

ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

Νίκος Ιωσηφίδης, Μαθηματικός – Φροντιστής, Βέροια

e-mail: iossifid@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένας τρόπος απομνημόνευσης αριθμών με την βοήθεια λέξεων ή φράσεων της Ελληνικής γλώσσας. Η εργασία αυτή επινοήθηκε κυρίως για την απομνημόνευση τηλεφωνικών αριθμών. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί για την απομνημόνευση οποιουδήποτε αριθμού.

SUMMARY

A way of memorising numbers is presented in this paper, with the help of Greek words or phrases. This paper was conceived mainly for memorising phone numbers. However, it can be used to memorise any number.

Στην εργασία αυτή αναφερόμαστε κυρίως στην απομνημόνευση των τηλεφώνων με τη βοήθεια λέξεων ή φράσεων της Ελληνικής γλώσσας. Η ίδια ακριβώς μέθοδος απομνημόνευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομνημόνευση οποιουδήποτε αριθμού. Εκτός από τον τρόπο απομνημόνευσης θα αναδείξουμε και κάποιες άλλες πλευρές του προβλήματος:

- **Πως πρέπει να γίνει η κωδικοποίηση των αριθμών ώστε να μην γίνονται λάθη**
- **Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του βέλτιστου κώδικα**
- **Την άρρηκτη σχέση κατασκευής του βέλτιστου κώδικα με την Στατιστική**
- **Την αδυναμία κατασκευής του βέλτιστου κώδικα με τα σημερινά μέσα**
- **Πως μπορεί να κατασκευαστεί ένας πίνακας αντιστοιχίας λέξεων και αριθμών με την βοήθεια του excel που θα χρησιμεύσει ως οδηγός κωδικοποίησης, για να απαλλάξουμε τον ενδιαφερόμενο από τις σπαζοκεφαλιές εύρεσης καταλλήλων λέξεων για την κωδικοποίηση των αριθμών.**

Το λάθος που γίνεται συνήθως στην προσπάθεια απομνημόνευσης, όταν αυτή γίνεται χωρίς κάποιο σχέδιο, είναι να αναγραμματίζουμε κάποια ψηφία. Αντί π.χ να θυμούμαστε **243-68-79**, θυμούμαστε **243-78-69**.

Επίσης σε αριθμούς που επαναλαμβάνονται κάποια ψηφία είναι πιθανό να επαναλάβουμε κάποια άλλα. Αντί π.χ να θυμούμαστε **2-42-23-48**, θυμούμαστε **2-43-23-48**.

Ο τρόπος που περιγράφουμε παρακάτω είναι αποτέλεσμα πολλών προσπαθειών. Χρειάστηκαν πολλές δοκιμές ώσπου να πάρει την τελική του μορφή. Αυτό δεν εμποδίζει τον αναγνώστη να κάνει δικές του τροποποιήσεις και βελτιώσεις και κάτι τέτοιο θα μας χαροποιούσε ιδιαίτερα γιατί θα αποδείκνυε ότι εκτός από τον ωφέλιμο σκοπό της εργασίας υπάρχει και θεωρητικό ενδιαφέρον όπως φαίνεται στη συνέχεια της εργασίας.

Για όσους γνωρίζουν Στατιστική πιστεύουμε πως θα υπάρξει αυτό το επιστημονικό ενδιαφέρον. Για τους υπόλοιπους δεν θα υπάρξει καμιά δυσκολία κατανόησης της εργασίας. Απλά θα παραλείψουν την 2^η ενότητα με τίτλο ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ χωρίς να χάσουν τίποτα από το όφελος της εργασίας.

Η δημιουργία του κώδικα. Ιστορικό - Σκεπτικό

Η πρώτη ιδέα για την απομνημόνευση έρχεται από κάποιες συσκευές που εκτός από τα ψηφία 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 έχουν και κάποια γράμματα δίπλα σε κάθε ψηφίο.

Το 1989 που εκπονήθηκε η εργασία υπήρχαν διάφορες αντιστοιχίες. Σήμερα η συνήθης αντιστοιχία είναι αυτή του παρακάτω πίνακα.

