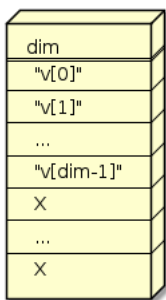


Dispositius Programables

Durada: 3h

Final - Gener 2022

1. Amb l'Arduino es vol treballar amb vectors d'enters sense signe, de precisió de 1 Byte. Aquests vectors poden tenir una dimensió màxima MAXD. Això significa que durant l'execució del programa poden existir vectors de qualsevol dimensió igual o inferior a MAXD. Aquests vectors estaran guardats a memòria de dades. La manera d'estructurar-los a memòria consisteix en que a partir de l'adreça on es troba el vector: el primer byte indica la dimensió del vector i els MAXD bytes següents contenen els valors de les coordenades del vector. Això significa que els valors que tenen significat es troben des de la posició 1 (començant a enumerar des del 0) fins a la posició indicada per la posició 0 (on es troba la dimensió del vector), tal i com es mostra a la figura. Disposar de més vectors implica repetir aquesta estructura a memòria.



A la posició de memòria definida per l'etiqueta **vectors**: es defineixen NV vectors consecutius. Tant MAXD com NV són constants amb valors fixats en temps de compilació. Per definir qualsevol de les subrutines que es demanen a continuació, es poden aprofitar qualsevol de les altres. Totes les subrutines han de ser transparents.

Algunes directives d'assemblador són: { .byte value }, { .space size, value }, { .fill repeat, size, value }.

- a) Defineix la reserva d'espai a memòria de dades i secció, d'un vector anomenat **vectorA** que quedi inicialitzat a 0.
- b) Si el byte *dim* d'aquest **vectorA** és 0, però la resta de valors són diferents de 0, podem considerar que aquest vector està esborrat? Justifica la resposta.
- c) Defineix la subrutina **read_c** que té com a paràmetres: el registre X on es troba l'adreça d'un vector i el registre r16 que indica la coordenada que es vol llegir d'aquest vector. El resultat es retorna al registre r0.
- d) Es vol definir anàlogament una subrutina **write_c**, però per no repetir codi dins de **write_c** i **read_c**, es defineix la macro **go_element** amb aquest codi comú. Defineix la macro **go_element** i escriu la subrutina **write_c** i la subrutina **read_c** aprofitant aquesta macro. Els paràmetres de la subrutina **write_c** són: el registre X amb l'adreça del vector, el registre r16 indicant la coordenada del vector i el valor que es vol escriure en aquesta coordenada al registre r0.
- e) Defineix la subrutina **sumatori** que donat com a paràmetre un vector qualsevol a través del registre X, calcula la suma dels seus elements, retornant el resultat al registre de doble precisió r1:r0. Justifica si en aquest cas surt a compte fer servir la subrutina **read_c** o no.
- f) Defineix la reserva d'espai a memòria de dades del conjunt de NV vectors que hi ha a partir de la etiqueta **vectors**:
- g) Defineix la subrutina **read_c_vect** que té com a paràmetres: r17 com a l'índex d'un vector en el rang [0..NV-1] i la coordenada que es vol llegir d'aquest vector a r16. El resultat es retorna a r0.
- h) A partir de la rutina **read_c**, defineix la rutina **read_c_p** on el pas de paràmetres es fa per pila. Dibuixa com queda la pila just després de fer **CALL read_c_p**. Indica quines accions es fan en el fil principal just abans de fer el **CALL**. (2)

