

The IBM AS/400

A technical introduction

Tom Van Looy
tom@ctors.net
August 2009



Overview

- Who am I?
- AS/400 history
- What is IBM i?
- Other environments
- Programming
- Work management
- Exploring the system

Who am I

- AS/400 system programmer (+4 years)
- Currently Linux sysadmin (@priorweb.be)
- Linux and *BSD user
- Belgian village

Why this talk

- AS/400, 20 year anniversary (2008)
- You have nothing else to do ;-)
 - I brought a system here to play with
 - Type-model 9402-200 (feat 2031)
 - 11.6 CPW
 - 56 MB main memory (8+16+32)
 - 3093 MB ASP (3x1031)
 - OS/400 V3R2M0 (EOL 31/may/2000)
 - Dutch :-(
- I do not represent IBM
these are my views and opinions!



AS/400 history

AS/400 history

- IBM Rochester, Minnesota
- Midrange system
- Different and extremely closed-source
- Project Silverlake
- Designed by Dr. Frank Soltis ^[1]



Rochester systems

- System/3 (1969)
- System/32 (1975)
- System/34 (1977)
- System/38 (1978)
- System/36 (1983)
- Fort Knox
- AS/400 (1988)

S/3 (1969)^[2]



S/32 (1975)^[2]



S/34 (1977)^[2]



S/38 (1978)^[2]

Control Program Facility (CPF)



S/36 (1983)^[2]

System Support Program (SSP)

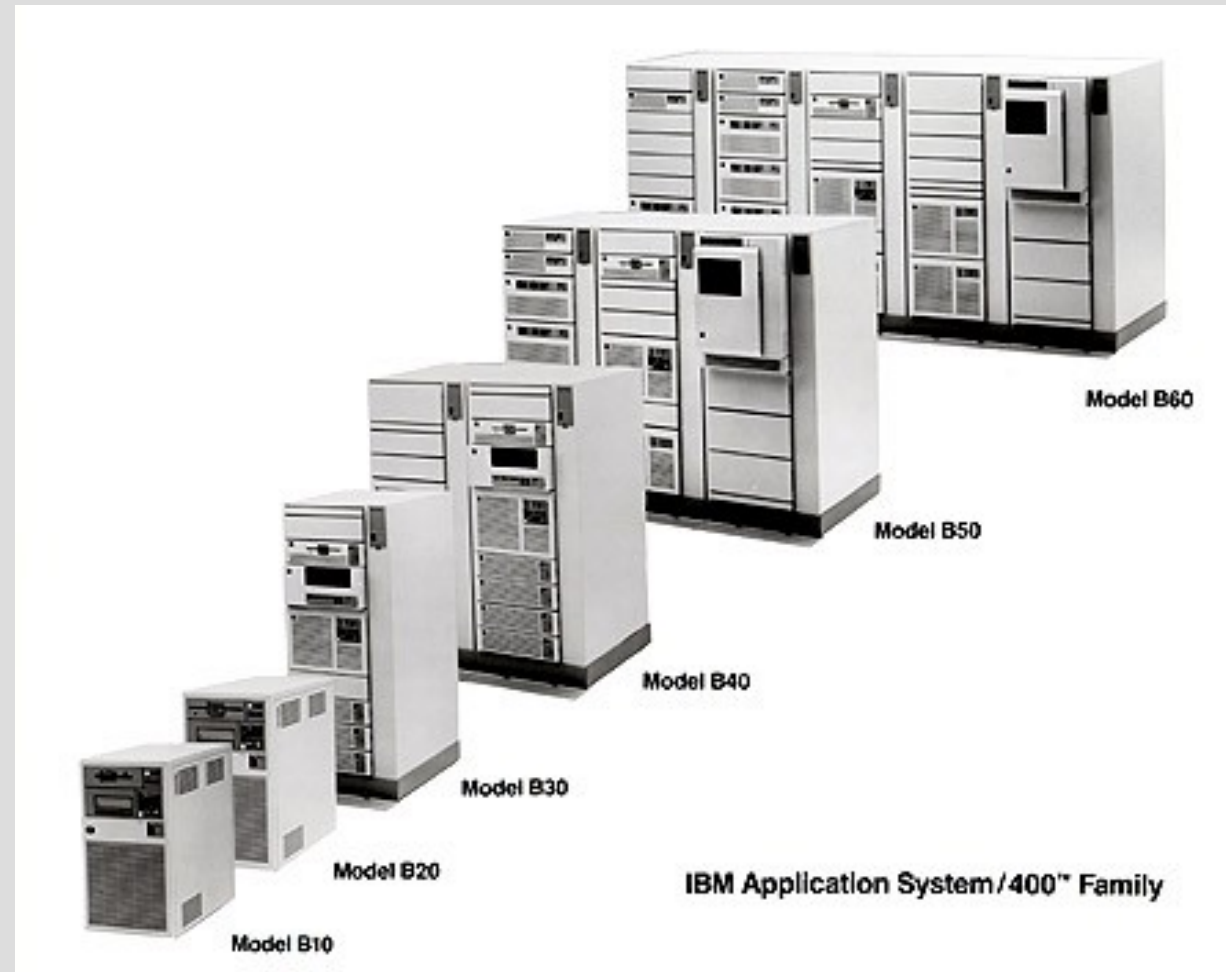


Fort Knox

- S/36
- S/38
- Series/1
- RS/6000 (AIX)
- Some small IBM mainframes

AS/400 (1988) ^[2]

OS/400



Renaming

- AS/400
 - AS/400e
 - eServer iSeries
 - eServer i5 (i5/OS)
 - System i5
 - System i
-
- POWER systems (i + p)
 - Power 6
 - Rename i5/OS to IBM i



IBM Power systems ^[3] ^[4] ^[5]

- AIX, IBM i, Linux



What is IBM i?

