

ПРИМЕРИ ЗА ФИНАНСОВО – МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ, ПОЛЗВАНИ В ПРАКТИКАТА

Орлин Колев¹

Резюме

С настоящата публикация се цели да се представят примери за финансово – математически модели. С развитието на финансовия инженеринг секторът се изправи пред редица предизвикателства, търсещи свое оперативно решение. Административното и обработката на големи масиви от лична и финансова информация са пример за част от задачите, търсещи своето логично решение. Финансово – математическите модели имат за цел контрол и превенция при въвеждане на лична и/или финансова информация. Финтех секторът до голяма степен е базиран и работи с такива модели.

В статията са разгледани три примера, наложени и използвани в практиката.

Ключови думи: Финтех, модул 97; метод 10; метод на Лун; контролна проверка /checksum/

JEL: C02; G3

EXAMPLES OF FINANCIAL – MATHEMATICAL MODELS USED IN PRACTICE

Orlin Kolev²

Abstract

This publication aims to present examples of financial - mathematical models. With the development of financial engineering, the sector faces a number of challenges seeking its own operational solution. The administration and processing of large arrays of personal and financial information are an example of some of the tasks seeking their logical solution. Financial - mathematical models aim to control and prevention at intromission of personal and / or financial information. The Fintech sector is largely based and works with –such kind of models.

The article discusses three examples enforced and used in the practice.

Key words: Fintech, modul 97; method 10; Lun method; checksum

¹ доц. д-р Орлин Колев катедра „Икономика и счетоводство в транспорта“, Висше Транспортно училище „Тодор Каблешков“, e-mail: okolev@abv.bg

² Assos. Prof. Kolev Orlin, PhD, Department of Economics and Accountancy in Transport, Todor Kableshkov University of Transport, e-mail: okolev@abv.bg

Увод

В практиката, не само във финансовата сфера има редица модели, използвани за проверка на вярността на цифров информационен низ генериращи масиви от данни. Например ЕГН на българските граждани е цифрова комбинация от рождена дата, месец, година, регион на раждане /или местоживеење в момента на въвеждане на ЕГН на гражданите/, пол на гражданина /мъж или жена/ и контролна цифра, т.е. съществува модел, при който въведените данни за съответния гражданин в ЕГН се проверяват за вярност на данните чрез контролната цифра.

В настоящата публикация са разгледани три примера за финансово – математически модели, въведени и използвани в практиката:

- Модел за проверка на идентификация на номера на евро банкноти /първа серия на евро банкноти/;
- Модел за проверка на IBAN номер на банкова сметка;
- Модел за проверка на номер на банкова карта /дебитна или кредитна/.

Модел за проверка на идентификация на номера на евро банкноти /първа серия на евро банкноти/

С въвеждането на едината европейска валута на 01 януари 2002г. дванадесет европейски държави се отказват от националните си валутни единици и приемат за единна размяна евро банкноти и евро монети. Така наречената първа серия евро банкноти е съставена от копюри в размер от 5, 10, 20, 50, 100, 200 и 500 евро, като банкнотите отговарят на всички съвременни защитни елементи. Номерът на евро банкнотите е съставен от буквен латински символ и 11 разряден цифров низ. Буквата от серийния номер на евро банкнотата е източник на информация за държавата отпечатала евро банкнотата. Данните са систематизирани в Таблица № 1

Таблица № 1

Буква от сериен номер на банкнота	Държава	Буква от сериен номер на банкнота	Държава
F	Малта	S	Италия
G	Кипър	T	Ирландия
H	Словения	U	Франция
L	Филандия	V	Испания
M	Португалия	X	Германия
N	Австрия	Y	Гърция
P	Нидерландия	Z	Белгия

При отпечатването на евро банкнотите, само по себе си цифровият низ на копията на банкноти не е с последователна поредност на номерацията, а е число с контрола на цифрата 8.

За определяне на коректността на серийния номер на евро банкнота от първа серия следва да се изчисли сборът на цифрите от серийния номер и да се получи като краен резултат контролна цифра 8.

Буквата от серийния номер на евро банкнотата се трансформира в число, като буквата отговаря на поредността на буквата в латинската азбука и са представени систематизирани в Таблица № 2

Таблица № 2

Буква от латинската азбука	Номер	Буква от латинската азбука	Номер	Буква от латинската азбука	Номер
F	6	N	14	V	22
G	7	P	16	X	24
H	8	S	19	Y	25
L	12	T	20	Z	26
M	13	U	21		

За визуализация на модела във фигура № 1 е представена евро копия от 500 евро отпечатана в Германия със серийен номер 07839879167³



Фигура № 1

³ Източник: <<https://www.genelpara.com/blog/euro-banknotlari/>>, (дата на достъп 07 декември 2021г.)

