Utilisation du calculateur électronique Gamma à tambour magnétique pour les calculs d'assurances

Autor(en): **Bournonville, L. de**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of Swiss Actuaries**

Band (Jahr): **57 (1957)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-551331

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Utilisation du calculateur électronique Gamma à tambour magnétique pour les calculs d'assurances

Par *L. de Bournonville*, Paris

Le calculateur Gamma

La Compagnie des Machines BULL a présenté au public en 1952 le calculateur électronique Gamma, calculateur commercial présentant certaines particularités que nous devons rappeler.

Le calculateur Gamma est un calculateur commercial dont les instructions de programme sont entièrement codées numériquement, c'est-à-dire que l'élaboration d'un programme se limite à l'inscription d'une suite de chiffres judicieusement choisis. Ce programme codé, qui rompt entièrement avec les principes généralement adoptés sur les machines électro-mécaniques, préparait déjà l'adjonction du tambour magnétique.

Le code du Gamma est à une seule adresse, c'est-à-dire que dans une opération, l'un des opérandes doit être amené au préalable dans une mémoire spécialisée la mémoire opérateur, l'adresse du second opérande étant donnée par l'instruction elle-même. Le résultat de l'opération se forme en mémoire opérateur. Plus précisément, une instruction du Gamma est composée de 4 chiffres (de 0 à 15), le type d'opération (addition, multiplication, transfert, etc.), l'adresse, et le détail de l'adresse, c'est-à-dire la position du début et de la fin du nombre choisi dans la mémoire. En effet, un trait caractéristique du Gamma est de permettre de préciser complètement la position dans la mémoire du nombre adressé. On dit dans le jargon technique que le Gamma est splitté position par position.

Le Gamma normal possède 64 lignes de programme, capacité qui peut être augmentée jusqu'à 128 lignes.

Avec le Gamma, la Compagnie des Machines BULL a utilisé une technique nouvelle d'enregistrement des nombres, l'enregistrement série, qui consiste à représenter les nombres par une série d'impulsions

se déplaçant sur des conducteurs. Les impulsions sont retardées par des «lignes à retard».

Cette technique, qui utilise peu de tubes électroniques mais une assez grande quantité de diodes au germanium, a l'avantage de provoquer une grande sûreté de fonctionnement. En effet, les diodes, convenablement utilisées, sont des organes inertes qui ne chauffent pas, d'une durée de vie quasi illimitée.

Les capacités du Gamma (sans tambour magnétique) varient de 4 à 31 mémoires de 12 positions décimales, mémoires splittées position par position. Le calculateur Gamma ne possède pas lui-même d'organe d'entrée et de sortie. Ce n'est qu'une armoire contenant des organes de mémoires et de calcul qui se connecte aux machines standard se trouvant déjà dans l'atelier mécanographique: tabulatrice et reproductrice. Il est possible avec une tabulatrice connectée Gamma de lire des données sur une carte, d'effectuer tous les calculs nécessaires sur ces données et d'imprimer directement données et résultats sur l'imprimante de la tabulatrice. Avec la reproductrice, il est possible de lire des données sur une carte et perforer les résultats sur la carte elle-même, ou même sur une autre carte suivant que l'on passe les cartes de base sur la piste de lecture ou de perforation de la reproductrice.

Le Gamma devait pouvoir être utilisé non seulement pour les travaux comptables, mais également pour les travaux scientifiques. Pour cela, il lui a été adjoint un dispositif de programme par carte qui permet d'introduire le programme sous forme de cartes.

Il a été adjoint, d'autre part, des dispositifs permettant de travailler en point décimal flottant.

Gamma à tambour magnétique

Afin d'accroître encore les possibilités du Gamma, il lui a été adjoint un tambour magnétique de grande capacité. Ce tambour peut enregistrer de 4000 à 16 000 mots de 12 positions décimales, c'est-à-dire près de 200 000 chiffres décimaux.

Le tambour est un cylindre à axe vertical sur lequel est déposé un revêtement magnétique. On place à l'extérieur du cylindre des têtes de lecture magnétique (de 32 à 128) permettant chacune de lire une piste. Chaque piste peut enregistrer 128 mots de 12 positions (divisés en 8 blocs de 16 mots).

La caractéristique principale du Gamma à tambour magnétique est de posséder des mémoires rapides servant d'organe central de liaison entre le tambour, l'organe de calcul du Gamma, l'organe de programme du Gamma et les organes d'entrée et de sortie connectés au Gamma.

Ces mémoires rapides, réalisées sur lignes de nickel et utilisant le phénomène de magnétostriction, sont au nombre de 64, divisées en 4 groupes de 16 mémoires. Ces groupes peuvent, par programme, être mis en liaison avec les organes cités plus haut et ceci de façon quelconque. On peut, par exemple, transférer un bloc de 16 mémoires du tambour sur le 1er groupe de mémoires rapides, dans le même temps que l'on calcule sur des données du 2e groupe, selon un programme enregistré dans un 3e groupe, et que des données ou résultats sont lus ou imprimés en fonction du 4e groupe.

Cette organisation permet, dans la plupart des cas, de supprimer les temps morts dus à l'attente de la lecture des données, la sortie des résultats, et surtout la lecture ou l'enregistrement d'éléments sur le tambour. On peut donc profiter pleinement de la vitesse de calcul du calculateur électronique.

