Τηλεκάρτες

Μία ματιά

Οι τηλεφωνικές κάρτες υπάρχουν σε διάφορες μορφές και έχουν προσελκύσει την προσοχή αρκετών από τους ασχολούμενους με τα ηλεκτρονικά. Εκτός από το ότι έχουν ήδη γίνει αντικείμενα συλλογής για τις ωραίες παραστάσεις και φωτογραφίες που συνήθως τις κοσμούν, παρουσιάζουν ενδιαφέρον από την άποψη του ελέγχου του λογισμικού τους, όχι με παράνομο σκοπό, αλλά για τη δυνατότητα χρήσης τους σαν ηλεκτρονικά κλειδιά σε συστήματα ασφαλείας. Υπάρχουν βέβαια και οι πειρατές, που προσπαθούν να σπάσουν το απαραβίαστο συστημάτων που θεωρούνται απόλυτα ασφαλή.

υπό Patrick Gueuuile

Ανεξάρτητα από το κίνητρό σας, για να εξετάσετε το λογισμικό που περιέχει μια κάρτα τηλεφώνου θα πρέπει κατ' αρχή να μπορέσετε να κάνετε επαφή με το κύκλωμά της και στη συνέχεια να αναγνωρίσετε τα σήματα που εμφανίζονται στους διάφορους ακροδέκτες της.

ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΤΑΣ

Η τηλεφωνική κάρτα είναι ήδη γνωστή σε όλους μας. Στο χρυσαφί πλαίσιο με τις περίεργες γραμμούλες υπάρχει ένα ψηφιακό ολοκληρωμένο, θαμμένο μέσα στο πλαστικό. Οι επίχρυσες επιφάνειες είναι οι επαφές των ακίδων αυτού του ολοκληρωμένου. Η θέση των επαφών και του ολοκληρωμένου στην κάρτα είναι αυστηρά καθορισμένη.

Μέχρι να καθιερωθούν οι τηλεφωνικές κάρτες χωρίς επαφές, στις σημερινές τηλεκάρτες, η επικοινωνία του ολοκληρωμένου τους με τον έξω κόσμο γίνεται μέσω 6,7 ή 8 πλατειών επίχρυσων νησίδων, που έχουν καθορισμένη θέση.

Η αρίθμηση των επαφών φαίνεται στο **Σχήμα 1.** Ο σωστότερος όρος για το σύστημα αυτό είναι "micromodule" (μικροτμήμα).

Αν και σε μερικές χώρες χρησιμοποιούνται ακόμη ολοκληρωμένα με οκτώ ενεργές επαφές, στις περισσότερες χώρες πλέον, οι τηλεφωνικές κάρτες έχουν μόνο έξι επαφές., αφού οι επαφές ISO4 και ISO8 ; έχουν ήδη εξαφανιστεί.

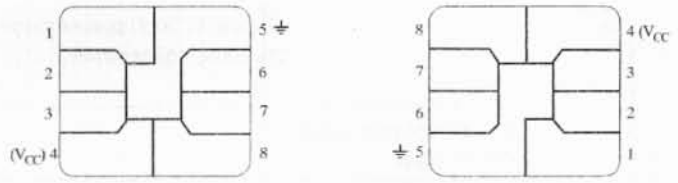
Η επαφή ISO5 εντοπίζεται πάντοτε εύκολα, γιατί εκτείνεται μέχρι το κέντρο του χρυσού παραλληλογράμμου. Η επαφή αυτή αντιστοιχεί στη γη του ολοκληρωμένου.

Το ολοκληρωμένο μπορεί να βρίσκεται σε δύο θέσεις επάνω στην κάρτα. Η θέση "ISO" που δείχνει το **Σχήμα 2** είναι η συνηθέστερη και αυτή που αναμένεται να επιβιώσει στα επόμενα χρόνια.