В представения пример латинската буква X се трансформира в числото 24 и към него се прибавят 11-те цифри от сериния номер на разглежданата евро банкнота. В последствие, получената сума се разпада на цифри и се събира до достигане на число от една цифра. В случай че полученият креан резултат е цифрата 8, то серийният номер на евро банкнота от първа серия се приема за коректен и верен.

Алгоритъмът на модела е представен в Таблица № 3

Таблица № 3

X	0	7	8	3	9	8	7	9	1	6	7
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
24	0	7	8	3	9	8	7	9	1	6	7
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
24 +	0 +	7 +	8 +	3 +	9 +	8 +	7 +	9 +	1 +	6 +	7 =
= 89 => 8 + 9 = 17 => 1 + 7 = 8											

В конкретния пример получената сума е цифрата 8, от което следва, че сериният номер на евро банкнотата от първа серия е коректен. Моделът не е приложим за втората серия от евро банкноти, т.нар. серия „Европа“.

Модел за проверка на IBAN номер на банкова сметка

Международен номер на банкова сметка - IBAN /International Bank Account Number/ е международна система за банкова идентификация на банкови сметки. Първоначално създаден за работа в рамките на европейското икономическо пространство, понастоящем е приет и се използва в над 115 държави от целия свят съгласно стандарт ISO 13616. IBAN сметката е комбинация от символи - главни латински букви от A-Z и цифри от 0 – 9, като броят на символите е до 34 и е различен за отделните държави. Първите два символа са буквени и предоставят информация за държавата, следващите два символа са цифрови и представляват контролни цифри, последващите символи в буквено цифровия низ на IBAN са специфични за всяка отделна държава.

В България системата IBAN влиза в сила от 05 юли 2006г., като IBAN номерът на българските сметки е съставен от 22 буквено – цифров низ. Структурата на IBAN е нормативно определена в Наредба № 13 от 18 август 2016г. и съдържа три основни елемента:

- BG - код на държавата – две главни латински букви;
- XX – две контролни цифри ;
- Основен номер на банкова сметка /Basic Bank Account Number – BBAN/ - 18 символа – главни латински букви и цифри. В основния номер на банковата сметка се съдържа информация за банката, администрирала IBAN

номера, вида на сметката и информация по преценка на банката / например клиентски номер, вид на валута и др./.

Генерирането на контролните цифри и последваща проверка на IBAN се осъществява чрез финансово – математически модел, т.нар. модул 97. Проверката на валидността и коректността на IBAN се извършва на три стъпки, определени като фази⁴:

В първата фаза се извършва трансформация на IBAN, като кода на държавата и 2^{-те} контролни цифри се преместват като опашка на края на IBAN и се получава буквено цифров низ.

Във втората фаза се трансформира буквено - цифровият низ от фаза 1 във цифров низ, като латинските букви се заменят с числа съобразно данните в Таблица № 4⁵.

Таблица № 4

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

В третата фаза се прави математическо изчисление, като полученият цифров низ от втора фаза се разделя на числото 97. При коректна верификация на резултата, след извършеното деление трябва да остане остатък от делението цифрата 1. В случай че остатъкът от делението е цифра или число различни от едно, то съответният IBAN не е коректен.

За онагледяване на модела за проверка на IBAN е разгледан пример с реален IBAN на голяма – национално представена компания с публично достъпен IBAN: BG94 RZBB 9155 1060 3623 19

Фаза 1: BG94RZBB91551060362319 → RZBB91551060362319BG94

Фаза 2: RZBB91551060362319BG94 → 2735111191551060362319111694

Фаза 3: 2735111191551060362319111694 : 97 = 28197022593309900042465069 с остатък от делението цифрата 1. От което следва, че генерираният IBAN е коректен.

⁴ Виж. Приложение № 3 към чл. 8, ал. 1 на Наредба № 13/18.08.2016г. издадена от БНБ

⁵ Източник: Приложение № 2 към чл. 2, т. 2 на Наредба № 13/18.08.2016г. издадена от БНБ

Модел за проверка на номер на банкова карта /дебитна или кредитна/

С развитието на интернет технологиите, финтех приложенията, както и електронната търговия в практиката все по често се налага въвеждането на финансова информация в електронна среда. Номерацията на картите е дефинирана в международен стандарт ISO/IEC 7812 – 1:2017.

