

TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6513:2008
ISO/IEC 16390:2007
Xuất bản lần 2

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN – KỸ THUẬT PHÂN ĐỊNH VÀ
THU NHẬN DỮ LIỆU TỰ ĐỘNG – QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
VỀ MÃ VẠCH 2 TRONG 5 XEN KẼ**

*Information technology – Automatic identification and data capture techniques –
Interleaved 2 of 5 bar code symbology specification*

HÀ NỘI – 2008

Mục lục

Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Các yêu cầu kỹ thuật.....	8
Phụ lục A (tham khảo) Các đặc tính bổ sung.....	15
Phụ lục B (tham khảo) Hướng dẫn sử dụng mã vạch 2 trong 5 xen kẽ	17
Phụ lục C (quy định) Mã nhận dạng mã vạch.....	20
Phụ lục D (tham khảo) Ví dụ về các thông số do ứng dụng quy định	21
Thư mục tài liệu tham khảo.....	23

Lời nói đầu

TCVN 6513 : 2008 thay thế TCVN 6513 : 1999.

TCVN 6513 : 2008 hoàn toàn tương đương ISO/IEC 16390 : 2007.

TCVN 6513 : 2008 do Tiểu Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/JTC1/SC31 "*Thu thập dữ liệu tự động*" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Công nghệ mã vạch dựa trên sự thừa nhận các mẫu hình dưới dạng các vạch và khoảng trống với kích thước xác định. Có nhiều phương pháp mã hóa thông tin bằng mã vạch, được gọi là phương pháp mã vạch hóa. Mã 2 trong 5 xen kẽ là một mã vạch như vậy. Các quy tắc xác định việc thể hiện các ký tự bằng các vạch và khoảng trống và các đặc tính quan trọng khác của mỗi ký tự mã vạch được gọi là quy định kỹ thuật về mã vạch.

Trước đây, quy định kỹ thuật về mã vạch được một số tổ chức biên soạn và công bố, kết quả là có một số trường hợp về các yêu cầu trái ngược nhau đối với các ký tự mã vạch nào đó.

Nhà sản xuất thiết bị mã vạch và người sử dụng công nghệ mã vạch yêu cầu phải có các tiêu chuẩn quy định kỹ thuật về mã vạch để họ có thể tham khảo khi thiết kế thiết bị và phần mềm.

Công nghệ thông tin – Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động – Quy định kỹ thuật về mã vạch 2 trong 5 xen kẽ

Information technology – Automatic identification and data capture techniques – Interleaved 2 of 5 bar code symbology specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với mã vạch 2 trong 5 xen kẽ, các đặc tính của mã vạch, việc mã hóa các ký tự dữ liệu, các kích thước, dung sai, các thuật toán giải mã và các tham số mà các ứng dụng phải quy định. Tiêu chuẩn này quy định chuỗi tiếp đầu tố phân định ứng dụng dùng cho mã vạch 2 trong 5 xen kẽ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) Công nghệ thông tin – Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động – Yêu cầu kỹ thuật đối với kiểm tra chất lượng in mã vạch – Mã vạch một chiều

ISO/IEC 646 Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange (Công nghệ thông tin – Bộ ký tự mã hóa ISO 7-bit dành cho trao đổi thông tin)

ISO/IEC 15424 Information technology – Automatic identification and data capture techniques - Data carrier identifiers (Công nghệ thông tin- Kỹ thuật phân định và nhập dữ liệu tự động - Các số phân định vật mang dữ liệu (gồm cả các mã nhận dạng mã vạch))

ISO/IEC19762-1 Information technology – Automatic identification and data capture (AIDC) techniques – Harmonized vocabulary – Part 1: General terms relating to AIDC (Công nghệ thông tin- Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động (AIDC) – Thuật ngữ hài hòa – Phần 1: Các thuật ngữ chung liên quan đến AIDC)

TCVN 6513 : 2008

ISO/IEC19762-2 Information technology – Automatic identification and data capture (AIDC) techniques – Harmonized vocabulary – Part 2: Optically readable media (ORM) (Công nghệ thông tin- Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động (AIDC) – Thuật ngữ hài hòa – Phần 2: Phương tiện đọc quang học).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong ISO/IEC 19762-1 và ISO/IEC 19762-2.

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Đặc trưng của mã vạch

Mã 2 trong 5 xen kẽ có đặc trưng sau:

- a) Bộ ký tự có khả năng mã hóa: chữ số 0 đến 9 (gồm các ký tự ASCII từ 48 đến 57 theo ISO/IEC 646);
- b) Loại mã vạch: liên tục;
- c) Số yếu tố trong mỗi ký tự mã vạch: 5, bao gồm 2 yếu tố rộng và 3 hẹp, mã hóa bằng năm vạch tối hoặc năm vạch sáng;
- d) Ký tự tự kiểm tra: có;
- e) Chiều dài chuỗi dữ liệu có khả năng mã hóa: thay đổi (số chẵn các chữ số);
- f) Khả năng giải mã hai hướng: có;
- g) Ký tự kiểm tra mã vạch: một, tùy chọn (xem Phụ lục A);
- h) Mật độ ký tự của mã vạch: 14 đến 18 mô đun cho một cặp ký tự mã vạch, tùy theo tỷ lệ rộng/hẹp;
- i) Vùng không chứa dữ liệu: 8 đến 9 mô đun, tùy theo tỷ lệ rộng/hẹp.

