

## シュプリングアの $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ マクロパッケージ

福井大工 長谷川 武光 (Takemitsu Hasegawa)

福井大工 奥村 彰二 (Shoji Okumura)

### 1 はじめに

ドイツの出版社 Springer (Heidelberg 市) から出されている 11 種の数学関係の論文誌 (Numerische Mathematik も含まれる) のための  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ <sup>1</sup> マクロパッケージの紹介とそれを UNIX<sup>2</sup>-ワークステーションへ移植して実行した経験を述べる。

よく知られているように、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  は Knuth(米国, Stanford 大学) によって作られた、数学関係の論文や書籍の出版のための計算機組版用プログラムである。Springer 社は最近(1991 年 8 月)、自社の論文誌に投稿する人のために、専用の  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  マクロ (Springer's plain $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  macro package PJOUR1, 以後 Springer  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  と呼ぶ) を開発し公開した。

Springer  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  は plain  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  に基づいたマクロで、主に一つの  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  のソフトウェアパッケージである PC- $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  (Personal  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  Inc. 社) を前提にして作られている。われわれは、これを UNIX ワークステーション上に移植した。

Springer  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  を用いて論文を作成すると、Springer の論文誌に印刷されるものと全く同じ形式の出力が得られる。Springer  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  のマクロは、次の 11 種類のそれぞれの論文誌(一段組で印刷される)のために別々に用意されているが、それらは多くの共通部分を含んでいる。

Acta Informatica

Archive for Mathematical Logic

Communications in Mathematical Physics

Economic Theory

Inventiones mathematicae

Journal of Mathematical Biology

Mathematische Annalen

Mathematische Zeitschrift

Numerische Mathematik

Probability Theory and Related Fields

Theoretica Chimica Acta

---

<sup>1</sup> $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  is a trademark of the American Mathematical Society

<sup>2</sup>UNIX is a trademark of AT & T Bell Laboratories

この論文では、主に共通部分について述べる。

Springer  $\text{\TeX}$  の出力には、モノタイプタイムズ(MT)のフォント(文字スタイル)が使われる。このためのスタイルファイルが提供されている。しかし、DOSマシンのPC- $\text{\TeX}$  以外の環境で、このファイルを使うことが容易でないことがわかった。特に、UNIX上でMTフォントを使って論文誌と同じレイアウトをうるために、フォントのファイル名の修正を要した。

## 2 計算機上でのマクロの実行

Springer  $\text{\TeX}$  は5枚のフロッピー(各1枚が1.2Mbyte, MS-DOS)に収められている。そのうちの2枚にマクロ、3枚には300dpi用のフォントデータが入っている。フォントとして、コンピュータモダン(CM)とモノタイプタイムズ(MT)の2種を選択的に使用する。CMはテスト出力用にのみ使われ、実際の論文誌と同じ形式に出力するときにはMTが使われる。以下にSpringer $\text{\TeX}$  のマクロをコンピュータ上で使える環境を準備する手順を述べる。

### 2.1 フォーマットファイルの生成

まず、11種の論文誌とその各々に対して2種のフォント(CMとMT)に対応したデータ形式や定義のソースファイルから、実行時に読み込むための $11 \times 2 = 22$ 個のフォーマットファイル(format file, fnt)を作る。このために $\text{\TeX}$  システムのオリジナルな実行プログラムであるinitexを使えばよいが、われわれは使用しているワークステーションに日本語化した $\text{\TeX}$  (NTT版)が既に移植されていたので、それ用のinijtexを用いた。この際、同じようなコマンドでこれを幾度も実行するので、短いシェルスクリプトを書いて行なった。このことにより、例えば、Numerische Mathematik誌のMTフォント出力用には、提供されたファイルnummat.iniからフォーマットファイルmpnummat.fntが作られる。

$\text{\TeX}$  を実行させてdviファイルを作る処理では、フォーマットファイルを読み込んだ実行プログラムをundumpする方法と実行の度にフォーマットファイルをロードする方法があるが、この場合のようにフォーマットファイルの種類が多いと後者を選んだ方がディスク容量の点で望ましい。雑誌とフォントに対応したフォーマットファイル名(あたまたに $\backslash$ と $\&$ を付ける必要がある)と論文原稿のファイル名を引数に与えて、もともとの $\text{\TeX}$  の実行プログラムであるvirtexを走らせる。(先のinitexの場合と同じ理由でわれわれはvirjtexを走らせている。)

