

Zugriff auf eine externe Dynamic Link Library
zur Berechnung von
Personenjahren und Standardisierten Mortalitäts
Ratios mit SAS

Dirk Taeger

Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Universität Münster



Hintergrund

- Standardisierte Mortalitäts Ratio (SMR) ist ein häufiger Effektschätzer in epidemiologischen Kohortenstudien
- Besonders die Berechnung von Personenjahren ist aufwändig
- Keine direkte Hilfestellung von SAS (in Form einer Prozedur)
- Das Programm PAMCOMP* berechnet Personenjahre und SMRs
- Die Routinen hierfür werden in einer DLL- zur Verfügung gestellt
- SAS hat die Möglichkeit auf DLLs zuzugreifen

* Taeger et al. Epidemiology 2000



Zugriff auf eine DLL zur Berechnung von Personenjahren und SMRs mit SAS

The screenshot displays the PAMCOMP 1.41 software interface. The main window title is "PAMCOMP 1.41 - D:\Pamcomp\Testdaten\pamtest.pam". The menu bar includes "File", "Tables", "Reports", "Compute", "Tools", and "Help". The left sidebar shows a file tree with "Main" and "Project1". The central area is dominated by the "Person-Years Computation" dialog box, which is open. This dialog box contains several input fields and checkboxes:

- Variables:** Three dropdown menus for "Date-of-birth" (set to "dob"), "Entry-point-of-study" (set to "eps"), and "Termination-point-of-study" (set to "tps").
- Sex:** A checkbox that is currently unchecked, with a "Sex" button below it.
- Age class:** Three input fields for "From:" (10), "To:" (50), and "Step:" (5). A "Self defined" checkbox is also present and unchecked.
- Calendar class:** Three input fields for "From:" (1975), "To:" (2005), and "Step:" (5). A "Self defined" checkbox is also present and unchecked.
- Lag:** A checkbox that is currently unchecked, with a "Lag" button below it.

At the bottom of the dialog box are "Cancel" and "Compute" buttons. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 13:16.



Zugriff auf eine DLL zur Berechnung von Personenjahren und SMRs mit SAS

PAMCOMP 1.41 - C:\Dokumente und Einstellungen\dirk taeger\Desktop\pamtest.pam

File Tables Reports Compute Tools Help

Age class 1975 - 1979 1980 - 1984 1985 - 1989 1990 - 1994 1995 - 1999 2000 - 2004

Age class	1975 - 1979	1980 - 1984	1985 - 1989	1990 - 1994	1995 - 1999	2000 - 2004
10 - 14	0	0	0	0	0	0
15 - 19	6,38	3,13	8,36	0	0	0
20 - 24	46,14	106,46	76,38	17,36	0	0
25 - 29	0	46,60	109,08	68,22	10,08	0
30 - 34	0	0	46,60	103,31	56,80	5,72
35 - 39	0	0	0	45,02	95,42	14,38
40 - 44	0	0	0	0	39,22	17,12
45 - 49	0	0	0	0	0	1,86

Start | C:\Projekt\PAPER_... | Microsoft PowerPoi... | PAMCOMP 1.41 - C... | 11:16



Zugriff auf eine DLL zur Berechnung von Personenjahren und SMRs mit SAS

The screenshot displays the PAMCOMP 1.41 software interface. The main window title is "PAMCOMP 1.41 - C:\Dokumente und Einstellungen\dirk.taeger\Desktop\pamtest.pam". The menu bar includes "File", "Tables", "Reports", "Compute", "Tools", and "Help". The left sidebar shows a file tree with "Main" and "Project1".

The "SMR Computation" dialog box is open, showing the following settings:

- Rate file: rates_deu
- Person-Years table: Age*Calendar
- Method: Exact
- Deaths section:
 - Death variable: icd
 - Death value: 1
- Significance level: 0.05

Buttons for "Cancel" and "Compute" are visible at the bottom of the dialog box.

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the following taskbar items: "C:\Projekt\PAPER_...", "Microsoft PowerPoi...", and "PAMCOMP 1.41 - C...". The system tray on the right shows the date and time as "11:20".