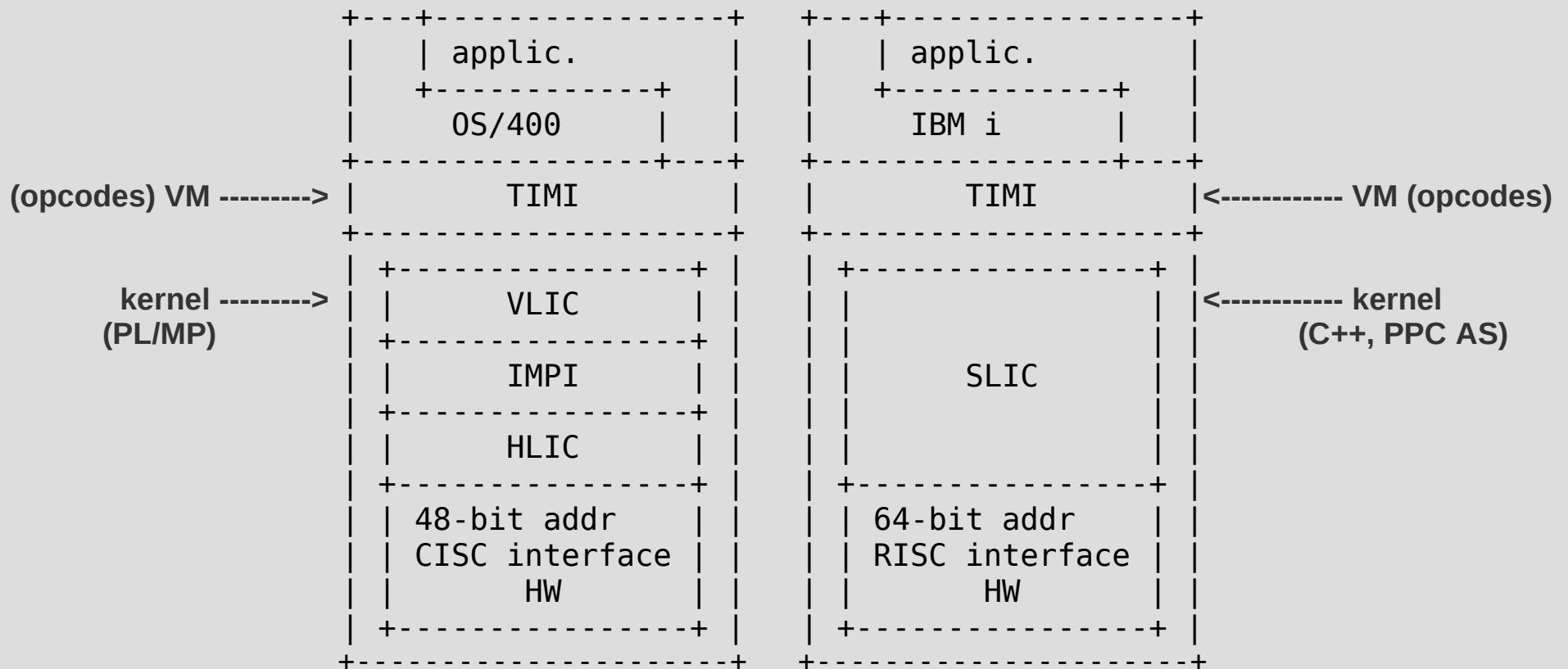
Design principles

- Technology independence
- Object-based design
- Hardware integration
- Software integration
- Single-level store

Technology independence

- Not defined by hardware
- VM interface to the system (TIMI)
- IMPI (48bit CISC) -> PowerPC (64bit RISC)
 - 1995, save/restore

Technology independence



system's instruction set defines all pointers as 128-bit

Object-based design

- Only objects supported data structure at MI
 - Atomic
- Message passing
 - Every object has a message queue
- Not fully OO
 - No subclasses
 - No inheritance
 - Polymorphism minimalistic

Hardware integration

- Information intensive environments
- The move to PowerPC
 - Support Java, e-commerce, BI, ...
- Balanced design
 - Fast processing
 - High bandwidth, high performance I/O
- POWER capacity expressed in CPW
 - TPC-C benchmark
 - Disregards CPU speed

Software integration

- Security, communications, backup/restore, ...
- Modern database (DB2/400)
- Temporary/permanent PTF's

Systeem uitschakelen (PWRDWNSYS)

Typ waarden en druk op Enter.

| | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|
| Wijze van stoppen | <u>*CNTRLD</u> | *CNTRLD, *IMMED |
| Verwerkingstijd indien *CNTRLD | <u>3600</u> | Seconden, *NOLIMIT |
| IPL na uitschakelen systeem . . | <u>*NO</u> | *NO, *YES |
| IPL-source | <u>*PANEL</u> | *PANEL, A, B, D |

EINDE

F3=Afsl. F4=Aanw. F5=Vernieuwen F12=Annuleren F13=Help bij aanwijzingen
F24=Meer toetsen

Single-level store

- 64-bit address space
 - One large shared storage
 - Contains all programs and data
 - Addressable from single permanent address
 - Reference by name or pointer
 - Don't worry where it resides
 - No address reuse
- No process local storage
 - Task creation
 - Context switching
- Virtual addressing moves object into real memory (not accessible by programmer)



Other environments

PASE

- Portable Application Solution Environment
 - Incorporated 64-bit AIX runtime env.
- Private Address Space Environment
- Not technology independent
 - does not talk to TIMI
 - syscall interface to the SLIC

PASE

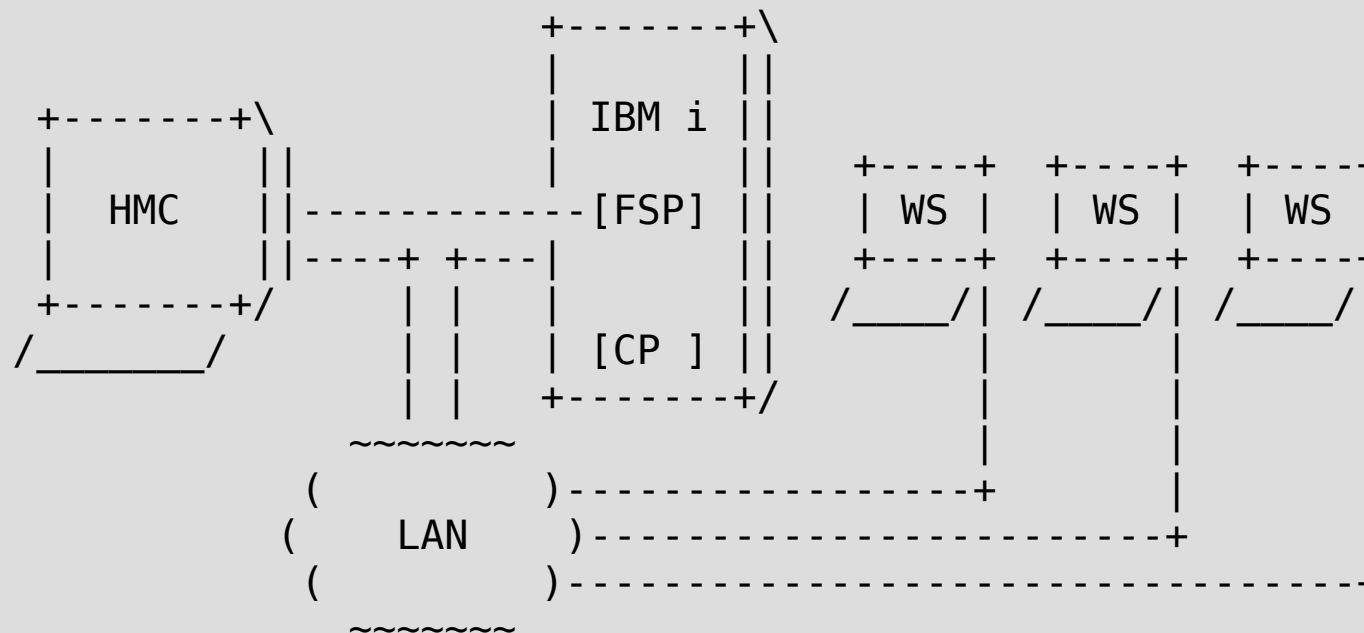
- Call PASE from i
 - QSH CMD('ls /home/tvl')
- Call i from PASE
 - system "WRKOBJLCK OBJ(MYFILE)
OBJTYPE(*FILE)"
- Query DB2 from PASE, ...
- Run Apache, X, ...