Το **Σχήμα 3** δείχνει την εναλλακτική θέση "AFNOR", που τώρα πλέον θεωρείται απηρχαιωμένη και αποτελεί κατάλοιπο της πρώτης εφαρμογής των τηλεφωνικών καρτών στη Γαλλία. Εκατομμύρια πάντως τέτοιες κάρτες εξακολουθούν να κυκλοφορούν σήμερα. Δεν εκπλήσσει βέβαια το γεγονός ότι τα μηχανήματα ανάγνωσης παλαιών και νέων καρτών διαθέτουν απλά δύο ομάδες επαφών στις αντίστοιχες θέσεις, με τις ομόλογες επαφές συνδεμένες παράλληλα, μέσα στη συσκευή ανάγνωσης.

Οι τηλεφωνικές κάρτες απαιτούν φυσικά τάση τροφοδοσίας (Vcc), που επιβάλλεται στην επαφή ISO1 και είναι +5V.

1



Σχήμα 1. Οι επαφές των ολοκληρωμένων των τηλεκαρτών τύπου ISO και AFNOR.

2

Σχήμα 2. Σε αυτές τις τηλεκάρτες, το ολοκληρωμένο είναι στη θέση ISO.

3

Σχήμα 3. Δύο τηλεκάρτες συμβατές με το σύστημα AFNOR.

Οι παλαιότερες τηλεκάρτες, που διαθέτουν ολοκληρωμένο τεχνολογίας NMOS, απαιτούν και μια δεύτερη τάση τροφοδοσίας (Vpp), που επιβάλλεται στην επαφή ISO6 και είναι τιμής +5V ή +21V, κατά την εγγραφή δεδομένων στην κάρτα.

Επειδή οι επαφές της κάρτας είναι λίγες, η ροή δεδομένων σε αυτές είναι σειριακή.

Η επαφή ISO7 είναι ο αγωγός ροής δεδομένων από και προς την κάρτα (I/O data). Οι υπόλοιπες επαφές διαφέρουν, ανάλογα με την τεχνολογία κάθε τύπου κάρτας.

Θα περιοριστούμε εδώ στην εξέταση των λεγομένων "σύγχρονες" καρτών, που τέτοιες είναι και οι τηλεφωνικές. Πρόκειται ουσιαστικά για προστατευμένες μνήμες. Οι "ασύγχρονες" κάρτες περιέχουν ένα μικροεπεξεργαστή και χρησιμοποιούνται για πολύ συνθετότερες εργασίες που απαιτούν υψηλότερο βαθμό ασφαλείας. Τέτοιες εφαρμογές είναι η συνδρομητική TV, οι πιστωτικές κάρτες και τα ηλεκτρονικά πορτοφόλια.

Οι "συγχρονισμένες" κάρτες, άρα και οι τηλεφωνικές, λειτουργούν με διαδοχικό τρόπο. περιέχουν ένα απαριθμητή διευθύνσεων, που δείχνει πάντα το bit που πρόκειται να διαβαστεί ή να γραφεί.

Οι "μικροεντολές" δίνονται στην κάρτα μέσω δύο ή τριών επαφών. Η μία από αυτές, (τυπικά η ISO3) φέρει το σήμα χρονισμού.

'Ολες ουσιαστικά οι τηλεφωνικές κάρτες υπάγονται σε ένα από τα εξής δύο πρωτόκολλα επικοινωνίας:

* Το γαλλικό πρωτόκολλο, που έχει τρεις επαφές επικοινωνίας και είναι σήμερα το πλέον διαδεδομένο παγκοσμίως.

* Το γερμανικό πρωτόκολλο, που έχει δύο επαφές επικοινωνίας και γίνεται βαθμιαία αποδεκτό στην Ευρώπη (Αγγλία, Ολλανδία, Ελβετία κλπ).

Μια και μόνη ματιά στα **Σχήματα 4 και 5** αποκαλύπτει ότι τα δύο αυτά πρωτόκολλα είναι ασύμβατα μεταξύ τους.

