

MODELLEZÉS, SZIMULÁCIÓ, AUTOMATIZÁLÁS

A SZIMULÁTOROK KIALAKULÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

A XX. században a komputer megjelenése gyökeresen megváltoztatta a világot és vele együtt megkezdődött a digitális forradalom, amely mai napig is tart. A felgyorsult számítástechnika fejlődés lehetővé tette a szimuláció lehetőségét. Szükségességét az élet hozta magával. Az ember leleményességének, kreativitásának nincs határa. Ennek köszönhetően minden találmány hordozza magával azokat a még nem ismert veszélyeit. Veszélyeit. A szimulátor biztonságosabbá teszi a veszélyes újítások tesztelését, lehetőséget ad a komolyabb feladatok begyakorlására anélkül, hogy veszélyeztetné az emberi életet. A mai kor követelménye igen magas mindenféle új találmánnyal, fejlesztéssel szemben. Bármely területet vizsgáljuk meg, (egészségügy, gyógyszeripar, közlekedés... stb.) a szimulációt mindenütt megtalálhatjuk.

Érdemes megemlíteni a NASA szimulátorait, hiszen ezek rengeteg hasznos információval szolgáltak a mai szimulátorokhoz. Az akkori technikai fejlettségi szinthez képest a NASA elképesztő lépéseket tett meg a szimuláció területén. Ezen szimulátoroknak köszönhetően, az űrrepülés veszélyeit még itt a földön, veszélytelen környezetben kiismerhették, és időben felkészülhettek azok gyors elhárítására, és a vészhelyzetek kiküszöbölésére. Begyakorolták a holdrászálláshoz szükséges eljárásokat, mindezt az emberi élet veszélyeztetése nélkül.

Manapság minden újítást lemodelleznek vagy szimulálnak, így a szimuláció széleskörű alkalmazása terjedt el. A sokrétű lehetőségek közül én elsősorban a repülés terén alkalmazott szimulációs módszereket taglalnám.

A személyi számítógépek gyors fejlődése maga után vonja ezek gyors fejlődését is. Helyigényük kisebb, alkalmazhatóságuk pedig tágabb körű lett. Szinte minden esetet képesek modellezni ami a valóságban előfordulhat, így ezek megoldására különféle eljárásokat tudnak kidolgozni. Mindennapjainkban szinte elképzelhetetlenné vált az, hogy egy új repülőgép vagy egy bármilyen más technikai eszköz (jármű) komoly tesztelés nélkül kerüljön felhasználásra, terjesztésre.

ELŐNYEIK ÉS HÁTRÁNYAIK

Mint minden újítás, köztük a számítástechnika is, majd csak évtizedekkel később érezteti velünk a sajátos problémáit. Lényeges megemlítenünk a modellezés a szimuláció és az automatizálás előnyeit és hátrányait. A modellezés lehetővé teszi számunkra, hogy lemásoljunk, lemodellezzünk bizonyos dolgokat. A modellek szinte minden szakterületen belül megtalálhatók, és nagymértékben megkönnyítik a fejlesztéssel kapcsolatos munkákat. Elsősorban én a repülőműszaki területen való alkalmazásukról, és az alkalmazásuk lehetőségeiről szólnék néhány szót. Amikor egy új konstrukció napvilágot lát meg a tervezőasztalon, az először egy modellben ölt testet. Ezeket a modelleket mindenféle kísérletekhez felhasználják, és dokumentálják a róla kapott paramétereket. Ezek elemzése, és a szélcsatorna kísérletek, lehetővé teszik azt, hogy a gép minél tökéletesebben, és biztonságosabban álljon készen a berepülésekre. A modellek elkészítésénél igen nagy figyelmet fordítanak arra, hogy a valódi gép tökéletesen kicsinyített mása legyen. Bármennyire is törekszünk viszont a valósághűsége, a modellünk soha nem lesz ugyanolyan, és nem rendelkezik az összes paraméterrel, mint a valódi gép. Ennek több oka is van. Ahogy a technika fejlődik egyre valósághűbb modelleket tudunk készíteni.

