

---

# Equip d'entrada de dades - mecanografia

Autor:

Data de publicació: 22-05-2022

Vés a la navegacióVés a la cerca

La mecanografia és un conjunt de tècniques mecàniques o electromecàniques per al càlcul, processament i publicació d'informació. Consisteix essencialment a investigar i estudiar les possibilitats que ofereix un sistema o mitjà mecànic o electromecànic per tal d'executar ràpidament un algorisme determinat i mostrar el resultat.

Abans de l'aparició de la informàtica (un terme que va aparèixer el 1962), el propòsit de la mecanografia era dur a terme treballs comptables, de gestió i estadístics, utilitzant, com a mitjà d'entrada de dades, targetes perforades, o cintes més perforades de passada, o fins i tot entrades directes en teclats electromecànics.

La mecanització es va desenvolupar des de finals del segle XIX fins a mitjans de la dècada de 1960 en dues formes molt diferents, competint o complementàries:

l'ús de tallers de màquines de targetes perforades;

l'ús de botigues de màquines de comptabilitat.

A partir de 1960, aquestes dues eines de càlcul i gestió van ser gradualment substituïdes per l'ús d'ordinadors que es convertiren en essencials a principis de la dècada de 1970. La mecanografia serà, per tant, una part integral de la informàtica limitant-se al disseny i estudi de subarrendaments electromecànics de determinats ordinadors (disquet, disc dur, etc.) però també impressores. Malgrat l'ús majoritari de components electrònics en ordinadors de principis del segle XXI, la investigació sobre nanomecànica<sup>1</sup> podria reequilibrar el lloc de la mecanització dins de certes màquines<sup>2</sup>.

En la mecanització utilitzant dispositius de targetes perforades, aquestes targetes s'utilitzaven essencialment com a suports de dades d'entrada i sortida; al final del processament van servir com a memòries de masses, així com arxius històrics, però també van començar a servir de suport per als programes que es van muntar durant l'apogeu de la mecanització (anys 60) i especialment des dels inicis de la informàtica. A partir de 1965, la targeta perforada va ser gradualment substituïda per diversos mitjans d'entrada i memorització (discos, cintes, disquets, cassets, entrada en terminal, en microordinador), fins que va desaparèixer completament a mitjans de la dècada de 1980.

## Resum

Mecanització mitjançant tallers de targetes perforades

Principis generals de la mecanografia de targetes perforades

Targeta perforada amb 80 columnes.

---

Aquest camp de la mecanització va néixer el 1890 a efectes del cens americà. Herman Hollerith, un empleat de l'oficina del cens, va idear un sistema de processament de targetes perforades que podria accelerar significativament el recompte d'aquest cens.

Les primeres aplicacions del que encara no s'anomenava mecanografia eren, per tant, aplicacions estadístiques. Les màquines de targetes perforades utilitzades s'anomenaven màquines estadístiques, abans de convertir-se en tabuladores. Però, especialment des de principis de la dècada de 1930, aquestes màquines es van anar utilitzant gradualment per a tot tipus d'aplicacions de gestió: facturació, gestió d'inventaris, seguiment de fabricació, nòmines, comptabilitat, manteniment de comptes bancaris, etc.

## IBM 029 Punch

Les primeres impressores no van aparèixer fins al 1920. Fins llavors, les màquines estadístiques produïen els seus resultats sobre rodes totalitzadores gravades, el resultat de les quals havia de ser registrat copiant-lo a mà.

La mecanografia en targetes perforades es va dur a terme inicialment en màquines de perforació manuals purament mecàniques que van ser reemplaçades bastant ràpidament per punxons, un dispositiu de teclat electromecànic que generalment comprenia un coixinet alfanumèric similar al de les màquines d'escriure, complementat per un bloc purament digital destinat a accelerar l'entrada de taules de números.

A més, atès que una mateixa targeta es podia utilitzar diverses vegades per a diferents treballs, calia poder ordenar una baralla de cartes segons un camp determinat. Això es feia en classificadors, màquines amb mecànica complexa per distribuir les targetes en 13 caixes segons el valor d'una columna de la targeta. Per tant, l'ordenació en un camp requeria tants passatges al classificador com el nombre de columnes del camp considerat (en realitat, una ordenació en una columna numèrica requeria un sol passatge, però dos passatges per a una columna alfabètica). El procediment va permetre realitzar l'augment o la classificació descendent.

Algunes aplicacions requerien una interclassificació de targetes enllaçades lògicament (per exemple, posar una targeta a la part superior de la factura, seguida de les targetes de les diferents línies d'aquesta factura). Aquests mapes havien de tenir un camp comú. Això es va aconseguir mitjançant una interclasseuse, un dispositiu per posar les dues cobertes de cartes per ser interclassificades com a entrada, i obtenir el resultat en forma de cartes interclassificades com a sortida.

Per facilitar el maneig de les targetes per part dels operadors, es va considerar útil traduir el contingut de la targeta en text clar perquè no haguessin d'interpretar constantment les perforacions. Això ho van aconseguir els traductors o simplement imprimint una línia clara per la perforadora en el moment de l'entrada.

També pot ser necessari reproduir un mapa, ja que és incrustar-lo en diversos fitxers separats. Aquesta operació es va dur a terme sobre un reproductor que perforava d'una sola vegada totes les perforacions de la nova targeta.

Per tant, un taller de mecanització va incloure:

- una sèrie de punxons, complementats per dames (dispositiu anàleg equipat amb una sonda, en el qual es va fer l'entrada de nou, la nova entrada es compara amb l'antiga, i la targeta reservada en cas de diferència que requereix una nova verificació i possiblement una nova entrada);
- normalment un sol traductor;
- un o més classificadors;
- un o més interclassificants;
- un o més animals reproductors;
- un lector de perforació de targetes de grafit;

---

una o més calculadores connectades amb perforadores;  
un o més tabuladors, cadascun amb la seva pròpia impressora ;  
alguns d'aquests tabuladors podrien ser reforçats per una calculadora ;  
alguns també podrien tenir un cop de puny connectat a la sortida per produir targetes de resum que entren en noves cadenes de treball.

El funcionament d'aquests dispositius mecànics podria ser bastant sorollós. El soroll en un taller mecagràfic, al taller d'entrada i especialment en el de les "grans màquines" de tractament, podia provocar una fatiga real que havia de ser combatuda regularment mitjançant exercicis de relaxació adequats.

L'aparició de la mecanització a Europa

Importacions dels EUA

Les primeres màquines estadístiques van aparèixer a Europa poc després de la Primera Guerra Mundial, principalment en companyies d'assegurances, que eren els principals consumidors d'estadístiques pels seus serveis actuàrials. Aquestes màquines eren de fabricats als Estats Units: HOLLERITH i POWERS. Aquesta última empresa era una filial del Remington Rand Group.

A França, l'empresa de productors de màquines Hollerith (que es va convertir en IBM als Estats Units el 1924), va ser representada per l'Electro-Accounting Company, que no es va convertir en IBM France fins al 1947. Depenent del país europeu, Powers distribueix directament o a través d'un llicenciatari anglès propietat de l'asseguradora prudencial Powers Ltd. (Powers-SAMAS a França), que aviat eliminarà Remington-Powers del mercat europeu.<sup>3</sup>

El naixement d'un fabricant europeu: Bull

El 1920 va aparèixer el primer fabricant europeu, Fredrik Rosing Bull, un enginyer noruec que va vendre principalment a companyies d'assegurances escandinaves i suïsses. Quan va morir prematurament el 1925, va vendre 8 màquines. Un home de negocis belga, Émile Genon<sup>4</sup>, va comprar les patents, va contractar K.A. Knutsen, l'antiga mà drete de F.R. Bull, i va tenir l'Egli Bull Company, una filial d'un industrial especialitzat en màquines de comptabilitat, fabricada a Suïssa, que va comprar les patents. El 1931, Egli-Bull va transferir la seva fabricació a França per raons de mercat, legislació de patents i menors costos de mà d'obra qualificada. La companyia, amb capital principalment francès, experimentarà un gran auge sota el nom de Compagnie des Machines Bull, després d'uns anys difícils.

L'únic altre país europeu que va desenvolupar la seva pròpia indústria mecagràfica va ser Anglaterra, amb Powers-SAMAS i la British Tabulating Company (més tard ICL), a causa de les especificitats del sistema monetari nodecimalitzat. En alguns altres països, s'inicia una activitat industrial de muntatge i manteniment sota llicència americana. Algunes empreses alemanyes estan tractant de diversificar-se en aquest sector, sense èxit, a part de l'antiga filial d'IBM, DeHoMag, que va recuperar la seva independència sota el nazisme i va desenvolupar alguns dispositius propis.

Ús de la mecanografia a Europa en vigílies de la Segona Guerra Mundial

El 1935, un informe va estimar que es van instal·lar 3.500 màquines als Estats Units, i aproximadament la meitat per a tota Europa, amb flotes significatives a Anglaterra i Alemanya. França ocupa el tercer lloc d'Europa, molt per darrere dels dos primers, amb uns pocs centenars de màquines, pràcticament totes importades (la Compagnie des Machines Bull encara té només una quinzena de clients). Bèlgica, Suïssa, Itàlia, Romania i Rússia queden molt enrere. Gairebé el 90% de la base instal·lada francesa està formada per màquines Hollerith. Els principals consumidors són les companyies d'assegurances, les companyies ferroviàries (especialment per a la gestió del manteniment: estocs de recanvis i seguiment del treball al taller), bancs, determinades administracions públiques (finances, duanes, interiors) i grans industrials. L'exèrcit, d'altra banda, va arribar molt tard, especialment en comparació amb l'exèrcit alemany (que va ser capaç de mobilitzar les seves tropes amb tot el seu equipament i el seu armament complet abans de finals de 1939 gràcies a les seves aplicacions mecaogràfiques operatives abans de 1935, mentre que l'exèrcit francès encara no havia acabat de mobilitzar-se adequadament al maig de 1940, l'Estat Major no ha entès l'interès d'aquestes sol·licituds)<sup>5,6</sup>.

Mecanització i organització científica del treball

En les empreses, el factor favorable a l'expansió de la mecanització va ser la difusió de mètodes d'organització científica del treball, considerats la clau essencial per sortir de la crisi de principis dels anys 30.

El 1936, René Carmille, interventor general de l'exèrcit, va publicar "De la mécanographie dans les administrations" (Sirey), una obra que es va tornar a publicar dotze vegades fins al 1943. Després de descriure les sol·licituds a la gestió de la producció d'empreses, descriu les sol·licituds de l'Administració Pública, incloent un cens de la població activa i anuncia l'estructura del número d'identificació de persones físiques conegut avui com a Número de La Seguretat Social

---

a França o "número INSEE". Mostra l'interès dels diferents ministeris per identificar en un mateix nombre les persones físiques els fitxers de les quals gestionen. D'aquesta manera, serà fàcil fer coincidir aquests arxius (a través dels interclassificadors) per enriquir i racionalitzar la informació sobre la ciutadania, que es reprendrà trenta anys després pel projecte d'interconnexió conegut com a projecte SAFARI. Diversos politècnics que van abandonar l'exèrcit després de la guerra són propagadors actius d'aquests mètodes i la mecanografia.

#### Creixement de les instal·lacions

El ritme de les instal·lacions experimentarà un fort creixement (+30 a 50% anual) en el període previ a la Segona Guerra Mundial.

El ritme de les instal·lacions va patir els anys de guerra i ocupació, però durant aquest període van continuar apareixent innovacions, incloent l'ús de plaques de circuit imprès i díodes de germani.

Però va ser la postguerra la que va assegurar definitivament l'èxit de la mecanització, amb noves invencions com l'ordinador connectat al tabulador i l'aparició dels primers records de massa magnètica (tambors magnètics i cintes magnètiques). De fet, les aplicacions de la mecanografia estaven prèviament limitades per la necessitat de processar completament el contingut d'una targeta durant la durada del seu pas per la màquina. Per tant, no hi havia possibilitat de realitzar càlculs molt complexos com càlculs científics. L'arribada d'ordinadors electrònics connectats a tabuladors al voltant de 1950 va aplanar el camí per a aplicacions molt més sofisticades ja que es realitzaven en una màquina dedicada a molt alta velocitat. Aquests ordinadors electrònics ja no estan programats utilitzant un tauler de connexió, sinó gràcies a programes gravats en targetes perforades. La calculadora, que inicialment es considera un annex al tabulador, es convertirà en la següent fase, a causa de la seva capacitat de programació il·limitada, l'element central del sistema de processament de la informació.

#### Cap al final de la mecanització clàssica

El 1959, IBM va introduir una nova generació d'ordinadors (una paraula adoptada per a ordinador electrònic el 1955), incorporant tecnologies d'enregistrament magnètic, transistors i programació. El model IBM 1401 reuneix les funcions prèviament realitzades per les diverses màquines electromecàniques complementàries: tabulador, classificador, interclassificador, etc. El terme informàtica, proposat a França el 1962, va substituir gradualment la mecanografia durant la dècada de 1960.

#### L'organització del treball i les professions de la mecanització

##### Processament per lots

La gran novetat organitzativa introduïda per la mecanografia és el principi del processament per lots. Fins llavors, en una empresa, un empleat realitza successivament diverses fases de treball en un document abans de passar al següent document. Per exemple, registre d'una comanda, preparació d'articles, càlcul i edició d'una factura, registre d'aquesta factura. Pràcticament, un esdeveniment traduït per un document (una comanda) es processa immediatament en la seva totalitat.

En el processament per lots, es desglossen totes les fases de treball: s'introdueix una pila de documents d'identica funció (les comandes del dia) i les targetes corresponents a aquest lot són perforades per un servei especialitzat (perfo/verif). A continuació, el lot de targetes passarà per les diferents fases de tramitació de preparació de lliuraments, càlcul i edició de factures, albarà, resum comptable. A la pràctica, l'per lots resulta de mitjana en un retard d'un dia en el tractament, amb alguns aspectes del tractament que es posposen a finals de setmana o mes.

##### Avantatges i reptes del processament per lots

Aquest processament per lots és la condició per a una mecanització eficaç. És sobretot la garantia d'estabilitat en la manera de dur a terme els tractaments: més circuits paral·lels, més aproximadament, més borrós. El mecanisme de tractament s'ha de descriure rigorosament i sempre es realitza de la mateixa manera. En moltes empreses, el que es busca amb la introducció de la mecanització no és tant un guany en la productivitat administrativa com un augment radical del rigor de la gestió. És comprensible que aquests principis tan estructuradors hagin seduït els seguidors de l'organització científica del treball.

Aquest canvi en l'organització del treball no està exempt de dificultats. Alguns senten que se'ls despulla del seu coneixement professional. Altres apunten a la flexibilitat comercial que l'organització anterior va permetre i temen que els clients es desanen per un processament massa estandarditzat de les seves comandes. Altres temen haver d'aprendre a manipular múltiples codis, amb tots els riscos associats d'errors.

#### Noves professions

Estan sorgint noves professions que poden ser per a alguns l'ocasió d'una forma d'ascens social. No tant en tasques

---

d'execució repetitiva, com l'entrada de dades, sinó en tasques més conceptuals, aquelles que donaran lloc a les professions d'anàlisi i programació, o en les professions d'operacions. Per no parlar dels oficis relacionats, entre els fabricants, amb el disseny, fabricació, posada en marxa, manteniment de dispositius mecanoogràfics, formació i assessorament associat per a la implementació d'aplicacions: curs de metodologia per a l'establiment de cadenes de treball i diagrames de flux utilitzats per definir les operacions a realitzar per obtenir els resultats.

### Formació

Al llarg del període de la mecanització, no hi va haver cap mecanisme de formació per a nous oficis en el marc de l'Educació Nacional o les diverses escoles de formació professional. Tot el procés formatiu va estar en mans dels fabricants d'equips mecanoogràfics, amb cursos de formació oberts com a resultat de proves lògiques i d'intel·ligència, els diplomes dels quals podien ser reconeguts oficialment per l'Educació Nacional i pels empresaris, incloses les administracions públiques. Posteriorment, amb l'aparició de la informàtica a principis de la dècada de 1960, algunes escoles d'enginyeria i tècniques, després d'algunes universitats molt properes al món professional, van començar a formar professionals en aquestes noves professions, mentre que els fabricants de serveis informàtics i empreses de consultoria es van separar. (SSCI) que estaven recuperant gradualment la majoria d'aquestes tasques de formació i suport quan es van iniciar les sol·licituds.

### De la mecanografia a la informàtica

Al principi: noves tecnologies, però organització idèntica

Perforadores UNIVAC a l'empresa CCMC a Vienne (Isère) el 4 d'agost de 1971

Els primers anys de la informàtica (anys 60) no van portar transformacions molt importants en l'organització del treball configurat amb la mecanografia: l'entrada de dades (sempre en targetes, després gradualment en cintes, en disquets, en terminal) duta a terme per personal especialitzat organitzat en tallers, després processament per lots.