Από άποψη αρχής λειτουργίας όλα τα συστήματα είναι όμοια, επειδή η κάρτα δέχεται τροφοδοσία, αλλά και αμέσως μετά δέχεται μια εντολή μηδενισμού από το μηχάνημα ανάγνωσης. Στη συνέχεια διαβάζεται το πρώτο bit της μνήμης, από την επαφή ISO7.

Ας σημειωθεί πάντως ότι ορισμένοι τύποι καρτών, κυρίως αυτές με δύο επαφές δεδομένων, χρειάζονται μια αντίσταση σύνδεσης προς το θετικό (pull-up resistor) μεταξύ της επαφής ISO7 και της Vcc, επειδή η έξοδός τους είναι τύπου ανοικτής εκροής. Η αντίσταση αυτή έχει τυπικά τιμή από 5 μέχρι 10 kΩ.

Για την προσπέλαση του νιοστού bit της μνήμης, η συσκευή ανάγνωσης πρέπει να δώσει ν μικρο-εντολές πρόσω μετακίνησης (UP), μέσω της επαφής ISO7, πριν φτάσει στο επιθυμητό bit.

Καθώς δεν υπάρχει πρόβλεψη για αναστροφή, η προσπέλαση προηγούμενης θέσης μνήμης απαιτεί τον επαναμηδενισμό (RESET) της κάρτας και κατόπιν την πρόσδωση μ εντολών UP, μέχρι το bit μ της μνήμης, όπου μ<ν. Κατά συνέπεια, τις περισσότερες φορές τα

4 ***Σχήμα 4. Το Γαλλικό πρωτόκολλο τηλε κάρτας.***

ISO 6: Vpp (21V) *ISO 7: data output* *ISO 8: fuse (do not use)*			
ISO 2:	*ISO 4:*	*ISO 3:*	*micro-instruction*
0	*0*		*RESET*
0	*1*		*UP*
1	*1*		*PROGRAM (0→1)*

5 ***Σχήμα 5. Το Γερμανικό πρωτόκολλο τηλεκάρτας.***

ISO 6: not connected *ISO 7: data*		
ISO 2:	*ISO 3:*	*micro-instruction*
1		*RESET*
0		*UP*
	*0*	*PROGRAM (1→0)* *link these two sequences*
0		

bit διαβάζονται διαδοχικά.

Υπό ορισμένες συνθήκες που καθορίζονται από το πρόγραμμα προστασίας που υπάρχει στην κάρτα, μπορεί να γίνει εγγραφή δεδομένων σε αυτή μέσω της εντολής PROGRAM. Η εγγραφή στις κάρτες γαλλικού τύπου μετατρέπει ένα 0 σε 1, ενώ στις γερμανικού τύπου, το 1 μετατρέπεται σε 0.

ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΩΝ ΚΑΡΤΩΝ

Τα διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας μεταξύ του γαλλικού και του γερμανικού τύπου καρτών έχουν διαφορές και στη δομή της μνήμης.

Η κάρτα τηλεφώνου πρώτης γενιάς στην Γαλλία, η "Telecarte" περιέχει μια EPROM 256 bit. Όλα αυτά τα bit μπορούν να διαβαστούν, αλλά από το εργοστάσιο προγραμματίζονται μόνο τα πρώτα 96 και αυτά προστατεύονται από μια ενσωματωμένη ασφάλεια (επαφή ISO8), που καταστρέφεται στο τέλος του προγραμματισμού.