ΨΗΦΙΟ	ΛΑΤΙΝΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ
1	-	-
2	A, B, C	A, B
3	D, E, F	Δ, Ε, Φ
4	G, H, I	Γ, Η, Ι
5	J, K, L	Κ, Λ
6	M, N, O	Μ, Ν, Ο, Ω
7	P, Q, R, S	Π, Ρ, Σ, Ψ
8	T, U, V	Θ, Τ
9	W, X, Y, Z	Ζ, Ξ, Υ, Χ
0	-	-

Με την αντιστοιχία αυτή μπορούμε να απομνημονεύσουμε κάποια τηλεφωνικά νούμερα αντικαθιστώντας μερικά ή όλα τα ψηφία με γράμματα. Έτσι π.χ το νούμερο **32364** θα γίνονταν π.χ **ΔΑΦΝΗ** ή **ΦΑΦΟΗ** ή **ΕΒΕΝΗ** ή **ΦΑ3Ν4** κ.λ.π.

Ν. Ιωσηφίδης: ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

Δ, Ε, Φ	Α, Β	Δ, Ε, Φ	Μ, Ν, Ο, Ω	Γ, Η, Ι
3	2	3	6	4
Δ	Α	Φ	Ν	Η
Φ	Α	Φ	Ο	Η
Ε	Β	Ε	Ν	Η
Φ	Α	3	Ν	4

Είναι γνωστό ότι είναι ευκολότερο να απομνημονεύσει κάποιος μια ακολουθία γραμμάτων ή γραμμάτων και αριθμών από μια ακολουθία αριθμών. Έτσι το **ΦΑ3Ν4** πιο ευκολομνημόνευτο από το **32364**.

Όμως αυτός ο τρόπος απομνημόνευσης είναι δύσκολος και γι' αυτό άλλωστε δεν χρησιμοποιείται. Η δυσκολία του έγκειται κυρίως στο ότι δεν είναι εύκολο να κατασκευάσουμε λέξεις ή φράσεις με την αντιστοιχία αυτή. Αν όμως μπορούσαμε να κάνουμε μια γνωστή λέξη ή φράση με τα γράμματα, τότε θα ήταν εύκολο να θυμούμαστε το νούμερο. Αν π.χ είχαμε το νούμερο **6284847** θα μπορούσαμε με την αντιστοιχία που αναφέραμε να κατασκευάσουμε τη λέξη **ΜΑΘΗΤΗΣ** που είναι εύκολη να την θυμούμαστε.

Μ, Ν, Ο, Ω	Α, Β	Θ, Τ	Γ, Η, Ι	Θ, Τ	Γ, Η, Ι	Π, Ρ, Σ, Ψ
6	2	8	4	8	4	7
Μ	Α	Θ	Η	Τ	Η	Σ

Η, αν είχαμε το νούμερο **6456527** θα μπορούσαμε να θυμούμαστε τη λέξη **ΝΙΚΟΛΑΣ** ή τη φράση **ΜΗΛΟ ΚΑΡ** που είναι επίσης εύκολη (δεν είναι απαραίτητο η λέξη ή η φράση να έχουν νόημα).

Μ, Ν, Ο, Ω	Γ, Η, Ι	Κ, Λ	Μ, Ν, Ο, Ω	Κ, Λ	Α, Β	Π, Ρ, Σ, Ψ
6	4	5	6	5	2	7
Ν	Ι	Κ	Ο	Λ	Α	Σ
Μ	Η	Λ	Ο	Κ	Α	Ρ

Με τις λέξεις αυτές θα ήταν αδύνατο να αναγραμματίσουμε έναν αριθμό.

Τα παραπάνω νούμερα είναι υποθετικά και όπως αντιλαμβάνεται κανείς τα κατασκευάσαμε από τις αντίστοιχες λέξεις. Αν θέλαμε να κάνουμε λέξη από το νούμερο **2345678** δεν θα μπορούσαμε επειδή δεν υπάρχει καμιά Ελληνική λέξη που τελειώνει σε Θ ή Τ. Επιπλέον για τα ψηφία 0 και 1 δεν έχουμε κανένα αντίστοιχο γράμμα. Δηλαδή δεν μπορούμε να κωδικοποιήσουμε αριθμούς που περιέχουν το ψηφίο 0 ή 1.

