２０２３年度

システムプログラミング実験

第１回

テクニカルライティング

実験レポート

実験日：2023 年 10 月 4 日（水）

提出日：2023 年 10 月 4 日（水）

学修番号：22140003

氏名：佐倉仙汰郎

1. **初めに**

　本書ではシステムプログラミング実験第一回の課題を実施した結果を報告する．課題は計算量について計算機を用いて解析するものである。解析結果をグラフに示し、その結果について考察を行う。

1. **実験の説明**

計算量を表すO(f) は関数の集合を表し、g ∈ O(f) は

O(f) = {g; ∃x0,C > 0∀x > x0g(x) < C f(x)}　　　（１）

である。

この実験では多項式を用いることによって最高次のｘ以外の値は有意な差を持たないことを示す。

ここでは

x4 (2)

x4 + 100x4 + 20x3 + 10000 (3)

x３ + 300x2 (4)

など比較しx4以外は有意な差がないことを図を用いて説明していく。また図をわかりやすくするために、対数軸を用いた図を使う。

1. **実験の結果**

前節で説明した方法をMATLABにより実装した．実験環境の仕様を次に示す．

* Central Processing Unit: 11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz
* 主記憶: Double Data Rate 4 Synchronous Dynamic Random-Access Memory\*3
* , 1200 MHz, 256 bit



図１　赤の点線が式２、青色の点線が式３、黄色の点線が式４で定義されている。これは対数グラフである。

今回対数軸を用いたので曲線としてあらわされる四次関数が直線としてあらわされている。またy切片にあたるものは、四次未満の項の係数によって決められる。

このグラフから、式２と式３の差が徐々に狭まっていくことが分かる。これは、x4

以外の項に有意な差はないことを示している。

また、式４に注目してみると、ほかの二つの式と差がどんどんと広がり、ｘの値を大きくするとより差が広がることが‘分かる。これにより式１が式２と式４に当てはまることが分かる。

　図２では与えられた課題である、

人は掛け算を 1 回実行するのにちょうど 10 秒を要するとする．計算機は同 1 回の実行にちょうど 10−8 秒を要するとする．このとき，ある計算の反復回数 n について人は n の作業を要求され，計算機 は n 2 の作業を要求されるとする．この処理にかかる時間が n が大きくなるにつれどうなるか，考察する．またこのことから，計算量の規模 O(f) がどのような意味や重要性を持つか，述べよ．

を行った。

図からｎの値を大きくするごとにコンピューターの計算時間が大きく人間の計算時間を上回っていることが分かる。このことから、多項式における次数の差が有意であることが分かった。



図２　赤色の曲線がコンピュータの処理速度で、青色の曲線が人間の処理速度である。

1. **考察**

今回の実験では計算量について、図を用いて解析した、図１により、対数軸を取る有用性がわかった。対数軸を取ることにより計算量が等しいものがわかり、また切片の付近の曲線に注目すると、最高次以外の係数も読み取ることができる。

図2では計算量の重要性がわかる。今回は人間とコンピューターとの比較であったが、実際のアルゴリズムで計算量の差が膨大なデータを扱うとき重要になる。

**5. おわりに**

　　今回このレポートの執筆にかかった時間は約四時間。初のレポートで勝手がわからず先生のフォーマットをそのままやってみた。結果をまとめて、考察に繋げるのがとても難しいと思った。