

О.В.Юшик

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО ЧАСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОЦЕСОРА РАСТРОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ПРИ ОБРОБЦІ РЯДКІВ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Однією з найважливіших ланок інтегрованих систем переробки тексту та ілюстрацій є пристрій виводу. Сумісний вивід текстових та ілюстраційних зображень здійснюється найбільш ефективно тільки при використанні різноманітних растрових скануючих пристроїв (РСП) як периферійного обладнання підсистем обробки тексту та ілюстрацій, оскільки їх конструктивні особливості не залежать від характеру сформованих зображень. РСП функціонують під безпосереднім управлінням обчислювальних пристроїв, що повністю керують їх роботою. Такі пристрої можуть як входити до великого обчислювального комплексу, так і бути автономними. В сучасних умовах управління РСП базується переважно на автономних обчислювальних пристроях, які називаються процесорами растрових перетворень (ПРП) [1,2,3].

Розглянемо часові параметри функціонування ПРП при обробці рядків текстової інформації.

Загальний час обробки рядка текстової інформації, який підлягає виводу РСП, дорівнює

$$T_{обр} = T_{\Phi} + N \cdot T_{вив}, \quad (1)$$

де T_{Φ} - час формування рядка сканування з відповідних знаків шрифтової або мікроштрихових елементів ілюстраційної інформації в буферному оперативному запам'ятовуючому пристрої ПРП; $T_{вив}$ - час виводу сформованого рядка сканування через інтерфейсний пристрій на вивідний скануючий пристрій; N - кількість горизонтальних ліній сканування, які припадають на рядок тексту, що обробляється.

Кількість горизонтальних ліній сканування, яка міститься в одному текстовому рядку, визначається за формулою

$$N = 0.376 \cdot K \cdot L_p, \quad (2)$$

де K - кегль шрифту тексту; L_p - лініатура сканування.

Час формування рядка сканування в буферному запам'ятовуючому пристрої ПРП дорівнює

$$T_{\Phi} = T_{\Phi 1} + T_{\Phi 2} + T_{\Phi 3} + T_{\Phi 4} + N \cdot (T_{\Phi 5} + T_{\Phi 6}), \quad (3)$$

де $T_{\Phi 1}$ - час вводу в буферний запам'ятовуючий пристрій ланцюга кодів рядка текстової інформації, що підлягає обробці; $T_{\Phi 2}$ -

час перетворення текстових кодів в коди ЕОМ і визначення типу введеного рядка тексту; $T_{\text{вв3}}$ - час формування виключених рядків текстової інформації; $T_{\text{вв4}}$ - час вводу із зовнішнього запам'ятовуючого пристрою в буферний оперативний запам'ятовуючий пристрій системної таблиці ширин знаків штифта; $T_{\text{вв5}}$ - час вводу рядка сканування, що обробляється із зовнішнього запам'ятовуючого пристрою в буферний оперативний запам'ятовуючий пристрій ПРП; $T_{\text{фрс}}$ - час формування рядка сканування відповідно до введеного ланцюга кодів рядка текстової інформації.

Сканування вздовж лінії розгортки в РСП відбувається неперервно з постійною лінійною швидкістю, яка дорівнює V_c . Формат матеріалу запису конкретного РСП є постійною величиною Φ_c , яка дорівнює добуткові довжини матеріалу запису L_3 на його ширину M_3 .

Оскільки при растровому скануванні промінь повинен здійснити розгортку по всьому матеріалу запису, то час запису всього формату T_{3i} дорівнюватиме

$$T_{3i} = \frac{\Phi_c \cdot L_p}{V_c} = \frac{L_3 \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c} \quad (4)$$

Проте, загальний час функціонування РСП дорівнює

$$T_{3\phi} = T_{3i} + T_{xx}, \quad (5)$$

де $T_{3\phi}$ - загальний час функціонування РСП; T_{xx} - загальний час холостого ходу при переходах з однієї лінії сканування на іншу.

Загальний час холостого ходу РСП дорівнює

$$T_{xx} = \frac{L_{xx} \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c}, \quad (6)$$

де L_{xx} - відстань холостого переміщення променя між кінцем попередньої і початком наступної лінії сканування.

З рівнянь (5) і (6) отримуємо

$$\begin{aligned} T_{3\phi} = T_{3i} + T_{xx} &= \frac{L_3 \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c} + \frac{L_{xx} \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c} = \\ &= \frac{(L_3 + L_{xx}) \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c}. \end{aligned} \quad (7)$$

Оскільки загальний час функціонування РСП дорівнює, при виводі тексту, загальному часу обробки S рядків текстової інформації (при умові, що S текстових рядків займає весь формат матеріалу запису), то можна записати

$$T_{3\phi} = S \cdot T_{обр}, \quad (8)$$

де S - кількість текстових рядків по вертикалі матеріалу запису.

Кількість рядків тексту, який займає всю площу матеріалу запису, дорівнює

$$T_{обр} = \frac{0.376 \cdot K \cdot T_{зф}}{V_c \cdot M_3} = \frac{0.376 \cdot K \cdot (L_3 + L_{xx}) \cdot M_3 \cdot L_p}{V_c \cdot M_3}, \quad (10)$$

З рівняння (1), враховуючи, що

$$T_{вс1} + T_{вс2} + T_{вс3} + T_{вс4} < N \cdot (T_{вс5} + T_{фрс}), \quad (11)$$

можна записати

$$T_{ф} + 0.376 \cdot K \cdot L_p \cdot T_{всв} = \frac{0.376 \cdot K \cdot (L_3 + L_{xx}) \cdot L_p}{V_c} \quad (12)$$

і

$$0.376 \cdot K \cdot L_p \cdot (T_{вс5} + T_{фрс} + T_{всв}) = \frac{0.376 \cdot K \cdot (L_3 + L_{xx}) \cdot L_p}{V_c}. \quad (13)$$

Таким чином,

$$T_{вс5} + T_{фрс} + T_{всв} = \frac{L_3 + L_{xx}}{V_c}. \quad (14)$$

Оскільки всі операції в часі виконуються послідовно, то

$$T_{всв} = \frac{L_3}{V_c}, \text{ і}$$

$$T_{вс5} + T_{фрс} = \frac{L_3 + L_{xx} - L_3}{V_c} = \frac{L_{xx}}{V_c}. \quad (15)$$

Отже, час вводу рядка сканування знаків шрифтової графічної інформації із зовнішнього запам'ятовуючого пристрою в буферний оперативний запам'ятовуючий пристрій ПРП і час формування рядка сканування, який підлягає виводу РСП, залежить тільки від двох величин: відстані холостого переміщення променя між кінцем попередньої і початком наступної лінії сканування L_{xx} і швидкості сканування вздовж ліній розгортки V_c . Оскільки L_{xx} у більшості випадків змінюється несуттєво, то основний вплив на часові параметри $T_{вс5}$ і $T_{фрс}$ має швидкість сканування V_c . В сучасних РСП виводу на фотоматеріал або друкарські форми спостерігається чітко виражена тенденція до значного зростання швидкостей сканування V_c : це дозволяє отримувати сформовані зображення за коротший час, що підвищує загальну продуктивність цих пристроїв. Але прагнення досягти значних швидкостей сканування, з іншого боку, негативно впливає, як видно з формули (15), на часові параметри виконання навіть найпростіших алгоритмів в ПРП. Такий стан виник через те, що час формування кінцевого зображення РСП в основному не пов'язувався з часовими параметрами алгоритмів виконання окремих операцій в ПРП. Основним у виконанні РСП був режим факсимільного відтворення інформації з ввідного пристрою на

не пов'язувався з часовими параметрами алгоритмів виконання окремих операцій в ПРП. Основним у виконанні РСП був режим факсимільного відтворення інформації з ввідного пристрою на вивідний. У даний час процес функціонування РСП будують з урахуванням часового розмежування операцій вводу і виводу інформації з метою обробки її в ПРП, бо лише у такому випадку можна отримувати зображення в скануючому пристрої виводу з мінімальними графічними спотвореннями. Оскільки максимально можлива швидкість сканування цих пристроїв є критерієм, який впливає на їх продуктивність, і недоцільно змінювати його у бік зменшення, то до часових параметрів виконання алгоритмів перетворення інформації в ПРП повинні висуватись жорсткі вимоги.

Наприклад, при значенні холостого ходу записуючого променя $L_{xx} = 0,1$ м і лінійній швидкості сканування РСП $V_c = 300$ м/хв, час роботи алгоритмів ПРП при формуванні рядків сканування не повинен перевищувати 0,02 с. Тому розробляти комплекс алгоритмів обробки інформації в ПРП необхідно при умові забезпечення вказаного часового параметру.

1. Вдовин В.Г. Современное состояние и тенденции развития оборудования для изготовления фотоформ и печатных форм // Основные направления автоматизации формного оборудования: Тр. ВНИИ полиграфмаш. 1985. С. 3-10. 2. Элькин В.Д., Ющик О.В. Моделирование процессов вывода полнокодовой текстовой информации с использованием сканирующих устройств // Автоматизированная обработка текста и иллюстраций: Тр. ВНИИ полиграфии. 1985. Т. 34. Вып.3. С. 55-63. 3. Barrett J., Relstroffer K. Designing a Raster-Image Processor // Byte. 1987. № 5. P. 171-180.

Стаття надійшла до редакції 15.01.93.