Δημιουργήθηκε έτσι η ανάγκη μιας πιο “βολικής” αντιστοιχίας μεταξύ γραμμάτων και ψηφίων ώστε να σχηματίζονται πιο εύκολα λέξεις ή φράσεις που θα απομνημονεύονται εύκολα. Τέτοιες θα ήταν οι γνωστές σε μας λέξεις, δηλαδή λέξεις που έχουν νόημα. Μια αντιστοιχία σαν αυτήν των τηλεφωνικών συσκευών δηλ. κάθε γράμμα της αλφαβήτου να παριστάνει ένα ψηφίο αποδείχτηκε παντελώς ανεπιτυχής επειδή για έναν εξαψήφιο αριθμό π.χ έπρεπε να βρούμε λέξη με 6 ακριβώς γράμματα.

Για τη δημιουργία λέξεων ή φράσεων, αυτό που διαπιστώνουμε τις περισσότερες φορές είναι ότι μια λέξη ή φράση πλησιάζει στο νούμερο που θέλουμε αλλά περισσεύουν κάποια γράμματά της. Π.χ το νούμερο **862646** προσεγγίζεται από τη φράση **ΤΟ ΑΛΟΓΟ**. Το γράμμα Λ όμως περισσεύει. Αν λοιπόν το γράμμα Λ δεν

παρίστανε κανένα ψηφίο τότε η φράση **ΤΟ Α(Λ)ΟΓΟ** θα μπορούσε να παριστάνει το νούμερο **862646**.

Θ, Τ	Μ, Ν, Ο, Ω	Α, Β	Μ, Ν, Ο, Ω	Γ, Η, Ι	Μ, Ν, Ο, Ω
8	6	2	6	4	6
Τ	Ο	Α(Λ)	Ο	Γ	Ο

Έτσι λοιπόν οδηγηθήκαμε στη σκέψη ότι κάποια από τα γράμματα του αλφαβήτου δεν έπρεπε να παριστάνουν ψηφία. Το ερώτημα που προέκυψε αμέσως μετά ήταν πόσα και ποια θα είναι τα γράμματα που δεν θα παριστάνουν ψηφία. Ας ονομάσουμε για ευκολία τα γράμματα αυτά “κενά γράμματα”.

Αρχικά υπήρξε η σκέψη η αντιστοιχία να είναι η παρακάτω:

Κώδικας I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Α	Β	Γ	Δ	Ε	Κ	Λ	Μ	Ν	Π

δηλαδή να χρησιμοποιηθούν 10 γράμματα, ένα για κάθε ψηφίο. Η απόφαση αυτή πάρθηκε μετά από πολλά διλήμματα. Το πρόβλημα της επιλογής των κενών γραμμάτων ήταν το πιο δύσκολο για τη δημιουργία του κώδικα. Μετά πολλές δοκιμές με μολύβι και χαρτί φάνηκε ότι μια “βολικότερη” αντιστοιχία είναι η εξής:

Κώδικας II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Β	Τ	Γ	Δ	Ε	Κ	Λ	Μ	Ν	Π

Με τον κώδικα II το τηλέφωνο **(210) 8537205** μπορεί να κωδικοποιηθεί ως **ΜΕΓάΛο ΤραΠΕζι** όπου μόνο τα κεφαλαία γράμματα παριστάνουν ψηφία.

8	5	3	7	2	0	5
Μ	Ε	Γά	Λο	Τρα	Π	Εζι

Τα υπόλοιπα γράμματα προστίθενται για να συμπληρώσουν μια φράση με νόημα που μπορεί να απομνημονευτεί εύκολα. Στην παραπάνω πρόταση δεν περιέχεται το 210, κωδικοποιήσαμε δηλαδή μόνο το επταψήφιο νούμερο **8537205**. Με τον ίδιο κώδικα το τηλεφωνικό νούμερο **(2310) 222485** μπορεί να κωδικοποιηθεί ως **ΤαχύΤηΤα ΔροΜΕα**.

2	2	2	4	8	5
Ταχύ	Τη	Τα	Δρο	Μ	Εα

Μια καλή σκέψη που διευκολύνει τα πράγματα ήταν η δημιουργία δικών μας λέξεων ή φράσεων έστω και χωρίς νόημα. Έτσι π.χ το νούμερο **71925** μπορεί να κωδικοποιηθεί με τη λέξη **αΛαΒαΝΤάρΕ**.

