higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T960**(A)**(A1)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

LOGIKASTELSELS N6

(8080306)

1 April 2019 (X- Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
LOGIKASTELSELS N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Hou onderafdelings van vrae bymekaar.
5. Skryf netjies en leesbaar.

KENNISGEWING AAN KANDIDATE

Mense se lewens en veiligheid hang af van logikastelsels wat ’n integrale deel vorm van die intrinsieke veiligheid in toerusting. Logikaseinstelsels voorkom dat treine bots. Logikastelsels hou mense veilig in vliegtuie en in intensiewesorgeenhede in hospitale.

Standaarde moet gehandhaaf word ter wille van die publiek en werkers se veiligheid en sodat masjinerie veilige gebruik kan word. Hierdie eksamen is op diplomavlak en jou werk, programmering en ontwerpe moet behoorlik beplan en aangebied word.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Steurspitse ('glitches') is ongewens en kan ernstige skade aan elektroniese kringe ('cicuits') berokken.

Verduidelik *steurspits*. (2)

1.2 Noem DRIE ernstige probleme wat deur 'n steurspits veroorsaak kan word. (3)

1.3 Demonstreer hoe 'n steurspits in 'n syfer-na-analoog-omsetter ('digital-to-analogue converter') kan voorkom deur die trapuitsetgolfvorm ('staircase output') van 'n 4-bis syfer-na-analoog-omsetter te teken. Die trapuitset op die vertikale as moet toenemende analoogwaardes van 0 mV tot 5 mV aandui. Toon die ooreenstemmende 4-bis syferwaardes op die horisontale as duidelik aan. Aanvaar dat slegs EEN steurspits ('glitch') tussen stappe drie en vier voorkom omdat bis-aanskakeling ('bit switch-on') langer duur as bis-afskakeling. Teken hierdie steurspits op die trapgolfvorm. Toon die vorm en rigting van die steurspits soos dit op die skerm van 'n ossilloskoop verskyn duidelik. Gee die kortstondige waarde ('momentary value') wat die steurspits veroorsaak en toon tussen watter waardes hierdie kortstondige waarde voorkom. (8)

Kopiereg voorbehou

1.4 Hier onder is 'n programsegment met meegaande instruksies en inligting oor vooruitgelaaide ('preloaded') adresse.

Analiseer die gegewe inligting en beantwoord die vrae.

INSTRUKSIE-LIGGING	INSTRUKSIEWOORD		BESKRYWING
	OP-KODE	ADRES	
AAAA	LOAD	F1B1	Load r
AAAB	ADDA	F1B1	Add r
AAAC	ADDA	F1B1	Add r
AAAD	ADDA	F1B1	Add r
AAAE	ADDA	F1B1	Add v
AAAF	SUBT	F1B2	Subtract s
AAB0	SUBT	F1B2	Subtract s
AAB1	SUBT	F1B2	Subtract s
AAB2	ADDA	F1B3	Add t
AAB3	ADDA	F1B3	Add t
AAB4	ADDA	F1B3	Add t
AAB5	ADDA	F1B3	Add u
AAB6	STOR	F1B8	Stoor in z (nuwe waarde)
AAB7	OUTP		Afvoer ('output')
AAB8	HALT		Halt

Die volgende instruksies is beskikbaar:

OP-KODE	BESKRYWING
LOAD	Laai akkumulator
ADDA	Voeg by akkumulator
SUBT	Trek af van akkumulator
MULT	Vermenigvuldig
BRAN	Tak as die akkumulator negatief is
BRAP	Tak as die akkumulator positief is
STOR	Stoor
OUTP	Afvoer van die akkumulator se inhoud ('contents')
HALT	Halt (nie-geheue-verwysde instruksie) ('non-memory referenced instruction')

Inligting oor vooruitgelaaide adresse:

Die operande r, s, t, u v, w, x, y en z is gestoor by opeenvolgende heksadesimale adresse:

Operand r is gestoor by adres F1B1
Operand s is gestoor by adres F1B2
Operand t is gestoor by adres F1B3
Operand u is gestoor by adres F1B4, ensovoorts

Die waarde van r is vooruit gelaai met die desimale heeltalwaarde 1100
Die waarde van s is vooruit gelaai met die desimale heeltalwaarde 1000
Die waarde van t is vooruit gelaai met die desimale heeltalwaarde 900
Die waarde van u is vooruit gelaai met die desimale heeltalwaarde 800

Die heeltalwaardes wat vooruit gelaai is by die alfabetiese veranderlikes wat op u volg, dekrementeer ('decrement') met 100. Z is gereserveer om die eindresultaat te stoor.

1.4.1 Gebruik 'n gepaste opskrif en gee die eenvoudigste wiskundige vorm van die vergelyking wat hierdie programsegment oplos. (5)

1.4.2 Gee 'n gepaste opskrif en skryf daaronder neer watter soort programmeringstaal gebruik is om die programsegment in VRAAG 1.4.1 te skryf (Masjienkode, BASIC, COBOL, C++, FORTRAN of enige ander programmeringstaal). (2)

1.4.3 Gebruik 'n gepaste opskrif en skryf die waarde (numeries of andersins) neer wat gedruk word na voltooiing van die programsegment in VRAAG 1.4.1. Toon ALLE stappe in die berekening. (5)

[25]

VRAAG 2

2.1 Logikastelselingenieurs moet syfer-na-analoog-omsetters kan gebruik om sekere soorte instrumentasie te beheer.

Teken 'n skematiese diagram van 'n beswaarde ('weighted') resistor-tipe syfer-na-analoog-omsetter wat 'n 3-syfer-BKD (binêrgekodeerde desimaal) omskakel na 'n ekwivalente analoogafvoerspanning ('analogue output voltage'). Gebruik 'n operasionele versterker en slegs een verwysingspanning. Toon die ratio's en resistorwaardes van die resistors wat in die kring gebruik is duidelik aan. Die grootste resistor in die beswaarde resistorleer het 'n waarde van 10 mega-ohm en die operasionele versterker se terugkoppelresistor het 'n waarde van 10 kilo-ohm.

Toon die toevoerskakelaar se posisies vir 'n syfertoevoer ('digital input') van 401 BCD. (15)

2.2 Noem die programmeringstale wat deur die Internasionale Elektro-tegniese Kommissie onder die Oop Internasionale Standaard IEC 61131-3 gedefinieer word. Toon elke taal se programmeringsformaat (teks of grafies) duidelik aan. (10)
[25]

VRAAG 3

3.1 Teken 'n volledige blokdiagram wat volledig benoem is van 'n spanning-na-tyd-na-syfer-omsetter. (10)

3.2 Verduidelik die werking van die omsetter in VRAAG 3.1 kortliks. (5)
[15]

VRAAG 4

4.1 Teken 'n groot, netjiese, volledig benoemde diagram van 'n operasionele versterker ('operational amplifier') wat as 'n komparator gekonfigureer is. Die operasionele versterker word gebruik om die vloeistofvlak in 'n tenk te beheer. Toon die verbindings met die sensor(s) en drywer(s) ('actuator') wat nodig is om die vlak te beheer. Toon die rigting van seine aan ('signal directions'). Toon alle analoog-na-digitaal- of digitaal-na-analoog-omsetters wat benodig kan word. Integreer die beheerkringe ten volle met die voorwerpe wat beheer word. (9)

4.2 Teken 'n groot, netjiese, volledig benoemde blokdiagram om die koppelvlakwerking ('interfacing') te toon tussen die toevoer- en afvoerpoorte van 'n rekenaar wat gebruik word om die vloeistofvlak in 'n tenk te beheer. Die blokdiagram se byskrifte moet op die blokdiagram self verskyn. Toon die konfigurasie van elke toevoer-/afvoerpoort duidelik aan. Toon alle koppelvlakwerking- en prosesfunksies wat benodig word om die vloeistofvlak te moniteer en beheer. Toon die rigting van seine aan. Toon die koppelvlakwerking van sensor(s) en drywer(s). Benoem die terugvoer- en aksielusse ('feedback and action loops'). (9)

4.3 'n Programmeerder kan 'n PLK (programmeerbare logikakring) programmeer deur gebruik te maak van óf diagrammodus óf mnemoniek (opgawelys). Die programmeerder kies wat vertoon ('display') word deur op ikone te klik.

Beskryf die soort kringdiagram wat vertoon word om 'n NOF-stelling ('NOR statement') voor te stel. (2)
[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.2 Die PLK-programsegment hier onder is 'n instruksielys (ook 'n opgawelys/ 'statement list' genoem). Die program laat MOTOR_1 toe om vir tien sekondes (#100) te loop voordat dit deur TYDMETER_1 ('timer 1') ontkoppel word. Die waardes wat in die WAARDE-kolom gegee word, is (met uitsondering van die heksadesimale tydmeterwaarde) Boole-waardes (0 of 1). Die waardes wat in die tabel gegee word, is die onbekragte waardes ('unenergised values') voordat die stroombaan aangeskakel word.

Teken die leerdiagramformaat van hierdie programsegment. Plaas 'n adres bo elke komponent. Plaas 'n opmerking onder elke komponent.

LOPIE ('run')	**STAP**	**INSTRUKSIE**	**OPERAND**	**WAARDE**	**OPMERKING**
0	0	LD	**A**	0	DRUKKNOP AAN_SKAKELAAR ON_SWITCH
	1	OR	**Z**	0	MOTOR_1 (KONTAK)
	2	ANDNOT	**T0001**	0	TYDMETER KONTAK
	3	OUT	**Z**	0	MOTOR_1
1	4	LD	**Z**	0	MOTOR_1 (KONTAK)
	5	TIM	**0001**	0100Hex	TYDMETER_1
			#100		

(10)

5.2 Verduidelik wat die International Electrotechnical Commission (IEC) is en beskryf sy funksies en belang in die bedryf. (5)

[15]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou