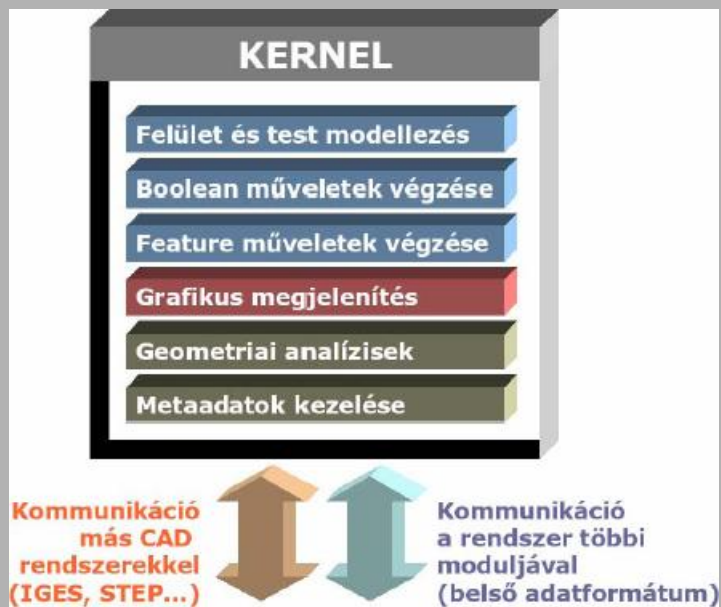




A CAD rendszerek felépítése, szolgáltatások szintje
Integrált gépészeti tervező rendszerek
Analízis, technológiai modul
Programozási lehetőségek