7	1	9	2	5
----------	----------	----------	----------	----------

Ν. Ιωσηφίδης: ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

αΛα	Βα	Ν	Τάρ	Ε
-----	----	---	-----	---

Μια άλλη σκέψη ήταν η δημιουργία ενός ονοματεπωνύμου. Έτσι π.χ το νούμερο **488064** κωδικοποιείται με το ονοματεπώνυμο **ΔήΜος αΜΠριΚίΔης**.

4	8	8	0	6	4
Δή	Μος	αΜ	Πρι	Κί	Δης

Κάτι σημαντικό που πρέπει να τονίσουμε είναι ότι αν πληκτρολογήσουμε ένα δεκαψηφίο νούμερο και συνεχίσουμε να πληκτρολογούμε και άλλα ψηφία, η τηλεφωνική συσκευή θα τα αγνοήσει. Έτσι π.χ αν καλέσουμε το **210-234567890**, η συσκευή θα καλέσει **210-2345678** και θα αγνοήσει τα ψηφία μετά το 10^ο.

Κάποιες σκέψεις που οδήγησαν στην επιλογή του κώδικα Π ήταν οι:

- Το γράμμα Α είναι προτιμότερο να είναι κενό, επειδή πιο εύκολα συμπληρώνουμε με το γράμμα Α για να δημιουργήσουμε λέξεις, ενώ πολύ συχνά περισσεύει και πρέπει να το απορρίψουμε.
- Το γράμμα Σ έπρεπε να είναι κενό για να το συμπληρώνουμε στο τέλος των λέξεων.
- Δεν έπρεπε στον κώδικα να υπάρχουν τα γράμματα Ι, Η, Υ, Ο και Ω επειδή ορθογραφικά λάθη θα δημιουργούσαν λάθη στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση.

Μια ακόμη σκέψη που οδήγησε στον παραπάνω κώδικα ήταν η εξής:

Τα γράμματα του κώδικα έπρεπε να μπορούν να συνδυάζονται κατά το δυνατόν. Η επιλογή του κώδικα Π προσφέρεται καλύτερα για το σκοπό αυτό. Π.χ με τον κώδικα Π ο συνδυασμός **62** μπορεί να βρεθεί μέσα σε πολλές λέξεις όπως: άτα**Κ**Τος, **Κ**Τίσμα, **Κ**Τίριο, κ.α. Βέβαια δεν είναι απαραίτητο τα γράμματα αυτά να βρίσκονται συνεχόμενα σε μια λέξη. Έτσι οι λέξεις **Κα**Τά, **Κα**Τεβάζω, ανα**Κα**Τανομή κ.α περιέχουν τον ίδιο συνδυασμό **ΚΤ**. Βέβαια δεν πρέπει μεταξύ των γραμμάτων Κ και Τ των παραπάνω λέξεων να παρεμβάλλονται άλλα μη κενά γράμματα. Έτσι π.χ η λέξη **Κά**Λα**Ν**Τα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον συνδυασμό **62** αφού μεταξύ των Κ και Τ που παριστάνουν τα ψηφία 6 και 2 παρεμβάλλονται τα γράμματα Λ και Ν που παριστάνουν τα ψηφία 7 και 9 αντίστοιχα.

Ο κώδικας Π λοιπόν εξυπηρετούσε καλύτερα και με τη βοήθεια αυτού κωδικοποιήθηκαν πολλά τηλέφωνα. Πάνω από 150 τηλέφωνα μαθητών μας και γνωστών μας κωδικοποιήθηκαν με τον κώδικα Π, ώστε να τα θυμούμαστε απ' έξω. Ακόμη κωδικοποιήθηκαν αριθμοί τραπεζικών λογαριασμών, αστυν. ταυτοτήτων και άλλοι μεγάλοι αριθμοί όπως ο αριθμός $\pi = 3,14159 26535 89793 23846 26433$

Για μεγάλο διάστημα ο κώδικας Π φάνηκε ιδανικός. Τα πρώτα μειονεκτήματα φάνηκαν αργότερα όταν προσπαθήσαμε να διευκολύνουμε την κωδικοποίηση κατασκευάζοντας πίνακες με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς 2 ή 3 ψηφίων. Κατασκευάστηκαν δηλαδή πίνακες που περιείχαν τους 100 δυνατούς συνδυασμούς δύο ψηφίων: 00, 01, 02, 03, ..., 99 και τους 1000 δυνατούς συνδυασμούς τριών ψηφίων:

000, 001, 002,..., 999. Οι πίνακες αυτοί κατασκευάστηκαν το 1989 με τη βοήθεια υπολογιστή και ενός λεξικού. Με ένα απλό πρόγραμμα με τη γλώσσα GFA-BASIC πληκτρολογήσαμε λέξεις από το λεξικό. Ο εκτυπωτής τις τύπωνε σε χαρτί γράφοντας με κεφαλαία τα μη κενά γράμματα της λέξης και δίπλα τον κωδικό αριθμό της. Έτσι αν πληκτρολογήσαμε π.χ “τρίγωνο”, ο εκτυπωτής έγραφε: “**ΤρίΓωNo – 239**”. Η λέξη κατόπιν τοποθετούνταν στους πίνακες στον αύξοντα αριθμό **239**. Η λέξη “ακλόνητος” γράφονταν ως “**αΚΛόNηTος – 6792**” και τοποθετούνταν στους πίνακες στον αύξοντα αριθμό **679**. Το γράμμα T αν και παρίστανε το ψηφίο 2 δεν έμπαινε στην κωδικοποίηση. Η λέξη αυτή μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στο τέλος μιας φράσης κωδικοποίησης τηλεφώνων. Π.χ η κωδικοποίηση του τηλεφωνικού αριθμού

210-XXXX679, αν περιοριστούμε στα 7 ψηφία **XXXX679** μπορούσε να γίνει κωδικοποιώντας τα 4 πρώτα ψηφία **XXXX** με κάποια λέξη ή φράση και κατόπιν τα τρία τελευταία ψηφία κωδικοποιούνται με τη λέξη **αΚΛόNηTος**. Το γεγονός ότι το γράμμα T της λέξης **αΚΛόNηTος** παριστάνει το ψηφίο 2 αγνοείται από την τηλεφωνική συσκευή όπως εξηγήσαμε πιο πριν. Με τη βοήθεια των πινάκων αυτών η κωδικοποίηση των τηλεφωνικών αριθμών έγινε πολύ εύκολη. Κωδικοποιήθηκαν περισσότερα από 150 τηλέφωνα μαθητών μας, αριθμοί τραπεζικών λογαριασμών, ο αριθμός π και άλλοι αριθμοί ώστε να τους θυμούμαστε εύκολα.

Για να κωδικοποιηθεί κάποιο νούμερο π.χ το **92832** (παραλείπουμε τον κωδικό της πόλης), τεμαχίζουμε το νούμερο σε δύο ή περισσότερα τμήματα. Π.χ **928-32** και κωδικοποιούμε κάθε τμήμα ξεχωριστά. Από τους πίνακες αυτούς βρίσκουμε κάποια λέξη που αντιστοιχεί στο **928**, π.χ **ΝόςΤιΜο** και μετά μια λέξη που αντιστοιχεί στο **32** π.χ **φαΓηΤό**. Έτσι το τηλεφωνικό νούμερο **928-32** κωδικοποιείται με τη φράση **ΝόςΤιΜο φαΓηΤό**.

9	2	8	3	2
Νός	Τι	Μο	φαΓη	Τό

Το νούμερο **XXXXX-33-507** (όπου **XXXXX** είναι ο κωδικός της πόλης) κωδικοποιείται με τη φράση **Γρή Γορο αΕροΠΛάνο**.

3	3	5	0	7
Γρή	Γορο	αΕρο	Π	Λάνο

Όπως έχουμε εξηγήσει, η συσκευή θα αγνοήσει το ψηφίο 9 που αντιστοιχεί στο γράμμα N.

