

White Paper

Unicode im BS2000

Im BS2000 unterstützen wichtige System- und systemnahe Programme auch Unicode-Zeichensätze. Die für BS2000 verfügbaren EBCDIC-Varianten wurden um die im europäischen Sprachraum relevanten Unicode-Zeichen ergänzt.

Für die BS2000 systeminterne Kommunikation werden die unterstützten Zeichensätze um UTF-16 (im Umfang von UCS-2) ergänzt. Für die Sortierung und Normalisierung stehen standardmäßig Tabellen zur Verfügung, die die Zeichen innerhalb der Codepoints U+0000 bis U+2FFF unterstützen.

Damit ist sichergestellt, daß alle europäischen Zeichen einschließlich der in den Meldezeichen der öffentlichen Verwaltungen verwendeten Sonderzeichen unterstützt werden, da sie vollständig im unterstützten Wertebereich enthalten sind.

Inhalt

Motivation	2
Zielsetzung	2
Art der Entwicklung	2
Ausgangssituation im BS2000	3
Unicode im BS2000-Systemumfeld	3
Basis-Unterstützung im BS2000	4
Unicode im BS2000-Applikationsumfeld	6
Unicode in systemnahen Anwendungen	6
Unicode Vorbereitungen der Kundenanwendungen	6
Unicode-spezifische Erweiterungen in den BS2000 Produkten	6
Querverweise	10

Motivation

Einige EU-Richtlinien und deren Umsetzung in nationale Gesetzgebungen, zwingen unsere Kunden, ihre IT-Anwendungen an folgende Richtlinien anzupassen:

- Jeder EU-Bürger hat Anspruch auf korrekte Schreibung seines Namens in lateinischer Schrift, diakritische Zeichen eingeschlossen,
- Ab November 2024 ist ergänzend die DIN SPEC 91379 (String.Latin+ 1.2) gültig
- Internationale Postrichtlinie für die korrekte Schreibweise einer Auslandsanschrift
- BundOnline 2005-Richtlinie,
- Richtlinie des Bundesministeriums des Inneren für den Datenaustausch zwischen Behörden.

Ziel von Unicode ist, für alle weltweit vorkommenden Zeichen eine weltweit eindeutige Codierung festzulegen. Die BS2000-Implementierung leistet dies für den europäischen Raum.

Einzelheiten zu Unicode (inklusive Glossar) siehe Unicode Homepage:

<http://www.unicode.org>

Zielsetzung

Mit der Unicode-Unterstützung im BS2000 werden die in BS2000-Systemen verfügbaren EBCDIC-Zeichensätze um zusätzliche Zeichen erweitert, die im europäischen Sprachraum benötigt werden. Dies erfolgt durch den Einsatz ausgewählter Unicode-Codepoints additiv zu den bisherigen EBCDIC-Varianten.

Durch die Unicode-Unterstützung wird die kontinuierliche Nutzung von BS2000-Systemen auch unter den erweiterten Anforderungen an die zu unterstützenden Codezeichen gewährleistet. Im Sinne von evolutionärer Erweiterung geschieht dies unter weitgehender Sicherung des investierten Vermögenswertes der kundenseitigen Anwendungsbeständen.

Im vorliegenden Dokument werden ergänzend zum bestehenden Unicode-Support bereits geplante Erweiterungen zum Support von DIN SPEC 91379 beschrieben. Die Freigabeinformationen sind den Freigabemitteilungen der Service Packs zu entnehmen.

Art der Entwicklung

Erweiterung der in BS2000-Systemen verfügbaren EBCDIC-Zeichensätze um zusätzliche Zeichen / Glyphen. Dies wird durch den Einsatz ausgewählter Unicode Codepoints additiv zu den bisherigen EBCDIC-Varianten erfolgen.

Wenn im Folgenden von Unicode Unterstützung im BS2000 die Rede ist, so ist hier ausschließlich diese Erweiterung des Codesets gemeint.

Im Vordergrund steht die Überlegung, was benötigt der Anwender, damit er seine bestehenden Anwendungen um Unicode-Datenfelder erweitern kann. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Felder, die auf Unicode umgestellt oder die zusätzlich eingefügt werden müssen, gering ist. Es wird sich im Allgemeinen um Namens- und Adressfelder handeln.

