

ΤΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΤΕΛΙΚΑ ΜΕΣΑ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

ΤΟΥ Κ. ΚΛΑΥΔΙΟΥ Β. ΜΠΑΝΤΑΛΟΥΚΑ

Καθηγητού τῆς Ἀνωτάτης Βιομηχανικῆς Σχολῆς Πειραιῶς

Μηχανογραφία (mechanography) ἢ μηχανογράφησις, καλεῖται ἡ χρῆσις μηχανῶν ἢ συσκευῶν διευκολυνουσῶν τὴν διεξαγωγὴν ἐργασιῶν γραφείου. Ἡ διευκόλυνσις τῶν συνίσταται εἰς τὴν ὑποβοήθησιν τῆς σκέψεως, τῆς μνήμης, τῶν σχέσεων, τῶν θυσιῶν καὶ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν διαθεσίμων ἀνθρωπίνων πόρων εἰς τινὰ ἐπιχείρησιν κατὰ τρόπον ἀσφαλῆ, ἐπακριβῆ, ὁμοιογενῆ καὶ ταχύν, μάλιστα δὲ ἐπὶ μακρὰν σειρὰν ἐτῶν.

Τὰ μέσα μηχανογραφίας, ἥτοι αἰῶς ἄνω μηχαναὶ ἢ συσκευαί, διακρίνονται εἰς ἀπλᾶς καὶ συνθέτους μονάδας. Ἀναλόγως τῆς κατηγορίας τῶν παρ' αὐτῶν προσφερομένων ὑπηρεσιῶν γραφείου, εἶναι δυνατὴ ἡ κατανομή τῶν εἰς τὰς ἐπομένους ὁμοειδεῖς ὁμάδας, ἐξ ἀπλῶν, ἀρχικῶς, καὶ δύο συνθέτων, ἐν συνεχείᾳ, μονάδων.

1) Μέσα παραγωγῆς καὶ ἀναπαραγωγῆς γραπτῶν κειμένων εἶναι αἱ ἐπιτραπέζιοι γραφομηχαναί, ὡς καὶ αἱ μηχαναὶ στενογραφῆσεως, πολυγραφῆσεως, φωτοτυπῆσεως, μικροφωτογραφῆσεως καὶ φωτοεκτυπώσεως (offset).

2) Μέσα ἀριθμητικῶν πράξεων εἶναι αἱ ἀριθμομηχαναί, αἵτινες λειτουργοῦν διὰ πληκτρολογίου ἢ περιστρεφομένου μοχλοῦ, μετὰ ἢ ἄνευ χαρτοταινίας ἀναγραφῆς ἀριθμῶν καὶ ἀριθμητικῶν ἀποτελεσμάτων.

3) Μέσα καταχωρήσεως λογιστικῶν ἐγγραφῶν εἰς λογιστικὰ βιβλία ἢ δελτία καὶ εἰς τιμολόγια, εἶναι αἱ λογιστικαὶ μηχαναί, αἵτινες συνδυάζουν γραφομηχανὴν καὶ ἀριθμομηχανὴν, μετὰ δυνατότητα ἀναπαραγωγῆς τῶν ἀρχικῶν κειμένων.

4) Μέσα ταξιθετήσεως καὶ ἀρχειοθετήσεως τεκμηρίων εἶναι αἱ συσκευαὶ ἀναγραφῆς αὐξοντος ἀριθμοῦ, σελιδοποιήσεως,

διατρήσεως, εύρετηριάσεως, συνδέσεως ή συσχετίσεως ή έπικολλήσεως ή άποκοπής γραπτών κειμένων και γενικώς χάρτου ή χαρτονίου, ώς και έναποθέσεως τών κειμένων τούτων εις δελτιοθήκας και άρχειοθήκας, μετά δεικτών ή σημάτων εύχεροϋς άνευρέσεώς των.

5) Μέσα έλέγχου και άσφαλείας είναι αί μηχαναί άναγραφής σταθερών κειμένων, ή άναγλύφων ή διατρήτων γραμμάτων και άριθμών, επί τεκμηρίων διαφόρων τύπων (πιστωτικών τίτλων, τιμολογίων, μητρώων, άποδείξεων, έπιστολών, άτομικών δελτίων, πινάκων, καταστάσεων, έκθέσεων κλπ.). Εις την αύτην ομάδα υπάγονται τά ώρολόγια έπισημάνσεως χρόνων προσελεύσεως και άποχωρήσεως έργαζομένων, έπαγρυπνήσεως νυκτοφυλάκων, προκλήσεως συναγερωών έν περιπτώσει κινδύνων (πυρκαϊάς, κλοπής κλπ.), ώς και αί συσκευαί τηλεοράσεως κλειστοϋ κυκλώματος, δι' ών άσκεΐται έποπτεία και έλεγχος τής δράσεως τοϋ προσωπικοϋ. Τέλος, τοιαϋτα μέσα είναι τά τής καταμετρήσεως και διαλογής άντικειμένων διαχειρίσεως, ώς μεταλλικών κερμάτων, χαρτονομισμάτων, μετοχών, όμολογιών, είσιτηρίων κ.ο.κ.

6) Μέσα ένδο- και έξω-έπιχειρηματικής ή έπικοινωνίας είναι τά τής μηχανικής διεκπεραιώσεως τής άλληλογραφίας, ώς είναι τά τής πρωτοκολλήσεως, διπλώσεως, έμφακελλώσεως, άποφακελλώσεως, άποτυπώσεως διευθύνσεων παραληπτών βάσει μεταλλικών πλακιδίων, άκόμη δέ και γραμματοσημάνσεως ή άποτυπώσεως γραμματοσήμων και ένσφραγίσεώς των. Όσον άφορᾷ την όπτικο-άκουστικήν έπικοινωνία, τά σχετικά αύτης μέσα άναφέρονται σποραδικώς εις τά κεφάλαια περι συλλογικής μορφολογίας τής τυπικής διοικητικής οργάνωσεως, περι έπαγγελματικής εκπαιδεύσεως, περι έπιχειρηματικής έπικοινωνίας και άνθρωπίνων σχέσεων, ώς και περι μέσων δημοσιότητας μηνυμάτων. Εις τά κεφάλαια ταϋτα δύναται νά προσφύγη ό ένδιαφερόμενος, πρὸς ένημέρωσίν του.

