

A nyomdai gyártófolyamatok digitális optimalizálása

JDF TERMÉKLEÍRÁS, RENDSZERINTEGRÁCIÓ, TECHNOLÓGIA, ALKALMAZÁS ÉS TERMINOLÓGIA

Eiler Emil

Mottó: A nyomtatás évszázadok óta folyamatos fejlődése és megújuló képessége a biztosíték arra, hogy nem szűnik meg!

Az újgenerációs tartalomkezelő és -szolgáltató iparágak technológiai elméletei – az elkülönült hármass (prepress, press és postpress) tagoltságú termelő-ellenőrző-minőségbiztosító rendszerekkel szemben – az olyan rendszermodelleket részesítik előnyben, amelyekben az integrált folyamat-szabályozás a termékötlet felmerülésétől az elvégzett munka pénzbeli ellenértékének az átutalásáig bezárólag átfogóan, mindenre kiterjed. Ezért kiemelt jelentőségűek az alább ismertetett elektronikus adatformátum-alkalmazó folyamatkövető eszközök, amelyek a termelőtevékenység műszaki-gazdasági optimalizálására és automatizálására is alkalmasak.

A témakör elméletének átfogó ismeretét, az ide sorolható eljárások és termékek széles körű ipari alkalmazását a következő tények, trendek és aktuális műszaki-gazdasági kényszerhelyzetek teszik indokolttá.

◆ **Piaci okok.** A megrendelői-, felhasználói igény-növekedés, a HiFi-nyomtatás és a fokozott színesség irányába ható elvárások, a munkaszám növekvő és az átlagos példányszámok csökkenő száma, továbbá a túladóztatás által előidézett hazai versenyhátrányok, a globális hitelválság eredetű fizetőképesség-romlásra épülő csődveszély, az általa generált gazdaságossági, takarékosági, kapacitáskihasználási és humán erőforrás költségcsökkentési kényszerhelyzetek.

◆ **Technológiai okok.** Az újgenerációs médiatartalom-kezelési technológiák korábban elképzelhetetlen új anyagai, eljárásai, új termelőeszközei, továbbá a környezetvédelmi előírások folyamatos szigorodása. A mai kor új kihívásai: a széles körű digitalizálási, elektronizálási és automatizálási kényszer, amely a gyártási,

értékesítési és egyéb vállalati tevékenységeket is új, *folyamatszempléltű alapokra* helyezi.

Cikkünkben a termelőfolyamat-irányítás napjainkban aktuális megoldásait, a digitális workflow-rendszerek nyomdaipari alkalmazásának az újabb lehetőségeit tekintjük át. A témakört a svájci *CIP4 konzorcium* által kifejlesztett eljárások és eszközök köré csoportosítva tárgyaljuk. Ezzel összefüggésben arra is felhívjuk olvasóink figyelmét, hogy a magyarországi minőségi könyvgyártás egyik jeles képviselője – a gyulai *Dürer Nyomda Kft.* – 2009. április 7-én vált éppen a szóban forgó a CIP4 nemzetközi szervezet első magyar tagjává.

A CIP4 KONZORCIUM ÉS PROFILJA

2002 szeptemberében, Svájcban, a *CIP4* konzorciumot a *CIP3* jogutódaként, a nyomdaipari előkészítési, nyomtatási és utóműveleti (pl. kötetzeti) folyamatok fejlesztése, összehangolása, folyamatvezérlése, optimalizálása és automatizálása célkitűzésével hozták létre. A felsorolt szándékokat a vállalat nevében: *International Cooperation for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress* (www.cip4.org) is kifejezésre juttatták. A vállalatnak a nyomdaipar beszállító és felhasználó köreiből adaptált külső tagjai is vannak. Ezek egyike a fentebb említett hazai *Dürer Nyomda Kft.*

A CIP4 a nyomdászok, kiadványvállalatok, automatizálási eljárás-fejlesztők és prepress-szolgáltatók részére – az egész világra kiterjedően – több kategóriában, rendszeresen meghirdeti a *CIP4 International Print Production Innovation Awards* pályázat verseny feltételeit. (Lásd a www.cip4.org/cippi/intro.php weboldalon, ahol az idei lehetőségeket a *2009 CIPPI Awards Program Announced* link foglalja össze.)

