

Dassault Systèmes 3DEXperience platformra épülő laboratóriumi fejlesztés az Óbudai Egyetem
Alkalmazott Informatikai és Alkalmazott Matematikai Doktori Iskolájában

Írta: Dr. Horváth László

2018. szeptember

Ez az anyag az Óbudai Egyetem Alkalmazott Informatikai és Alkalmazott Matematikai Doktori Iskolájának (AIAMDI) hallgatói kutatásaihoz és a releváns mesterképzésekhez, az *Intelligens Mérnöki Rendszerek Laboratórium (IMRL)* rendszerének átépítésével megvalósuló laboratórium-fejlesztés *szakmai háttérét és motivációját, céljait, megvalósítási módját, a bevezetés fő tennivalóit*, valamint a tervezett *személyi, szakmai támogatási és pénzügyi háttérét* mutatja be. A jelenlegi laboratóriumi és a hozzá kapcsolódó oktatási és kutatási programfejlesztés a további szakterületi munkát jelentősen meghatározó lépéseket javasoló kezdeményezések (initiatives) közé sorolható, amelyek a vezető egyetemek tudományos munkájában szokásosak. Ennek megfelelően nevezhetnénk így is: *Óbuda University Initiative for Model Systems in Engineering of System Based Structures*.

1. Szakmai háttér és motiváció

Az ipari technológia élvonalában végzett mérnöki tevékenységben tapasztalható alapvető változás egyik oka a kutatás szerves beépülése a teljesen integrált modelleken alapuló mérnöki innovációs folyamatba. Arról az integrált mérnöki munkáról van szó, amely kereskedelmi termékek, kísérleti termékek, prototípusok, valamint kísérleti laboratóriumi struktúrák alkotására irányul. A mindinkább rendszerek együttműködésén alapuló, nagyon összetett mérnöki alkotást egyetlen komplex modell-rendszer ábrázolja, amelyben kontextusok kapcsolják össze a korábban szeparált modell-egységeket. További kontextusok szükségesek a kiber-fizikai rendszerként megvalósult mérnöki alkotások kiber egységeivel. A szélesülő modell-integráció kontextusok mentén, tartalmi szinten valósul meg. A fenti modell-rendszer a mérnöki alkotás teljes innovációs és élet ciklusában, folyamatosan fejlődik. A mérnöki alkotásnak ez a komplex modell-rendszere specifikus ábrázolásokkal támogatja az alap, a mérnöki megoldásokkal kapcsolatos, valamint a generikus termékdefiníciók kifejlesztését szolgáló kutatási tevékenységeket is. Az önadaptív modellek beépült aktív tudás alapján, kontextusok mentén működnek, így a modell bármely fejlesztése és változtatása csak az érvényes aktív kontextusok megőrzésével történhet. Aki új hozzájárulást kísérel meg egy modellben definiálni, a modell rákényszeríti az aktív kontextusok elfogadására. Az elmélet és gyakorlat közötti ellentét feloldódik, mert az új modellezési megoldásokkal szemben alapvető követelmény az elméletileg szilárd alapokon nyugvó, ugyanakkor gyakorlati tapasztalattal igazolt döntéseket és az ezeket érdemben támogató modell-definíció.

A fentiek drasztikusan megnövelték rendszerek, algoritmusok, eljárások és egyéb magasszintű építőelemek iránti igényt a modell-rendszerben, főként a *rendszertudomány, a matematika és az intelligens informatika* területén. Napjainkban a *magas szinten alkalmazott informatika és matematika kiterjedt igénybevétele valósul meg az ipari gyakorlatban*. A fejlődés természetes velejárója, hogy a mérnöki alkotásokban definiált és strukturált objektumok paramétereinek szövevényes kapcsolataiban kiemelt szerepet kap a fejlett matematika és informatika. A mérnöki alkotásban együttműködő rendszerek *virtuálisan végrehajtható multidiszciplináris koncepció-modellt* igényelnek. Alapvetővé vált az igény, hogy a mérnöki alkotás modelljében úgy viselkedjen, mint majd a fizikai valóságban. Ezzel összefüggésben elkerülhetetlen a viselkedés alapú, funkcionális és logikai rendszerszintű modell.