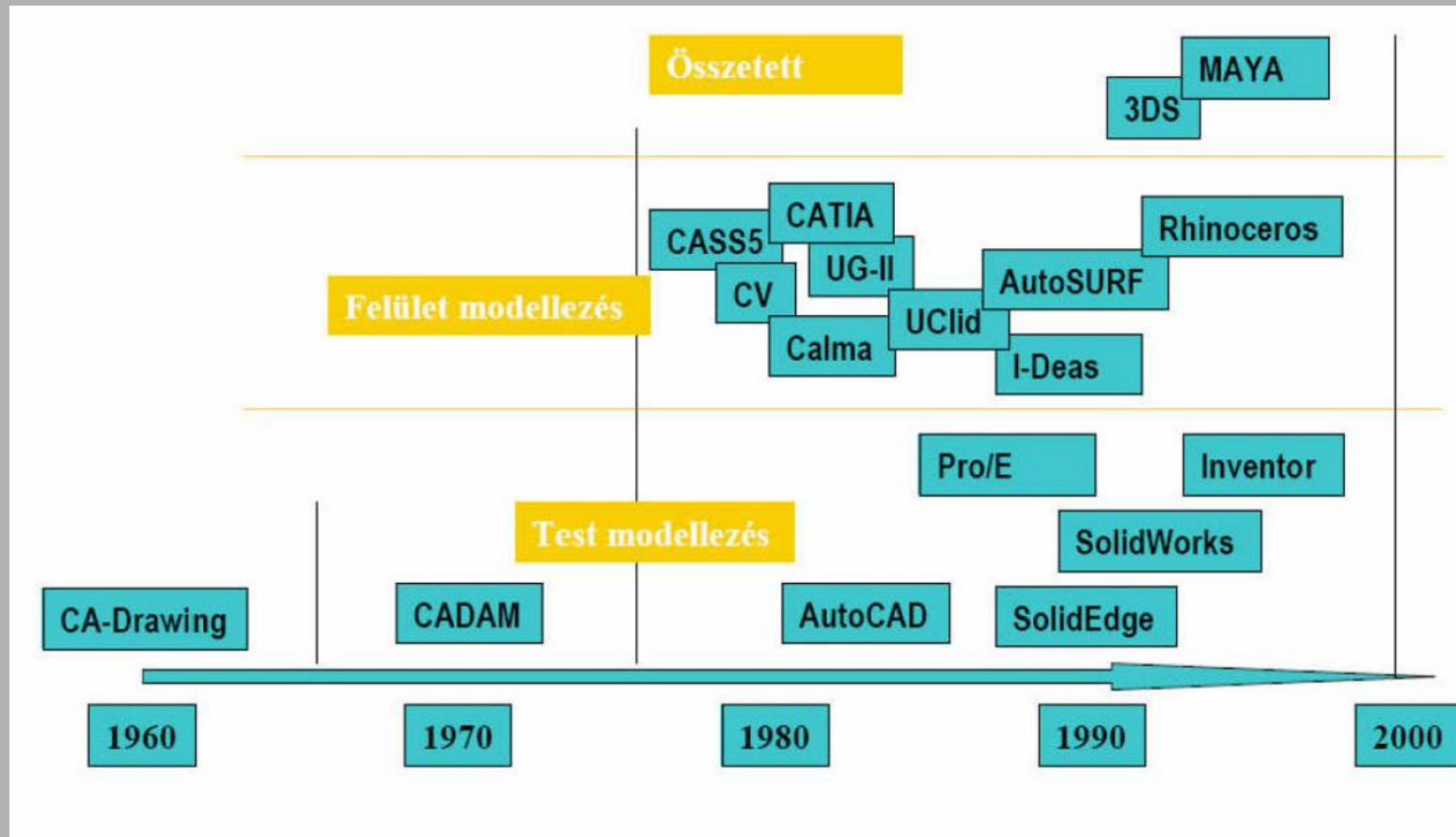


A CAD rendszerek felépítése





A szolgáltatások szintjei





A szolgáltatások szintjei

A szolgáltatások szintjét nagymértékben befolyásolja, hogy milyen CAD rendszerről beszélünk.

A fentiek alapján a csoportosítás egyik módja lehet:

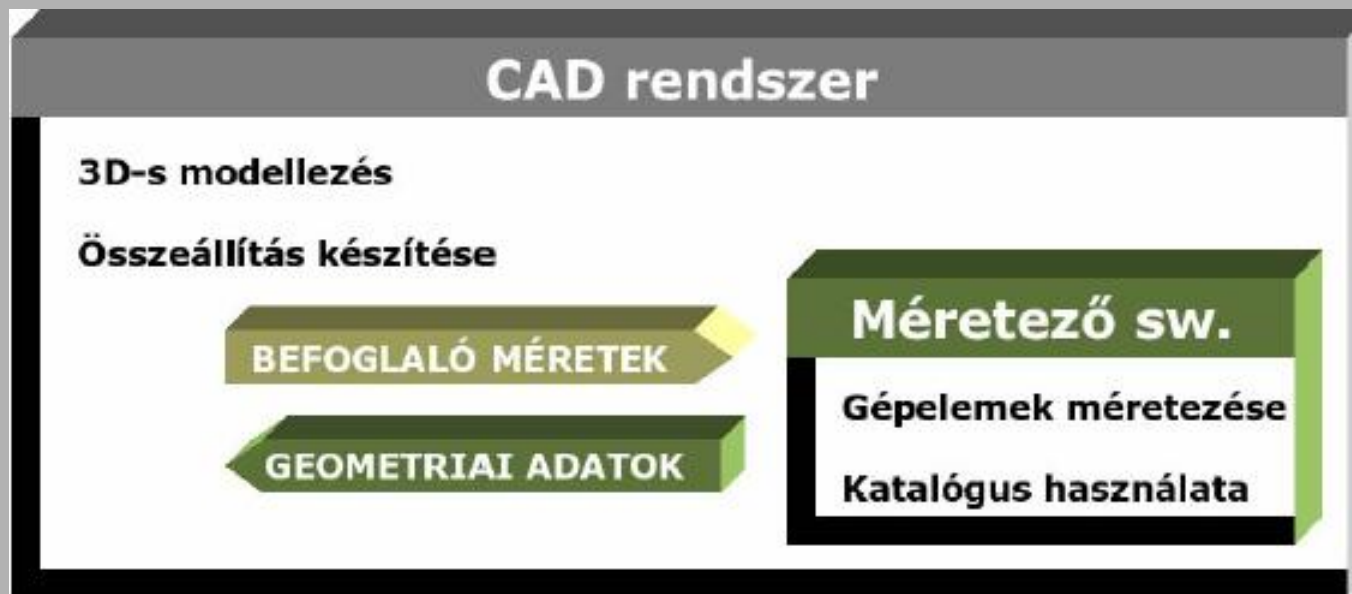
- belépő szintű (vagy alsókategóriás) CAD rendszer
- középkategóriás CAD rendszer
- felsőkategóriás CAD rendszer