No obstant això, l'ús de programes en targetes (després en cintes, en discs) va permetre dissenyar aplicacions molt més sofisticades del que fins ara havien permès les taules de connexió de tabuladors. A més, una baralla de cartes que realitzava una seqüència complexa podria ser reutilitzada en diferents programes. Aquest és el sorgiment del concepte de subprograma. Els llenguatges de programació, inicialment molt propers a les ordres disponibles en màquines, evolucionen per combinar diverses operacions: assembladors i després llenguatges de 3a generació (principalment COBOL i FORTRAN). Un llenguatge particular, molt proper a la lògica mecanoogràfica, el RPG (Report Program Generator) o GAP en francès (Générateur Automatique de Programme), continua sent àmpliament utilitzat en miniordinadors d'IBM. S'ha anat enriquint amb el temps amb funcionalitats relacionades amb els canvis en la informàtica.

### Dubtes inicials sobre el rendiment de TI

En termes de rendiment, l'electrònica aporta un camp d'immenses possibilitats. Però alguns especialistes temien inicialment que una sola màquina que realitzés tant el treball d'un tabulador de diversos classificadors com interclassificadors es veuria perjudicada per la desaparició del paral·lelisme de les tasques, i pels temps de classificació i interclassificació. Això no està malament al principi quan l'ordenació es fa en desenrotlladors de cinta ineficients amb algorismes encara rústics. L'evolució del rendiment dels desenrotlladors, després l'arribada de l'ordenació en discs, ajudat per algorismes que treballen directament en taules cada vegada més grans en memòria, o per mètodes d'ordenació d'índexs, resoldrà aquest problema.

Hi havia la dificultat de substituir diverses màquines per una sola. És el desenvolupament del treball dels ordinadors en multitasca o en compartir temps de treball (inventat poc abans del final de la mecanització, però que a poc a poc es convertirà en la regla en informàtica) el que ha resolt aquesta dificultat permetent, per exemple, realitzar una o més classes al mateix temps que una aplicació principal.

### La innovació de les consoles de pantalla de teclat

Des de mitjans de la dècada de 1960, també veiem la descentralització dels ordinadors per fora de línia. L'operació va

consistir a treure cables coaxials de la UNITAT CENTRAL al servei de sol·licitud d'una consola; pantalla de teclat no intel·ligent per a l'operador. No es tractava de realitzar llargues entrades de dades, sinó de poder donar ordres, realitzar consultes d'expedients, tractament de textos, treballs de secretaria, etc. Estem començant a somiar amb la captura de pantalla i el retorn de certes funcions d'entrada de tallers especialitzats a serveis a l'usuari que podran ser plenament responsables de la qualitat de la informació que processen. Aquests serveis veuen en aquesta evolució una recuperació d'un cert domini dels circuits de processament que la mecanització els havia fet perdre. Pel que fa a l'organització del treball, aquestes consoles de pantalla de teclat van trobar la filosofia de les màquines de comptabilitat i, sobretot, van anunciar la irrupció massiva de la microcomputació, la culminació del procés de reapropiació del circuit complet de processament per part d'una persona.

Alguns aspectes organitzatius que han sobreviscut a la mecanografia

Els centres de trucades moderns, en els quals desenes d'operadors, un al costat de l'altre en caixes, dialoguen mentre introdueixen informació en pantalles preformades, constitueixen una versió moderna i encara tayloriana dels tallers d'entrada mecagràfica.

L'arribada de les primeres pantalles d'ordinador a principis de la dècada de 1970 i el mode "transaccional" a mitjans de la dècada de 1970 no va conduir immediatament al final del processament per lots. En realitat, vam començar reproduint els tallers perfo/verif en forma de files de pantalles d'entrada, aprofitant només les possibilitats de control immediat. Però les aplicacions que van seguir es van mantenir estructurades per lots. Sovint és només a principis dels anys 80, o fins i tot molt tard en aquests anys (en el sector bancari, per exemple) que les transaccions arribaran fins a una actualització immediata dels arxius centrals. Encara avui, hi ha tallers d'entrada d'aquest tipus, encara que l'ergonomia de l'estació de treball s'hagi renovat gràcies als microordinadors. I encara avui, aquesta entrada pot produir en alguns casos un fitxer de maniobra que actualitza les bases de dades permanents només en diferit durant un processament diari per lots.

La tecnologia de classificació de targetes perforades va donar lloc a la classificació de xecs a finals de la dècada de 1950. Aquests van ser premarcats en part (CMC7, OCRA, OCRB ...) i postmarca en tallers de convulsions continuant l'organització tayloriana de tallers perfo / verif. Els classificadors de xecs eren els hereus directes dels ordenadors de mecanització, però amb màquines molt més ràpides i grans, normalment amb un major nombre de caixes de selecció. Aquest tipus d'aplicació, amb tecnologies adaptades, també es va trobar molt més tard en tallers automatitzats de classificació postal, per als quals era necessària una post-marcació del codi postal en forma de codi de pal sempre que la lectura òptica d'aquests codis no fos prou fiable.

El principi de CMC7, almenys pel que fa a la lectura de varetes, va donar a llum en la dècada de 1980 al mecanisme del codi de barres, en el qual la lectura ja no és magnètica sinó òptica. La principal dificultat d'aquesta nova tecnologia ha estat establir una codificació estandarditzada acceptada a tot el món per tots els fabricants i reproductors de distribució.

Totes aquestes aplicacions i els modes d'organització corresponents continuen existint.

Cronologies

Dates importants<sup>7,8</sup> :

1890: Primer cens dels Estats Units realitzat utilitzant mètodes mecanogràfics basats en la patent presentada per Herman Hollerith.

1896: Hollerith funda la Tabulating Machine Co, l'arrel principal del que més tard es convertiria (1924) IBM.

1920 – L'enginyer noruec Fredrik Rosing Bull construeix les primeres màquines mecanogràfiques europees.

1920: Primer tabulador amb impressió (Hollerith)

1925: Primer ordenador horitzontal (Hollerith)

1928: IBM llança la targeta perforada de 80 columnes amb forats rectangulars que es convertiran, després d'anys de litigis en patents, en l'estàndard de la professió, i llança el primer tabulador de sostracció el mateix any, aplanant el camí per a aplicacions comptables.