Τά σύνθετα μέσα μηχανογραφίας συντίθενται έξ άλληλοσυμπληρουμένων μονάδων μηχανογραφίας και διακρίνονται εις δύο κατηγορίας. Η πρώτη κατηγορία άναφέρεται εις τὸ «κλασσικόν», ώς χαρακτηρίζεται, σύστημα διατρήσεως δελτίων (punched cards system), όπερ συνίσταται έκ συγκροτήματος ήλεκτροκινήτων άριθμητικών και άλλφαθητικῶν μονάδων μηχανών. Διά τοϋ συστήματος τούτου έπιτυγχάνεται σταδιακή έπεξεργασία δεδομένων (data processing), συνήθως λογιστικοϋ και κυρίως στατιστικοϋ περιεχομένου ή ένδιαφέροντος. Τέσσαρες ομάδες μονάδων μηχανών βοηθοϋν εις την έν λόγω έπεξεργασία κατά διαδοχικά αύτης στάδια, κατόπιν προηγουμένης συγκεντρώσεως και κωδικογραφίσεως πρωτογενών τεκμηρίων. Τά ως άνω στάδια είναι βασι-

κῶς τὰ τῆς διατρήσεως δελτίων, ἐπαληθεύσεως τῆς ὀρθότητος τῆς διατρήσεως, διαλογῆς τῶν δελτίων κατὰ κατηγορίας περιεχομένων εἰς αὐτὰ δεδομένων καὶ τέλος πινακογραφησεῶς των, πρὸς παραγωγὴν καὶ ἀναπαραγωγὴν δευτερογενῶν πλέον τεκμηρίων ἢ δεδομένων. Τὰ δευτερογενῆ ταῦτα δεδομένα χαρακτηρίζονται δι' ἀπλότητα, ἀκρίβειαν, σύντομον καὶ σαφῆ διατύπωσιν, ὡς καὶ τυποποιημένην ὁρολογίαν καὶ ἐμφάνισίν των. Ἡ δευτέρα κατηγορία τῶν συνθέτων μέσων μηχανογραφίας, ἀπασχολεῖ ἡμᾶς ἐν συνεχείᾳ τοῦ παρόντος ἄρθρου.

Ἡ συγκεντρώσις καὶ ἡ κωδικογράφησις πρωτογενῶν τεκμηρίων (accumulation and coding of source documents) προηγούνται πάντοτε τῆς μηχανογραφικῆς ἐπεξεργασίας δεδομένων διὰ τοῦ συστήματος διατρήσεως δελτίων. Τὰ πρωτογενῆ τεκμήρια εἰς τὰ ὁποῖα περιέχονται τὰ συγκεντρούμενα δεδομένα, παρέχουν πληροφορίας καὶ στοιχεῖα παραγωγῆς καὶ ἀναπαραγωγῆς δευτερογενῶν δεδομένων λογιστικῆς καὶ στατιστικῆς χρησιμότητος. Τὰ δεδομένα τῶν πρωτογενῶν τεκμηρίων ὑποβάλλονται εἰς κωδικογράφησιν (ἢ κωδικοποίησιν) πρὸ πάσης μηχανογραφικῆς ἐπεξεργασίας των, βάσει ὀνοματολογίου ταξινομημένων δεδομένων, συμφώνως, κατὰ κανόνα, πρὸς τὸ δεκαδικὸν σύστημα κατατάξεως προτύπων, πραγμάτων, ἀξιῶν, ἔννοιῶν κλπ. Τοιοῦτοτρόπως, οἰαδήποτε λέξις συμβολίζεται κωδικῶς διὰ ψηφίων τῆς ἀλφαβήτου καὶ οἰουδήποτε μέγεθος λαμβάνει κωδικὸν ἀριθμὸν. Τὴν ὀρθότητα τῆς τοιαύτης κωδικογραφησεῶς ἐλέγχουν οἱ ἀρμόδιοι καὶ ἐν περιπτώσει παρισφρήσεως σφαλμάτων διορθώνουν ταῦτα.

Αἱ μηχαναὶ διατρήσεως δελτίων (punching machines, or keypunch machines) χρησιμοποιοῦνται κατόπιν, πρὸς μεταφορὰν τῶν κωδικῶν ἀριθμῶν καὶ ψηφίων εἰς εἰδικὰ δελτία (cards), κοινῶς καλούμενα «καρτέλλαι». Ἐκάστη τῶν μονάδων τῶν ἐν λόγῳ μηχανῶν, ὁμοιάζει σχηματικῶς πρὸς γραφομηχανὴν μὲ ἐπίπεδον πλάκα μετατοπίσεων τῶν δελτίων ἀνὰ ἐκάστην χρῆσιν ὑπάρχοντος πληκτρολογίου. Τὸ πληκτρολόγιον τοῦτο χρησιμοποιεῖται τόσον διὰ τὴν διάτρησιν ὁπῶν ἐπὶ τῶν δελτίων, ὅσον καὶ δι' ἀναγραφὴν ἐπ' αὐτῶν ἀριθμῶν καὶ γραμμάτων. Αἱ ἀνοηγόμεναι ὁπαὶ εἶναι συνήθως κυκλικαὶ ἢ ὀρθογώνιοι παραλληλόγραμμοι, μικροῦ μεγέθους. Σχετικῶς πρὸς τὰ δελτία, λεκτέον ὅτι τὸ μέγεθός των εἶναι 187,30 μήκους, 82,54 πλάτους καὶ 0,17 πάχους χιλιοστῶν τοῦ μέτρου. Ὁ χρωματισμὸς των διαφέρει ἀναλόγως τῆς ὁμάδος δεδομένων καταχωρήσεως εἰς αὐτὰ, διαθέτουν δὲ ταῦτα μονωτικὰς ιδιότητας. Εἰς τὴν κορυφὴν τῶν δελτίων διατίθεται κενὸς χῶρος ἀναγραφῆς ἐνδεικτικῶν στοιχείων τοῦ περιεχομένου των. Ὁ ἐπόμενος καὶ μεγαλύτερος χῶρος τῶν δελτίων περιέχει τυπωμένους 5—12 σειρὰς καὶ 80—90 στήλας, ἀναλόγως τοῦ τύπου τῶν χρησιμοποιουμένων μηχανογραφικῶν συστημάτων. Αἱ ἐπιβαλλόμεναι διατρήσεις καθ' ὁμάδας δελτίων προκαθορίζονται εἰς ἀριθμὸν καὶ στήλας, ἐφ' ὧν αὗται θὰ πραγματοποιηθοῦν, οὕτως ὥστε νὰ διατίθεται μία θέσις μεταξύ σειρᾶς καὶ στήλης διὰ μίαν ὀπὴν, ἐντὸς δὲ ὠρισμένου ἀριθμοῦ στηλῶν νὰ καταχωρῆται διατρητικῶς

