

TECHNIKA PROGRAMOVÁNÍ A MOŽNOSTI ZAŘÍZENÍ PRO PŘÍMÝ ZÁZNAM DAT NA DISK, PERTEC XL40

Úvod

Zařízení Pertec XL40 pro přímý záznam dat díky technickému a programovému vybavení umožňuje pořizování a zpracování dat s daleko vyšší produktivitou práce, než tomu bylo při klasickém děrování do děrných štítků nebo děrné pásky. Pertec XL40 umožňuje i při malých konfiguracích rozmanitou práci s daty a podstatně snižuje náklady i časové nároky na vytvoření bezchybných vstupů pro zpracování na velkých počítačích. Zařízení umožňuje uživateli následnou manipulaci s daty jednak v dávkách a jednak v souborech, a to i ze vzdálených lokalit při současné práci několika uživatelů. K dispozici je uživateli i dálkový přenos dat mezi dvěma zařízeními XL40 nebo velkým počítačem a zařízením XL40. Při druhém způsobu dálkového spojení je možný i konverzační způsob práce. Vhodným využitím všech technických a programových prostředků se otevírají možnosti předzpracování dat pro velké počítače nebo využití zařízení XL40 jako samostatný malý počítač.

Technické a programové vybavení

Konfigurace

Na obr. č. 1 je uveden konfigurátor zařízení Pertec XL40, ze kterého jsou patrné možnosti připojení jednotlivých typů zařízení.

Operační systém

Rízení celého zařízení Pertec XL40 zajišťuje operační systém, který se skládá z výkonného programu, edičního programu, programu pro řízení operací vstup/výstup, systémových programů, programu pro zpracování příkazů jazyka CEBOL, programu provádějící funkce supervisoru a programu pro ovládání úloh v pozadí. Pomocné programové vybavení obsahuje programy pro generování operačního systému, diagnostické programy a knihovnu uživatelských programů. Operační systém současně řídí práci několika stanic, přičemž každá stanice může pracovat v jiném režimu. Hlavní část operačního systému je v rezidentní části reálné paměti, čímž je zajištěna vysoká rychlost operací. Systém zabírá asi 50 kB paměti, zbývající část je dynamicky přiřazována jednotlivým koncovým stanicím. Operační systém řídí fronty úloh podle stanovených priorit. Operační systém je dodáván v předgenerované formě a během generace si uživatel specifikuje podmínky provozu a konfiguraci.

Typy programů

V systému Pertec XL40 jsou k dispozici čtyři druhy programů: FORMAT /formátový program/, SUBPROGRAM /podprogram/, TABLE /tabulka/ a LABEL /program na zpracování návěští magn. pásek/.

Formátový program je hlavní řídicí program, který může další tři typy programů volat a předávat jim řízení. Sám komunikuje prostřednictvím systémových modulů s obrazovkou a soubory dat.

Podprogram je program nebo přesněji skupina instrukcí provádějící určitou funkci, která se opakuje na více místech v programu nebo ve více programech. Z formátového programu je volán příkazem CALL.

Tabulka je modul, který obsahuje buď pouze argumenty /tzv. Single entry Table/ nebo k argumentům ještě funkční hodnoty /tzv. Double entry Table/. První z nich slouží pouze k ověřování existence argumentu, druhý umožňuje nalézt k argumentům hodnoty a předat je do formátového programu.

Program na zpracování návěští magnetických pásek při psaní vytváří nové návěští, při čtení testuje a zpracovává existující.

Firma dodává v uživatelské knihovně standardní programy na zpracování návěští magnetických pásek firmy IBM a ICI. Ke zpracování ne-standardních návěští si uživatel může napsat svůj vlastní program. Vzhledem k tomu, že každá práce kromě systémových prací je řízena formátovým programem a tudíž i vytvoření formátového programu, pod-programu, tabulky a programu na zpracování návěští, dodává firma pro tyto účely vypracované formátové programy. Jednotlivé programy se od sebe liší podle toho, pro jakou práci jsou navrženy a v jakém režimu budou pracovat.