Un pas de programme du Gamma correspond à un nombre de 4 chiffres. Il est donc possible de placer dans chaque mémoire du tambour les instructions de 3 pas de programme, et donc dans un groupe de mémoires rapides – 48 pas de programme. Dans le tambour, on peut enregistrer jusqu'à près de 50 000 instructions, ce qui dépasse de beaucoup la capacité nécessaire de tout problème quelle que soit sa complexité. D'autant plus qu'il est possible d'effectuer avec le Gamma tambour tout calcul d'instruction que l'on désire. On entend par calcul d'instruction un calcul exécuté sur les codes d'une instruction, codes qui sont traités pendant le calcul comme une donnée normale. Les deux principales applications du calcul d'instruction sont, d'une part, le calcul de l'adresse d'une mémoire en fonction d'une donnée variable (c'est le cas de la recherche dans une table), d'autre part, la progression d'adresse, c'est-à-dire la réitération d'un calcul pour des données rangées dans des mémoires déterminées.

Le calcul d'instruction permet de résoudre, sans aucune manipulation, les problèmes de calcul matriciel et de programmation linéaire, ainsi que ceux relevant du calcul différentiel et intégral par intégration pas à pas.

La capacité quasi illimitée du tambour permet de conserver en

permanence sur celui-ci des sous-programmes divers que l'on peut consulter lorsqu'on le désire. Le Gamma tambour possède d'ailleurs des instructions spéciales de retour au programme principal rendant entièrement automatique ce problème délicat.

Parmi les sous-programmes intéressants, on peut citer ce qu'on appelle les programmes d'ordres initiaux, qui permettent l'introduction automatique de données en un endroit déterminé du tambour ainsi que l'extraction en impression de mémoires déterminées du tambour.

Un autre sous-programme d'un très grand intérêt est ce qu'on appelle le pas à pas, sous-programme donnant automatiquement en impression tout le détail de ce qui se passe en machine lorsqu'on vérifie un programme. La mise au point d'un programme peut ensuite se faire au calme par examen de ce pas à pas, sans immobiliser une machine, relativement onéreuse, dont on attend donc une utilisation intensive.

Enfin, pour les utilisations scientifiques, en dehors du sous-programme standard de point décimal flottant, il est possible d'entreposer des sous-programmes tels que les lignes trigonométriques, les logarithmes, etc.

Citons enfin le sous-programme de programmation automatique permettant de confectionner automatiquement un programme complet à partir d'un programme symbolique réduit, d'une écriture très aisée.

Application du Gamma tambour au calcul de réserves mathématiques

Ayant exposé les principes d'utilisation du Gamma tambour, il nous est facile de voir que le calcul de réserves mathématiques est parfaitement dans le domaine d'application de cette machine. En effet, ce calcul consiste en une chaîne d'opérations arithmétiques à partir de données caractérisant un contrat, émaillée de diverses consultations de tables en fonction de l'âge des assurés au moment du contrat, du calcul et des échéances.

Précisons tout d'abord comment s'enregistre et se consulte une table dans le tambour. Nous avons dit que le tambour était divisé en blocs de 16 mots. On affecte un bloc à chaque âge et on entrepose dans ce bloc toutes les tables relatives à cet âge. Un simple calcul d'instruction à partir des différents âges obtenus en fonction des données permet de rechercher toutes les valeurs des tables pour ces âges. Un tambour

de capacité moyenne de 8000 mots permet d'enregistrer 64 tables différentes, ce qui dépasse la capacité nécessaire à la quasi totalité des problèmes de réserves mathématiques.

Analyse d'un problème

L'analyse d'un problème se fait en plusieurs stades.

On rédige d'abord une description complète de celui-ci en mettant en évidence tous les cas particuliers qui peuvent se produire.

On calcule un ou plusieurs exemples numériques tenant compte de ces différents cas particuliers.

On définit les données à lire sur les cartes et les résultats à imprimer et à perforer.

On recherche la nature et le nombre de tables à consulter.

On précise les différentes variables de recherche.

On dessine des blocs-diagrammes de succession d'opérations et, éventuellement, un calculogramme pour préciser les différentes occupations des mémoires rapides.

Ces opérations étant faites, il ne reste plus qu'à rédiger le programme et à le vérifier.

Cette rédaction et cette vérification sont très rapides, d'une part en raison du fait que les instructions du Gamma tambour sont pour la plupart les mêmes que celles du Gamma standard, d'autre part, en raison du fait que le programme de pas à pas permet de déceler très facilement toutes les erreurs ayant pu se produire lors de cette rédaction.

Conclusion

Le Gamma à tambour magnétique s'adapte spécialement bien aux calculs des assurances, en raison de:

- sa grande capacité de mémoires qui lui permet d'enregistrer toutes les tables nécessaires,
- sa grande capacité de programme qui lui permet d'effectuer tous les calculs en un seul passage machine,
- sa grande puissance d'introduction et d'extraction qui permet de lire les données et de perforer ou d'imprimer les résultats très rapidement,
- ses mémoires rapides qui permettent de profiter pleinement de la vitesse de calcul électronique, sans attendre les organes relativement lents d'entrée, de sortie et d'enregistrement.