



Departamento Electrónica Industrial
Universidade do Minho

Escola de Engenharia da Universidade do Minho
Licenciatura em Engenharia Electrónica Industrial

Disciplina de SIAI 2004/05

Diapositivos de apoio a aulas

Cristina Manuela Peixoto dos Santos
Departamento de Electrónica Industrial

TEMA 2



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Sistemas de Identificação Automática

Códigos de Barras



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

UPC – Universal Product Code (1973)

- 5 versões

EAN – Universal Product Code (1976)

- 2 versões

UPC e EAN



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

UPC e EAN

Os símbolos são fixos em:

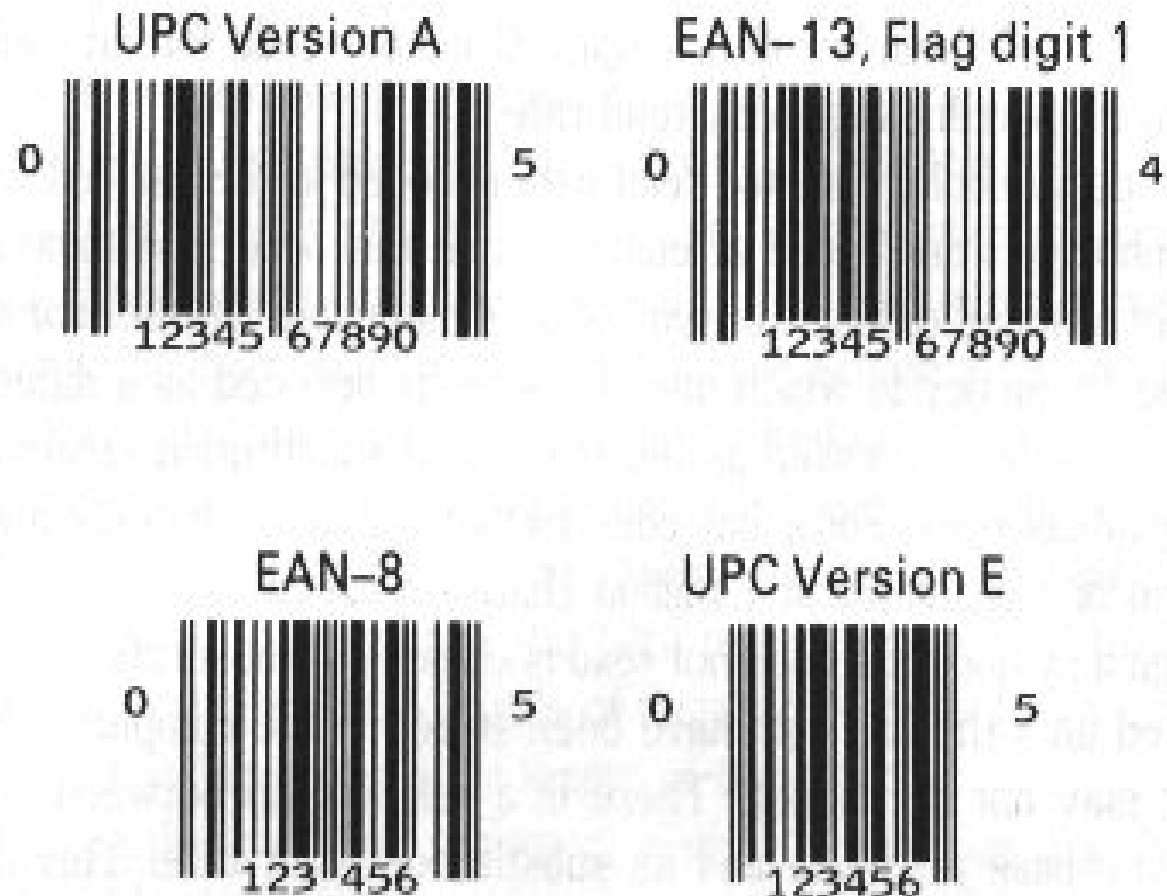
- tamanho,
- Só podem codificar números e
- São simbologias contínuas usando elementos de 4 larguras,

UPC e EAN (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

- Fixos em comprimento.
- Só podem codificar números.
- Simbologias contínuas usando quatro elementos de larguras diferentes.