### 2.2 フォントファイル名の修正

dviファイルができるとプリンターへの出力とプレビューの処理に移る。まず、dviファイルに埋め込まれたフォント(主にMTフォント)に相当するフォントファイル(pk-フォント)をコンピュータの適当なディレクトリに置かなくてはならない。この操作は、PC- $\text{\TeX}$  上では容易なされるが(専用のコマンドが用意されている)、UNIX上では、コピーをした後フォントファイル名の変更が必要であることがわかった。そこでごく最近では、PC- $\text{\TeX}$  以外の環境を使う人にはモノタイプタイムズ

(MT) pk- フォントを使用する代わりにポストスクリプト-フォントを使用することを, Springer 社は勧めている。

次に UNIX 上でファイル名の変更が必要である理由を述べる。マクロの中で MT フォントは, 例えば 10 ポイントローマン体にたいして

```
\font\tenrm = mtr10 at 10.25pt
```

と定義されている (10.25 ポイントにして使っている)。これに対応して, PC- $\text{\TeX}$  (DOS マシン上)でのフォントファイルは, ディレクトリ名 pk300 (300dot per inch のプリンタを仮定している)の下にファイル名 mtr10pk, 即ち

```
pk300/mtr10pk
```

として置かれている。これに対し UNIX 上に移植された通常の  $\text{\TeX}$  のプリントドライバーでは mtr10.300pk のようなファイル名を要求してくる。このままではプリンタドライバーはフォントが無いというエラーメッセージを出して, 出力が得られない。マクロの定義における at 10.25pt の部分を取り去るか, フォントファイル名を変更するかの方法を取らなければならない。この前者の方法をとると出力のフォーマットが非常に僅かではあるが, オリジナルなものとはずれることがわかった。そのため, フォントファイル名を変更することにした。307 = 300  $\times$  1.025 (倍率) によって, ディレクトリ名 pk300 の下の mtr10 は, ファイル名 mtr10.307pk と変更した。この他に, 26 個のフォントファイル名の変更が必要であった (色々なフォント種類, サイズ毎に)。このことによりもとの雑誌と全く同一のフォーマットのプリンタ出力を得ることができた。

### 3 Springer $\text{\TeX}$ による論文の作り方

#### 3.1 投稿のし方

論文を投稿するとき, 先ずレフェリー用の出力 (ダブルスペースで十分な余白のある) を作る。これは, コマンド \refereelayout を入力ファイルの先頭におくことで可能である。論文が受理された後, このコマンドを先頭から抜き正式の出力 (論文誌と全く同じ出力スタイルの) を作る。印刷された出力と dvi ファイルおよびソースファイルを磁気テープまたはフロッピーディスク (5.25" または 3.5" MS-DOS) に入れて編集部 (Heidelberg) へ送る。

#### 3.2 Springer $\text{\TeX}$ のマクロ

Springer  $\text{\TeX}$  の出力スタイルとしては, 本文は一段組みであるが, 小さい図の出力には二段組も可能である。本文を英語以外のドイツ語, フランス語で書くとき, 必要な出力の形式がそれぞれの言語に対応するように, 命令文が用意されている。例えば, Summary の文字が Zusammenfassung や Résumé に自動的に変わる。

数式等を出力するための命令(コマンド)は、基本的にはplainTeX のものと同じである。しかしタイトルや数学記号、定理等の環境はSpringerの論文誌に都合のよいように作られている。以下にこれらについて述べる。

タイトルの部分のコマンドとして、まず

```
\MAINTITLE{題名}\FOOTNOTE{援助の謝辞}\FOOTNOTE{...}
\AUTHOR{人名@1 人名@2}\FOOTNOTE{現在の所属}
\INSTITUTE{@1所属 @2所属}
\SUMMARY{要約の内容}
```

をおく。ランニングヘッド、サブタイトル、献辞用のコマンド等がある。更に、タイトル部の先頭に\refereelayouをおくことにより、referee用の出力がえられる(ダブルスペース)。

数式モードで使われる数学記号に次のようなものがある。D, E, Iはそれぞれローマン体の微分記号、指数および虚数単位である。ベクトル、テンソル、ゴチック体、スクリプト体、サンセリフ、特殊ローマン体等もある。

定理などの環境は、例えば\begintheoremで始まり\endtheoremで終る形式をとる。このときTheoremに続いて定理の内容がイタリック体で出力される。同様にLemma, Definition, Corollary等もある。Proof, Exampleなどの場合、イタリック体のProof, Exampleに続いて本文がローマン体で印刷される。

章、節、小節などは通し番号が自動的に付けられる。例えば、\titlea{1章のタイトル}, \titleb{1.1節のタイトル} \titlec{1.1.1小節のタイトル}のようにすることにより階層的に通し番号がつけられる。

図の出力場所を確保するために、1段組みと2段組み用のコマンドがある。図の高さをcm単位で指定する。表の場合もほとんど同じである。表の2段組みはできない。図と表のいずれでも、キャプションのためのコマンドがある。

参考文献を引用するとき、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xの場合のように自動的に通し番号をつけることはできない。文献リストの作り方に3通りが可能である。第一に、著者名、年号の形式、第二は番号つけ、第三はマーク付けの形式である。当然、本文中で文献を引用するとき、上の対応した形式に従わなければならない。

この他に、謝辞、Appendix等のコマンドもある。最後は\byeで終る。

付録にNumerische Mathematik誌用の論文のテキストファイルの例とその出力(レフェリー用、および正式のもの)例を示す。

最後に、Springer TeX マクロパッケージと説明書を送り、またこの発表を許して頂いたSpringer-Verlag(Heidelberg)のMichels氏、Holzwarth氏に感謝します。Springer社に紹介して頂いたProf. Gutknecht(ETH)に感謝します。

## A テキストファイルとその出力例

%\refereelayou

%\german

%\french

\MAINTITLE{An Algorithm Based on the FFT}

\FOOTNOTE{Research supported in part by the NOTO under grant  
no. NOTO-91-0001 and the Science Foundation under grant no.

DMS-90-0123}\FOOTNOTE{second footnote}}

\SUBTITLE{ A demonstration text }

\AUTHOR{Takemitsu Hasegawa@1 and Shoji Okumura@2}\FOOTNOTE{Present  
address: Department of Computer Science, ASCII University, West  
Side Street, NY 00777, Japan}}

\SENDOFF{Takemitsu Hasegawa}

\MAINTITLERUNNINGHEAD{An Algorithm Based on the FFT}

\AUTHORRUNNINGHEAD{Takemitsu Hasegawa and Shoji Okumura}

\INSTITUTE{@1

Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui  
University, Fukui 910 Japan

@2 Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui  
University, Fukui 910 Japan}

\DATE{Received Januar 20, 1989; accepted August 3, 1991}

\SUMMARY{An algorithm for a generalized \v Ceby\v sev interpolation  
procedure is presented. The FFT for a real  
sequence is incorporated into the algorithm.}

\DEDICATION{Dedicated to Professor Lincoln}

\SUBCLASS{Primary 65D05.}

\maketitle

\titlea{Introduction.}

We extend the iterative algorithms

[BP], [DR] for computing the

sequence  $\{p_N(t)\}$  of the truncated \v Ceby\v sev series

$$p_N(t) = \sum_{k=0}^N a_k T_k(t), \quad -1 \leq t \leq 1, \quad \text{eqno (1.1)}$$

interpolating a given function  $f(t)$  on  $[-1,1]$ , where  $f(t)$  is

assumed to be sufficiently smooth. In (1.1),

\medskip

\item{1.}  $T_k(t)$  is the Chebyshev polynomial of the first kind,  
\hfill\break

\item{2.} double prime denotes the summation in which  
the first and the last term is halved.\break

\titleb{FFT with symmetries}

It is convenient to introduce a general  
offset trapezoidal rule [D1, p.145] (or generalized  
mid point rule)  $M_\alpha^N(X)$  for a periodic function  
 $X(t)$  with period  $2\pi$ .

\begtheorem{1.1.(Periodicity)} Let  $X(t)$  be a periodic complex  
function with period  $2\pi$ , that is,

$X_{N+j+\alpha}^N = X_{j+\alpha}^N$ . Then we have

\$\$

\eqalign{ A\_{N+k,\alpha}^N &= e^{-2\pi i \alpha} A\_{k,\alpha}^N, \cr
A\_{k,\alpha+1}^N &= A\_{k,\alpha}^N. \cr } \eqno (1.3)

\$\$

\endtheorem

\begproof.

The proof follows trivially from the definition.\qed

\endproof

\begref{References}{[DR]}

\refmark{[BP]} Branders, M. and Piessens, R. : An extension of  
Clenshaw-Curtis quadrature. J. Comp. Appl. Math. {\bf 1}  
(1975) 55--65

\refmark{[DR]} Davis, P.J. and Rabinowitz, P. : Methods  
of Numerical Integration, 2nd ed.  
Academic Press, Orlando, 1984

\refmark{[D1]} deDoncker-Kapenga, E. : Asymptotic expansions  
and their applications in numerical integration,  
Numerical Integration, Recent Developments, Software and  
Applications (Keast, P. and Fairweather, G. eds.). Reidel,  
Dordrecht, 1987, pp. 141--151

\bye

NumMat Manuskript-Nr.  
(will be inserted by hand later)

**Springer-Verlag**  
Numerische Mathematik  
Heidelberg, 1.1.1991  
© Springer-Verlag

## An Algorithm Based on the FFT \*\*\*

A demonstration text

Takemitsu Hasegawa<sup>1</sup> and Shoji Okumura<sup>2\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University, Fukui 910  
Japan

<sup>2</sup> Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University, Fukui 910  
Japan

Received Januar 20, 1989; accepted August 3, 1991

*Dedicated to Professor Lincoln*

**Summary.** An algorithm for a generalized Čebyšev interpolation procedure is presented. The FFT for a real sequence is incorporated into the algorithm.

**Subject Classifications.** Primary 65D05.

---

*Offprint requests to:* Takemitsu Hasegawa

\* Research supported in part by the NOTO under grant no. NOTO-91-0001 and the Science  
Foundation under grant no. DMS-90-0123

\*\* second footnote

\*\*\* Present address: Department of Computer Science, ASCII University, West Side Street,  
NY 00777, Japan

---

referee's copy

NumMat Manuskript-Nr.  
(will be inserted by hand later)

**Springer-Verlag**  
Numerische Mathematik  
Heidelberg, 1.1.1991  
© Springer-Verlag

## An Algorithm Based on the FFT \*\*\*

A demonstration text

Takemitsu Hasegawa<sup>1</sup> and Shoji Okumura<sup>2\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University, Fukui 910 Japan

<sup>2</sup> Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University, Fukui 910 Japan

Received Januar 20, 1989; accepted August 3, 1991

*Dedicated to Professor Lincoln*

**Summary.** An algorithm for a generalized Čebyšev interpolation procedure is presented. The FFT for a real sequence is incorporated into the algorithm.

**Subject Classifications.** Primary 65D05.

### 1. Introduction.

We extend the iterative algorithms [BP], [DR] for computing the sequence  $\{p_N(t)\}$  of the truncated Čebyšev series

$$(1.1) \quad p_N(t) = \sum_{k=0}^N a_k^N T_k(t), \quad -1 \leq t \leq 1,$$

interpolating a given function  $f(t)$  on  $[-1,1]$ , where  $f(t)$  is assumed to be sufficiently smooth. In (1.1),

1.  $T_k(t)$  is the Čebyšev polynomial of the first kind,
2. double prime denotes the summation in which the first and the last term is halved.

---

*Offprint requests to:* Takemitsu Hasegawa

\* Research supported in part by the NOTO under grant no. NOTO-91-0001 and the Science Foundation under grant no. DMS-90-0123

\*\* second footnote

\*\*\* Present address: Department of Computer Science, ASCII University, West Side Street, NY 00777, Japan

### 1.1 FFT with symmetries

It is convenient to introduce a general offset trapezoidal rule [D1, p.145](or generalized mid point rule)  $M_\alpha^N(X)$  for a periodic function  $X(t)$  with period  $2\pi$ .

**Theorem 1.1.(Periodicity)** *Let  $X(t)$  be a periodic complex function with period  $2\pi$ , that is,  $X_{N+j+\alpha}^N = X_{j+\alpha}^N$ . Then we have*

$$(1.3) \quad \begin{aligned} A_{N+k,\alpha}^N &= e^{-2\pi i \alpha} A_{k,\alpha}^N \\ A_{k,\alpha+1}^N &= A_{k,\alpha}^N \end{aligned}$$

*Proof.* The proof follows trivially from the definition.  $\square$

### References

- [BP] Branders, M. and Piessens, R. : An extension of Clenshaw-Curtis quadrature. J. Comp. Appl. Math. 1 (1975) 55–65
- [DR] Davis, P.J. and Rabinowitz, P. : Methods of Numerical Integration, 2nd ed. Academic Press, Orlando, 1984
- [D1] deDoncker-Kapenga, E. : Asymptotic expansions and their applications in numerical integration, Numerical Integration, Recent Developments, Software and Applications (Keast, P. and Fairweather, G. eds.). Reidel, Dordrecht, 1987, pp.141–151

This article was processed by the author  
using the Springer-Verlag TeX NumMat macro package 1991.