Hypervisor

- Hardware support in PowerPC
- Logical Partitioning (LPAR)
 - AIX, Linux, IBM i
 - Created and managed from the HMC
- Dynamic resource allocation at runtime

Management

- Twinax (obsolete)
- Hardware Management Console (HMC)
 - IPL the system
 - Service tools
 - LPAR



Programming

Languages

- CL
- RPG
- COBOL
- SQL
- C
- Pascal
- Java

OPM, EPM

- Original Program Model
- Extended Program Model
 - C, Pascal, ...
- Translate into MI programs (*PGM)
 - Morphed into PPC pgm's by optimizing translator
- Only call external
 - Late binding

ILE

- Integrated Language Environment
 - New compiler, optimizing translator, binder facility
- Output *MODULE
 - Package into *PGM, *SRVPGM
- Early binding

| | ILE | Windows | Linux |
|-------------------|----------|---------|-------|
| After compilation | *.MODULE | *.obj | *.o |
| Bind by copy | *.PGM | *.exe | * |
| Bind by reference | *.SRVPGM | *.dll | *.so |

Java

- Compiled into byte codes (CRTJVAPGM)
 - Part of the MI
 - Used by the JVM
 - Implemented in SLIC
- Native JVM
- PASE JVM

Work management

LUW

- Jobs
 - Interactive (call)
 - Batch (submit)
 - Communication
 - System
- job-number/user-name/job-name
- Numbers not reused

```
                                KENMERKEN  TAAKSTATUS  BEKIJKEN
Taak:   QPADEV0002      Gebruiker:   QSECOFR      Nummer:   197733      Systeem:   CTORS
Taakstatus . . . . . : ACTIVE
```

WERKEN MET BERICHTEN

Systeem: CTORS

Berichten voor: QSEC0FR

Typ een optie en druk op Enter.

4=Wissen 5=Details afbeelden en bericht beantwoorden

OPT BERICHT

Berichten die beantwoord moeten worden

(Er wachten geen berichten)

Berichten die niet beantwoord hoeven te worden

| | | | |
|---|-----------------------------|---------|----------------------------------|
| — | Taak 197737/QSEC0FR/QDFTJOB | normaal | beeindigd op 01/08/09, 14:19:05. |
| — | Taak 197736/QSEC0FR/QDFTJOB | normaal | beeindigd op 01/08/09, 14:17:18. |
| — | Taak 197735/QSEC0FR/QDFTJOB | normaal | beeindigd op 01/08/09, 14:16:53. |
| — | Taak 197734/QSEC0FR/QDFTJOB | normaal | beeindigd op 01/08/09, 14:16:41. |

EINDE

F1=Help F3=Afsluiten F5=Vernieuwen

F16=Berichten die geen antwoord vereisen wissen F24=Meer toetsen

Subsystems

- Controlling subsystem
 - QCTLSBSD sysval
 - QBASE
 - QCTL
 - QINTER (interactive jobs)
 - QBATCH (batch jobs)
 - QCMN (communication jobs)
 - QUSRWRK (user work)
 - QSERVER (server jobs)
 - QSPL (spooling)
- Started by QSTRUPPGM (sysval)
- Restricted state
 - ENDSBS SBS(*ALL)
 - Backups, console display run in CTLSBS

Columns . . . : 1 71 Browse TVL/QCLSRC
SEU==> QSTRUP

| FMT ** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|--|---|---|---|---|---|---|
| 0036.00 | QSYS/STRPRTWTR DEV(*ALL) | | | | | | |
| 0037.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0038.00 | NOWTRS: | | | | | | |
| 0039.00 | QSYS/RTVSYSVAL SYSVAL(QCTLSBSD) RTNVAR(&CTLSBSD) | | | | | | |
| 0040.00 | IF COND((&CTLSBSD *NE 'QCTL QSYS ')) *AND (&CTLSBSD *NE- | | | | | | |
| 0041.00 | 'QCTL QGPL ')) THEN(GOTO CMDLBL(DONE)) | | | | | | |
| 0042.00 | QSYS/STRSBS SBSD(QINTER) | | | | | | |
| 0043.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0044.00 | QSYS/STRSBS SBSD(QBATCH) | | | | | | |
| 0045.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0046.00 | QSYS/STRSBS SBSD(QCMN) | | | | | | |
| 0047.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0048.00 | QSYS/STRSBS SBSD(QSERVER) | | | | | | |
| 0049.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0050.00 | QSYS/STRTCP | | | | | | |
| 0051.00 | MONMSG MSGID(CPF0000) | | | | | | |
| 0052.00 | QSYS/STRHOSTSVR SERVER(*ALL) | | | | | | |

F3=Exit F5=Refresh F9=Retrieve F10=Cursor F11=Toggle F12=Cancel
F16=Repeat find F24=More keys

WERKEN MET ACTIEVE TAKEN

CTORS

01/08/09 13:57:45

CVE %: 27.7 Verstreken tijd: 00:00:05 Actieve taken: 69

Typ opties en druk op Enter.

2=Wijzigen 3=Vasthouden 4=Beeindigen 5=Werken met 6=Vrijgeven
7=Bericht afbeelden 8=Werken met spool-bestanden 13=Ontkoppelen

| OPTIE | SUBSYS/TAAK | GEBRUIKER | TYPE | CVE% | FUNCTIE | STATUS |
|-------|-------------|-----------|------|------|---------------|--------|
| — | QBATCH | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QCMN | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QCTL | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QSYSSCD | QPGMR | BCH | .0 | PGM-QEZSCNEP | EVTW |
| — | QINTER | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QPADEV0002 | QSECOFR | INT | 22.7 | CMD-WRKACTJOB | RUN |
| — | QSERVER | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QPWFSESVSD | QPGMR | BCH | .0 | | SELW |

MEER...

