wdv-notes 94
Stand: 27.FEB.1992 (4.)
Wiss.Datenverarbeitung
FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

IDL-Programm: *AVE_POWER.PRO* (P 476/29).

© 1991–1992 *Karl-Heinz Dittberner*

IDL

Mit dem Programm AVE_POWER.PRO können mehrere Teil-Powerspektren von Bildern, die mit dem Programm RED_ POWER [2] berechnet wurden, gemittelt werden. Der Ablauf der Berechnung kann durch Angabe von mehreren Keywords beim Aufruf des Programms modifiziert werden.

Das Programm steht im Internet zur Verfügung. Diese Beschreibung gibt den Stand des Programms in der Version V 01.7 (= V 1.0 – Edit 7) wieder. Es wurde von der Abt. Wiss. Datenverarbeitung in der „Interactive Data Language“ IDL [3] angefertigt und unterliegt dem internationalen Copyright [Projekt C91 240].

1. Beschreibung:

Dieses Programm mittelt *n* Teil-Powerspektren von Bildern, die als Dateien vom Typ *.CHARS vorliegen müssen. Diese Dateien erzeugt das Programm RED_ POWER aufgrund unterschiedlicher Filterungen des vollständigen 2-dimensionalen Powerspektrums [2]. Dabei werden $p(r)$ mit einem Ring-Filter, $p(\theta)$ mit einem Sektor-Filter, $p(x)$ mit einem vertikalen Streifen-Filter und $p(y)$ mit einem horizontalen Streifen-Filter ermittelt.

Die Mittelung erstreckt sich jeweils auch auf diese vier Filterungsarten. In der Abb. 1 ist ein Beispiel einer Mittelwertbildung verkleinert dargestellt. Die Ergebnisse einer Mittelung werden außerdem in einer (ASCII-) Daten-File *job*.AVE_CHARS auf der Platte für eine leichte Weiterverarbeitung abgelegt. Genaue Informationen zur Struktur dieser Ausgabe-Datei sind unter Punkt 7 im Programm selbst zu finden.

Das Programm erwartet, daß die Dateien der zu mittelnden Teil-Powerspektren in einem Verzeichnis (z. B. POW:) stehen. Außerdem muß als Datei eine Liste der Dateinamen aller in einem Lauf zu mittelnden Daten-Files zur Verfügung gestellt werden, wobei jeweils ein Dateiname pro Zeile angegeben werden darf.

Eine solche Liste erzeugt man am schnellsten mit:

```
> DIR/BRIEF/COL=1 dirname /OUT=listfile
```

Zum Beispiel:

```
> DIR/BRIEF/COL=1 POW: /OUT=TOP:DEMO.LIS
```

Dann editiert man aus der Liste die Zeilen mit „Directory ...“ und „Total of ...“ sowie die Leerzeilen heraus.

Der Name des Jobs (*job*) wird aus dem Kernnamen von *listfile* abgeleitet. Im Beispiel würde der Job – und damit der Titel in den Ausgaben – „DEMO“ heißen. Es empfiehlt sich für *listfile* einen geeigneten Namen zu verwenden.

Die Mittelung der Teil-Powerspektren erfolgt nach den klassischen Formeln der einfachen Statistik [4]:

Mittelwert (mean):

$$M = \sum_{i=1}^{n} \frac{p_i}{n} \qquad (1)$$

Quadratsumme:

$$S = \sum_{i=1}^{n} {p_i}^2 - n \cdot M^2 \qquad (2)$$

Standardabweichung:

$$s = \sqrt{\frac{S}{n-1}} \qquad (3)$$

Fehler des Mittelwertes:

$$e = \frac{s}{\sqrt{n}} \qquad (4)$$

Die Standardabweichung *s* (standard deviation) stellt den mittleren Fehler der Einzelwerte dar. Sie wird häufig auch als „mittlerer (quadratischer) Fehler der Einzelmessung“ bezeichnet. Die Standardabweichung ist ein Maß für die „Zuverlässigkeit“ der Einzelwerte innerhalb einer Versuchsserie (Meßreihe).

Der Fehler *e* (error) hingegen ist der „mittlere Fehler des Mittelwertes“ *M*.