Az ellenőrzött és JDF-tanúsítvánnyal ellátott termékek frissített jegyzékét (*List of JDF Certified Products/ISO Certified Products*) a www.cip4.org/

[certification/certified_products.php](#) link, a regisztráció feltételeit pedig a [www.cip4.org/certification/registration.php](#) link tartalmazza.

Ugyanott ismerhetjük meg a régióknak a meghatározó kereskedelmi partnerek jegyzékét, a termék- és gyártástervezés, a nyomtatás-előkészítés, a nyomtatás és az utóműveletek szerinti bontásban.

A cikkünk tárgyát képező CIP4-eljárások és -termékek, a JDF-specifikációk, ezek alkalmazása és a JDF-alapú termelő-, ellenőrző eszközök iránt részletesebben érdeklődők az alapvető kereskedelmi információkat a [www.cip4.org](#) honlap *JDF Piac*tér (*JDF Marketplace*) linkjéről – PDF fájlformában – térítésmentesen tölthetik le. Ott igényelhető a *JDF Bulletin Newsletter* című, ingyenes CIP4 hírlevél, amely ismerteti az időszzerű oktatási és szakképzési lehetőségeket is.

AZ AKTUÁLIS CIP4-FEJLESZTÉSEK ÉS -TERMÉKEK



A CIP4 – az eredeti célkitűzéseinek megfelelően – olyan elektronikus adatformátumok, informatikai szabványok kidolgozásával és bevezetésével, eszközök, perifériák, szoftver- és workflow-megoldások fejlesztésével foglalkozik, mint például az alábbiak, amelyek a különbö-

JDF Job Definition Format		
JTF/PJTF Job Ticket Format/ Portable Job Ticket Format	MIS Management Information System	JMF Job Messaging Format

1. ábra. A CIP4 JDF fájlformátum és integrált részei, funkciói

ző gyártmányú gépek egyazon rendszerben történő zavartalan együttműködtethetőségét (*kompatibilitását*) biztosítják.

Ezek fejlesztésében és alkalmazásában a nyomdaipar globálisan meghatározó beszállítói, pl. az *Adobe, Agfa, EskoArtwork, Heidelberg, Hiflex, Kodak, manroland, Müller Martini* és a *Rogle* elkötelezettek.

Fontos megjegyezni, hogy az 1. ábra szerinti elrendezési mód nem alá- és fölérendeltségi viszonyt kíván kihangsúlyozni: az integrált részek a JDF különböző funkcióit fejezik ki, a következők szerint.

JDF: Job Definition Format Munkahatározó (feladatdefiniáló) fájlformátum

A CIP4 által nemzetközi szabvánnyá fejlesztett JDF egy olyan XML-alapú fájlformátum, amely a médiagyártó folyamatok vonatkozásában a termék tervezésétől annak elkészültéig (angolul *end-to-end*) kiterjesztett hatáskörű folyamatkövető rendszerek szerves része.

Az első változatát (*JDF version 1*) 2001-ben, majd ennek *Kiterjeszhető Leíró Nyelv* (*Extensible Markup Language*) alapú változatát a világ szakközönsége 2002. április 10-én ismerhette meg. (Lásd cikkünk szótárfejezetében.)

Az eltelt évek határozott tanúsága szerint, annak idején a CIP3 által kijelölt, majd a CIP4 jogutód által követett fejlesztési irány helyesnek bizonyult! A felgyorsult informatikai fejlődés azonban állandóan újabb lehetőségeket termel ki, ami a még ismeretlen szakkifejezések miatt átmeneti gondokat, az új verziószámú eljárásváltozatok megértési és használati nehézségét is okozhatja a kezdő alkalmazó számára!