4.2 Cấu trúc mã vạch

Mã vạch 2 trong 5 xen kẽ gồm:

- 1) Vùng trống phía trước;
- 2) Dấu hiệu bắt đầu;
- 3) Một hoặc một số cặp ký tự mã vạch thể hiện dữ liệu (gồm cả ký tự kiểm tra mã vạch tùy chọn);
- 4) Dấu hiệu kết thúc;
- 5) Vùng trống phía sau.

4.3 Mã hóa ký tự

4.3.1 Cấu trúc ký tự mã vạch

Dữ liệu được mã hóa thành từng cặp xen kẽ các ký tự mã vạch, ký tự thứ nhất bao gồm hai vạch tối rộng và ba vạch tối hẹp và ký tự thứ hai bao gồm hai vạch sáng rộng và ba vạch sáng hẹp, tiếp theo vạch tối đầu tiên của ký tự đầu tiên là vạch sáng đầu tiên của ký tự thứ hai, sau đó là vạch tối thứ hai của ký tự đầu tiên và vạch sáng thứ hai của ký tự thứ hai, và cứ như thế cho tới tận vạch sáng cuối cùng của ký tự thứ hai, tiếp tục ngay sau nó là vạch tối đầu tiên của cặp ký tự mã vạch tiếp theo (hoặc dấu hiệu kết thúc).

4.3.2 Mã hóa ký tự dữ liệu

Bảng 1 quy định việc mã hóa ký tự của mã vạch 2 trong 5 xen kẽ. Trong cột “thể hiện nhị phân” ký tự 1 được dùng để thể hiện yếu tố rộng và 0 thể hiện yếu tố hẹp.

Bảng 1 – Thể hiện nhị phân của mã hóa ký tự

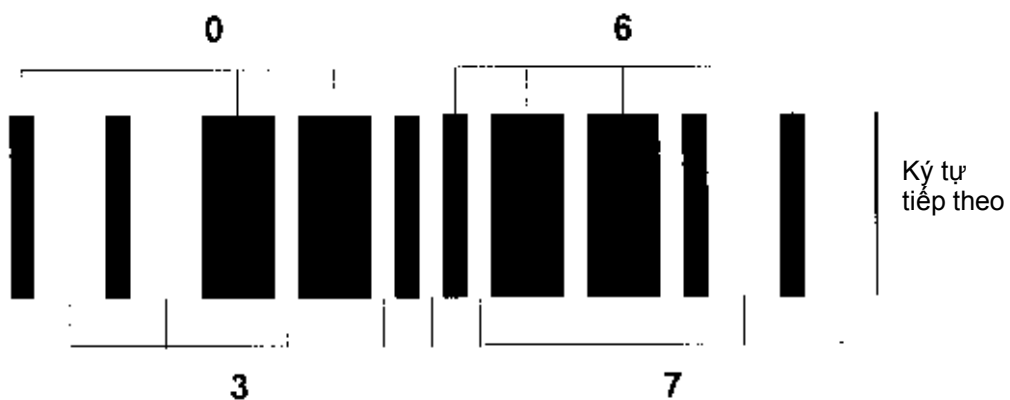
Ký tự dữ liệu	Thể hiện nhị phân				
	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0

Bảng 1 sử dụng sơ đồ mã hóa thập phân được mã hóa bởi hệ nhị phân biến đổi. Các vị trí bốn bit bên trái cho mỗi ký tự được ấn định trọng số 1, 2, 4 và 7, từ trái sang phải, vị trí thứ năm được dùng cho bit chẵn lẻ. Tổng của trọng số vị trí của bit “1” tương đương với giá trị ký tự dữ liệu, trừ trường hợp ký tự dữ liệu 0, ở đây áp dụng trọng số 4 và 7. Bit chẵn lẻ đảm bảo rằng luôn luôn có hai bit “1” cho mỗi ký tự.

Thuật toán sau đây quy định quy tắc để chuyển đổi dữ liệu số thành các ký tự mã vạch của mã vạch 2 trong 5 xen kẽ.

Bước trong thuật toán	Ví dụ
1) Tính ký tự kiểm tra nếu tiêu chuẩn ứng dụng yêu cầu. Xem 4.7; 2) Nếu chuỗi dữ liệu, gồm cả số kiểm tra, là một số lẻ các chữ số, thêm một số 0 vào đầu; nó sẽ thành	367 0367
3) Chia chuỗi số thành từng cặp số; nó sẽ thành	0367 03 và 67
4) Mã hóa từng cặp số lần lượt như sau: a) Mã hóa chữ số đầu tiên của cặp này thành vạch tối như nêu trong Bảng 1; b) Mã hóa chữ số thứ hai của cặp này thành vạch sáng như nêu trong Bảng 1.	0 (dấu hiệu nhị phân 00110) 3 (dấu hiệu nhị phân 11000)
5) Tạo mỗi cặp ký tự mã vạch bằng cách lấy yếu tố vạch tối và vạch sáng luân phiên nhau từ các dấu hiệu nhận được ở bước 4 a) và 4 b), bắt đầu bằng vạch tối đầu tiên của chữ số đầu tiên, tiếp theo là vạch sáng đầu tiên của chữ số thứ hai.	Dấu hiệu nhị phân 0101101000

Hình 1 minh họa chuỗi các yếu tố vạch tối và vạch sáng tương ứng với cặp dữ liệu “03 67”.