Wesentliches Ziel ist, dass der Kunde nur solche Anwendungen / Anwendungsteile modifizieren muss, die auch die erweiterte Funktionalität nutzen. Ein Mischbetrieb mit den bisherigen („alten“) Anwendungen muss sichergestellt werden.

Ausgangssituation im BS2000

Das BS2000 verwendet bei der Bearbeitung von Daten standardmäßig einen 7-Bit EBCDIC-Zeichensatz. Die von Fujitsu definierte internationale 7-Bit EBCDIC-Tabelle, die als System-Standard-Zeichensatz verwendet wird, heißt EDF03IRV. Mit ihr stehen 95 verschiedene darstellbare bzw. abrufbare Zeichen zur Verfügung.

Mittels XHCS-SYS unterstützt das BS2000 die Konvertierung einer Reihe von 8-Bit ISO-Codes (ISO 8859-x Varianten) in die zugehörigen EBCDIC-Codes, die das System bei der Verarbeitung verwendet.

Unicode im BS2000-Systemumfeld

In Unicode finden Zeichen der wichtigsten Industriestandard-Zeichensätze wie die ISO-Normen eine 1:1-Entsprechung (das bedeutet, dass bei einer Konvertierung von EBCDIC zu Unicode und zurück das gleiche Ergebnis herauskommt).

Die Speicherung und Übertragung von Unicode erfolgt in unterschiedlichen Formaten. UTF (Unicode Transformation Format) beschreibt Methoden, ein Unicode-Zeichen auf eine Folge von Bytes abzubilden. Jeder Character einer Unicode-Zeichenfolge wird dabei durch eine oder mehrere "Code Units" dargestellt.

- UTF-8
ist die verbreitetste Kodierung für Unicode-Zeichen und für alle auf dem Lateinischen Alphabet basierenden Schriften die platzsparendste Methode zur Abbildung von Unicode-Zeichen. Eine Code Unit sind 8 Bit; jeder Unicode Character braucht 1, 2, 3, oder 4 Bytes.
- UTF-16
hat neben UTF-8 eine große Bedeutung, so z.B. als Zeichencodierung in Java. Eine Code Unit sind 16 Bit; jeder Unicode Character besteht grundsätzlich aus 2 Byte. In einzelnen Fällen lassen sich Zeichen mit den sogenannten diakritischen Zeichen kombinieren, sodass aus bis zu 3 Zeichen ein einzelnes Zeichen gemacht werden kann (aber nicht muss). In diesem Falle wären dann bis zu 6 Byte zulässig.
UTF-16 ist weitestgehend identisch mit der 2-Byte-Unicode-Darstellung UCS-2.

- UTF-32
ist eine Kodierung mit konstanter Anzahl Bytes pro Unicode-Zeichen. UTF-32 hat Code Units mit 32 Bit; jeder Unicode-Character braucht genau 4 Bytes. (Wird von BS2000 nicht unterstützt.)
- UTF-EBCDIC
ist eine Unicode-Erweiterung, die auf dem proprietären EBCDIC-Format von IBM Mainframe aufbaut. Eine Code Unit sind 8 Bit; jeder Unicode-Character braucht 1, 2, 3, 4, oder 5 Byte.
- UTF-E
wurde für BS2000 eingeführt, analog zu UTF-EBCDIC von IBM und basiert auf einem modifizierten UTF-8.

Im Unterschied zu UTF-8 beginnt die Mehrbytedarstellung bei UTF-EBCDIC und UTF-E erst beim Unicode-Codepoint U+A0. Die ersten 256 Codepoints von Unicode stimmen mit dem Zeichensatz ISO8859-1 überein. D.h. der gesamte zweite Steuerzeichenblock von ISO8859-1 bleibt als Einbyte-Codierung erhalten. Bei der anschließenden Konvertierung von diesem modifizierten UTF-8 nach EBCDIC liegt für das BS2000 die Konvertierungstabelle EDF041 zu Grunde.

Die Ein-Byte-Codierung von UTF-E entspricht dem Zeichensatz von EDF03IRV.

Da UTF-E nur eine andere Darstellung von Unicode ist, kann jede andere Unicode Darstellung auf UTF-E abgebildet werden und umgekehrt.

