

REXX Scripting Language

© Abteilung Technische Informatik, Institut für Informatik, Universität Leipzig
© Abteilung Technische Informatik, Wilhelm Schickard Institut für Informatik, Universität Tübingen

PHP, Python, PHP, Perl und Tcl/Tk sind weit verbreitete Scripting Languages. Unter z/OS existiert vor allem das sehr populäre JCL, was aber im Vergleich zu den erwähnten Scripting Languages den Eindruck erweckt, auf einem anderen Planeten erfunden worden zu sein. Neben JCL existieren unter z/OS „normale“ Scripting Languages:

- PHP (ein regulärer Port von PHP Version 5.1.2),
- CLIST (verfügbar nur unter z/OS und mit schrumpfender Bedeutung) sowie
- REXX (Restructured Extended Executor).

REXX wurde Anfang der 1980er Jahre von Mike Cowlishaw entwickelt, und ist eine von IBM bevorzugte Scripting Language. REXX ist auf alle IBM Betriebssystemen seit vielen Jahren verfügbar. Dies gilt auch für nicht-Mainframe Betriebssysteme wie AIX und i5/OS. Es bestehen Ähnlichkeiten mit Perl; wie Perl kann REXX gut für CGI Programmieraufgaben eingesetzt werden. REXX kann und wird an Stelle von Cobol oder Java für die Programmierung von CICS Anwendungen eingesetzt.

Eine ganze Reihe von open source/public domain REXX Versionen, sowie kommerzielle Versions existieren für praktisch alle bestehenden Betriebssysteme einschließlich Android, Windows CE, Symbian Epos und Palm OS. Beispiele für Open Source Versionen sind der Regina REXX Interpreter (<http://regina-rexx.sourceforge.net/>) oder Open Object REXX (<http://www.oorexx.org/>) . Microsoft hat seit Jahren einen REXX Interpreter mit ihren SDKs ausgeliefert.

The American National Standard (ANSI Standard) for REXX is called "Programming Language - REXX", and its number is X3.274-1996.

The REXX Language Association (REXXLA) is an independent organization dedicated to promoting the use and understanding of the REXX programming language.
<http://www.rexxla.org/>.

Das folgende Tutorial beschreibt die Erzeugung und Nutzung eines einfachen Hallo Welt REXX Programms unter TSO.

Aufgabe: Beschäftigen Sie sich mit diesem Tutorial. Schreiben Sie, so wie hier beschrieben, die beiden REXX-Programme; also dieses, das nur "Hallo Welt" ausgibt und jenes, das zwei Zahlen dividiert.

```

Menu Utilities Compilers Options Status Help
-----
                    ISPF Primary Option Menu

0 Settings          Terminal and user parameters      User ID . : PRAK085
1 View             Display source data or listings        Time. . . : 10:12
2 Edit            Create or change source data          Terminal. : 3278
3 Utilities       Perform utility functions           Screen. . : 1
4 Foreground     Interactive language processing        Language. : ENGLISH
5 Batch          Submit job for language processing        Appl ID . : PDF
6 Command        Enter TSO or Workstation commands      TSO logon : IKJACCNT
7 Dialog Test    Perform dialog testing                    TSO prefix: PRAK085
8 LM Facility    Library administrator functions          System ID : DAVI
9 IBM Products   IBM program development products         MVS acct. : ACCT#
E-----N r      Release . : ISPF 4.5
e Licensed Materials - Property of IBM           e
e 5647-A01 (C) Copyright IBM Corp. 1980, 1997. e
e All rights reserved.                          e
e US Government Users Restricted Rights -        e s
e Use, duplication or disclosure restricted      e
e by GSA ADP Schedule Contract with IBM Corp. e
D-----M
Option ==> 3
F1=Help      F3=Exit      F10=Actions  F12=Cancel

```

Vom ISPF Primary Option Menu aus einen Partitioned Data Set für die Aufnahme von REXX Scripten anlegen

