



9 788634 121926

1 / 30

# IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILA IN ČRTNE KODE

Tatjana Tomaš

Moderni izzivi poučevanja matematike, 4. 2. 2006





# Kazalo

<b>1 EMŠO</b>	<b>4</b>
<b>2 Identifikacijska števila</b>	<b>6</b>
<b>3 Tipi identifikacijskih števil</b>	<b>7</b>
<b>4 Napake pri prenosu identifikacijskih števil</b>	<b>8</b>
<b>5 Način določanja identifikacijskega števila in izračuna kontrolne številke</b>	<b>9</b>
<b>6 Sistem EAN.UCC</b>	<b>10</b>
<b>7 EAN - 13</b>	<b>12</b>
<b>8 ISBN</b>	<b>14</b>
<b>9 Zgradba črtne kode</b>	<b>16</b>
<b>10 IBM-ova identifikacijska shema</b>	<b>18</b>
<b>11 Verhoeffova identifikacijska shema</b>	<b>19</b>

◀  
 ▶  
 ◁  
 ●  
 ►  
 nazaj  
 kazalo  
 zapri



<b>12 Deutsche Bundesbank</b>	<b>20</b>
<b>13 Serijske številke na bankovcih Banke Slovenije</b>	<b>21</b>
<b>14 Številka transakcijskega računa</b>	<b>22</b>
<b>15 Davčna številka</b>	<b>25</b>
<b>16 Kartica zdravstvenega zavarovanja</b>	<b>26</b>
<b>17 Šifre na maturi</b>	<b>28</b>
<b>Literatura</b>	<b>30</b>

◀

▶

◀

●

▶

nazaj

kazalo

zapri

# EMŠO

4 / 30

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12} a_{13}$$

$$\begin{aligned} 7 a_1 + 6 a_2 + 5 a_3 + 4 a_4 + 3 a_5 + 2 a_6 + 7 a_7 + 6 a_8 + 5 a_9 + 4 a_{10} + \\ + 3 a_{11} + 2 a_{12} + a_{13} = 0 \pmod{11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{13} = (11 - (7 a_1 + 6 a_2 + 5 a_3 + 4 a_4 + 3 a_5 + 2 a_6 + 7 a_7 + 6 a_8 + 5 a_9 + \\ + 4 a_{10} + 3 a_{11} + 2 a_{12})) \bmod 11. \end{aligned}$$

# EMŠO

$a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7$  - datum rojstva

$a_8a_9 = 50$  - številka registra

$a_{10}a_{11}a_{12}$  - zaporedna številka - kombinacija spola in zaporedne številke za osebe, rojene istega dne:

000 - 499 za moške

500 - 999 za ženske

$a_{13}$  - kontrolna številka

$a_{13} = 10 \Rightarrow$  zaporedno številko povečamo za 1 in ponovno izračunamo  $a_{13}$

# Identifikacijska števila

- ⌘ so primeri kod - skupina simbolov, ki predstavlja informacijo
- ⌘ uporabljajo se za identifikacijo raznih stvari,  
npr. izdelkov v trgovini, ljudi, dokumentov, računov...  
in za hranjenje in lažje razvrščanje informacij

## PRIMERI:

EAN/UPC, ISBN, EMSO, številka osebne izkaznice, potnega lista,  
tekočega računa, davčne številke, šifre na maturi...



# Tipi identifikacijskih števil

⌘ identifikacijska števila sestavljena iz samih števk (0, 1, ..., 9) :

npr.: EMŠO 1705982505086, EAN-13 3838606005382,

⌘ identifikacijska števila sestavljena iz števk in črk :

npr.: številka potnega lista P00563284, ISBN 0-201-52032-X,

⌘ identifikacijska števila sestavljena iz števk, črk in simbolov (\*, /, #, ... ) :

npr.: številka vozniškega dovoljenja (ZDA) MOE\*\*TH220DW.

