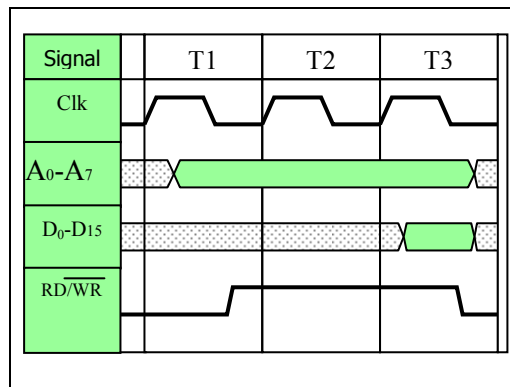


## Konputagailuen Arkitektura I

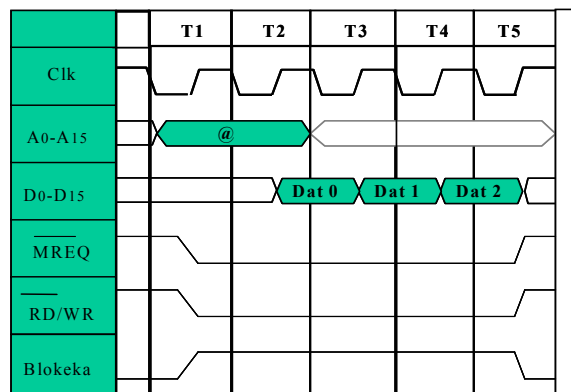
### Busak 3 (ebazpena): blokeka + kalkuluak

Hurrengo irudiak bus-protokolo batean irakurketa bat egiteko seinaleak eta urratsak aurkezten ditu. Erantzun hurrengo galderak:

- Busera konektatutako gailurik motelena atzitu ahal izateko bus-zikloa 375 ns-takoa bada, zein da erabil daitekeen erloju-maiztasun handiena? Eta lortzen den banda-zabalera?
- Hurrengo irudiko protokoloa kontuan hartuta, 200 MB/s-ko banda-zabalera lortzen bada, zein da erabili den erloju-maiztasuna?



- Hurrengo irudian irakurketa bat egiteko beste protokolo bat ageri da. Zein da protokolo honetan lortzen den banda-zabalera erloju-maiztasuna 200 MHz bada? Zein litzateke banda zabalera berria blokekako transmisioa erabiliko ez balitz?



### Ebazpena

- Protokoloan bus sinkrono bat ikus dezakegu. Protokolo honen bus-zikloa 3 ziklotakoa da (T1/T2/T3). Enuntziatuan esaten denez, 3 ziklo hauek 375 ns dira. Beraz, ziklo-denbora 125 ns-koa da. Datu honetatik erraz kalkulatu dezakegu zein den erlojuaren maiztasuna:

$$F = \frac{1}{125 \times 10^{-9}} = 8 \text{ MHz}$$

Beste aldetik, banda-zabalera kalkulatzeko bi datu hauek dakizkigu: protokoloak 2 byte transferitzen ditu (datu-lerroak 16 bitekoak dira, D<sub>0</sub>-D<sub>15</sub>, eta busa ez dago multiplexatua), 3 zikloetan (375 ns-etan). Datu hauekin, hau izango da lortzen den banda zabalera:

$$BZ = \frac{\text{informazio - kopurua (byte)}}{\text{denbora (s)}} = \frac{2 \text{ byte}}{375 \times 10^{-9} \text{ s}} = 5,33 \times 10^6 \text{ byte/s} = 5,33 \text{ MB/s}$$

**b)** Atal honetan, enuntziatuak banda-zabalera zein den ematen digu, 200 MB/s. Protokoloa aztertuta, helbide-lerroak multiplexatuta ez daudenez, busak 16 bit (2 byte) transferitu ditzake 3 ziklotan. Datu hauekin, modu honetan kalkulatu dezakegu ziklo-denbora (*zb* ekuazioan):

$$200 \text{ MB/s} = \frac{2 \text{ byte}}{3 \times zb} \Rightarrow zb = \frac{2 \text{ byte}}{200 \times 10^6 \text{ byte/s}} = 10 \text{ ns}$$

Ziklo-denbora behin kalkulaturik, modu erraz batean kalkulatu dezakegu zein den erlojuaren maiztasuna:

$$F = \frac{1}{10 \times 10^{-9}} = 100 \text{ MHz}$$

**c)** Protokolo berri honetan, busak blokeka egin ditzake transferentziak. Hala bada, busak 16 biteko 3 datu transferitzen ditu 5 zikloetan. Erlojuaren maiztasuna, 200 MHz, ere hartu behar dugu kontuan kalkuluak egiterakoan. Maiztasun horrek 5 ns-ko zikloa ematen digu. Datu hauekin, blokekako transmisioa erabilia, hau da lortuko genukeen banda-zabalera:

$$BZ = \frac{3 \times 2 \text{ byte}}{5 \times 5 \times 10^{-9} \text{ s}} = 240 \times 10^6 \text{ byte/s} = 240 \text{ MB/s}$$

Blokekako transmisioa erabiltzen ez bada, berriz, busak 3 zikloetan datu bakarria transferituko luke (16 bit, 2 byte). Aurreko kasuan bezala, zikloa 5 ns-koa da. Beraz, honako banda-zabalera hau lortuko genuke:

$$BZ = \frac{2 \text{ byte}}{3 \times 5 \times 10^{-9} \text{ s}} = 133,33 \times 10^6 \text{ byte/s} = 133,33 \text{ MB/s}$$