Režimy práce

Operační systém podporuje několik způsobů práce - režimů: ENTER /vkládání/, VERIFY /ověřování/, SEARCH/MODIFY /vyhledávání a modifikace/, UPDATE /aktualizace/, FILE MANAGEMENT /práce se soubory/, SUPERVISOR /řídící režim/ a COMMAND MANAGER /příkazový režim/. Každý z těchto režimů má své specifické vlastnosti a rysy. Režim vkládání slouží k vytváření dávky dat prostřednictvím klávesnice obrazovkového terminálu za podpory formátového programu. Formátový program přesně specifikuje atributy vytvářené dávky dat, kontroly a činnosti, které se provádějí s vkládanými daty.

Režim ověřování umožňuje kontrolu vytvořených dat podle podmínek specifikovaných ve formátovém programu. Kontrolu je možno provést opětovným záznamem nebo pouze opticky. Kontrolovat se mohou pouze pole označena jako chybná nebo ta, která jsou pro kontrolu předem programově určena.

Režim vyhledávání a modifikace nabízí čtyři způsoby vyhledávání informací v dávce dat: podle čísla věty, podle obsahu a úrovně, ve které byla věta vytvořena, podle obsahu věty, podle výskytu neplstných polí. Po nalezení odpovídající věty, režim umožňuje snadnou modifikaci. Práce je rovněž řízena formátovým programem.

V režimu aktualizace může operátor vkládat do polí, která jsou programována pro aktualizaci další údaje. Ostatní pole jsou automaticky přeskočena.

Režim práce se soubory se odlišuje od předchozích v možnosti pracovat navíc se sekvenčními a indexními soubory a poskytuje tím programátorovi mnohem větší prostor pro programování.

V režimu řídicím má programátor nebo řídící pracovník širokou

škálu možností pracovat s dávkami dat nebo se soubory. Využívá přitom standardní funkce operačního systému. Práce se soubory a s dávkami dat jsou služebního charakteru jako je kopírování, přejmenovávání, třídění, čtení magnetické pásky a vytvoření dávky dat nebo výpis dávky dat na magnetickou pásku, startování systému a jeho uzavírání, zobrazování stavu, vytváření indexních souborů apod.

Režim příkazový tvoří rozšíření řídicího režimu a umožňuje z několika stanic současně ovládat úlohy v pozadí. Po zahájení úlohy v pozadí se stanice uvolní pro jiný režim práce. Mezi úlohy v pozadí řadíme např. přenos dat, automatické uchovávání dávek dat /AUTOSAVE/ nebo automatický zápis činnosti /AUTOLOG/.

Způsob a prostředky programování

Struktura a logika formátového programu

Formátové programy pro režimy vkládání, ověřování, vyhledávání a modifikace a aktualizace jsou v zásadě stejné, odlišují se formátové programy pro práci se soubory, protože obsahují navíc popis souborů, popisy vět a vstup/výstupní operace na indexní a sekvenční soubory. Formátový program se skládá z úrovní, přičemž každá úroveň může sloužit k vytvoření datové věty. Některé úrovně je možno použít jako pomocné pro zahájení a ukončení práce nebo pro vhodné formátování obrazovky např. s tím, že daná úroveň nevytvoří v dávce dat žádnou větu.