Az új virtuális mérnöki technológia kinyitotta a kaput a modellek szerves, kontextusok által működtetett integrálása előtt a fizikai világgal. Ennek keretében a mérnöki alkotás fent vázolt komplex modelljén alapul a gyártás kiber-fizikai rendszerének (Industry 4.x) irányítása. Végül a mérnöki alkotás valósághű virtuális ábrázolását biztosító modell-rendszer szimulációkkal és eljárásokkal támogathatja a fizikai világban, kiber-fizikai rendszerként működő mérnöki alkotás kiber egységeiben zajló folyamatokat. Ugyanakkor a modellek és fejlesztésük valós idejű információhoz jutnak a fizikai egységeken elhelyezett intelligens szenzorhálózatokból.

A fentiek következményeképpen a felsőszintű mérnöki rendszerek szükségszerűen a legnagyobb informatikai alkalmazások közé növekedtek, amelyeket képzett informatikusok irányítanak, és amelyekben az eredmények nagyon bonyolult modell-rendszeren dolgozó informatikusok, matematikusok, fizikusok, rendszermérnökök és ezek támogatásával, diszciplináris szakterületeket képviselő mérnökök együttműködésében jönnek létre. Az objektum-definiálási, elemzési, szimulációs és egyéb feladatokhoz rendelkezésre álló hatalmas mennyiségű *modellezési képességet alkalmazási területekhez, diszciplinákhoz és emberi szerepekhez rendelik*. A kisebb-nagyobb tervezési, elemzési, gyártási és egyéb, ma még jellemzően szeparált feladatokat végző szakemberek, a jövőben minden bizonnyal, feladatuknak megfelelően, ilyen rendszerekhez fognak csatlakozni, hasonlóan az informatika alkalmazásának más területeihez.

Ha áttekintjük az AIAMDI hallgatóinak eddig publikált eredményeit¹, láthatjuk, hogy az integrált mérnöki modellekbe illeszthető kutatási eredményeken a kezdettől fogva nagy hangsúly volt a doktori iskola munkájában. *Az AIAMDI-ben létrejött kutatási eredmények a jelenlegi laboratóriumi fejlesztés hatására a korábbinál összehasonlíthatatlanul nagyobb mértékben hasznosulhatnak a jövőben. A laboratóriumi fejlesztés fő motivációja volt az elindulás szükségességének felismerése a fent bemutatott irányban.*

2. A fejlesztés céljai

Az újszerű mérnöki tevékenység és a vele szemben támasztott követelmények változása tehát erősen érinti az Alkalmazott Informatikai és Alkalmazott Matematikai Doktori Iskola ([AIAMDI](#)) kutatási területeit. *Az alkalmazott informatika és alkalmazott matematika együttes művelése hatalmas előny lehet az AIAMDI jövőbeni tevékenységében. Az AIAMDI, első lépésként, laboratóriumi háttérének felzárkóztató fejlesztését határozta el, a 2005-ben alapított Intelligens Mérnöki Rendszerek Laboratórium ([IMRL](#)) keretein belül. Valójában komplex virtuális laboratórium valósul meg, ahol a doktoriskolai kutatások eredményei valóságghű kísérleti struktúrákban validálhatók, elemezhetők és fejleszthetők. A mérnöki célú kutatás új trendjeiben és módszereiben való gondolkodás meghonosodhat a hallgatói munkákban. Ez a környezet éles helyzetet biztosít, amelyben könnyebb tanulni és kutatni. A fentiek tükrében a fejlesztés céljai között a legfontosabb*

- az alkalmazott informatikai és matematikai doktori kutatások fejlettebb, professzionálisabb és a gyakorlathoz közelebb álló szoftver eszközökkel való segítése,
- a doktori kutatási eredmények kontextusba helyezése kiber-fizikai rendszerként működtetett mérnöki struktúrák komplex modelljeiben,
- új mérnöki vonatkozású kutatási témák bevezetése a laboratóriumban rendelkezésre álló modellezési képességekre alapozva,
- a kutatás széleskörű támogatását is magában foglaló modellezési képességek témakör, diszciplína és szerep alapú, szervezett elérése oktatási és kutatási projektekben,
- a mérnöki alkotások teljes innovációs folyamatában és élettartamában fejlődő és változó modell-rendszer tanulmányozása és alkalmazása,
- a mérnöki modellező rendszerben rendelkezésre álló hatalmas tudás és modellezési képesség hasznosítása és bővítése az informatikai és matematikai hallgatói kutatásokban,
- az elmélet és tapasztalat modellben való integrálásának bevezetése és tanulmányozása, valamint
- a mindenkor legújabb színvonalat képviselő mérnöki felhőrendszerben végezhető oktatás és kutatás.

Fontos, hogy széleskörű alkalmazáshoz kifejlesztett, nagy ipari projektekben bevált, nagy integráltságú, a számunkra szükséges projektek szervezésére és működtetésére alkalmas, a számunkra fontos kutatási programtermékekkel (Mathlab, Simulink, Stb.) kapott eredményekkel integrálható modellel dolgozó, felhőben professzionálisan karbantartott modellező rendszer álljon rendelkezésünkre. A tervezett laborfejlesztési programot is meglapozó elméleti, metodikai, modellezési és rendszertani eredményekről az utóbbi években néhány előadás hangzott el és cikk jelent meg nemzetközi fórumokon [1], [2], [3].

¹ Több száz cikk, könyvfejezet, amely elsősorban az IEEEExplore digitális könyvtárban, a Springer és az Elsevier kiadói lapjain, valamint a Scopus-ban férhető hozzá.

3. A megvalósítás módja

Az *Intelligens Mérnöki Rendszerek Laboratórium (IMRL)* eszközeivel, kutatási és oktatási programjaival, megalakulása, vagyis 2005 óta követi a mérnöki modellezés területén zajló változást. A laboratóriumban és elődjében a kilencvenes vége óta működnek a fejlesztésben és a piacon vezető Dassault Systèmes mindenkor legfejlettebb, az egyetemi informatikai képzéshez leginkább alkalmas felsőszintű mérnöki rendszerei. A jelenlegi laborfejlesztéshez a Dassault Systèmes 3DExperience platformját választottuk, amely ma a felsőszintű, a fenti céloknak leginkább megfelelő mérnöki rendszerek zászlóshajójának tekinthető. A 3DExperience platformnak, az egyetemi tevékenységet kiemelt szándékkal támogató számos újdonsága közül kiemelten fontos az új projektszervezés és a kutatási tevékenységeket támogató számos komponens. Ez utóbbiakat közvetlenül hozzá tudjuk kapcsolni a doktori témához, mint ahhoz rendelkezésre álló definitív laboratóriumi környezetet. A jelenleg folyó akkreditáláshoz benyújtott anyagban ez már konkrét 3DEXPERIENCE komponensek megjelölésével szerepel (1. ábra). A doktori kutatásainkhoz való alkalmasságához nagyban hozzájárul az is, hogy a 3DEXPERIENCE modellezési képességei a modell közvetlen kapcsolatát biztosítják a Dymola és Simulink rendszerekben kapott eredményekkel, miközben a Modelica nyelv szervesen integrálva van. Képességek állnak rendelkezésre a viselkedések optimalálására. Mély matematikai eljárások építhetők a modellekbe. Az utóbbi időben valóságúnak nevezett szimulációk végezhetőek, kísérlettervek alapján.

A laboratóriumban megvalósuló szoftverfejlesztés eredményeképpen bekapcsolódtunk a Dassault Systèmes [3DEXPERIENCE for Academia on the Cloud](#) platformon alapuló felhőrendszerébe. Ott van egy saját rendszerünk, amelyben gyakorlatilag valamennyi releváns tevékenységünk projekt-környezetét el tudjuk helyezni. Mielőtt döntöttünk, megfontoltuk saját felhő létrehozásának lehetőségét is. Ez jelentős hardver többlet beruházást igényelt volna. Az üzemeltetés magas szintű, releváns tudással rendelkező szakemberek alkalmazását igényelte volna. Ennek a hatalmas rendszernek a konfigurálása, frissítése, üzemeltetése és karbantartása meghaladná szakmai és humán erőforrás lehetőségeinket. A Dassault felhő a rendkívül kiterjedt és összetett 3DExperience platform mindenkor legutóbbi verzióját biztosítja. A felhőbeli rendszerünk előre ismert program szerint történő, rendszeres frissítését és karbantartását a Dassault Systèmes végzi.

Miután kutatásunk és oktatásunk a V6-PLM környezet alkalmazásával a Dassault Systèmes rendszereinek fejlesztését folyamatosan követte, a korábbi eredményeket és oktatási programokat a megfelelő szemléletváltás és az új rendszerbe való beillesztés után hasznosítjuk, biztosítva a folytonosságot. Ugyanakkor a kutatási és oktatási kompetenciák korábbinál jóval szélesebb köre érhető el az új laboratóriumi rendszerben, egyrészt az új komponensek bevezetésével, másrészt a tudásháttér fejlesztésével. Gyakorlatilag minden szükséges objektum ábrázolható modellben.

Az új laboratóriumi rendszerünkben az *élvonalbeli ipari projektek módján és példáján, azonos eszközökkel valósíthatók meg projektek*. A felhőben a kutatási, oktatási, termékfejlesztési és egyéb konkrét feladatokat magában foglaló projektekhez alkalmas összetételű csoportok rugalmasan szervezhetőek, belső és külső, valamint hazai és külföldi kutatókból, ipari és más gyakorlati szakemberekből, egyetemi oktatókból, valamint más lehetséges résztvevőkből. A témavezetők, projektvezetők, tantárgyvezetők stb. bármikor, bárholnan követhetik és irányíthatják csoportjuk munkáját, értékelhetik a hallgatók teljesítményét.

A laboratóriumi szoftver és annak zavartalan működéséhez szükséges hardver üzembe helyezése alapfeltétel. A szükséges diszciplína-specifikus tudás és tapasztalat rendelkezésre állása, az együttműködő rendszerek modelljében való gondolkodás, az új aktív tudásalapú modellező eljárásokkal való együttműködés képessége, valamint az önállóan működő, önmagát változtatni képes modell-rendszer életciklusú karbantartása kiemelt fontosságú.

4. Az új rendszer bevezetésének fő tennivalói

A laboratóriumi fejlesztés eredményeként bevezetett rendszer nagyon sok új, szokatlan elemet tartalmaz az alkalmazott elvek, módszerek, modellezési képességek és rendszertechnika tekintetében. A mérnöki területek integrációja nem csupán mérnöki szakterületek kollaborációját igényli, hanem ennek előfeltételeként a szükséges informatikai rendszer üzemeltetését is. Nagy valószínűséggel, ezen a szinten, ebben a kiterjedtségben és formában, elsőként mi honosíthatjuk meg ezt a virtuális technológiát a hazai felsőoktatásban. Sajnos, a mérnöki modellezésnek ez a szintje nem igazán ismert széles körben. Tapasztalatunk szerint nehéz elfogadtatni a szakterületek, az informatika-központú mérnöki folyamatok, a rendszerszintű modellezés és a lokális probléma-megoldás globális integrálásának a szükségességét, az önmagában kiválóan működő, de rendszerek részeként nem kommunikáció képes megoldások jelentőségének a csökkenését, az infokommunikációs eszközök széles köréből való elérhetőséget, valamint az emberi szerepek fontosságát.

Research topics for PhD	Component examples for the topic in the 3DEXPERIENCE
Representation of flexible bodies and function driven organic shapes.	Flexible Bodies Library (FBZ) is based on Modelica language. Function Driven Generative Designer (GDE) to explore and generate organic shapes using functional specification.
System behavior optimizing by tuning system parameters in engineering model	Dynamic Systems Designer (SDY) for the modeling, simulation and validating engineering systems immersed in model-based systems engineering. Systems Behavior Optimization (DOY) to optimize and tune systems parameters of a device or its controller for multiple criteria and multiple cases.
Integrated simulation processes to drive geometry and simulation parameters in engineering model	Simulation Process & Optimization (SPI) to integrate simulations into re-usable and deployable processes to power research. Multiscale Experiment Creator (SWR) creates, executes, explores, monitors, and evaluates collaborative simulation for multi-physics, multi-scale system experiments. Definition coupling schemes between physics is available.

1. ábra. Példák az AIAMDÍ által ajánlott doktori kutatási témákból, a hozzájuk rendelkezésre álló 3DEXPERIENCE (Dassult Systémes) komponensek megjelölésével.

A 3DExperience platform bevezetésre tett hallgatói kutatási programfejlesztés keretében az AIAMDÍ négy reprezentatív doktori témát és hozzá három doktori tárgyat ajánl az [új doktoriskolai program képzési tervében](#). Ezekben a témákban konkrétan meg vannak nevezve a 3DExperience platform azon komponensei, amelyekbe a kutatáshoz szükséges modellezési képességeket szervezték (1. ábra). Figyelembe vettük, hogy a gyakorlati mérnöki modellezésbe hangsúllyal került be a kutatás.

A 3DExperience rendszerünk ugyan felhőből elvileg bárhonnán elérhető, az megfelelően konfigurált, a rendszer fejlesztője által meghatározott specifikáció szerint alkalmas munkaállomásokat igényel, különben a zökkenőmentes munkára nincs garancia. Az IMRL laboratórium jelenlegi munkaállomásai erre nem alkalmasak. Új, megfelelő munkaállomásokat rendeltünk. Az érdemi munka megindulásának feltétele tehát ezeknek a munkaállomásoknak az üzembe állítása. Amikor teljes hardver-szoftver rendszer elkészült, sajtóbemutatót tervezünk.

Rendszerek kooperációjával működtetett kiber-fizikai mérnöki struktúrák (kísérleti, prototípus, ipari termék) modelljei.

A mérnöki modellezés alapfogalmai: modelltér, koordináta-rendszerek és transzformációk, modellezési képesség, objektum-modell, alakábrázolás, kontextusok rendszere, sajátosság, funkcionális és logikai koncepció-modell, viselkedés.

Alakmodell: határfelület ábrázolás, topológia, NURBS, görbék és felületek, alaksajátosságok.

Komponensek kapcsolatainak ábrázolása multidiszciplináris mérnöki struktúrákban: kötöttségek, szabadságfokok és működési kontextusok.

Teljesítmény-paraméterek realiztikus multifizikális elemzése mérnöki struktúrákban. A véges elemek módszerének új alkalmazása. Strukturált szimulációk definiálása modellekben.

Modellezési képességek struktúrája a 3DExperience példáján.

Aktív tudásábrázolások. Optimálás algoritmusainak beépülése modellstruktúrába. Probléma-megoldás széles kontextusban. Elmélet és tapasztalat ábrázolásának összekapcsolása modellben. Külső megoldók (Dymola, Simulink) integrálása. Az intellektuális vagyoni fogalma.

Rendszer szintű modell RFLP struktúrában. Viselkedés-ábrázolás és szerepe a koncepcionális modell virtuális végrehajtásában.

Generikus, kívülről irányítható, önadaptív, funkciókkal kapcsolatos viselkedéseket is ábrázoló alakmodell.

A merev és flexibilis alak-elemeket egyaránt tartalmazó fizikai rendszer megértése, a geometriai és az organikus alak fogalma. Funkcióval meghajtott organikus alakábrázolás. T-szplájnok. Kapcsolat additív gyártási eljárásokkal.

Robotrendszer modellje. Mechanikai és irányító rendszerek ábrázolása. Robotmodell struktúrája, kontextusai és szimulációja 3DExperience releváns modellezési képességeinek példáján.

Mérnöki modellezési projekt, amelyben a résztvevő számára az aktuális iparág, a releváns diszciplínák és szerepei szerint állnak rendelkezésre a modellezési képességek. Ennek megtagasztalása a kurzus 3DExperience projektjében.

2. ábra. Kiber-fizikai mérnöki struktúrák rendszerszintű modellezése felhő környezetben című MSc kurzus témái.

„Kiber-fizikai mérnöki struktúrák rendszerszintű modellezése felhő környezetben” címmel, választható tárgyként, MSc kurzust tervezünk mesterszakú hallgatóink számára, akik meg szeretnének ismerkedni az új virtuális technológiájával és remélhetőleg motivációt is kapnak tanulmányaik folytatásához az AIAMDI-ben. A kurzus a legújabb mérnöki modellezési és projektmenedzselési elveket, módszereket és rendszereket képviselő 3DExperience platform világszínvonalon reprezentatív képességei alapján dolgozza fel az ipari világ élvonalában bevált kortárs mérnöki informatika válogatott fejezeteit (2. ábra). Annak érdekében, hogy a hallgatók megismerhessék és megtagasztalhassák azt a mérnöki informatikai technológiát, amely a két legnagyobb repülőgépgyártó és sok más vezető fejlesztő tevékenységének egyik informatikai alapja, a kurzus elméleti és gyakorlati óráin a munka, kísérletképpen az AIAMDI számára, a Dassault Systèmes felhőrendszerében rendelkezésre álló 3DExperience rendszerben, a kurzushoz létrehozott projektben fog folyni. A kurzus doktori képzés iránt érdeklődő hallgatója nemcsak 3DExperience meghatározott komponenseire épülő diplomatervezési témát választhat, hanem AIAMDI kutatás témaválasztását és felvételi jelentkezését is megalapozhatja. A kurzus angol vagy magyar nyelven, külföldi hallgatóknak is rendelkezésre fog állni. A kurzus elindulhat, amint az bekerül a Mérnök Informatikus és az Alkalmazott Matematikus MSc programokba és a 3DExperience rendszerünkhöz specifikált technikai feltételek adottak lesznek. Remélhetően már a 2018/19 tanév tavaszi félévétől meghirdethető lesz.