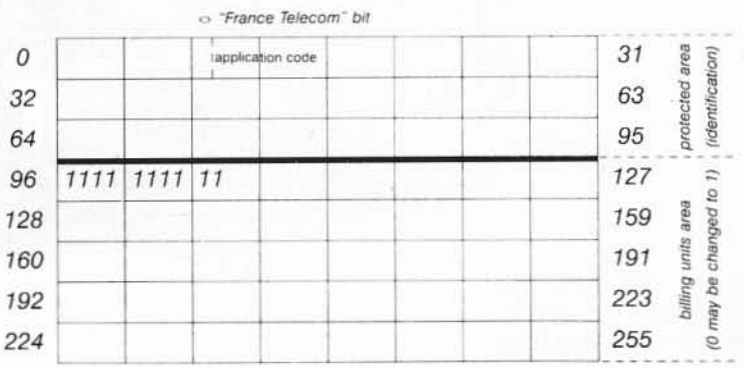
ΤΑ 96 αυτά bit περιέχουν τον αριθμό σειράς και το μήνυμα αυθεντικότητας της κάρτας και βέβαια είναι μοναδικά για κάθε κάρτα, για να καθίσταται δυνατή η αναγνώρισή της σαν γνήσιας από τα μηχανήματα ανάγνωσης. Με αυτό τον τρόπο δεν αποφεύγεται μόνο η χρήση αντιγραμμένων καρτών (κλώνων) αλλά και απορρίπτονται οι κάρτες με προβληματικά δεδομένα.

Αυτή η μοναδική ψηφιακή πληροφορία κάθε κάρτας επιτρέπει τη χρήση της σε διατάξεις ηλεκτρονικής ασφαλείας. Το μόνο που χρειάζεται να κάνετε είναι να βάλετε τη συσκευή ανάγνωσης να διαβάσει αυτά τα 96 bit.Τα bit 8 έως 15 αποτελούν τον "κώδικα εφαρμογής" της κάρτας, που παίρνει τις τιμές 03,04,05,ή 06 για τις γαλλικές τηλεκάρτες, ενώ κάθε τιμή από το 80 και επάνω υποδηλώνει διαφορετική χρήση της κάρτας. Ο λόγος που έχουν έτσι τα πράγματα είναι διότι Ο Γαλλικός Οργανισμός τηλεπικοινωνιών έχει υποχρεώσει τους κατασκευαστές να προγραμματίζουν το bit 8 όταν αυτό προορίζεται για οποιοδήποτε άλλο χρήστη.

Η περιοχή από το bit 96 μέχρι το 255 χρησιμοποιείται για την απαρίθμηση των τηλεφωνικών μονάδων. Αρχικά όλα αυτά τα bit είναι 0 και γίνονται διαδοχικά 1, καθώς αυξάνει η χρέωση της κάρτας σε μονάδες.

Θεωρητικά μια τέτοια τηλεκάρτα θα χωρούσε 160 μονάδες. Στην πράξη, 10 μονάδες "καίγονται" στο εργοστάσιο για δοκιμή της κάρτας, περιορίζοντας τις διαθέσιμες μονάδες σε 150. Στη Γαλλία κυκλοφορούν κάρτες με 5, 50 ή 120 μονάδες, πράγμα που σημαίνει ότι κάθε άδεια γαλλική τηλεκάρτα περιέχει ακόμα ορισμένα bit που μπορούν να μετατραπούν από 0 σε 1 κατά τη διάρκεια πειραματισμών.

6



Σχήμα 6. Η δομή μνήμης μιας γαλλικής τηλεκάρτας.

Σαν παράδειγμα, το **Σχήμα7** δείχνει το περιεχόμενο μιας αχρησιμοποίητης κάρτας των 50 μονάδων. Το περιεχόμενο της ίδιας κάρτας, όταν έχει πλέον αδειάσει, φαίνεται στο **Σχήμα 8.** Προσέξτε εδώ τα 8 τελευταία bit της κάρτας που παραμένουν λογικό 1 αν και η κάρτα έχει αδειάσει. Το **Σχήμα 9** δείχνει

7 ***Σχήμα 7. Αχρησιμοποίητη γαλλική τηλεκάρτα 50 μονάδων.***

1100	*0011*	*0000*	*0101*	*0101*	*1001*	*0001*	*0100*
1100	*0011*	*0010*	*0010*	*1000*	*1000*	*0011*	*0011*
1011	*1111*	*1110*	*1110*	*0001*	*0000*	*0000*	*0110*
1111	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*
1111	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*1111*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*1111*	*1111*