Struktura úrovně

Úroveň tvoří ve formátovém programu základní programovou a prováděcí jednotku. Skládá se ze dvou částí, hlavičky a popisu polí. Hlavička obsahuje zejména identifikaci úrovně, způsob výběru úrovně a poznámku. Jedná-li se o první úroveň ve formátovém programu, hlavička obsahuje dáleko více informací: jméno programu, identifikace úrovně, způsob výběru úrovně, délka věty, doplňování znaků do kratších vět nebo bloků, blokovací faktor, název programu na zpracování návěští, poznámka a datum. Část popisu polí je dále rozdělena na oblast parametrickou a procedurální. V parametrické oblasti programátor popisuje pole pomocí parametrů. Má k dispozici celkem sedmáct parametrů, z nichž některé jsou např.: délka pole

ve znacích, jaéno pole, typ povolených znaků v poli, způsob ověřování v ověřovací režimu práce, aktualizovatelnost pole v režimu aktualizace, zarovnávání pole vlevo nebo vpravo, doplňování znaků /prázdný znak, hvězdička, nula/ do zcela nezaplněných polí, konverze dat do binárního tvaru nebo decimálního stěsnaného tvaru apod. V procedurální oblasti se může ke každému poli uvést sekvence příkazů jazyka COBOL, která provede s daným polem další operace.

Prostředky jazyka COBOL /podmnožina jazyka ANSI COBOL/

Veškeré příkazy jazyka COBOL se zapisují do procedurální oblasti popisu polí a využívá se jich k provádění operací, které není možno specifikovat parametricky. Možina znaků, která je k dispozici obsahuje znaky A-Z, 0-9, prázdný znak, řadu speciálních znaků a interpunkční znaménka. Z této možnosti znaků se tvoří další elementy jazyka: slova, výrazy, příkazy, věty a procedury. Slovo se rozumí skupina až 30 znaků, přičemž systém používá pouze prvních osm. V systému existuje řada rezervovaných slov, která se nesmí používat pro názvy polí, souborů a vět. Výraz je tvořen kombinací slov, rezervovaných slov, literálů a aritmetických nebo logických operátorů. Příkaz tvoří základní výkonnou jednotku jazyka COBOL, začíná vždy rezervovaným slovem, kterým je dán druh operace. Jednotlivé příkazy je možno oddělovat středníkem, parametry příkazu čárkou. Věta je tvořena skupinou příkazů, která je zakončena tečkou nebo výskytem pole. Procedura je omezena výskytem dvou polí a může se skládat z několika vět.

Pro rychlou manipulaci s údaji má programátor k dispozici 4x99 obecných a řadu speciálních registrů.

Aritmetické registry mohou pracovat až s 13 místným číslem se znaménkem. Totéž platí o vyrovnávacích/balančních/ registrech, které slouží k snadné realizaci kontrolních součtů specifikovaných položek. Znakové registry mohou pracovat až s 542 znaky. Maximální délka všech použitých registrů je dána kompilátorem nebo příkazem DECLARE REGISTER SIZE. Totéž platí o pomocných opakovacích registrech. Speciální registry poskytují programátorovi informace o datu a čase, jaénu práce, kódu operátora, čísle dávky, čísle věty a režimu práce. Informace z těchto registrů se dají pouze číst.

Příkazy jazyka COBOL můžeme rozdělit na několik skupin:

Aplikační příkazy /ALLOW, DISPLAY, ALARM, SET, DECLARE apod./ slouží pro řízení rozsahů registrů a jejich inicializaci, zobrazení informativních a varovných textů, hlídání povolených rozsahů polí, označování vadných polí apod.

Příkazy řídicí typování údajů umožňují programátorovi přímo z programu překrýt funkce některých řídicích kláves jako jsou FIELD, BKSP, DUP, REL, TAB, SELECT LEVEL /vrať se o jedno pole, zopakuj pole, ukonči větu, skoč na pole, vyber úroveň/.

Aritmetické příkazy vykonávají matematické operace sčítání, odčítání, násobení, dělení a umocňování v pevné řádové čárce.

Příkazy pro práci se znakovými řetězci umožňují řetězení a přiřazování položek.

Podmínkové příkazy umožňují rozhodování na základě pravdivosti podmínky. Podmínky mohou být různé povahy: podmínka relační, podmínka platnosti, podmínka přetečení, podmínka existence hodnoty v tabulce. Všechny podmínky mohou být jednoduché nebo složené. Příkazy IF se mohou do sebe zahrnížďovat.