Az automatizálás előnyei és hátrányai is egyaránt megtalálhatók. A számítógépeknek köszönhetően manapság az automatizáltság olyan szintet ért el, hogy nagyon sok munkafolyamat, emberi beavatkozás nélkül megy végbe. Ennek természetesen előnye és hátránya is van. Előnyei

között említeném meg azt a precizitást amire a mostani technika képes. Kizárja az emberi tévedések lehetőségeit, ugyanakkor ebben rejlik a hátránya is, hiszen a gépek nem képesek gondolkodni. Végre tudnak hajtani különféle folyamatokat, amiket programok biztosítanak, de nem képesek ezek megváltoztatására, vagy új logikus lépések kidolgozására. Tehát az ember mégsem zárható ki teljesen. Mai világunkban szinte mindenütt jelen van az automatizáltság, és nincs ez másképp a repülőgép iparban sem. Mind a polgári, mind pedig a katonai repülőgépek igen komoly fedélzeti rendszerekkel van ellátva. Ezek a rendszerek nemcsak megkönnyítik a repülést, de biztonságosabbá is teszi. Olykor a technika még sincs összhangban az emberrel. Gondoljunk csak arra az esetre, amikor Franciaországban bemutatták az AIRBUS egyik új konstrukcióját. A bemutató sajnos tragédiával végződött. A leszállás végrehajtása közben a gép kapitánya úgy ítélte meg a helyzetet, hogy a leszállást megszakítja, és újabb bejövettel hajt végre. Tudnunk kell, hogy az AIRBUS repülőgép család igen komoly fedélzeti rendszerrel rendelkezik, és épp ez okozta a gép katasztrófáját. Míg a gép kapitánya úgy döntött, hogy megszakítja a leszállást, addig a robotpilóta tovább csinálta a leszállást a beállított paramétereknek köszönhetően. „A gép győzött.” Az AIRBUS a leszállópálya mögötti erdőbe zuhant, jó néhány újságíróval a fedélzetén. Bármennyire is könnyíti meg mindennapjainkat az automatizáltság, mégsem szabad teljesen a rabjává válnunk.

A szimuláció előnyei közé tartozik a biztonság, a gazdaságosság, és a nagyfokú variálhatóság. Biztonsági szempontból ezek az eszközök, az emberi élet veszélyeztetése nélkül képesek nekünk szimulálni a valóságban előforduló szinte valamennyi tényezőt. Amikor az USA-ban elindították az űrprogramot a Mercury és az Apollo űrhajók fellövése előtt a személyzetnek a szimulátorok segítségével lehetősége nyílt begyakorolni az űrrepüléshez szükséges eljárásokat. Figyelembe vettek sok lehetséges tényezőt melyek valamilyen irányban eltolhatták volna a program kimenetelét. Az ő szimulátoruk még nagyon kezdetleges volt mégis képes volt több száz vészhelyzet utánzására, ami az űrhajósokra várható volt a feladat végrehajtás során. A vezérlőterem több szoba méretű volt és a számítógépek sebessége sem haladta meg a mai kézi számológépek sebességét. Azóta ezek az eszközök nagy fejlődésen mentek keresztül, grafikus megjelenítő képességük már most súrolja az élethűség határait és a virtuális valóság vagyis a cyberteret ezek megjelenítő képességét csak tovább fokozza. A szimulátoroknak ma igen sok emberélet köszönhető. Maradva az amerikai űrprogramnál vegyük például a mindenki által ismert APOLLO 13 esetét. A fellövés előtt fél évvel a kijelölt személyzet, már gyakorolta a holdra szállás feladatait. Két nappal az indulás előtt az orvosok kanyaró gyanúja miatt letiltották a 3 fős személyzet egyik tagját, Ken Mattingly-t. Helyette Jack Swigert választották be. A szimulátornak köszönhetően őt is sikerült felkészíteni a holdutazásra. Az űrhajó az összekapcsolódás után súlyosan megsérült és a légénység élete közvetlen életveszélybe került. Ha nem lettek volna az akkori kor legfejlettebb számítógépei és nem tudták volna szimulálni a vészhelyzetet, a három űrhajósok esélye sem lett volna túlélni a kialakult helyzetet. Ken Mattingly a szimulátorban kidolgozta a visszatéréshez szükséges összes eljárást. Képes volt szelektálni, hogy a több száz gépi funkció közül, melyik az a néhány ami a visszatéréshez feltétlenül szükséges volt.