ὁ ὅλος κωδικὸς ἀριθμὸς ἢ λέξις. Ἡ μέση ἀπόδοσις τῶν χειριστῶν τῶν μηχανῶν αὐτῶν, κυμαίνεται μεταξύ 8 – 15 χιλιάδων ἀναγραφῶν ἢ διατρήσεων ὥριαίως.

Αἱ ἐπαληθευτικαὶ μηχαναὶ (verifiers) εἶναι ὅμοιαι εἰς ἐμφάνισιν πρὸς τὰς διατρητικὰς καὶ λειτουργοῦν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον. Δι' αὐτῶν ἀσκεῖται ἔλεγχος ἢ ἐπαλήθευσις τῆς ὀρθότητος τῶν γενομένων καταχωρήσεων, διὰ τῶν μηχανῶν διατρήσεως τῶν δελτίων. Σχετικῶς συγκρίνονται τὰ πρωτογενῆ τεκμήρια μετὰ τῶν διατρήτων δελτίων, πρὸς ἀποκάλυψιν τυχόν διολισθησάντων σφαλμάτων ἢ γενομένων παραλείψεων. Ἡ μετὰ τῶν διατρήτων δελτίων σύγκρισις διενεργεῖται δι' ἐπαναλήψεως τῶν ἐπ' αὐτῶν διατρήσεων, μὲ ὁπὰς κάπως διαφόρους εἰς σχῆμα τῶν ὑφισταμένων (π.χ., ἀντὶ κυκλικῶν, ὠσειδῶν). Ἐνίοτε ἢ ἐν λόγῳ σύγκρισις διενεργεῖται δι' ἀπλῆς ὑπὸ τῶν μηχανῶν ἀνιχνεύσεως τῶν ὑφισταμένων ὁπῶν καὶ εἰδοποιήσεως παρ' αὐτῶν τῶν χειριστῶν ἅμα τῇ ἀνευρέσει λανθασμένης καταχωρήσεως. Ἡ ἐν προκειμένῳ εἰδοποίησις διενεργεῖται διὰ τῆς ἐμφανίσεως ἐρυθροῦ φωτεινοῦ σήματος, ἢ διὰ διακοπῆς τῆς λειτουργίας ἐκάστης μηχανῆς. Αἱ σχετικαὶ διορθώσεις καὶ συμπληρώσεις πραγματοποιοῦνται διὰ καταχωρήσεων ἐξ ἀρχῆς εἰς νέα δελτία. Ἡ μέση ἀπόδοσις τῶν χειριστῶν τῶν ὡς ἄνω μηχανῶν εἶναι περίπου διπλασία τῆς τῶν χειριστῶν τῶν μηχανῶν διατρήσεως δελτίων.

Αἱ διαλογικαὶ μηχαναὶ (sorters ἢ sorting machines) ταξινομοῦν τὰ διάτρητα δελτία κατ' ὠρισμένην σειράν. Τρεῖς ἐν προκειμένῳ εἶναι οἱ βασικοὶ τύποι ταξινομήσεως, πρῶτον ἢ τοποθέτησις τῶν δελτίων κατ' αὐξοῦσαν ἢ φθίνουσαν σειράν, δεύτερον ἢ ὁμαδοποίησις αὐτῶν καὶ τρίτον ἢ ἐπιλογή των. Ἡ ταξινομήσις τῶν δελτίων διενεργεῖται ὡς πρὸς μίαν ὁμάδα στήλων, ἢτοι ὡς πρὸς ἐν πεδίου τὸ ὁποῖον δύναται νὰ περιέχη ἀριθμητικὰ ἢ ἀλφαβητικὰ στοιχεῖα. Ἐπειδὴ αἱ διαλογικαὶ μηχαναὶ ἀνιχνεύουν μίαν μόνον στήλην τῶν δελτίων, ἔπεται ὅτι διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ δεδομένη ταξινομήσις πρέπει τὰ δελτία νὰ εἰσαχθοῦν εἰς τὴν μηχανὴν τόσας φορές ὅσαι εἶναι αἱ στήλαι τοῦ πεδίου ταξινομήσεως. Αἱ μηχαναὶ αὗται διαθέτουν χοάνην τροφοδοσίας καὶ 13 θήκας ὑποδοχῆς διαλεγέντων δελτίων, ἢτοι μίαν ἀντίστοιχον θήκην διὰ ἐκάστην θέσιν διατρήσεως ἐκάστης στήλης τοῦ δελτίου καὶ μίαν θήκην διὰ δελτία ἄνευ διατρήσεως ἐπὶ τῆς ἀνιχνευομένης στήλης. Ἐφ' ὅσον μόνον ἐπὶ μιᾶς στήλης πραγματοποιεῖται ἢ ἐκάστοτε ἀνιχνεύσις τῶν ὁπῶν, μόνον μία ψήκτρα (ἢ φωτοκυψέλη) ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἀνιχνεύσιν ταύτην. Ἡ ψήκτρα εἶναι κινητὴ καὶ τοποθετεῖται διὰ καταλλήλου χειρισμοῦ ὑπεράνω τῆς θέσεως τῆς πρὸς διαλογὴν στήλης. Ὄταν ἀνιχνευθῇ δεδομένη ὁπή, δημιουργεῖται ἀντίστοιχος ρευματόθησις, ἢ ὁποία ἐπιτρέπει εἰς τὸ δελτίον νὰ διέλθῃ ἀπὸ συγκεκριμένην ὄδου καὶ νὰ κατευθυνθῇ πρὸς τὴν κατάλληλον θήκην ὑποδοχῆς. Κατὰ τὴν πτώσιν τῶν δελτίων εἰς τὰς θήκας ὑποδοχῆς, ἀντίστοιχοι πρὸς ἐκάστην ἐξ αὐτῶν μετρηταὶ ἀπαριθμοῦν τὰ δελτία ἐκάστης ὁμάδος. Ἡ ταχύτης τῶν διαλογικῶν μηχανῶν κυμαίνεται μεταξύ 30–120 χιλιάδων δελτίων ὥριαίως καὶ κατὰ στήλην διαλογῆς.