Přiřazovací příkaz provedí přesun údajů z jednoho paměťového místa do druhého.

Skokový příkaz umožňuje porušení sekvenčního provádění instrukcí. Podmínka pro provedení skoku je, aby cílová adresa skoku a adresa skokové instrukce byly v rámci jedné procedury, tzn. mezi dvěma poli.

Řídicí příkazy jazyka COBOL /HOLD, SHOW, NO-DISK, PROMPT/ pomáhají programátorovi při tvorbě dávky dat a formátování obrazovky.

Příkaz pro kontrolní bod /CHECKPOINT/ uchovává potřebné informace do doby příchodu dalšího příkazu CHECKPOINT pro snadné a rychlé přespracování dávky dat.

V podanožině instrukcí jazyka ANSI COBOL existují dále instrukce pro práci se sekvenčními a indexními soubory, čímž se velmi rozšiřuje škála možností, které jsou programátorovi k dispozici. Jedná se o instrukce čtení a psaní sekvenčního souboru, čtení a psaní indexního souboru podle klíče, čtení indexního souboru sekvenčním způsobem, nalezení pozice v indexním souboru podle klíče, rušení určité věty v indexním souboru, přepsání určité věty v indexním souboru, otevírání a zavírání sekvenčního a indexního souboru.

Soubory dat

Operační systém zařízení Pertec XL40 obsahuje systémové prostředky pro práci se sekvenčními a indexními soubory. Organizace indexních souborů umožňuje bez zřetele na velikost velmi rychlý přístup na libovolnou větu. Indexní soubor se v podstatě skládá ze tří navzájem svázaných dávek dat: hlavička indexního souboru IFH, data indexního souboru IFD, strom indexního souboru IFT. V hlavičce jsou popsány veškeré atributy souboru. Strom je speciálně vytvořena dávka, jejíž prostřednictvím se realizuje přímý přístup do dat indexního souboru přímo na absolutní adresu na disku. Z tohoto titulu je práce s indexními soubory velice snadná a rychlá. Délka věty souboru může dosáhnout 999 znaků. Výběr se může provádět přes 1 hlavní a až 9 alternativních klíčů, přičemž klíče mohou být duplicitní. Délka klíče je max. 328 znaků. V systému může být současně aktivních 60 indexních souborů a jejich velikost je omezena pouze kapacitou disku.

Sekvenční soubory v systému XL40 mají standardní vlastnosti běžných sekvenčních souborů. Nositelem sekvenčního souboru může být magnetická páska, disk. Dávka dat uložená na disku může představovat sekvenční soubor stejně jako množina štítků ve snímáči nebo tisková sestava.

Základní rysy programování při zpracování dávky dat

Programování na zařízení Pertec XL40 je poměrně jednoduché přesto, že se do značné míry odlišuje od programování ve vyšším programovacím jazyku nebo assembleru. Programátor se musí přizpůsobit struktuře a logice formátového programu, ze kterých je jasné vidět záměr použití - příprava dat.

Úkolem formátu je vytvořit nebo jinak zpracovat dávku dat, která je po dobu manipulace uložena na disku a je identifikovatelná jménem a dávkovým číslem. Velkou výhodou pro programátora, který dávku dat vytváří je, že neprogramuje vstup/výstupní operace, které zajišťuje po provedení úrovně operační systém. Opačná rovněž programování smyček, protože operační systém vrací řízení vždy na začátek právě provedené úrovně. Je logické, že v úrovni nesmí být příkaz SELECT LEVEL, který programově mění úroveň nebo nesmí operátor manuálně změnit úroveň. Programátora vůbec nezajímá

velikost nebo umístění dávky dat na disku a snižuje komunikace mezi formátovým programem a dávkou dat.

Popisem polí programátor formátuje obrazovku koncové stanice. Při tvorbě programu musí brát programátor v úvahu, že se nejedná o dávkové zpracování, nýbrž o téměř dialogové /konverzační/zpracování a podle toho také volit pomocné texty.