Parameters of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F10=Herstarten F11=Verstreken tijd afb.
F12=Annuleren F23=Meer opties F24=Meer toetsen

WERKEN MET ACTIEVE TAKEN

CTORS

01/08/09 14:10:57

CVE %: 3.7 Verstreken tijd: 00:13:17 Actieve taken: 69

Typ opties en druk op Enter.

2=Wijzigen 3=Vasthouden 4=Beeindigen 5=Werken met 6=Vrijgeven
7=Bericht afbeelden 8=Werken met spool-bestanden 13=Ontkoppelen

| OPTIE | SUBSYS/TAAK | GEBRUIKER | TYPE | CVE% | FUNCTIE | STATUS |
|-------|-------------|-----------|------|------|--------------|--------|
| — | QSERVER | QPGMR | ASJ | .0 | | EVTW |
| — | QZDASRVSD | QUSER | BCH | .0 | | SELW |
| — | QSPL | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | LEX4039 | QSPLJOB | WTR | .0 | | EVTW |
| — | QSYSWRK | QSYS | SBS | .0 | | DEQW |
| — | QAPPCTCP | QSYS | BCH | .0 | PGM-QZPAIJOB | TIMW |
| — | QMSF | QMSF | BCH | .0 | | DEQW |
| — | QNPSERVD | QUSER | BCH | .0 | | SELW |

MEER...

Parameters of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F10=Herstarten F11=Verstreken tijd afb.
F12=Annuleren F23=Meer opties F24=Meer toetsen

WERKEN MET ACTIEVE TAKEN

CTORS

01/08/09 14:12:08

CVE %: 3.8 Verstreken tijd: 00:14:27 Actieve taken: 69

Typ opties en druk op Enter.

2=Wijzigen 3=Vasthouden 4=Beeindigen 5=Werken met 6=Vrijgeven
7=Bericht afbeelden 8=Werken met spool-bestanden 13=Ontkoppelen

| OPTIE | SUBSYS/TAAK | GEBRUIKER | TYPE | CVE% | FUNCTIE | STATUS |
|-------|-------------|-----------|------|------|---------|--------|
| — | QDBSRVXR2 | QSYS | SYS | .0 | | DEQW |
| — | QDBSRV01 | QSYS | SYS | .0 | | EVTW |
| — | QDBSRV02 | QSYS | SYS | .0 | | DEQW |
| — | QDBSRV03 | QSYS | SYS | .0 | | DEQW |
| — | QDBSRV04 | QSYS | SYS | .0 | | DEQW |
| — | QDBSRV05 | QSYS | SYS | .0 | | DEQW |
| — | QDCPOBJ1 | QSYS | SYS | .0 | | EVTW |
| — | QDCPOBJ2 | QSYS | SYS | .0 | | EVTW |

MEER...

Parameters of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F10=Herstarten F11=Verstreken tijd afb.
F12=Annuleren F23=Meer opties F24=Meer toetsen

Job queue's

- Batch jobs are placed on job queue's
- Interactive jobs on workstation queue's
- Subsystems read one or more queue's
 - Job queue belongs to only one subsystem
 - Jobs have priority on queue
 - Queue's are FIFO

WERKEN MET EEN TAKENWACHTRIJ

Wachtrij: QBATCH

Bibliotheek: QGPL

Status: RLS/SBS

Typ opties en druk op Enter.

2=Wijzigen 3=Vasthouden 4=Beeindigen 5=Werken met 6=Vrijgeven

| OPT | NAAM TAAK | GEBRUIKER | NUMMER | PRIOR | STATUS |
|-----|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| = | QDFTJOB | QSECOFR | 197737 | 5 | HLD |

EINDE

Parameters voor optie 2, 3 of opdracht

==>

| | | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------|---------------|
| F3=Afsluiten | F4=Aanwijzingen | F6=Taak aanbieden | F12=Annuleren |
| F21=Subsysteem | F22=Werken met taakplanningsgegevens | F24=Meer toetsen | |

Storage pools

- Divide memory
 - *MACHINE pool
 - *BASE pool
 - ...
- Dynamic
 - Shared pools
 - Adjust paging options (*CALC)
 - Pool size, job activity level (QPFRADJ sysval)
- Fixed size
 - Private pool

WERKEN MET GEMEENSCHAPPELIJKE POOLS

Systeem: CTORS

Grootte hoofdgeh. (kB) . : 57344

Typ wijzigingen (indien toegestaan) en druk op Enter.

| POOL | OPGEGEVEN GROOTTE kB | MAX ACTIEF | TOEGEWEZEN GROOTTE kB | POOL-ID | ----PAGING---- | |
|-----------|-------------------------|---------------|--------------------------|---------|----------------|---------|
| | | | | | GEDEF. | ACTUEEL |
| *MACHINE | <u>13270</u> | +++ | 13270 | 1 | *FIXED | *FIXED |
| *BASE | <u>2867</u> | <u>4</u> | 2867 | 2 | *FIXED | *FIXED |
| *INTERACT | <u>40634</u> | <u>4</u> | 40634 | 4 | *FIXED | *FIXED |
| *SPOOL | <u>573</u> | <u>4</u> | 573 | 3 | *FIXED | *FIXED |
| *SHRPOOL1 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |
| *SHRPOOL2 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |
| *SHRPOOL3 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |
| *SHRPOOL4 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |
| *SHRPOOL5 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |
| *SHRPOOL6 | <u>0</u> | <u>0</u> | | | *FIXED | |

MEER...

Opdracht

==>

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F5=Vernieuwen F9=Terughalen
 F11=Beschrijving afbeelden F12=Annuleren

WERKEN MET SUBSYSTEMEN

Systeem: CTORS

Typ opties en druk op Enter.

4=Subsystem stoppen 5=Beschrijving subsysteem afbeelden

8=Werken met subsysteemtaken

| OPTIE | SUBSYSTEEM | TOTAAL GEH (kB) | -----SUBSYSTEEM-POOLS----- | | | | | | | | | |
|-------|------------|--------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| — | QBATCH | 0 | 2 | | | | | | | | | |
| — | QCMN | 0 | 2 | | | | | | | | | |
| — | QCTL | 0 | 2 | | | | | | | | | |
| — | QINTER | 0 | 2 | 4 | | | | | | | | |
| — | QSERVER | 0 | 2 | | | | | | | | | |
| — | QSPL | 0 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| — | QSYSWRK | 0 | 2 | | | | | | | | | |

EINDE

Parameters of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F11=Systeemgegevens afbeelden F12=Annuleren
 F14=Werken met systeemstatus

POOL-DEFINITIES BEKIJKEN

Systeem: CTORS

Beschrijving subsysteem: QINTER Status: ACTIEF

| ID | OMVANG | TAAKVERWERKINGS- |
|----------|---------------|------------------|
| GEH.DEEL | GEHEUGEN (kB) | CAPACITEIT |
| 1 | *BASE | |
| 2 | *INTERACT | |

EINDE

Druk op Enter om door te gaan.

