

Konputagailuen Arkitektura I

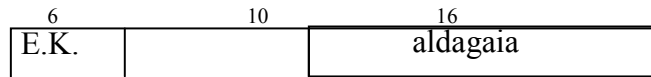
Autoebaluazio-Ariketak 1

1.- [1 puntu] Erantzun hurrengo galderari.

- Zer da mikroprogramazio bertikala? Eta horizontala? Zer da nanoprogramazioa?
- Ikasgaien landutako BIRD oinarriko prozesadorea kontuan hartuz, prozesadore horren agindu multzoa zabaldu nahi dugu agindu berri bat sartzeko: "storepci ALDAGAIA". Agindu horrek pci erregistroaren edukia ALDAGAIAk zehazten duen memoria helbidean gordeko da, hau da:

aldagaia := pci

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu horren exekuzio faseari dagokion mikroprograma zatia. Prozesu Unitatean aldaketarik egin behar izanez gero, adieraz ezazu argi eta garbi eskematikoki azterketaren erantzunak emateko koadernotxoan azaltzen den eskeman bertan.

2.- [1,5 puntu] Kalkulu hau egin nahi dugu: $X=A/B-D*E$, ahal den bit kopuru txikienarekin birako osagarrian, kasu zehatz honentzat: $A=27$, $B=6$, $D=-5$, $E=7$.

- Zatiketa berriztapenik gabekoa da.
- Biderketa Booth bi oinarrian eta batu edo jauzi algoritmoarekin egin behar da.
- Amaierako kenketa 4 biteko RCAk erabiltzen dituen 12 biteko *carry-skip* zirkuitu batekin egin behar da.

Halaber, galdera hauei erantzun:

- overflow* gertatzen al da inoiz?
- Zein da zatiketaren hondarra?
- Kasu zehatz honetarako, bururatzen al zaizu biderketa modu eraginkorrago batean kalkulatzeko moduren bat?
- Marraztu ezazu azken kenketa egiteko batugailu-kengailuaren eskema. Kalkula ezazu kenketa zehatz hau egiteko behar den denbora eta kasu txarrenerako behar dena.

3.- [1,5 puntu] Galdera hauei erantzun:

- PCaren eten kontroladorearen eskema adieraz ezazu. Zein erregistro ditu? Zertarako erabiltzen da erregistro bakoitza? Zein da INT eta INTA seinaleen zeregina? Idatz ezazu IRQ3 lerrotik eteten duen gailu baten etenak galarazteko errutina.
- Zer gertatzen da *BerreskuraEB* errutina exekutatzean? Idatz ezazu aurreko ataleko periferikoarentzako behar den errutinaren kodea eta programa nagusitik egingo zaion deia errutina horri.

void BerreskuraEB (int n, unsigned short IPbal, unsigned short CSbal);

OHARRA: Ariketa hau egiteko, honako errutina eta definizio hauek dauzkazu:

#define IRR_ERREG 0x20

#define IMR_ERREG 0x21

void EnableInts()

unsigned char InPort (portua);

void IRet();

void DisableInts()

void OutPort (portua, balioa);

void Eoi();

unsigned char IrakurByteFis (unsigned short Seg, unsigned short Desp);

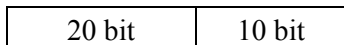
void IdatzByteFis (unsigned short Seg, unsigned short Desp, unsigned char kar);

unsigned short IrakurHitzFis (unsigned short Seg, unsigned short Desp);

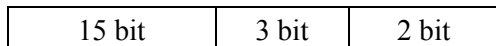
void IdatzHitzFis (unsigned short Seg, unsigned short Desp, unsigned short hitz);

4.- [2 puntu] Byteak helbideratzen dituen memoria sistema batean, memoria atzitzeko helbideek egitura hau daukate:

- Alegiazko memoria orriztatua, helbide logikoak eremu hauetan banatuta daudela:



- Memoria nagusia tartekatua, helbide fisikoak eremu hauetan banatuz:



Itzulpenak egiteko TLB bat erabiltzen da eta bere atzipen-denborak 35 ziklo dira hutsegitean eta ziklo bat asmatzean. TLBa hasieran hutsik dago. MNrako atzipen denbora 10 ziklo da (1 tartekatze bufferretik).

Zera eskatzen da:

- Helbideak itzultzeko eskema. Zenbat orri eduki ditzake programa batek? Zein da memoria nagusiko orri baten tamaina?
- Zenbat hitz ditu memoria nagusiak? Zein da modulu bakoitzaren tamaina bytetan?
- Konputagailu honetan programa hau exekutatzen da:

```

for (i=1;i<65;i++)
    B[i+1]=A[1]*A[i+4];

                                movi r1, #8
                                movi r2, #63
                                load r3, [r1+4084]
begiz:load r4, A[r1+12]
                                mul r4, r3, r4
                                store r4, B[r1]
                                addi r1, r1, #4
                                subi r2, r2, #1
                                bge r2, begiz

```

Programa 1020 helbide logikoan hasten da. A bektorea 4088 helbide logikoan hasten da eta B bektorea, 2048 helbide logikoan. Aginduek eta bektoreen osagaiek hitz banako tamaina dute.

Programak begiztaren lehen pasaldian sortzen dituen erreferentziak itzul itzazu eta kalkula ezazu memoria sisteman behar den atzipen-denbora erreferentzia horietako bakoitzarentzat. Horretarako, argi eta garbi adieraz ezazu taula baten bidez atzipen-denbora kalkulatzeko behar dituzun pausu guztiak. Orri taulan eduki hau daukazu:

Orri logikoa:	1	3	5	0	8	4	2
Orri fisikoa:	0	10	6	1	7	3	2

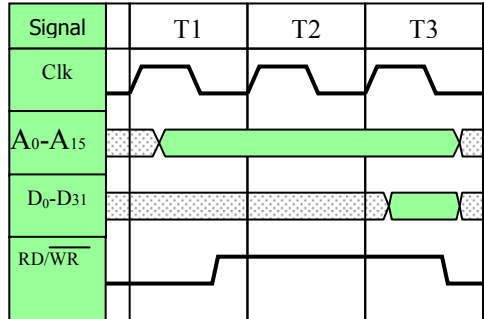
- Helbideen itzulpen prozesuan, zertarako erabiltzen da TLBa? Zein izango da TLBaren edukia (c) ataleko erreferentziak itzuli ondoren?
- Memoria sistema segmentatua suposatuz gero, programa bi segmentuk osatzen badute (aginduak eta datuak), zenbat ziklo behar dira programaren erreferentzia guztiak itzultzeko? Kasu honetan ere, badago TLB bat itzulpen denbora berdinekin.

5.- [0,5 puntu] 1 GHzeko erlojuarekin lan egiten duen prozesadorea duen konputagailu batean kalkulatu nahi dugu zein den Sarrera/Irteera (S/I) etenen bidez egiteko prozesadoreak jasaten duen gainkarga. Etena detektatzeko mekanismoak, dagokion zerbitzu-errutinerara jauziak eta errutina horren exekuzioak guztira 1.500 erloju-ziklo behar dute. Diskoak datuak 16 hitzeko bloketan transferitzen ditu (hitz bakoitza 64 bitekoa delarik), 32 MB/s abiaduran. Diskoa modu jarraian ari da lanean eta datu bloke bat prest duen bakoitzean eteten du prozesadorea.

Gogoratu behar da prozesadoreak S/Iko eragiketa batean jasaten duen gainkarga zera dela: denbora osoarekiko S/I eragiketa gauzatzeko behar duen denboraren portzentaia.

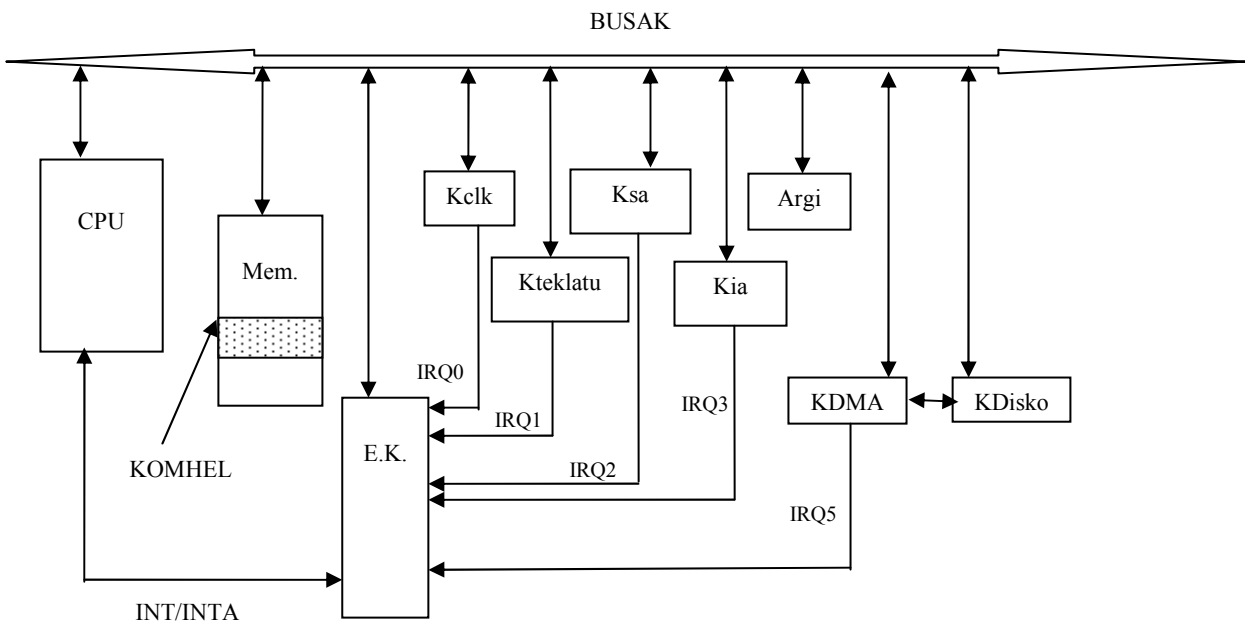
6.- [1 puntu] Galdera hauetako erantzun:

- (a) Laburki baina detaile nahikoarekin azaldu ezazu inkesta bidezko (*polling*) arbitratze protokoloa. Egin ezazu horren eskema bat.
- (b) Irudi honetako protokoloarekin 66,67 MB/s banda zabalera lortzen bada, zein da erabiltzen den erlojuaren maiztasuna? Zein da 150 GB tamaina duen fitxategi bat transmititzeko behar den denbora?



- (c) (b) ataleko protokoloa kontuan edukiz, helbide busa multiplexatzeak busaren zikloa 4 erloju ziklokoa izatera pasatzea eragiten badu, aldaketak pena merezi du?

7.- [2,5 puntu] Hotz-kamera industrial bat kudeatzeko sistema diseinatu nahi da. Kontroladoreek adieraziko dute kameraren barruan dauden elikagaien kopurua (kilogramotan) eta ea pertsonaren bat barruan dagoen. Sistemak irudian zehazten diren gailuak ditu:



Erlojuaren, teklatuaren eta etenen kontroladorea klasean azaldutakoak dira. **ia sentsorearen** kontroladorea ezik, **inkestaz** tratatzen dena, beste kontroladore guztiak etenen bidez tratatzen dira. Periferikoen kontroladoreen ezaugarriak hauek dira:

Ksa: sarrerako atearen kontroladorea da. Gailu honek balantza bat dauka, sartu beharreko elikagaiak pisatzeko. Langileak elikagaiak balantzan jartzen ditu, pisatzen dira eta ate ondoan dagoen sarrerako botoia sakatzen du. Botoia sakatzean, itxaroten dagoen pertsona sar daiteke kameran eta RDAT_KSA datu-erregistroan sartzen duen elikagaien pisua adierazten da.

Kontroladore honek badauka RKON_KSA kontrol erregistroa, ate blokeatzeko eta desblokeatzeko. Ate blokeatzeko 0x07 idatzi behar da kontrol erregistroan eta desblokeatzeko, 0x70 idatzi.

Kia: bakarrik barrutik kanpora irekitzen den irteera ateko kontroladorea da. Sarrerako atea bezala, balantza bat dauka, ateratzen diren elikagaien pisua adierazteko. Atearen ondoan dagoen botoia sakatzean, irteteko zain dagoen pertsonari irteten uzten zaio eta bere RDAT_KIA datu erregistroan atera diren elikagaien pisua adierazten da. Bere RKON_KIA kontrol erregistroan STROBE egin behar da kontroladore honen eskari bat onartzen den bakoitzean. Lehenago esan bezala, **periferiko honekin sinkronizazioa inkesta bidezkoa da.**

Argi: kameraren barruan langileak dauden ala ez adierazten duen argi-seinalea da. Barruan inor ez dagoenean Berde egongo da eta jendea sartzea posible izango da; bestela, Gorri egongo da. Memorian mapeatutako kontrol erregistro bat dauka, tratatu ahal izateko.

KDMA: DMA kontroladorea da, memoriatik diskorako transferentziak egiteko erabiltzen dena. Erregistro hauek ditu:

- **kontrol erregistroa** (RKON_KDMA): 1 balioa idaztean transferentziari hasiera emango zaio (0 bezala automatikoki jarriko da).
- **helbide erregistroa** (RHEL_KDMA): transferitu nahi den blokearen hasierako helbidea.
- **luzera erregistroa** (RLUZ_KDMA): transferitu nahi den blokearen tamaina bytetan adierazten du.
- **egoera erregistroa** (REGO_KDMA): bere edukia 0 denean egin den azken eragiketara okerra izan dela adierazten du.

Kdisko: diskoaren kontroladorea da. Transferentzia egiteko kontroladore hau programatu behar da eta horretarako *KDiskoProgramatu()* errutina daukagu.

Sistemaren **funtzionamendua** hau da. Langileak hotz-kameran banan-banan sartu eta irtengo dira. Langile bat sartzen den bakoitzean, sarrerako atea blokeatu behar da eta argi-seinalea Gorri jarri behar da, modu honetan adieraziz kamera okupatuta dagoela eta ezin dela beste inor sartu. Irteerako atea ez da sekula blokeatuko. Langilea irteten denean, argi-seinalea Berde jarriko da eta sarrerako atea desblokeatuko da, beste langile baten sarrera ahalbidetzeko.

Arreta neurri bezala, langileak kameraren barruan gehienez 15 minutu egon daitezke, izoztu ez daitezten. Denbora hori pasa ondoren ez bada langilea irten, **alarma_aktibatu()** errutinaren bidez soinu alarma martxan jarriko da. Alarma langile guztiek entzungo dute. Barruan dagoen langileak istripu bat jasan duelakoan eta horren ondorioz bere kabuz irtetea ezinezkoa duelakoan, sarrerako atea desblokeatu behar da laguntza ematea posible izan dadin. Pertsona guztiak irteten direnean, biltegiko arduradunak 'E' tekla sakatuko du, horren ondorioz **alarma_desaktibatu()** errutina martxan jarriko da eta sistemak segituko du goian azaldutako moduan funtzionatzen.

Bestalde, egunero gertatzen diren elikagaien mugimenduak kontrolatu nahi dira. Horretarako, langile bat kameran sartu edo irteten den bakoitzean informazioa gorde behar da **gorde(helbidea, pisua, SARRERA/IRTEERA)** aurrez inplementatutako errutinaren bidez. Errutinan zehazten den memoriako helbidean aipatzen den pisua sartu (SARRERA) edo atera (IRTEERA) dela adierazten da. Informazio horrek 40na byte okupatzen ditu eta memoriako KOMHEL helbidetik aurrera gordetzen da. Eguna bukatzean, 00:00'etan (gauerdian) inor ez dagoela suposatuko dugu eta DMA bidez kopiatuko da diskora memorian zegoen informazioa. Diskora kopiatzean erroreren bat gertatuz gero, beste behin saiatu behar da. Erroreak segitzen badu, programa bukatu behar da arduradunari abisu bat emanaz **DMAErrorea()** errutina exekutatuz. Bestela, hurrengo egunaren hasieratik, informazioa KOMHEL helbidetik aurrera gorde beharko da.

Orduari dagokionez, bi errutina ditugu: **OrduaHasieratu()**, ORDUA aldagaiari une horretan sistema eragileak adierazten duen ordua emateko, eta **OrduaEguneratu()**, segundo batean ORDUA aldagai orokorra eguneratzen duena.

Honakoa eskatzen da: egin ezazu arazo hau ebazteko behar d(ir)en automata(k) eta idatzi lengoia algoritmikoan **programa-nagusia** eta **beharrezkoak derituzun errutina guztiak**. Era garbian adieraz ezazu arazoa ebazteko egin duzun edozein suposaketa.