Hình 1 –Cặp ký tự 2 trong 5 xen kẽ, mã hóa “03 67”

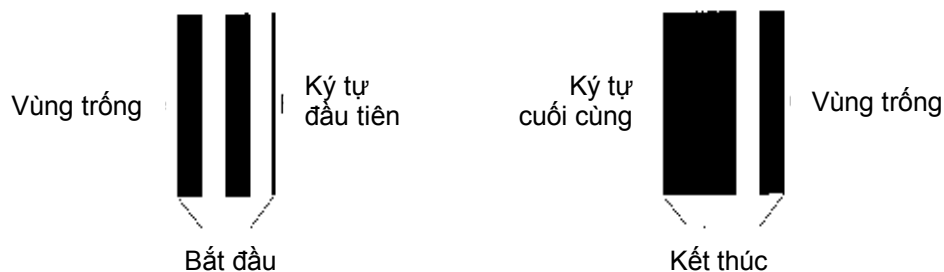
4.3.3 Dấu hiệu bắt đầu và kết thúc

Dấu hiệu bắt đầu gồm bốn yếu tố hẹp, lần lượt là vạch tối – vạch sáng – vạch tối – vạch sáng. Dấu hiệu kết thúc lần lượt gồm vạch tối rộng – vạch sáng hẹp – vạch tối hẹp.

Dấu hiệu bắt đầu được đặt ở tận cùng bên trái của ký tự mã vạch dữ liệu liền kề vạch tối đầu tiên của chữ số có nghĩa đầu tiên. Dấu hiệu kết thúc được đặt ở tận cùng bên phải của ký tự mã vạch dữ liệu liền kề với vạch sáng cuối cùng của chữ số có nghĩa cuối cùng.

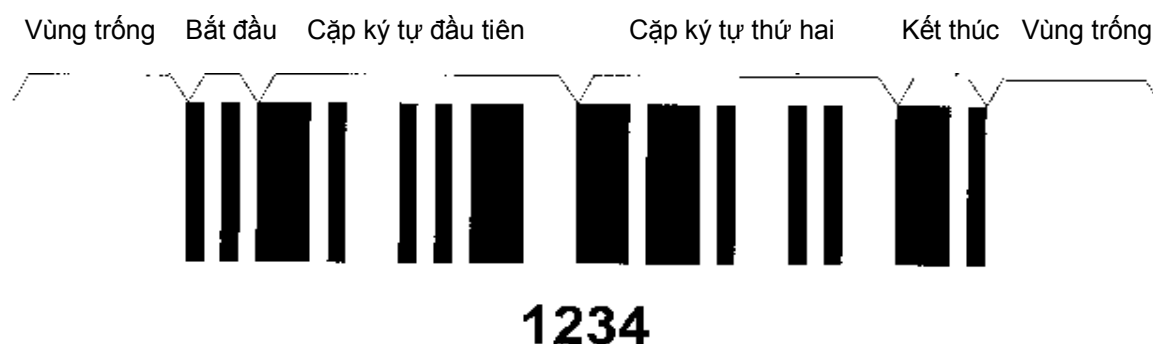
Không có phần diễn giải mà con người có thể đọc được cho dấu hiệu bắt đầu và kết thúc và bộ giải mã không truyền đi các dấu hiệu này.

Hình 2 minh họa dấu hiệu bắt đầu và dấu hiệu kết thúc và mối liên quan của nó với các ký tự dữ liệu của mã vạch.



Hình 2 – Dấu hiệu bắt đầu và kết thúc

Hình 3 minh họa mã vạch 2 trong 5 xen kẽ đầy đủ của dữ liệu “1234” cho thấy các vùng trống cần thiết.



Hình 3 – Mã vạch 2 trong 5 xen kẽ gồm cả các vùng trống

4.3.4 Ký tự kiểm tra mã vạch tùy chọn

Phụ lục A quy định vị trí ký tự kiểm tra và cách tính.

4.4 Các kích thước

Mã vạch 2 trong 5 xen kẽ phải sử dụng các kích thước danh định như sau:

- Chiều rộng của yếu tố hẹp (X): kích thước X của mã vạch 2 trong 5 xen kẽ được xác định theo quy định kỹ thuật ứng dụng phù hợp với yêu cầu ứng dụng. Xem 4.7.1;
- Tỷ lệ rộng/hẹp (N): 2,0:1 đến 3,0:1;
- Chiều rộng tối thiểu của vùng trống: $10X$;
- Chiều cao khuyến nghị tối thiểu của mã vạch để quét bằng tay: 5,0 mm hoặc 15 % chiều rộng của mã vạch không kể các vùng trống, chọn số lớn hơn trong hai số;

TCVN 6513 : 2008

Có thể tính chiều rộng W (tính theo milimét) của mã vạch 2 trong 5 xen kẽ, bao gồm các vùng trống, theo công thức sau:

$$W = [P(4N + 6) + N + 6] X + 2Q$$

trong đó:

W là chiều rộng của mã vạch;

P là số cặp ký tự mã vạch;

N là tỷ lệ rộng/hẹp;

X là chiều rộng của yếu tố hẹp, tính bằng milimét;

Q là chiều rộng của vùng trống, tính bằng milimét.