Enter

Menu Help

Utility Selection Panel

1	Library	Compress or print data set. Print index listing. Print, rename, delete, browse, edit or view members	
2	Data Set	Allocate, rename, delete, catalog, uncatalog, or display information of an entire data set	
3	Move/Copy	Move, copy, or promote members or data sets	
4	Dslist	Print or display (to process) list of data set names. Print or display VTOC information	
5	Reset	Reset statistics for members of ISPF library	
6	Hardcopy	Initiate hardcopy output	
7	Download	Download ISPF C/S, VA for ISPF, transfer map, or data set.	
8	Outlist	Display, delete, or print held job output	
9	Commands	Create/change an application command table	
*	Reserved	This option reserved for future expansion.	
11	Format	Format definition for formatted data Edit/Browse	
12	SuperC	Compare data sets	(Standard Dialog)
13	SuperCE	Compare data sets Extended	(Extended Dialog)
14	Search-For	Search data sets for strings of data	(Standard Dialog)
15	Search-ForE	Search data sets for strings of data Extended	(Extended Dialog)

Option ==> 2
F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

Enter

Menu RefList Utilities Help

Data Set Utility

A Allocate new data set	C Catalog data set
R Rename entire data set	U Uncatalog data set
D Delete entire data set	S Data set information (short)
blank Data set information	M Allocate new data set
	V VSAM Utilities

ISPF Library:

Project . . . PRAK085
Group . . . REXX
Type EXEC

Other Partitioned, Sequential or VSAM Data Set:

Data Set Name . . .
Volume Serial . . . (If not cataloged, required for option "C")

Data Set Password . . . (If password protected)

Option ==> A

F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

Wir benennen den neuen PDS „PRAK085.REXX.EXEC . Allocate, Enter

Menu RefList Utilities Help

Allocate New Data Set

More: +

Data Set Name . . . : PRAK085.REXX.EXEC

Management class . . . DEFAULT (Blank for default management class)
Storage class . . . PRIM90 (Blank for default storage class)
Volume serial . . . SMS001 (Blank for system default volume) **
Device type (Generic unit or device address) **
Data class (Blank for default data class)
Space units MEGABYTE (BLKS, TRKS, CYLS, KB, MB, BYTES
or RECORDS)
Average record unit (M, K, or U)
Primary quantity . . 2 (In above units)
Secondary quantity . 1 (In above units)
Directory blocks . . 5 (Zero for sequential data set) *
Record format FB
Record length 80
Block size 11440
Data set name type : PDS (LIBRARY, HFS, PDS, or blank) *
(YY/MM/DD, YYYY/MM/DD)

Command ==>

F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

Die übliche Struktur eines Partitioned Data --ets wählen

drei mal F3 Taste drücken

Menu Utilities Compilers Options Status Help

ISPF Primary Option Menu

0	Settings	Terminal and user parameters	User ID . . : PRAK085
1	View	Display source data or listings	Time. . . : 10:21
2	Edit	Create or change source data	Terminal. : 3278
3	Utilities	Perform utility functions	Screen. . : 1
4	Foreground	Interactive language processing	Language. : ENGLISH
5	Batch	Submit job for language processing	Appl ID . : PDF
6	Command	Enter TSO or Workstation commands	TSO logon : IKJACCNT
7	Dialog Test	Perform dialog testing	TSO prefix: PRAK085
8	LM Facility	Library administrator functions	System ID : DAVI
9	IBM Products	IBM program development products	MVS acct. : ACCT#
10	SCLM	SW Configuration Library Manager	Release . : ISPF 4.5
11	Workplace	ISPF Object/Action Workplace	

Enter X to Terminate using log/list defaults

Option ==> 2

F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

In den Editor um das REXX Programm zu schreiben. Enter

Menu RefList RefMode Utilities LMF Workstation Help

Edit Entry Panel

ISPF Library:

Project . . . PRAK085
Group REXX
Type EXEC
Member . . . HALLOAA (Blank or pattern for member selection list)

Other Partitioned or Sequential Data Set:

Data Set Name . . .
Volume Serial . . . (If not cataloged)

Workstation File:

File Name

Options

Initial Macro / Confirm Cancel/Move/Replace
Profile Name Mixed Mode
Format Name Edit on Workstation
Data Set Password . . Preserve VB record length

Command ==>

F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

Wir schreiben unser REXX Programm in den Member HALLOAA

F3 und nochmal aufrufen um das Ergebnis zu kontrollieren

```
File Edit Confirm Menu Utilities Compilers Test Help
-----S
EDIT          PRAK085.REXX.EXEC(HALLOAA) - 01.00          Columns 00001 00072
***** ***** Top of Data *****
==MSG> -Warning- The UNDO command is not available until you change
==MSG>          your edit profile using the command RECOVERY ON.
000100 /***** Programm mit REXX *****/
000200 say 'Hallo Welt'
000300 exit
***** ***** Bottom of Data *****

Command ===>
F1=Help      F3=Exit      F5=Rfind     F6=Rchange   F12=Cancel

Scroll ===> PAGE
```

Sieht ok aus. Zwei mal F3 betätigen

Menu Utilities Compilers Options Status Help

ISPF Primary Option Menu

0	Settings	Terminal and user parameters	User ID . . : PRAK085
1	View	Display source data or listings	Time. . . : 10:35
2	Edit	Create or change source data	Terminal. : 3278
3	Utilities	Perform utility functions	Screen. . : 1
4	Foreground	Interactive language processing	Language. : ENGLISH
5	Batch	Submit job for language processing	Appl ID . : PDF
6	Command	Enter TSO or Workstation commands	TSO logon : IKJACCNT
7	Dialog Test	Perform dialog testing	TSO prefix: PRAK085
8	LM Facility	Library administrator functions	System ID : DAVI
9	IBM Products	IBM program development products	MVS acct. : ACCT#
10	SCLM	SW Configuration Library Manager	Release . : ISPF 4.5
11	Workplace	ISPF Object/Action Workplace	

Enter X to Terminate using log/list defaults

Option ==> **TSO EXEC REXX.EXEC(HALLOAA) EXEC**
F1=Help F3=Exit F10=Actions F12=Cancel

Im ISPF Primary Option Menue den Befehl "**TSO EXEC REXX.EXEC(HALLOAA) EXEC**" eingeben. Enter

Wir brauchen kein JCL Script, um PRAK085.REXX.EXEC(HALLOAA) auszuführen, da es hierbei um ein Script handelt, was ohne Compile direkt ausgeführt werden kann.

Menu Utilities Compilers Options Status Help

ISPF Primary Option Menu

0	Settings	Terminal and user parameters	User ID . . : PRAK085
1	View	Display source data or listings	Time. . . : 10:35
2	Edit	Create or change source data	Terminal. : 3278
3	Utilities	Perform utility functions	Screen. . : 1
4	Foreground	Interactive language processing	Language. : ENGLISH
5	Batch	Submit job for language processing	Appl ID . : PDF
6	Command	Enter TSO or Workstation commands	TSO logon : IKJACCNT
7	Dialog Test	Perform dialog testing	TSO prefix: PRAK085
8	LM Facility	Library administrator functions	System ID : DAVI
9	IBM Products	IBM program development products	MVS acct. : ACCT#
10	SCLM	SW Configuration Library Manager	Release . : ISPF 4.5
11	Workplace	ISPF Object/Action Workplace	

Enter X to Terminate using log/list defaults

Hallo Welt

Und hier ist das Ergebnis. Einfach, ist es nicht?

Die Ausgabe *** weist darauf hin, dass TSO eine Bestätigung möchte. Diese wird durch Betätigen der Eingabetaste erreicht.