F3=Afsluiten F12=Annuleren

WERKEN MET SYSTEEMSTATUS

CTORS

01/08/09 14:13:01

```

% CVE in gebruik . . . . . :      17.9      Hulpgeheugen:
Verstreken tijd . . . . . :    00:00:11      Systeem-ASP . . . . . :    3095 M
Taken in systeem . . . . . :      188      % syst.-ASP in gebruik :    36.8323
% gebruikte adressen:      Totaal . . . . . :    3095 M
    Permanent . . . . . :    1.617      Niet-besch. in gebr. . :    1113 M
    Tijdelijk . . . . . :    .108      Max. niet-beschermd . :    1113 M
  
```

Typ wijzigingen (indien toegestaan) en druk op Enter.

| POOL- | | CAPAC. | | GERES. | MAX | | -----DB----- | | --NIET-DB-- | |
|-------|--------------|--------|------|----------|-------|------|--------------|------|-------------|------|
| ID | POOL | (kB) | (kB) | ACTIEF | FAULT | PAGs | FAULT | PAGs | FAULT | PAGs |
| 1 | <u>14003</u> | | 7283 | +++ | .0 | .0 | .0 | .0 | | |
| 2 | <u>2867</u> | | 0 | <u>4</u> | .0 | .0 | .0 | .0 | | |
| 3 | <u>573</u> | | 0 | <u>4</u> | .0 | .0 | .0 | .0 | | |
| 4 | <u>39901</u> | | 0 | <u>4</u> | .0 | .0 | 1.7 | 10.7 | | |

EINDE

Opdracht

==>

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F5=Vernieuwen F9=Terughalen
 F10=Herstarten F12=Annuleren F24=Meer toetsen

Routing

- Job has a job description (*JOBBD)
 - Job attributes
 - No runtime attributes
 - Output queue
 - Job initial library list
 - Routing data
- Subsystem
 - Routing entry's
 - Subsystem pool
 - Class object (*CLS)
 - Runtime priority
 - CPU time slice

ROUTESPECIFICATIES BEKIJKEN

Systeem: CTORS

Beschrijving subsysteem: QINTER

Status: ACTIEF

Typ opties en druk op Enter.

5=Details afbeelden

| OPT | VOLG- NUMMER | PROGRAMMA | BIBLIOTH. | VERGELIJKINGSWAARDE | BEGIN- POSITIE |
|-----|-----------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|
| — | 10 | QCMD | QSYS | 'QCMDI ' | 1 |
| — | 20 | QCMD | QSYS | 'QS36MRT' | 1 |
| — | 40 | QARDRIVE | QSYS | '525XTEST' | 1 |
| — | 700 | QCL | QSYS | 'QCMD38' | 1 |
| = | 9999 | QCMD | QSYS | *ANY | |

EINDE

F3=Afsluiten F9=Alle gedetailleerde beschrijvingen afbeelden
F12=Annuleren

DETAILS ROUTESPECIFICATIE BEKIJKEN

Systeem: CTORS

Beschrijving subsysteem: QINTER Status: ACTIEF

| | | |
|--|---|--------|
| Volgnummer routespecificatie | : | 9999 |
| Programma | : | QCMD |
| Bibliotheek | : | QSYS |
| Categorie | : | QINTER |
| Bibliotheek | : | QGPL |
| Maximumaantal actieve routestappen | : | *NOMAX |
| Pool-ID | : | 2 |
| Vergelijkingswaarde | : | *ANY |

Beginpositie voor vergelijking :

Druk op Enter om door te gaan.

F3=Afsluiten F12=Annuleren F14=Vorig gegeven afbeelden

Categorie wijzigen (CHGCLS)

Typ waarden en druk op Enter.

| | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Categorie | > QINTER | Naam |
| Bibliotheek | > QGPL | Naam, *LIBL, *CURLIB |
| Uitvoeringsprioriteit | <u>20</u> | 1-99, *SAME |
| Toegewezen CVE-tijd | <u>2000</u> | Milliseconden, *SAME |
| Mogelijkheid tot overbrengen . . | <u>*YES</u> | *SAME, *YES, *NO |
| Standaardwachtijd | <u>30</u> | Seconden, *SAME, *NOMAX |
| Maximale CVE-tijd | <u>*NOMAX</u> | Milliseconden, *SAME, *NOMAX |
| Maximaal tijd | | |
| Beschrijving : | Maximale CVE-tijd (CPUTIME) - Help : | |
| _____ : | _____ : | |
| : | De maximale processortijd in milliseconden die kan worden : | |
| : | toegewezen aan een taak die deze categorie gebruikt om de : | |
| : | gehele routestap uit te voeren. Als de routestap niet : | |
| : | wordt voltooid voordat de maximale CVE-tijd is verstreken, : | |
| : | wordt deze beëindigd. : | |
| : | MEER... : | |
| : | F2=Uitgebreide Help | F10=Begin F11=InfoSeeker |
| F3=Afsl. F4 : | F12=Annuleren | F20=Vergroten F24=Meer toetsen |
| F24=Meer toet : | | |

Exploring the system

Objects

- Library's (*LIB object)
 - Can't contain *LIB objects
 - Except QSYS, only contains *LIB's
 - IBM-supplied start with Q or #
- Objects
 - Inside *LIB
 - Max 10 characters
 - Name + object type = unique
 - EBCDIC

WERKEN MET OBJECTEN

Typ opties en druk op Enter.

2=Machtiging bewerken 3=Kopieren 4=Wissen 5=Machtiging afbeelden
7=Naam wijzigen 8=Beschrijving afbeelden 13=Beschrijving wijzigen

| OPT | OBJECT | TYPE | BIBL | KENMERK | BESCHRIJVING |
|-----|--------|--------|------|---------|-----------------------------|
| — | QINTER | *JOBQ | QGPL | | Interactive Subsystem Queue |
| — | QINTER | *JOB D | QGPL | | Interactive Subsystem Job D |
| — | QINTER | *CLS | QGPL | | Interactive Subsystem Class |

EINDE

Parameters voor opties 5, 7 en 13 of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F11=Namen en typen afbeelden F12=Annuleren
F16=Zoekopdracht herhalen F17=Zoeken in lijst F24=Meer toetsen

File system

- Integrated File System (IFS)
 - Virtual File System (VFS) architecture
 - QSYS.LIB (OS/400)
 - QOpenSys (POSIX, XPG)
 - QOPT (DVD)
 - NFS, SMB

WERKEN MET MACHTIGINGEN

```

Object . . . . . : /home/tvl/har/har_as4.odp
Eigenaar . . . . . : TVL
Primaire groep . . . . . : *NONE
Lijst van machtigingen . . . . . : *NONE

```

Typ opties en druk op Enter.

1=Gebruiker toevoegen 2=Gebruikersmachtiging wijzigen
4=Gebruiker wissen

| OPT | GEBRUIKER | GEGEVENS- MACHTIGING | --OBJECTMACHTIGINGEN-- | | | |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|-----|-------|-----|
| | | | EXIST | MGT | ALTER | REF |
| = | <u> </u> | <u> </u> | | | | |
| - | *PUBLIC | *EXCLUDE | | | | |
| - | TVL | *RWX | X | X | X | X |

EINDE

Parameters of opdracht

==>

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F5=Vernieuwen F9=Terughalen
F11=Details gegevensmachtigingen afb. F12=Annuleren F24=Meer toetsen

Users

- QSECOFR – security officer
- Authority levels
 - All object authority (*ALLOBJ)
 - Auditing (*AUDIT)
 - I/O system configuration (*IOSYSCFG)
 - Save system (*SAVSYS)
 - Security administration (*SECADM)
 - Service functions (*SERVICE)
 - Spool control (*SPLCTL)
- Group profiles

—
MACHTIGINGEN VOOR OBJECT BEKIJKEN

Object : TVL Eigenaar : TVL
Bibliotheek : QSYS Primaire groep . . . : *NONE
Type object : *LIB

Lijst van machtigingen waardoor object is beveiligd : *NONE

| GEBRUIKER | GROEP | OBJECT- MACHTIGING |
|-----------|-------|-----------------------|
| TVL | | *ALL |
| *PUBLIC | | *EXCLUDE |

EINDE

Druk op Enter om door te gaan.

F3=Afsluiten F11=Objectmachtigingen afb. F12=Annuleren F17=Begin lijst
F18=Einde lijst

Gebruikersprofiel wijzigen (CHGUSRPRF)

Typ waarden en druk op Enter.

| | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Gebruikersprofiel | > TVL | Naam |
| Gebruikerswachtwoord | <u>*SAME</u> | Naam, *SAME, *NONE |
| Wachtwoord inst. als vervallen | <u>*NO</u> | *SAME, *NO, *YES |
| Status | <u>*ENABLED</u> | *SAME, *ENABLED, *DISABLED |
| Gebruikerscategorie | <u>*PGMR</u> | *SAME, *USER, *SYSOPR... |
| Werkniveau | <u>*SYSVAL</u> | *SAME, *SYSVAL, *BASIC... |
| Actuele bibliotheek | <u>TVL</u> | Naam, *SAME, *CRTDFT |
| Op te roepen beginprogramma . . | <u>*NONE</u> | Naam, *SAME, *NONE |
| Bibliotheek | <u> </u> | Naam, *LIBL, *CURLIB |
| Beginmenu | <u>MAIN</u> | Naam, *SAME, *SIGNOFF |
| Bibliotheek | <u>*LIBL</u> | Naam, *LIBL, *CURLIB |
| Begrenz. toegangsmogelijkheid . | <u>*NO</u> | *SAME, *NO, *PARTIAL, *YES |
| Beschrijving | <u>'Tom Van Looy'</u> | |

EINDE

F3=Afs1. F4=Aanw. F5=Vernieuwen F10=Extra parameters F12=Annuleren
 F13=Help bij aanwijzingen F24=Meer toetsen

Navigating

- Commands
- Menu's (*MENU)

OPDRACHTEN OPGEVEN

CTORS

Opdrachtniveau: 4

Vorige opdrachten en berichten:

(Geen vorige opdrachten of berichten)

EINDE

Typ een opdracht en druk op Enter.

==> dspp*

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen
F10=Extra berichten afbeelden F11=Volledig scherm F24=Meer toetsen

EEN OPDRACHT KIEZEN

Typ opties en druk op Enter.
1=Kiezen

| OPT | OPDRACHT | BIBL | BESCHRIJVING |
|----------|-----------|------|--------------------------------|
| — | DSPPDGPRF | QSYS | PDG-profiel bekijken |
| — | DSPPERSSN | QSYS | Display Peer Session |
| — | DSPPFM | QSYS | Sectie fysiek bestand bekijken |
| <u>1</u> | DSPPGM | QSYS | Programma bekijken |
| — | DSPPGMADP | QSYS | Prog's met tijd. machtig. bek. |
| — | DSPPGMREF | QSYS | Programmaverwijzingen bekijken |
| — | DSPPGMVAR | QSYS | Programmavariabele bekijken |
| — | DSPPRB | QSYS | Problemen bekijken |
| — | DSPPSFCFG | QSYS | Display PSF Configuration |
| — | DSPPTF | QSYS | Program Temporary Fix bekijken |
| — | DSPPWRSCD | QSYS | Tijdschema aan/uit bekijken |

EINDE

Parameters of opdracht

==>

| | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------------------|---------------|
| F3=Afsluiten | F5=Vernieuwen | F11=Alleen namen afbeelden | F12=Annuleren |
| F16=Zoekopdracht herhalen | F17=Zoeken in lijst | F24=Meer toetsen | |

Programma bekijken (DSPPGM)

Typ waarden en druk op Enter.

| | | |
|-----------------------|-------|------------------------|
| Programma | _____ | Naam |
| Bibliotheek | *LIBL | Naam, *LIBL, *CURLIB |
| Uitvoer | * | *, *PRINT |
| Details | *ALL | *ALL, *BASIC, *SIZE... |
| + voor meer waarden | _____ | |

EINDE

F3=Afs1. F4=Aanw. F5=Vernieuwen F12=Annuleren F13=Help bij aanwijzingen
F24=Meer toetsen

WAARDE OPGEVEN BIJ PARAMETER DETAIL

Typ een waarde en druk op Enter.

Details *ALL

Enkelvoudige waarden:

*ALL

Andere waarden:

*BASIC

*SIZE

*MODULE

*ACTGRPEXP

*ACTGRPIMP

*SRVPGM

*COPYRIGHT

F3=Afs1. F5=Vernieuwen F12=Annuleren F13=Help bij aanwijzingen
F24=Meer toetsen

WAARDE OPGEVEN BIJ PARAMETER DETAIL

Typ een waarde en druk op Enter.