Achtung:

Der Zeichensatz UTF-E bei ORACLE beispielsweise basiert auf den EBCDIC-Tabellen der IBM und unterscheidet sich von dem im BS2000 eingesetzten UTF-E.

Alle Kodierungen mit variabler Anzahl Bytes pro Charakter sind so konstruiert, dass man an beliebiger Stelle im String nicht mehr als 4 Bytes inspizieren muss, um alle Bytes für einen UNICODE-Charakter zu finden. Sie müssen also nicht immer von Anfang an untersucht werden, um die character boundaries an einer Stelle zu finden ("non-overlap").

Die Erweiterungen zum Support von DIN SPEC 91379 sind wie folgt geplant:

- Erweiterung der Zeichentabelle in XHCS-SYS zum Service Pack 22.2
- Support weiterer Komponenten (z.B. MT9750) spätestens zum SP 23.2

Basis-Unterstützung im BS2000

Basis für die Unicode-Unterstützung im BS2000 sind Erweiterungen im Subsystem XHCS-SYS (XHCS-SYS ist Bestandteil des Produkts openNet Server).

XHCS-SYS

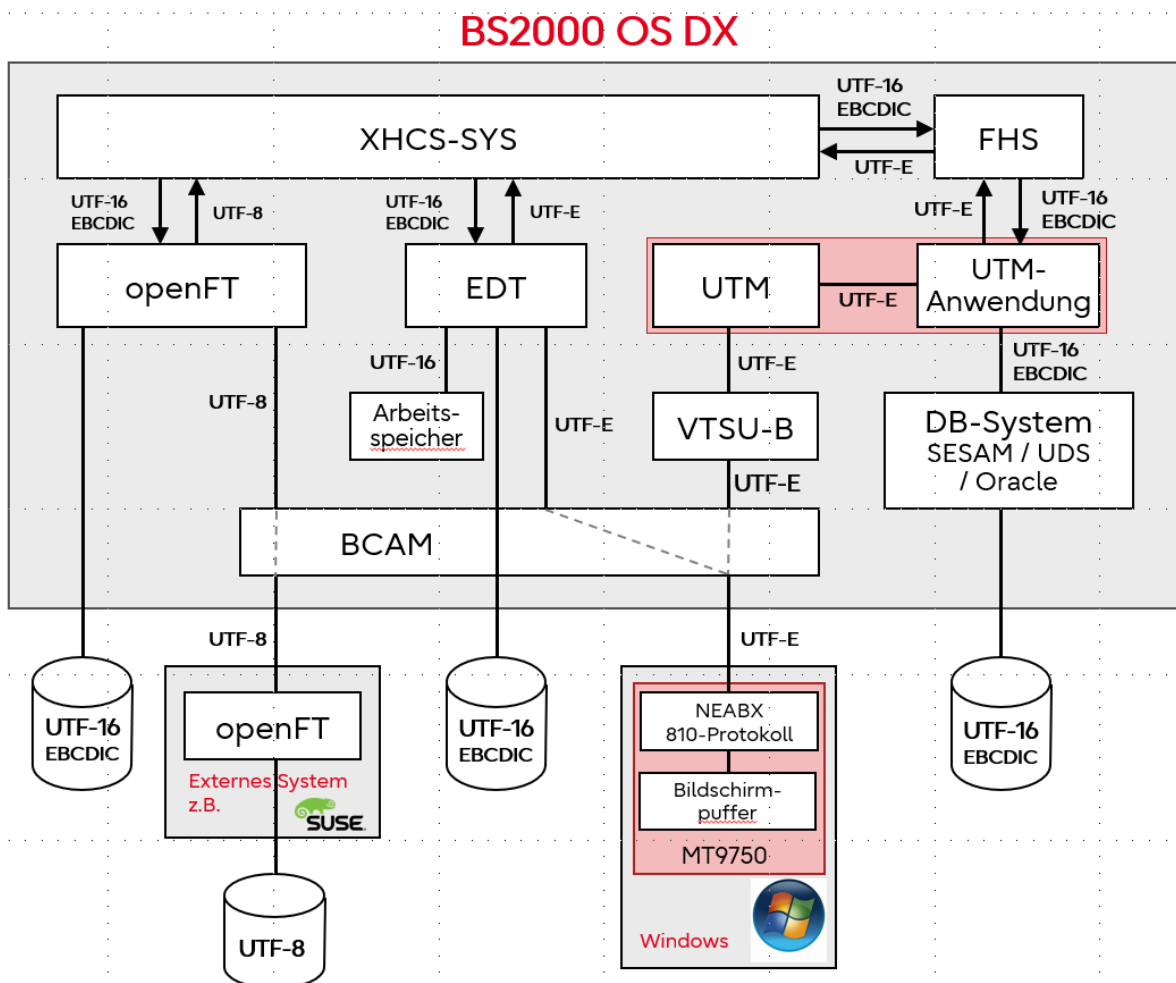
- unterstützt die Codierungsvarianten UTF-8, UTF-16 und UTF-E (variable Länge pro Zeichen)