Wie unter der weiterführenden Literatur zu finden kann man mit REXX sehr viele Dinge machen. Hier finden Sie ein Beispiel, wie Sie einen Bruch berechnen:

```
File Edit Confirm Menu Utilities Compilers Test Help
-----S
EDIT          PRAK085.REXX.EXEC(MEXEC) - 01.00          Columns 00001 00072
***** Top of Data *****
==MSG> -Warning- The UNDO command is not available until you change
==MSG>          your edit profile using the command RECOVERY ON.
000001 /*****REXX*****/
000002 /*          EXEC für Division zweier Zahlen          */
000003 /*****REXX*****/
000004 say 'Zaehler : '
000005 pull z
000006 say 'Nenner : '
000007 pull n
000008 if n=0 then say 'Division durch 0 nicht erlaubt'
000009 else do
000010     say z 'geteilt durch' n 'ist' z/n
000011     say 'oder'
000012     say z 'geteilt durch' n 'ist' z%n 'Rest' z//n
000013 end
***** Bottom of Data *****

Command ==>          Scroll ==> PAGE
F1=Help      F3=Exit      F5=Rfind      F6=Rchange      F12=Cancel
```

Hierfür legt man im Editor einfach einen weiteren Member neben HALLOAA an, zum Beispiel MEXEC. Die restlichen Schritte erfolgen wie bereits gehabt.

Aufgabe: Schreiben Sie ein drittes REXX-Programm. Dieses muss als Bildschirmausgabe sowie den Namen des Programm-Autors oder – wenn die Aufgaben von mehreren Teilnehmern gemeinsam gelöst werden – die Namen aller Programm-Autoren liefern.

Aufgabe: Erstellen Sie mit Hilfe der Tastenkombination "ALT-Druck" zwei Screenshots (einen, der den Programm-Code und einen, der die Bildschirmausgabe Ihres dritten REXX-Programms enthält). Schicken Sie beide Screenshots Ihrem Betreuer per E-Mail zu. Achten Sie darauf, dass ein Screenshot nicht mehr als 250 KByte Speicherplatz belegt. Sehr gut ist das JPEG-Format, das mit weniger als 90 KByte auskommt. Löschen Sie nichts von Ihren Daten! Ihr Tutor möchte sich diese anschauen sowie Ihre REXX-Programme aufrufen.

Einige Möglichkeiten für derartige weitere REXX Programme:

1. Rao-Zahlen

Es gibt Zahlen für die gilt, daß $a^2 + b^2 = a||b$ ist. Mit $a||b$ ist gemeint, dass a und b hintereinander als eine Zahl aufgeschrieben wird. So wird aus $a = 53$ und $b = 23$ die Zahl 5323 . Diesen Vorgang nennt man **Konkatenation**. Ein Beispiel für eine Rao-Zahl ist 1233, da $12^2 + 33^2 = 1233$ ergibt.

Schreibe in REXX ein Programm, das die Rao-Zahlen bis 1.000.000 ausgibt.