A 3DExperience platformot szolgáltató felhőben szervezhető projektek új lehetőségeket hoznak doktori kutatási és annak háttérében lévő mesterképzési tevékenységünkben. A hallgatói projekteken és a laboratóriumi órákon kívül az előadásokat is a Dassault Systèmes 3DExperience platformot szolgáltató professzionális felhő rendszerünkben tervezzük megvalósítani. A cél az, hogy a munka mindinkább a csoport tagjainak kommunikációs médiájaként szolgáló aktív modelleken folyjon. Az egyéni hallgatói projekteketben kezelt feladatmegoldás is ebben a környezetben történne. Minden tevékenység a felhőrendszerünk megfelelő, elsősorban doktori kutatáshoz és doktori vagy MSc kurzushoz létrehozott 3DExperience projekteketben folyna, minden eredmény oda kerülne.

5. Személyi, szakmai támogatási és pénzügyi háttér

A Dassault felhőben lévő rendszerünkben a projektek előkészítésével és menedzselésével, mindenekelőtt pilot projektek kifejlesztésével igen nagy munka vár ránk, ha a fenti programot meg akarjuk valósítani. *A folyamatos és komoly munkát felmutató hasonló egyetemi programok nagyrészt doktoriskolai hallgatókra épülnek, akik amúgy is ebben a környezetben végzik doktori kutatásukat és akik megfelelő feltételek biztosítása esetén remélhetően később is munkatársaink maradnak.* Egyidejűleg három ösztöndíjas doktoriskolai hallgatóra lenne szükségünk, akik ebben a laboratóriumban végeznék négy éves PhD kutatásukat, miközben a rendszer üzemeltetésével, a projektek menedzselésével, az oktatási és kutatási alkalmazással kapcsolatos feladatokra is felkészülnének, azokat elvégeznék. *Ehhez feltétlenül meg kell vizsgálni ipari forrású, a témakörben érdekelt iparvállalatok biztosította ösztöndíj lehetőségét is.*

A laboratórium által képviselt virtuális technológia tapasztalatunk szerint kiemelten jelentős a hallgatóinkra váró pozíciók és karrier palettáján. Ugyanakkor a konkrét lehetőségek a hallgatók számára szinte egyáltalán nem ismertek. Ezen a helyzeten is változtatnunk kell! A karrier-lehetőségek megismertetéséhez nagy szükségünk lesz az érintett vállalati kör érdemi és meggyőző információira.

A felhőrendszer jó lehetőséget ad az iparral közös programok szervezésére, *akár a duális képzés fejlett formájaként is a jövőben.* A külső, jól kiépített és bejáratott laboratóriumi és üzemi, elsősorban kiber-fizikai eszközökkel való modellalapú felhőkapcsolat a jövő oktatásában és kutatásában várhatóan meghatározó lesz. Saját fizikai laboratóriumok folyamatos fejlesztése, számos oktatási és kutatási témában, nem csupán anyagi okból, nem járható. Működő külső erőforrásokat kell igénybe venni. Modellezési környezetünk fejlesztése részben hasonló gondolatlan alapul.

Az új modellezési felhő-környezet bevezetéséhez, még inkább pilot projektek kifejlesztéséhez és kísérleti alkalmazásához jelentős pályázati és ipari támogatási forrásra lenne szükségünk. Ez egyben lehetővé tenné a szükséges képzettséggel rendelkező humán erőforrás elérését is, talán elsősorban a felhőben. A közeljövő fontos feladata lesz konkrét, egyeztetett stratégia kidolgozása, majd ennek alapján konkrét fejlesztési terv rögzítése, többek között azért, hogy az érdekeltekkel egyeztetve segítséget kaphassunk a forrásbevonás lehetőségeivel és mikéntjével kapcsolatban.

Amint az elmúlt tizen-egynéhány évben, a fejlesztésben partnerünk a [CAD-Terv Mérnöki Kft.](#), amely Magyarországi disztribútorként, valamint mérnöki tanácsadóként és tervezőként szolgál a Dassault Systèmes mérnöki rendszereivel kapcsolatban. Korábbi rendszereinket hathatós, pénzügyi lehetőségeinktől független segítségük nélkül sem installálni, sem alkalmazni nem lettünk volna képesek. Ez a kapcsolat garancia arra, hogy a jövőbeni feladatokkal meg tudjunk birkózni.