

氏 名	池 田 克 夫 <small>いけだ かつお</small>
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1032 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	A STUDY ON COSTITUTION OF AN ADDRESS SPACE IN A COMPUTER UTILITY (コンピュータ・ユーティリティにおけるアドレス・スペースの 構成に関する研究)

論文調査委員 (主査) 教授 清野 武 教授 萩原 宏 教授 大野 豊

論 文 内 容 の 要 旨

計算機の能力を、公共設備のように、広範囲の利用者に提供する“コンピュータ・ユーティリティ”の確立は、情報工学における一つの課題であって、MAC 計画の目標にも掲げられ、MULTICS (多重化情報計算サービス) として発展しつつある。この論文は、コンピュータ・ユーティリティにおける情報の参照と保護の問題に関する従来の方式を詳細に検討し、その改善すべき点を指摘すると共に、具体化の方法を提案したもので、18章から成立っている。

第1章は序論であって、この論文の主題である“アドレス空間”の定義とその構成要素を示し、またアドレス空間の処理に関する歴史的な展望を行っている。

第2章では、アドレス空間の構成に関する問題点として、次の事項を列挙している。

- (1) 利用者は計算機システムの構成に煩わされることなく、問題解決に専念でき、またそのためのアルゴリズムは、情報の格納場所や保護方式に影響されないこと。
- (2) 情報を“セグメント”単位で処理するとき、その個数を少なく抑えることなく、また容量を固定しないこと。
- (3) セグメントの参照方法は柔軟で、アルゴリズムの表現に無用の制限を加えないこと。
- (4) 情報の共有と保護が適切に行われること。

第3章から第5章までは、情報の参照方法の検討に当てられている。すなわち、アドレス空間の性格、従って計算機システムの性格は、“リンキング”の方式によって本質的に変化することを指摘し、典型的な3方式を比較して、コンピュータ・ユーティリティとしては、“動的リンキング”が最適であることを述べ、その機構について検討している。

第6章と第7章は、ユーティリティにおける情報の共有と保護に関する考察であって、まずこれらに対する基本的方針を明らかにし、保護に関する“領域”の概念を述べ、MULTICS で採用されている“リング領域”について検討し、その拡張すべき点を指摘して、包含関係と排他関係の両者に対応でき

るように、リング領域に“クラスタ”の概念を導入している。

第8章と第9章では、アドレス空間に要求される構造を論じ、このような空間を実現するための写像の機構を考察し、計算機システムの中にアドレス空間を確立するための条件を示している。

第10章と第11章は、情報参照の問題の具体的な検討であって、手続き内部におけるデータとリンクの参照方式について考察し、また手続き相互の間の通信として、種々の形式の“呼出し”を一元化することを試みている。すなわち従来は、呼出しと復帰、非局所的 go to、割込み、割出し、SVC（スーパーバイザ・コール）等が別個に取扱われ、システムの論理を複雑にしていたが、ここでは、これらを統一的に処理する方法を提案し、論理を簡明にしている。

第12章では、前述の動的リンクの実現のためのアルゴリズムを提案し、これによって、情報保護に関する核部分から、いわゆるリンクを取除き、システムの信頼性を改善しうることを示している。

第13章は、スーパーバイザの構造の立場から、アドレス空間の構成について論じたもので、Donovanの階層的計算機思想に準じて、各階層の機能と、それらのアドレス空間に関連しての意義を考察している。

第14章では、通常アドレス空間の外部にある空間として、(1)計算機システムの外部で発生または吸収される流れ、(2)他の機関との間で授受される媒体、(3)通信路が狭小であるため、直接アドレスできないデータ、を検討している。またここで、計算機ネットワークの中にあるデータベースへのアクセスについても論じている。

第15章では、計算機システムの構成に無関係なプログラミング方式について検討し、コマンド・システムに対する動的リンクの重要な応用について記述している。

第16章では、情報保護の機構の拡張について論じ、上述の包含関係にあるリング領域と、相互に独立なクラスタのほかに、ケーバビリティの概念を導入する必要がある場合について検討し、特定のプログラムを通してのみ、データベースの利用を認めるような方式の実現方法を提案している。

第17章は、多くの利用者に共有されるコンピュータ・ユーティリティにおいて、個々のサブシステム間を、種々の条件のもとで保護するためのメモリス・システムについての考察であって、前述のケーバビリティ・リストを利用する方式を検討している。

第18章は結論であって、この研究の成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

計算機の能力を多くの利用者に共有させるコンピュータ・ユーティリティを実現させるために、米国において MULTICS の開発が行われ、数次の改良を経て、現在ではかなりの高度の機能を備えるに至っているが、その細部については、なお改良または拡張の余地が残されている。

コンピュータ・ユーティリティのアドレス空間は、利用者が問題解決のためのアルゴリズムを表現し、そのプログラムを実行する論理的空間であって、その構成は、利用者の思考に大きな影響を与えるものであるが、今日までこの問題は部分的に解決されているにすぎない。この論文は、計算機システムの基本的な枠組みとして把握すべきアドレス空間の構成と、それに関連する諸問題について、従来の研究を

進展させ、これによって、コンピュータ・ユーティリティを実現するためのいくつかの手法を提案すると共に、ソフトウェアの信頼性と生産性の向上をはかろうとしたもので、主な成果は次のとおりである。

1. 情報のセグメントの参照は、二次元アドレス機構により、またセグメントのリンクは、現実に情報が参照される時点で動的に行うのが適当であることを指摘し、情報の格納場所にかかわらず直接アドレスを可能とする方法を示した。さらに、システムの安全性を改善するために、リンクを情報保護の核部分から取除く方法を提案した。
2. 情報保護のためのリング機構を拡張し、包含関係のみでなく、排他関係をも実現しうるクラスタの概念を導入して、種々のプロセス間の情報の共有と保護を行う具体的な方法を明らかにした。
3. 従来別個に扱われていた手続きの呼出し、復帰、非局所的な go to を始め、割込み、割出し及び SVC 等を一元化し、プログラムの構造を著しく簡潔にしうることを示した。
4. リングおよびクラスタによるよりも、さらに高度の保護を行うために、多重ケーパビリティ・リストを併用する方法を提案し、またメモリレス・システムの実現方法について検討した。

要するにこの論文は、コンピュータ・ユーティリティを完成するために解決しなければならないいくつかの問題について、アドレス空間の構成を中心として基本的な考察を加え、多くの有用な手法を提案したもので、学術上、工業上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。