A JDF jellemzése és rendeltetése. A JDF egy XML-alapú leírónyelv, amely lehetővé teszi a különböző gépek és alkalmazások közötti szabványos digitális adatcserét, a teljes gyártást felölelő folyamatok adatainak egységes tárolását, megjelenítését és kezelését. Segítségével a JDF-kompatibilis gépek adatait lekérdezhethetjük, illetve az ilyen gépek felé adatokat továbbíthatunk egy integrált vállalatirányítási rendszerből. A gépekkel és alkalmazásokkal való kapcsolattartásra a JDF-nyelv részeként

kifejlesztettek JMF-formátumot is, mely biztosítja a kérdés-válasz alapú kommunikációt a rendszert alkotó eszközök között. A PDF-fájlokhoz csatlakoztatható olyan fájl- és üzenetformátum, amelynek rendeltetése *leírni* a felhasználásra kerülő alapanyagok típusára és a munkafolyamatokra vonatkozó, ún. *munkahatározó előírásokat*, a gyártmány- és gyártás-tervezés fázisától, a PDF-fájlok létrehozásán át, egészen a készmunka ellenértékének a pénzügyi teljesítéséig bezárólag.

A *JDF-megfogalmazású feladatdefiníciók* közvetlenül az *Acrobat* programból és/vagy a nyomda által szerzett/adott, *Adobe PDF* konvertálási beállításokat, elővizsgálati profilokat is tartalmazó *JDF-sablon (JDF template)* alapján hozhatóak létre, akár egyetlen menetben is. Az így elkészített *nyílt adatközvetítésű JDF-fájlban* foglalt *feladatdefiníciók* esetenként *Adobe PDF* konvertálási beállításokat, elővizsgálati profilokat vagy más forrás által küldött feladatdefiníciók előírásokat is tartalmazhatnak.

A JDF főbb alkalmazási területei és a használatának előnyei. Ezt a fájlformátumot eredetileg a grafikai, a nyomtatott és on-line média tartalomelőállító, kezelő és tartalom-szolgáltató, továbbá az elektronikus kereskedelemmel, az elektronikus könyvgyártással foglalkozó iparágakban történő alkalmazás céljaira fejlesztették ki, de ma már más szakterületeken – pl. a grafikai és iparművészetek, sőt az automatizálás terén is – széles körű felhasználásra talált.

Alkalmazásának főbb előnyei:

- ◆ korszerű és egyszerűsített adatkezelési és adatszolgáltatási lehetőségek biztosítása,
- ◆ jelentős idő- és munkamegtakarítás,
- ◆ minőségjavítás a digitális workflow-rendszer segítségével,
- ◆ a gyártófolyamatok áttekinthetőségének biztosítása,
- ◆ digitális proofkészítési lehetőség,
- ◆ a nyomtatott tartalom megváltoztatásának a lehetősége még a legutolsó pillanatban is,
- ◆ adatvédelem, adatarchiválás és az adatok gyors, automatikus újrafelhasználási lehetősége, akár távoli munkahelyek bevonásával is.

Fontos megérteni, hogy a JDF önmagában semmit nem tesz! A JDF-kompatibilis szöveg- és képinformáció-rögzítő, gyártás-előkészítő, feldolgozó-, nyom-

ató- és termék-utófeldolgozó rendszerek azok, amelyek az egész technológiai folyamatban – a JDF-felügyelete alatt – végzik el a kijelölt feladatokat a következők szerint.

JTF: Job Ticket Format (End-to-end Job Ticket Format) Munkacímkező fájlformátum

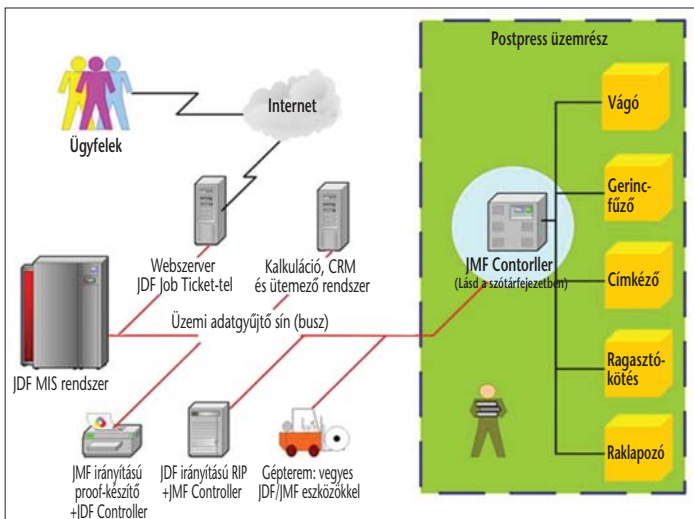
Az előzőekben, a JDF-fel kapcsolatban megfogalmazott általános funkciók közül a *JTF munkacímke* lényegében egy olyan *mappa*, amely tartalmazhatja az elvégzendő munkafeladatokkal és azok teljesítésével kapcsolatos előírásokat, specifikációkat, utasításokat, a megrendelőre, az előkalkulációkra és az egyéb kereskedelmi vonatkozású szempontokra vonatkozó termékmennyiségi és -minőségi előírásokat, a kivitelezési, szállítási és számlázási határidőket is beleértve.

A gyártási rész- és a befejezési (postpress) művelet-előírások terén a feladata: a technikai vonatkozású információk közül teljes körűen rögzíteni a felhasználásra kerülő alap- és segédanyagok, a termékjellemzők, a gyártásközi és végtermék-ellenőrzési előírások, beleértve a digitális adatállományok reprodukálást megelőző ellenőrzésére vonatkozó előírásokat. Például annak tisztázása céljából, hogy a feldolgozás alatt álló szöveg- és képállomány egyaránt kielégíti-e a megrendelő és a technikai előírások követelményeit (*Preflight Check*), amelyre külön JDF- kompatibilis, ún. *JDF enabled* szoftver szolgál.

A *hordozható munkacímkező fájlformátum (Portable Job Ticket Format, PJTF)* specifikációjáról a <http://xml.coverpages.org/nj2001-04-11-a-html> weboldal csatlakozó linkjein található tájékoztatás.

MIS: Management Information System Menedzsment Információs Rendszer

A MIS elnevezés esetenként komoly félreértések forrása lehet, mert ezt egyáltalán nem a vállalati menedzsment informálására fejlesztették ki! Szerepe a termelő, ellenőrző, minőségbiztosító rendszert alkotó komponensek és a rendszerben zajló adatátviteli folyamatok közötti zavartalan és megbízható kommunikáció biztosítása a megfelelő folyamatkövető (*workflow solutions*), vezérlési megoldások segítségével.



2. ábra.

A termelőüzemi JDF-MIS rendszer-környezet és a JMF Controller-vezérlésű postpress-műveletek közötti vezérléstechnikai kapcsolatok értelmezése. (Forrás: CIP4 Basic JDF Tutorial tananyag.)

Az ábrán látható Controller egy JDF-alapú folyamatkövető fájlformátum és alkalmazás: (JDF-workflow). Rendeltesse az aktuális munkafeladat teljesítéséhez szükséges eszközök kiválasztása és célzott kommunikációval szolgáltatni a használatukhoz szükséges parancsokat, továbbá a rendszeralkotók aktuális állapotára vonatkozó ún. státusz-információkat.

A félreérthető elnevezéssel szemben a MIS tehát **nem** a döntéshozás felelősségével megbízott menedzsment (a cégvezetés, a pénzügyiek, a marketingesek és a kereskedelmi részlegek stb.) informálására szolgál!

JMF: Job Messaging Format Munkaiüzenet fájlformátum

Eleinte a JMF funkciója nem volt mindig széles körben és helyesen értelmezett! Lényegét tekintve ez, számítástechnikai programozás céljára kifejlesztett, *kommunikációs fájlformátum/vezérlési- és parancsnyelv*. Nem külön CIP4 szabvány, hanem a JDF integrált része! A CIP4 Basic JDF Tutorial szakotkatási célú kiadvány meghatározása szerint: *ez a folyamatkövető/ellenőrző/vezérlő (workflow) megoldások közötti üzenetközvetítő eszköz*. A gyártófolyamat kezdetétől annak végéig bezárólag áttekinthetővé teszi a nyomtatott termékdarab-jellemzők és a tervezett termék létrehozásához szükséges műveleti lépések alakulását. A JDF-hez hasonlóan ez is XML nyelvezetű. A termelőfolyamatnak olyan *termelési/gyártási esemény-nyilvántartó/elemző* funkciójú óre is, mint a rendszerállapotok, az indulási és állásidők, különféle termelőfolyamat-jellemzők (teljesítmény-nyilvántartás, idő-, anyag- és hulladékveszteségek, hibatípus-megoszlások és hibagyakoriságok figyelemmel kísérése, elemzése, a gyártás során szerzett tapasztalatok regisztrálása, nyilvántartása, statisztikai elemzése, a hibamegelőzési célú vissza-

csatolás révén). Gyártórendszerek és technológiák összehasonlító értékelésében (angolul: *benchmarking*) és ilyenek kiválasztásában megbízható információkkal szolgál! Kiemelt szerepe van a gyártófolyamat automatizálásában is! A JMF-nek a termelőfolyamatok, kiemelten a nyomtatás utáni befejező (*postpress*) műveletek terén betöltött szerepét jól érzékelteti a 2. ábra.

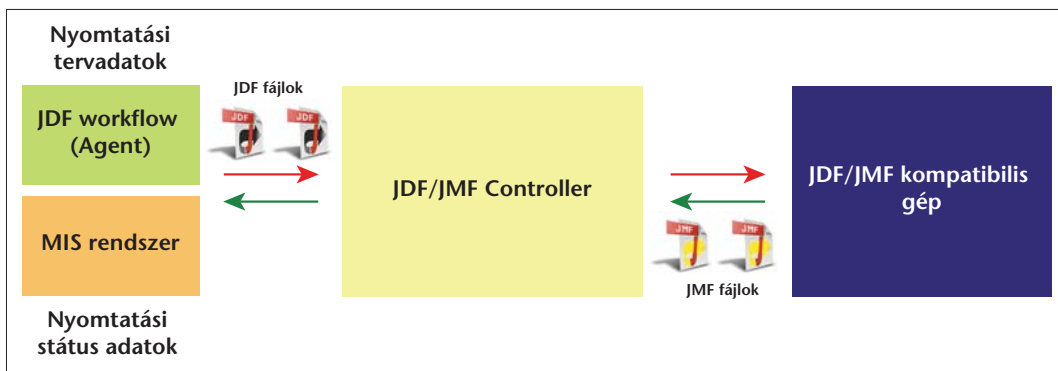
SAJTÓSZEMLE

A CIP4 (JDF//MIS/JMF) alkalmazásokról a világhálón

A nyomtatás utáni (Postpress) műveletek JDF/JMF-alapú optimalizálása. A nyomtatás utáni műveletek globálisan vezető egyik nagy innovátora, a Müller Martini, a Fehér Papír (White Paper) on-line kiadványsorozatban *A nyomtatás utáni műveletek optimalizálása* címen jelentetett meg egy közel 90 oldalas, a világhálóról térítésmentesen letölthető tanulmányt.

Ez a JDF/JMF-kompatibilis (*JDF/JMF-enabled*) gyártóberendezésekről és a *JDF/JMF-alapú postpress folyamatkövető (workflow)* alkalmazásokban rejlő lehetőségek kiaknázásáról szóló szakirodalom a beigazítási és a gyártási költségek csökkentésének, a gyártási ciklusidők rövidítésének és a csúcsmínőségű nyomdatermékek optimalizált előállításának a technikáit foglalja össze. Lásd a 3. ábrát.

Figyelemre méltó új ismeretanyagot tartalmaznak a kiadványban olvasható mérés-techn-



3. ábra. A termelő, ellenőrző, minőségbiztosító rendszerbeli JDF/JMF-fájlokban rögzített adatok kétirányú áramlási rendszersémája. (Forrás: Müller Martini.)

nikai módszerek is. Az összehasonlító statisztikai elemzések meggyőzően bizonyítják az ismertett újgenerációs postpress-technika alkalmazásának a hagyományossal szembeni vitathatatlan előnyeit.