8 ***Η ίδια τηλεκάρτα, άδεια.***

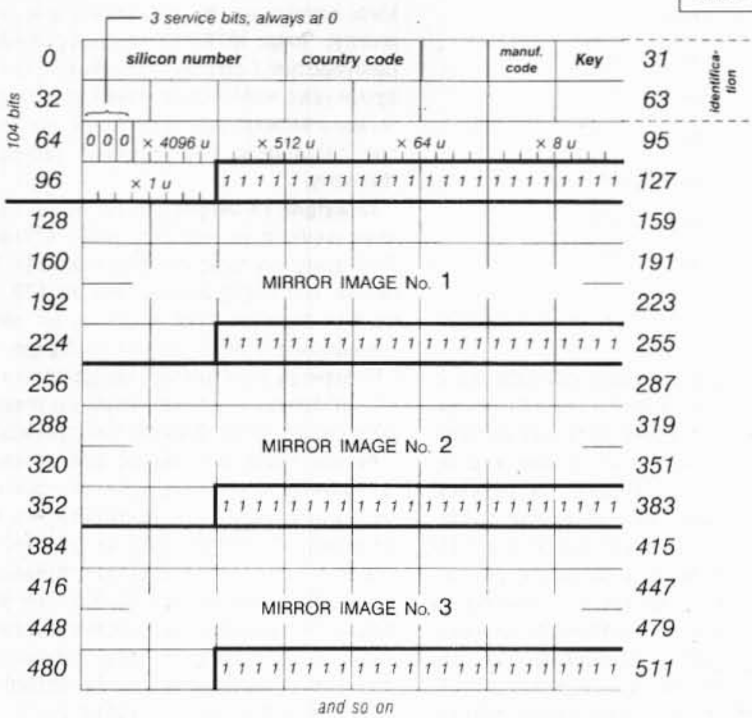
1100	*0011*	*0000*	*0101*	*0101*	*1001*	*0001*	*0100*
1100	*0011*	*0010*	*0010*	*1000*	*1000*	*0011*	*0011*
1011	*1111*	*1110*	*1110*	*0001*	*0000*	*0000*	*0110*
1111	*1111*	*1100*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*
0000	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*	*0000*

Τύπος ολοκληρωμένου:	Texas ή EPROM
Κωδικός ομάδας	05 (τηλεφωνική κάρτα)
Αριθμός σειράς	59142288
Μνήμη αυθεντικότητας	33EE
Παράμετροι προγραμματισμού:	1(50mS/21V)
Κωδικός υπηρεσιών	0
Αξία	06 (50 μονάδες)
Χρησιμοποιημένες	50 μονάδες
Κανένα υπόλοιπο.	

Σχήμα 9. Μετάφραση (μέσω ειδικού προγράμματος) των δεδομένων που διαβάστηκαν από την κάρτα του Σχήματος 8.

Σχήμα 10. Ο απαριθμητής μνήμης μιας άδειας Ισπανικής τηλεκάρτας, που αρχικά άξιζε 1000 πεσέτες.

1010	1011	1000	0011	1111	1111	1111	1111
0101	1010	0000	1001	1011	0111	0001	0101
0001	0100	1000	1010	0001	1110	0010	0010
1111	1111	1110	0010	0000	1000	0100	0001
0000	0100	0001	0000	0100	0001	0000	1000
0100	0000	1000	0100	0010	0000	1000	0001
0000	1000	0010	0110	1010	0001	1001	0010
1000	1010	0100	1001	0010	0100	1010	0001



Σχήμα 11. Η δομή μνήμης μιας γερμανικής τηλεκάρτας, (παλαιού τύπου).

Σχήμα 12. Αποτέλεσμα αναάγνωσης των 512 bit σε μια άδεια γερμανική τηλεκάρτα (παλαιού τύπου) Η ίδια περιοχή των 128 bit εμφανίζεται τέσσερις φορές.