A repülőgépiparban is elterjedtek a repülőgép szimulátorok. Minden egyes típus berepüléséhez ki kell ismerni a gép várható reakcióit a berepülés során fellépő összes lehetséges problémát. A növendékek képzése is szimulátorokban kezdődik és több száz órát repülnek vele, mielőtt a valódi típussal megkezdik a típus kiképzést. Ez az oktatásukat meglehetősen gazdaságossá teszi, hiszen egy szimulátor üzemőrája csak töredéke a valódi repülőgépének. Az elmúlt években igen komoly típus szimulátorok készültek, melyek rengeteg valódi helyzetet képesek leutánozni, de a valódi repülés által fellépő gravitációs erőket a pilótára ható fizikai terhelést már nem képesek visszaadni. Különféle centrifugák készültek már arra, hogy a pilóták

tűrőhatárait megvizsgálják és teszteljék a határon való reakcióidejüket, és tudatos cselekvésképességüket. A szimulátorok is megvan a hátránya. A valóságot teljes mértékben soha nem lesz képes visszaadni. A valódi élet annyi véletlen tényezőt tartalmaz amit egy program ma még képtelen leutánozni. Nem vagyunk képesek egyszerre a szimuláció vizuális megjelenítésére és közben az emberre ható erők létrehozására.

BENNÜK REJLŐ LEHETŐSÉGEK ÉS KIHASZNÁLHATÓSÁGUK LEHETŐSÉGEI

A személyi számítógépek könnyű felhasználásával a szimulátorok már nemcsak a modellezést és tesztelést teszik lehetővé, hanem egyfajta szórakozást, illetve hasznos időtöltést képesek nyújtani. Köztudott, hogy ezeknek az eszközöknek a pilótaképzésben is igen komoly szerep jutott. Ez ugyancsak nagymértékben csökkenti a képzés költségeit, hiszen az igen drága üzemidő helyett számítógép által generált virtuális világban történik a gyakorlás nagy része. Természetesen a pilóta képzéshez szükséges gyári szimulátorok igen sokba kerülnek, így ezek beszerzését nem minden ország engedheti meg magának. Azonban adódnak más lehetőségek is, amiket például az egyszerű otthoni felhasználásra szánt számítógépek tesznek lehetővé. Ezek nem képesek ugyanolyan szimulációra mint a gyári szimulátorok, de igen fejlett programuknak köszönhetően viszonylag sok feladat begyakorlását teszik lehetővé.

A MICROSOFT FLIGH SIMULATOR 2004

A kezdetektől napjainkig

Mielőtt bármit is írnék a programról, meg kell említeni fejlődési útját. Ez a szimulátorprogram tekint vissza a szimulátorok közötti legnagyobb múltra. Az 1980-as évek vége felé jelent meg első verziója, COMODORE 64-es személyi számítógépre. Az akkor elérhető legnagyobb kihasználását sikerült elérni ennek a géptípusnak. Amennyire még fellelhetők az archívumban fotók a korai verziókról, úgy mindenféleképpen bemutatásra kerülnek, így szemmel láthatjuk 15 év fejlődését. A FLIGHT SIMULATOR 1.0 volt az első verzió. Ebben még csak Chicago tavi repülőtér É az O'HERE INTL repülőterek voltak elérhetőek. A táj megjelenítése grafikai szempontból igen kezdetleges volt, viszont a programban benne foglalt Cessna 172-es műszerezettsége mégis elég komolynak mondható. Az akkori elvárásoknak teljes mértékig megfelelt, és a kor igényeit maximálisan kielégítette az otthoni felhasználóknak.

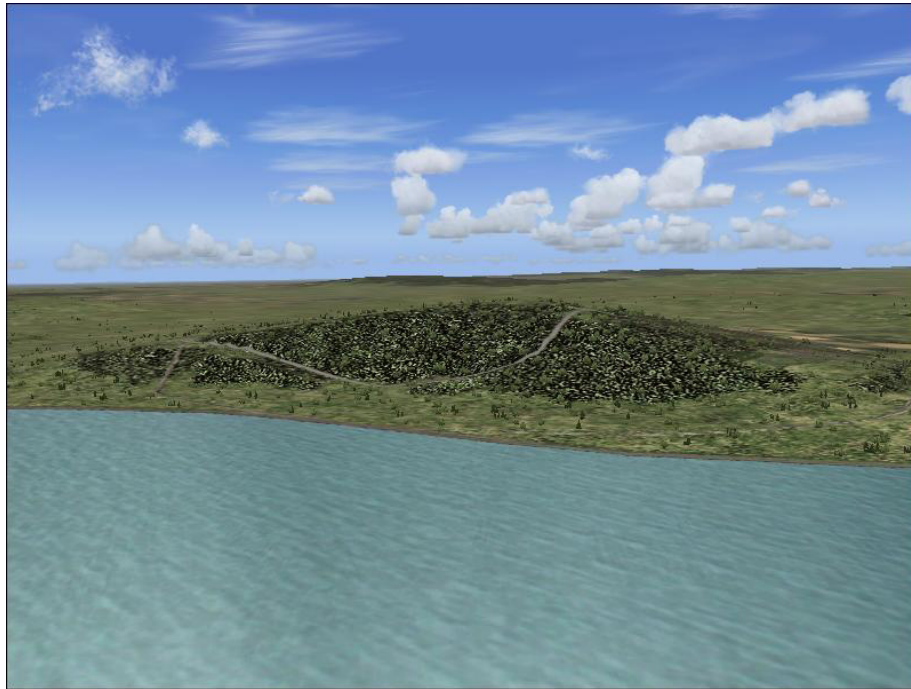
Második verziója AMIGA 500 típusú gépre készült. Ennek már jelentősen jobb volt a grafikája, viszont a berepülhető terület azonban nem sokat nőtt.

A program fejlesztése túlélt egy nagy generációváltást is, amikor a PC számítógépek kezdtek elterjedni. Ezek közül a FLIGHT SIMULATOR 95-öt már érdemes megemlíteni, hiszen itt már teljes Amerika repülhetővé vált, és a program alapból tartalmazott több repülőgéptípust. A nagyobb városokban már házak is voltak, és a domborzatot is sikerült viszonylag jól megalkotni. Ettől kezdve nagyjából két évente jelentek meg az újabb verziók. 1997-ben a FLIGHT SIMULATOR 98., majd a 2000, aztán a 2002, és végül 2003 év végén a 2004, ami a „A century of flight” nevet kapta.

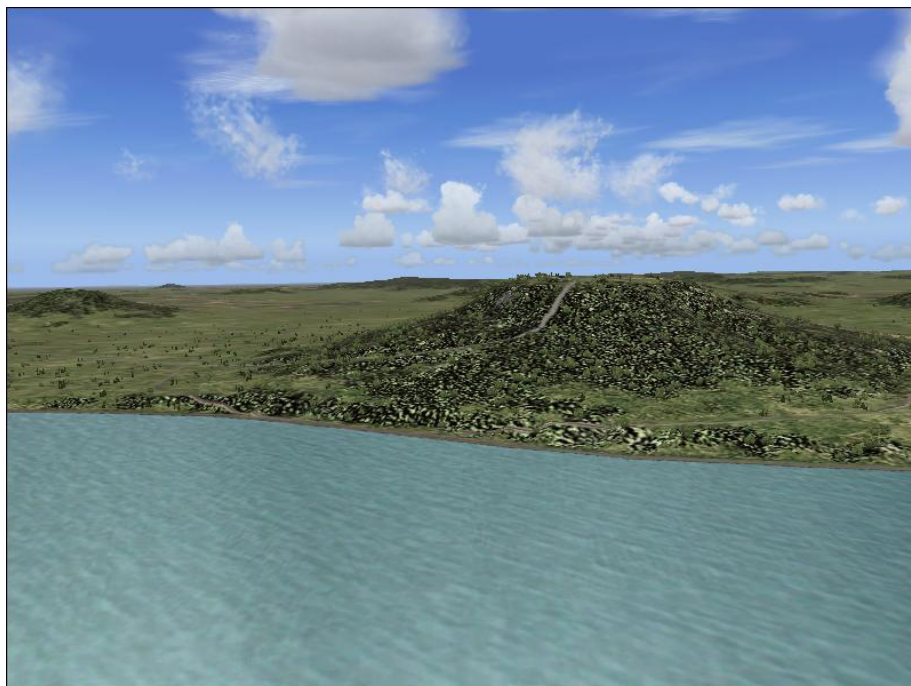
Az FS 98 már tartalmazta Európa egy részét is, (természetesen amit az akkori politika lehetővé tett), a 2000-es verzió viszont már az egész földet bemutatta, megközelítőleg 22 000 repülőtérrel. Itt említeném meg, hogy a repülőterek földrajzi koordinátái és a repülőterek főbb adatai, a valóságnak teljes mértékig megfelelnek. A szimulátor REAL TIME-ban biztosítja a repülést, automatikusan beállítja az évszakokat, és az időt. Használja a ZULU időt és a LOCAL időket egyaránt.

A 2004-es verzió mindenféleképpen említést érdemel, hiszen grafikailag is, és szimulációban is igen komoly teljesítménnyel bír. A szimulátor file szerkezete teljesen nyitott, mely lehetővé teszi a program egyéni fejlesztettségét. Nagy probléma még mindig, hogy bár az egész földet felöleli, a föld gömb formáját mégsem képes teljes mértékig visszaadni. Mit is értünk ez alatt? Az északi és a déli sarkpont nem érhető el, illetve fölötté való átrepülés esetén nem a valóságnak megfelelő jelenségek lesznek tapasztalhatóak. A program szerint a maximális elérhető magasság 100.000 feet (láb). A valóságban ebből a magasságból már gyönyörűen látható a föld görbülete, de mivel a program nem képes a gömbformával dolgozni ezért innen a horizont még vízszintes. A Microsoft fejlesztő csoportja a program alapdomborzatát elnagyoltan volt képes kidolgozni, és inkább csak az amerikai kontinens vizuális megjelenítése hasonlított a valósághoz. Ezekből a hibáktól függetlenül viszont a program alapból tartalmaz 28 ezer repülőteret, a világ minden részéről, melyek mérete és iránya a valóságnak

megfelelő és geometriai pontossága is csak 100 méterekkel tér el időnként a valóságtól. A program sikerének köszönhetően a NASA digitális térképe is felhasználhatóvá vált a program részére. Az SRTM digitális domborzat 90 méteres pontosságú. Ez azt jelenti, hogy 90*90 méter az egy egység és ezzel a felbontással a teljes Föld be lett szkennelve. Ez már nagyon komoly vizuális megjelenítéssel bír melyek élvezhetőbbé teszik a program használatát. Az SRTM után a NASA szabaddá tette a LOD 10-es domborzati térképét, mely 35 méteres pontosságú. Itt már szinte minden domb és hegy megtévesztésig valóságos. Néhány képen bemutatom a különbségeket



1. ábra. Badacsony domborzati javítás nélkül



2. ábra. Badacsony SRTM javítással

A program további jó tulajdonságaihoz sorolható a korlátlan bővítési lehetőség, melyeket szeretnék részletesebben is bemutatni.

Elsőként a Föld vizuális megjelenítésének fejlesztési lehetőségeit emelném ki, mely különféle segédprogramok segítségével szinte foto realiztikussá tehetők. Az úgy nevezett „LAND CLASS SCENNER” lehetőséget ad nekünk arra, hogy egy terület digitális térképét bevigyük a programba így az erdők, a mezők, a folyók és a tavak, út és vasúthálózat, települések sőt még a villanyvezeték hálózat is a valóságnak megfelelő helyre kerülnek és megjelenítésük is megtévesztésig valósághű. Így valamilyen szintű VFR repülésekre is alkalmas szimulációt nyújt a program.

A program időjárási paraméterei is szinte korlátlanul változtathatók. Lehetőség van arra, hogy akár az internet segítségével meteorológiai műholdról 15 percenként frissítsük az időjárás változásait. Más cégeknek köszönhetően készültek külön időjárás generátor programok, melyek egyik legnépszerűbb változata az active sky. Ez már képes percenkénti időjárás frissítésre. A meteorológiai viszonyoknak megfelelően a tavasztól őszi tartó időszakban képes termikek létrehozására, így a programban lévő vitorlázó repülőgéppel az emelésekben való repülést is gyakorolhatjuk. Nem képes viszont vizuálisan megjeleníteni a termiket a földön és a felhő pamacsok sem jelzik egyértelműen termik jelenlétét. Emiatt különféle javítások termik térképeket tartalmaznak egy-egy területről. Téli időszakban az alacsony hőmérsékleti viszonyok között a szimulátor képes jegesedést létrehozni. A ragyogó napsütéstől a heves esőzéstől az erős havazásig a program mindenféle csapadék típust megjelenít. Láthatóak villámlások. A föld és az atmoszféra közöttiek, valamint az atmoszférában történő kisülések egyaránt. A havas területeken érezhető a hó és a jég csúszóssága. Például hegyoldalon történő leszállás esetén a csúszótalpas helikopterek a lejtő irányának megfelelően elcsúsznak.

Természetesen a program a csillagászati évszakok változásának időpontjával szinkronban változtatja az évszakokat. Ha viszont az internetről folyamatos időjárás frissítéssel dolgozunk akkor a valóságban előforduló havazásnak megfelelően az évszak télire változhat. Ugyanez a helyzet a hóolvadással is. A sarkkörökön repülve megcsodálhatjuk a sarki fény jelenségét. A napszakoknak megfelelően is élethűen változik a vizuális megjelenítés. Így például láthatjuk a Balatonon mind az arany, mind pedig az ezüst hidat. Ezeket képeken is megmutatom.



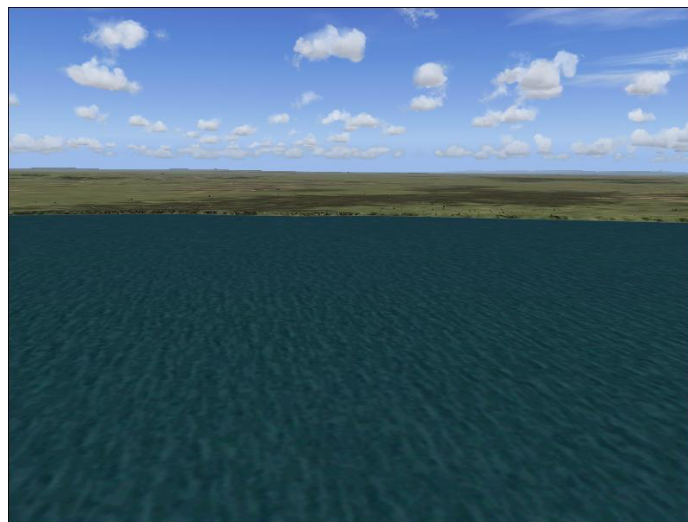
3. ábra. Aranyhíd



4. ábra. Ezüsthíd

Az utóbbi egy évben kiadott vízjavításoknak köszönhetően a víz megjelenítése élethű. Hullámozását pedig a program a széliránynak megfelelően generálja, így a vízre szállásnál a hullámozás irányából megállapítható a szélirány. Erre azért is szükség van mert a program lehetőséget ad hidroplán repülőgépek és úszó talpas helikopterek használatára. A mellékelt képeken jól láthatóak a különféle víztípusok közötti eltérések. A program két alapverziójú vizet tartalmaz, melyek közül az egyik szinte egyfajta sötét kék textúrából áll. A másik világosszürke és a tetején enyhén tükröződik a napfény. A directx 8.1-es verziójú víz képes megjeleníteni különféle hullámméreteket. A felszínén tisztán látszik a napfény csillogása. Igen kellemes látványt nyújtva a program használójának.

A directx 9-es verzióhoz készült víz javítások viszont már a megtévesztésig valósnak tűnnek. Vízre szállás esetén a hidroplánnal érezhetjük a víz ellenállását és a hullámozását. A vízre való irányításhoz muszáj használnunk az úszótalpra szerelt kormánylapokat. Helikopterekkel a vízre szállásnál a forgószárny által keltett hullámok is megjelennek, párafüggőnyt hoznak létre közvetlenül a víz fölött. A programhoz HOVERCONTROL által készített AIRCRANE típusú emelődaruval képesek vagyunk víz felszivattyúzására és a víz eldobására egyaránt. Az eldobott vízfüggöny mögött szivárvány képződik.



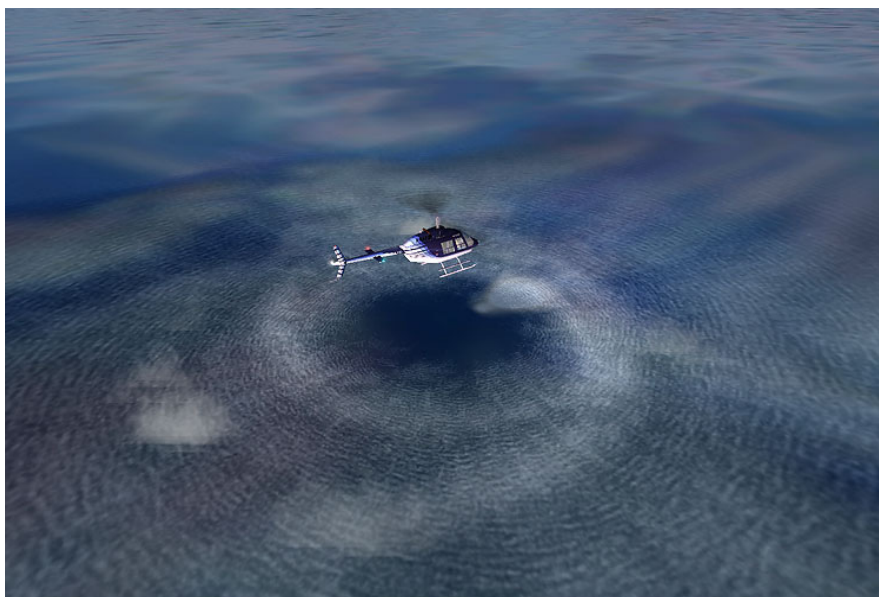
5. ábra. Alapvíz 1



6. ábra. Alapvíz 2



7. ábra. DirecX –el javított víz



8. ábra. Forgószárnyszél a vízen

Természetesen nem csak a vízhez készülnek textúra javítások, hanem a földfelszínhez is. Szebbnél szebb textúrák készülnek, és igen realiztikussá teszik a repülés élményét. A vizuális megjelenítésben igen sokat számít például az, hogy helikopterrel való fel és leszállás esetén porzik a föld. A simulator a 2002-es verzió óta automatikusan generálja a tereptárgyakat. Míg a 2002-es verzió csak néhány fajta házat, egyszerű fákat, egyszerű utakat volt képes megjeleníteni, addig az FS (Flight Simulator) 2004 már villanyoszlopokat komolyabb településeket is meg tud jeleníteni. Természetesen ezekhez az objektumokhoz is készültek javítások, és igen élethű, úgynevezett fotorealistikus évszakos fák, és egyéb javítások készülnek. Ha a föld híresebb vidékein repülünk, megtekinthetjük például a szabadságszobrot, a piramisokat, az Eiffel tornyot, a Grand Canyont, az úrsiklót, és még sorolhatnám azokat a hírességeket, amiket a programba alapvetően beletettek.

Ezek mellett a javítások mellett a repülőtereket is folyamatosan javítják és egyre realiztikusabb formájában használhatjuk őket. A Budapest Millenium 2004 nemcsak Ferihegy, Tököl, Budaörs, Farkashegy és Gödöllő repülőtereket tartalmazza fotótextúrák megjelenítéssel, hanem Budapest 40*40 km-es körzetét is. Néhány repülőtér javításhoz komoly földi kiszolgálás is generálva van, mindezek kihasználtságának már csak a gépeink teljesítménye szab határt. A repülőtereknek nemcsak az elhelyezkedése és formája felel meg teljes mértékig a valóságnak, hanem a fénytechnika és a műszeres leszállás segítő rendszereknek a használhatósága is. A világ szinte összes VOR NDB irányadója is megtalálható. Éppen ezért a szimulátor IFR (műszeres) repülés gyakorlására is tökéletesen alkalmas. A programban sok repülőgép típus megtalálható. Az egy- és kétmotoros dugattyús repülőgépeken keresztül egészen a gázturbinás utasszállító gépekig. Ezek műszerezettségé nagymértékben megközelítik a valóságot, a műszerek működése és használata szinte teljesen ugyanaz. Természetesen a programban a repülőgépek bővítési lehetősége is adott, és több nagyon komoly pénzért megvásárolható repülőgép kiegészítő van forgalomban. Ezek műszerezettségé és üzemeltetése ugyanaz mint a valódi géptípusoké. A szimulátorhoz egyaránt kaphatóak, elkészíthetőek illetve ingyenesen letölthetőek, mind katonai, mind pedig polgári gépek. Ez elég jól kibővíti a program felhasználhatóságát. Minden repülőgép rendelkezik 2D-s és 3 D-s pilótafülkével. Minden géphez hozzárendelhető a saját műszere, hangja és festése egyaránt. Ezen kívül minden gép tartalmaz egy AIRCRAFT.CFG-t és egy AIRFILE-t. Az AIRCRAFT.CFG (config) fájl tartalmazza a gép összes fontosabb adatát, így például a motorok számát, a fények elhelyezkedését, a futómű típusát, a fékszárnnyakat és minden olyan adatot ami hálózati módban a másik gép számára továbbításra kerül. Az AIRFILE tartalmaz a repülés dinamikájához szükséges minden adatot. A motorteljesítményt, az üzemanyag fogyasztást, a kormányoszervek teljesítményének faktoraikat, a futóművek jellemzőit, a repülési paramétereket, minimális és maximális állásszög illetve sebesség adatokat. A komolyabb repülőgépekhez használati útmutató jár, hiszen ezek nélkül a gépeket még beindítani sem tudnánk.

