

Opakování „programování“ – předchozí kurzy

HW návaznost

- procesor – sběrnice, instrukční sada, optimalizace rychlosti, datové typy, operace (matematické, logické, podmínky, skoky, podprogram ...)
- paměti a periférie
- adresování

Tvorba programu

- návrh
- kriteria hodnocení

Programové prostředky (editor, překladače, ladící prostředky, sestavení programu)

Jazyk

- klíčová slova
- datové typy
- základní mechanizmy jazyka

Procesor

- má určitý počet instrukcí (příkazy)
- instrukce říká, co a s čím se má udělat
- instrukce trvá určitý počet cyklů (času, přístupu k paměti ...)
- obsahuje registry (vnitřní paměti)
- akumulátor – výpočetní jednotka (ALU)
- je schopen pracovat s určitými datovými typy
- čítač instrukcí říká, kde leží další instrukce (ovlivňují ho instrukce skoků (podmíněné/nepodmíněné)), cykly
- podprogram (call/return) – zásobník
- interrupt (přerušování) - volatile proměnné
- registr příznaků – výsledky operací (nulovost, kladnost, přetečení ...)

Paměť

- v paměti jsou uloženy instrukce a data programu
- program obsahuje instrukce, které se vykonávají
- datová oblast příslušná programu – základní data pro proměnné programu
- zásobník – lokální data, adresy při podprogramech
- statické a globální proměnné v datové části programu (inicializace)
- „volná“ datová oblast – je možné o paměť z ní požádat „systém“
- mapování periférií do paměti – data se mění "nezávisle" – volatile proměnné
- cache paměť na čipu – podstatně rychlejší přístup k datům

Datové typy (vázané na procesor, nebo emulované v SW)

- celočíselné – znaménkové x bezznaménkové (zápis binárně, oktalově, dekadicky, hexadecimálně)
- s desetinnou čárkou
- podle typu procesoru a registru (spojení registrů) je dána přesnost (velikost typu v bytech)
- adresa x ukazatel
- pro adresování (segment:offset, indexovaný přístup ...)
- pro vyjádření znaku se využívá celočíselná proměnná – teprve její interpretací (například na tiskárně) „vznikne“ znak.
- Základní znaková sada (ASCII, EBCDIC) je osmibitová
- Rozšířená znaková sada UNICODE

Matematické operace

- Sčítání, odčítání – základ (celočíselné)
- Násobení, dělení
- Mocniny, sinus, cos, exp ... jsou většinou řešeny podprogramy, nebo pomocí tabulek (a interpolací). Jsou součástí knihoven ne jazyka.

Boolovské operace

- použití pro vyhodnocování logických výrazů
- Tabulka základních logických funkcí pro kombinace dvou proměnných

0	0	1	1	vstup A - nabývá hodnoty
0	1	0	1	vstup B - nabývá hodnoty
0	0	0	0	nulování
0	0	0	1	AND
0	0	1	0	přímá inhibice (negace implikace) - Nastane-li A, nesmí nastat B.
0	0	1	1	A
0	1	0	0	zpětná inhibice
0	1	0	1	B
0	1	1	0	XOR nonekvivalence (jsou-li proměnné různé je výsledkem 1, jsou-li stejné, pak 0)
0	1	1	1	OR
1	0	0	0	negace OR
1	0	0	1	negace XOR (výsledek je 1, pokud jsou proměnné stejné, pokud jsou různé pak je výsledek 0)
1	0	1	0	negace B
1	0	1	1	zpětná implikace
1	1	0	0	negace A
1	1	0	1	přímá implikace (nastane-li stav A, je výsledek řízen stavem B. Z nepravdy A nemůžeme usoudit na stav B – mohou být platné oba stavy (nebude-li přšet, nezmoknem). Pokud platí A je možné z výsledku usuzovat na B (B je stejné jako výsledek) pokud A neplatí nelze o vztahu výsledku a B nic říci.
1	1	1	0	negace AND
1	1	1	1	nastavení do jedničky

Způsoby „adresování“

- Součást instrukce - INC A (přičti jedničku k registru A) – registr, se kterým se pracuje je přímo součástí instrukce
- Přímý operand – JMP 1234 – skoč na danou adresu – je uvedena v paměti za instrukcí. Může mít i relativní formu k současné pozici
- Adresa je uvedena jinde (v jiné proměnné) – PUSH B – registr B se uloží na zásobník, LD A, BC – do registru A se načte hodnota z adresy ve dvojici registrů BC
- Indexové adresování MOVI A,[BC+IX] – do registru A se načte hodnota z paměti, která je posunuta o IX (index) od adresy v registru BC (báze).

Programování

- Rozbor úlohy – které funkce patří k sobě (knihovny), rozhraní funkcí (předávané a návratové hodnoty), datové typy pro proměnné
- Algoritmy – řešení daného úkolu ve funkci
- Zapsání kódu
- překlad – „jazyková“ správnost
- Ladění kódu – debugging – „funkční“ správnost
- Testovací databáze

Postup programování

- požadované vlastnosti
- návrh činnosti
- návrh datových struktur
- návrh funkčních volání

Hodnocení programu

- Výkon a efektivita – čas, využití zdrojů
- Spolehlivost – HW, SW (na podněty musí správně reagovat)
- Robustnost – odolnost proti rušení (HW, SW, uživatel)
- Použitelnost – jak je „příjemný“ pro uživatele, jak snadno se zapracovává do programu
- Přenositelnost – jak velké úpravy je nutné dělat při překladu na jiné platformě (jiným překladačem) – jazyk, použité funkce, návaznost na OS, velikost datových typů, endiány ...
- Udržovatelnost – dokumentace, komentáře, přehlednost
- Kultura programování – programátorský styl, komentáře (popisují proč je to tak), dokumentace

Programovací prostředí

- Editor – vytvoření zdrojových a hlavičkových souborů (co to je, jaká je mezi nimi vazba)
- Překladač + preprocesor – direktivy preprocesoru #xxx, překlad do mezikódu, kontrola syntaktických chyb
- Linker – spojení částí programu (.o, .obj, .lib, .dll, ...) do jednoho celku (.exe, .lib, .dll, ...)
- knihovny (.c, .cpp, .o, .obj, .lib, .dll) předpřipravené části kódu, které zjednodušují psaní programu. Jejich rozhraní je oznámeno v hlavičkovém souboru.
- Debugger – je možné hledat chyby v programu. Trasování – procházení programu po krocích nebo částech s možností zobrazení hodnot proměnných nebo paměťových míst
- Projekt – sada souborů, jejichž zpracováním vznikne výsledek (exe, dll, ...)
- Řešení (solution) - sada společných projektů
- Překlad – kompilace (zpracování zdrojových souborů); linkování (sestavení programu), build (kompilace změněných souborů a linkování); build all, rebuild (kompilace všech souborů a linkování); reset, clean, clear (smazání všech souborů (meziproduktů) překladu)

Opakování jazyka C

Imperativní programování – popisujeme kroky, které má program vykonat

Strukturovanost programu – „grafická“ v rámci funkcí, programátorský styl, (firemní) kultura programování, program realizován pomocí funkcí (předávání parametrů),

Klíčová slova - cca 35 klíčových slov

void

char, short (int), int, long (int)

signed, unsigned

float, double, (long double)

union, struct, enum

auto, register, volatile, const, static

extern, typedef

sizeof

if, else, switch, case, default, break – (podmíněné větvení)

goto

return

for, while, do, continue, break - cykly a skoky

operátory (matematické a logické , přiřazení (možnost zřetězení), ternární operátor)

Datové typy

- datové typy – udávají přesnost, typ, znaménko, modifikátory
- velikost vázána na platformu (sizeof)
- celočíselné neznaménkové – pro logické operace (bitové, posuny...)
- složené datové typy (struktury, union)
- ukazatel – adresa spojená s typem, který na ní leží, ukazatelová aritmetika
- pole – návaznost na ukazatel, řetězce C (typ string)
- alokace paměti – automatické proměnné, dynamické proměnné (kde leží), globální proměnné, definice a deklarace (inicializace)
- výčtový typ enum

- psaní konstant (znaková 'a'; celočíselná -12, 034, 0xFA8ul; neceločíselné 23.5, 56e-3; pole "ahoj pole"
- escape sekvence \n \r \t \a \0 \0x0D
- konverze datových typů implicitní a explicitní
- typedef

Boolovská logika

- použití logické (proměnná je brána jako celek nula/nenula) x matematické (po bitech)
- využití pro maskování
- spojeno s neznaménkovými celočíselnými typy
- hodnoty používané k vyjádření logické proměnné
- operace bit po bitu (nad bitovými řezy, bitwise) a s celým číslem (konverzí na bool)

Funkce

- návratová hodnota – jak se předává
- parametry funkce – lokální parametry, předávání hodnotou (využití ukazatele), předávání polí (v závislosti na definici)
- lokální parametry funkcí
- funkce main – musí mít návratovou hodnotu int, může mít parametry
- funkce pro (formátovaný) vstup a výstup – standardní vstupy a výstupy stdin, stdout, stderr;