

Házi feladat dokumentáció

Mikrokontroller alapú rendszerek

Feladat:

Adott karaktersorozat (alsztring) megkeresése belső memóriában tárolt sztringben (a sztringek végén lezáró 0 van). Bemenet: sztring kezdőcíme, alsztring kezdőcíme (mutatók). Kimenet: az először megtalált egyezés kezdőcíme a sztringben (mutató). Amennyiben a keresett karaktersorozat nem fordul elő, a mutató a sztring végét jelző 0-ra mutat.

Az alkalmazott algoritmus:

Miután inicializáltuk a szükséges változóinkat valamint megadtuk a sztringünket illetve az abban keresett alsztringet és ezeket elmentettük az R3, R4 regiszterekbe, meghívjuk a FINDSUBSTRING szubrutint.

A FINDSUBSTRING szubrutin elején átadjuk az R0, R1 pointereknek a sztring és a szubsztring kezdőcímét, amit R3, R4 regiszterekben tárolunk, továbbá az R2 kimenetet is beállítjuk. A kimeneti R2 regiszter kezdetben a fősztring kezdő címeré mutat, hiszen erről még nem tudjuk, hogy megtalálható-e az alsztringben

LOOP:

Ezt követően megkezdődik a tényleges ciklus mely során végig megyünk a sztringen és megvizsgáljuk, hogy megtalálható-e benne a szubsztring. Ez a következők szerint történik. Az éppen aktuális karaktereket, melyeket vizsgálók bemozgatom az R0, valamint R1 regiszterekbe, az implementációban ezek fognak a sztring bejáró pointerekként funkcionálni. Ezt követően összehasonlítom az éppen aktuális értékeket egy XOR művelettel.

A eset:								
	A	L	M	A	F	A	0	
	A	L	M	A	0			
B eset:								
	A	L	M	A	F	A	0	
	K	P	A	0				

1. ábra

Ebből egyértelműen következik, hogy két esetet különböztethetünk meg, mégpedig, hogy egyezik-e a két karakter, avagy nem. Ha egyezik, akkor az XOR művelet eredménye nulla lesz, ellenkező esetben egy nem nulla érték. Egyezés esetén (1. ábra A eset) a JZ feltétel elugrik az ITSAMATCH címkehez, különben a program fut tovább. Először nézzük ezt az esetet (1. ábra B eset).

Léptetjük R0 pointerünket a következő elemre, valamint elmentjük ezen elem címét az R2 regiszterbe, hiszen erről az elemről nem tudjuk, hogy egyezik-e. Majd R1 pointert visszaállítjuk, hogy a SUBSTRING kezdő címeré mutasson (2. ábra A eset). Erre azért van szükségünk, mert ha esetleg az első

elem egyezik, azonban a második már nem, akkor R1 pointer már nem az alsztring első elemére mutatna (2. ábra B eset), ha pedig nem egyezik valamely következő elem akkor újból előről kell kezdeni a vizsgálatot (természetesen csak a az alsztring elejéről). Ezután ellenőrzöm, hogy vége van-e a sztringnek, ha nem, akkor a JNZ ugró utasítás végrehajtódik és újra a LOOP címkéhez ugrunk.

A eset:		R0, R2						
	A	L	M	A	F	A	0	
	K	L	M	A	0			
	R1							
B eset:	R2	R0						
	A	L	M	A	F	A	0	
	A	P	A	0				
		R1						

2. ábra

ITSAMATCH:

Ha egyezik a sztring és az alsztring adott karaktere (1. ábra A eset), akkor lépünk a fenti címkéhez. Ekkor léptetnünk kell mindkét pointerünket (R0, R1), hogy a következő karakterek egyezőségét is meg tudjuk majd vizsgálni. Ha végig néztük az alsztringünket és minden elem egyezett, akkor az ENDOFSEARCH címkéhez ugrunk, hiszen ekkor az R1 pointer az alsztring végén lévő nullára mutat. Különben ugyanígy megvizsgáljuk az R0 által mutatott értéket. Ha nulla, akkor az azt jelenti, hogy vég ígértünk a sztringen és léphetünk az ENDOFSEARCH címkéhez, ha azonban nincsen vége, akkor tovább kell vizsgálódnunk, így a LOOP-hoz ugrunk. Fontos, egyezés esetén nincs szükség az R2 regiszter állítására, hiszen az aktuális elem egyezik.