Αί πινακογραφικαί μηχαναί (tabulating machines, or tabulators) ολοκληρώνουν την σταδιακήν έπεξεργασίαν πρωτογενών δεδομένων, μετατρέπουσαι ταύτα εις δευτερογενή. Έκάστη έξ αυτών διαθέτει, κατά πρώτον λόγον, μηχανισμόν τροφοδοτήσεως της και ξεφερευνησεως των δελτίων, ήτοι διαθέτει έπικλινή χοάνην τροφοδοτήσεως διὰ δελτίων, με έλασμα παραλαβής εκάστου των δελτίων και μεταφοράς του εις ήλεκτρικόν φωτοκυψέλας ή ψήκτρας άναγνώσεως και κατατάξεως του αναλόγως τής ομάδος των έπιζητουμένων δεδομένων. Κατά δεύτερον λόγον, εκάστη πινακογραφική μηχανή διαθέτει άθροιστικήν συσκευήν, εις την όποίαν μετατοπίζονται τὰ άναγνωσθέντα δελτία, επί τῷ τέλει διενεργείας αριθμητικῶν πράξεων, βάσει των αριθμητικῶν δεδομένων των. Τὰ άποτελέσματα των εν λόγω πράξεων δύνανται νά φθάσουν μέχρι δεκαπενταψηφίων αριθμῶν. Τέλος, αί μηχαναί αύται διαθέτουν έξάρτημα εκτύπωσεως αριθμῶν, γραμμάτων και συμβόλων. Δι' αύτου του έξαρτήματος καθίσταται έφικτή ή εκτύπωσις φράσεων και αριθμῶν έπεξηγηματικῶν, ως και ή κατά κατηγορίας εκτύπωσις των έπιζητουμένων δεδομένων, μετά μερικῶν και όλικῶν άθροισμάτων των. Τοιουτοτρόπως παράγονται πίνακες δευτερογενῶν δεδομένων (εις καταστάσεις ή κινητὰ φύλλα), δυνάμενοι νά περιλάβουν εις εκάστην γραμμήν των περί τούς 100 άλφαριθμητικούς χαρακτήρας. Η καταχωρητική και άθροιστική ικανότης των άνωτέρω μηχανῶν εις ψηφία και αριθμούς, άνέρχεται ώριαίως εις 600 χιλιάδας στοιχείων, ή 7,5 χιλιάδας δελτίων.

Τὸ κόστος άγοράς ή ένοικιάσεως, ως και τὸ τής λειτουργίας των μέσων μηχανογραφίας, διὰ μὲν τὰ άπλά είναι χαμηλόν και όπωσδήποτε κατώτερον τής άποτελεσματικότητός των. Όσον όμως άφορᾷ τὰ σύνθετα μέσα, τουτο βεβαίως, διὰ τὰς μικροῦ και μεσαίου μεγέθους έπιχειρήσεις και γενικῶς οικονομικὰς μονάδας είναι ύψηλόν και πολλάκις άνωτερον τής άποτελεσματικότητός των. Ένεκα του ως άνω οικονομικοῦ παράγοντος, αί έπιχειρήσεις των δύο τούτων μεγεθῶν προτιμοῦν νά προσφεύγουν εις ανεξαρτήτους αυτών ειδικοὺς οργανισμοὺς προσφορᾷ μηχανογραφικῶν ύπηρεσιῶν, επί πληρωμῇ κατά έπιτελούμενον εκάστοτε έργον. Σχετικῶς πρὸς τὰς μεγάλους και δη γιγαντιαίου μεγέθους έπιχειρήσεις, τὸ προμνησθέν κόστος ύπολογίζεται ότι κατὰ κανόνα είναι πολὺ μικρότερον τής μακροχρονίως παρεχομένης οικονομικῆς και τεχνικῆς ώφελείας ύπὸ του συστήματος διατρήσεως και έπεξεργασίας δελτίων, έτι δὲ και του συστήματος ήλεκτρονικοῦ ύπολογιστοῦ. Δι' ὃ και αί έπιχειρήσεις αύται, όλονέν και περισσότερον προβαίνουν εις την άγοράν ή ένοικίασιν σχετικοῦ συγκροτήματος, βάσει ώρισμένων προϋποθέσεων.

Σύστημα ήλεκτρονικοῦ ύπολογιστοῦ (electronic computer system) καλεῖται τὸ σύνθετον μέσον μηχανογραφίας, όπερ σύγκειται εκ μηχανικοῦ έξοπλισμοῦ και λειτουργεῖ βάσει προγράμματος άνθρωπίνων

έντολών. Τοῦτο ἀποτελεῖ ἰδιαζόντως ἐξειλιγμένην μορφήν τοῦ κλασσικοῦ συστήματος τῆς διατρήσεως καὶ τῆς ἐπεξεργασίας δεδομένων (πληροφοριῶν καὶ στοιχείων).