CAD és VEM rendszer együttműködése



A szolgáltatások szintjei



Részleges integráció: méretező szoftver beépülése a CAD rendszerbe

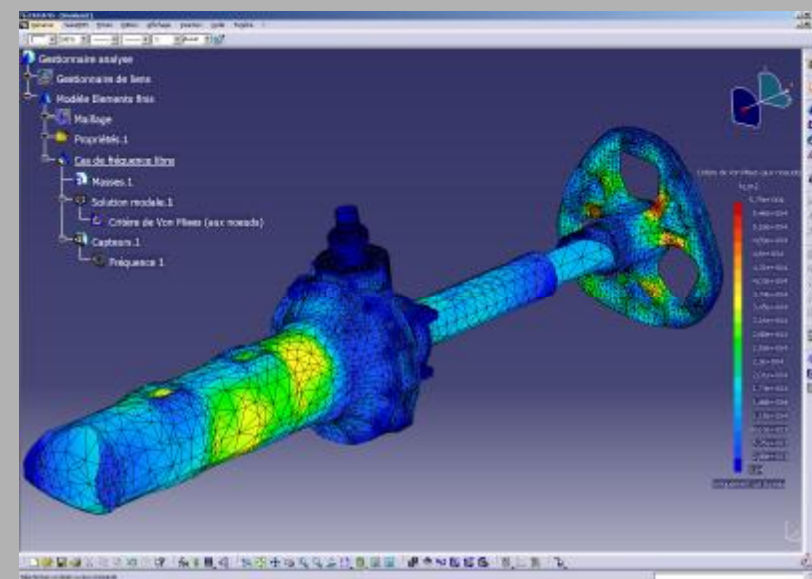
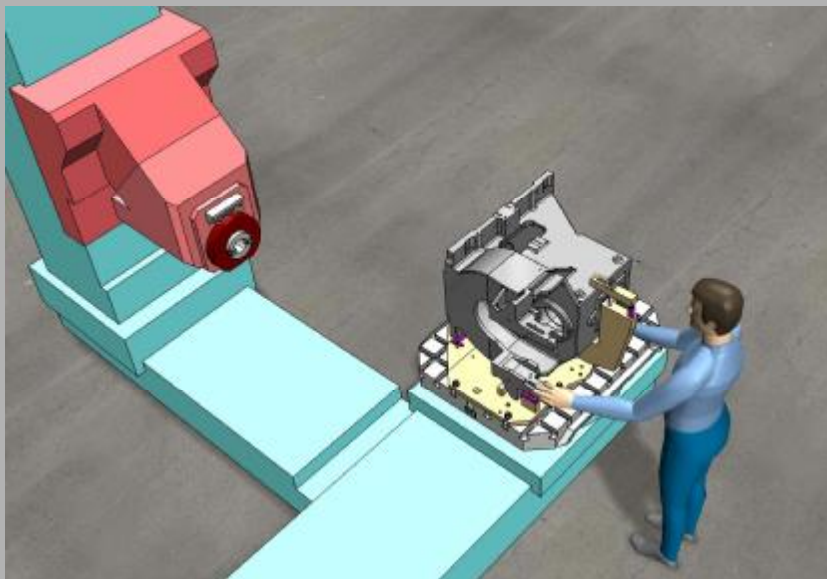
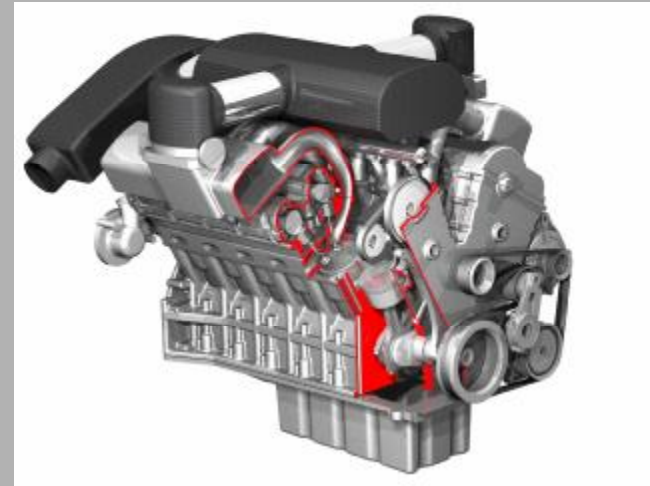


A szolgáltatások szintjei

Teljes integráció: az egyes alkalmazások a CAD rendszer részeként, mint szakmodulok érhetőek el.