2. Weitere REXX Beispiele sind zu finden unter <http://www.rexxinfo.org/html/rexxinfo2.html#Rexx-Tools> .

Kostenlose REXX Lehrbücher im Internet

Introductory Rexx Tutorial

http://www.rexxla.org/About_Rexx/rexxtut.html

REXX Tutorial

<http://users.comlab.ox.ac.uk/ian.collier/Rexx/info.html>

REXX

<http://de.wikibooks.org/wiki/REXX>

Einführung in die Programmiersprache REXX

<http://lptp7.gm.fh-koeln.de/schulung/LUTZ/Rexx12/REXX.PDF>

Kilowatt Software

<http://www.kilowattsoftware.com/tutorial/Rexx/>

Rexx – das Schweizer Taschenmesser

<http://www-lehre.informatik.uni-osnabrueck.de/~mpeussne/rexx/>

Jim Barry's Rexx Tutor

<http://www.kyla.co.uk/other/rexx1.htm>

IBM Manuals and Books

- SC28-1882 TSO/E V2R1.1 REXX User's Guide
- SC28-1883 TSO/E Version 2 REXX/MVS Reference
- SC23-3803 Using REXX to Access OpenEdition MVS Services
- SC31-8231 TME 10 NetView for OS/390 V1R2 Customization: Using REXX
- SC28-1905 OS/390 Using REXX and OS/390 UNIX System Services
- SC28-1975 OS/390 V2R10.0 TSO/E REXX Reference
- SC28-1974 OS/390 V2R9.0-R10.0 TSO/E REXX User's Guide
- ZB35-5100 The REXX Language, 2nd Ed. -- Cowlshaw (see below)
- SC26-4358 SAA CPI: Procedures Language Reference (Level 1)
- SC24-5549 SAA CPI: REXX Level 2 Reference
- G511-1430 IBM REXX Compiler and Library/370: Introducing the Next Step in REXX
- SH19-8160 REXX/370 (Compiler and Library/370): User's Guide and Reference
- SK2T1402 REXX/370 Compiler and Library V1R2.0 Online Product Library
- LY19-6264 IBM REXX Compiler and Library/370: Diagnosis Guide
- SB20-0020 The REXX Handbook -- Ed. Goldberg & Smith (see below)
- SR23-8926 The NetRexx Language -- M. F. Cowlshaw
- SG24-2216 Creating Java Applications Using NetRexx -- U. Wahli et al
- SH21-0482 REXX Development System for CICS/ESA and REXX Runtime Facility for CICS/ESA , Guide and Reference
- GG24-1615 Using REXX in Practice: EXEC2 to REXX Conversion Experiences
- SC23-3803 Using REXX to Access OpenEdition MVS Services
- SC23-3501 OS/390 Internet BonusPak II: Web Programming

Bücher

The REXX Language -- M. F. Cowlshaw

In English: ISBN 0-13-780735-X Prentice-Hall, 1985

ISBN 0-13-780651-5 (Second edition), 1990

In German: ISBN 3-446-15195-8 Carl Hanser Verlag, 1988

ISBN 0-13-780784-8 P-H International, 1988

In Japanese: ISBN 4-7649-0136-6 Kindai-kagaku-sha, 1988

Modern Programming Using REXX -- Robert P. O'Hara and David R. Gomberg

In English: ISBN 0-13-597311-2 Prentice-Hall, 1985

ISBN 0-13-579329-5 (Second edition), 1988

(From REXXPress, REXXPress@wcf.com)

REXX In the TSO Environment -- Gabriel F. Gargiulo

ISBN 0-89435-354-3, QED Information Systems Inc.,

Order #CC3543; 320pp, 1990

Revised edition:

ISBN 0-89435-418-3, QED Information Systems Inc.,

471pp, 1993

The REXX Handbook -- Edited by Gabe Goldberg and Phil Smith III

ISBN 0-07-023682-8, 672pp, McGraw Hill, 1991

Practical Usage of REXX -- Anthony S. Rudd

ISBN 0-13-682790-X, Ellis Horwood (Simon & Schuster), 1990

Using ARexx on the Amiga -- Chris Zamara and Nick Sullivan

ISBN 1-55755-114-6, 424pp+diskette, Abacus, 1991

Programming in REXX -- Charles Daney

ISBN 0-07-015305-1, 300pp, McGraw Hill, 1992

The ARexx Cookbook -- Merrill Callaway

ISBN 0-9632773-0-8, 221pp, Whitestone, 1992

(Companion diskette: ISBN 0-9632773-1-6)

Command Language Cookbook -- Hallett German

ISBN 0-442-00801-5, 352pp, Van Nostrand Reinhold, 1992

REXX--Advanced Techniques for Programmers -- Peter C. Kiesel

ISBN 0-07-034600-3, 239pp, McGraw Hill, 1993

REXX Tools and Techniques -- Barry K. Nirmal

ISBN 0-89435-417-5, 264pp, QED, 1993

REXX in der Praxis -- Peter Kees

ISBN 3-486-22666-5, 279pp, Oldenbourg, 1993

VX-Rexx for OS/2 (Programmer's Guide and Reference) 2.0

ISBN 1-55094-074-0 Watcom International Corp., 724pp, 1993

REXX Reference Summary Handbook (OS/2) -- Dick Goran

ISBN 0-9639854-0-X C F S Nevada, Inc, 102pp, 1993.