UPC e EAN (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

UPC – version A

- 10 dígitos mais dois dígitos a enquadrar.
- O 1º dígito a enquadrar é um número relacionado com o tipo de produto.
- UPC é um subconjunto do código mais geral EAN.

EAN

- 12 dígitos e um dígito à frente.
- Os dois 1ºs caracteres designam o país da organização internacional que tem esse número.

UPC- versão A



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

- Versão básica do UPC
- Usualmente a usada
- Simbologia usada para codificar os 10 dígitos do Universal Product Code.
- O dígito 11 indica o tipo de produto
- O dígito 12 é um dígito de check do módulo.
- O símbolo está dividido em 2 partes: com 5 dígitos.
- Os dois padrões de 6 dígitos têm padrões de guarda à esquerda, direita e no centro.
- Os 6 dígitos à esquerda usam codificação ímpar
- Os 6 dígitos à direita usam codificação par.

UPC- versão A (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

- O 1º dígito é o dígito de número de sistema UPC relacionado com o tipo de produto (0 para mercadorias, 3 para limpeza, etc.).
- Os 5 outros dígitos são o código UPC do fabricante.
- Os 1ºs 5 dígitos da metade da direita são o código do produto.
- O dígito final é o the check.
- Embora contínuo as metades direita e esquerda do símbolo podem ser codificadas independentemente.

UPC- versão A (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

- Um dígito é codificado como uma sequência de duas barras e dois espaços num espaço de largura de 7 módulos.
- A largura das barras e espaços pode ser de 12, 3, ou 4 módulos.
- Isto resulta em 20 combinações possíveis de barra-espaço.
- 10 destes padrões são usados nos dígitos à esquerda de paridade ímpar e 10 à direita.
- Os dígitos à esquerda começam sempre com um espaço e os à direita com uma barra.

Formas de códigos de barras lineares



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

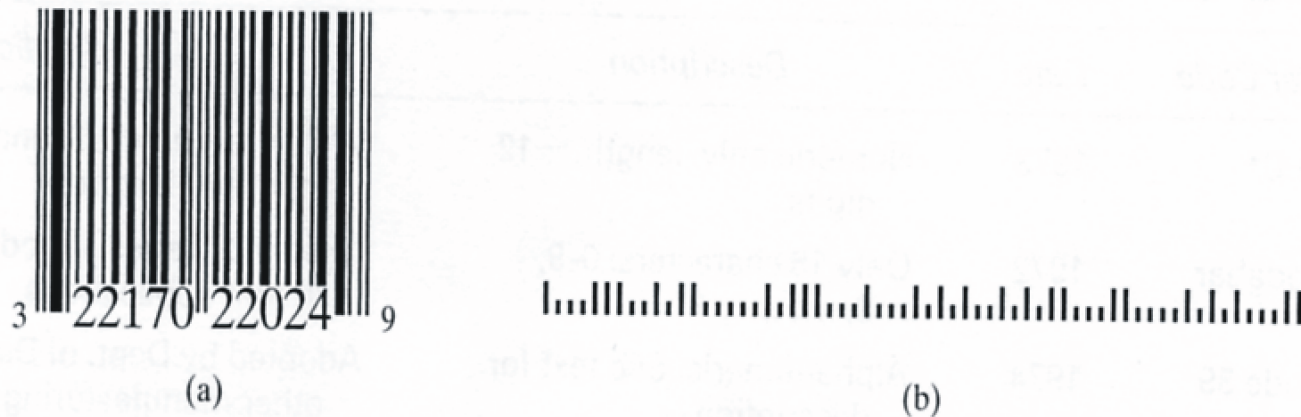


Figure 12.1 Two forms of linear bar codes: (a) width-modulated, exemplified here by the Universal Product Code; and (b) height-modulated, exemplified here by Postnet, used by the U.S. Postal Service.