4.5 Thuật toán giải mã tham chiếu

Các hệ thống đọc mã vạch được thiết kế để đọc được các mã vạch chất lượng kém đến giới hạn mà các thuật toán thực tế cho phép. Phần này mô tả thuật toán giải mã tham chiếu dùng để tính giá trị của độ giải mã như đã quy định trong TCVN 7626 (ISO/IEC 15416).

- 1) Xác nhận sự có mặt của vùng trống phía trước.
- 2) Xác nhận sự có mặt của dấu hiệu bắt đầu có giá trị bằng cách kiểm tra xem chiều rộng của bốn yếu tố bắt đầu xem mỗi yếu tố có nhỏ hơn 7/64 tổng của mười yếu tố tiếp theo (nếu không đạt được điều này, đổi chiều giải (quét) mã).
- 3) Giải mã số chính xác các cặp ký tự như được quy định trong ứng dụng như sau:
 - a) Đo chiều rộng của mười yếu tố của một cặp ký tự và tính tổng của chúng, gọi chiều rộng tổng này là S ;
 - b) Tính giá trị ngưỡng, $T = (7/64)S$;
 - c) So sánh các chiều rộng với giá trị T : Nếu chiều rộng lớn hơn T thì yếu tố là rộng; nếu không, yếu tố là hẹp.
- 4) Kiểm tra trong mỗi nhóm năm vạch tối và năm vạch sáng có hai vạch tối và hai vạch sáng là rộng, ba vạch tối và ba vạch sáng là hẹp.
- 5) Sử dụng Bảng 1, chuyển đổi năm vạch tối và vạch sáng rộng và hẹp tương ứng thành chữ số thứ nhất và thứ hai của cặp chữ số đầu tiên.
- 6) Sau khi giải mã số cặp ký tự hoàn hảo, khẳng định sự có mặt của dấu hiệu kết thúc có giá trị bằng cách kiểm tra chiều rộng của yếu tố bên cạnh là lớn hơn hoặc bằng T của ký tự mã vạch trước đó và các chiều rộng của hai yếu tố tiếp theo là nhỏ hơn T .
- 7) Xác nhận sự có mặt của vùng trống phía sau.

4.6 Chất lượng mã vạch

4.6.1 Quy định kỹ thuật về việc kiểm tra

Để kiểm tra xác nhận xem một mã vạch có phù hợp với các quy định kỹ thuật nêu trong tiêu chuẩn này hay không thì cần phải kiểm tra theo quy định kỹ thuật về kiểm tra nêu trong TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) quy định một phương pháp tiêu chuẩn để đo và phân cấp mã vạch, như nêu ở 4.6.2. TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) quy định các điều kiện để thực hiện các phép đo và xác định các phương pháp xác định cấp chất lượng tổng thể dựa trên các thuộc tính của mã vạch đó. Phải sử dụng thuật toán giải mã tham chiếu quy định trong 4.5 của tiêu chuẩn này để đánh giá các thông số “giải mã” và “độ giải mã” theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416).

Cấp tổng thể của mã vạch được thể hiện dưới dạng như cho trong ví dụ dưới đây:

1,5 / 10 / 660

trong đó:

1,5 là cấp chất lượng tổng thể của mã vạch;

10 là số tham chiếu của lỗ đo (trong ví dụ này có đường kính là 0,25 mm);

660 là bước sóng đỉnh đáp tuyến tính bằng nanômét.

TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) cho phép quy định các chuẩn cứ bổ sung đạt/ không đạt theo quy định kỹ thuật về mã vạch. Đối với mã vạch 39, chuẩn cứ bổ sung được quy định trong 4.6.2. Bất cứ một đồ thị quét riêng rẽ nào không đạt những yêu cầu này đều phải nhận cấp 0.

CHÚ THÍCH Các quy định kỹ thuật áp dụng có thể quy định một thuật toán giải mã và một phương pháp tính giá trị độ giải mã khác với những quy định trong 4.5 hoặc TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) trong cách áp dụng của phương pháp theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416).

4.6.2 Các thông số bổ sung

4.6.2.1 Tỷ lệ rộng / hẹp

Phải tạo mã vạch với N danh định trong khoảng từ 2,0 đến 3,0. Giá trị N đo được trong mọi đồ thị quét phải ở trong phạm vi từ 1,8 đến 3,4. Phải đo và phân cấp tỷ lệ rộng/hẹp trong đồ thị đặc tính phản xạ quét theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) như sau:

$1,8 \leq N \leq 3,4$: Cấp 4

$N < 1,8$ hoặc $N > 3,4$: Cấp 0

4.6.2.2 Vùng trống

Vùng trống tại mỗi đầu của mã vạch phải tối thiểu là 10Z. Phải được đo và phân cấp cả hai vùng trống bên phải và bên trái trong mỗi đồ thị đặc tính phản xạ quét theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) như sau:

Vùng trống $\geq 10 Z$: Cấp 4

Vùng trống $< 10 Z$: Cấp 0

CHÚ THÍCH Trong 4.6.2.1 và 4.6.2.2, các yêu cầu dựa trên kích thước thực tế chứ không dựa trên kích thước dự kiến, do vậy việc đo các thông số kích thước Z là thích hợp chứ không phải là các kích thước X.