Βελτιστοποίηση του κώδικα

N. Ιωσηφίδης: ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

Αν και ο κώδικας Π εξυπηρετούσε τις ανάγκες για τις οποίες επινοήθηκε, μετέπειτα σκέψεις έδειξαν ότι μπορούσε να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο. Ο νέος (και τελικός) κώδικας είναι ο παρακάτω:

Τελικός κώδικας III:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
B	T	Γ	Δ	P	Π	Θ	M	N	K, Λ

Φάνηκε πιο “βολικό” να κωδικοποιηθεί το ψηφίο 5 με το γράμμα P αντί του E. Η αλλαγή αυτή έγινε για δύο λόγους:

- Μετά από εκατοντάδες δοκιμές φάνηκε ότι είναι ευκολότερο να χρησιμοποιείται το γράμμα E για να συμπληρώσει κενά παρά να παριστάνει το ψηφίο 5.
- Η χρησιμοποίηση του γράμματος E θα μπορούσε να οδηγήσει σε λάθος κωδικοποίηση εξαιτίας ορθογραφικού λάθους. Έτσι π.χ η λέξη **ΠαλαίΜαχος (078)** θα μπορούσε να γραφεί ως **ΠαΛΕΜαχος (0758)** προκαλώντας λάθος κατά την κωδικοποίηση ή αποκωδικοποίηση.

Μια άλλη βελτίωση του κώδικα οφείλεται στο ότι το ψηφίο 0 είναι προτιμότερο να αντιστοιχεί σε δύο γράμματα, επειδή σε πολλά μη τηλεφωνικά νούμερα είναι σύνηθες να υπάρχουν δύο ή περισσότερα μηδενικά. Αυτό μας ανάγκασε να αντιστοιχήσουμε στο 0 τα γράμματα K και Λ επειδή συνδυάζονται πολύ καλά μεταξύ τους, υπάρχουν δηλαδή πολλές λέξεις που περιέχουν τα δύο γράμματα K και Λ. Με τη νέα αντιστοίχιση δεν είναι δύσκολο να κωδικοπήσουμε τέτοια νούμερα. Έτσι π.χ όλες οι λέξεις **ΚλάΜα**, **ΚλήΜα**, **ΚλίΜα**, **ΚαΛός**, **αΛΚοόΛ**, **ΜαΛαΚός** και ένα σωρό άλλες περιέχουν τον ίδιο συνδυασμό 00.

Η αντιστοιχία αυτή δεν είναι σίγουρο ότι είναι η πιο καλή. Υπάρχουν πάρα πολλές αντιστοιχίες που δεν έχουν ελεγχθεί και πιθανότατα υπάρχει καλύτερη. Ο αριθμός των αντιστοιχιών που μπορούμε να κατασκευάσουμε χωρίς να αποκλείσουμε τα φωνήεντα και αντιστοιχώντας ένα γράμμα σε κάθε ψηφίο είναι όσες και οι απλές διατάξεις των 24 ανά 10 δηλαδή

$$24 \times 23 \times 22 \times 21 \times 20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 15 = 7.117.005.772.800$$

Αν αποκλείσουμε τα 7 φωνήεντα και αντιστοιχήσουμε σε κάθε ψηφίο ένα μόνο από τα 17 σύμφωνα, ο αριθμός των δυνατών αντιστοιχιών είναι όσες οι απλές διατάξεις των 17 ανά 10 δηλαδή

$$17 \times 16 \times 15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8 = 70.572.902.400$$

Αν τέλος αντιστοιχήσουμε στο 0 δύο σύμφωνα (όπως στον τελικό κώδικα III) ο αριθμός των αντιστοιχιών είναι

$$17 \times 16 \times 15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 28 = 247.005.158.400$$

Το ερώτημα που προκύπτει είναι ποια από όλες τις αντιστοιχίες είναι η καλύτερη. Τι σημαίνει όμως καλύτερη;