Details *ALL

```

Enkelvoudige      :                      Details (DETAIL) - Help                      :
  *ALL            :                      :                                         :
Andere waarde     :  _ Specifies the type of information displayed for the      :
  *BASIC          :  service program. More than one value can be specified,   :
  *SIZE           :  but a list of values must not include *ALL. *ALL must be  :
  *MODULE         :  specified as a single value. The possible values are:    :
  *ACTGRPEXP      :                      :                                         :
  *ACTGRPIMP      :  *ALL                                                         :
  *SRVPGM         :  All information types are shown on the display.           :
  *COPYRIGHT      :                      :                                         :
                  :  *BASIC                                                                    :
                  :  General program information is shown.                                     :
                  :                      MEER...                                              :
                  :  F2=Uitgebreide Help   F10=Begin      F11=InfoSeeker                      :
F3=Afs1.   F5 :  F12=Annuleren      F20=Vergroten   F24=Meer toetsen      :
F24=Meer toet :                      :                                         :
                  :  .....

```

MAIN

AS/400-HOOFDMENU

Systeem: CTORS

Kies uit het volgende:

1. Gebruikersfuncties
2. Office-functies
3. Algemene systeemfuncties
4. Bestanden, bibliotheken en folders gebruiken
5. Programmeerfuncties
6. Communicatiefuncties
7. Het systeem definieren of wijzigen
8. Problemen verwerken
9. Een menu afbeelden
10. Opties voor AS/400 Information Assistant
11. Functies voor Client Access/400

90. Zich afmelden van het systeem

Optie of opdracht:

==> _____

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen F12=Annuleren
F13=Information Assistant F23=Beginmenu instellen

(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1980, 1996.

MAJOR

HOOFDOPDRACHTGROEPEN

Systeem: CTORS

Kies uit het volgende:

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. Een opdracht kiezen op naam | SLTCMD |
| 2. Opdrachten volgens werkwoord | VERB |
| 3. Opdrachten volgens onderwerp | SUBJECT |
| 4. Objectenbeheer | CMDOBJMGT |
| 5. Bestanden | CMDFILE |
| 6. Opslaan en terugzetten | CMDSAVRST |
| 7. Werkbeheer | CMDWRKMGT |
| 8. Gegevensbeheer | CMDDTAMGT |
| 9. Beveiliging | CMDSEC |
| 10. Afdrukken | CMDPRT |
| 11. Spooling | CMDSPL |
| 12. Systeembesturing | CMDSYSCTL |
| 13. Programmeren | CMDPGM |

[MEER...](#)

Optie of opdracht:

==> _

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen F12=Annuleren
F13=Information Assistant F16=AS/400-HOOFDMENU
(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1980, 1996.

MAJOR

HOOFDOPDRACHTGROEPEN

Systeem: CTORS

Kies uit het volgende:

| | |
|-------------------------|-----------|
| 14. Office | CMD0FC |
| 15. Databases | CMDDB |
| 16. Communicatiebeheer | CMDCMNMG |
| 17. Distributieservices | CMDDSTSRV |
| 18. Configuratie | CMDCFG |
| 19. Problemenbeheer | CMDPRBMGT |
| 20. Berichtenverwerking | CMDMSGHDL |
| 21. Prestatie | CMDPFR |
| 22. Systeem 36 | CMDS36 |
| 23. Systeem 38 | CMDS38 |

EINDE

Optie of opdracht:

==> 18

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen F12=Annuleren
F13=Information Assistant F16=AS/400-HOOFDMENU

CMD CFG

Configuratie

Kies uit het volgende:

Opdrachten

1. EWC-streepjescodegegeven toev.
2. Wireless Ctl-sectie toevoegen
3. EWC PTC-gegeven toevoegen
4. Configuratiegegeven toevoegen
5. Wireless Line-sectie toevoegen
6. Distributieservices config.
7. IP via SNA configureren
8. Configure IPX

ADDEWCBCDE
ADDEWCM
ADDEWCPTCE
ADDEMLCFGE
ADDEWLM
CFGDSTSRV
CFGIPS
CFGIPX

13. Configure System Security
14. TCP/IP configureren
15. TCP/IP-kenmerken configureren

CFGSYSSEC
CFGTCP
CFGTCPAPP

MEER...

Optie of opdracht

==> 14

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen F12=Annuleren
F16=Menu HOOFDOPDRACHTGROEPEN
(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1980, 1996.

TCP/IP configureren (CFGTCP)

F3=Afsl. F5=Vernieuwen F12=Annuleren F13=Help bij aanwijzingen
F24=Meer toetsen
Geen parameters. Druk op Enter om opdracht uit te voeren of op F3 (Afsl.).

CFGTCP

TCP/IP CONFIGUREREN

Systeem: CTORS

Kies uit het volgende:

1. Werken met TCP/IP-interfaces
2. Werken met TCP/IP-routes
3. TCP/IP-kenmerken wijzigen
4. Werken met TCP/IP-poortselecties
5. Werken met info TCP/IP-systeem op afstand

10. Werken met TCP/IP host-tabelgegevens
11. TCP/IP host-tabel samenvoegen
12. Namen van lokaal domein en lokale host wijzigen
13. Naamserver op afstand wijzigen

20. TCP/IP-toepassingen configureren
21. Aanverwante tabellen configureren
22. Point-to-point TCP/IP configureren

Optie of opdracht:

==> _____

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen F12=Annuleren

CFGTCP

TCP/IP CONFIGUREREN

Systeem: CTORS

Kies uit het volgende:

1. Werken met TCP/IP-interfaces
2. Werken met TCP/IP-routes
3. TCP/IP-kenmerken wijzigen
4. Werken met TCP/IP-poortselecties
5. Werken met info TCP/IP-systeem op afstand

10. Werken met TCP/IP host-tabelgegevens
11. TCP/IP host-tabel samenvoegen
12. Namen van lokaal domein en lokale host wijzigen
13. Naamserver op afstand wijzigen

20. TCP/IP-toepassingen configureren
21. Aanverwante tabellen configureren
22. Point-to-point TCP/IP configureren

Optie of opdracht:

==>

1

F3=Afsluiten

F4=Aanwijzingen

F9=Terughalen

F12=Annuleren

WERKEN MET TCP/IP-INTERFACES

Systeem: CTORS

Typ opties en druk op Enter.

1=Toevoegen 2=Wijzigen 4=Wissen 5=Afbeelden 9=Starten

10=Beeindigen

| OPT | INTERNET-ADRES | SUBNETMASKER | LIJN- BESCHRIJVING | TYPE LIJN |
|-----|----------------|---------------|-----------------------|--------------|
| — | 10.55.57.70 | 255.255.255.0 | ETHERNET | *ELAN |
| — | 127.0.0.1 | 255.0.0.0 | *LOOPBACK | *NONE |

EINDE

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F6=Lijst afdrukken

F11=Interface-status afbeelden F12=Annuleren F24=Meer toetsen

OPDRACHTEN OPGEVEN

CTORS

Opdrachtniveau: 4

Vorige opdrachten en berichten:

(Geen vorige opdrachten of berichten)

EINDE

Typ een opdracht en druk op Enter.

