UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1987/88

CSS101 - Pengantar Sistem Komputer

Tarikh: 8 April 1988 Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi empat soalan dan anda dikehendaki menjawab SEMUA soalan di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan membawa markah yang sama.

Semua nombor yang digunakan di dalam konteks mesin PDP-11 atau aturcara MACRO-11 adalah di dalam perlapanan melainkan jika dinyatakan selainnya.

1. (a) (i) Apakah unit maklumat terkecil yang boleh diselenggarakan oleh PDP-11.

(ii) Bezakan di antara lokasi memori dan daftar.

Berapakah bilangan maxima lokasi memori yang boleh digunakan oleh seorang pengguna PDP-11.

Berapakah bilangan maxima daftar yang boleh digunakan oleh seorang pengguna PDP-11.

(10 markah)

...2/-

(b) Nyatakan samada arahan berikut sah atau tidak sah. Beri penjelasan untuk menyokong jawapan anda.

(i) ADD #1003, 1003

(ii) MOVB #40, 1003

(iii) CLR @(LOKASI)+

(iv) DIVB @LOKASI, R1

(v) ROR (RO)+

(15 markah)

(c) (i) Diberi satu sistem komputer 4 bit, nyatakan julat untuk sistem nombor bertanda (di dalam perwakilan pelengkap-2) dan nombor tanpa tanda.

(ii) Apakah rumusan yang boleh dibuat mengenai bit kod kondisi C dan V untuk penambahan nombor pelengkap-2 berikut:

(A) kedua-dua nombor positif

(B) kedua-dua nombor negatif

(C) satu nombor positif dan satu nombor negatif

(15 markah)

(d) Diberi alamat lokasi memori serta kandungannya dan daftar serta kandungannya.

Label	Alamat	Kandungan
	001000	005044
	001002	001032
JADUAL	001004	003032
	001006	001006
	001010	001002

Daftar	Kandungan
RO	000004
R1	001010
R2	001002
R3	000002

...3/-

(i) Nyatakan alamat yang dirujuk bagi setiap kes berikut:

(A) @R1

(B) JADUAL(R3)

(C) (R1)+

(D) @JADUAL(RO)

(E) @ - (R1)

(ii) Nyatakan alamat/daftar serta perubahan pada kandungan alamat/daftar tersebut selepas perlaksanaan setiap arahan berikut. Laksanakan setiap arahan dengan kandungan memori/daftar asal.

(A) ROL @R2

(B) MOVB RO, JADUAL+2

(C) MUL #3006, RO

(D) NEGB @JADUAL(RO)

(E) COM -(R1)

(40 markah)

(e) Tulis jujukan kod MACRO-11 untuk melaksanakan perkara berikut:

(i) Mendarab 2 nombor A,B dan menyimpan hasildarab sebagai nombor 32-bit.

(ii) Menyalin kandungan bait tinggi RO ke dalam bait tinggi lokasi memori LOK.

(iii) Menguji samada lokasi memori NOM mengandungi nombor genap atau tidak.

(iv) Menukargantikan kandungan 2 lokasi memori A dan B.

(20 markah)

...4/-

2. (a) Diberi

kandungan R0 = 000056
kandungan R1 = 177514
kandungan R2 = 177776

serta kandungan lokasi memori seperti berikut:

Alamat	Kandungan
000770	123456
000772	001076
000774	000005
000776	004212
001000	013737

Maklumat tambahan:

kandungan SP = 000772
kandungan PC = 001206
Alamat SUB = 001472

(Soalan ini merujuk kepada stek perkataan)

(i) Nilai apakah yang terkandung di dalam stek jika kandungan SP yang asal ialah 001000.

(ii) Nyatakan alamat lokasi memori/daftar yang berubah serta kandungannya yang baru, selepas perlaksanaan setiap arahan berikut (setiap arahan dilaksanakan dengan maklumat asal):

(A) MOV R0, -(SP)

(B) MOV (SP)+, R1

(C) CMP (SP)+, (SP)+

(D) JSR PC, SUB

(E) JSR R2, SUB

(F) RTS PC

(G) ADD R2, PC

(H) MOV (SP), -(SP)

(40 markah)

(b) DARAB ialah satu subrutin yang menerima dua nombor positif sebagai hujah masukan, mendarab dua nombor tersebut melalui penambahan dan mengembalikan satu keputusan sebagai hujah keluaran.