1930: enregistrament alfanumèric en mapes de 80 columnes

1934: la velocitat d'impressió augmenta per primera vegada a 150 línies/minut (Bull) gràcies a la invenció del tambor d'impressió, un rècord que durarà 17 anys.

1940: René Carmille, cap del servei nacional d'estadística, crea un arxiu del cens nacional de població per al qual s'inventa el número nacional, que es convertirà en el codi INSEE. Sota la cobertura d'aquest treball oficial, va establir clandestinament l'arxiu de mobilització de l'exèrcit d'armistici, que s'utilitzarà per donar suport al desembarcament del nord d'Àfrica el 1942.6.

Mecanització mitjançant màquines de comptabilitat

---

Els dispositius mecanogràfics comptables es poden classificar en diverses categories:

#### Mètodes de càlcul

##### Mecanisme de moviment continu

Com que el càlcul es realitza en un mode analògic, la precisió del càlcul depèn de la precisió del mecanisme, l'entrada i els mitjans de lectura del resultat.

##### Regla de càlcul ;

##### Integròmetre;

De manera més general, qualsevol instrument de mesura que no mesuri dades discretes.

##### Mecanisme de moviment discontinu

Atès que el càlcul es fa en un mode numèric, pot ser matemàticament precís.

##### Pascalina ;

##### Caixa registradora.

#### Deures

##### Màquines de càlcul

Segons el Comitè Nacional de l'Organització Francesa (CNOF): "Qualsevol conjunt de màquines, d'aparença, disseny i construcció sovint molt diferents, però que tenen aquesta característica comuna de realitzar automàticament, sense esforç mental per part de l'operador, tots els càlculs aritmètics o només alguns."

##### Màquines de comptabilitat

Segons la CNOF: "Totes les màquines i aparells que tant s'utilitzen per a l'elaboració de documents comptables preparatoris [...] que el manteniment dels propis registres comptables. »

##### Màquines de comptabilitat amb introducció frontal

El nord-americà William Burroughs va adjuntar el seu nom a la primera màquina de comptabilitat, creada el 1885. Ja s'estava fent comptabilitat en noves direccions. La dècada de 1950 va veure el final de l'era de centralització de la comptabilitat manual i l'inici del període de popularització de les màquines de comptabilitat en grans empreses i administracions, fins a principis de la dècada de 1980. Manteniment dels tallers d'aquestes màquines cares i redundants a causa de la implantació de tractaments mecanoogràfics en grans empreses i administracions. No obstant això, la comptabilitat general va ser duta a terme exclusivament per màquines de comptabilitat frontal, més conegudes com a posicionadors comptables de doble entrada. La primera va ser fins i tot amb triples entrades. El paper de carboni s'havia d'introduir abans que el dispositiu de cinta de doble tinta es col·loqués al mercat.

Aquest qualificador de múltiples entrades, ho devien al disseny especial del carretó. Aquestes múltiples introduccions frontals presagiaven complicacions, només per la versatilitat amb què estaven dotades. Per a ells també, la dita era certa: "qui abraça massa abraça malament".

El tractament de la comptabilitat general es va reservar, per tant, només per als comptables posicionadors amb una introducció frontal, que van evolucionar a l'ombra de la mecanització primer i els ordinadors en segon lloc. El 1965, hi havia cinc NCRs al SACM a Mulhouse. Per tot el bé que es podia dir, tenien el gran handicap de presentar uns comptes que estaven lluny de proporcionar una situació immediatament explotable en l'àmbit de la gestió de tercers. Els detalls del saldo es van quedar extrapolables manualment de la massa d'entrades registrades cronològicament pel responsable comptable per tal d'obtenir l'estat de compte dels comptes a cobrar o a cobrar. Van romandre, mentre duri la seva implementació, un mitjà de gestió molt feixuc i molt costós.

Estaven destinats a imprimir tant els diaris com els comptes individuals dels diversos comptes auxiliars. Per a això, estaven equipats amb grans carros que podien rebre tant el diari, el paper de carboni com el compte individual. El pas de les entrades es va dur a terme de la següent manera: L'operador va introduir per primera vegada la revista auxiliar a processar i el paper de carboni durant la durada de l'entrada de la naturalesa de les entrades preparades. A continuació, va prendre el paquet de comptes individuals coincidents amb els documents comptables corresponents preparats i codificats per endavant. Durant cada canvi de compte, calia afluixar el compte processat per treure'l de la màquina abans d'introduir el següent mantenint el registre al seu lloc. Per tant, sovint hi havia una sobreimpressió d'escrius. Aquest defecte va ser perjudicial durant el funcionament de la retolació i en conseqüència a la lectura del compte en registrar les entrades no alfabetitzades.

### Desavantatges del sistema

La crítica que els responsables de la presa de decisions podien fer d'aquestes màquines cares era que no havien contribuït a millorar el temps de publicació de resultats intermedis o al final de l'any, que es mantenien en D + 45, que no havien contribuït de cap manera a millorar la gestió comptable de les empreses i que de cap manera havien modernitzat el seguiment i la vigilància de comptes de tercers. Com en tots els mètodes manuals vigents (American Newspaper System, Italian Centralizing System i Obbo), l'ús d'aquestes màquines malgrat totes les millores que havien experimentat, fins i tot quan arribaven al nivell dels ordinadors comptables, no van ser capaços de treure l'extracte dels detalls del saldo anterior. Com en els bons dies silenciosos i discrets del llibre major guardat manualment, els comptables havien de, en el soroll del taller de les màquines de comptabilitat, pelar manualment, com abans, compte a compte, les entrades no alfabetitzades per realitzar amb les mateixes dificultats les operacions de seguiment dels cobraments mensuals.

Els fabricants d'aquestes màquines de comptabilitat eren molt nombrosos, incloent: AB Addo - Adler - Bull - Burroughs Corporation - Comptabilitat Simplificada Moderna (CSM), torpede d'introducció elèctrica - Facit - Hermès-Paillard - Hewlett-Packard - Honeywell-Bull - IBM - ICS - Intertechnique - Japy - Kienzle - LogAbax - Mam - Nationale - NCR Corporation amb posicionador programable - Nixdorf Computer - Olivetti - Olympia - Promoció Òmnium - Ordoprocessor - pallas - Philips - Remington Rand - Rank Xerox - Ruff - Triumph - Singer-Friden - Wang Laboratories<sup>9</sup>.

### La plantilla

La introducció d'aquestes màquines no ha millorat de cap manera el nombre de departaments comptables, al contrari. Els comptables dels comptes generals, els bancs i els subgrups aeris havien de fer cursos de formació per als operadors en màquines de comptabilitat si volien mantenir els seus llocs de treball. Els grups auxiliars de clients i proveïdors no podrien fer-ho sense un operador adjunt a temps complet a la màquina de comptabilitat assignada a aquests dos grups.

### Evolució tècnica de les màquines de comptabilitat

Els fabricants d'aquestes màquines no eren conscients que els serveis de processament mecanogràfic (i els ordinadors a partir de llavors) sabien fer-ho tot excepte la comptabilitat en grans empreses. No hi havia cap amenaça per a l'existència i el futur d'aquesta enorme part especialitzada de la indústria global. Podrien evolucionar tranquil·lament a l'ombra dels ordinadors. Molt primitius originalment, ni tan sols van donar la idea del que va ser colpejat per l'operador. Per tant, la professió requeria autèntics campions de teclat. Per aquest motiu, les Cambres de Comerç i Indústria van organitzar concursos de velocitat de mecanografia en màquines d'escriure.

L'aparició de la segona generació va compensar en gran mesura aquesta falta de convivència. Com que el progrés no es va aturar, més tard van ser equipats amb lectors de targetes o tires perforades per convertir-se en usuaris rendibles de productes informàtics. Les estadístiques de vendes, compres, extractes mensuals d'IVA, etc., compilades per ordinadors o facturadors equipats amb trepants de cinta, es van utilitzar com a suport d'entrada de dades per a màquines de comptabilitat.

Van seguir fidelment l'evolució tècnica de la informàtica. Finalment, van ser equipats amb reproductors de casset, discs durs i pantalles de consola d'ordinador. Abans de desaparèixer, eren ordinadors comptables mentre conservaven els desavantatges dels posicionadors comptables de doble introducció que mai havien deixat de ser.

El desenvolupament de comptes de banda magnètica i la introducció mecànica elèctrica de comptes de màquina van compensar la disminució, no només de la falta de precisió quan es va introduir el compte, sinó que també va mantenir en la memòria l'últim saldo imprès en el compte, la qual cosa va evitar la seva recuperació manual per part de l'operador que va passar la resta d'entrades.

Una supervisió seriosa seria descuidar l'avaluació del cost d'una botiga de màquines de comptabilitat. La seva instal·lació en grans empreses constava d'almenys 5 màquines. Calia comptar 400.000 FF per unitat, el 1965. A França, només hi havia dues grans empreses per conformar-se amb tallers compostos per 4 màquines. Es tracta de les Mines de potasse d'Alsàcia i la Société commerciale des potasses d'Alsàcia. Estaven l'un cap a l'altre, l'únic proveïdor i l'únic client.

### Avantatges i inconvenients en la gestió de l'ús de màquines de comptabilitat

L'ús dels posicionadors comptables amb introducció frontal per part de personal especialment capacitat es va fer a l'ombra dels tabuladors que eren hipermembres comptables per a aquells que sabien utilitzar-los com a tals. Segons els fabricants, van demostrar ser "incapaços" de fer comptabilitat en grans empreses. En realitat, des de 1962, gràcies a les retolacions conversacionals, estaven amb ordinadors, les úniques màquines capaces de dibuixar com a subproducte del compte mensual de tercers, els detalls del saldo de les declaracions periòdiques de cobraments deguts o a cobrar.

---

Els comptes de tercers, conservats en màquines de comptabilitat, havien d'incloure el nom de l'empresa i els elements exigits pel Codi de Comerç. Aquestes possibilitats van permetre als constructors afirmar que no hi havia cap dificultat per mantenir la presentació actual de comptes de tercers posant fi a la comptabilitat del pare. Malauradament, pel preu que costen, no van fer més que comptabilitat de papes en l'àrea essencial de la gestió de comptes de tercers. Aquestes màquines acaben de mecanitzar el manteniment manual dels llibres de comptabilitat amb tots els seus desavantatges extrapolant-los de les precioses unions de coure per transposar-lo a un byproducte de les revistes sobre màquines de comptabilitat en forma de comptes voladors ... Allà, per desgràcia del comptable, es van mantenir com abans de la història dels comptes. Els comptes de tercers mantenien les entrades equilibrades, barrejades amb entrades que no ho eren. Després d'evitar la transferència sense errors dels diaris als diferents llibres de comptabilitat i poder imprimir al compte al final de l'entrada, els nous imports de càrrecs, crèdits i saldos tenien els únics avantatges sobre el manteniment manual dels llibres de comptabilitat.

#### Funció assignada a les màquines de comptabilitat

Aquestes màquines de comptabilitat simplement van mecanitzar el sistema centralitzador italià, així com el sistema Obbo. L'avantatge d'aquestes màquines sobre el sistema italià només estava en l'ordre de les coses que s'esperaven d'una simple mecanització del treball existent. Evitar la transferència manual del diari al llibre major general així com els errors de transferència manual del diari al llibre major general sempre van ser possibles. Aquest senzill pas endavant també va posar fi a l'era del càlcul mental en grans empreses i amb gran retard en el tema de Càlcul Ràpid que estava en el programa dels exàmens comptables de l'Educació Nacional.