ENDOFSEARCH:

A ciklusunk végén még egy esetet meg kell vizsgálnunk mielőtt kilépnénk a szubrutinból. ENDOFSEARCH-be kétféleképp juthatunk: ha a teljes alsztringet megtaláltuk a sztringünkben (3. ábra A eset), avagy, ha végigmentünk a sztringen (3. ábra B és C eset). Ha végigmentünk a sztringen, azonban nem jelenti azt, hogy az alsztringen is végigértünk (C eset), ami problémához vezethet, ezt védjük ki ezzel a kódrészlettel.

A eset:	R2				R0			
	A	L	M	A	F	A	0	
	A	L	M	A	0			
					R1			
B eset:					R2		R0	
	A	L	M	A	F	A	0	
	F	A		0				
			R1					
C eset:					R2		R0	
	A	L	M	A	F	A	0	
	F	A	L	0				
			R1					

3. ábra

Elsőként azt vizsgáljuk meg, hogy végigértünk-e az egész alsztringen (A eset), ekkor értelemszerűen egyezés van, nincs további dolgunk. Ebben az esetben R1 éppen 0 értékre mutat, ezt fel is használjuk a feltételes ugrásban. Ha nem értünk végig az alsztringen, akkor össze kell hasonlítani az utolsó elemet a sztring utolsó elemével. Ha egyeznek (B eset), akkor az XOR művelet értéke 0 lesz, ekkor szintén ugrunk a program végére, ha pedig nem nulla az XOR művelet értéke, akkor bizony nincs egyezés, a R2 regiszterben emiatt a sztring vége címének kell lennie (C eset). Ezzel kivédtük ezen nem kívánatos eseteket is.

PREVMATCH:

Tekintsük a következő példát: legyen a fősztringünk ababac0, az alsztringünk abac0. A program javítás előtt az alábbiak szerint (hibásan) működött volna. A fősztring negyedik karakteréig match-elt volna végig azonban a negyedik karakter nem egyezik. Ekkor idemozgatta volna az R2 regiszterbe teendő értéket és ezután folytatta volna az ellenőrzést és nem talált volna egyezést, ami, jobban megvizsgálva hibás eredmény, hiszen a harmadik karaktertől kezdve megtalálható a fősztringben a keresett alsztring.

Ezen hiba orvoslására hoztam létre a PREVMATCH című kódrészletet, melynek működése a következő. R5 regiszterben eltárolom, hogy az előző iteráció alatti két elem egyezett-e, ha igen, akkor R5-be nullát teszek, ha nem akkor egyest. Ha az előző körben vagy körökben egyezés volt, akkor a R2 regiszter értéke nem változik, a subsztring pointere viszont igen. Abban az esetben, ha a subsztring vége előtt nem egyező karaktert talál a program, akkor az esetleges hibák elkerülése végett (mint amilyen a fent bemutatott példa is) vissza kell lépni egészen a R2 regiszterben tárolt címnél eggyel nagyobb címig és innen kell tovább folytatni az ellenőrzést. A kódrészlet ezt valósítja meg.

Felhasznált irodalom és internetes források:

Mikrokontroller alapú rendszerek Elektronikus jegyzet 1. fejezet

Mikrokontroller alapú rendszerek Elektronikus jegyzet 2. fejezet (1. rész)

<https://www.asciitable.com/>

<https://www.win.tue.nl/~aeb/comp/8051/set8051.html>

Nyilatkozat:

Ezúton nyilatkozom, hogy a feladat a saját munkám.

Blokkvázlat:

A blokkvázlatot is ki kell egészíteni a PREVMATCH feltételvizsgálatával, ami a LOOP FOLYTATÁSA és a Vége a fősztringnek? feltétel közé kerül. Ez szintén egy feltétel, ha PREVMATCH igaz, akkor el kell végezni a szükséges parancsokat, ha nem, akkor meg lehet vizsgálni, hogy Vége a fősztringnek?

