

5. Сприйняття. [Електронний ресурс] – Режим доступу : [_ http://uk.wikipedia.org/wiki/](http://uk.wikipedia.org/wiki/)
6. *Лямець В.І.* Системний аналіз. / В.І. Лямець, А.Д. Тевяшев / Вступний курс. – 2-е видання. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 448с.

Поступила 19.02.2014р.

УДК 655.28.022.2

Б.М.Гавриш¹, О.В.Тимченко^{1 2}

КЛАСИФІКАЦІЯ І АНАЛІЗ ФУНКЦІЙ ПРОЦЕСОРІВ РАСТРОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Анотація. У роботі розглянуті основні функції процесорів растрових перетворень, проведена їх класифікація, проаналізовані основні параметри.

Ключові слова. Растрування, лініатура, кольоропроба, кольорокорекція, процесор растрових перетворень.

Abstract. The paper describes the main features of processors raster transformation carried out the classification, analyzed the main parameters.

Keywords. Screening, lineature, proof, color correction, transformation of raster processor.

Вступ

Процесор растрових перетворень (ПРП) – процес або пристрій для перетворення зображень в придатний для друкування формат. Це програма, що перетворює графічні зображення, які поступають на її вхід, в растрові дані, для наступного друкування на заданому пристрої (фотоскладальний автомат, принтер, плотер і т.д). Це складний програмний комплекс, тісно інтегрується з операційною системою, і проінстальований як один з принтерів мережі [1].

При поступленні завдання (від однієї з робочих станцій мережі або з цієї ж машини), проводиться інтерпретація PostScript - даних, що поступили на вхід растрового процесора, у вихідний формат даних, в якому друкує заданий вивідний пристрій – фотоскладальний автомат або плотер. Завдання растрового процесора – зробити растрування усіх графічних елементів публікації, і перетворити півтонові, штрихові, растрові, векторні і шрифтові елементи на вихідний растр, який буде надрукований на вивідному пристрої, чи то принтер або фотоскладальний автомат.

¹ Українська академія друкарства

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Схема роботи процесора растрових перетворень

Вихідні файли ПРП являють собою закритий внутрішній формат, і збережені в колірній моделі, подібній Bitmap (1 bit на точку зображення), при роздільній здатності близько 2400 dpi або вище. Окрім безпосередньої інтерпретації PostScript - даних, ПРП вирішує такі суто технологічні особливості процесу друкування, як кольороподіл, трепінг, проводить за необхідності тонування і градаційну корекцію, LUT - корекцію, опціонально - компенсацію таких явищ, як розтискування з урахуванням обраної лініатури та методу растровання: звичайного або стохастичного, і багато інших технологічних питань. Нижче на рис. 1 приведена спрощена структурна схема процесу опрацювання зображення растровим процесором.

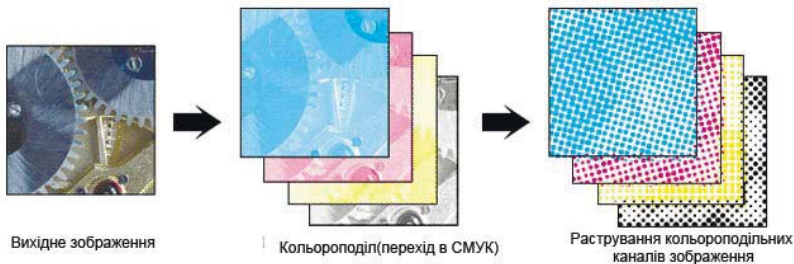


Рис. 1. Спрощена схема процесу растровання файлу

Основне завдання ПРП перетворити вхідне зображення, описане, наприклад, мовою PostScript, у формат друкуючого пристрою – растрове зображення високої роздільної здатності [1].

Ще донедавна під растровим процесором мали на увазі деякий пристрій, здатний зрозуміти один єдиний формат представлення даних і перетворити цей формат в набір команд, зрозумілий для виконання одному, жорстко заданому фотоскладальному пристрою, для якого цей процесор і був виготовлений. Форматів представлення даних була велика кількість, так само багато було і растрових процесорів, здатних ці формати зрозуміти. Те, що ми зараз називаємо процесором растрових перетворень, конструктивно мало вигляд або електронної плати усередині фотоскладального автомату, або велику залізну скриню з електронними платами усередині, сполучену з експонуючими пристроями інтерфейсним кабелем. У 1985 р. фірма Adobe оголосила про створення нової мови програмування - PostScript, оптимізованої для одночасного представлення як графічних даних, так і текстової інформації. Мова виявилася вдалою. У тому ж році фірма Apple випустила перший процесор растрових перетворень для мови PostScript, а трохи пізніше компанія Linotype Hell – перший в історії поліграфії високолінійатурний PostScript ПРП.

Зараз в ролі процесора растрових перетворень може виступати і спеціально написане програмне забезпечення, і поєднання програмно-апаратних засобів і - дуже рідко - чисто апаратний ПРП. Окрім простого

перетворення даних з формату PostScript в набір команд, зрозумілих деякому вивідному пристрою, процесори растрових перетворень нині виконують ряд додаткових функцій.

Процес опрацювання інформації процесором растрових перетворень можна умовно розділити на три етапи:

- перший - отримання оптимізованого і дещо спрощеного PostScript - коду з початкового файлу;
- другий – власне растрування, тобто формування бітового масиву на підставі інформації, отриманої з PS-коду і параметрів експонування. Цей етап можна розбити ще на декілька: формування загального бітового масиву, розбиття його по кольорах (Color Separation) і генерація по кожному з цих кольорів растрових структур, з яких під час друкування накладу формуватиметься повнокольорове зображення;
- третій - перетворення згенерованих бітових карт в набір команд вивідному пристрою. Цю операцію теж можна віднести до стандартної (рис. 2).

Самі по собі процесори растрових перетворень бувають як у вигляді окремого пристрою (апаратні), так і у вигляді програми, яка може бути встановлена на будь-який комп'ютер (програмні ПРП) [2].



Рис. 2. Спрощена схема роботи процесора растрових перетворень

Процесори растрових перетворень можуть керувати різноманітними друкуючими пристроями.

Особливості растрових процесорів для керування принтерами

Один і той самий процесор растрових перетворень може підтримувати як струминні, так і електрографічні (лазерні або світлодіодні) принтери, тому ділити їх за цією ознакою немає сенсу.

За характером використання растрові процесори можна поділити на персональні і для робочої групи. Персональні ПРП, як правило, підтримують одноразово тільки один набір налаштувань, один принтер і розраховані на індивідуальне використання. В якості прикладу персонального ПРП можна привести Efī Colorproof eXpress. На відміну від персональних, ПРП для робочих груп підтримують декілька черг друку, кожна зі своїми налаштуваннями. Такі ПРП можуть підтримувати більше ніж один принтер,

правда, це, у багатьох випадках, додаткова опція і не входить в базове постачання. Окрім того, ПРП для робочих груп зазвичай мають модульну архітектуру, що дозволяє нарощувати їх можливості за необхідності. Характерні приклади - Efi Colorproof XF або ONYX Postershop.

ПРП кольоропробні і для широкоформатного (виробничого) друкування. Принципової різниці між цими типами процесорів растрових перетворень немає. В більшості випадків за допомогою ПРП для широкоформатного друку можна отримати кольоропробу, а за допомогою кольоропробного ПРП надрукувати плакат або рекламний банер. Різна спрямованість растрових процесорів визначає різний набір функцій, доступних для конкретного ПРП і які дозволяють отримати точніший результат зі значно меншими зусиллями. Існують універсальні процесори растрових перетворень, що включають функціонал як кольоропробний, так і для широкоформатного друку. Один з таких ПРП - Efi Colorproof XF. У цьому растровому процесорі доступні функції, характерні як для кольоропробних ПРП, так і для ПРП широкоформатного друку.

Функції ПРП принтерів

Відповідно до наведеної вище умовної класифікації за сферою застосування, функції процесорів растрових перетворень для керування принтерами можна розділити на три групи: загальні функції растрових процесорів, функції, специфічні для кольоропробних ПРП і функції, що мають відношення до широкоформатного виробничого друку [4].

1 Загальні функції растрових процесорів для керування принтерами.

- а. Організація робочого потоку. Растровий процесор дозволяє організувати:
 - отримання початкового зображення у вигляді файлу або безпосередньо з дизайнерського застосування (друк на віртуальний принтер);
 - опрацювання відповідно до заданих налаштувань (перетворення кольору, масштабування, розташування на аркуші);
 - виведення на обраний принтер.

Найбільш актуально це у разі растрових процесорів для робочих груп. Растрові процесори дозволяють опрацьовувати велику кількість різних форматів графічних файлів. До стандартного складу входять Postscript, PDF, TIFF, JPEG, EPS, а часто ще і такі як Scitex CT/LW, Heidelberg DeltaList і деякі інші. Різноманіття форматів, які сприймає ПРП, дозволяє кардинально спростити роботу, уникаючи непотрібних перетворень форматів графічних файлів [3].

- б. Передперегляд і редагування завдань. Усі, без виключення, растрові процесори дозволяють проглянути відправлене для друкування завдання, а також, більшість з них, надає різноманітні інструменти для редагування завдань. До числа таких інструментів входить: масштабування, обрізання, поворот, зміна розташування на аркуші.

- в. Розташування декількох робіт на одному аркуші або по ширині рулону. У багатьох растрових процесорах є присутньою функція, що дозволяє розмістити декілька робіт невеликого формату на одному аркуші або по ширині рулону. Персональні ППП дозволяють тільки автоматичне розташування, а ППП для робочих груп мають можливість вручну розташовувати роботи в найбільш зручному порядку.
 - г. Керування кольором. Усі, без виключення, растрові процесори для керування принтерами мають функції для керування кольором в завданнях, тобто дозволяють перетворювати графічні файли з вхідного колірною простору (СМҮК, RGB, CIELab) в колірний простір, що відповідає роботі конкретного принтера (СМҮК). При цьому колірні простори мають бути описані або за допомогою ICC - профілей, або, дещо рідше, за допомогою профілю, званого Device Link.
 - д. Калібрування. Отримання передбачуваного кольору при друкуванні на принтері, чи то кольоропроба чи то рекламний плакат, неможливо без відповідного налаштування цього принтера, оскільки індивідуальні особливості кожного принтера, різні друкарські основи і умови експлуатації великою мірою впливають на результат друку. Тому однією з найважливіших характеристик растрового процесора є те, які можливості по налаштуванню кольоровідтворення принтера він надає. Налаштування принтера, як, втім, і будь-якого пристрою для відтворення кольору, можна розділити на два етапи: лінеаризація і профілізація. Лінеаризація – приведення принтера в стабільний стан. Зазвичай полягає в обмеженні загальної кількості фарби і по кожному каналу окремо, а також в оптимізації градаційної характеристики друку принтера. Профілізація – побудова ICC - профілю принтера, що описує особливості друку конкретного пристрою. До складу растрового процесора входить у вигляді додаткового модуля.
 - е. Підтримка колірних бібліотек Pantone та інших сумішевих кольорів. У поліграфічній практиці часто виникає проблема відтворення кольорів Pantone під час друкування. У більшості ППП є присутніми інструменти для роботи з такими кольорами. У простому випадку це може бути вбудована таблиця сумішевих кольорів, в іншому – ППП дозволяють використовувати декілька вбудованих таблиць, редагувати ці кольори і задавати для них градаційні характеристики і параметри накладення кольорів.
- 2 Специфічні функції кольоропробних растрових процесорів [4].
- а. Підтримка специфічних форматів файлів. Onebit та імітація растру. Для кольоропробних ППП, окрім обробки стандартного набору вхідних файлів JPEG, TIFF, Postscript, PDF, характерна підтримка деяких специфічних форматів, таких, як внутрішні формати фотоскладальних растрових процесорів Scitex CT/LW і Heidelberg Delta List. Крім того, ряд ППП підтримує опрацювання однобітових растрованих файлів за допомогою додаткового модуля. Підтримка цих файлів дуже важлива

для кольоропробного ПРП, оскільки дозволяє на етапі кольоропроби, до виведення фотоформ або друкарських форм і друкування накладу виявити помилки растрування і можливий муар на зображенні.

- б. Оптимізація кольоропроби для відтворення друкарського процесу. Для отримання максимального точного результату деякі процесори растрових перетворень дозволяють провести ітеративне налаштування, інакше звану оптимізацією. Суть оптимізації полягає в проведенні декількох ітерацій підлаштування відтворення кольору кольоропробним комплексом за результатами вимірювання шкал, віддрукованих з імітацією конкретного друкарського процесу.
- в. Верифікація кольоропроби. При використанні цифрової кольоропроби на базі растрового процесора і принтера часто встає питання підтвердження коректності виготовленої кольоропроби. Для вирішення цього питання до складу кольоропробних ПРП входить модуль верифікації, тобто, перевірки і підтвердження точності кольоропередачі виготовленої кольоропроби. Перевірка зазвичай проводиться за шкалою Ugra Fogra MediaWedge. Вимірювання полів цієї шкали порівнюються зі значеннями з початкового ICC - профілю друку і перевіряються на відповідність допускам стандарту ISO 12647-7 [5], що регламентує виготовлення цифрових кольоропробних відбитків. За результатами перевірки можна віддрукувати звіт або етикетку, кольоропроби, що підтверджують коректність, і відповідність вказаним допускам.

Зразок етикетки:

Colorimetric summary according to DIN ISO 12647-7			
Approved by:	-	Proof profile:	-
Reference data:	-	Proofing system:	-
Reference profile:	-	Measuring device:	-
Printer:	-	Date/Time:	10.09.2007 3:36:14 PM
Criteria	dE/dH	Tolerance	Status
Cyan	3.14 dE	5.00	Passed
Magenta	3.71 dE	5.00	Passed
Yellow	2.89 dE	5.00	Passed
Black	1.27 dE	5.00	Passed
Paper white	0.75 dE	3.00	Passed
Max. overage all patches	2.68 dE	3.00	Passed
Max. peak all patches	4.65 dE	6.00	Passed
Hue diff. Max. average gray	0.14 dH	1.50	Passed
Hue diff. Max. average gray	1.75 dH	2.50	Passed
Tone value diff.	2.09 %	5.00	Passed

PASSED

- г. Віддалена кольоропроба. Це функція, що дозволяє, віддрукувавши в головному офісі кольоропробу, переслати у філію, в електронному вигляді, одним файлом, зображення з усіма налаштуваннями, а потім надрукувати в цій філії таку саму кольоропробу. Крім того, функція віддаленої кольоропроби тісно пов'язана з верифікацією, дозволяючи в той же файл помістити результати перевірки проби в головному офісі, для порівняння з пробую, надрукованою у філії.
- 3 Специфічні функції ПРП для широкоформатного друку.
- а. Step and Repeat – розташування довільної кількості примірників

- завдання на аркуші.
- б. Розбиття завдання великого формату на декілька аркушів (Tiling). При широкоформатному друкуванні часто буває необхідно віддрукувати роботу формату, більшого, ніж формат принтера. За допомогою функції Tiling растрового процесора таке завдання можна розбити на декілька аркушів, встановивши оптимальну ширину областей, які перекриваються.
 - в. Кольорокорекція засобами ПРП. Процесори растрових перетворень для широкоформатного друку надають інструменти для кольорокорекції завдання безпосередньо перед друкуванням. Втім, звичайно це досить прості інструменти, що дозволяють додати або збавити якісь з основних кольорів (C, M, Y, K, R, G, B), змінити насиченість, контраст або різкість.
 - г. Специфічні функції керування кольором: збереження чистих кольорів і використання різних профілів для растрових та векторних елементів.
 - Збереження чистих кольорів (Solid Colors). При перетворенні через ICC - профілі, що має місце при включеному керуванні кольором у ПРП, чисті кольори (Cyan, Magenta, Yellow) перестають бути "чистими", наприклад, в жовтому можуть з'являтися блакитні або пурпурні точки. Функція збереження чистих кольорів дозволяє уникнути цього ефекту, зберігши, наприклад, 100% Yellow або Cyan під час друкування [4].
 - д. Підтримка різальних плотерів. Характерна для процесорів растрових перетворень для широкоформатного друку підтримка систем контурного різання, вбудованих в плотер, таких, як iCut. Такого роду системи дозволяють з високою точністю вирізувати віддруковані зображення, отримуючи на виході готові етикетки або макети упаковки.

1. Лазуткин С. Операция «Растрезация», или Превращение железного ящика. // Курсив. – №6. – 2001
2. Краткий англо-русско-английский толковый словарь полиграфических терминов/Все о допечатной подготовке и не только. // ПК "Укрпринтком", Украина, Киев. – 2008
3. Яковлева Е. С. Алгоритмическое обеспечение растривания при допечатной подготовке оригиналов / Е. С. Яковлева // Журнал Научно-технические ведомости СПбГПУ, серия «Информатика. Телекоммуникации. Управление». СПб, СПбГПУ, 2009, №4, с. 197-200.
4. Что такое RIP и зачем он нужен? [Электрон. ресурс]. – <http://www.colorart.ru/Default.aspx?t114=1&t1=4>
5. ISO 12647-7:2007 Технология полиграфии. Управление технологическим процессом по изготовлению растровых цветоделенных изображений, пробных и тиражных оттисков. Часть 7. Получение пробных оттисков непосредственно по цифровым данным.

Поступила 5.03.2014р.