Figure 12.2 The SOS distress signal in “Morse” bar codes.

Código de barras USD-2



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Char.	Bar pattern	9 bits	Char.	Bar pattern	9 bits
1		100100001	K		100000011
2		001100001	L		001000011
3		101100000	M		101000010
4		000110001	N		000010011
5		100110000	O		100010010
6		001110000	P		001010010
7		000100101	Q		000000111
8		100100100	R		100000110
9		001100100	S		001000110
0		000110100	T		000010110
A		100001001	U		110000001
B		001001001	V		011000001
C		101001000	W		111000000
D		000011001	X		010010001
E		100011000	Y		110010000
F		001011000	Z		011010000
G		000001101	-		010000101
H		100001100	.		110000100
I		001001100	space		011000100
J		000011100	*		010010100

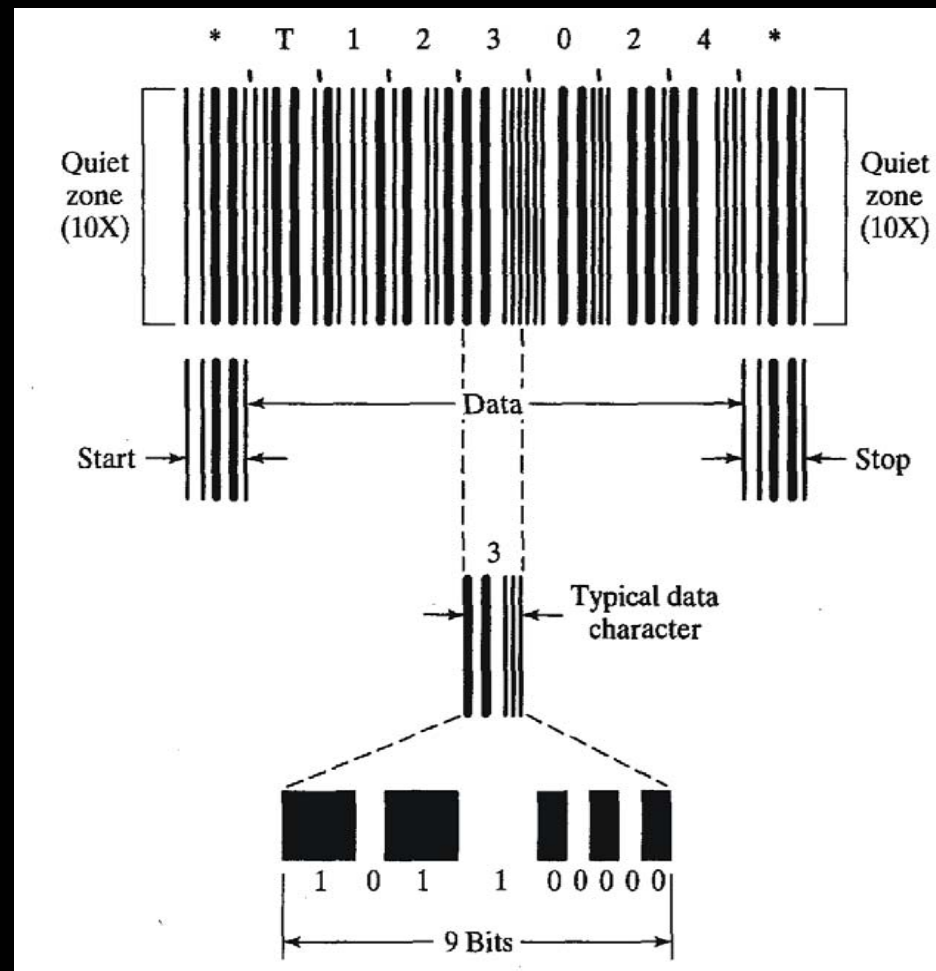
* denotes a start/stop code that must be placed at the beginning and end of every bar code message.

Figure 12.4 Character set in USD-2 bar code, a subset of Code 39 [4].

Código de barras - Code 39



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho



EAN-13, EAN-8



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

- EAN Article Numbering System (EAN), Japanese Article Numbering (JAN) System e o International Article Numbering System (IAN) são idênticos ao UPC excepto no número de dígitos.
- Standard EAN (chamado de EAN-13 or DUN-13) tem:
 - 10 caracteres numéricos,
 - 2 or 3 caracteres "flag" que são o código do país da organização Internacional EAN que atribui o número e um dígito de check.
 - Nos outros aspectos é idêntico ao UPC versão A.
 - Para compatibilidade com o UPC, as flags 00, 01, 03, 04, e 06 até 13 são atribuídas aos EU.

EAN-13



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

O código do fabricante é na mesma 5 dígitos, tb o código do produto. O dígito de check é calculado da mesma forma.



Código do nº de sistema no UPC-A é um único dígito de 0-9 e no EAN-13 é 2 dígitos de 00-99, sendo um número de país.

UPC-A / EAN-13



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

UPC-A code: 075678164125

EAN-13 code: 0075678164125



UPC-A



EAN-13

Componentes do EAN-13



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Dividido em 4 área:

- O número de sistema
- O código do fabricante
- O código do produto
- O dígito de check

Componentes do EAN-13 (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Número de Sistema

- Dois dígitos (ou 3) que identificam o país.,
- Se começar com 0 é um UPC-A.

Código do fabricante:

- Código único atribuído a cada fabricante pela autoridade indicada pelo número de sistema.
- Códigos de tamanho variável...Permite uso mais eficiente dos códigos de fabricantes e produtos!!!

Componentes do EAN-13 (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Código do produto:

- Código único atribuído pelo fabricante.

Dígito de check:

- Dígito extra usado para verificar que o código de barras foi scaneado!!! Correctamente.

Componentes do EAN-13 (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Codificação EAN-13 (e UPC-A)

- Calcular o dígito de check
- Codificar todo o código incluindo o dígito de check
- Codificação numa sequência de espaços e barras.

Cálculo do dígito de check



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Check dígito - cálculo

Este é o 1º passo!!!

Passos:

1. Considerar o dígito mais á direita numa posição ímpar e atribuir ímpar/par a cada character indo da direita para a esquerda
2. Somar os dígitos em todas as posições ímpares
3. Multiplicar o resultado por 3
4. Somar os dígitos em todas as posições pares
5. Somar os totais de 3 e 4.
6. O dígito de check é o nº q, qd somado aos totais calculados em 5., resulta num número divisível por 10.
7. Se divisível por 10, o check é 0.

Cálculo do dígito de check (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Exemplo:

0075678164125

- dígito de check: 5
- Mensagem do código: 007567816412
- Número de sistema: 00
- Código do fabricante: 75678
- Código do produto: 16412

Calcular o check para: 007567816412

Cálculo do dígito de check (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Barcode	0	0	7	5	6	7	8	1	6	4	1	2
Position	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O
Weighting	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Calculation	$0 * 1$	$0 * 3$	$7 * 1$	$5 * 3$	$6 * 1$	$7 * 3$	$8 * 1$	$1 * 3$	$6 * 1$	$4 * 3$	$1 * 1$	$2 * 3$
Weighted Sum	0	0	7	15	6	21	8	3	6	12	1	6

Cálculo do dígito de check (4)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Exemplo:

007567816412

- Valor Checksum = $0+0+7+15+6+21+8+3+6+12+1+6=85$
- Número divisível por 10: 90
- Dígito de check: 5

Valor final : 0075678164125

Codificação EAN-13

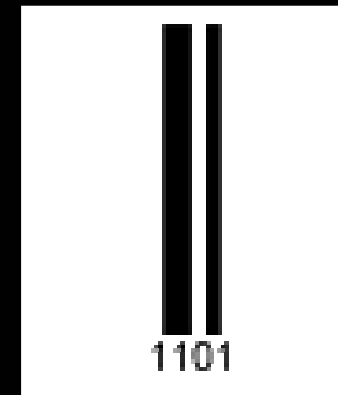


Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Exemplo:

0075678164125

- Número 1101



Estrutura física do EAN- 13:

- Left-hand guard bars, or start sentinel, encoded as **101**.
- The second character of the number system code, encoded as described below.
- The five characters of the manufacturer code, encoded as described below.

Codificação EAN-13 (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Exemplo:

Estrutura física do EAN- 13:

- Left-hand guard bars, or start sentinel, encoded as **101**.
- The second character of the number system code, encoded as described below.
- The five characters of the manufacturer code, encoded as described below.
- Center guard pattern, encoded as **01010**.
- The five characters of the product code, encoded as right-hand characters, described below.
- Check digit, encoded as a right-hand character, described below.
- Right-hand guard bars, or end sentinel, encoded as **101**.

Codificação EAN-13 (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Tabela de codificação – depende do valor do 1º dígito

DIGIT	LEFT-HAND ENCODING		RIGHT-HAND ENCODING
	ODD PARITY (A)	EVEN PARITY (B)	ALL CHARACTERS
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

Codificação EAN-13 (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

Tabela de codificação da paridade— depende do valor do 1º dígito

FIRST SYSTEM DIGIT	NUMBER	PARITY TO ENCODE WITH						
		SECOND SYSTEM DIGIT	NUMBER	MANUFACTURER CODE CHARACTERS				
				1	2	3	4	5
0 (UPC-A)		Odd		Odd	Odd	Odd	Odd	Odd
1		Odd		Odd	Even	Odd	Even	Even
2		Odd		Odd	Even	Even	Odd	Even
3		Odd		Odd	Even	Even	Even	Odd
4		Odd		Even	Odd	Odd	Even	Even
5		Odd		Even	Even	Odd	Odd	Even
6		Odd		Even	Even	Even	Odd	Odd
7		Odd		Even	Odd	Even	Odd	Even
8		Odd		Even	Odd	Even	Even	Odd
9		Odd		Even	Even	Odd	Even	Odd

Exemplo



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

7501031311309 – Dígito de check

Barcode	7	5	0	1	0	3	1	3	1	1	3	0
Position	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O
Weighting	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Calculation	$7 * 1$	$5 * 3$	$0 * 1$	$1 * 3$	$0 * 1$	$3 * 3$	$1 * 1$	$3 * 3$	$1 * 1$	$1 * 3$	$3 * 1$	$0 * 3$
Weighted Sum	7	15	0	3	0	9	1	9	1	3	3	0

Exemplo (2)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

7501031311309“ – Dígito de check

LEFT GUARD BARS (always the same): **101**.

SECOND NUMBER SYSTEM DIGIT [5]: Encoded with left-hand odd parity, **0110001**.

1st MANUFACTURER DIGIT [0]: Encoding with left-hand even parity, **0100111**.

2nd MANUFACTURER DIGIT [1]: Encoded with left-hand odd parity, **0011001**.

3rd MANUFACTURER DIGIT [0]: Encoded with left-hand even parity, **0100111**.

4th MANUFACTURER DIGIT [3]: Encoded with left-hand odd parity, **0111101**.

5th MANUFACTURER DIGIT [1]: Encoded with left-hand even parity, **0110011**.

CENTAR GUARD BARS (always the same): **01010**.

1st PRODUCT CODE DIGIT [3]: Encoded as right-hand character, **1000010**.

2nd PRODUCT CODE DIGIT [1]: Encoded as right-hand character, **1100110**.

3rd PRODUCT CODE DIGIT [1]: Encoded as right-hand character, **1100110**.

4th PRODUCT CODE DIGIT [3]: Encoded as right-hand character, **1000010**.

5th PRODUCT CODE DIGIT [0]: Encoded as right-hand character, **1110010**.

CHECK DIGIT [9]: Encoded as right-hand character, **1110100**.

RIGHT GUARD BARS (always the same): **101**.

Exemplo (3)



Departamento Electrónica
Industrial
Universidade do Minho

7501031311309 – Dígito de check