==> DSPUSRPRF USRPRF(*ALL) TYPE(*BASIC) OUTPUT(*OUTFILE) **OUTFILE(TVL/USERS)**

F3=Afsluiten F4=Aanwijzingen F9=Terughalen
F10=Extra berichten afbeelden F11=Volledig scherm F24=Meer toetsen

SQL-INSTRUCTIES OPGEVEN

Typ SQL-instructie en druk op Enter.

==> `select * from tvl/users`

EINDE

F3=Afsl. F4=Aanwijzingen F6=Regel invoegen F9=Terughalen F10=Regel kopiëren
F12=Annuleren F13=Services F24=Meer toetsen

(C) COPYRIGHT IBM CORP. 1982, 1996.

EEN INSTRUCTIE SELECT OPGEVEN

Typ informatie voor instructie SELECT. Druk op F4 voor lijst.

| | |
|------------------------------|------------------|
| Bestanden bij FROM | <u>tv1/users</u> |
| Velden bij SELECT | <u>*</u> |
| Zoekcriterium bij WHERE . . | |
| Velden bij GROUP BY | |
| Zoekcriterium bij HAVING . . | |
| Velden bij ORDER BY | |
| Velden bij FOR UPDATE OF . . | |

EINDE

Typ opties en druk op Enter.

| | | |
|---|----------|-------------|
| Unieke records in resultaatbestand (DISTINCT) | <u>N</u> | Y=Ja, N=Nee |
| Combineren met andere instr. SELECT (UNION) . . | <u>N</u> | Y=Ja, N=Nee |
| Aanvullende opties opgeven | <u>N</u> | Y=Ja, N=Nee |

F3=Afsluiten F4=Lijst F5=Vernieuwen F6=Regel invoegen
 F9=Subquery opgeven F10=Regel kopiëren F12=Annuleren F24=Meer toetsen

VELDEN KIEZEN EN RANGSCHIKKEN

Typ volgnummers 1-999) om velden te kiezen en druk op Enter.

| VLG | VELD | BESTAND | BESCHRIJVING |
|--------------|--------|---------|------------------------------|
| ___ | UPDCEN | USERS | Display century: 0-20th, 1- |
| ___ | UPDDAT | USERS | Display date: YYMMDD |
| ___ | UPDTIM | USERS | Display time |
| ___ | UPSYST | USERS | System |
| <u>1</u> ___ | UPUPRF | USERS | User Profile Name |
| ___ | UPUSCL | USERS | User class |
| ___ | UPDSIN | USERS | Display sign-on information |
| ___ | UPPWCC | USERS | Password change century: 0- |
| ___ | UPPWCD | USERS | Password change date: YYMMD |
| ___ | UPPWCT | USERS | Password change time |
| ___ | UPPWEI | USERS | Password expiration interval |
| <u>1</u> ___ | UPPWEX | USERS | Password expired |
| ___ | UPPWON | USERS | Password of *NONE: *YES or |
| ___ | UPPSOC | USERS | Previous sign-on century: 0 |

MEER...

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F11=Nulls bekijken F12=Annuleren
 F17=Bestanden kiezen F19=Systeemveldnamen bekijken F24=Meer toetsen
 Begin van informatie is bereikt.

GEGEVENS BEKIJKEN

Breedte overzicht . . . : 20
Naar kolompositie

Zetten bij regel

.....1.....2

| User | Password | Expired |
|-----------|----------|---------|
| QSRV | *NO | |
| QSRVBAS | *NO | |
| QSVCDRCTR | *NO | |
| QSYS | *NO | |
| QSYSOPR | *NO | |
| QTCP | *NO | |
| QTMHHTP1 | *NO | |
| QTMHHTTP | *NO | |
| QTMPLPD | *NO | |
| QTMTWSG | *NO | |
| QTSTRQS | *NO | |
| QUMB | *NO | |
| QUSER | *NO | |
| TEST | *NO | |
| TVL | *NO | |

MEER...

F3=Afsluiten F12=Annuleren F19=Links F20=Rechts F21=Gesplitst scherm

SQL-INSTRUCTIES OPGEVEN

Typ SQL-instructie en druk op Enter.

```
> create table tv1/users_1 (
    name char(10),
    text char(50)
)
```

==>

EINDE

F3=Afsl. F4=Aanwijzingen F6=Regel invoegen F9=Terughalen F10=Regel kopiëren
F12=Annuleren F13=Services F24=Meer toetsen

SQL-INSTRUCTIES OPGEVEN

Typ SQL-instructie en druk op Enter.

```
> create table tvl/users_1 (  
    name char(10),  
    text char(50)  
)
```

Tabel USERS_1 in TVL is gemaakt maar is niet opgenomen in journaal.

```
> insert into tvl/users_1 (select upuprf, uptext  
                           from tvl/users  
                           where upuprf = 'TVL')
```

Er zijn 1 rijen toegevoegd aan USERS_1 in TVL.

==>

EINDE

F3=Afsl.
F12=Annuleren

F4=Aanwijzingen
F13=Services

F6=Regel invoegen
F24=Meer toetsen

F9=Terughalen
F10=Regel kopiëren

WERKEN MET OBJECTEN

Typ opties en druk op Enter.

2=Machtiging bewerken 3=Kopieren 4=Wissen 5=Machtiging afbeelden
7=Naam wijzigen 8=Beschrijving afbeelden 13=Beschrijving wijzigen

| OPT | OBJECT | TYPE | BIBL | KENMERK | BESCHRIJVING |
|-----|---------|-------|------|---------|---------------------------|
| — | QCLSRC | *FILE | TVL | PF | CL source file |
| — | USERS | *FILE | TVL | PF | Uitv.best. voor DSPUSRPRF |
| — | USERS_1 | *FILE | TVL | PF | |

EINDE

Parameters voor opties 5, 7 en 13 of opdracht

==>

F3=Afsluiten F5=Vernieuwen F11=Namen en typen afbeelden F12=Annuleren
F16=Zoekopdracht herhalen F17=Zoeken in lijst F24=Meer toetsen

The end

- Thank you for listening!
- Images (google)
 - [1] <http://www.ibmssystemsmag.com/ibmi/endpgm/2008/atriumphofhardwork/assetuploadfile60620807.jpg>
 - [2] http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/rochester/rochester_album.html
 - [3] http://www.nasi.com/images/ibm_power-family.jpg
 - [4] http://www.tug.ca/eblast/library/logo_IBM_POWER6_BoP.gif
 - [5] http://www.pclaunches.com/entry_images/0408/09/ibm_power595-2.jpg
 - [6] <http://andrewscg.files.wordpress.com/2008/02/i5os-v6r1-logo.jpg>
 - [7] http://www.gobmug.com/images/ibm_i.gif