A kiadvány megjelenítésével kívánja segíteni a Müller Martini cég a vállalatokat, hogy az új ismeretek és ennek az átfogó tervezési referenciaszköznek a birtokában elkészíthessék a saját, *testre szabott JDF/JMF-alapú folyamatkövető megoldásaikat*. A kiadvány CIP4 postpress szakterminológiai fejezettel zárul.

Az *Optimizing Post-Press Performance* című 87 oldalas kiadvány a következő helyről térítésmentesen tölthető le: www.mullermartini.com/hu/hun/desktopdefault.aspx/tabid-3020/.

JDF: Rendszerintegráció, Technológia,

Termékleírás: Wolfgang Kühn könyve: a *JDF Process Integration, Technology, Product Description* címmel. A kiadványról a www.amazon.com/JDF-Integration_Technology-Description-on-X-Media... weboldalon, átfogó tartalomismertetővel illusztrált közlemény és beszerzési lehetőség is található. Néhány figyelemre méltó fejezet a könyvből:

- ♦ A nyomtatott médiaipar belső adattípusok (tartalomjellemző, munkafeladat-határozó, minőségdefiníció, termelési, folyamatvezérlési, gépi és gépüzemeltetési adatok);
- ♦ Kinek mit és mennyit kell tudnia a JDF-alapú munkákról?;
- ♦ A *PostPress JDF/JMF workflow* gyártófolyamatba integrálásának a követelményei;
- ♦ Automatikus kilövés a JDF fájlformátum segítségével;

- ♦ A nyomtató és postpress termelőberendezések beállítása/beigazítása a JDF-fájlok alkalmazásával;
- ♦ A hálózatos nyomdaipari munka;
- ♦ Digitális próbanyomat-készítés;
- ♦ Színes workflow-jellemzők;
- ♦ Termelési költségek, állásidők és hibaok-előfordulási gyakoriság elemzése;
- ♦ Vállalati teljesítményelemző rendszer létrehozása a JMF által gyűjtött adatok alapján;
- ♦ Az anyagmozgatás, a hibamegelőző karbantartás, az optimalizált munkafolyamatok és a nyereség összefüggései;
- ♦ Hibás fájlok kiküszöbölése;
- ♦ Kódolt gyártási információk automatikus felvetele a nyomtatásra (pl. technológiai vonalkódok és minikódok a kötészet feladásához);
- ♦ Üzleti tudnivalók: költség- és árelemzések.

JDF és MIS egy digitális termelővállalat vérkeringésében.

Tim Dais-nek a *JDF Felhasználói Konferencia* keretében elhangzott előadása. A szerző a témakör könnyebb elsajátíthatósága érdekében a **PPF (Print Production Format)** 1995. évi megjelenéséből kiindulva fokozatosan vezeti le azt a fejlődési folyamatot, amely a CIP3, majd a jogutód CIP4 fejlesztőtevékenysége során formálódik még napjainkban is. (Bővebb részletek a gyártás-előkészítéstől a nyomtatási utóműveletekig, a vágó- és a könyvkötő berendezések előprogramozásáig bezárólag a www.cip4.org/document_archive/newsletters/2009/JDFBulletin- honlap *JDF and MIS: The Blood of the Digital Smart Factory* archív hírlevélállományban találhatóak.)

Nemzetközi CIP4-rendezvények programjai és archív előadásanyagai:

www.cip4.org/global/v3/nav.html. A nemzetközi nyomdaipari rendezvények naprakész világhálós hírforrása: www.eventseye.com/fairs/. A szaklapok és egyéb kiadványok elérését a www.nvpublications.com weboldal könnyíti meg. Szakcikk-kereső, témakörök szerint: www.findarticles.com weboldalon található.

CIP4 ÉRTELMEZŐ SZÓTÁR

A témakör szakirodalmának a megértéséhez nélkülözhetetlen szakkifejezések. Az általános angol szótárak definícióit használva, ezek hibás szövegértelmezés forrásai lehetnek!

Agent: JDF-alapú folyamatkövető (workflow), amely a JDF- vagy JMF-fájlokat írja.

CIM: integrált számítógépes gyártás. Az angol *Computer Integrated Manufacturing* kifejezés kezdőbetűiből alkotott betűszó.

A termék- és a gyártó folyamat tervezési, szervezési és végrehajtási feladatainak számítógéppel, kommunikációs vonalakkal és speciális programokkal történő megkönnyítése. Célja: az információáramlási és termelési időszükséglet csökkentése. A termelő-, ellenőrző berendezések és a humán erőforrás kihasználtságának növelése, minőségjavítás, az idő- és a hulladékveszteség csökkentése érdekében, hálózatba szervezni a menedzsment- és a termelési folyamatokat.

CRM, Customer Relationship Management – integrált ügyfélkapcsolat-kezelés: a népszerű *Microsoft Dynamics* program moduljának továbbfejlesztése. Szoros viszonyt teremt a kapcsolati kártya és a termelési adatok között, ezzel különféle kereszthivatkozások lehetőségét biztosítja.

Device: a JDF workflow alkotórésze, amely a JDF által tartalmazott parancsokat/utasításokat végrehajtandó feladatokká fordítja le. Lehet olyan szoftver, amely a gépeket vezérli a gyártók által meghatározott módon, és lehet olyan is, mint pl. a JDF-utasításokat közvetlenül végrehajtó rácsképfeldolgozó RIP.

Machine: olyan szoftveralkalmazás vagy hardvereszköz, amely nem használja a JDF-et

Manager: JDF-utasításokat küldő és munkáüzeneteket fogadó szoftver.

OPCM, Optimized for PostPress Color Management: a színkezelésre optimalizált postpress szakkifejezés angol megfelelőjének kezdőbetűiből létrehozott betűszó. A nyomdatermék tervezésfázisában szakszerűen előírt és létrehozott színek, a nyomtatási ingadozás-jelenségek és a nyomtatvány-utókezelés (lakkozás, laminálás, fóliázás, hőkezelés, szárítás, ragasztás stb.), hatására, sőt az öregedés során is megváltoznak. A JDF/JMF-eljárások használata a nyomdatermék- és gyártástervezés fázisában lehetővé teszi e tényezők figyelembevételét és ellensúlyozását.

Tag: az XML-elemek kezdetét és végét jelölő eszköz

Work Center: a munkafeladat elvégzésére szerződött alvállalkozó vagy szervezeti egység.

Worker: JDF-utasításokat/JMF-üzeneteket vagy más forrásból származó adatokat fogadó szoftver.

XML (e-XML), Extensible Markup Language, XML (másképpen **eXML**): különféle adattípus, öndokumentáló, technológia- és gépfüggetlen formátum. Elsődleges célja strukturált szöveg és információ megosztása az interneten keresztül.

XMLF: a *Fujifilm* és az *Adobe* által közösen kifejlesztett, eredeti (natív) JDF-alapú architektúrájú XMLF, egy ún. *előmédia-workflow* megoldás (*PreMedia Workflow Solution*). Az XMLF egy a JDF köré épült olyan architektúra, amely lehetővé teszi a tervezési és gyártási változásokra történő nagyon gyors reagálást és az integrált árnyaltos (*Contone*) és bitképes (*Bitmap*) változatok megtekintését. A folyamat bármely fázisában lehetőséget ad a várható eredmény megtekintésére (*preview*) és/vagy proof készítésére, valamint a gyors beavatkozásra is.

Forrásmunkák: JDF alaptankönyv. (*Basic JDF Tutorial*, diasorozatokkal: www.cip4.org/overview/jdf_tutorial.html); **Szakmai enciklopédia:** www.pcmag.com/encyclopedia-term/; **JDF fájlismertető:** www.help.adobe.com/hu/; **CIP4 sajtóközlemények** (CIP4 Press Releases: www.cip4.org/press-releases.com); **CIP4 szakszótár:** www.cip4.org/glossary.html; **Mi a JMF?** www.cip4.org/overview/what_is_jmf.html.