- umfasst Umsetztabelle der unterstützten EBCDIC-Codes und 8-Bit ISO-Codes (ISO8859-1/2/3/4/5/7/9/15) nach Unicode und deren Umkehrabbildung
- unterstützt weitere Zeichen des Unicode-Zeichensatzes, die im Meldewesen der öffentlichen Verwaltungen als Sonderzeichen verwendet werden - über die in diesen ISO-Codes enthaltenen Zeichen hinaus
- unterstützt für die Normalisierung und Sortierung UTF-16-Strings von U+0000 bis U+2FFF
- informiert über die Kompatibilität der Codes und die Möglichkeit der Umsetzung

Die Funktionen zur Umwandlung der Zeichensätze mit den erforderlichen Sortiertabellen, zur Wandlung von Klein-/Großschreibung, und zur Unterstützung von Encoding forms in Unicode stehen auch Anwenderprogrammen zur Verfügung.

Unicode-basierte Zeichen werden nur für die zu verarbeitenden / zu verwaltenden Texte bzw. Nutzdaten zugelassen. Für Kommandos und Schlüsselworte werden nur die Zeichen im bisherigen Code-Umfang (EBCDIC) unterstützt.

Ab Service Pack 22.2 unterstützt XHCS-SYS in UTF-16 alle Zeichen aus der DIN SPEC 91379.



Unicode im BS2000-Systemumfeld

(Beispielhafte Darstellung für die Dateneingabe, Stand 2022. Für die bessere Übersichtlichkeit wurde auf einige technische Details verzichtet.)

Unicode im BS2000-Applikationsumfeld

Im Applikationsumfeld sind zwei Arten von Anwendungen zu unterscheiden:

- Systemnahe Anwendungen, die von Fujitsu angeboten und geliefert werden
- Kundenanwendungen, die spezifisch für den jeweiligen Einsatzfall erstellt werden oder wurden

Unicode in systemnahen Anwendungen

Die systemnahen Anwendungen von Fujitsu wurden für die Nutzung von Unicode-Zeichen erweitert.

Die Unicode-Unterstützung der Programmier- und Ablauf-Umgebung erstreckt sich auf folgende Funktionsbereiche:

- Programmierung: COBOL2000, ESQL-COBOL, IFG (Unicode-Datenfelder), AID
- Speicherung von Daten: SESAM/SQL, ORACLE (Unicode-Datenfelder), UDS/SQL (National-Daten), BS2ZIP
- Verarbeitung von Daten: EDT, SORT, PERCON
- Input/Output: Terminal-Support (VTSU-B, MT9750, TIAM, FHS), Printer-Support (RSO, Spool), File Transfer (openFT)

Unicode Vorbereitungen der Kundenanwendungen

Zusätzlich zur Aktualisierung der BS2000-Systembasis und der systemnahen Anwendungen, sowie der Programmierumgebung auf die erforderlichen Versionen sind vom Kunden die eigenen Anwendungen auf die Unicode Nutzung vorzubereiten. Diese Vorbereitungen sind anwendungsabhängig sorgfältig zu untersuchen und zu planen.

Dabei sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Die Daten und Dateien sind in einen definierten Zustand zu bringen.
- Die im BS2000-System verwendeten CCS-Namen (Coded Character Sets) sind zentraler Bestandteil bei der Behandlung von Daten. Es ist sicherzustellen, dass der Inhalt und die Bezeichnung der Daten mittels CCS-Namen konsistent sind.
- Die betroffenen Anwendungen sind für die zusätzlich zu verarbeitenden Unicode-Datenfelder zu erweitern.

Unicode-spezifische Erweiterungen in den BS2000 Produkten

Die Unicode-spezifischen Erweiterungen der einzelnen BS2000 Produkte können detailliert in den entsprechenden Manualen nachgelesen werden. An dieser Stelle erfolgt nur eine zusammenfassende Kurzbeschreibung der betroffenen Produkte.

AID

AID bietet eine Low-Level-Unterstützung des Datentyps UTF-16 an, der auch als neuer Datentyp von COBOL unterstützt wird.

Zusätzlich bietet AID bei der Unterstützung durch COBOL den Datentyp UTF-16 auch im LSD (List of symbolic debugging) an. Damit kann dieser Datentyp auch symbolisch getestet werden.

In der DIN SPEC 91379 gibt es einige Zeichensequenzen (bestehend aus kombinierten Zeichen). AID gibt die UTF-16 Zeichen einzeln auf dem Bildschirm aus und kombiniert sie nicht zu einem gemeinsamen Zeichen.

BS2IDE

Die BS2IDE verwendet openFT-Schnittstellen zur Übertragung von Dateien zwischen BS2000 und dem PC. Der Umfang der Unicode-Unterstützung entspricht insofern den Angaben bei openFT. Die Spezifikation der Unicode-Variante kann in den Einstellungen der BS2IDE festgelegt werden.

Für die Darstellung von Unicode-Zeichen greift BS2IDE auf die Mittel von Eclipse zurück. Hier je nach Eclipse-Variante unterschiedliche Unicode-Zeichensätze unterstützt, die in den Einstellungen von Eclipse ausgewählt werden können. Standardmäßig ist die Unicode-Darstellung in Eclipse allerdings deaktiviert.

Bei der Verwendung spezieller Editoren sowie beim Debugging kann es zu Einschränkungen in der Darstellung kommen.

BS2ZIP

Dateien im Unicode-Format können gezippt und wieder entpackt werden.

COBOL2000

Zur Unterstützung der Unicode Funktionalität im BS2000 steht in COBOL2000 der Datentyp NATIONAL (PIC N) in seinen verschiedenen Ausprägungen und die prozedurale Verwendung dieser Daten in Compiler und Laufzeitsystem zur Verfügung. Die Darstellung der Zeichen erfolgt in UTF-16. Der Zeichenvorrat (Character set) ist beschränkt auf UCS-2. D.h. es wird vom Compiler nur die zwei Byte Darstellung unterstützt ohne Surrogate.

EDT

EDT kann Dateien mit mehreren unterschiedlichen Zeichensätzen gleichzeitig bearbeiten. Dabei liegen alle Daten, die der EDT in seinem Bildschirmpuffer einliest bzw. ausgibt anschließend in UTF-E vor. Intern bearbeitet der EDT die Arbeitsdatei im Hauptspeicher in UTF-16. Verarbeitet werden können Dateien mit den Character sets EBCDIC (wie heute), UTF-8, UTF-16 und UTF-E.

In der DIN SPEC 91379 gibt es einige Zeichensequenzen (bestehend aus kombinierten Zeichen). EDT gibt die UTF-16 Zeichen einzeln auf dem Bildschirm aus und kombiniert sie nicht zu einem gemeinsamen Zeichen.

ESQL-COBOL

Der Precompiler unterstützt die neuen Datentypen NCHAR und NVARCHAR im Funktionsumfang von SESAM.

ESQL-COBOL erlaubt den Datentyp NATIONAL von COBOL in seinen Declare Sections und lässt seine Verwendung als Hostvariable in SQL Anweisungen zur Weitergabe an die ICSQLE Schnittstelle zu.

FHS

Sollen in einer Maske neben den heutigen EBCDIC-Feldern UTF-16 Felder eingelesen werden, so kann FHS den Bildschirmpuffer nicht mehr in EBCDIC-Codierung, sondern muss ihn in UTF-E anfordern.

Die Konvertierung und Ausgabe eines Formates als Unicode-codierte Nachricht (UTF-E) erfolgt durch FHS, sofern ein Feld des FHS-Formats als ein für Unicode-Ein- oder Ausgaben zulässiges Feld definiert ist. Bei der Eingabe wird der Eingabe-String analysiert und in das für jedes Feld von IFG definierte Coded Character set (EBCDIC bzw. UTF-16) umgewandelt. Für die Codeumsetzung wird XHCS-SYS genutzt.

IFG

IFG ermöglicht für einzelne Felder eines Formats eine Kennzeichnung für Unicode. Dazu wird ein neues Attribut „Unicode“ eingeführt. In diesen Feldern werden dann die Inhalte als 2-Byte UTF-16 Characters durch FHS interpretiert. Die Generierung der FHS-Formate und Adressierungshilfen werden dazu entsprechend angepasst. Formate die Unicodefelder enthalten, können nur von Terminalemulationen ausgegeben werden, die Unicode (UTF-E) unterstützen.

MT9750 - Terminalemulation

Die MT9750 Terminalemulation unterstützt Unicode für die meisten europäische Zeichen im Zeichenumfang von U+0000 bis U+2FFF. Durch dieses Feature ist es möglich, Zeichen aus verschiedenen Character-Sets in einem Formular anzeigen zu können. Im Unicode-Modus können auf einer Tastatur nicht verfügbare Zeichen eines Unicode-Zeichensatzes durch die COMPOSE-Tastenfunktion erzeugt werden. Darüber hinaus können Unicode-Zeichen über die Zwischenablage eingefügt werden. Weitergehende Unterstützung ist geplant.

openFT

openFT für BS2000 unterstützt die Übertragung von DMS- und POSIX-Dateien mit den Unicode-Varianten UTF-16 (Big Endian) und UTF-8. Die Spezifikation der Unicode-Variante erfolgt wahlweise über eine Parameterangabe im TRANSFER-FILE Kommando oder über eine XHCS-SYS-Codeset Angabe im Dateikatalog (nur bei DMS-Dateien).

ORACLE

Oracle-BS2000 bietet die Möglichkeit, UTF-16-Daten in der Datenbank zu speichern, und zwar in Feldern mit bestimmten NCHAR Datentypen. Die Verarbeitung dieser Felder ist im BS2000 ebenfalls möglich. Die Beschränkung auf die ausschließliche Verwendung von Unicode-Zeichen im BS2000 auf den Textinhalt ist besonders zu beachten.

In Oracle Database können Unicode-Zeichen im UTF-8- bzw. UTF-16-Format in Feldern der Datentypen NCHAR, NVARCHAR2 und NCLOB gespeichert und mittels SQL und PL/SQL bearbeitet werden. Unicode-Daten können auch mit den Utilities DataPump, Export, Import, SQL*Loader sowie über Anwendungen mittels der Schnittstellen Pro*Cobol, Pro*C und OCI bearbeitet werden. Zur Konvertierung werden verschiedene in Oracle definierte ASCII-, EBCDIC- und Unicode-Zeichensätze verwendet.

PERCON

In PERCON wurden Erweiterungen zur Konvertierung zwischen Unicode-Daten und anderen Daten (mit kompatiblen CCS) umgesetzt. Die Normalisierung von Unicode-Daten (composed) wird zusätzlich unterstützt.

RSO

Unterstützung von Unicode-Druckern in RSO, die als Netzdrucker UTF-8 codierte Daten akzeptieren. Folgende Codierungen werden unterstützt:

UTF-8 (einschließlich VTSU-B und RSO Font-Control Zeichen)

UTF-E (einschließlich VTSU-B und RSO Font-Control Zeichen)

UTF-16 (Textdateien mit und ohne Vorschubzeichen)

Die Fälle 1 und 2 betreffen teilweise die Schnittstelle zu UTM; die Erweiterung ermöglicht das Drucken von Unicode-Text.

Der 3. Fall erlaubt das Drucken von Unicode-Dokumenten auf lokalen (IPDS) und RSO-Druckern.

SESAM/SQL

Im DB-System SESAM/SQL wurde durch Einführung der Datentypen NCHAR und NVARCHAR die Möglichkeit geschaffen, auch Unicode-Zeichen abzuspeichern und mit SQL-Mitteln zu bearbeiten. Hierbei wird neben der Unterstützung der neuen Datentypen durch die DML-Sprachen auch die Nutzung in den verschiedenen Dienstfunktionen (z.B. LOAD, UNLOAD, IMPORT, EXPORT) ermöglicht. Für die Umsetzung von z.B. CHAR zu NCHAR bzw. vice versa bedient sich SESAM/SQL der von XHCS-SYS bereitgestellten Aufruffunktionen. Der SESAM-interne Vergleich von Daten erfolgt auch bei nationalen Daten immer binär.

SHOW-FILE

Das SHOW-FILE Kommando gibt den Inhalt einer Datei aus. Dabei unterstützt es die Ausgabe von Dateien mit den Zeichensätzen UTFE, UTF8 und UTF16 sowie weiteren ASCII Zeichensätzen. Damit können Inhalte von Dateien in allen von XHCS unterstützten Zeichensätzen ausgegeben werden.

SORT

SORT unterstützt derzeit eine dreistufige Sortierung von UTF-16-Feldern entsprechend der Unicode-Norm (siehe unter <https://www.unicode.org/reports/tr10/tr10-45.html>); dem Unicode-Zeichen wird ein Sortierelement zugeteilt. Die Sortierelemente werden mittels einer von XHCS-SYS gelieferten Tabelle (Unicode Default Collation Table) festgelegt.

TIAM

Mit dem Kommando MODIFY-TERMINAL-OPTIONS, Parameter CODED-CHARACTER-SET = UTF-E kann der Unicode-Modus gesetzt werden.

UDS/SQL

UDS/SQL erlaubt die Speicherung und Wiedergewinnung von Unicode-Zeichen in den Datenbanken von UDS/SQL.

In UDS/SQL-Datenbanken können Felder vom Datentyp NATIONAL (PIC X) (siehe COBOL2000) definiert und darin Unicode-Daten in UTF-16-Format gespeichert werden. Metadaten wie beispielsweise Namen von Satzarten, Sets und Realms werden weiterhin in EBCDIC angegeben und gespeichert.

Im Rahmen einer Umstrukturierung neu angelegte Felder vom Datentyp NATIONAL werden mit dem nationalen Leerzeichen initialisiert.

VTSU-B

Erweiterung der Funktionalität zur Erkennung einer Unicode-Unterstützung von Partnern, Unicode-Texterkennung, Verarbeitung und Umwandlung mit Hilfe von XHCS-SYS.

Querverweise

- Übersichtshandbuch 'Unicode im BS2000' - siehe [Manual-Server](#)
- Unicode Homepage <http://www.unicode.org/>
- The Unicode Standard: A Technical Introduction <http://www.unicode.org/standard/principles.html>

Über Fujitsu

Zusätzlich zu Fujitsu Software BS2000 bietet Fujitsu eine Vielzahl an Plattformlösungen. Diese kombinieren leistungsstarke Produkte von Fujitsu mit optimalen Servicekonzepten, langjähriger Erfahrung und weltweiten Partnerschaften.

Das Fujitsu Portfolio basiert auf Industriestandards und bietet ein komplettes Portfolio an IT-Hardware- und Softwareprodukten, -Services, -Lösungen und Cloud-Angeboten, das von Kunden bis hin zu Rechenzentrumslösungen reicht und den breiten Stack von Business-Lösungen sowie den gesamten Stack von Cloud-Angeboten umfasst. Auf diese Weise können Kunden aus alternativen Beschaffungs- und Bereitstellungsmodellen wählen, um ihre geschäftliche Agilität zu erhöhen und die Zuverlässigkeit ihres IT-Betriebs zu verbessern.

Für weitere Informationen über Fujitsu Software BS2000 kontaktieren Sie bitte Ihren persönlichen Ansprechpartner oder besuchen Sie unsere Webseite

www.fujitsu.com/de/bs2000

Kontakt

Fujitsu
BS2000 Services
Email: bs2000services@fujitsu.com
Website: www.fujitsu.com/de/bs2000
30.06.2022 EM DE

© Fujitsu 2022. Alle Rechte vorbehalten. Fujitsu und das Fujitsu-Logo sind Marken von Fujitsu Limited, die in vielen Ländern weltweit eingetragen sind. Andere hier erwähnte Produkt-, Dienstleistungs- und Firmennamen können Marken von Fujitsu oder anderen Unternehmen sein. Dieses Dokument ist zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung aktuell und kann von Fujitsu ohne Vorankündigung geändert werden. Dieses Material wird nur zu Informationszwecken bereitgestellt und Fujitsu übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit seiner Verwendung.