Καλύτερη σημαίνει ότι πρέπει η αντιστοιχία να είναι τέτοια, ώστε οι αριθμοί να κωδικοποιούνται κατά το δυνατόν ευκολότερα, να υπάρχουν δηλαδή όσο το δυνατόν περισσότερες λέξεις για κάθε συνδυασμό ψηφίων. Αν π.χ αντιστοιχίσουμε στο γράμμα Ξ το ψηφίο 0, τότε για το νούμερο **252000** θα πρέπει να βρούμε λέξη ή φράση με τρία Ξ πράγμα δύσκολο ή αδύνατο. Αν αντιστοιχίσουμε στο K το 0 τα πράγματα είναι πιο εύκολα. π.χ **ΚόΚΚ**ινος. Πρέπει λοιπόν να ψάξουμε ποιες αντιστοιχίες δίνουν λέξεις με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς 2 ή 3 ψηφίων. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι δυνατό να γίνει με το χέρι. Όπως εξηγήσαμε παραπάνω οι αντιστοιχίες είναι πάρα πολλές και είναι αδύνατο να ελεγχθούν. Αλλά και αν υποθέσουμε ότι μπορούμε να τις ελέγξουμε όλες, άραγε θα βρούμε κάποια που να δίνει λέξεις με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς δύο ή τριών ψηφίων; Το πρόβλημα της εύρεσης λέξεων για κάθε συνδυασμό δύο ή τριών ψηφίων μπορεί να ξεπεραστεί αν χρησιμοποιήσουμε περισσότερες λέξεις για ένα δύσκολο συνδυασμό. Αν π.χ θέλουμε να κωδικοποιήσουμε το νούμερο **203** και δεν μπορούμε να βρούμε λέξη που περιέχει τα τρία γράμματα T, Λ, Γ, μπορούμε να τεμαχίσουμε το **203** σε δύο κομμάτια και να χρησιμοποιήσουμε δύο λέξεις. Π.χ Το **άΛοΓο** ή Το **άΛΓος** ή **άΤΛας** Γης. Έτσι το πρόβλημα αυτό ξεπερνιέται. Βέβαια θα ήταν προτιμότερο να βρούμε μία μόνο λέξη με τα τρία γράμματα T, Λ, Γ.

Πως θα επιλεγεί λοιπόν ο κώδικας; Μόνο ένα πρόγραμμα σε υπολογιστή θα μπορούσε να κάνει τέτοια επεξεργασία. Το σκεπτικό λοιπόν ήταν να γίνει ένα πρόγραμμα με τη βοήθεια του οποίου ο υπολογιστής θα μπορούσε να επεξεργαστεί πάρα πολλά δεδομένα με μεγάλη ταχύτητα.

Αρχικά χρειάζεται να αποθηκεύσουμε στη μνήμη του υπολογιστή πολλές λέξεις ενός λεξικού. Κατόπιν δίνοντας μια συγκεκριμένη αντιστοιχία ο υπολογιστής αποκωδικοποιεί όλες τις λέξεις του λεξικού. Στην οθόνη γράφει σε μια στήλη τα διψήφια νούμερα 00, 01, 02, ..., 99 και δίπλα τους τον αριθμό των λέξεων που υπάρχουν, χωρίς να γράφει τις ίδιες τις λέξεις. Π.χ δίπλα στο συνδυασμό 02 γράφει 30 που σημαίνει ότι υπάρχουν στο λεξικό 30 λέξεις που παριστάνουν τον αριθμό 02. Το ίδιο κάνει και για τους τριψήφιους συνδυασμούς.

Με το πρόγραμμα αυτό μπορούμε να έχουμε μια αρχική εκτίμηση κατά πόσο κάποιος κώδικας εξυπηρετεί ή όχι. Μπορούμε να συγκρίνουμε δύο ή περισσότερους κώδικες για να δούμε ποιος είναι καλύτερος. Βέβαια, μια τέτοια επεξεργασία αφήνει ερωτηματικά για το κατά πόσο ο κώδικας που επιλέξαμε είναι καλύτερος από άλλους που δεν ελέγξαμε. Ο έλεγχος κατά τον τρόπο αυτό δε λύνει το πρόβλημα του βέλτιστου κώδικα. Το πρόγραμμα όμως μπορεί να βελτιωθεί περισσότερο ώστε ο υπολογιστής να δοκιμάζει μόνος του όλες τις δυνατές αντιστοιχίες και να βρει σε ποια απ' αυτές χρησιμοποιούνται πιο πολλές λέξεις. Κάτι τέτοιο όμως σκοντάφτει στην ταχύτητά του υπολογιστή. Και αν υποθέσουμε όμως ότι κάποτε κάποιος υπολογιστής μπορεί να τελειώσει τη διαδικασία, το πρόβλημα του βέλτιστου κώδικα δεν λύνεται ακόμη, επειδή ο κώδικας που χρησιμοποιεί τις περισσότερες λέξεις δεν είναι σίγουρα ο καλύτερος. Αν π.χ ένας κώδικας χρησιμοποιεί 5.000 λέξεις και ένας άλλος 6.000 λέξεις, αυτό σε καμιά περίπτωση δε σημαίνει ότι ο δεύτερος κώδικας είναι καλύτερος από τον πρώτο. Αυτό που κάνει έναν κώδικα πετυχημένο είναι η ομοιόμορφη κατανομή των λέξεων. Αν π.χ δύο κώδικες χρησιμοποιούν 5.000 λέξεις καθένας για την κωδικοποίηση των 1.000 τριψήφιων συνδυασμών που σημαίνει $5.000 : 1000 = 5$ λέξεις κατά μέσο όρο για κάθε συνδυασμό, καλύτερος είναι εκείνος που σε κάθε συνδυασμό δίνει 5 περίπου λέξεις και όχι εκείνος που δίνει σε άλλους συνδυασμούς 20 ή 30 λέξεις και σε άλλους συνδυασμούς δεν δίνει καμία λέξη ή δίνει μια λέξη.