Номерата на картите имат структура само от цифрови знаци, както следва:

- Основен индикатор на индустрията /МИ – Major Industry Identifier/ – първа цифра на номера от ляво на дясно;
- Идентификационен номер на емитента /INN – Issuer Identification Number/ - първите 6 цифри в това число с включен основния идентификатор на индустрията /МИ/ от ляво на дясно;
- Индивидуален номер, индивидуализиращ картата – цифри следващи идентификационния номер на емитента, като броя символи се определя от индустрията /например в финансовия сектор е прието индивидуалния номер да с максимална дължина от 12 цифри/;
- Контролна цифра – последната цифра от номера на картата с който се верифицира верността на цифровия низ.

Основният индикатор на индустрията е структуриран и представен в Таблица № 5

Таблица № 5

Цифра на МИ индикатор на индустрията /първата цифра/	Категория на сектора
0	ISO/TC 68 и други зададени отрасли
1	Авиоиндустрия
2	Авиоиндустрия или други отрасли
3	Развлекателна индустрия или туризъм
4	Финансов сектор
5	Финансов сектор
6	Финансов сектор или търговия
7	Петролна индустрия
8	Телекомуникации или други отрасли
9	Държавен сектор

Идентификационният номер на емитента и индивидуалния номер на карта не са предмет на публичен достъп, единствено публично разпространено е идентификационния номер на емитента във финансовия сектор по отношение на банковите карти, например световния оператор на карти VISA имат начална цифра 4, а оператора на карти Master Card имат начални цифри 51, 52, 53 54 или 55.

Контролната цифра на картите се изчислява по метод на Лун, също така популярен като метод 10. В метода на Лун цифрите са делят на две групи, първата група на четните цифри в реда /от дясно на ляво/ се модифицират с коефициент 2, а не четните цифри от реда не се модифицират. В последствие всички цифри се сумират и полученият резултат се дели на 10. В случай, че делението е без остатък, се приема, че верификацията на номера е успешна и контролната цифра и целия номер е коректен.

За представяне на модела на Лун, ще се разгледа пример на банкова карта с номер 6 771 0108 5046 9381

Алгоритъмът на модела е представен в Таблица № 3

Таблица № 3

6	7	7	1	0	1	0	8	5	0	4	6	9	3	8	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					↓	↓	↓	↓
x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2		x2	
12	7	14	1	0	1	0	8	10	0	8	6	18	3	16	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓					↓	↓	↓	↓
1+2	+7	+1+4	+1	+0	+1	+0	+8	+1+0	+0	+8	+6	+1+8	+3	+1+6	1=
= 60 : 10 = 6 с остатък от делението 0															

В конкретния пример получената сума от делението на 10 е точно число /6/ без остък от делението, от което следва, че номер на банковата карта е коректен.

Заклучение

Във финансовия сектор, широко приложение намират различни математически модели, като в повечето случай целта им е да верифицират верността на цифрово – буквен или цифров низ с цел избягване на технически грешки. Избягването на тези грешки позволява последваща по коректна обработка и администриране. В разглежданата статия, моделите не се открояват с изключителна сложност, което ги прави широко и достъпно приложими в практиката от широк кръг потребители.

Литература

[1] Наредба № 13/18.08.2016г. за прилагането на международен номер на банкова сметка и за БАЕ кодове /издадена от Българска народна банка, обнародвана в „Държавен вестник“, бр. 69 от 2 септември 2016г., в сила от 31 октомври 2016г./ (Ordinance № 13/18.08.2016 for the application of an International Bank Account Number and for BAE codes /issued by the Bulgarian National Bank, published in the State Gazette, issue no. 69 of September 2, 2016, effective as of October 31, 2016/;

[2] Genelpara – finans rehberi, Euro banknotlari – 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 Euro Resmi, достъпна на: <<https://www.genelpara.com/blog/euro-banknotlari/>>, (дата на достъп 07 декември 2021г.)

[3] IBAN Проверка: Валидиране на международен номер на банкова сметка, достъпна на: <<https://www.iban.bg>>, (дата на достъп 09 декември 2021г.);

[4] Business maps of India, Credit Card Number, достъпна на <<https://business.mapsofindia.com/finance/credit-cards/credit-card-number.html>>, (дата на достъп 11 декември 2021г.).