Például:

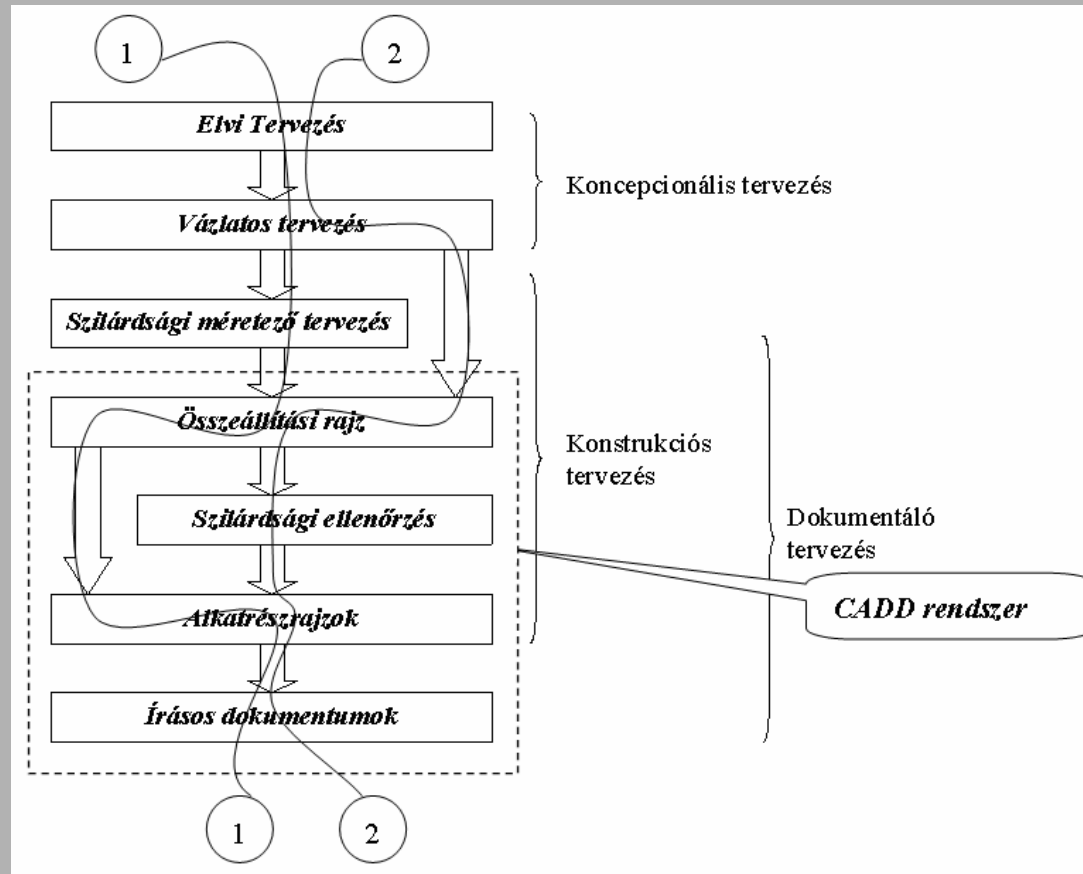
- végeelemes-analízis modul,
- szerszámtervező modul,
- lemezalkatrésztervező modul,
- forgácsolás technológiai tervező modul,
- fröccsöntőszerszám-tervező modul, stb.





Integrált gépészeti tervező rendszerek

Számítógépes technikák bevonása a tervezés különböző fázisaiban:





A soros tervezés fázisai:

Elvi tervezés: a tervezési munka során először a tervezett objektum lehetséges működési elveit kell tisztázni. Az alkalmazott elv származhat intuitív ötletből, vagy a módszeres tervezés alapelemének számító tervezési katalógusból. Az elvi terv leggyakrabban olyan kinematikai vázlat, mely tartalmazza a kiválasztott energiaforrásnak megfelelő szimbolikus jeleket is (villamos motorokat, hidraulikus- pneumatikus munkahengereket, stb.). Ebben a munkafázisban CAD támogatást még nem lehet igénybe venni, mert a tervezet szerkezetnek sem a méreteit, sem a térbeli elrendezését nem ismerjük.