Ὁ μηχανικὸς ἐξοπλισμὸς (hardware) τοῦ ἐν λόγῳ συστήματος συνίσταται ἐξ ὁμάδος μηχανῶν, συνδεομένων μεταξύ των καὶ λειτουργουσῶν ὡς ἐνιαῖον συγκρότημα, ἐπὶ τῇ βάσει περιεχομένων εἰς αὐτὰς ἠλεκτρονικῶν κυκλωμάτων. Ἡ ὁμάς αὕτη τῶν μηχανῶν, ἐν σχέσει πρὸς τὴν λειτουργίαν των, κατανέμεται εἰς τρεῖς κατηγορίας μηχανικῶν μονάδων, τῆς εἰσροῆς, τῆς ἐπεξεργασίας καὶ τῆς ἐκροῆς τῶν οἰκείων δεδομένων. Αἱ μονάδες εἰσροῆς καὶ ἐκροῆς δεδομένων ὀνομάζονται «περιφερειακαὶ μονάδες» (peripheral units), ἐν ἀντιδιαστολῇ πρὸς τὴν κεντρικὴν μονάδα τῆς ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων. Διὰ τῶν περιφερειακῶν μονάδων ἐπικοινωνοῦν ἀμέσως οἱ χειρισταὶ μετὰ τοῦ ὅλου συστήματος τοῦ ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ.

Αἱ μονάδες εἰσροῆς (input, or devices units) δέχονται τὰ πρὸς ἐπεξεργασίαν δεδομένα, ἀμέσως ἢ ἐμμέσως, ἀναλόγως τοῦ τύπου αὐτῶν. Αἱ κυριώτεραι τῶν μονάδων τούτων εἶναι αἱ ἑξῆς τέσσαρες: Αἱ τῆς ἀναγνώσεως διατρήτων δελτίων ἢ χαρτοταινιῶν (punched card, or punched paper-tape readers), αἱ τῆς ἀναγνώσεως ὀπτικῶν ἢ μαγνητικῶν χαρακτῆρων (optical, or magnetic character readers), αἱ τῆς ἀναγνώσεως μικροφωτογραφικῶν ταινιῶν (microfilm readers) καὶ αἱ τῆς ἀναγνώσεως μαγνητικῶν ταινιῶν ἢ δίσκων (magnetic tape, or disk readers).

Αἱ μονάδες ἀναγνώσεως διατρήτων δελτίων ἢ χαρτοταινιῶν εἶναι περίπου ὅμοιαι πρὸς τὰς διαλογικὰς μηχανὰς τοῦ κλασσικοῦ συστήματος. Ἡ ταχύτης ἀναγνώσεως αὐτῶν προκειμένου περὶ δελτίων, κυμαίνεται εἰς 400 μέχρι 1000 δελτία ἀνὰ λεπτόν τῆς ὥρας, περιέχοντα 32.000 ἕως 80.000 κωδικούς ἀλφαριθμητικούς χαρακτῆρας. Προκειμένου περὶ χαρτοταινιῶν, ἢ ὡς ἄνω ταχύτης αὐξάνεται περίπου εἰς τὸ ἐξηκονταπλάσιον.

Αἱ μονάδες ἀναγνώσεως ὀπτικῶν ἢ μαγνητικῶν χαρακτῆρων δέχονται συνήθη κείμενα ἢ τεκμήρια, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀναγεγραμμένα με κοινὴν μελάνην καὶ γραφίδα διὰ τῆς χειρὸς, ἢ εἶναι ταῦτα δακτυλογραφημένα. Δέχονται ἐπίσης αὐταὶ καὶ ἔντυπα κείμενα, ἐκτυπωθέντα διὰ τυπογραφικῆς μελάνης περιεχούσης λεπτὰ μεταλλικὰ ψήγματα. Αἱ μονάδες αὐταὶ, ὡς καὶ αἱ τῆς ἀναγνώσεως μικροφωτογραφικῶν ταινιῶν, εἶναι σήμερον ἐν χρῆσει εἰς τὰς Η.Π.Α. καὶ δὴ ὑπὸ τῆς Ὁμοσπονδιακῆς Στατιστικῆς Ὑπηρεσίας. Ἡ ταχύτης ἀναγνώσεως τῶν ἐν λόγῳ μονάδων φθάνει ἀνὰ δευτερόλεπτον τῆς ὥρας τοὺς 1000 ἀλφαριθμητικούς χαρακτῆρας. Ὑφίσταται συνάμα ἡ δυνατότης, ὅπως διὰ τῶν μονάδων αὐτῶν διε-

νεργῆται καταχώρησις δεδομένων ἐπὶ μαγνητικῶν ταινιῶν ἢ δίσκων, μέσῳ τῆς τελευταίας κατηγορίας τῶν προμνησθεισῶν μονάδων ἀναγνώσεως, περὶ ὧν γίνεται λόγος κατωτέρω εἰς τὰς πανομοιότυπους μονάδας ἔκροης δεδομένων.

Ἡ κεντρικὴ μονὰς ἐπεξεργασίας (central processing unit) εἶναι ἡ κυρία μονὰς τοῦ συστήματος ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, διακρινομένη εἰς τρία τμήματα τῆς λειτουργίας, ἧτοι εἰς τὸν μνήμονα ἢ καταχωρητὴν τῶν δεδομένων (memory, or storage section), εἰς τὸ τμήμα ἀριθμητικῆς καὶ λογικῆς ἐπεξεργασίας δεδομένων (arithmetic and logic data processing section) καὶ εἰς τὸ τμήμα ἐλέγχου (control section).

Τὸ τμήμα τοῦ μνήμονος, ἢ τοῦ καταχωρητοῦ τῶν ὑπὸ ἐπεξεργασίαν δεδομένων, δέχεται ταῦτα ἐκ τῶν μονάδων εἰσροῆς των, διὰ ν' ἀπομνημονεύσῃ αὐτά. Ὁμοίως, τοῦτο δέχεται τὸ ὑπὸ ἐκτέλεσιν πρόγραμμα τῆς ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων, ἔτι δὲ διαφυλάσσει τὰ ἀποτελέσματα τῆς τοιαύτης ἐπεξεργασίας. Μαγνητικοὶ πυρῆνες, ἔχοντες τὴν μορφήν μικρῶν δακτυλίων, δέχονται καὶ διακρατοῦν τὰ ὡς ἄνω δεδομένα κατ' ἀλφαριθμητικούς χαρακτήρας. Ἐκαστος τῶν οἰκείων χαρακτήρων διέρχεται προηγουμένως διὰ διαύλων (channels), εὑρισκομένων ὑπὸ θετικὴν ἢ ἀρνητικὴν κατάστασιν, ἀναλόγως τοῦ δι' αὐτῶν διερχομένου ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, θετικοῦ ἢ ἀρνητικοῦ.