Mint már említettem helikopterek is megtalálhatók a programban, de ezek realiztikussága még sok fejlesztést kíván. Vannak természetesen igen komoly helikopterek. Így például két magyar fiú által készített MI-17-es. Említésre méltó mind a sárkány, mind pedig a fülke is. Néhány képpel ezt szeretném bemutatni



9. ábra. MI-17 fülke



10. ábra. MI-17 sárkány

Ez a MI-17-es helikopter oly mértékben hasonlít a valódihoz, hogy mind a berendezések kapcsolása, mind pedig azok ellenőrzése az eredeti olvasókártya alapján is végrehajtható. A pénzért megvehető repülőgépek igen komoly szintűek. Érdeemes kipróbálni a Microsoft Flight Simulator programját akár szakembernek, akár laikusnak. Szórakozás és tanulás szempontjából is hasznos időtöltést biztosít

MEGTEREMTETT LEHETŐSÉGEK ÉS FELHASZNÁLÁSUK SZÉLESKÖRŰ ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

A szimulátor rendelkezik OFFLINE és ONLINE opcióval. OFFLINE módban a program saját maga generál nekünk légi forgalmat és légiirányítást egyaránt. Előre bevitt repülési tervek szerint a mesterséges intelligenciával elkészített repülőgépek a repülési terveket végrehajtják. A mesterséges intelligenciát itt arra értjük, hogy rep.terv, felszállás és leszállás időpontja, járatszám és géptípus alapján a személyi számítógépünk egy generált repülőgéppel automatikusan végrehajtja a feladatokat. Előre felvett hangminták segítenek nekünk a légi levelezésben. Ezek eredeti rádióforgalmi szövegek. Billentyűzet segítségével különféle sablon szövegek közül választhatunk, a program pedig hanggal lejátsza nekünk azt. Nagyobb légiforgalmú repülőterek felett- például Frankfurt- igen komoly légiforgalomba kerülhetünk és olykor bizony 20-30 perc is eltelik, mire megkapjuk a leszállási engedélyt.

Az ONLINE mód teljesen szabaddá teszi számunkra a szimulátor felhasználását. Így például saját magunk által készített rep.tervek alapján repülhetünk akár kötelékben is, de végezhetünk különféle kaland repüléseket is. Ebben a módban a gépek egy központi légtérserverhez kapcsolódnak, amely biztosítja az állandó virtuális légteret. Világszerte több igen komoly légtérserver is üzemel, és a VATSIM mellett nemsokára a Blue Sky magyar virtuális légteret is igénybe vehetjük. Komoly katonai repülési feladatokat hajthatunk végre csak a hálózatnak bírnia kell a gyors adatátvitelt



11. ábra. L-70 –es Vinka kötelék. T

Ez az opció lehetőséget ad élő légiforgalmi irányításra is, melyet különféle segédprogramok támogatnak.

A programhoz készített irányítói segédprogram segítségével „ATC RADAR SCREEN” a vadász irányítás szimulációja is lehetővé válik. Mind az ellenőrzött és nem ellenőrzött légterek egyaránt létrehozhatóak (TMA, MTMA, TSA, CTR, MCTR). A program támogatja a hálózati felhasználást és igen komoly paraméterek megjelenítésére képes.

A hálózati szerverekhez készített FSHOST egy időben egyszerre képes több repülőgépet kezelni, maximum 256 felhasználóval. Fontos megemlíteni azokat a lehetőségeket amik a IC „INTERCEPT CONTROLLER”, illetve FA „FIGHTER ALOCATOR”, beosztások számára egyaránt jó kiképzést és feladat gyakorlást tesznek lehetővé. A vadászirányító (IC) képes gyakorolni az

elfogáshoz szükséges eljárásokat, a vadászpilóták pedig a levegőben végrehajtandó feladatokat. Több hálózatba kapcsolt gép segítségével mind az agresszor, mind pedig a baráti légitvékenység egyaránt szimulálható, biztosítva a gyakorlást a fegyverzeti csoportvezető (FA) számára. Polgári repülés leutánczására is igen jól használható ez az irányítói program. Szimulációs rádióprogramok biztosítják az aktív és folyamatos kétirányú hangkapcsolatot, így az irányítók számára a szimulált feladatok és a valódi feladatok szinte semmilyen különbséget nem mutatnak.

Több virtuális légitársaság, illetve repülőszázad is megtalálható Magyarországon. Így például: Virtuális Malév, Freesky, Balaton Airlines, Speciális Repülőszázad, Bakony Airforce és a Balaton Extrame. Mindegyik különféle szintű repülő szimulációs lehetőséget biztosít kezdőknek és haladóknak egyaránt. Ezek a csoportok az interneten keresztül bárki számára megtalálhatóak és hozzáférhetőek.