Vázlatos tervezés: a vázlatos tervezés során el kell képzelni és vázlat formájában rögzíteni kell a térben az elemeket. Ebben a munkafázisban arányos vázlatra kell törekedni, és már alkalmazni kell az ismert geometriai adatokat (pl. csatlakozó méretek, stb.). Ebben a munkafázisban CAD támogatást még nem lehet igénybe venni, mert a tervezet szerkezet méreteit, nem ismerjük.

Szilárdsági méretező tervezés: Ebben a munkafázisban el kell végezni minden olyan számítást, mely a későbbi konstrukciós munkához geometriai adatokat képes szolgáltatni. Mivel a tervezés ezen szakaszában a CAD modell méretek hiányában még nem áll rendelkezésre a mérnöki számításokat leggyakrabban manuálisan kell elvégezni. A számítások elvégzéséhez felhasználhatók különféle autonóm méretező programok is (fogaskerék-, rugó-, tengely-méretező, stb.)

Összeállítási rajz: A számított fő méretek ismeretében a soros (2D-s) tervezési módszer szerint meg kell szerkeszteni a tervezett objektum összeállítási rajzát.

Szilárdsági ellenőrzés: Abban az esetben, ha a 2-es nyomvonal szerinti útvonalon járjuk be az ábrát, tehát szilárdsági méretező tervezés nélkül, felvett adatokkal kezdődött meg az összeállítási rajz szerkesztése, akkor a szerkesztésből adódó adatokkal utólag szilárdsági ellenőrzést kell végezni, és az esetleges változásokat vissza kell vezetni az összeállítási rajzra. Ha korábban az 1-es útvonalon haladtunk az ábrán és a méretező tervezés által meghatározott adatoktól meg kellett eltérni az összeállítási rajz szerkesztése során ezt a blokkot ki lehet hagyni. Az ellenőrzéshez felhasználhatók különféle autonóm méretező programok (fogaskerék-, rugó-, tengely-méretező, stb.), de mivel a konkrét geometriai méretek az összeállítási rajzból ismertek, a kritikus alkatrészek autonóm VEM programokkal is ellenőrizhetők.



Alkatrészrajzok: A soros tervezési modell munkamódszere szerint az alkatrészrajzokat csak az összeállítási rajz/modell után lehet elkészíteni. Az alkatrészrajzok elkészítése általában nem a CAD program által biztosított belső automatizmus alapján történik. Ilyen belső automatizmust 2D-s programok (2D-s ábrázolás) esetében nem is lehet elvárni, mivel jelenleg nem ismertünk olyan mesterséges intelligenciát, mely csak az összeállítási CAD állományt felhasználva támogatni tudná az alkatrészrajzok létrehozását. Mivel a CAD rendszerek fejlődése túl lépett ezen a szinten, valószínűsíthető, hogy ez a probléma jövőben sem fog megoldódni. A tervezés során az alkatrészrajzok létrehozását CADD programokkal célszerű támogatni.

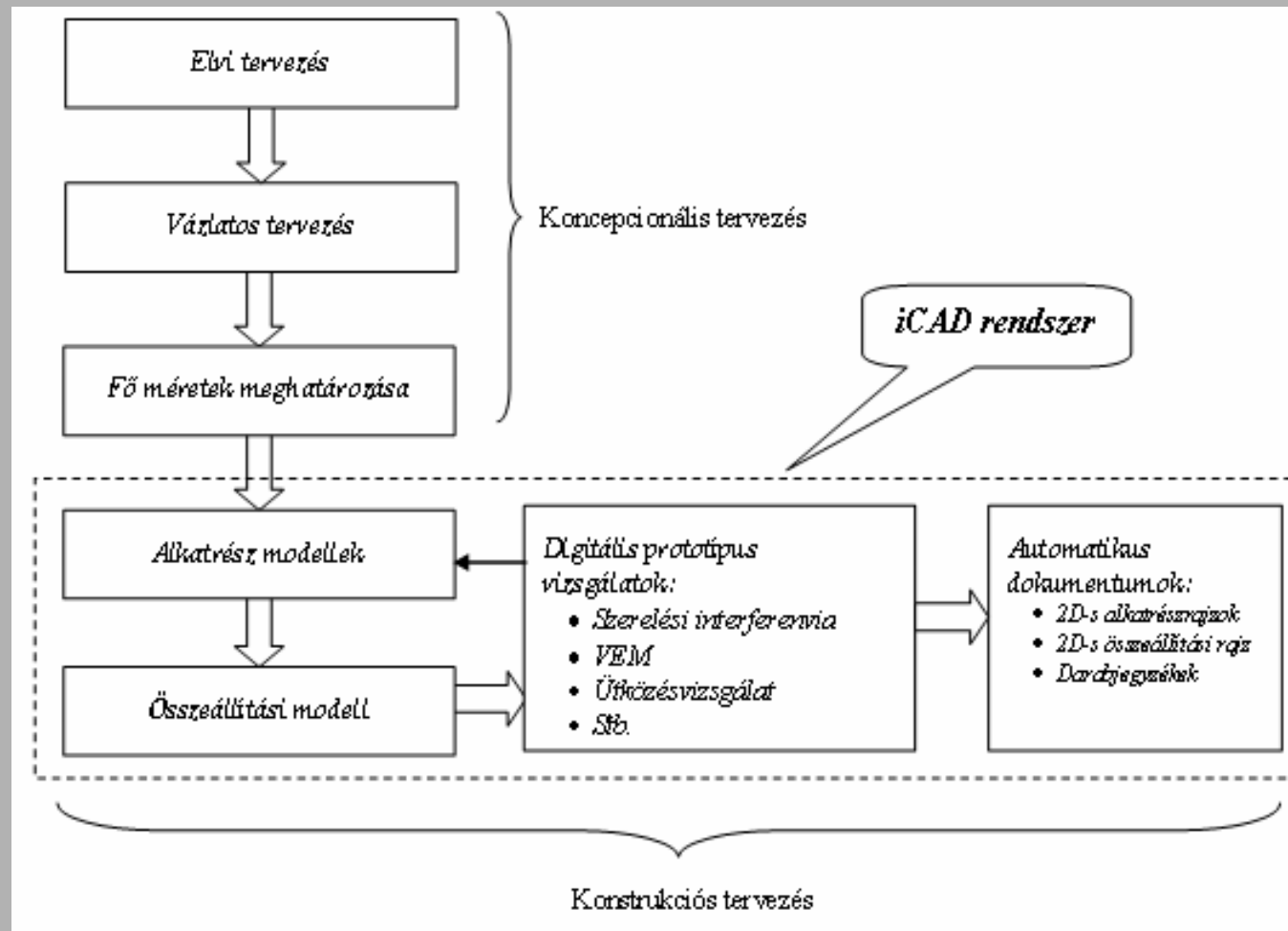
Írásos dokumentumok: A tervezési folyamatokat bemutató vázlatok csak ritkán utalnak arra, hogy egy komplett műszaki terv a rajzi dokumentumokon kívül írásos dokumentumokat és specifikációkat is tartalmaz. Ezek a dokumentumok általában darabjegyzékek, műleírások, mérési-, használati-, üzemeltetési-, karbantartási utasítások, gépkönyvek stb. lehetnek.

2D-s tervezési technológiát alkalmazva az automatikus darabjegyzék készítés komoly nehézségekbe ütközik, és néhány speciális esettől eltekintve nem is megoldható. Általában a kereskedelmi és szabványos tételek esetében lehet támogatást várni a CAD rendszerektől, abban az esetben, ha ezeket a tételeket a CAD rendszer „tudtával” illeszti be a tervező a rajzba. Egyes CAD rendszerek belső moduljai és külső segédprogramok alkalmasak arra, hogy a szabványos és kereskedelmi tételeket a felhasználó által menüből kiválasztva automatikusan létrehozzák a rajzban. Az ilyen esetekben speciális címkék segítségével az automatikus darabjegyzék készítő képes kigyűjteni a rajzban lévő ilyen tételeket. Az 2D-s ábrázolás jellegéből adódóan (az egyszerűsített ábrázolás szerint pl. minden csavar nem látszik a rajzon) a darabjegyzék számára automatikusan kigyűjtött tételekhez tartozó darabszámokat manuálisan kell megszámolni/ellenőrizni. Ez alól kivétel is van, pl. a síkba teríthető összeállítási rajzokból (hidraulika-, pneumatika-, légtechnikai-, egyes épületgépészeti tervek esetén) a kereskedelmi és szabványos tételek pontos megnevezéssel és darabszámokkal kigyűjthetők a darabjegyzék számára.



Integrált gépészeti tervező rendszerek

Számítógépes technikák bevonása a tervezés különböző fázisaiban:





A párhuzamos tervezés fázisai:

Elvi tervezés: *hasonlóan a soros folyamatábrához a tervezési munka során először a tervezett objektum lehetséges működési elveit kell tisztázni. Az alkalmazott elv származhat intuitív ötletből, vagy a módszeres tervezés alapelemének számító tervezési katalógusból. Az elvi terv leggyakrabban olyan kinematikai vázlat, mely tartalmazza a kiválasztott energiaforrásnak megfelelő szimbolikus jeleket is (villamos motorokat, hidraulikus-pneumatikus munkahengereket, stb.). Ebben a munkafázisban CAD támogatást még nem lehet igénybe venni, mert a tervezet szerkezetnek sem a méreteit, sem a térbeli elrendezését nem ismerjük.*

Vázlatos tervezés: *a vázlatos tervezés során el kell képzelni és vázlat formájában rögzíteni kell a térben az elemeket. Ebben a munkafázisban arányos vázlatra kell törekedni, és már alkalmazni kell az ismert geometriai adatokat (pl. csatlakozó méretek, stb.). Ebben a munkafázisban CAD támogatást még nem lehet igénybe venni, mert a tervezet szerkezet méreteit, nem ismerjük.*

Fő méretek meghatározása: *a 3D-ben történő tervezés legnagyobb ellentmondása, hogy az iCAD rendszerekbe integrált méretező modulok addig nem képesek dolgozni amíg fel nem építjük a méretezendő objektum 3D-s geometriai modelljét. Ugyanakkor a 3D-s geometriai modell létrehozásához valamilyen kezdeti méretekkel rendelkezni kell. Ezt az ellentmondást a parametrikus modellezési technológia alkalmazásával lehet feloldani.*

A parametrikus modell egy olyan virtuális alkatrész/összeállítási modell, mely magán viseli a tervezett objektum valamennyi tulajdonságát (alakját, geometriai méreteit, anyagát, stb.), de a konkrét számszerű értékek a modell logikája szerinti tartományban szabadon változtathatók a tervezés minden fázisában.

Mivel a tervezett szerkezet kritikus elemei a későbbiek során a CAD rendszerbe integrált analízis modulokkal ellenőrizhetők lesznek, a tervezés ezen fázisában a közelítő méretek meghatározása a cél. Ehhez nincs szükség körültekintő méretezések lefolytatására. A hiányzó méreteket gyors közelítő számításokkal és becslésekkel kell meghatározni. A számítások elvégzéséhez felhasználhatók különféle autonóm méretező programok is (fogaskerék-, rugó-, tengely-méretező, stb.), de ezek a lehetőségek az iCAD rendszerekben is megtalálhatók ott ezeket az eredeti angol szóhasználat egyenes fordításával varázslóknak hívják.



Alkatrész modellek: a tényleges konstrukciós tervezés az alkatrészek 3D-s CAD modelljének létrehozásával kezdődik, de az integrált CAD rendszerekben az adatok asszociativitása és a modulok közötti átjárhatóság lehetősége miatt tetszőleges irányban lehet megközelíteni a kész terv állapotát. Tehát lehet haladni abban irányban is hogy előbb készüljön el az összes alkatrészmodell, vagy azonnal (vízszintesen haladva az ábrán) elvégezhetők a digitális prototípus vizsgálatok, illetve a 2D-s alkatrészrajz. Kereskedelmi és szabványos alkatrészek CAD modelljét nem kell felépíteni. Léteznek CAD-rendszer független alkatrész-adatbázisok is pl. Cadenas Partsolution, Web2CAD

Összeállítási modell: az összeállítási modellhez tetszőlegesen lehet felhasználni bármilyen, az adott CAD rendszerrel kompatibilis alkatrészmodellt. Az összeállítási modellek készítése során un. szerelési kényszerekkel lehet az egyes alkatrészek egymáshoz való kapcsolatát definiálni.

Digitális prototípus vizsgálatok: az iCAD rendszerek különféle integrált analízis modulokkal teszik lehetővé, hogy a készülő műszaki terv a tervezés fázisában a legfontosabb szempontok szerint ellenőrizve, tesztelve legyen. Az iCAD rendszerekben nincs szükség az adatok konverziójára, vagy újabb modellek létrehozására, mert a digitális prototípus vizsgálatokhoz a rendszer ugyan azokat a CAD-modelleket használja, amit korábban a tervező az alkatrésztervező és összeállítás-kezelő modulokban létrehozott. A számítások hatására megváltozott méreteket a rendszer képes végigvezetni a teljes tervdokumentáción. Igényes számításokhoz a megváltozott méretekkel célszerű a digitális tesztek újra végigfuttatni, és a végső eredményig folytonosan iterálni.

Automatikus dokumentumok: A 2D-s alkatrészrajzok kevés felhasználói beavatkozás mellett készíthetők. A 2D-s dokumentumok lényegében a gyártási dokumentumok emiatt teljesen nem nélkülözhető a tervező szakértelme. Gondoljunk csak arra, hogy a tervező a 3D-s modelleket korábban szerkesztési mérethálózattal határozta meg, ami legtöbbször nem esik egybe a gyártási mérethálózattal. A 3D-ből 2D-be generált modellek esetében az alkatrészrajzon feltüntetik az alkatrész axonometrikus / fotorealisztikus képét, ami nagyon megkönnyíti a rajzok olvasását. Emiatt egyszerűsített 2D-s ábrázolás mellett is egyértelmű lehet az alkatrészrajz. Ez a folyamat lassan oda vezet, hogy a mérnöktársadalomnak lassan át kell majd értékelni a műszaki ábrázolásról alkotott képét és szabálykészletét.

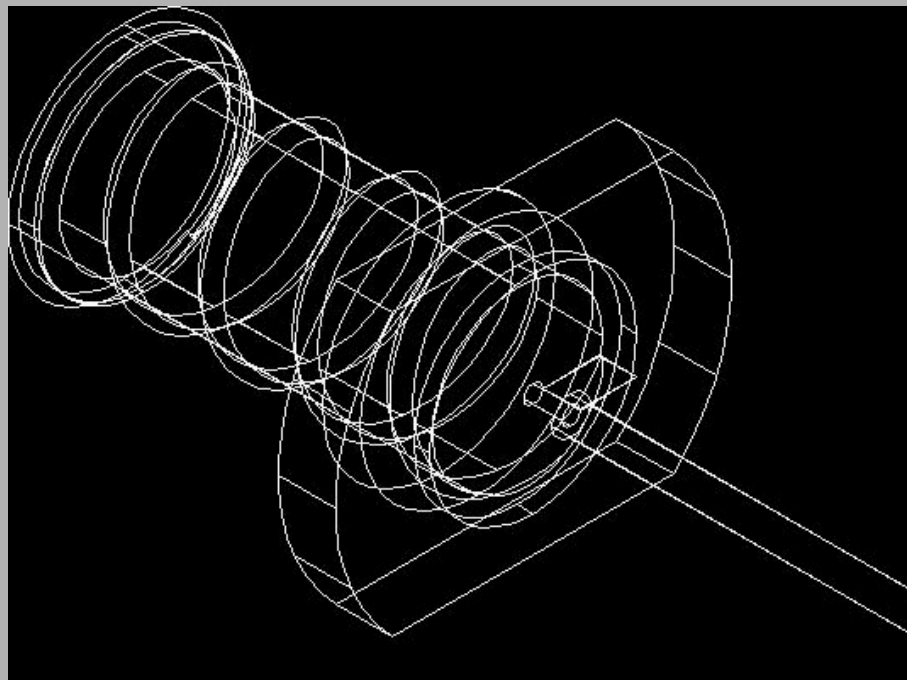
A CADD programokkal ellentétben iCAD rendszer az automatikus darabjegyzék készítést teljes körűen és kompromisszumoktól mentesen képesek elvégezni.



Programozási lehetőségek

Programozási lehetőségek AutoCAD esetén:

- saját programnyelv alkalmazása:
 - AutoLisp: 1984-ben mutatta be az Autodesk az AutoCAD 1.6 verziójával párhuzamosan
 - ARX: bemutatása 1997, gyorsabb, hatékonyabb alkalmazásokat tett lehetővé
- ActiveX és VBA
- C#, VB





Programozási lehetőségek

Programozási lehetőségek UGS NX esetén:

