátor csoportosítások egységes információs rendszerbe kapcsolásának igénye is.

Ennek az igénynek a kielégítésére jöttek létre a különböző rendeltetésű rádiólokációs információs rendszerek, amelyek az információszerezésre szolgáló rádiólokátorok mellett, magukban foglalják az információfeldolgozás, átvitel és megjelenítés eszközeit is. A rádiólokációs információs rendszerek kialakulásával párhuzamosan megkezdődött a rendszer egyes funkcióinak gépesítése, mivel a manuális eszközök - tervtáblák, telefonok - már nem feleltek meg az egyre fokozódó „információéhség” kielégítésére. A funkciók gépesítése lehetővé tette a rendszerben végbe-

menő folyamatok automatizálását. Ugyanebben az időszakban - a repülésirányítás igényeinek megfelelően - fedélzeti válaszadók alkalmazásával különböző, katonai és polgári szekunder rádiólokációs rendszereket fejlesztettek ki. Ezen kívül, a különböző helyi háborúk során egyre gyakrabban és intenzívebben alkalmazott rádiólokációs zavarások hatásainak csökkentésére, korszerűsödtek a rádiólokációs jelfeldolgozás, illetve a passzív rádiólokáció technikai eszközei és módszerei.

A technikai fejlődés egyre sürgetőbben vetette fel a rádiólokációs rendszertechnika szélesebb alapokra helyezésének az információfeldolgozás, az átvitel és a megjelenítés technikai eszközeire, a rádiólokáció új eljárásaira való kiterjesztésnek

igényét. Ezt támasztotta alá az általános rendszerelmélet módszereinek gyors fejlődése is. A hatvanas évek végén megindult és a hetvenes években felgyorsult a rádiólokációs rendszertechnika megújulásának folyamata, amely napjainkig sem fejeződött be. Annak ellenére, hogy ma már földrészekre kiterjedő rakéta-felderítő-, légvédelmi- és repülésirányítási rendszereket kiszolgáló, magas fokon automatizált rádiólokációs és rádiónavigációs információs rendszerek működnek (vagy talán éppen azért), a rádiólokációs rendszertechnika tárgyát, terminológiáját és módszereit egységes rendszerbe foglaló elméleti munkák még váratnak magukra.

A gyakorlat, mint általában ezen a területen sem várja be az elmélet letisztulását. A légvédelem, illetve a repülésirányítás érdekében telepíteni és üzemeltetni kell a korszerű automatizált rádiólokációs információs rendszereket akkor is, ha a rádiólokációs rendszertechnika területén még sok kérdésben vita folyik.

Az elmélet és a gyakorlat összhangjának megbontása egy bizonyos határon túl azonban már nem engedhető meg. Ha az egy cél érdekében, de különböző területen dolgozó szakemberek nem egy nyelven beszélnek, akkor az előbb-utóbb az együttműködés, a gyakorlati eredmények rovására megy. Áttekintve a különböző rádiólokációs és rádiónavigációs rendszerek fejlesztése terén folyó tevékenységet, illetve a hozzáférhető szakirodalmat és publikációkat, megállapíthatjuk, hogy erősen közelítünk ehhez a határhoz. Különösen kritikus a helyzet azokban az országokban - köztük Magyarországon is - ahol a hazai szakirodalom évekkal elmaradt a rádiólokációs technikában élenjáró országokétól.

Folyóiratunkban, elsősorban terjedelmi korlátok miatt, természetesen nem vállalkozhatunk a rádiólokációs rendszertechnika megújítására és a „forgalomba került” terminológiák egységesítésére, de a hozzáférhető eredmények felhasználásával - azok újszerű szemléltetésével - néhány lépéssel közelebb kerülhetünk a közös nyelv kialakulásához.

Ennek jegyében szeretnénk bemutatni - szinte csak lexikonszerűen - a korszerű rádiólokációs rendszertechnika néhány alapkérdését.

Rádiólokációs információs rendszerek

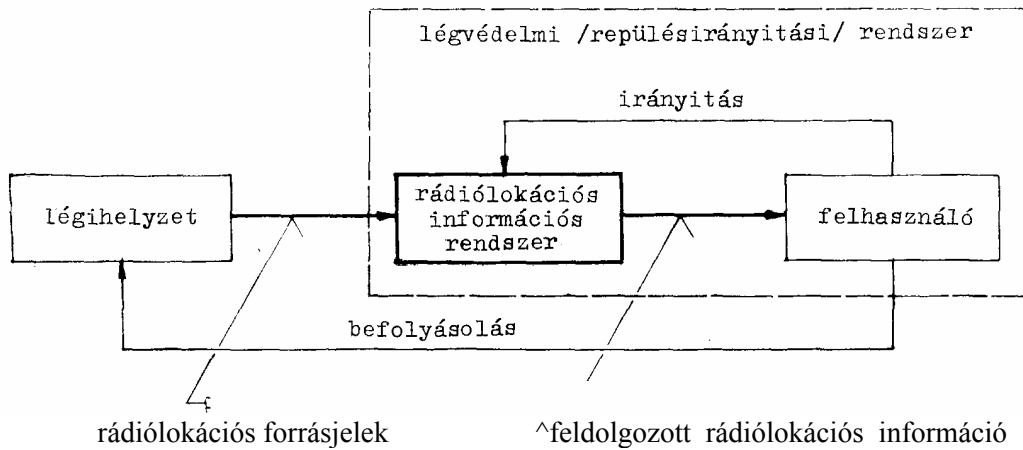
Mindenekelőtt be kell határolnunk vizsgálataink körét. Így elsősorban olyan

rádiólokációs információs rendszerekkel foglalkozunk, amelyek légköri aerodinamikai és aerostatikai repülőeszközökre (repülőgépek, robotrepülőgépek, léggömbök stb.) vonatkozó információkat szolgáltatnak. Nem vizsgáljuk a föld- vagy vízfelszíni eszközök, a meteorológiai képződmények, valamint a kis és nagy-hatótávolságú ballisztikus rakéták, továbbá a kozmikus objektumok (pl. műholdak, űrszondák) felderítésére szolgáló rádiólokációs információs rendszereket - csak ott érintjük ezek alapkérdéseit, ahol az osztályozás teljessége ezt igényli.

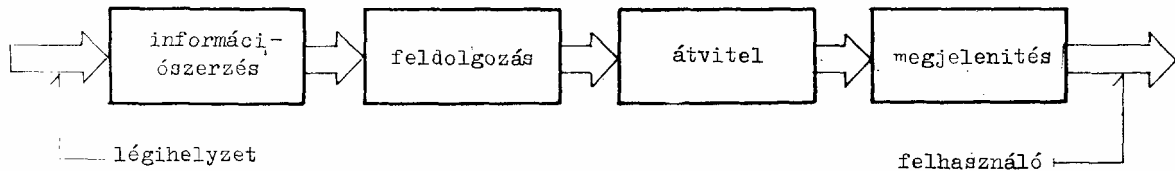
A bemutatásra kiválasztott rádiólokációs információs rendszerek külső környezetét a légihelyzet elemei, belső környezetét pedig az információkat felhasználó légvédelmi vagy repülésirányítási rendszer, (illetve ennek vezetési pontjai) képezik (1. ábra). A rádiólokációs információs rendszer mindig része (alrendszer) egy olyan nagy (makro-) rendszernek, amely a szerzett információk alapján befolyásolja a - nagy rendszer külső környezetét is képező - légihelyzetet. A nagy rendszer jellegétől (légvédelmi vagy repülésirányítási) függően, ez a befolyásolás lehet a légihelyzet egyes elemeinek megsemmisítése (ellenség), illetve irányítása (saját).

A rádiólokációs információs rendszer a külső környezettel a rádiólokációs forrásjelek útján kerül kapcsolatba. Az ezek elemzése és feldolgozása útján nyert információkat (a légihelyzet elemeinek jellege, helyzet- és mozgásparaméterei) a felhasználók (belső környezet) számára, azok igényeinek megfelelő formában juttatja el. A belső környezettel a kapcsolat általában kétirányú. A felhasználó - információ igényeinek módosulása esetén - irányítja a rádiólokációs információs rendszer tevékenységét (ez utóbbi kapcsolat kérdéseit nem kívánjuk vizsgálni).