1111	0010	0010	1111	1111	1111	0100	1010
1110	0010	1100	0000	1100	1110	0100	1100
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	0010	0010	1111	1111	1111	0100	1010
1110	0010	1100	0000	1100	1110	0100	1100
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	0010	0010	1111	1111	1111	0100	1010
1110	0010	1100	0000	1100	1110	0100	1100
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	0010	0010	1111	1111	1111	0100	1010
1110	0010	1100	0000	1100	1110	0100	1100
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111

πως με ένα κατάλληλο πρόγραμμα μπορούμε να αποκωδικοποιήσουμε τα 256 bit και να τα μετατρέψουμε σε κατανοητές πληροφορίες. Μερικές χώρες (ιδιαίτερα η Ισπανία και η Δημοκρατία της Κροατίας) χρησιμοποιούν ένα πολυπλοκότερο σύστημα κωδικοποίησης, που επιτρέπει να ξεπεραστεί το όριο των 150 μονάδων ανά κάρτα. Χωρίς να μπούμε σε λεπτομέρειες, λέμε πως κάτι τέτοιο γίνεται επειδή ορισμένα bit αντιπροσωπεύουν περισσότερες μονάδες από μία, όπως φαίνεται στο παράδειγμα που δείχνει το **Σχήμα 10**.

Η γερμανική τηλεκάρτα (Telefonkarte) δημιουργήθηκε δύο χρόνια αργότερα από την γαλλική και έτσι μπόρεσε να ωφεληθεί από την τεχνολογία CMOS EEPROM.

Η φύση της EEPROM συνεπάγεται τη δυνατότητα σβησίματος και επανεγγραφής δεδομένων. Η λειτουργία των γερμανικών καρτών είναι πολύ διαφορετική από αυτή της πρώτης γενιάς των γαλλικών.

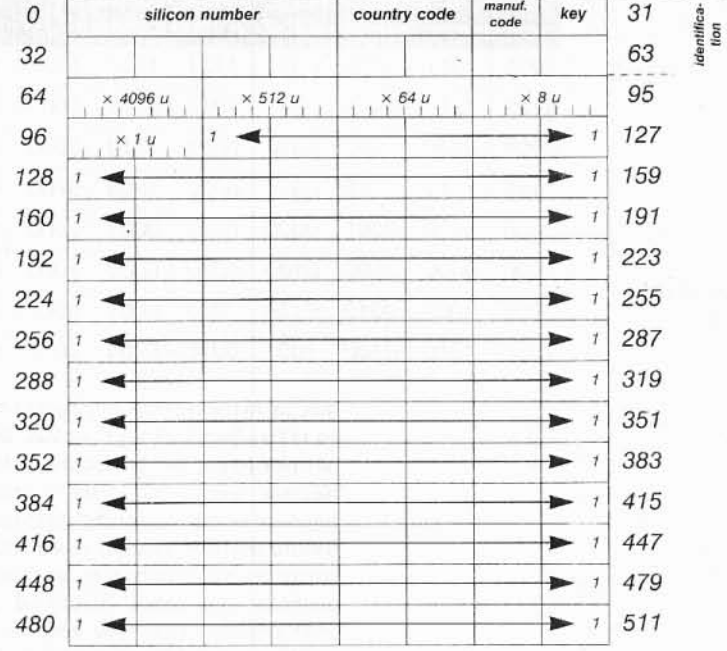
Στο **Σχήμα 11** υπάρχει η δομή της γερμανικής τηλεκάρτας, που βασίζεται σε 104 bit. Τα bit 104-127 είναι μονίμως 1. Από τη διεύθυνση 128 και επάνω υπάρχει ένα αντίγραφο των δεδομένων από το bit 0 έως το 103. Με άλλα λόγια, ο απαριθμητής δεδομένων επιστρέφει κυκλικά στην αρχή. Τα πρώτα 64 bit μπορούν να συγκριθούν με τα πρώτα 96 της γαλλικής τηλεκάρτας, επειδή και αυτά περιέχουν πληροφορίες αναγνώρισης.

Τα bit 0-11 περιέχουν ένα "αριθμό πυριτίου" που προγραμματίζεται στο ολοκληρωμένο κατά την κατασκευή του. Ο αριθμός αυτός μπορεί να επαναλαμβάνεται μερικές φορές σε ένα αριθμό καρτών (>>2^{12}).

Τα επόμενα οκτώ bit είναι τα ίδια για όλες τις κάρτες ενός εθνικού τηλεπικοινωνιακού συστήματος (Ff_h στη Γερμανία, $7F_h$ στην Ολλανδία, BF_h στα νησιά Guernsey (θάλασσα Μάγχης), $2F_h$ στην Αγγλία κλπ.

Τα bit 24-27 καθορίζουν τον κατασκευαστή της τηλεκάρτας, π.χ. 0_h = ORGA, 8_h = Giesecke & Devriendt, 4_h = ODS, C_h = Gemplus, 2_h = Soliac, 9_h = GPT κλπ. Τα μοναδικά δεδομένα κάθε κάρτας υπάρχουν όμως στην περιοχή χρέωσης των τηλεφωνικών μονάδων. Η περιοχή αυτή διαιρείται ουσιαστικά σε πέντε απαριθμητές, τέσσερις με 8 bit και ένα με 5 bit, των οποίων η λειτουργία μοιάζει με αυτή του άβακας (αριθμητηρίου). Για κάθε μονάδα συνδιάλεξης που χρεώνεται στην κάρτα, ένα λογικό 1 αλλάζει σε 0. στην περιοχή μονάδων που υπάρχει από το bit 96 μέχρι το 103. Όταν γεμίσει αυτή η περιοχή με μηδε-

13



Σχήμα 13. Η δομή μνήμης του Eurochip..

νικά, μηδενίζεται ένα bit στον επόμενο απαριθμητή (που μετράει οκτάδες). Η λειτουργία αυτή μηδενίζει επίσης τα 8 bit του απαριθμητή μονάδων, κάνοντάς τα πάλι λογικό 1. Με την ίδια λογική, γράφεται οκταδικό κρατούμενο στον απαριθμητή (X64), όταν ο απαριθμητής οκτάδων γεμίσει μηδενικά, και το ίδιο για τον τελευταίο απαριθμητή που μετράει (X 4096).

Οι κατασκευαστές αυτού του τύπου τηλεκαρτών ισχυρίζονται ότι με την μέθοδο απαρίθμησης που μόλις προαναφέραμε, σε μια κάρτα μπορούν να γραφούν 20480 τηλεφωνικές μονάδες, με μόλις 37 bit (8X8X8X8X-5=20480)

Με λίγη αριθμητική όμως φαίνεται ότι ο ισχυρισμός αυτός είναι λάθος, που δεν έγινε αντιληπτό εδώ και χρόνια. Στην πραγματικότητα, η χωρητικότητα μιας τέτοιας κάρτας είναι 25160 μονάδες. Όποιος και αν είναι πάντως ο πρακτικά εφικτός αριθμός μονάδων, είναι κατά πολύ μεγαλύτερος των 150 μονάδων του γαλλικού συστήματος με την EPROM των 256 bit, Επιτρέπεται συνεπώς η άμεση χρέωση σε υποπολλαπλάσια των νομισμάτων κάθε χώρας, παρέχοντας έτσι την αρχή της δικαιότερης χρονοχρέωσης. Ήδη μία τουλάχιστον Ευρωπαϊκή εταιρεία τηλεπικοινωνιών χρεώνει το τηλεφώνημα με ακρίβεια δευτερολέπτου.

14

Σχήμα 14. Αποτέλεσμα ανάγνωσης των 512 bit σε μια τηλεκάρτα που περιέχει το Eurochip. Τα πρώτα 128 bit είναι συμβατά με τους παλαιότερους τύπους.

1101	1000	0010	1111	1111	1100	0100	1010
1010	1010	0011	0100	1100	0001	1010	0110
0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
0000	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
0111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111

Το μειονέκτημα αυτού του τύπου καρτών είναι ότι κάποιος χρήστης μπορεί να ξαναγράψει ο ίδιος δεδομένα στην κάρτα του, οθήνοντας έτσι τη χρέωσή της και συνεπώς να τηλεφωνεί χωρίς να πληρώνει. Για να αποφευχθεί αυτή η απάτη, οι κατασκευαστές γράφουν στο ολοκληρωμένο μια πληροφορία που καθορίζει μέχρι πόσες μονάδες μπορεί να δεχθεί αυτή η κάρτα. Με αυτό τον τρόπο, σε μια "άδεια" γερμανική κάρτα όλα τα bit των απαριθμητών είναι 0. (**Σχήμα 12**).

Φαίνεται όμως πως και αυτό το μέτρο δεν είναι αρκετό για την καταστολή της όποιας απάτης. (σημ. ΜΤΦ. Οι αγγελίες συλλογής μισογεμάτων / άδειων τηλεκαρτών του ΟΤΕ έχουν μόνο καλλιτεχνικό κίνητρο;) Προς τούτο και ο περισσότερο περίπλοκος σχεδιασμός της τηλεκάρτας της επόμενης γενιάς, του "Eurochip".

Το **Σχήμα 13** δείχνει ότι τα πρώτα 128 bit είναι συμβατά με αυτά που μόλις εξετάσαμε. Αντί όμως για τρεις ολόϊδιες περιοχές δεδομένων, η περιοχή μνήμης από το 128 μέχρι το 511 περιέχει μόνο λογικό 1. με κάποιες παρεμβολές 0 όπως δείχνει το **Σχήμα 14.**

Η περιοχή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αποθήκευση κωδικών, όπως για παράδειγμα γίνεται για τις θυρίδες των τραπεζών.

Αν και παραμένει άκρως απόρρητος για προφανείς λόγους, ο μηχανισμός αυτός βασίζεται στην αρχή της πρόκλησης και ανταπόκρισης. Ο σκοπός είναι να μπει σε κάθε δημόσιο τηλεφωνικό θάλαμο ένα τμήμα ασφαλείας, με τη μορφή μιας κάρτας που θα περιέχει ένα μικροσκοπικό ολοκληρωμένο. Το τμήμα αυτό αποστέλλει στην τηλεκάρτα σε συχνά διαστήματα ένα τυχαίο αριθμό, που χρησιμοποιείται από την κάρτα για να κάνει ένα μυστικό υπολογισμό.

Μόλις το αποτέλεσμα του υπολογισμού επιστρέψει στο τμήμα ασφαλείας, υποτίθεται ότι θα του επιτρέπει να ελέγχει αλάθητα αν η κάρτα του χρήστη είναι αυθεντική και έτσι να επιτρέπει ή να απαγορεύει την όποια περαιτέρω δοσοληψία μέσω της κάρτας.

Οι προοπτικές της γαλλικής κάρτας δεύτερης γενιάς, της T2G να επιτύχει εμπορικά είναι πολύ απαισιόδοξες. Η κάρτα αυτή περιέχει ένα σχετικό μηχανισμό ασφαλείας, αλλά εξακολουθεί να είναι συμβατή με το γαλλικό σύστημα της πρώτης γενιάς, που χρησιμοποιείται ακόμη στη Γαλλία.

Προς το παρόν, πολλοί Γάλλοι θα αναρωτιούνται αν η άφιξη στη Γαλλία της ενιαίας Ευρωπαϊκής τηλεκάρτας, που θα επιτρέπει τηλεφωνήματα από οπουδήποτε προς οπουδήποτε μέσα στα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όποια και αν είναι αυτά, θα σημάνει το τέλος πολλών ετών πρωτοποριακής έρευνας στη χώρα τους.