4.7 Các thông số đo ứng dụng quy định

4.7.1 Mã vạch và các đặc trưng về kích thước

Để in và có thể quét mã vạch 2 trong 5 xen kẽ trong một ứng dụng nào đó, cần quy định mã vạch và các thông số về kích thước sau đây theo quy định kỹ thuật về ứng dụng:

- 1) Số các ký tự dữ liệu trong một mã vạch có thể là cố định, thay đổi hoặc thay đổi dưới mức tối đa quy định (xem A.1);
- 2) Có sử dụng ký tự kiểm tra mã vạch bổ sung modulo trọng số 10 hay không (xem A.2) và chúng có được bộ giải mã truyền đi hay không;
- 3) Có sử dụng ký tự kiểm tra dữ liệu hay không và nếu có thì thuật toán để tính nó;
- 4) Khoảng kích thước X;
- 5) Khoảng tỷ lệ rộng/hẹp danh định;
- 6) Chiều cao tối thiểu của vạch.

CHÚ THÍCH 1 Với các ứng dụng mong muốn an toàn dữ liệu cao, cần phải sử dụng ký tự kiểm tra mã vạch. Xem Phụ lục A.2.

CHÚ THÍCH 2 Tỷ lệ rộng/hẹp cần phải càng lớn càng tốt trong phạm vi quy định trong 4.4 để tăng tối đa khả năng quét.

Xem ví dụ nêu trong Phụ lục D.

4.7.2 Quy định kỹ thuật về quang học

Để có thể quét được mã vạch trong một ứng dụng nào đó, cần quy định một số thông số quang học cụ thể. Việc lựa chọn các thông số phải được tiến hành trong các tiêu chuẩn ứng dụng và phải bao gồm các thông số sau:

- a) Bước sóng đỉnh đáp tuyến;
- b) Mã vạch và máy quét phải phù hợp chiều rộng dải năng lượng bán phổ;
- c) Cỡ chấm sáng của máy quét;
- d) Các thông số về độ tương phản của các vạch tối và vạch sáng;
- e) Các điều kiện để thực hiện phép đo quang học;
- f) Giới hạn các sai lỗi được phép trong mã vạch.

Xem ví dụ nêu trong Phụ lục D.

4.7.3 Quy định kỹ thuật về chất lượng

Quy định kỹ thuật ứng dụng phải xác định cấp tổng thể tối thiểu của mã vạch chấp nhận được (bao gồm cả mức phân cấp tối thiểu, lỗ đo và bước sóng đỉnh đáp tuyến theo yêu cầu) khi đo mã vạch theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416).

Theo tùy chọn, trong quy định kỹ thuật ứng dụng có thể quy định thuật toán giải mã thay thế để thay thế cho thuật toán giải mã tham chiếu để đánh giá độ giải mã của mã vạch.

Phụ lục A

(tham khảo)

Các đặc tính bổ sung

A.1 Bảo vệ tránh quét thiếu

Trong mã vạch 2 trong 5 xen kẽ các dấu hiệu bắt đầu và kết thúc có thể bị coi như là các ký tự mã vạch nào đó trong mã. Vì vậy có thể xảy ra việc quét một phần của mã vạch và cho ra một kết quả đọc có ít ký tự hơn. Có hai biện pháp bổ sung cần được thực hiện để giảm thiểu rủi ro đọc thiếu như vậy.

A.1.1 Mã vạch có chiều dài cố định

Trong một tiêu chuẩn ứng dụng bất kỳ, số ký tự mã hóa trong một mã 2 trong 5 xen kẽ cần phải là cố định cho ứng dụng đó và các thiết bị đọc hoặc xử lý cần được lập trình để chỉ chấp nhận những thông điệp có chiều dài định trước.

A.1.2 Vạch viền

Nếu trong một ứng dụng không sử dụng được mã vạch chiều dài cố định thì cần sử dụng vạch viền. Mục đích của vạch viền là giảm thiểu khả năng quét thiếu mã vạch khi chùm tia quét vào hoặc/ và ra tại phía đỉnh hoặc đáy mã vạch. Cần phải có vạch viền trừ khi đã có các giải pháp kỹ thuật phòng ngừa khác hoặc khi thiết bị đọc hoặc xử lý đã được lập trình cho mã vạch có chiều dài cố định.

Vạch viền được đặt vuông góc với các vạch tối của mã vạch, ở phía trên và phía dưới mã vạch, trùm lên toàn bộ chiều dài mã vạch. Nó có thể kéo dài ra ngoài các vùng trống và ở đầu mút của nó có thể có các vạch tối thẳng đứng, với điều kiện là phải có các vùng trống không nhỏ hơn chiều rộng tối thiểu quy định trong 4.4 (vùng trống tính từ cạnh ngoài của vạch tối đầu hoặc cuối của mã vạch đến cạnh trong tương ứng của vạch viền thẳng đứng). Chiều rộng của vạch viền phải ở trong giới hạn từ 2 đến 5 lần kích thước X của mã vạch.