També van facilitar el càlcul dels imports de càrrecs, crèdits i saldos per comptes i els totals per als diaris que els permetien produir al final de l'entrada els 120 comptadors electromecànics amb els quals estaven equipats. La posada en marxa d'aquests posicionadors tenia els seus avantatges i desavantatges. En primer lloc, van ser redundants des del seu origen en grans empreses i grans administracions equipades amb mecanografia. Van fer la seva aparició a França en la dècada de 1940. En comparació amb el sistema Obbo, originalment, aquestes màquines tenien el desavantatge de no tenir cap referència que permetés localitzar la primera línia lliure del compte per sobre de la línia lliure del diari, que es va mantenir permanentment compromesa amb ell. No obstant això, la comptabilitat del pare, tal com van anunciar els promotors d'aquestes màquines, estava lluny d'haver seguit el seu curs.

No havia canviat ni en la forma ni en el fons la gestió de les grans empreses. Aquesta mecanització no havia millorat de cap manera el ritme ni els terminis per a la presentació de resultats (Compte de pèrdues i guanys i balanços en aquell moment). Igual que en la comptabilitat del pare (comptabilitat manual italiana) els resultats semestrals van caure, D + 45 com abans. Només, els comptes individuals s'havien convertit en flotants, classificats en cossos d'intercanvi. El guany en maniobrabilitat en comparació amb els comptes fixos del llibre major general era molt car en termes d'equips i personal.

En definitiva, no han millorat de cap manera, com cap simple mecanització de tasques manuals, la claredat del manteniment dels comptes ni el rendiment comptable en l'àmbit de la periodicitat de la presentació de resultats intermedis o els resultats de finals d'any.

#### Retolació comptable

Aquesta operació obligatòria es va fer després de l'entrada de les entrades per part de l'operador en màquines comptables. Des dels comptes d'ingressos fins a la comptabilitat, els comptables havien de buscar els registres de les factures corresponents per assignar-los des de la lletra que va seguir alfabèticament a l'última ja utilitzada en el compte. Aquesta assignació manual seguint el control mental, es va fer efectiva només si la resta de l'import de les factures corresponents al pagament es reduïa a zero. Si no fos així, l'escrit estava obert a controvèrsia i es mantenia obert, en cas contrari les factures i els pagaments estaven alfabetitzats com l'anterior.

#### Extractes mensuals de factures

A finals de mes, els comptables van ser els encarregats de determinar els detalls dels nous saldos a tramitar com a recordatoris mitjançant declaracions mensuals. L'enregistrament d'aquestes dades es va fer manualment segons les entrades no alfabetitzades que quedaven per extreure del volum d'entrades que conformaven el compte en la seva totalitat. Com a resultat de factures no pagades, els comptes podrien mantenir diverses pàgines d'entrades en ús. Tot el que va prendre va ser una sola entrada sense armes en un dels fulls de doble cara per evitar el seu arxivament.

Les declaracions d'entrades no alfabetitzades eren els detalls de les declaracions mensuals dels comptes a editar. Els esborranys així redactats van quedar per ser escrits pels comptables o pels secretaris abans d'enviar-los als destinataris.

A causa dels esforços realitzats, aquest sistema no va permetre relançar tots els comptes mensualment, malgrat la

---

subdivisió del treball implementat en aquesta direcció. El treball diari rutinari no va permetre completar aquest treball, que només va sorgir al final de totes les operacions de liquidació dels comptes.

#### La feina de l'operador

Mentre que els comptables en comptes auxiliars, comptes generals, comptes generals i bancs actuaven com a preparadors i operadors en màquines de comptabilitat, els de comptes de tercers només eren responsables de gestionar els comptes.

Quan el volum de negoci així ho requeria, l'entrada de registres es realitzava per operadors permanentment assignats a la manipulació de màquines comptables. En aquell moment, només ocupaven aquesta posició.

Decret 73374, de 28 de març, per a l'adjudicació d'una prima tècnica als operadors de màquines comptables. Això demostra clarament l'abast d'aquesta funció i la força de la corporació. Els beneficiaris són els agents permanentment assignats al funcionament d'una màquina de comptabilitat, i en realitat realitzen aquestes funcions.

Descripció del compte: Paper de cartró de 180 gr. 40 línies d'escriptura per costat doble.

#### Compte molest en el sistema

Mentre encara hi hagués una entrada per ambdues parts no resolta per compte, aquesta última no es podia arxivar. Per aquest motiu, els detalls d'un saldo de compte es podrien distribuir en una dotzena de targetes per a un conjunt de 5.000 comptes per a una empresa. De fet, era pràcticament impossible relançar tots els comptes mensualment. Vam assenyalar l'últim compte relançat per reprendre el mes següent i així assegurar la facturació, mes a mes. Finalment, el mateix compte es va relançar en el millor dels casos dues vegades a l'any, en un lot de 3.000 clients o proveïdors.

És evident que malgrat l'ús d'aquestes costoses màquines, la gestió de comptes de tercers deixava molt a desitjar.

L'anterior posa de manifest la complexitat de gestionar comptes de tercers mitjançant màquines de comptabilitat en grans empreses. Aquestes dificultats, per tant, justifiquen en gran mesura la voluntat i els esforços realitzats en el camp de la investigació sobre màquines de targetes perforades per trobar una solució mecanoogràfica capaç d'alliberar els comptables de l'eterna exploració d'un enorme arxiu obert a la caça d'escrits ocults.

Aquestes recerques sistemàtiques prèvies a la mecanografia dels estats de comptes es van fer només per satisfer la moda vigent. La manca de terminis per a les gravacions no va permetre que se'n fessin cap altre ús. Aquest treball dels romans abatut en total absència de seguiment i sense mètode va ser finalment només un enorme malbaratament només va ser bo en la ventilació i ventilació dels comptes voladors.