ISBN 0-9639854-1-8 (second edition), 148pp, 1994.
ISBN 0-9639854-2-6 (third edition, for Warp), 208pp, 1995.
ISBN 0-9639854-3-4 (fourth edition, for Warp 4), 270pp, 1997.

OS/2 2.1 REXX Handbook: Basics, Applications, and Tips -- Hallett German
ISBN 0442-01734-0, 459pp, Van Nostrand Reinhold, 1993

Proceedings of the REXX Symposium for Developers and Users
SLAC Report-422, 247pp, May 18-20, 1993

Mastering OS/2 REXX -- Gabriel F. Gargiulo
ISBN 0-471-51901-4, 417pp, Wiley-QED, 1994

Application Development Using OS/2 REXX -- Anthony S. Rudd
ISBN 0-471-60691-X, 416pp, Wiley-QED, 1994

Writing VX-Rexx Programs -- Ronny Richardson
ISBN 0-07911-911-5, 336pp+CD-ROM, McGraw-Hill, 1994

Teach Yourself REXX in 21 Days -- William F. Schindler & Esther Schindler
ISBN 0-672-30529-1, 527pp, SAMS, 1994

Writing OS/2 REXX Programs -- Ronny Richardson
ISBN 0-07052-372-X, 390pp, McGraw-Hill, 1994

REXX Procedursprak--hur du programmerar din PC med OS/2 -- Bengt Kynning
ISBN 91-44-48541-7, 300pp, Studentlitteratur (Sweden), 1994

The REXX Cookbook -- Merrill Callaway
ISBN 0-9632773-4-0, 319pp, Whitestone, 1995
ISBN 0-9632773-5-9 The REXX files (Companion disk)

Yasashii REXX Nyumon (Introduction to Easy REXX) -- Fumito Yamada
ISBN 4-88648-434-4, Tokyo: Daiwa Art/Di Art, diskette, 1995

ISPF/REXX Development for Experienced Programmers -- Lou Marco
ISBN 1-878956-50-7, 201pp, diskette, CBM Books, Ft. Washington, PA, 1995

REXX ni Yoru OS/2 Nyumon (Introduction to OS/2 via REXX) -- Naohiko Yamashita
ISBN 4-7898-3562-6 Tokyo: CQ Shuppan, 1996

REXX Jiyu Jizai (Handy with REXX) -- Takanori Seki
ISBN 4-7819-0810-1 Tokyo: Science-sha, 1996

Object REXX by Example -- Gwen L. Veneskey et al.
ISBN 0-9652329-0-5, 331pp+disk, Aviar Inc. (+1-412-488-9730), 1996

Practical Usage of MVS REXX -- Anthony S. Rudd
ISBN 3-540-19952-7, 310pp, Springer-Verlag, 1996

Object REXX for OS/2 Warp: REXX Bytes Objects Now -- Trevor Turton et al.
ISBN 0-13-273467-2, 320pp+disk, Prentice-Hall, 1997

Das REXX Lexikon -- Gerd Leibrock
ISBN 3-486-23672-5, 598pp, Oldenbourg Verlag, 1997

The NetRexx Language -- M. F. Cowlshaw
ISBN 0-13-806332-X, 197pp, Prentice-Hall, 1997

Object Oriented Programming with REXX -- Tom Ender
ISBN 0-471-11844-3, 253 pp, Wiley Computer Publishing, diskette, 1997

Object REXX for Windows NT and Windows 95 -- Ueli Wahli et al
ISBN 0-13-858028-6, 490pp+disk, Prentice-Hall, 1997

| **Down to Earth REXX -- William F. (Bill) Schindler**
| **ISBN 0-9677590-0-5, 507pp, Perfect Niche Software, 2000**

| **Practical Usage of TSO REXX -- Anthony S. Rudd**
| **ISBN 1-85233-261-1, 324pp, Springer-Verlag, 2000**