A.2 Ký tự kiểm tra

A.2.1 Ký tự kiểm tra mã vạch

Đối với các ứng dụng yêu cầu an toàn dữ liệu cao, cần sử dụng một ký tự kiểm tra mã vạch, trong trường hợp này ký tự kiểm tra mã vạch sẽ được mã hóa như là ký tự thứ hai của cặp chữ số cuối cùng, theo sau ngay ký tự dữ liệu cuối cùng trước dấu hiệu kết thúc. Tiêu chuẩn ứng dụng sẽ quyết định ký tự kiểm tra mã vạch.

CHÚ THÍCH Do số lượng các ký tự mã hóa, gồm cả ký tự kiểm tra, phải là một số chẵn, nên có thể cần có một số 0 đặt trước chuỗi dữ liệu.

TCVN 6513 : 2008

Nếu sử dụng, thuật toán ký tự kiểm tra mã vạch phải như sau đây:

- 1) Bắt đầu bằng chữ số bên phải của dãy, (không kể ký tự kiểm tra) lấy tổng tất cả các trị số của các số có thứ tự lẻ, từ phải qua trái;
- 2) Nhân kết quả bước 1) với 3;
- 3) Lấy tổng giá trị của các số còn lại;
- 4) Cộng kết quả bước 2) với kết quả bước 3);
- 5) Ký tự kiểm tra là số nhỏ nhất mà khi thêm vào kết quả bước 4) cho ta bội số của 10.

VÍ DỤ: Tính số kiểm tra cho dữ liệu 1937

	1		9	3	7		
Bước 1			9	+	7	=	16
Bước 2				x	3	=	48
Bước 3	1			+	3	=	4
Bước 4			4	+	48	=	52
Bước 5	(Bội số của 10 liền kề là 60)		60	-	52	=	8

Vi vậy C = 8

Trường hợp này số đầy đủ là 19378, cần thêm vào một số 0 để tạo ra một số chẵn chữ số, tức là dữ liệu mã hóa sẽ là 019378

Phần bù ký tự kiểm tra mã vạch modulo trọng số 10 phải được bộ giải mã truyền đi.

A.2.2 Ký tự kiểm tra dữ liệu

Có thể lựa chọn thuật toán quy định trong ISO 7064, hoặc một thuật toán khác trong quy định kỹ thuật ứng dụng, để tính ký tự kiểm tra dữ liệu, với điều kiện có tính đến sự dữ liệu phù hợp để tính và kiểm tra xác nhận nó trong khi tạo mã và trong phần mềm xử lý gói tin. Ký tự kiểm tra dữ liệu như vậy phải là ký tự cuối cùng của chuỗi dữ liệu và phải được máy giải mã truyền đi.

A.3 Diễn dịch người đọc

Diễn dịch người đọc của các ký tự dữ liệu (và ký tự kiểm tra mã vạch, nếu có) thông thường được in cùng với mã vạch 2 trong 5 xen kẽ đã mã hóa chúng. Dấu hiệu bắt đầu /kết thúc không có diễn dịch người đọc. Không quy định cỡ và phông của ký tự, và diễn dịch người đọc được in bất kỳ chỗ nào ở khu vực xung quanh mã vạch, sao cho không vi phạm vào vùng trống.

Phụ lục B

(tham khảo)

Hướng dẫn sử dụng mã vạch 2 trong 5 xen kẽ

B.1 Tính tương hợp phân biệt tự động

Mã vạch 2 trong 5 xen kẽ có thể được đọc bởi một máy đọc mã vạch được lập trình thích hợp để tự động phân biệt nó với các mã vạch khác. Trong thực tế mã này được phân biệt và tương hợp với rất nhiều mã vạch đã được ISO/IEC tiêu chuẩn hóa.

Bộ giá trị mã vạch giải mã sẽ được giới hạn trong số những mã vạch nào đó cần thiết để tối đa hóa an toàn đọc.

Nếu mã 2 trong 5 xen kẽ được sử dụng trong môi trường tự động phân biệt với mã 39, cần tuân thủ các hướng dẫn sau đây:

- a) Khoảng cách danh định giữa các ký tự trong mã 39 phải không được rộng hơn các yếu tố hẹp;
- b) Hệ thống đọc phải được khống chế và bộ giải mã phải được lập trình để đảm bảo rằng số ký tự (gồm cả ký tự bắt đầu và kết thúc) trong tất cả các mã 39 lớn hơn một nửa số ký tự dữ liệu trong các mã vạch 2 trong 5 xen kẽ;
- c) Mã vạch 2 trong 5 xen kẽ phải có chiều dài tối thiểu 6 ký tự trong môi trường mà chúng được tự động phân biệt với mã 39.

Sử dụng khuyến nghị trong A.1 và A.2 sẽ cung cấp sự bảo vệ bổ sung thêm trong môi trường phân biệt tự động.

B.2 Xem xét về hệ thống

Điều quan trọng là các bộ phận khác nhau tạo ra mã vạch (máy in, nhãn, máy quét) phải hoạt động cùng nhau như một hệ thống. Một sai lỗi ở bất kỳ bộ phận nào cũng có thể làm giảm tính năng của toàn hệ thống. Các đặc tính của máy in, mã vạch và máy đọc cần được đồng bộ với nhau để đạt được tính năng mong muốn.

B.3 Xem xét về máy in

Phần này mô tả những xem xét để in mã vạch 2 trong 5 xen kẽ bằng máy in điểm, nhưng những xem xét này cũng có thể áp dụng với tất cả các loại mã vạch khác.

B.3.1 In điểm

Phần mềm đồ họa được dùng để tạo mã vạch trên máy in điểm cần phải chia vạch tối và vạch sáng chính xác theo đúng pic điểm in của máy in được sử dụng, áp dụng với mọi loại mã vạch. Đối với mã vạch 2 chiều rộng như mã 2 trong 5 xen kẽ, số điểm in tạo thành vạch tối và vạch sáng hẹp, trước khi bù tăng hoặc giảm chiều rộng vạch tối, phải là số nguyên cố định và không đổi, và số các điểm in tạo thành yếu tố rộng, trước khi bù tăng hoặc giảm chiều rộng vạch tối phải là một tích (là số nguyên) của số điểm in của yếu tố hẹp nhân với tỷ lệ rộng:hẹp. Chiều rộng khe giữa các ký tự cũng phải là một số nguyên cố định của các điểm in. Do vậy một máy in đã cho chỉ có thể in được một bộ nhất định của kích thước X và tỷ lệ rộng : hẹp.

Việc bù độ tăng (hoặc giảm) đồng nhất chiều rộng vạch tối phải tương ứng với tổng số bù trên toàn bộ các vạch tối và vạch sáng trên mã vạch. Điều này có thể hoàn thành bằng cách thay đổi số điểm nguyên từ sáng sang tối hoặc từ tối sang sáng theo cùng một cách thức đối với mỗi cặp tối-sáng trong mã vạch và đối với vạch tối cuối cùng trong mã vạch. Ví dụ, tất cả các các điểm dọc theo cùng một cạnh của từng vạch tối trong cùng một mã vạch cần phải chuyển từ tối sang sáng, hoặc là các điểm dọc theo hai cạnh của từng vạch tối trong một mã vạch cần phải chuyển từ tối sang sáng, với điều kiện độ phân giải của máy in cho phép thực hiện thỏa đáng việc này. Một bộ bất kỳ thay đổi điểm tối sang sáng hoặc sáng sang tối được chấp nhận nếu việc điều chỉnh được thực hiện một cách dứt khoát cho cả mã vạch và không gây ra thay đổi chiều rộng ký tự mã vạch tổng. Nếu không thỏa mãn nguyên tắc này sẽ làm giảm cấp chất lượng mã vạch và thường làm cho mã vạch không đọc được.

Phần mềm in đa mục đích được thiết kế để hỗ trợ một dải máy in rộng sẽ cung cấp cho người dùng khả năng điều chỉnh kích thước X và tăng hoặc giảm chiều rộng vạch tối.

Ví dụ về lập trình

Những nguyên lý trên có thể được giảm thiểu tới các nguyên tắc sau đây đối với các file thiết kế mã vạch số hóa như sau:

- 1) Chuyển độ phóng đại mong muốn hoặc kích thước X thành chiều rộng yếu tố hẹp tính theo điểm in làm tròn tới số nguyên gần nhất và chọn tỷ lệ rộng :hẹp để sao cho có số điểm in nguyên trong yếu tố rộng.
- 2) Xác định số điểm in theo số bù mong muốn để đồng nhất độ tăng chiều rộng vạch tối và làm tròn tới số nguyên lớn hơn gần nhất.
- 3) Áp dụng kết quả trên để quyết định số điểm in của bất kỳ vạch tối và vạch sáng nào trong mã vạch.

VÍ DỤ:

Dùng file thiết kế mã vạch số hóa và thiết bị in với 24 điểm in trên 1mm, hãy tạo mã vạch kích thước X 0,27 mm, tỷ lệ rộng:hẹp 2,5 :1 và độ giảm chiều rộng vạch tối 0,06 mm.

- Cỡ yếu tố hẹp là $24 \text{ điểm in/mm} \times 0,27 \text{ mm} = 6,5 \text{ điểm in}$, làm tròn là 6 điểm in cho yếu tố hẹp.
- Do vậy, cỡ yếu tố rộng là $6 \times 2,5 = 15 \text{ điểm in}$.

- Lượng bù tăng chiều rộng vạch tối là 0,06 mm x 24 điểm in = 1,4 điểm in , làm tròn là 2 điểm in.

Kết quả là số điểm in cho vạch tối và vạch sáng được minh họa như trong Bảng B.1.

Bảng B.1 –Số điểm in được hiệu chỉnh cho giải pháp ảnh và giảm chiều rộng vạch tối

	Số điểm in	
	Vạch tối	Vạch sáng
Yếu tố hẹp	4	8
Yếu tố rộng	13	17

B.3.2 Hướng dẫn người sử dụng phần mềm in điểm

Khi in mã vạch lần đầu tiên trên hệ thống in gồm phần mềm in mã vạch và thiết bị in, người sử dụng cần phải kiểm tra mã vạch in ra có đạt được cấp chất lượng in yêu cầu và kích thước X không dựa theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416). Nếu mã vạch không đạt được cấp chất lượng yêu cầu thì người sử dụng có thể phải tăng kích thước X hoặc hoặc tăng hay giảm chiều rộng vạch tối. Nếu tăng kích thước X, người sử dụng phải kiểm tra xem có đạt được vùng trống tối thiểu không. Quá trình này có thể phải lặp lại cho tới khi đạt được cấp mã vạch yêu cầu. Không phải mọi hệ thống in đều có khả năng cho ra mã vạch chấp nhận được khi mà kích thước X nhỏ.