Pilih dua teknik siaran hujah dan bagi tiap-tiap teknik yang anda pilih, tunjukkan cara panggilan dibuat serta kod untuk subrutin DARAB.

(30 markah)

(c) Berikut ialah sebahagian daripada fail senarai untuk suatu aturcara MACRO-11.

```
012767  000001   000002'   START :  MOV   #1, NOM2
005767  000000'                     TST   NOM1
001427                              BEQ   LABEL1
016700  000000'                     MOV   NOM1, R0
162700  000002                      SUB   #2, R0
005001                              CLR   R1
010001                              MOV   R0, R1
005067  000002'            GEL1  :  CLR   NOM2
066767  000000'  000002'   GEL2  :  ADD   NOM1, NOM2
005300                              DEC   R0
```

Andaikan bahagian kod dihimpun mulai dari alamat 001260 dan bahagian data dihimpun mulai dari alamat 005060.

Jawab soalan-soalan berikut:

(i) Beri kandungan jadual simbol untuk bahagian fail senarai yang diberi.

(ii) NOM1 dan NOM2 merupakan label yang terletak di bahagian data. Nyatakan alamat NOM1 dan NOM2.

(iii) Jika arahan TST NOM1 digantikan dengan arahan CMP NOM1,#0, bagaimanakah kod mesinnya berubah?

(iv) Nyatakan kesan penggunaan CMP NOM1, #0 ke atas aturcara ini berbanding dengan penggunaan TST NOM1.

(15 markah)

...6/-

(d) (i) Untuk setiap pasangan arahan perbandingan serta arahan cabang berikut, nyatakan samada kedua-duanya melaksanakan perkara yang sama atau tidak. Beri penjelasan untuk menyokong jawapan anda.

(A)
```
CMP   A, B          CMP   B, A
BGT   LABEL         BGT   LABEL
```

(B)
```
CMP   X, #20        CMP   #20, X
BLT   LABEL         BGT   LABEL
```

(ii) Beri perintah penghimpun untuk melaksanakan perkara berikut:

(A) menyimpan rentetan aksara PEPCSS101

(B) menempah 150 (perpuluhan) bait storan yang berjujukan

(C) menempah 10 perkataan yang mengandungi nilai -1.

(15 markah)

3. (a) Perhatikan aturcara berikut:

(Andaikan kandungan R0 dan R1 adalah sentiasa positif dan ralatlimpah tidak berlaku)

```
MULA   :  CLR   R2
GELUNG :  ASR   R0
          BCC   TERUS
          ADD   R1, R2
TERUS  :  ASL   R1
          TST   R0
          BNE   GELUNG
          HALT
          .END  MULA
```

(i) Diberi kandungan R0 ialah 5 dan kandungan R1 ialah 11 (perlapanan), tunjukkan kandungan R0, R1 dan R2 setiap kali arahan BNE GELUNG dilaksanakan ketika perlaksanaan aturcara ini.

(ii) Secara umum, apakah yang dilakukan oleh aturcara ini?

(25 markah)

(b) Bezakan di antara makro dan subrutin dengan menyentuh aspek-aspek berikut:

(i) kemudahan takrifan

(ii) kemudahan panggilan

(iii) kelajuan perlaksanaan

(iv) ruang memori yang diperlukan ketika perlaksanaan

(v) masa untuk menghimpun

(15 markah)

(c) Tulis satu makro yang melaksanakan hasiltolak di antara A dan B (iaitu A-B). Hasiltolak disimpan di dalam HTOLAK. Jika berlaku ralatlimpah, lokasi RLIM mengandungi -1 dan jika tiada ralatlimpah, lokasi RLIM mengandungi 0.

(20 markah)

(d) Diberi takrifan makro berikut:

```
.MACRO    ORD    A, B
 MOV     A, B
 CLR      A
 SUB      B, A
.ENDM
.MACRO    SPEC   A, B, C
 MOV     #A, A
  B        A, C
CLRB      C+6
.ENDM
```

Tunjukkan pengembangan yang dihasilkan berikutan panggilan di bawah:

(i) ORD HASILTAM, JUMLAH

(ii) SPEC 1000, ADD, C+6

(20 markah)

...8/-

(e) Huraikan dengan ringkas tentang komponen suatu sistem komputer minimal. Sertakan gambarajah yang menunjukkan hubungan di antara komponen tersebut.

(20 markah)

4. Tulis satu aturcara yang lengkap (berserta dokumentasi) untuk mengira nilai faktorial untuk 1 hingga 7. Keputusan faktorial untuk 1 hingga 7 ini mestilah satu nilai 16 bit dan disimpan di dalam stek. Jika berlaku ralatlimpah untuk sesuatu pengiraan faktorial, keputusannya tidak disimpan tetapi diganti dengan nilai -1.

(100 markah)

...ooOoo...

(PDP—II INSTRUCTIONS)

DD = 6-bit code for destination

SS = 6-bit code for source

R = 3-bit code for register

X = 0 for word instructions, 1 for byte instructions

SINGLE OPERAND

Mnemonic	*Code*	*Description*	*Condition Codes Affected*
CLR(B)	x050DD	clear dst	N,V,C clr; Z set
DEC(B)	x053DD	subtract 1 from dst	N,Z,V set/clr by result
INC(B)	x052DD	add 1 to dst	N,Z,V set/clr by result
NEG(B)	x054DD	negate dst	N,Z,V set/clr by result C clr if result = 0, else set
TST(B)	x057DD	set condition codes	N,Z set/clr by dst contents V,C cleared
COM(B)	x051DD	complement dst	N,Z set/clr by result, V clr, C set
ASR(B)	x062DD	shift dst 1 place right replicate high-order bit	N,Z set/clr by result C ← old low-order bit of dst V ← exclusive OR of N, C bits
ASL(B)	x063DD	shift dst 1 place left put 0 in low-order bit	N,Z, set/clr by result C ← old high-order bit of dst V ← exclusive OR of N,C bits
ADC(B)	x055DD	add C bit to dst	all set/clr by result
SBC(B)	x056DD	subtract C bit from dst	all set/clr by result
SXT	0067DD	all dst bits to value of N bit	Z set if N bit clr, V clr
ROR(B)	x060DD	rotate dst right 1 bit, via C bit	N,Z set/clr by result C ← old low-order bit of dst V ← exclusive OR of N,C bits
ROL(B)	x061DD	rotate dst left 1 bit, via C bit	N,Z set/clr by result C ← old high-order bit of dst V ← exclusive OR of N,C bits
SWAB	0003DD	swap dst bytes	N,Z set/clr by old dst value V,C clr

BRANCHES: PC ← PC + (2 x offset). Coded as code + offset. Condition codes unaffected.

BRANCHES

Mnemonic	*Code*	*Condition*	*Mnemonic*	*Code*	*Condition*
BR	000400	always			
BEQ	001400	$Z = 1$	BNE	001000	$Z = 0$
BMI	100400	$N = 1$	BPL	100000	$N = 0$
BCS	103400	$C = 1$	BCC	103000	$C = 0$
BVS	102400	$V = 1$	BVC	102000	$V = 0$
BLT	002400	$N \veebar V = 1$	BGE	002000	$N \veebar V = 0$
BLE	003400	$Z \vee (N \veebar V) = 1$	BGT	003000	$Z \vee (N \veebar V) = 0$
BLOS	101400	$C \vee Z = 1$	BHI	101000	$C = 0$ and $Z = 0$

Group	*Mnemonic*	*Code*	*Description*	*Condition Codes Affected*
DOUBLE OPERAND	MOV(B)	x1SSDD	move src to dst	N,Z set/clr by result, V clr
	ADD	06SSDD	add src to dst	all set/clr by result
	SUB	16SSDD	subtract src from dst	all set/clr by result
	CMP(B)	x2SSDD	form (src − dst)	all set/clr by result
	BIS(B)	x5SSDD	put (src OR dst) in dst	N,Z set/clr by result, V clr
	BIT(B)	x3SSDD	form (src AND dst)	N,Z set/clr by result, V clr
	BIC(B)	x4SSDD	put (- src AND dst) in dst	N,Z set/clr by result, V clr
	MUL	070RSS	multiply } result in R, and	all set/clr by result
	DIV	071RSS	divide } next reg if R odd	all set/clr by result
	XOR	074RDD	exclusive OR, result in dst	N,Z set/clr by result, V clr
PROGRAM CONTROL	JSR	004RDD	reg → stack, PC → reg, dst → PC	
	RTS	00020R	reg → PC, stack → reg	
	SPL	00023L	set CPU priority level to L	
	JMP	0001DD	dst → PC	
	SOB	077RXX	XX = offset; subtract 1 from reg. contents, if ≠ 0 branch back	
	EMT	104000 104377	PS, PC → stack, new PC,PS from 30,32	all loaded from 32
	TRAP	104400 104777	PS,PC → stack, new PC,PS from 34,36	all loaded from 36
	BPT	000003	PS,PC → stack, new PC,PS from 14,16	all loaded from 16
	RTI	000002	load PC,PS from stack	all loaded from stack
	RTT	000006	PC,PS from stack, delay T trap	all loaded from stack
	MFPI	0065SS	move word from previous space to current stack	N,Z set/clr by src value, V clr
	MTPI	0066DD	move word from current stack to previous space	N,Z set/clr by result V clr
CPU	HALT	000000	stop CPU	
	WAIT	000001	wait for interrupt	
	RESET	000005	reset UNIBUS	

Group	*Mnemonic*	*Code*	*Description*	*Mnemonic*	*Code*	*Description*
CONDN. CODE OPS.	CLC	000241	clear C bit	SEC	000261	set C bit
	CLV	000242	clear V bit	SEV	000262	set V bit
	CLZ	000244	clear Z bit	SEZ	000264	set Z bit
	CLN	000250	clear N bit	SEN	000270	set N bit
	CCC	000257	clear all codes	SCC	000277	set all codes
	ASH	072RSS	SHIFT ARIT. NN PLACES. (SS) = NN $-32 \leq NN \leq +31$ -'ve ⇒ right			

ASCII Control Characters

0	NUL	Null	20	DLE	Data link escape
1	SOH	Start of heading	21	DC1	Device control 1
2	STX	Start of text	22	DC2	Device control 2
3	ETX	End of text	23	DC3	Device control 3
4	EOT	End of transmission	24	DC4	Device control 4
5	ENQ	Enquiry	25	NAK	Negative acknowledge
6	ACK	Acknowledge	26	SYN	Synchronous idle
7	BEL	Bell	27	ETB	End of transmission block
10	BS	Backspace	30	CAN	Cancel
11	HT	Horizontal tab	31	EM	End of medium
12	LF	Line feed	32	SUB	Substitute
13	VT	Vertical tab	33	ESC	Escape
14	FF	Form feed	34	FS	File separator
15	CR	Carriage return	35	GS	Group separator
16	SO	Shift out	36	RS	Record separator
17	SI	Shift in	37	US	Unit separator

ASCII Character Code (octal)

40 (Space)		60	0	100	@	120	P	140		160	p
41	!	61	1	101	A	121	Q	141	a	161	q
42	"	62	2	102	B	122	R	142	b	162	r
43	#	63	3	103	C	123	S	143	c	163	s
44	$	64	4	104	D	124	T	144	d	164	t
45	%	65	5	105	E	125	U	145	e	165	u
46	&	66	6	106	F	126	V	146	f	166	v
47	'	67	7	107	G	127	W	147	g	167	w
50	(	70	8	110	H	130	X	150	h	170	x
51	)	71	9	111	I	131	V	151	i	171	y
52	*	72	:	112	J	132	Z	152	j	172	z
53	+	73	;	113	K	133	[	153	k	173	{
54	,	74	<	114	L	134	\	154	l	174	|
55	–	75	=	115	M	135	]	155	m	175	}
56	.	76	>	116	N	136	^	156	n	176	~
57	/	77	?	117	O	137	___	157	o	177 (Delete)	