#### Rehabilitació de tabuladors

##### Usos dels tabuladors en la comptabilitat general

Els comptables liberals de les empreses podrien pretendre fer comptabilitat en mecanografia sobre tabuladors. Aquesta reclamació era vàlida pel fet que no eren responsables de mantenir els comptes auxiliars per a clients i proveïdors, ni per als dels deutors-creditors diversos. Les empreses es van accontentar amb mantenir els comptes col·lectius de clients i proveïdors. Els seus clients mitjançant l'obertura de samarretes individuals es van encarregar manualment, de manera extra-comptable, de la gestió de les dades de tercers; seguiment dels pagaments a clients i proveïdors, etc.

Aquesta forma d'operar no va ser possible en les grans empreses a causa del volum mensual de factures i pagaments a tramitar. Aquests documents comptables encara representen el 80% del volum mensual de documents comptables a tramitar. Per aquesta raó, les grans empreses i les grans administracions civils i militars estaven equipades amb màquines de comptabilitat cares, sorolloses i redundants amb introducció frontal.

Redundant perquè el 1962, Bitsch Gilbert, project manager del SACM de Mulhouse, per la invenció de la retolació conversacional de qualificació de les anotacions comptables de la seva imaginació, va realitzar el primer posicionament de detalls mensuals dels saldos dels comptes de tercers. Amb aquesta intervenció es van posar al museu les primeres màquines comptables o es van desballestar. Aquest món es va fer per primera vegada contra els fabricants que argumentaven alt i clar que aquestes màquines sabien fer-ho tot; excepte la comptabilitat de les grans empreses.

El 1966, els 1.401 instal·lats en producció van ser substituïts urgentment per un 360/40. A instigació d'IBM, es va instal·lar al departament administratiu i comptable per reemplaçar l'equip convencional. La comptabilitat realitzada sobre tabulador s'havia convertit en l'aplicació a finalitzar en prioritat a l'ordinador per tal de poder atribuir el mèrit de la innovació al 360/40, a la tècnica i no a l'home. El món no hauria de saber que les màquines de comptabilitat que operaven a l'ombra de la mecanografia eren redundants des del principi.

Màquines totalitzadores rectes: àbac xinès, àbac romà (antiguitat))

1645: Màquines de mesuradors circulars, Pascalina de Blaise Pascal

1844: Entrada de teclat, Schilgué (Estrasburg)

1870: Impressió de resultats, Barbour

1889 : Machines à table de Pythagore (Multiplication) : Léon Bollée

1908: Màquines capaces de dividir-se per sostraccions successives: Madas

1962: Gilbert Bitsch, gestor de projectes administratius i comptables del sacm Mulhouse, substitueix la primera màquina de comptabilitat per una tabularice IBM 421.

## Fonts

Màquines de comptabilitat amb introducció frontal

Museu Privat Nixdorf d'Estrasburg

Baròmetre comptable de l'empresa - la seva organització i paper en les mines de potassa.

CNRS 5312-34 Circular nº 79-202 i Nº 79-U-042 de 29-06-1979 i nº 102/83 de 05-05-1983

## Mecanografia de targetes perforants

Un museu de mecanografia va obrir les seves portes a principis de 2008 a Bourg-en-Bresse.

El 30 de maig i el 13 de juny de 2007 es va organitzar un col·loqui sobre mecanografia de targetes perforades (AHTI) (Associació d'Historiadors de les Telecomunicacions i la Informàtica). Alguns aspectes d'aquest article es deriven directament de les actuacions d'aquest col·loqui [arxiu]

Diversos llocs francesos proporcionen una rica documentació sobre l'evolució dels dispositius utilitzats per la mecanografia. Igual que el que:

Federació d'Equips de Toros [arxiu], secció Història dels ordinadors a França/catàleg de sistemes [arxiu], ACONIT [arxiu], secció d'història de la mecanització [arxiu].

La pàgina web personal de Jean Bellec, cap d'estudis històrics de la Federació d'Equips de Toros, conté un document molt interessant sobre la mecanització [arxiu]. Aquest document s'ha enriquit amb les aportacions del col·loqui AHTI. vegeu també pel mateix autor la seva taula general de cronologia de la mecanografia i la informàtica [arxiu] Tesi doctoral [arxiu] presentada pel Sr. Aouatef Cherif a la Sorbona el 2006 sobre la història de la mecanografia al Ministeri de Finances francès article de reflexió sobre les condicions d'introducció de la mecanografia a finals del segle XIX per Jean-Louis Peaucelle. Publicat al número 77 de Gestionar i Entendre, setembre de 2004.

A més d'aquestes fonts en francès, es poden consultar diversos llocs en anglès, generalment molt centrats en la història dels materials mecagràfics de Hollerith /IBM, com el de la Universitat de Colúmbia o el lloc històric d'IBM.

## Bibliografia

Chonez A (1962) L'organització mecaogràfica del Servei Central de Documentació de la Comissió d'Energia Atòmica[modifica]

## Notes

? Jean-Luc Goudet, "MEMS: una RAM mecànica sense transistor", el futura-sciences.com, Futura-Sciences, 29 de juny de 2007 (accedit el 1er juny de 2015)

? Laurent Sacco, "Els ordinadors mecànics aviat en els nostres telèfons mòbils?" [archive], on futura-sciences.com, Futura-Sciences, 6 de maig de 2008 (consultat el 2 de maig de 2015)

? Emmanuel Lazard i Pierre Mounier-Kuhn, Histoire illustrée de l'Informatique, París, EDP Sciences, 2016.

? [1] [arxiu]

? Conferència de 1935 al Comitè de Mecanografia de la Confederació de Producció Francesa. [arxiu]

? Revenir plus haut en?:ha i b Tesi doctoral de P. Richomme, Universitat de París X Nanterre, desembre de 2007: The

---

Bull Machine Company durant la guerra 1939-1945[arxiu]

? Federació d'Equips de Toros [arxiu]

? (ca) cronologia establerta per Jean Bellec [arxiu]

? Circular no 102/83, de 5 de maig, sobre la prima tècnica prevista en el decret no 73-374 de 28 de març de 1973