# Napake pri prenosu identifikacijskih števil

❖ napaka ene števke	$a \rightarrow b$	79,1 %
❖ zamenjava sosednjih števk	$ab \rightarrow ba$	10,2 %
❖ "skok" zamenjava	$abc \rightarrow cba$	0,8 %
❖ dvojna zamenjava	$aa \rightarrow bb$	0,5 %
❖ fonetična zamenjava	$a0 \leftrightarrow 1a$	0,5 %
❖ "skok" zamenjava dveh enakih števk	$aca \rightarrow bcb$	0,3 %

⇒ razvoj metod, s katerimi prejemnik prepozna, če je bila identifikacijska številka narobe prenesena -

**DODAJANJE KONTROLNE ŠTEVILKE**

# Način določanja identifikacijskega števila in izračuna kontrolne številke

Preoblikovanje informacije v identifikacijsko številko -

dve različni informaciji ne smeta imeti enako identifikacijsko številko.

Cilj določanja kontrolne številke -

ujeti vse omenjene tipične napake oziroma vsaj prvi dve  
(uporaba konceptov teorije števil in permutacijskih grup)



# Sistem EAN.UCC

EAN - European Article Number

UCC - Uniform Code Concil

Sistem EAN.UCC je zbir standardov, ki omogočajo učinkovito upravljanje preskrbovalne verige z enoličnim označevanjem proizvodov, transportnih enot, lokacij in storitev.

V sistemu EAN.UCC se uporablja tri različne simbologije črtne kode:

- ⌘ EAN/UPC : EAN - 13, UPC - A ali EAN - 8, UPC - E
- ⌘ ITF - 14
- ⌘ UCC.EAN - 128

nazaj

kazalo

zapri

EAN-13



UPC-A



EAN-8



UPC-E



ITF - 14



UCC.EAN - 128



(01)38312345678916(17)030525



## EAN - 13

$$a_1 - a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 - a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12} a_{13}$$

- \* *predpono EAN.UCC*: tvorijo prvi dve ali tri števke - označuje državo nacionalne organizacije EAN, ki je podjetje včlanila in ji dodelila številko
- \* *številka podjetja EAN.UCC*: šest do deset števk - določi jo nacionalna organizacija EAN ali UCC

Predpona EAN.UCC in številka podjetja tvorita  
*predpono podjetja EAN.UCC* .

- \* *oznaka artikla*: ena do šest števk - to število določi podjetje samo
- \* *kontrolna številka*:  $a_{13}$

Skrajšano verzijo EAN - 13, to je EAN - 8, podeljuje pri nas EAN Slovenija za vsak artikel posebej.



## EAN - 13

$$\sum_{i=2k-1, k \in \mathbb{N}}^{13} a_i + 3 \cdot \sum_{i=2k, k \in \mathbb{N}}^{12} a_i = 0 \pmod{10}$$

$$a_{13} = \left( 10 - \left( \sum_{i=2k-1, k \in \mathbb{N}}^{11} a_i + 3 \cdot \sum_{i=2k, k \in \mathbb{N}}^{12} a_i \right) \bmod 10 \right) \bmod 10.$$

Ta način prepozna vse napake ene števke ( $a \rightarrow b$ ).

Prepozna vse zamenjave sosednih števk ( $ab \rightarrow ba$ ) razen tistih, kjer je

$$|a - b| = 5.$$





# ISBN

International Standard Book Number oz. mednarodna standardna knjižna številka

$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10}$

- ⌘ oznaka skupine : do 5 števk - označuje državo, geografsko ali jezikovno področje - dodeljuje jo Mednarodna agencija za ISBN v Berlinu
- ⌘ oznaka založnika : do 7 števk - dodeljujejo jo agencije, ki so zadolžene za upravljanje z oznakami ISBN znotraj države, geografskega ali jezikovnega področja, kjer imajo posamezni založniki tudi svoj sedež
- ⌘ oznaka naslova : do 6 števk - označuje določeno izdajo publikacije pri določenem založniku
- ⌘ kontrolna številka :  $a_{10}$



# ISBN

$$10a_1 + 9a_2 + 8a_3 + 7a_4 + 6a_5 + 5a_6 + 4a_7 + 3a_8 + 2a_9 + a_{10} = 0 \pmod{11}$$

$$\begin{aligned} a_{10} = & (11 - (10a_1 + 9a_2 + 8a_3 + 7a_4 + 6a_5 + 5a_6 + \\ & + 4a_7 + 3a_8 + 2a_9) \bmod 11) \bmod 11. \end{aligned}$$

Če  $a_{10} = 10 \Rightarrow a_{10} \equiv X$ .

Ta način prepozna vse napake ene števke in vse zamenjave sosednih števk.



nazaj

kazalo

zapri

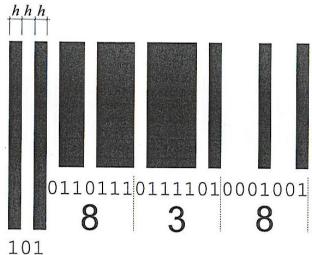


## Zgradba črtne kode

**Črtna koda** je zakodiran zapis identifikacijske številke v obliki različno širokih črtic in presledkov, ki omogoča avtomatsko branje.

### Zgradba črtne kode EAN - 13 [1]:

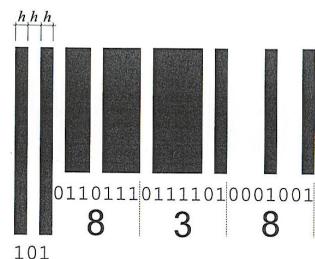
- ⌘ za določitev začetka, konca in sredine črtne kode imamo tri pare (nekočno daljših) navpičnih črt, ki služijo le kontroli pri branju,
- ⌘ širina presledka med črtama v vsakem od teh parov določa osnovno širino  $h$  kode (isto širino imata tudi obe črti),
- ⌘ vmesni prostor je razdeljen na ustrezno število intervalov širine  $7h$ , vsak interval pa na 7 pasov širine  $h$ ,
- ⌘ če je tak pas bel, to pomeni bit 0, črn pas pa ustreza bitu 1,





- ✿ vsaka števka ima 7-bitno kodo, ki je odvisna od tega, na katerem mestu se nahaja,
- ✿ števke iz prve polovice so kodirane tako, kot kažeta prvi in drugi stolpec, števke iz druge polovice črtne kode pa tako, kot prikazuje tretji stolpec tabele 1,

Števka	Levi del - koda A	Levi del - koda B	Desna polovica
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



- ✿ za števke iz prve polovice ni natanko določeno, kdaj uporabimo kodo A in kdaj kodo B.

101 0110111 0111101 0001001 0001001 0100111 0001101 01010 1110010 1110010 1110010 1000100 1001110 1010000 101  
 A 8 3 8 8 8 00 000 756 C

## IBM-ova identifikacijska shema

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_{n-2} a_{n-1} a_n$$

$$\sigma = (0)(124875)(36)(9) \in S_{10}$$

⌘ n - sodo število :

$$\sigma(a_1) + a_2 + \sigma(a_3) + a_4 + \dots + \sigma(a_{n-1}) + a_n = 0 \pmod{10}$$

$$a_n = (10 - (\sigma(a_1) + a_2 + \sigma(a_3) + a_4 + \dots + \sigma(a_{n-1}))) \bmod 10 \bmod 10$$

⌘ n - liho število :

$$a_1 + \sigma(a_2) + a_3 + \sigma(a_4) + \dots + \sigma(a_{n-1}) + a_n = 0 \pmod{10}$$

$$a_n = (10 - (a_1 + \sigma(a_2) + a_3 + \sigma(a_4) + \dots + \sigma(a_{n-1}))) \bmod 10 \bmod 10$$

Ta način prepozna vse napake ene števke in vse zamenjave sosednih števk razen tistih, kjer se zamenjata 0 in 9.

# Verhoeffova identifikacijska shema

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_{n-2} a_{n-1} a_n$$

$$\sigma = (0)(14)(23)(56789) \in S_{10}$$

$$\sigma^{n-1}(a_1) \circ \sigma^{n-2}(a_2) \circ \sigma^{n-3}(a_3) \circ \dots \circ \sigma(a_{n-1}) \circ a_n = 0$$

$(D_{10}, \circ)$ ... grupa simetrij pravilnega 5 - kotnika :

		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
$0 = id$	$5 = (a)(be)(cd)$	0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
$1 = (abcde)$	$6 = (ae)(bd)(c)$	1 1 2 3 4 0 6 7 8 9 5
$2 = (acebd)$	$7 = (ad)(bc)(e)$	2 2 3 4 0 1 7 8 9 5 6
$3 = (adbec)$	$8 = (ac)(b)(de)$	3 3 4 0 1 2 8 9 5 6 7
$4 = (adbec)$	$9 = (ab)(ce)(d)$	4 4 0 1 2 3 9 5 6 7 8

- ◀
- ▶
- ◀
- 
- ▶
- nazaj
- kazalo
- zapri

Ta način prepozna vse omenjene napake.

# Deutsche Bundesbank

$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11}$

$$\sigma = (01589427) (36) \in S_{10}$$

$$\sigma(a_1) \circ \sigma^2(a_2) \circ \sigma^3(a_3) \circ \dots \circ \sigma^{10}(a_{10}) \circ a_{11} = 0,$$

A	D	G	K	L	N	S	U	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



# Serijske številke na bankovcih Banke Slovenije

- ❖ sestavljene so iz dveh črk, ki so izbrane po slučajnostenem izboru in
- ❖ sedmih mest za številke pri bankovcu za 10.000 SIT oz. šestih mest za številke pri vseh ostalih bankovcih
- ❖ številke potekajo zaporedno od 000001 do 1000000 (zadnja serijska številka je pri bankovcih izjemoma sedem mestna) oziroma 9999999 (za 10.000 SIT)
- ❖ serijske številke za nadomestno serijo bankovcev tj. bankovci, ki nadomeščajo v procesu izdelave zaradi slabe kakovosti izločene bankovce, pa imajo črkovno kombinacijo AZ oziroma ZA in zaporedno številčenje
- ❖ serijska številka na bankovcih Banke Slovenije je **brez kontrolne številke**

# Številka transakcijskega računa

Nacionalna struktura transakcijskega računa v Evropi

**BBAN** (Basic Bank Account Number) = **b + a + c** ali **a + c + b**

- ❖ b - identifikacija banke oz. njene podružnice
- ❖ a - identifikacija bančne stranke
- ❖ c - kontrolna številka

Mednarodna struktura transakcijskega računa - IBAN

**IBAN** (International Bank Account Number) = **d + e + BBAN**

- ❖ d - dva črkovna znaka - oznaki za državo po ISO standardu
- ❖ e - dva numerična kontrolna znaka



## Struktura transakcijskega računa v Sloveniji

- ❖ d - oznaka Slovenije - 2 mesti (**SI**)
- ❖ e - kontrolna številka - 2 mesti
- ❖ b - petmestna identifikacija banke se deli na:
  - ❖ dvomestno identifikacijo same banke (b1)
  - ❖ trimestrno identifikacijo njene organizacijske enote (b2)
- ❖ a - osem mestna identifikacija komitenta
- ❖ c - dvomestna kontrolna številka



**\* izračun kontrolne številke v strukturi transakcijskega računa (BBAN):**

$$a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}a_{11}a_{12}a_{13}a_{14}a_{15} = 1 \pmod{97}$$

$$a_{14}a_{15} = 98 - (a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}a_{11}a_{12}a_{13}00) \pmod{97}.$$

**\* izračun kontrolne številke IBAN:**

$$\text{IBAN} = d + e + \text{BBAN} \quad \rightarrow \quad \text{IBAN} = \text{BBAN} + d + e$$

d - zapišemo numerično vrednost po tabeli

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

$$a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}a_{11}a_{12}a_{13}a_{14}a_{15}a_{16}a_{17}a_{18}a_{19}a_{20}a_{21} = 1 \pmod{97}$$

$$a_{20}a_{21} =$$

$$= 98 - (a_1a_2a_3a_4a_5a_6a_7a_8a_9a_{10}a_{11}a_{12}a_{13}a_{14}a_{15}a_{16}a_{17}a_{18}a_{19}00) \pmod{97}$$



## Davčna številka

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8$$

$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7$  - osnovna številka, ki je naključno izbrana iz nabora številk od 1000000 do 9999999

$a_8$  - kontrolna številka

$$8 a_1 + 7 a_2 + 6 a_3 + 5 a_4 + 4 a_5 + 3 a_6 + 2 a_7 + 1 a_8 = 0 \pmod{11}$$

$$a_8 = (11 - (8 a_1 + 7 a_2 + 6 a_3 + 5 a_4 + 4 a_5 + 3 a_6 + 2 a_7) \bmod 11) \bmod 11.$$

Če dobimo  $a_8 = 0$ , se ta osnovna številka izključi.

Če je  $a_8 = 10 \Rightarrow a_8 = 0$ .





# Kartica zdravstvenega zavarovanja

Številka izdajatelja je enajstmestna in za vse zavarovance obveznega zdravstvenega zavarovanja enaka. Sestavljena je iz:

⌘ šifre panoge (2 mesti): **80**

⌘ kode države (3 mesta): **705**

⌘ identifikacije izdajatelja (5 mest) **00001** in kontrolne številke: **8**

$$\sum_{i=2k-1, k \in \mathbb{N}}^{11} a_i + 2 \cdot \sum_{i=2k, k \in \mathbb{N}}^{10} a_i = 0 \pmod{10}$$

$$a_{11} = \left( 10 - \left( \sum_{i=2k-1, k \in \mathbb{N}}^9 a_i + 2 \cdot \sum_{i=2k, k \in \mathbb{N}}^{10} a_i \right) \bmod 10 \right) \bmod 10$$



**Številka zdravstvenega zavarovanja** je devetmestna. Sestavljena je iz tekoče številke, ki je večja od 2.000.000 in kontrolne številke.

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9$$

$$6 a_1 + 7 a_2 + 2 a_3 + 3 a_4 + 4 a_5 + 5 a_6 + 6 a_7 + 7 a_8 + a_9 = 0 \pmod{11}$$

$$a_9 = (11 - (6 a_1 + 7 a_2 + 2 a_3 + 3 a_4 + 4 a_5 + 5 a_6 + 6 a_7 + 7 a_8) \bmod 11) \bmod 11$$

Če dobimo  $a_9 = 10$      $\Rightarrow$      $a_9 = 0$ .



nazaj

kazalo

zapri

# Šifre na maturi

- \* **šifre kandidatov** so šestmestne  $a_1a_2a_3a_4a_5a_6$  - prvih 5 mest je naključna številka, zadnja pa je kontrolna atevilka :

$$a_6 = ((1, 2, 3, 4, 5) \cdot (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)) \bmod 9$$

$$a_6 = (1 \cdot a_1 + 2 \cdot a_2 + 3 \cdot a_3 + 4 \cdot a_4 + 5 \cdot a_5) \bmod 9$$

- \* **šifre ocenjevalcev** so petmestne številke, ki so zaporedne številke v podatkovni bazi ocenjevalcev. So brez kontrolne številke.



### ※ **šifre izpitne pole** so sestavljene iz :

- vrsta preverjanja (npr. **M** - splošna matura, **P** - poklicna matura),
- šifre roka (npr. 041 = 2004 - spomladanski rok),
- šifre predmeta (3 - mesta),
- številka termina znotraj izpitnega roka (1 ali 2),
- številka gradiva (1 = prva izpitna pola, 2 = druga izpitna pola ...),
- prevodi gradiv imajo še na zadnjem mestu **I** (italijanski prevod) ali **M** (madžarski).

Šifre gradiv so brez kontrolne številke.



# Literatura

- [1] B. Mohar: *O črtnih kodah*, Presek, **24** (1996-97) 20 – 24
- [2] J. Kirtland: *Identification Numbers and Check Digit Schemes*, Washington, MAA 2001
- [3] B. Williams: *Automatic Identification Systems*, Surrey (UK), Pira International Ltd 2004
- [4] Več avtorjev: *For All Practical Purposes*, New York, W. H. Freeman 2000
- [5] ISBN. *Priročnik za uporabnike*, Ljubljana, NUK 2002
- [6] Uredba o načinu določanja osebne identifikacijske številke, Uradni list št. 8/1999 (345)
- [7] <http://www.gov.si/durs/index.php?lg=sl&f=05,01.html>
- [8] <http://www.ean.si>
- [9] <http://www.ean.si/sntportal.asp?p=17>
- [10] [http://www.bsi.si/html/ps/transakcijski\\_racun.html](http://www.bsi.si/html/ps/transakcijski_racun.html)

nazaj

kazalo

zapri