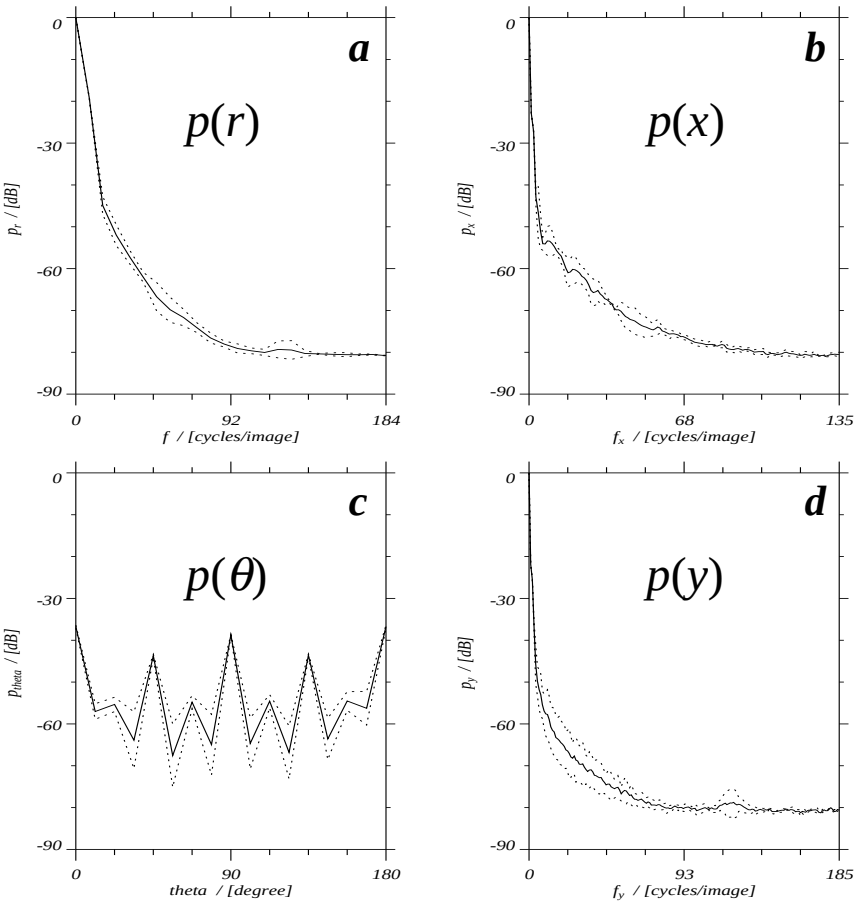


Abb. 1: Gemittelte Teil-Powerspektren mit Standardabweichungen. Die Filterungen erfolgten im Programm RED_POWER [2] *mit: (a) Ring-Filter, (b) Vertikales Streifen-Filter, (c) Sektor-Filter, (d) Horizontales Streifen-Filter.*

2. Aufruf:

AVE_POWER, dirname, listfile

2.1 Variablen (VAR):

dirname — Name des Verzeichnisses (directory), in dem sich die Dateien *.CHARS der zu mittelnden Teil-Powerspektren befinden; zum Beispiel: "POW:". Der Name muß in Anführungsstrichen angegeben werden.

listfile — Name der Datei, in der die Namensliste der zu mittelnden Dateien zu finden ist; zum Beispiel: "TOP: TEST.LIS". Der Name muß in Anführungsstrichen angegeben werden. Der in *listfile* (implizit) enthaltene Verzeichnisname (im Beispiel TOP:) legt gleichzeitig das Zielverzeichnis für die von diesem Programm zu erzeugenden Dateien fest (*job*.AVE_CHARS, *job*_AVEPOWER.PS oder ggf. *job*_AVEPOWER.EPS).

2.2 Keywords:

/BATCH — Dieses Keyword muß angegeben werden, wenn dieses Programm im IDL Batch-Mode oder von einem reinen Text-Terminal laufen soll.

/EPS — Die PostScript-Ausgabe erfolgt als Encapsulated PostScript-Datei (EPS-File) unter dem Namen *job*_AVEPOWER.EPS. Es erfolgt keine Ausgabe auf dem PostScript-Drucker. EPS-Files werden ausschließlich für den Transfer zu anderen Applikationen verwendet; z. B. zum Import (Positionieren) beim Programm „PageMaker“ auf einem Macintosh Computer oder DECwrite auf einer Workstation, was auch über das IfPnet möglich ist.

/ERROR — In den Plots werden die Fehler der Mittelwerte *e* als punktierte ±-Kurven ausgegeben.

/HOLD — Die PostScript-Datei der gemittelten Spektren wird nicht gedruckt. Sie wird unter dem Namen *job*_AVEPOWER.PS auf der Platte abgelegt und kann zu einem späteren Zeitpunkt mit einem Druckbefehl gesondert gedruckt werden.

/LOG — Es werden Zwischeninfos über den Berechnungsstand ausgegeben. Das ist z. B. sehr nützlich, wenn das Programm in einem größeren Batchjob läuft und man wissen will, wie weit inzwischen gerechnet worden ist. Die Logfile eines Batchjobs ist jederzeit mit TYPE *jobname*.LOG interaktiv lesbar.

/PS — Es erfolgt nur der sofortige PostScript-Druck der gemittelten Spektren und keine Ausgabe auf dem Grafik-Terminal.

/STDEV — In den Plots werden die Standardabweichungen *s* (mittlere Fehler der Einzelwerte) als punktierte ±-Kurven ausgegeben. Falls einmal (irrtümlich) gleichzeitig das Keyword /ERROR angegeben sein sollte, wird dieses ignoriert, und es werden die Standardabweichungen ausgegeben.

2.3 Beispiel(e):

Das in der Abb. 1 dargestellte Beispiel wurde als EPS-Datei von einem Text-Terminal (!) mit folgender Befehlsfolge angefertigt und über das IfPnet zum MAC-II (WDVMAC) transportiert. Dort wurde die EPS-Datei direkt mit dem „PageMaker“ in dieses Merkblatt importiert, positioniert und beschnitten.

```
> COPY  DEMO:%%PI.CHARS  MAC:*.*
> DIR/BRIEF/COL=1  MAC:*.CHARS
     /OUT=DEMO_NOTES.LIS
> EDIT  MAC:DEMO_NOTES.LIS
  ...  (editieren)  ...
> IDL
> AVE_POWER,"MAC:","TOP:DEMO_NOTES.LIS",
          /batch, /eps, /log, /stdev
o Bearbeitet wird:  MAC:10PI.CHARS;1
o Bearbeitet wird:  MAC:11PI.CHARS;1
o Bearbeitet wird:  MAC:12PI.CHARS;1
```

3. Erforderliche Programme:

Dieses Programm verwendet folgende IDL-Programme der Abt. Wiss. Datenverarbeitung, die in der IDL-Bibliothek des Instituts zur Verfügung stehen und beim Aufruf des Programms automatisch aktiviert werden. Die mit einem * versehenen Prozeduren sind bereits im Programm AVE_POWER .PRO integriert.

- PRINT_PLOT (P 476/2): PostScript-Ausgabe einer Grafik-File über das Queue-System des HAIRclusters.
- * GET_FILENAMES: Lesen aller Dateinamen der Daten-Files.
- * GET_CHARS: Einlesen einer Datei mit den Teil-Powerspektren vom Typ *.CHARS.

4. Sonstige Hinweise:

- Dieses Programm muß nicht unbedingt interaktiv benutzt werden. Es kann auch als Batchjob (über Nacht) laufen, um z. B. Spektren in großen Mengen zu verarbeiten.

5. Literatur:

[1] Dittberner, K.-H.: IDL-Programm: IMAGE_POWER.PRO (P 476/16). FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 92, 1991.

[2] Dittberner, K.-H.: IDL-Programm: RED_POWER.PRO (P 476/27). FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 93, 1991.

[3] Research Systems, Inc.: IDL – Interactive Data Language. Version 2.0. Boulder (USA): RSI 1990 (Edition vom 1.3.1990). E-Mail: idl@boulder.colorado.edu.

[4] Dittberner, K.-H.: Berechnung statistischer Kennwerte einer Stichprobe. FU Berlin (IfP): wdv-notes Nr. 218, 1967–1991.

6. Copyright-Notiz:

© 1991, 1992 – K.-H. Dittberner c/o Freie Universität Berlin. All rights reserved. No part of this software package may be reproduced, transmitted, transcribed, stored in a retrieval system, or translated into any form by any means without the written permission of Karl-Heinz Dittberner, FU Berlin, Arnimallee 22, D-1000 Berlin 33. Permission will be granted for non-profit redistribution.