B.3.3 Xem xét kiểm soát quá trình

Để kiểm soát quá trình in, cần phải đánh giá độ nở rộng hoặc là co ngót trung bình chiều rộng của vạch tối và áp dụng hành động hiệu chỉnh để giảm thiểu chúng. Các thông số “độ giải mã” đo được dựa theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416) được phản ánh bởi độ nở rộng hoặc co ngót chiều rộng vạch tối một cách hệ thống.

Phụ lục C
(quy định)

Mã nhận dạng mã vạch

Mã nhận dạng mã vạch được cấp cho mã vạch 2 trong 5 xen kẽ trong ISO/IEC 15424, nó có thể được thêm vào như là tiếp đầu tố của dữ liệu mã hóa bởi một máy đọc mã vạch được lập trình thích hợp. Số phân định này là:

$]Im$

trong đó

$]$ là ký tự 93 trong bộ ký tự ASCII,

I (chữ I hoa) là ký tự mã vạch dành cho mã vạch 2 trong 5 xen kẽ,

m là ký tự biến đổi, có giá trị như trong Bảng C.1 dưới đây thể hiện các phương án có hiệu lực đang được áp dụng. Các giá trị cho phép của m là 0, 1, 3.

Bảng C.1 Giá trị của m giành cho mã 2 trong 5 xen kẽ

Giá trị của m	Phương án lựa chọn
0	Không ký tự kiểm tra
1	Có ký tự kiểm tra modulo 10 và được truyền đi
3	Có ký tự kiểm tra modulo 10 nhưng không được truyền đi

Thông tin này không được mã hóa trong mã vạch, nhưng sẽ được bộ giải mã phát ra sau khi giải mã và được truyền đi như là một tiếp đầu tố trước thông điệp dữ liệu.

Phụ lục D

(tham khảo)

Ví dụ về các thông số đo ứng dụng quy định**D.1 Ví dụ về cấp chất lượng**

Cấp chất lượng tối thiểu theo TCVN 7626 (ISO/IEC 15416), bao gồm cả lỗ đo và bước sóng ánh sáng được sử dụng, dưới dạng

1,5 / 10 / 660

trong đó :

1,5 là cấp chất lượng tổng thể của mã vạch;

10 là số tham chiếu lỗ đo (trong ví dụ này là đường kính 0,25 mm);

660 là bước sóng đỉnh đáp tuyến tính bằng nanômét.

Tham chiếu TCVN 7626 (ISO/IEC 15416), có thể xác định các giá trị tối thiểu của các thông số mã vạch đo được liên quan tới cấp chất lượng tổng thể.

D.2 Ví dụ về các đặc trưng mã vạch

- a) Số lượng ký tự dữ liệu: thay đổi, tối đa 16 ký tự;
- b) Ký tự kiểm tra mã vạch: ký tự kiểm tra mã vạch trọng số modulo 10 được sử dụng và truyền đi;
- c) Ký tự kiểm tra dữ liệu: không yêu cầu ký tự kiểm tra dữ liệu bổ sung thêm;
- d) Vạch viền được sử dụng bên trên và dưới các vạch tối của mã vạch.

D.3 Ví dụ về các đặc trưng kích thước**D.3.1 Các kích thước**

Để hướng dẫn người dùng, quy định kỹ thuật áp dụng có thể khuyến nghị một giá trị hoặc một khoảng giá trị kích thước X, liên quan tới nhu cầu áp dụng chung và khả năng của thiết bị sản xuất và đọc mã vạch. Bản thân việc không tuân thủ một kích thước X tối thiểu nào đó sẽ không phải là lý do để loại bỏ một mã vạch theo các tiêu chuẩn này.

Đối với quét bằng tay, khuyến nghị kích thước Y tối thiểu là 5 mm hoặc 15 % chiều dài mã vạch tùy theo cái nào lớn hơn.

Tỷ lệ rộng/hẹp N (hoặc khoảng giá trị N) phải được quy định.

VÍ DỤ $X = 0,330$ mm (tối thiểu), $0,660$ mm (tối đa), $N = 3,0 : 1$, $Y = 15$ mm

D.3.2 Dung sai kích thước

Các tiêu chuẩn ứng dụng cần phải quy định chuẩn cứ để đánh giá mã vạch và kích thước X tối đa và tối thiểu. Dung sai hoặc sai số chiều rộng tối đa (tính theo milimét) khỏi giá trị danh định phải là hằng số đối với mã vạch, và ký hiệu là t . Dung sai này được xác định như sau

$$t = \pm [(18N - 21) / 80]X$$

trong đó:

t là dung sai kích thước;

N là tỷ lệ rộng/hẹp;

X là chiều rộng của yếu tố hẹp tính theo milimét.

Tổng số chiều rộng của các yếu tố trong một ký tự không được sai khác giá trị danh định vượt quá $2t$.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO/IEC 7064 Information technology – Security techniques – Check character systems (Công nghệ thông tin – Kỹ thuật bảo mật – Các hệ thống ký tự kiểm tra).
-