Τὸ τμήμα ἐπεξεργασίας ἐπιλαμβάνεται αὐτῆς δι' ἐκτελέσεως τοῦ οἰκείου προγράμματος. Οὕτως ἐκτελοῦνται εἰς αὐτὸ ἀριθμητικαὶ καὶ γενικῶς μαθηματικαὶ πράξεις ἢ ὑπολογισμοί, ἐπὶ ἐπεξεργασιῶν φύσεως διαχειριστικῆς, λογιστικῆς, στατιστικῆς, οἰκονομομετρικῆς καὶ μεταφραστικῆς ἀπὸ τινος εἰς ἕτερον ὀμιλουμένην γλῶσσαν. Τὸ τμήμα τοῦτο, περαιτέρω, λαμβάνει στοιχειώδεις «λογικὰς» ἀποφάσεις κατὰ τὸ στάδιον τῆς ἀμέσου ἢ ἐμμέσου ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων. Χάρις εἰς αὐτάς, δικαιολογεῖται ὁ κοινὸς χαρακτηρισμὸς τοῦ ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ ὡς «ἠλεκτρονικοῦ ἔγκεφάλου».

Τὸ τμήμα ἐλέγχου δέχεται προσωρινῶς ἀπὸ τὸν μνήμονα ἑνὰ μίαν τὰς ἐντολὰς τοῦ προγράμματος καὶ τὰ ἐκάστοτε ἀποτελέσματα τοῦ τμήματος ἐπεξεργασίας, διὰ νὰ ἀσκῇ αὐτομάτως ἔλεγχον ἐπὶ τῆς πιστῆς ἢ μὴ ἐκτελέσεως τοῦ προγράμματος τούτου. Πίναξ ἐλέγχου τῆς κατὰ στάδια ἐπεξεργασίας, ἐπιτρέπει εἰς τὸν χειριστὴν τοῦ συστήματος, ὅπως ἐπικοινωνῇ μετ' αὐτοῦ καὶ ἐπιλαμβάνηται ἀναρρυθμίσεών του, ἅμα τῇ ἐκδηλώσει παρεκκλίσεώς τινος.

Ὁ αὐτόματος οὗτος ἔλεγχος ἐπεκτείνεται καὶ ἐπὶ ἐκτελουμένων προγραμμάτων δράσεως, ἅτινα ἀναφέρονται εἰς τὴν αὐτοματοποιημένην μηχανοργάνωσιν τῆς παραγωγῆς ἀγαθῶν, εἰς τὸν ἔλεγχον τῆς ποιότητος αὐτῶν καὶ εἰς τὴν διανομὴν των. Ὁ αὐτὸς ἔλεγχος καθίσταται ἀποτελεσματικὸς διὰ τὴν πιστὴν ἐκτέλεσιν προγραμματισμένων δικτύων ἐπικοινωνιῶν καὶ συγκοινωνιῶν, τροχαίας κινήσεως, ὡς καὶ τροχιῶν διαστημοπλοίων.

Ἡ ἀκρίβεια καὶ ἡ ταχύτης λειτουργίας τῆς κεντρικῆς μονάδος ἐπεξεργασίας, εἶναι ἰδιαζόντως ἀνωτέρα τῆς ὁμοίας διὰ τοῦ κλασσικοῦ συστήματος, ἔτι δὲ περισσότερο διὰ τοῦ ἀνθρωπίνου ἔγκεφάλου. Ὑπελογίσθη, ὅτι ἡ πιθανότης σφάλματος τοῦ ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ εἶναι σημαντικῶς μικρότερα τῆς τοῦ ἀνθρωπίνου ἔγκεφάλου. Ὑπελογίσθη ἐπίσης, ὅτι εἰς πολλαπλασιασμὸς δύο δεκαψηφίων ἀριθμῶν ἐπὶ χιλίας φορές, διενεργούμενος ὑπὸ τινος μαθηματικοῦ τῆ βοήθειά κοινῆς ἀριθμομηχανῆς, ἀπαιτεῖ χρόνον μιᾶς πλήρους ἐργασίμου ἡμέρας. Ἐὰν ὁμως οὗτος διενεργηθῆ δι' ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, ἀπαιτεῖ χρόνον ἀπὸ ἐνὸς λεπτοῦ τῆς ὥρας μέχρις ἐνὸς χιλιοστοῦ τοῦ δευτερολέπτου. Ἡ τοιαύτη ταχύτης ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ τύπου τοῦ ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ καὶ δὴ τῆς γενεᾶς εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει, δοθέντος ὅτι εἶναι κυρίως αὕτη συνάρτησις τοῦ ὄγκου τοῦ ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ. Ὅσον μικρότερος εἶναι ὁ ὄγκος αὐτοῦ, τόσον περιορίζεται ἡ διαδρομὴ τῶν ἠλεκτρονικῶν κυκλωμάτων τοῦ συστήματος καὶ κατ' ἀκολουθίαν αὐξάνεται ἡ ταχύτης λειτουργίας των.

Οἱ ἐν χρήσει ἠλεκτρονικοὶ ὑπολογισταὶ διακρίνονται σήμερον εἰς τρεῖς γενεάς, ἀναλόγως τοῦ χρόνου τῆς κατασκευῆς των καὶ δὴ τῶν εἰς αὐτοὺς λειτουργούντων ἠλεκτρονικῶν κυκλωμάτων. Ὁ τῆς πρώτης γενεᾶς, διαθέτει ἠλεκτρονικὰ κυκλώματα διὰ λυχνιῶν καὶ εἶναι τοῦ μεγαλύτερου σχετικῶς ὄγκου. Ὁ τῆς δευτέρας, διαθέτει μεταστατικά (δύο καταστάσεων, θετικῆς καὶ ἀρνητικῆς) κυκλώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται «κρυσταλλοδίοδοι ἢ κρυσταλλοτρίοδοι» (diodes or transistors) σχηματιζόμενα ἐπὶ ἐνὸς τετραγωνικοῦ χιλιοστοῦ κρυστάλλου πυριτίου ἢ γερμανίου, κατὰ ἑκατοντάδας ἢ χιλιάδας. Ὁ τῆς τρίτης γενεᾶς ἠλεκτρονικὸς ὑπολογιστής, διαθέτει τοῦ αὐτοῦ μὲ τὴν δευτέραν γενεάν ἠλεκτρονικὰ κυκλώματα, ἀλλὰ μικρότερον διαστάσεων, καλούμενα «μικροκυκλώματα». Ταῦτα ἐπαυξάνουν τὴν ταχύτητα ἐπεξεργασίας δεδομένων ὑπὸ τοῦ ὑπολογιστοῦ εἰς πράγματι ἀπιστεῦτως μικρὰ χρονικὰ ὅρια.

Ἴνα δεიχθῶν κατὰ τινὰ τρόπον τὰ μικρὰ ταῦτα χρονικὰ ὅρια ταχύτητος ἐπεξεργασίας δεδομένων, ἀναφέρονται κατωτέρω αἱ μονάδες μετρήσεως τοῦ χρόνου λειτουργίας τῶν συνθέτων μέσων μηχανογραφίας. Εἰς τὸν κλασσικὸν τύπον τῶν μέσων τούτων, χρησιμοποιεῖται συνήθως τὸ δευτερόλεπτον τῆς ὥρας (second). Εἰς τὸ σύστημα ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ τῆς πρώτης γενεᾶς, εἶναι κατὰ κανόνα ἐν χρήσει τὸ χιλιοστὸν τοῦ δευτερολέπτου (milli-second), ὅπερ διὰ τὴν δευτέραν γενεάν καθίσταται ἑκατομμυριοστὸν τοῦ δευτερολέπτου, κοινῶς καλούμενον «μικροδευτερόλεπτον» (micro-second). Ὅσον ἀφορᾷ τὸ σύστημα τῆς τρίτης γενεᾶς, ἡ οἰκεία μονὰς εἶναι τὸ δισεκατομμυριοστὸν τοῦ δευτερολέπτου, ἀποκαλούμενον «νανοδευτερόλεπτον» (nano-second). Διὰ νὰ γίνῃ πῶς ἀντιληπτὴ ἡ ἔνοια τοῦ νανοδευτερολέπτου, ἀρκεῖ νὰ λεχθῆ ὅτι ἕκαστον δευτερόλεπτον τῆς

ώρας περιέχει τόσα νανοδευτερόλεπτα, όσα δευτερόλεπτα περιέχονται περίπου εις τὰ τριάκοντα ἔτη.

Αἱ μονάδες ἐκροῆς (output, or devices units) παράγουν τὸ τελικὸν προϊόν ἢ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐπεξεργασίας τῶν δεδομένων, ἀμέσως ἢ ἐμμέσως, ἀναλόγως τοῦ τύπου αὐτῶν. Αἱ κυριώτεραι τῶν μονάδων τούτων εἶναι αἱ ἑξῆς πέντε: Αἱ τῆς ἐκτυπώσεως (printers), αἱ τῆς προβολῆς (display devices), αἱ τῆς καταρτίσεως διαγραμμάτων (plotters), αἱ τῆς διατρήσεως δελτίων ἢ χαρτοταινιῶν (punched card, or paper-tape units) καὶ αἱ τῆς ἔγγραφῆς ἐπὶ μαγνητικῶν ταινιῶν ἢ δίσκων (magnetic tape or disk units).

Αἱ μονάδες ἐκτυπώσεως εἶναι ὅμοιαι περίπου πρὸς τὰς πινακογραφικὰς μηχανὰς τοῦ κλασσικοῦ συστήματος. Ἄλλ' ἡ ταχύτης αὐτῶν εἶναι ἀνωτέρα ἐκείνων, δοθέντος ὅτι ἐκτυπῶνουν πίνακας ἢ καταστάσεις ἀνά λεπτόν τῆς ὥρας, μὲ περιεχόμενον 600 ἕως 1200 σειρῶν κειμένου, αἵτινες περιλαμβάνουν μέχρι 130 ἀλφαριθμητικούς χαρακτήρας. Αἱ μονάδες προβολῆς διαθέτουν σχετικὴν ὀθόνην (τύπου κινηματογράφου), εἰς ἣν προβάλλονται ἀνά κλάσμα τοῦ δευτερολέπτου τῆς ὥρας περί τοὺς 1000 ἕως 4000 ἀλφαριθμητικοὶ χαρακτήρες, ἀναλόγως τοῦ εἶδους ἐκάστης τούτων. Αἱ μονάδες καταρτίσεως διαγραμμάτων ἀπεικονίζουν τὰς ἀνάπᾳ βῆμα ἐκτελεστέας ἐνεργείας τῆς κεντρικῆς μονάδος ἐπεξεργασίας ἀριθμητικῶν δεδομένων, πρὸς ἐπίλυσιν μαθηματικῶν καὶ οἰκονομετρικῶν προβλημάτων.

Αἱ μονάδες διατρήσεως δελτίων ἢ χαρτοταινιῶν εἶναι παρόμοιαι πρὸς μηχανὰς διατρήσεως δελτίων τοῦ κλασσικοῦ συστήματος. Τέλος, αἱ μονάδες ἔγγραφῆς ἐπὶ μαγνητικῶν ταινιῶν ἢ δίσκων, καταχωροῦν τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐπεξεργασίας, τόσον δι' ἀρχειοθέτησίν των, ὅσον καὶ διὰ περαιτέρω τούτων ἐπεξεργασίαν. Ἡ περαιτέρω αὕτη ἐπεξεργασία εἶναι δυνατὸν νὰ διενεργῆται καὶ παρ' ἑτέρων συστημάτων ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, ἐγκατεστημένων μακρὰν τοῦ ἐν χρήσει, κατόπιν τηλεπικοινωνιακῆς μεταδόσεως (teleprocessing) τῶν οἰκείων ἔγγραφῶν. Ἡ ταχύτης ἔγγραφῆς δεδομένων ἐπὶ τῶν ἐν λόγῳ μαγνητικῶν ταινιῶν καὶ δίσκων, κυμαίνεται ἀνά δευτερόλεπτον τῆς ὥρας μεταξύ 30 ἕως 300 χιλιάδων ἀλφαριθμητικῶν χαρακτήρων. Ἐκάστη δὲ μαγνητοταινία, εἶναι δυνατὸν νὰ περιλάβῃ περί τὰ 40 ἑκατομμύρια χαρακτήρας, καλύπτουσα διατιθέμενον χῶρον ἐπὶ 40 χιλιάδων περίπου διατρήτων δελτίων.

Τὸ πρόγραμμα (software) λειτουργίας τοῦ συστήματος, ἀναγράφει σειρὰν προκαθορισμένων ἐντολῶν ἢ ὁδηγιῶν (instructions) τῶν χειριστῶν αὐτοῦ. Εἰς ἕκαστον πρόγραμμα περιέχονται συνήθως μέχρις 100 ἐντολαί. Οἱ νεώτεροι τύποι τοῦ συστήματος ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ καὶ δὴ τῆς τρίτης γενεᾶς, ἔχουν δυνατότητας ἀναγνώσεως, ἀπομνημονεύσεως, ἐπε-

ξεργασίας, έλέγχου και έξαγωγής αποτελεσμάτων, επί μεγάλου αριθμού διαφόρου φύσεως δεδομένων και συνεπώς αντιστοίχου αριθμού προγραμμάτων. Οί τύποι ούτοι καθιστούν ούτως έφικτήν τήν ταυτόχρονον ή τήν σταδιακήν εκτέλεσιν πολλών προγραμμάτων (multiprogrammation) έπεξεργασίας δεδομένων. Έκαστον πρόγραμμα έπεξεργασίας αριθμητικών δεδομένων (πρός επίλυσιν αριθμητικών και οικονομομετρικών προβλημάτων), έπεικονίζεται εις ειδικόν όργανόγραμμα ροής (flow chart, ή block diagram) τών σταδιακών ή διαδοχικών πράξεων ή ύπολογισμών, μέχρι τής έξαγωγής του οικείου αποτελέσματος.

Τό πρόγραμμα τούτο διακρίνεται εις άρχικόν και εις τελικόν. Τό «άρχικόν πρόγραμμα» (source software) περιλαμβάνει έντολās με συνήθη κωδικά άλφαριθμητικά χαρακτηριστικά, τά όποια όμως δέν είναι «καταληπτά» ύπό τής κεντρικής μονάδος έπεξεργασίας. Δι' ό και εκάστη κεντρική μονάς έπεξεργασίας, διαθέτει «κώδικα έντολών» (coding of instructions) εις ειδικήν συμβολικήν γλώσσαν, ήτοι εις τήν «γλώσσαν τής μηχανής» (machine language), εις τήν όποιαν δέον όπως «μεταφράζονται» αί οικείαι έντολαί. Μετά τήν τοιαύτην μετάφρασιν, καταρτίζεται τοιοιυτοτρόπως τό «τελικόν πρόγραμμα» (object program), όπερ πλέον εκτελείται, δοθέντος ότι είναι «καταληπτόν» ύπό τής προμνησθείσης μονάδος έπεξεργασίας. Αί κυριώτεραι τών «γλωσσών τής μηχανής», αίτινες χρησιμοποιούνται έν προκειμένω, είναι αί έπόμεναι τρεις: 'Η συνταγής μεταφράσεως (formula translation, fortran), ή τής προσανατολισμένης εις τās κοινās επιχειρηματικές δραστηριότητας (common business oriented language, cobol) και ή τής άλγορίθμου (algorithmic, algol).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- N. Θ. 'Αποστολάτου: 'Ηλεκτρονικοί αναλογικοί ύπολογισταί. Σύντομος εισαγωγή εις τόν τρόπον εργασίας, τόν προγραμματισμόν και τās εφαρμογās. 'Αθήναι, 1963.
- Σ. Ζευγαρίδη: Πώς θα οργανώσετε τις οικονομικές ύπηρεσίες με μηχανογραφικά μέσα. 'Αθήναι, 'Εταιρία Μελετών 'Αναπτύξεως, 1969.
- K. 'Ιατρού: Μηχανο-λογιστική όργάνωσις μεγάλων επιχειρήσεων. 'Αθήναι, Πανεκδοτική, 1968.
- R. Moreau: 'Ο ρόλος τών ήλεκτρονικών διευρυνητών στην έποχή μας. 'Αθήναι, Δημοσιογραφικός 'Οργανισμός Λαμπράκη, 1966.
- L. Nashelsky: Θεωρία τών αριθμητικών ύπολογιστών. Μεταφραστής Π. Βαφειάδης. 'Αθήναι, 1968.
- Σ. E. Πεφάνη: 'Ηλεκτρονικοί έγκέφαλοι. Γενικά χαρακτηριστικά, λειτουργία, προγραμματισμός, εφαρμογές. 'Αθήναι, 1959.

- T. G. Scott: Στοιχεία προγραμματισμού ηλεκτρονικών διερευνητών. 'Αθήναι, 'Επιμορφωτικά εκδόσεις νέας διεθνούς μεθόδου σπουδών, 1967.
- R. W. Fairbanks: Organisation et mécanisation des travaux administratifs. Paris, éditions d'organisation, 1958.
- J. Germain, et A. Turbide: Bureau, classement, mécanographie; Matériel et mobilier, pratique du classement et du calcul mécanographique. 4ème édition. Paris, Dunod, 1967.
- N. C. Churchill, J. H. Kempster, and U. Uretsky: Computer-Based Information Systems for Management; A Survey. New York, National Association of Accountants, 1969.
- C. Martzloff: Les ordinateurs; L'analyse et l'organisation. Paris, Dunod, 1968.
- S. L. Ortner: Systems Analysis for Business Management. Second Edition. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1968.
- R. Prudhomme: La construction des machines automatiques. Paris, Gauthier-Villars, 1968.
- W. G. R. Stevens: Modular Programming and Management. London, Pall Mall Press, 1969.