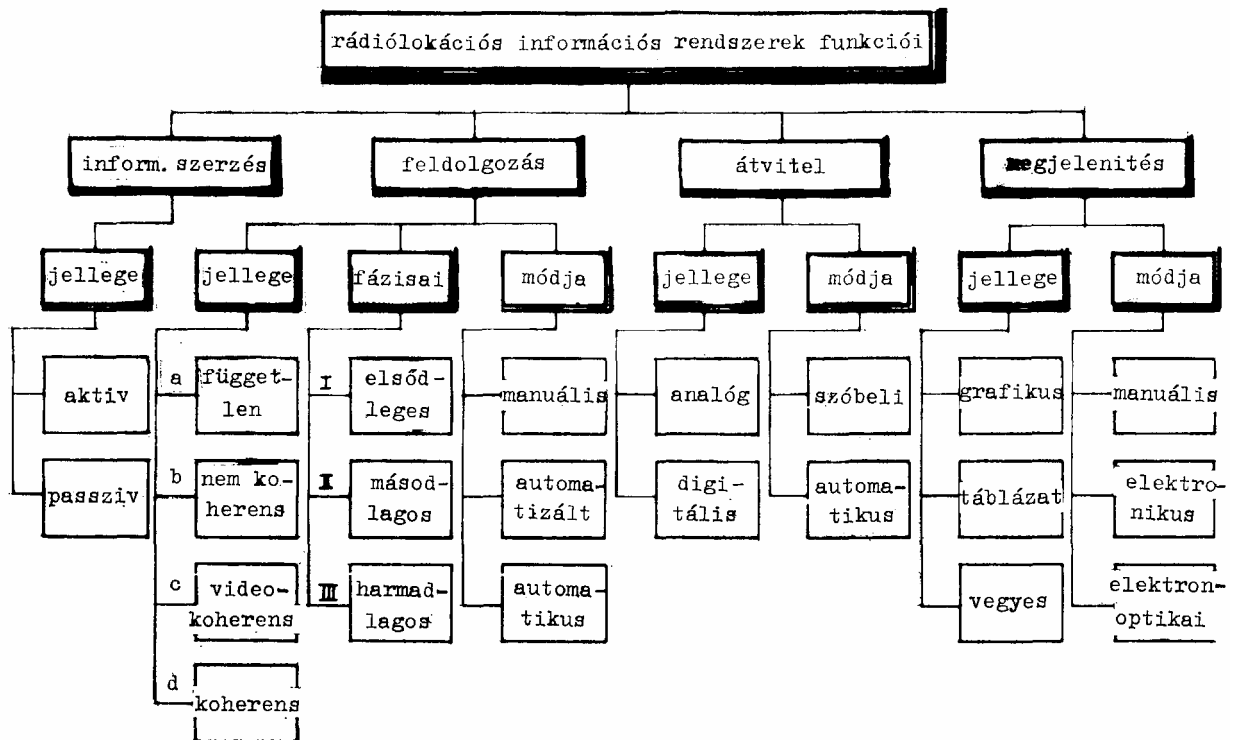
Ahhoz, hogy a rádiólokációs információs rendszer bemenete és kimenete között a fent leírt kapcsolat létrejöjjön - mint minden információs rendszer esetén - meg kell valósítani az információszerzés, feldolgozás, az átvitel és a megjelenítés funkcióit (2. ábra). A rádiólokációs információs rendszer alapvető funkcióit, elemeinek jellegétől és strukturális felépítésétől függően, különböző módon valósíthatja meg. Az alapvető funkciók megvalósításának egyfajta osztályozását a 3. ábra szemlélteti.



1. ábra: Rádiólokációs információs rendszer helye a légvédelmi (repülésirányítást) rendszerben



2. ábra: Rádiólokációs információs rendszer funkcionális vázlatja

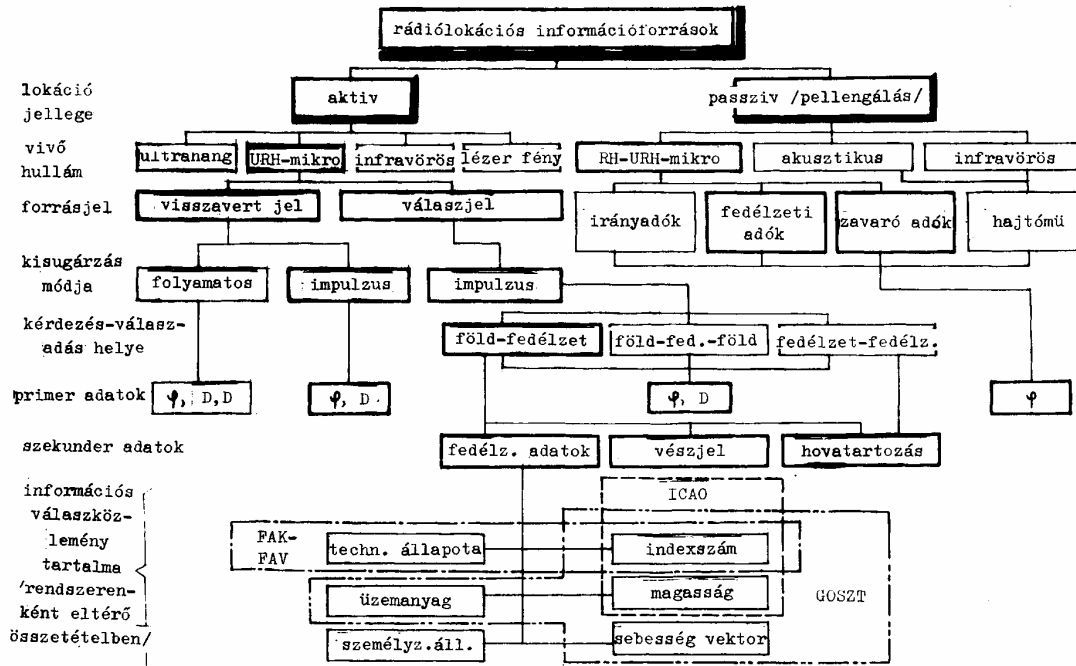


3. ábra: Rádiólokációs információs rendszerek funkcióinak osztályozása

Rádiólokációs információforrások

Az információszerzési funkciót a rendszerben a rádiólokációs információforrások valósítják meg, aktív vagy passzív jellegű lokáció útján. A rádiólokációs információforrások egyfajta osztályozása a 4. ábrán látható. A bevezetőben

rendszerek kiszolgálására szolgáló kategóriákat az ábrán vastag vonalú keret jelöli. A lokátorok e különböző frekvenciatartományba tartozó vivőhullámok által hordozott forrásjelek segítségével kerülnek kapcsolatba a rendszer külső környezetével.



4. ábra: Rádiólokációs információforrások osztályozása

Az aktív lokátorok esetében a forrásjeleket az adóberendezésük által folyamatosan vagy impulzusszerűen kisugárzott jelek váltják ki. Primer lokátorok esetén a forrásjelet a céltárgytól visszavert jelek, szekunder lokátorok esetén, pedig a céltárgy fedélzetén elhelyezett válaszadó berendezés által kisugárzott válaszjelek képezik.

A légvédelmi és a repülésirányítási rendszereket kiszolgáló aktív rádiólokációs berendezések általában az ultrarövid és a mikrohullámú tartományban működnek.

Az impulzusüzemű rádiólokátorok, antennarendszerüktől függően, a légicélok pillanatnyi térbeli vagy síkbeli helyzetkoordinátáinak meghatározását teszik lehetővé - vagyis az általuk szolgáltatott primer céladatok a lokátor vevőpontjához viszonyított szög (φ) és távolsági (D) információkat tartalmaznak. Folyamatos üzemi kisugárzás esetén a visszavert jel frekvencia és fázisviszonyainak elemzése lehetővé teszi a légicél radiális sebességének (D) meghatározá-

sát is. Ez utóbbi elven működő lokátorokat például a rakéta-felderítő rendszerekben alkalmaznak.

Az ultrahang tartományban működő aktív lokátorokat legelterjedtebben a tengeralattjárók felderítésére, az infravörös lokációt, pedig a földfelszíni éjjellátó berendezéseknél alkalmazzák. A lézerefény lokáció céljára történő felhasználása a nagy mérési pontosságot igénylő geodéziai, illetve tüzérségi vagy bombavetési célzó berendezéseknél terjedt el.

A válaszjel alapján működő aktív, impulzusüzemű rádiólokációs berendezések különböző rendeltetésű szekunder rádiólokációs rendszereket alkotnak. A szekunder rendszerek rendeltetésétől függően, a kérdés és a válaszadás történhet a földi vagy a fedélzeti berendezések segítségével.

A légvédelmi és a repülésirányítási rendszerek vezetési pontjait kiszolgáló szekunder rádiólokációs rendszerek esetén a kérdőimpulzusokat a földi rádiólokátorok a

válaszjeleket a fedélzeti válaszadó berendezések sugározzák ki (föld-fedélzet rendszer). A fedélzeti válaszadás kiváltása történhet a megfelelő frekvenciasávban működő primer rádiólokátorok nagyteljesítményű impulzusaival, önálló földi szekunder rádiólokátorok megfelelően kódolt kérdőimpulzusaival vagy az együttműködő (szinkron) primer és szekunder lokátorok egyidőben érkező impulzusaival (fedélzeti koincidencia).

A föld-fedélzet típusú szekunder rádiólokációs rendszerek - a primer céladatok (φ, D) nagyobb megbízhatósága mellett - rendeltetésüktől függően, különböző szekunder adatokat is szolgáltathatnak a földi felhasználók számára. A légvédelmi rendszerekben alkalmazott szekunder rádiólokációs felismerő rendszerek, a válaszjelek megfelelő kódolásával, biztosítják a légitűk hovatartozásának megállapítását, és a fedélzetről un. vészjel továbbítását.

A földi repülésirányító munkahelyek információellátását szolgáló egyes szekunder rádiólokációs rendszerek, ezeken kívül, a fedélzetről olyan információs válaszközleményeket is továbbítanak, amelyek a repülőgép (vagy a gépszemélyzet) egyedi azonosítása mellett, a legfontosabb fedélzeti adatokat is tartalmazzák.

Ezek közül a legelterjedtebb a nemzetközi polgári légügyi szervezet, az ICAO által ajánlott rendszer, amely jelenlegi formájában az indexszámot (járatszámot), illetve a repülési magasságot automatikusan továbbítja a fedélzeti válaszadótól a földi légitforgalom-irányító munkahelyekre.

A Szovjetunió belső légitforgalom-irányító rendszerében alkalmazott, a GOSZT 21800-76 állami szabvány szerinti rendszer, a repülőgép egyedi indexszámát (lajstromszám), a repülési magasságot és a tüzelőanyag-maradékot, illetve a repülési sebességvektor összetevőit tartalmazó fedélzeti válasz-közlemények továbbítására alkalmas.

Folyóiratunk 1976. évi 1. számában, valamint e számunkban (23. oldal) ismertetett hazai fejlesztésű fedélzeti adatközlő - földi adatvevő szekunder rádiólokációs rendszer a repülőgép-vezető egyéni indexszámával (hívószám) együtt a legfontosabb fedélzeti berendezések technikai állapotára utaló közlemények automatikus leadására adnak lehetőséget. Több országban kísérletek folynak a személyzet pszichofiziológiai állapotára utaló

közlemények automatikus továbbításának megoldására is.

A légvédelmi rendszerekben alkalmazott szekunder rádiólokációs felismerő rendszerek általában alkalmasak a fedélzet-fedélzet típusú kérdezésre is, amely az elfogó vadászpilóta fedélzeti rádiólokátorának indikátorán ad lehetőséget a többi repülőgép hovatartozásának meghatározására.

A föld fedélzet-föld típusú kérdezést azokban a rádió navigációs rendszerekben alkalmazzák, ahol a földi adó szinkronjele által kiváltott, automatikus fedélzeti kérdezés hatására a földi berendezés válaszjelet ad. Ez lehetővé teszi a földi adóhoz (amely általában valamely repülőtéren települ) viszonyított helyzet adatok (φ, D) meghatározását a repülőgép fedélzetén.

A légitűk passzív lokációja - pellengálása - általában a különböző fedélzeti rádió- és lokátoradók, illetve a zavaradók rövidhullámú (RH), ultrarövid-hullámú (URH), illetve mikrohullámú jelei alapján történik. Korábban alkalmaztak akusztikus pellengátorokat („fülelő-berendezéseket”) a hajtómű által kisugárzott hang, újabban, pedig infravörös pellengátorokat a hőszugárzás alapján történő irányszög-mérésre (φ). A meghatározott földrajzi pontokon telepített földi irányadók a repülőgépek fedélzeti navigációját szolgálják.

A rádiólokációs információfeldolgozás funkciója minden, legalább két információforrással rendelkező rendszerben - a forrásjelek detektálását követően - legalább három fázisban valósul meg. Az egyes feldolgozási fázisok során megvalósítandó részfunkciókat és az egyes részfunkciók megvalósítása érdekében - különböző jellegű információforrások, illetve forrásjelek esetén - végrehajtandó feladatokat táblázatban foglaltuk össze.

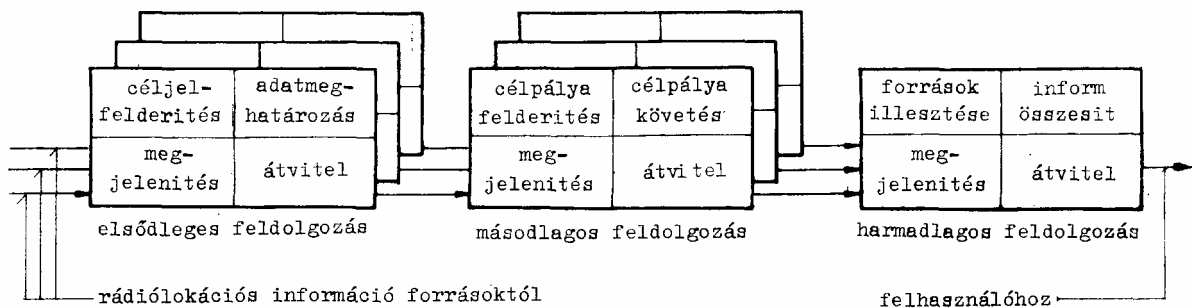
Az információfeldolgozás egyes fázisai strukturálisan az 5. ábrán szemléltetett módon követik egymást. Az elsődleges feldolgozás során a céljel-felderítést és a céladatok meghatározását, valamint a másodlagos feldolgozás célpálya-felderítési és célpálya-követési részfunkcióit információforrásonként, illetve célonként külön-külön, a harmadlagos feldolgozás részfunkcióit - az egyes információforrások illesztését és az információk összesítését - minden esetben centralizáltan kell megvalósítani.

Az információfeldolgozás egyes fázisait a megjelenítési és átviteli funkciók valamilyen megvalósítási formája kapcsolja össze

egységes feldolgozási folyamattá. A továbbiakban az információfeldolgozás jellege és fázisai közötti összefüggéseket mutatjuk be - amelyek a rádiólokációs információs Rádiólokációs információfeldolgozás feladatjegyzéke

rendszer rendeltetéséből, térbeli kiterjedéséből és technikai eszközeinek lehetőségeiből adódnak.

Információ forrás forrásjel		aktív (impulzus)		passzív (pellengátor)	
		visszavert jel	válaszjel	fedélzeti adók jele	zavaróadók jele
fázis	részfunkció	feladatok			
I. Elsődleges feldolgozás	céljel felderítés	jelfelhalmozás, elemzés döntés: céljel	jelfelhalmozás elemzés döntés: saját céljel	jelelemzés döntés: légicél jele	zavarjelelemzés döntés: zavaró cél jele
	céladatok meghatározása	helyzetkoordináta meghatározás céljelleg meghatározás közlemény összeállítása	helyzetkoordináta meghatározás fedélzeti adatok meghatározása közlemény összeállítása	íránymeghatározás adás jellegének meghatározása közlemény összeállítása	íránymeghatározás zavarási adatok meghatározása közlemény összeállítása
II. Másodlagos feldolgozás	célpálya felderítés	adattárolás	adattárolás		
		extrapolálás	extrapolálás		
		kapuzás	kapuzás		
		döntés: célpálya	döntés: célpálya		
célpálya követés	mozgásparaméterek meghatározása	mozgásparaméterek meghatározása			
	manőverfelderítés	manőverfelderítés			
	közlemény összeállítása	közlemény összeállítása			
III. Harmadlagos feldolgozás	információ források illesztése	adatgyűjtés, tárolás	adatgyűjtés, tárolás	adatgyűjtés, tárolás	adatgyűjtés, tárolás
		koordináta és idő szerinti illesztés	koordináta és idő szerinti illesztés	koordináta szerinti illesztés	koordináta szerinti illesztés
		csoportosítás	csoportosítás	csoportosítás	csoportosítás
		döntés: azonos cél	döntés: azonos cél	döntés: azonos cél	döntés: azonos cél
	információk összesítése	adatok optimalizálása	adatok optimalizálása	helyzetkoordináta meghatározása	helyzetkoordináta meghatározása
		közlemény összeállítása	közlemény összeállítása	közlemény összeállítása	közlemény összeállítása



5. ábra: Rádiólokációs információfeldolgozás strukturális vázlat

A rádiólokációs információfeldolgozás jellege

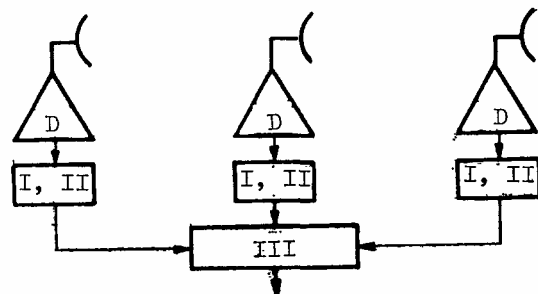
Egy rádiólokációs információs rendszer által, a felhasználó számára szolgáltatott információk mennyisége, pontossága, megbízhatósága és

időszerűsége - adott paraméterű és telepítési információforrások esetén, a feldolgozás, az átvitel és a megjelenítés azonos fokú automatizáltsága mellett - a feldolgozási folyamat szervezésétől, vagyis az egyes feldolgozási fázisok központosítottságától - az

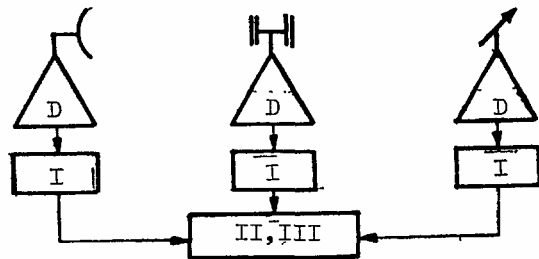
információfeldolgozás koherenciájától - függ. A több forrással rendelkező rádiólokációs információs rendszerekben a feldolgozási folyamat szervezésének alaptípusait a 6. ábra szemlélteti.

a) Független információfeldolgozási folyamatról beszélünk, amikor a rádiólokációs információs rendszerben a rádiólokátorok által detektált (D) forrásjelek elsődleges (I) és

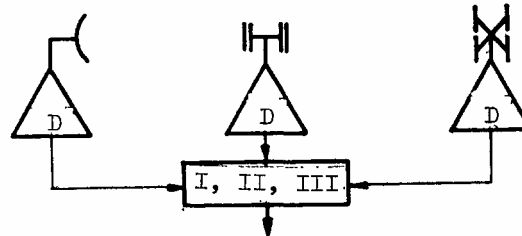
másodlagos (II) feldolgozása helyben - a lokátorhoz közvetlenül kapcsolódó munkahelyeken (számítógépen) - történik. A rendszer központi feldolgozást végző vezetési pontján csak az egyes forrásoktól érkező célpálya-adatok harmadlagos feldolgozása folyik (III).



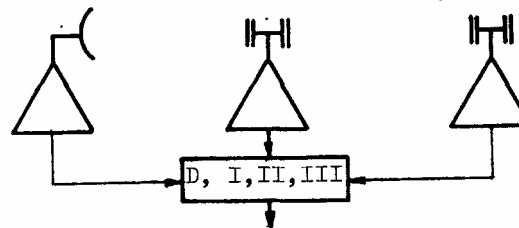
a., független feldolgozás



b., nem koherens feldolgozás



c., videokoherens feldolgozás



d., koherens feldolgozás

- :helyi feldolgozás
- :központi feldolgozás
- D:jeldetektálás
- I:elsődleges feldolgozás
- II:másodlagos feldolgozás
- III:harmadlagos feldolgozás

6. ábra: Az információfeldolgozás szervezésének alaptípusai

A feldolgozás ilyen szervezése esetén a helyi feldolgozással szemben magasak a mennyiségi és minőségi követelmények, a központi feldolgozás feladatai zavarmentes esetben viszonylag egyszerűek. Az átvitel kiskapacitású csatornákat igényel, mivel a központi feldolgozásra továbbított információk már kevés redundanciát tartalmaznak - a helyi feldolgozás a hamis célokat kiszűri.

A független feldolgozást végző rendszerek zavarállósága alacsony, mivel a távolságmérés lehetetlenné válása esetén a helyi feldolgozás csak az iránymeghatározásra (pellengálásra) korlátozódik. Erős, aktív rádiólokációs zavarás esetén, tehát, az elsődleges feldolgozás részben (a helyzet-koordináták meghatározása a pellengek alapján), a másodlagos feldolgozás, pedig teljesen a - zavarmentes esetben csak a harmadlagos feldolgozást végző - központra hárul.

Az ilyen rendszereket, legelterjedtebben a nagy megbízhatóságú, azonos paraméterű, szekunder rádiólokációs forrásokkal rendelkező, nagy területeket lefedő légiforgalom-irányítási rendszerek kiszolgálására alkalmazzák - ahol szándékos zavarással nem kell számolni, és a fedélzeti adatközlés jelentősen egyszerűsíti a feldolgozási feladatok végrehajtását.

b) Az információk nem koherens feldolgozása esetén az egyes rádiólokátoroktól csak a cél helyzetkoordináta és jellegadatai kerülnek továbbításra, a célpálya-felderítés és -követés, valamint a pályazonosítás - tehát a másodlagos és harmadlagos feldolgozás - feladatait a közös vezetési ponton végzik.

Ennél a megoldásnál a helyi feldolgozás feladatai viszonylag egyszerűek, a központi feldolgozás ellenben nagy kapacitást igényel - különösen akkor, ha a célsűrűség magas, a valódi és a hamis céljelek felderítési aránya, pedig alacsony. Az átviteli csatornák kapacitásának meghatározásánál jelentős redundanciával kell számolni, mivel a rádiólokátoroktól - a célpálya-felderítés hiányában - minden felderített valódi és hamis céljel adatait továbbítani kell a központi feldolgozást végző vezetési pontra.

Nem koherens feldolgozást, elsősorban a légvédelmi rendszerekben alkalmaznak, ahol több, különböző frekvenciatartományban működő, illetve különböző célkoordináták meghatározására szolgáló (pl. körfelderítő és magasságmérő) rádiólokátor egymáshoz - és a

feldolgozó központhoz - viszonylag közel települ. A redundáns átvitel ez esetben nem jár jelentős többletkiadással, ugyanakkor az információszerzési funkciók megosztása az egyes források között a rendszer zavarállóságát, valamint az információk megbízhatóságát és pontosságát növeli.

c) Videokoherens feldolgozás esetén az egyes rádiólokációs információforrások csak a forrásjelek detektálását végzik, a feldolgozás mindhárom fázisa egy központi vezetési ponton valósul meg.

A központi feldolgozás kapacitásigénye, az eddig bemutatott változatok közül, a videokoherens rendszerben a legnagyobb, és az átvitel során ez esetben kell a legtöbb redundanciával számolni. Ennek ellentétéleként viszont - a különböző paraméterű források megfelelő kombinálása esetén - a légihelyzetről a legtöbb, legmegbízhatóbb és legpontosabb információkat, a legkisebb késedelemmel a videokoherens rádiólokációs információs rendszerek szolgáltatják.

A videokoherens szervezésű rendszereket optimálisan az egymáshoz közel vagy együtt telepített, azonos légteret lefedő, különböző frekvenciatartományban működő, primer és szekunder, aktív, illetve passzív források információinak együttes feldolgozására lehet alkalmazni - például a repülőtér-körzeti repülésirányítás vagy légvédelmi rakéta rávezetés kiszolgálására.

d) A koherens szervezésű rádiólokációs információs rendszerekben a lokátorok forrásjeleit vivőfrekvenciásan továbbítják a központi feldolgozás helyére, így ott történik a jeldetektálás is. Ez lehetővé teszi a feldolgozó központban az egyes forrásjelek frekvencia- és fázishelyzetének vizsgálatát - vagyis primer aktív lokátorok esetén - a radiális sebességösszetevők, illetve - passzív lokáció esetén - a fedélzeti jelforrás egyes paramétereinek meghatározását.

Információs szempontból a koherens szervezésű rendszerekkel lehet megközelíteni a legjobban az ideális jelfeldolgozást - vagyis, a forrásjelekből a lehető legtöbb információt, a legmegbízhatóbban és a leggyorsabban „kitermelni” - azonban ennek ára a bonyolult és drága technika. A koherens rendszerek először a rádiócsillagászatban terjedtek el (interferométerek). Az űrhajózási és a rakétafelderítési rendszerek információellátására szintén koherens rendszerek szolgálnak.