

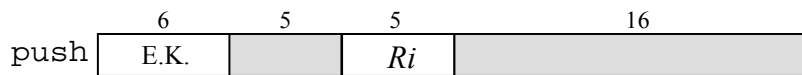
1. BIRD prozesadorea zabaldu nahi dugu agindu berri batekin: `push ri`

Agindu honek `ri` erregistroaren edukia gorde beharko du pilaren tontorrean. Horretarako, lehenik eta behin pilako erakusle (SP) moduan erabiltzen den `r31` erregistroa eguneratu beharko du, unitate batean inkrementatuz. Ondoren `ri` erregistroaren edukia idatzi beharko du `r31` erregistroak adierazten duen tokian.

$$r31 \leftarrow r31+1$$

$$M[r31] \leftarrow ri$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu honen exekuzioari dagokion mikroprograma zatia. Horretarako, suposa ezazu Unitate Aritmetiko-Logikoa gauza dela $A + 1$ eragiketa burutzeko. Prozesu-unitatearen egituran aldaketarik egin behar izanez gero, adieraz ezazu. Beste aginduen kontrola aldatzen al da?

2. BIRD prozesadorearen agindu-multzoan `CALL` azpirrutina agindua gehitu nahi da. Agindu hori azpirrutina bati deitzeko erabiltzen da. Alde batetik, itzulera helbidea (hau da, `PC` erregistroaren balioa) gordetzen da pilan eta bestetik `PC`aren hasierako helbidearekiko modu erlatiboan jauzia egiten du:

$$R31 := R31 + 1$$

$$MEM[R31] := PC$$

$$PC := PC_{call} + desplazamendua$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu hori exekutzeko behar den mikroprograma zatia. Prozesu Unitatean aldaketarik egin behar izanez gero, zehaztu ezazu argi eta garbi erantzun-orrietan emandako eskeman. Beste aginduen kontrolari dagokionez, ba al dago aldaketarik?

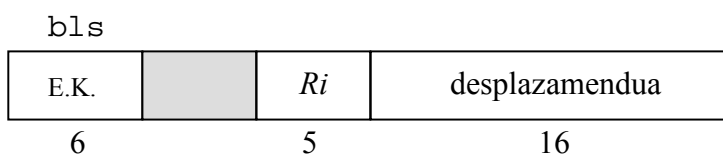
3. BIRD prozesadorea zabaldu nahi dugu agindu berri batekin:

$$bls \ ri, \ desplazamendua$$

Agindu honek $PC + desplazamendua$ baturak adierazitako helbidera jauzi bat burutuko du `ri` erregistroaren edukia negatiboa baldin bada. Bestela, ez da jauzirik burutuko.

$$\text{If } (ri < 0) \text{ then } PC_{berria} \leftarrow PC_{agindua} + desplazamendua$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu honen exekuzioari dagokion mikroprograma zatia. Prozesu-unitatearen egituran aldaketarik egin behar izanez gero, adieraz ezazu. Beste aginduen kontrola aldatzen al da?

4. BIRD prozesadorea zabaldu nahi dugu agindu berri batekin: $ADD3\ Rh, Ri1, Ri2$

Agindu horrek eragigai bezala dituen hiru erregistroetako edukiak batzen ditu eta emaitza Rh erregistroan uzten du:

$$Rh := Rh + Ri1 + Ri2$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu hori exekutatzeko behar den mikroprograma zatia. Prozesu Unitatean aldaketarik egin behar izanez gero, zehaztu ezazu argi eta garbi erantzun-orrietan emandako eskeman. Beste aginduen kontrolari dagokionez, ba al dago aldaketarik?

5. BIRD₄ prozesadorea zabaldu nahi dugu agindu berri batekin: $SWAP\ rh, ri$

Agindu horrek, adierazitako erregistroen edukiak trukatu behar ditu; hau da:

$$rh \leftarrow ri, ri \leftarrow rh$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindu horren exekuzio faseari dagokion mikroprograma zatia. Prozesu Unitatean aldaketarik egin behar izanez gero, adieraz ezazu eskematikoki.

6. BIRD₄ prozesadorearen agindu-multzoan beste agindu bat gehitu nahi dugu: RET

Agindu horrek pilaren tontorrean gordeta dagoen balioa PC erregistroari esleitzen dio eta r31 erregistroaren edukia dekrementatzen du.

$$PC \leftarrow M[r31],$$

$$r31 \leftarrow r31 - 1$$

Bere formatua honako hau da:



Idatz ezazu agindua exekutatzeko behar den mikroprogramaren zatia. Prozesu-unitateko egituraren aldaketarik egin beharko balitz, argi eta garbi azaldu ezazu erantzunetako koadernotxoan dagoen eskeman. Beste aginduei dagokien kontrol-atalean aldaketarik gertatuko al da?