Zugriff auf eine DLL zur Berechnung von Personenjahren und SMRs mit SAS

PAMCOMP 1.41 - C:\Dokumente und Einstellungen\dirk taeger\Desktop\pamtest.pam

File Tables Reports Compute Tools Help

Main
Project1
Deaths
SMR

PAMCOMP - PersonYears and Mortality Computation Program

Project : Project1
Main Table: cohort
Rate Table: rates_deu
PY Table : Age*Calendar

Death Variable: icd
Death Values :

N : 50
N Included: 50
Lag : 0

Null Value: SMR=1

SMR	95% Confidence Bounds		Method
	Lower	Upper	
0,57049010	0,29444085	0,99660041	Byar

Observed Cases: 12
Expected Cases: 21,03454567

Person Years: 923,63860370
Death Rate : 0,01299209

Start | C:\Projekt\PAPER_... | Microsoft PowerPoi... | PAMCOMP 1.41 -... | 11:21



Zugriff auf eine DLL zur Berechnung von Personenjahren und SMRs mit SAS

PAMCOMP 1.41 - C:\Dokumente und Einstellungen\dirk.taeger\Desktop\pamtest.pam

File Tables Reports Compute Tools Help

Main
Project1
Deaths
SMR

PAMCOMP - PersonYears and Mortality Computation Program

SMR Calculator

Input:

Observed number: 12

Expected number: 21,03454566

95 % CI

Method:

Exact
 Byar
 Chi Square
 Square Root
 Wald

Calculate

Print Save

PAMCOMP SMR Calculator

Observed = 12 ; Expected = 21,03454567 ; Null Value: SMR=1

SMR = 0,57049010

Exact Method 95%CI:
0,29478056 to 0,99653140

Byar Method 95%CI:
0,29444467 to 0,99659192

Death Rate : 0,01299209

Start | C:\Projekt\PAPER_... | Microsoft PowerPoi... | PAMCOMP 1.41 - C... | 11:23



Dynamische Bibliotheken (DLLs)

- Sind grundlegende Elemente von Microsoft-Windows (beinhalten Funktionen und Routinen des Betriebssystems)
- Eigene Bibliotheken können auch programmiert werden (C, C++, Delphi,...)
- Dadurch können mehrere Programme diese Routinen nutzen (Funktionsbibliotheken)
- pamcomp.dll ist solch eine Funktionsbibliothek



PAMCOMP.DLL

Funktionen zur Berechnung von

- Personenjahren
- Todesfällen
- Konfidenzintervallen für SMRs (Exact, Byar, Wald, Chi-Quadrat)



Voraussetzungen

- Schnittstellen müssen bekannt sein (Name der Routine, Parameter, Rückgabewerte,....)

```
//Computes the Multiplier for the Wald CI_LOW  
EXPORT double CALLBACK MultiplierWaldLow(double  
    deaths, double alpha)  
{  
    return 1/(exp(alpha/sqrt(deaths)) );  
}
```

- Die DLL muss in einem Verzeichnis liegen auf das die PATH Umgebungsvariable weist.



Die SASCBTBL Attribut Tabelle

- Voraussetzung für den Zugriff auf externe DLL-Routinen mit SAS
- Macht diese Routinen zugänglich für SAS



Die SASCBTBL Attribut Tabelle – Ein Beispiel

```
//Computes Person_Years  
EXPORT double CALLBACK PYCOMPUTE(double dblEPS,  
double dblTPS, double dblDOB, double *py,int  
pyAnzahl, double *ageclass, short ageAnzahl,  
double *yearclass, short yearAnzahl)
```



Die SASCBTBL Attribut Tabelle – Ein Beispiel

```
PUT "ROUTINE PYCOMPUTE " ;
PUT "  MINARG=9 " ;
PUT "  MAXARG=9 " ;
PUT "  STACKPOP=CALLED " ;
PUT "  MODULE=PAMCOMP " ;
PUT "  RETURNS=DOUBLE ; " ;
PUT "  ARG 1  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=RB8. ; " ;      * dblEPS ;
PUT "  ARG 2  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=RB8. ; " ;      * dblTPS ;
PUT "  ARG 3  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=RB8. ; " ;      * dblDOB ;
PUT "  ARG 4  OUTPUT NUM BYADDR   FORMAT=RB8. ; " ;      * *py ;
PUT "  ARG 5  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=PIB4. ; " ;     * pyAnzahl ;
PUT "  ARG 6  INPUT  NUM BYADDR   FORMAT=RB8. ; " ;      * *ageclass ;
PUT "  ARG 7  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=PIB2. ; " ;     * ageAnzahl ;
PUT "  ARG 8  INPUT  NUM BYADDR   FORMAT=RB8. ; " ;      * *yearclass ;
PUT "  ARG 9  INPUT  NUM BYVALUE  FORMAT=PIB2. ; " ;     * yearAnzahl ;
```



C und C++ Formate für die Attribut Tabelle

<u>C</u>	<u>SAS Format/Informat</u>
double	RB8.
float	RB4.
unsigned int	PIB2.
unsigned short	PIB4.



Der Aufruf einer DLL-Routine

DATA STEP

```
CALL MODULE(...)  
num = MODULEN(...)  
char = MODULEC(...)
```

IML

```
CALL MODULEI(...)  
num = MODULEIN(...)  
char = MODULEIC(...)
```



Der Aufruf einer DLL-Routine – Ein Beispiel

C++ Routine

```
MultiplierExactLow(double deaths, double alpha)
```

SAS-Aufruf

```
ci_low =  
  smr*MODULEIN('MultiplierExactLow',gesamt_dth,0.05);
```




Das Macro

- %pamcomp_init Anlegen der Attribut-Tabelle
- %pamcomp Berechnung von Personenjahren
Todesfällen und SMRs



%pamcomp_init

```
%macro pamcomp_init;  
FILENAME SASCBTBL CATALOG "work.temp.attrfile.source";  
DATA _NULL_;  
    FILE SASCBTBL;  
  
    ...  
  
    ...  
    PUT "ROUTINE MultiplierExactHigh";  
        PUT " MINARG=2";  
        PUT " MAXARG=2";  
        PUT " STACKPOP=CALLED";  
        PUT " MODULE=PAMCOMP";  
        PUT " RETURNS=DOUBLE";  
        PUT " ARG 1 NUM BYVALUE FORMAT=RB8.;" ;  
        PUT " ARG 2 NUM BYVALUE FORMAT=RB8.;" ;  
  
run;  
%mend
```



%pamcomp

%macro

```
pamcomp(cohort,dob,eps,tps,icd,agecls,yearcls,rates,icdvalue);  
PROC IML;
```

```
USE &cohort; READ ALL VAR {&dob &eps &tps &icd} INTO cohort;
```

```
USE &agecls; READ ALL INTO ageclass;
```

```
USE &yearcls; READ ALL INTO yearclass;
```

```
USE &rates; READ ALL INTO rates;
```

```
...
```

```
...
```

```
print smr ci_low ci_high;
```

```
QUIT;
```

%mend;



Kohortendatei

	id	icd	dob	eps	tps	doh
1	1	0	27JAN1955	01JAN1975	31DEC2000	01JAN1975
2	2	0	27JAN1955	01APR1975	31DEC2000	01APR1975
3	3	0	28FEB1956	01JUL1975	31DEC2000	01JUL1975
4	4	0	28FEB1956	01OCT1975	31DEC2000	01OCT1975
5	5	1	21MAY1956	01JAN1976	06JUL1995	01JAN1976
6	6	0	28JAN1957	01APR1976	31DEC2000	01APR1976
7	7	0	28JAN1957	01JUL1976	31DEC2000	01JUL1976
8	8	0	31MAR1957	01OCT1976	31DEC2000	01OCT1976
9	9	0	31MAR1957	01JAN1977	31DEC2000	01JAN1977
10	10	1	07OCT1957	01APR1977	23JAN1998	01APR1977



Altersklassen

	AgeClass
1	10
2	15
3	20
4	25
5	30
6	35
7	40
8	45
9	50

(10 – 14) Jahre

(15 – 19) Jahre

...

...

(45 – 49) Jahre



Jahresklassen

	YearClass
1	1975
2	1980
3	1985
4	1990
5	1995
6	2000
7	2005

[1.1.75 – 31.12.79]

[1.1.80 – 31.12.84]

...

...

[1.1.00 – 31.12.04]



Referenzraten

	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6
1	0.010965	0.046987	0.012356	0.012356	0.011568	0.012356
2	0.046987	0.023687	0.011568	0.046987	0.045879	0.046987
3	0.023687	0.056478	0.045879	0.023687	0.065879	0.023687
4	0.056478	0.011568	0.012356	0.012356	0.025646	0.056478
5	0.011568	0.045879	0.023687	0.012356	0.012356	0.012356
6	0.045879	0.012356	0.056478	0.012356	0.012356	0.065879
7	0.065879	0.010965	0.065879	0.011568	0.012356	0.012356
8	0.025646	0.046987	0.025646	0.045879	0.056478	0.012356



Zusammenfassung

- SAS stellt eine einfache Schnittstelle zum Zugriff auf externe DLLs bereit
- Damit lässt sich das Spektrum von SAS erweitern
- Dennoch: umsichtige Programmierung erforderlich
- Mehr Informationen: TS-322 (Accessing External DLLs from the SAS System)
- PAMCOMP-Homepage
<http://medweb.uni-muenster.de/institute/epi/pamcomp/pamcomp.html>