Jednoduchost programování je v tom, že programátor si parametricky vybírá pro každé pole řadu testů, kontrol a základních operací. Další, komplexnější zpracování pole je umožněno prostřednictvím příkazů jazyka COBOL. Rovněž zahájení práce pod řízením formátu nebo její ukončení je velmi snadné a rychlé a nevyžaduje žádnou zvláštní programovou podporu. Vše zajišťuje operační systém.

Při vytváření dávky dat pracuje formátový program v režimu vkládání. Logický sled úrovní a tím také zásnem jednotlivých typů vět řídí programátor programem nebo operátor manuálně. Při typování a kontrole vkládaných dat je možno provádět programové doplňování dalších polí, testy vůči tabulkám, nevylučuje se ani možnost použití existujícího indexního souboru jako tabulky. V takové případě je nezbytně nutné zajistit, aby otevření souboru se provedlo jen jednou a dříve než dojde k přístupu do indexního souboru. Otevření je nejlépe provést v úrovni, kterou nemůže operátor zvolit manuálně. Vyskytují-li se vstup/výstupní operace v procedurální části programu pro vytvoření dávky v režimu vkládání, musí se pro ověřování dat, případně modifikaci nebo výpis dat na magnetickou pásku napsat kompatibilní program bez těchto instrukcí.

Základní rysy programování při práci se soubory

Program pro práci se soubory se principiálně liší do programu pro práci s dávkou dat v tom, že obsahuje dvě povinné úrovně pro definici souboru a definici věty souboru a z množiny instrukcí využívá i ty, které pracují se soubory. Jinak pro něj platí obdobné zásady jako pro program pracující s dávkou dat. Programátor může zcela potlačit vytváření dávky dat a orientovat se pouze na zpracování souborů a tím využívat zařízení Pertec XL40 jako malý počítač pro běžné zpracování dat. Je samozřejmé, že touto způsobu využití se musí přizpůsobit i logika programu. Údaje typované na klávesnici obrazovkové stanice by měly sloužit pouze

pro řízení programu nebo pokud je program navržen pro konverzační způsob práce, pak i pro aktualizaci např. indexního souboru. Naopak program může na obrazovce zobrazovat pomocné texty, které informují obsluhu o možném dalším postupu práce. Vzniká-li při práci programem vedle souborů i dávka dat, je pro její ověření nebo modifikaci nutno použít kompatibilní formát bez instrukcí pro vstup/výstupní operace.

Při programování musí programátor maximálně využít výhody, které poskytuje operační systém. Naopak si musí uvědomit odlišnosti od běžných zásad programování jako jsou: automatické opakování úrovní, žádná podpora operačního systému pro práci s jedno a vícerozměrnými poli, se skutečností, že formátový program je rozdělen na úrovně, které si mezi sebou mohou předávat data prostřednictvím registrů nebo prostřednictvím polí tvořící popis věty souboru apod. Specifické jsou také možnosti skokové instrukce. Skákat se dá v rámci jedné procedury a realizovat tak interní smyčku v rámci úrovně. V rámci jedné úrovně je možno skákat dopředu na specifikované pole pomocí instrukce řídicí typování TAB TO pole.

Závěr

Výrobci zařízení Pertec KL40 se podařilo dosáhnout u jmenovaného zařízení dobré technickou úroveň a technické parametry /rychlost, velikost, kapacita paměti, estetické řešení apod./. Rovněž operační systém a jeho prostředky odpovídají technickému vybavení a doporučenému použití. Zařízení Pertec KL40 se díky svým technickým a programovým možnostem bude objevovat u stále většího počtu uživatelů a bude spolu obrazovkovými nebo dálnopisnými stanicemi spříženého režimu a zařízením OCR tvořit nový, kvalitativně odlišný způsob přípravy vstupních dat.