Ν. Ιωσηφίδης: ΑΠΟΜΝΗΜΟΝΕΥΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

Το πόσο διασκορπισμένες είναι οι τιμές αυτές (πλήθος λέξεων) γύρω από τη μέση τιμή (μέσο όρο) δίνεται από τη Στατιστική από έναν αριθμό (μέτρο) που λέγεται τυπική απόκλιση. Όσο πιο μικρή είναι η τυπική απόκλιση τόσο καλύτερα κατανέμονται οι τιμές γύρω από τη μέση τιμή. Για τον λόγο το πρόγραμμα θα πρέπει εκτός των προαναφερθέντων να υπολογίζει σε κάθε περίπτωση και την τυπική απόκλιση για δείγματα χιλιάδων αριθμών.

Επειδή όπως προαναφέραμε είναι αδύνατο να ελέγξουμε όλες τις αντιστοιχίες, κατασκευάσαμε ένα πρόγραμμα που να ελέγχει μόνο τις αντιστοιχίες που δίνουμε εμείς στον υπολογιστή. Η ενασχόληση με το πρόβλημα αυτό δείχνει ποιες αντιστοιχίες είναι “βολικές” και ο υπολογιστής μας δείχνει ποια από αυτές είναι η καλύτερη.

Αφού λοιπόν και ο υπολογιστής δε θα μπορούσε να βρει τον βέλτιστο κώδικα, αρκεστήκαμε σε έναν “βολικό” κώδικα που εμπειρικά φαίνεται πολύ καλός. Ο κώδικας αυτός ικανοποιεί πολύ καλά τις ανάγκες για τις οποίες δημιουργήθηκε. Κατασκευάστηκαν οι σχετικοί πίνακες ώστε να μην ψάχνουμε μόνοι μας για λέξεις, αλλά να τις παίρνουμε έτοιμες από τους πίνακες. Οι πίνακες περιέχουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς δύο ή τριών ψηφίων. Ακόμη περιέχουν και κάποια τετραψήφια και πενταψήφια νούμερα. Αυτά όμως τοποθετήθηκαν στους τριψήφιους αριθμούς που αποτελούνται από τα τρία πρώτα ψηφία του τετραψήφιου ή πενταψήφιου αριθμού. Έτσι η λέξη **ΔαΚΤυΛίδι** που παριστάνει τον πενταψήφιο **40204** τοποθετήθηκε στο **402**. Κατά την κωδικοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πενταψήφιος ή και ως τετραψήφιος στο τέλος ενός τηλεφωνικού αριθμού.

Η κατασκευή του πίνακα αυτού έγινε με το γνωστό πρόγραμμα excel με το οποίο κωδικοποιήθηκαν 6.285 λέξεις ενός λεξικού όπως δείχνουμε αμέσως (Επιδεικνύεται το πρόγραμμα).

Με αφορμή την εισήγηση αυτή, μια καλή προσπάθεια που προτιθέμεθα να κάνουμε τώρα είναι η κωδικοποίηση του αριθμού $\pi = 3,14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\dots$ με έμμετρο τρόπο. Οι στίχοι κατόπιν μπορούν να μελοποιηθούν και να γίνουν ένα ωραίο τραγούδι.

Αν κάποιος ενδιαφερόμενος μας απαλλάξει από τον κόπο αυτό θα του είμεθα ευγνώμονες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κανένα μέρος της εισήγησης δεν προέρχεται από κάποια πηγή, έτσι δεν υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές.