Коммерциялық емес акционерлік қоғам

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электроника кафедрасы

ЦИФРЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР ЖӘНЕ МИКРОПРОЦЕССОРЛАР

5В100200 – Ақпараттық қауіпсіздендіру жүйесі мамандығының студенттері үшін зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2014

Құрастырғандар: Петрищенко С.Н.., Оразалиева С.К.. Цифрлық құрылғылар және микропроцессорлар: 5В100200 – Ақпараттық қауіпсіздендіру жүйесі мамандығының студенттері үшін зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулықтар. - Алматы: АЭжБУ, 2013. – 36 б.

Әдістемелік нұсқаулар жұмыс тапсырмасы мен оларды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулардан тұрады. Мұнда логикалық элементтердің, триггерлердің, комбинациялық және тізбектеме құрылғылардың жұмысын, сондай-ақ 8-разрядтық i8085 микропроцессордың ассемблер тілінде программалау негіздері бойынша тәжірибелі түрде зерттеуге арналған сегіз зертханалық жұмыс келтірілген. Ұсынылатын әдебиеттер тізімі және бақылау сұрақтары келтірілген.

Әдістемелік нұсқаулар 5В100200 – Ақпараттық қауіпсіздендіру жүйесі мамандығының студенттеріне арналған.

Без. – 37, кесте – 18 , әдеб. көрсеткіші – 8 атау.

Пікір беруші: доцент С.А. Калиева

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2013 жылғы жиынтық жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2014 ж.

Кіріспе

Ұсынылып отрыған әдістемелік нұсқаулық екі бөлімнен тұрады: бірінші бөлім интеграциялау дәрежесі кіші және орташа цифрлық құрылғылардың жұмысын зерттеуге арналған, ал екінші бөлім i8085 микропроцессордың құрылысына және ассемблер тілінде бағдарламалауға арналған.

Бірінші бөлімді орындау кезінде студент Degem Systems фирмасының PU – 2000 стендтерінде практикалық өлшеулер жүргізумен қатар Electronics Workbench бағдарламалық ортасында зерттелетін цифрлық құрылғыларды модельдеу арқылы виртуалдық тәжірибелер жүргізеді.

Екінші бөлім i8085 микропроцессоры негізінде құрылған микрокомпьютердің құрылымын зерттеуге және ассемблер тілінде бағдарламалаудың қарапайым есептерін шешуге байланысты. Бұл мақсатта Degem Systems фирмасының стендтік құрал-жабдықтары қолданылады. Соңғы жұмыста микропроцессорда программа бұйрықтарын орындау кезінде болатын динамикалық процестерді зерттеу үшін оның симуляторы қолданылады.

Оқу зерттеулерді әртүрлі ұйымдастыру түрлері оқып үйренетін цифрлық электрониканың элементтері мен құрылғыларының теориясы бойынша студенттердің терең білім алуын қамтамасыз етеді және де оларда практикалық және модельдеу жұмыстары бойынша практикалық тәжірибенің қалыптасуына ықпал етеді.

Оқу зерттеулерін практикалық және де виртуалдық тәжірибелер жүргізу түрінде орындау зертханалық құралдар жеткіліксіз болғанда да, зертханалық сабақтарды ұйымдастыру мүмкіндігін береді. Бұл жағдайда оқу тобы студенттерінің бір бөлігі тәжірибенің практикалық бөлімін орындап, ал екінші бөлігі виртуалдық зерттеулер жүргізі алады, кейін топтар өзара алмасады.

Орындалған оқу зерттеулері бойынша студенттер есептеме дайындауы қажет. Есептемеде зерттеу сұлбалары, өлшенген және есептелген деректер, сызбалар, зерттелетін элементтің немесе құрылғының параметрлері, орындалған тәжірибелер нәтижесі бойынша қорытындылар және бақылау сұрақтарына қысқаша жауаптар болуы керек.

1 Зертханалық жұмыс №1. Комбинациялық логикалық сұлбалардың жұмысын зерттеу

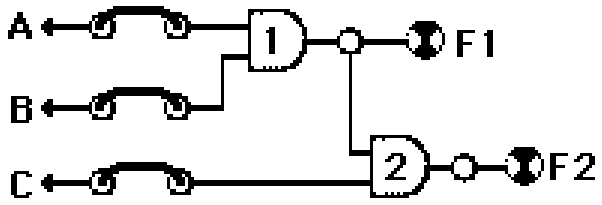
Жұмыстың мақсаты: әр типті логикалық элементтердің жұмысын зерттеу, қарапайым логикалық функцияларды іске асыру.

Жұмыстың тапсырмасы:
– логикалық элементтерді зерттеу;
– логикалық функцияларға шындық кестесін құру;
– логикалық функцияларды ышамдау.

1.3 Жұмысты орындау реті

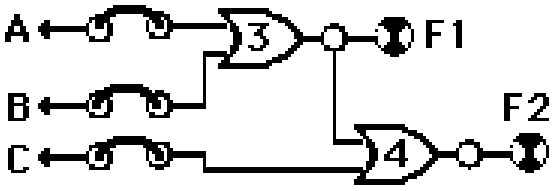
1.1.1 PU-2000 оқу стендін алдын ала Е-131 (1.1.1–1.1.6 баптары үшін) және Е-132(1.1.7-1.1.12 баптары үшін) баспа платаларын орналастыру арқылы жұмысқа дайындау.

1.1.2 ЕВ-131 платасын зертханалық стендке орнату, 1.1 суретіндегі сұлбаны жинау және ЖӘНЕ логикалық элементінің (логикалық көбейту) жұмысын F_1 мен F_2 функциялары үшін шындық кестесін құрып зерттеу.



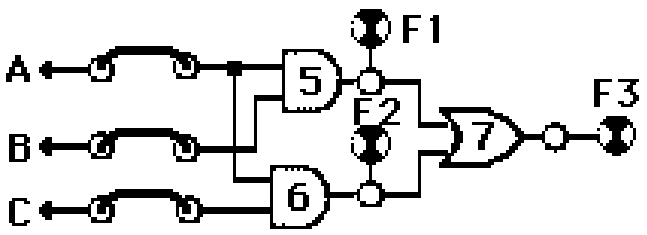
1.1 сурет – Логикалық көбейтудің жұмыс сұлбасы

1.1.3 1.2 суретіндегі сұлбаны жинап, логикалық НЕМЕСЕ элементінің (логикалық қосу) жұмысын F_1 мен F_2 функциялары үшін шындық кестесін құрып зерттеу.

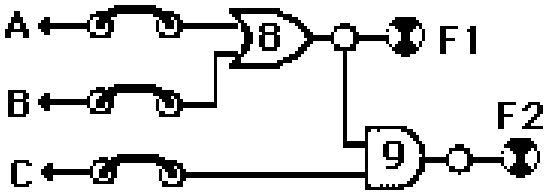


1.2 сурет - Логикалық қосудың жұмыс сұлбасы

1.1.4 1.3 және 1.4 суреттеріндегі сұлбаларды жинап, олардың жұмысын F_1 ,F_2 және F_3 функциялары үшін шындық кестесін құрып зерттеу.

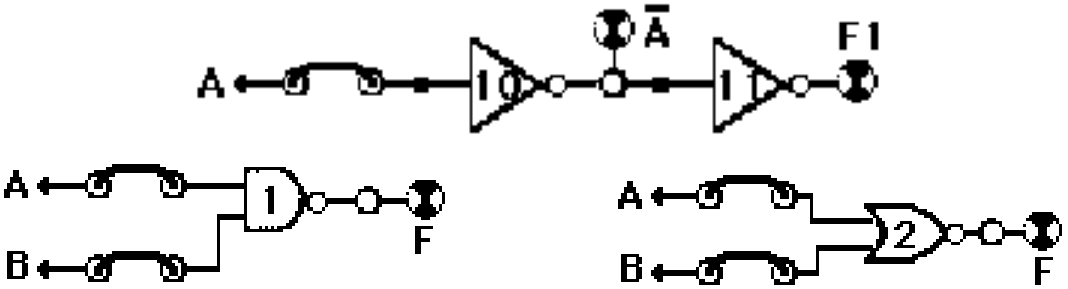


1.3 сурет - F_1, F_2 және F_3 логикалық функциялары жұмысының сұлбасы



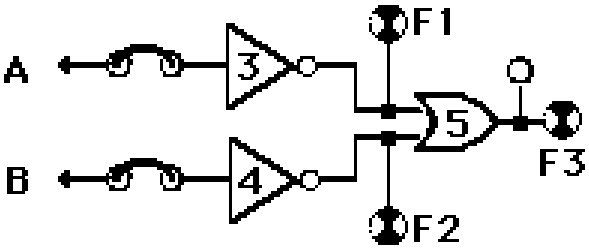
1.4 сурет - F_1 және F_2 логикалық функциялары жұмысының сұлбасы

1.1.5 ЕВ-132 платасын зертханалық стендке орнату және 1.5 суретінде келтірілген ЕМЕС (NOT) логикалық элементінің, екі кірісті ЖӘНЕ-ЕМЕС (NAND), НЕМЕСЕ-ЕМЕС (NOR) элементтерінің жұмысын зерттеу.



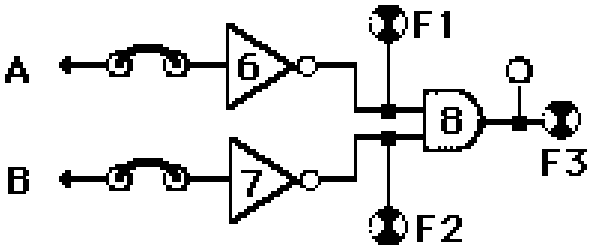
1.5 сурет – ЕМЕС, ЖӘНЕ-ЕМЕС, НЕМЕСЕ-ЕМЕС логикалық элементтерінің жұмыс сұлбалары

1.1.6 1.6 суретінде келтірілген сұлбаның жұмыс логикасын F_3 функциясы үшін шындық кестесін құрып зерттеңіз.



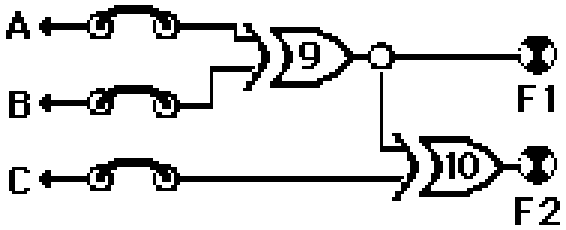
1.6 сурет - F_3 логикалық функциясының сұлбасы

1.1.7 1.7 суретінде келтірілген сұлбаның жұмыс логикасын F_3 функциясы үшін шындық кестесін құрып зерттеңіз.



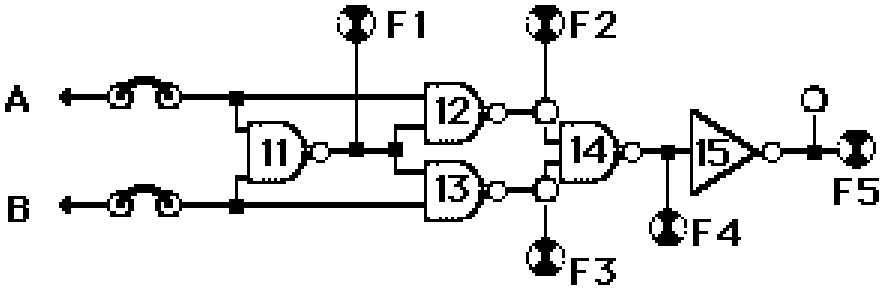
1.7 сурет - F_3 логикалық функциясының сұлбасы

1.1.8 1.8 суретінде келтірілген сұлбаның жұмыс логикасын F_1 және F_2 функциялары үшін шындық кестесін құрып зерттеңіз.



1.8 сурет - F_1 және F_2 логикалық функцияларының сұлбасы

1.1.9 1.9 суретінде келтірілген компаратордың жұмыс логикасын F1, F2, F3, F4 және F5 функциялары үшін шындық кестесін құрып зерттеңіз.



1.9 сурет – Компаратордың жұмыс сұлбасы

1.3 Бақылау сұрақтары

1.2.1 F=A·B·C·D логикалық функцияны іске асыру үшін қанша екі кірісті ЖӘНЕ логикалық элементтері қажет?

1.2.2 F=A+B+C+D+E+F+G+H логикалық функцияны іске асыру үшін қанша үш кірісті НЕМЕСЕ логикалық элементтері қажет?

1.2.3 F=[(A+B)·B]+[(A+B)·C] логикалық функциясы үшін ақиқат кестесін құрып, F функциясын Карно картасы немесе Вейч диаграммасы әдісімен ықшамдаңыз.

1.2.4 F=C·(A+B)+(A+B) логикалық функциясы үшін ақиқат кестесін құрып, F функциясын Карно картасы немесе Вейч диаграммасы әдісімен ықшамдаңыз.

1.2.5 Оқытушының тапсырмасы бойынша стендте зерттелген сұлбалардың біреуінің жұмыс логикасын түсіндіріңіз.

1.2.6 ЖӘНЕ-ЕМЕС және НЕМЕСЕ-ЕМЕС элементтерінің функцияларын базалық логикалық элементтер көмегімен іске асырылу мүмкіндіктерін түсіндіріңіз.

1.2.7 Комбинациялық құрылғылардың сұлбасын синтездеу ретін түсіндіріңіз.

1.2.8 Негізгі және әмбебап базистер дегеніміз не?

2 Зертханалық жұмыс №2. Типтік комбинациялық құрылғылардың жұмысын зерттеу

Жұмыстың мақсаты: дешифраторлар мен мультиплексорлардың жұмысын Electronics Workbench компьютерлік программасының модельдеу жүйесінде зерттеу.

Жұмыстың тапсырмасы:

– дешифратор ықшам сұлбасын Electronics Workbench бағдарламасында құру;

– мультиплексор ықшам сұлбасын Electronics Workbench бағдарламасында құру.

2.1 Жұмысты орындау реті

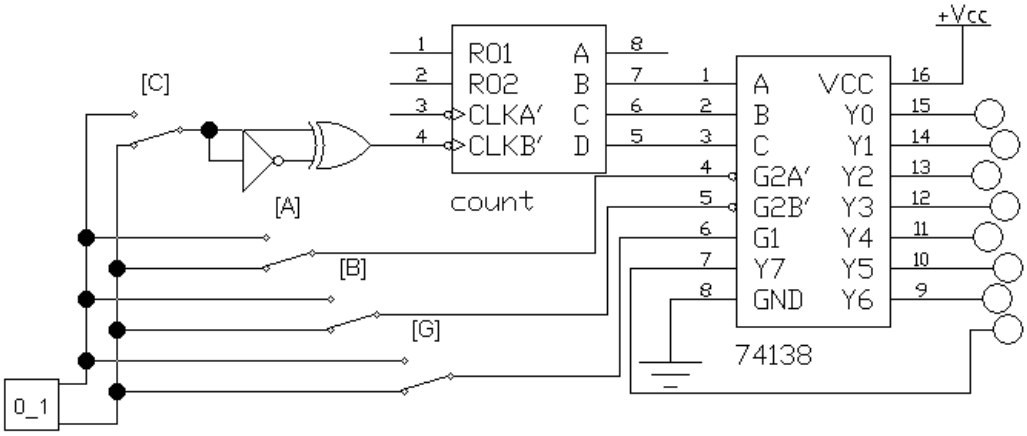
2.1.1 Electronics Workbench компьютерлік бағдарламасын жүктеу.

2.1.2 2.1 суретіндегі 74138 дешифратор ықшам сұлбасының жұмысын зерттеңіз.

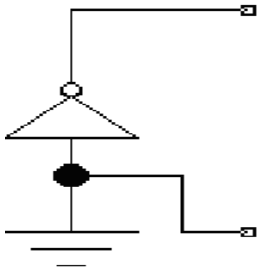
2.1 суретінде көрсетілгендей «0_1» атты логикалық деңгейлер көзін құру үшін 2.2 суретінде келтірілген кіші сұлба қолданылады.

Дешифратордың адрестік кодын беру үшін санауыш (count) қолданылады. Санауыш көмекші құрал болғандықтан, нақты ықшам сұлба орнына шартты санауыш қолданылған.

XOR және NOT элементтерінің көмегімен құрастырылған сұлба бөлігі тетікті әрбір басқан сайын бірлік импульсті қалыптастыратын құрылғы болып табылады.



2.1 сурет – Дешифратор ықшам сұлбасының жұмысын зерттеу

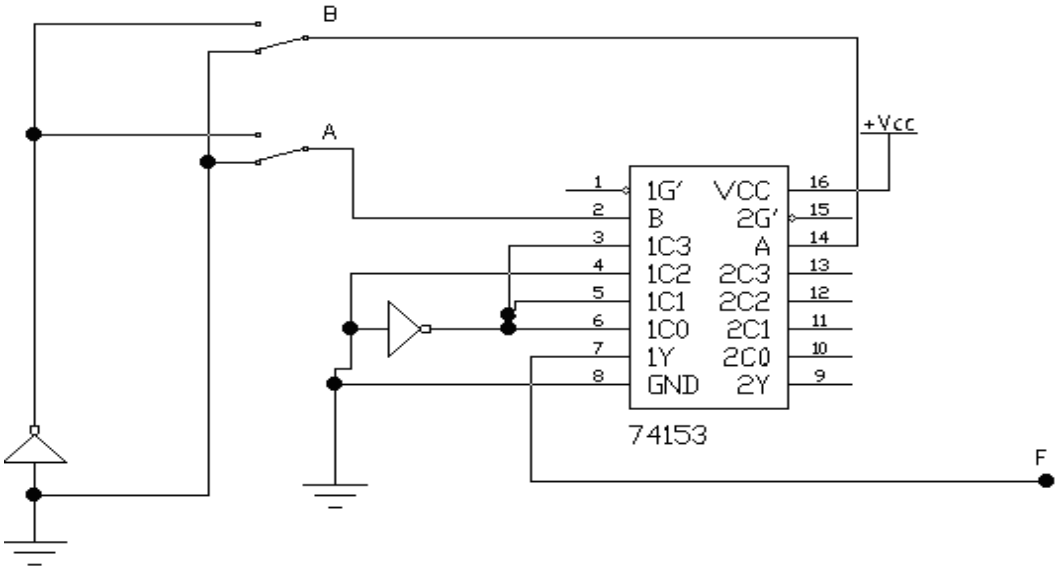


2.2 сурет – «0_1» логикалық деңгейлерді қалыптастыратын кіші деңгей

2.1.3 2.3 суретінде және 2.1 кестесінде келтірілген 74153 мультиплексор ықшам сұлбасын іске асырыңыз.

2.1 кесте

A	B	F1
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

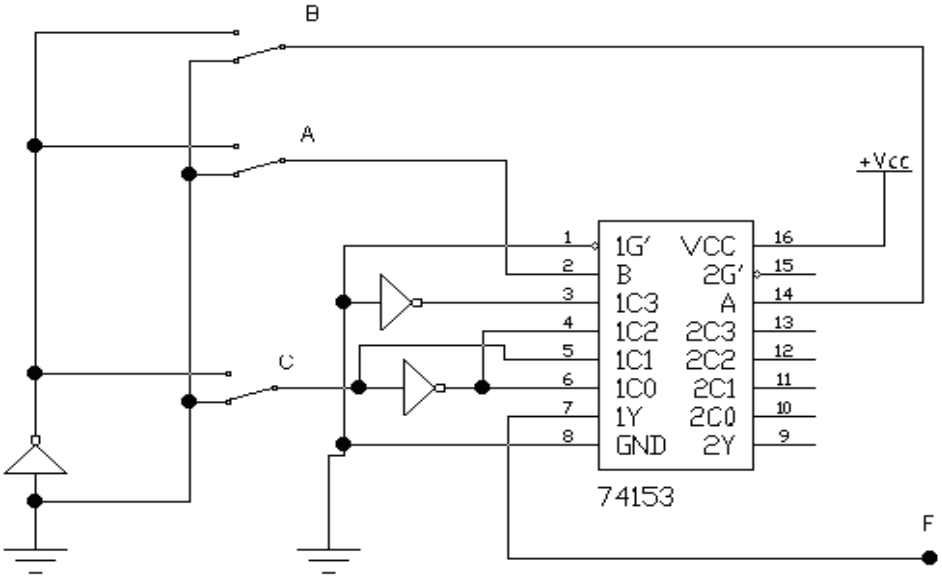


2.3 сурет –Мультиплексорда екі айнымалының функциясын іске асыру сұлбасы

2.1.4 2.4 суретінде және 2.2 кестесінде келтірілген 74153 мультиплексор ықшам сұлбасында үш айнымалы функциясын іске асырыңыз.

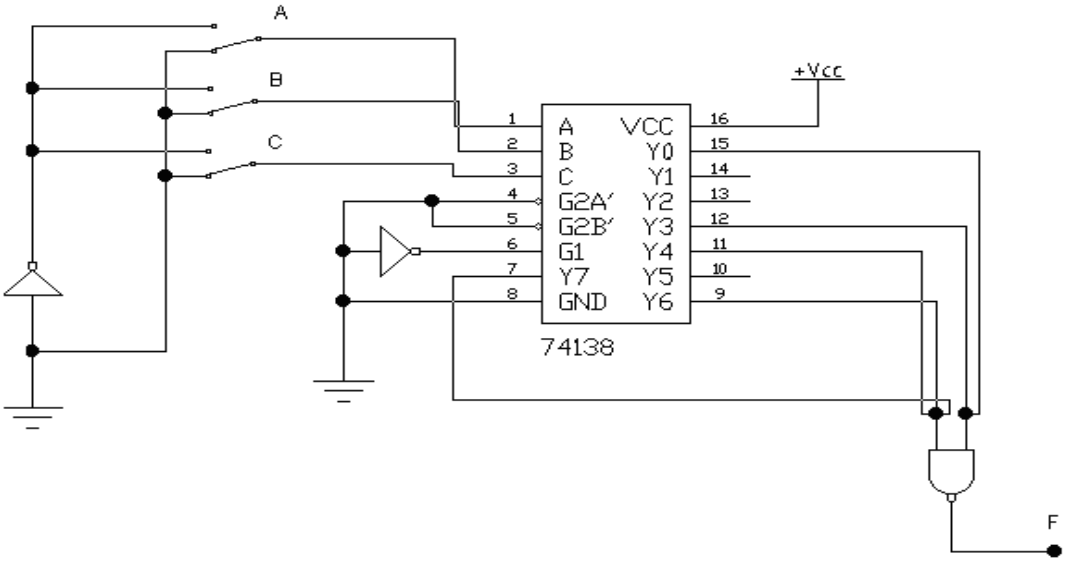
2.2 кесте

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



2.4 сурет – Мультиплексорда үш айнымалының функциясын іске асыру сұлбасы

2.1.5 2.5 суретінде көрсетілгендей 74138 дешифратор ықшам сұлбасында $F = \overline{A}\overline{B}\overline{C} \vee \overline{A}BC \vee A\overline{B}\overline{C} \vee AB\overline{C} \vee ABC$ логикалық өрнегін алдын ала $F = \overline{\overline{\overline{A}\overline{B}\overline{C}} \vee \overline{\overline{A}BC} \vee \overline{\overline{A}B\overline{C}} \vee \overline{A\overline{B}\overline{C}} \vee \overline{ABC}}$ түріне түрлендіру арқылы іске асырыңыз.



2.5 сурет– Дешифраторда берілген логикалық өрнекті іске асыру сұлбасы

2.2 Бақылау сұрақтары

2.2.1 Тура кірісті 2x8 ұйымдастырылған дешифратор жұмысын сипаттаңыз.

2.2.2 Терістелген кірісті 2x8 ұйымдастырылған дешифратор жұмысын сипаттаңыз.

2.2.3 4x1 ұйымдастырылған мультиплексор жұмысын сипаттаңыз.

2.2.4 Үш кірісті тура шығысты толық дешифраторды негізгі базисте логикалық элементтер негізінде синтездеңіз.

2.2.5 Үш кірісті тура шығысты толық дешифраторды ЖӘНЕ-ЕМЕС базисінде логикалық элементтер негізінде синтездеңіз.

2.2.6 Сегіз арналы мультиплексорды негізгі базисте синтездеңіз.

2.2.7 Сегіз арналы мультиплексорды ЖӘНЕ-ЕМЕС базисінде синтездеңіз

2.2.8 8x1 ұйымдастырылған мультиплексор жұмысын сипаттаңыз.

3 Зертханалық жұмыс №3. Триггерлік сұлбалардың жұмысын зерттеу

Жұмыстың мақсаты: әртүрлі типтегі триггерлердің, санауыштардың және ығысу регистрлерінің жұмысын зерттеу.

Жұмыстың тапсырмасы:

– триггерлердің жұмысын зерттеу, ақиқат кестесін толтыру;
– санауыштардың сұлбасын жинау, ақиқат кестесін толтыру;
– регистрлердің сұлбасын жинау, ақиқат кестесін толтыру

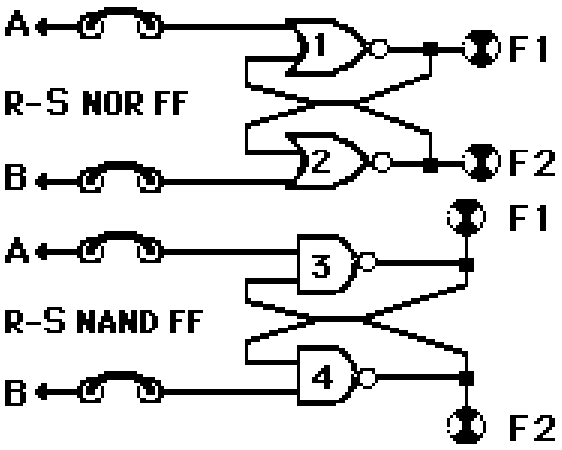
3.1 Жұмысты орындау реті

3.1.1 PU-2000 оқу стендін алдын ала E-133 баспа платасын орналастыру арқылы жұмысқа дайындау.

3.1.2 Платада 3.1 суретіндегі қажетті сұлбаны табу және RS-триггердің екі типі үшін:

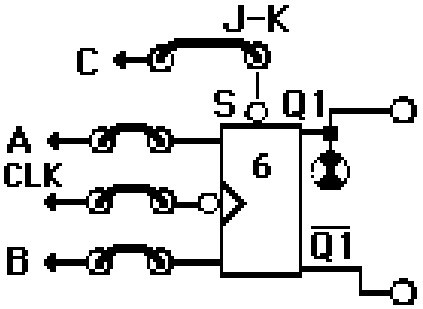
а) НЕМЕСЕ-ЕМЕС логикасында құрылған тура кірісті;

б) ЖӘНЕ-ЕМЕС логикасында құрылған терістелген кірісті ауысу кестесін құрып жұмысын зертеу.



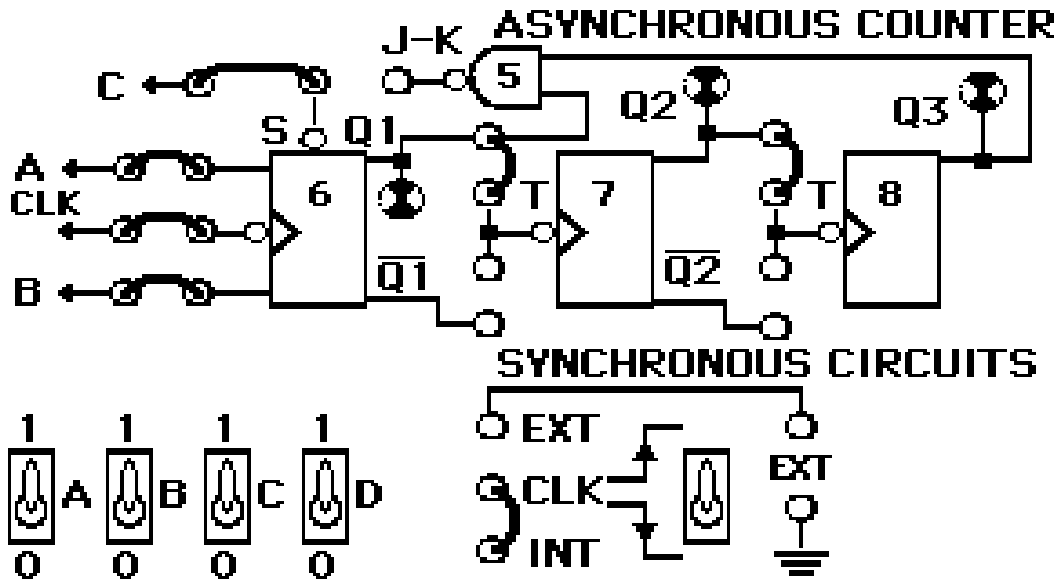
3.1 сурет – Екі типтегі триггерлердің жұмысын зерттеу сұлбалары

3.1.3 3.2 суретінде келтірілген JK-триггердің ауысу кестесін құрып жұмысын зерттеу.



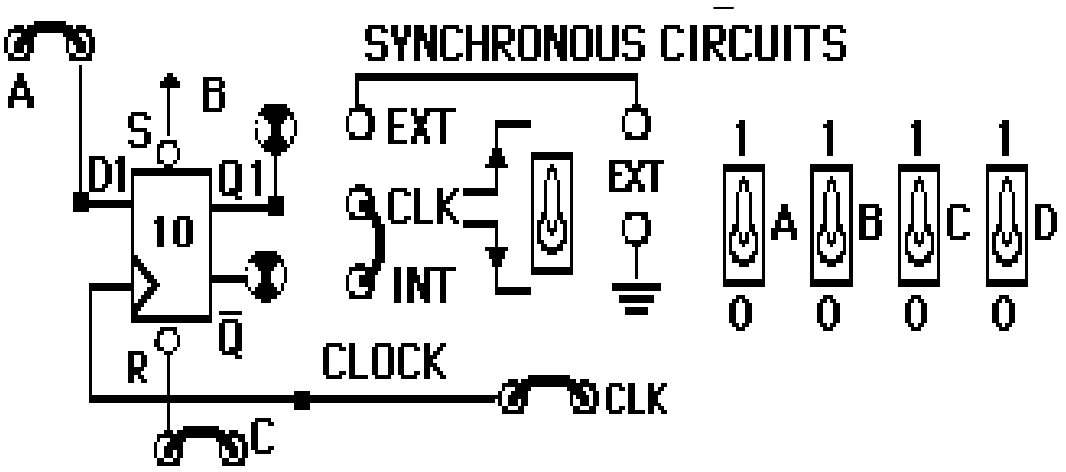
3.2 сурет- JK-триггердің жұмысын зерттеу сұлбасы

3.1.4 Платада 3.3 суретінде келтірілген Т-триггері тәртібінде жұмыс істейтін JK-триггерлері негізінде құрылған асинхрондық санауыш сұлбасын табыңыз. Санауышты қосындылау, азайту тәртіптерінде және $К_с$ = 5 үшін зерттеңіз.



3.3 сурет – $К_с = 5$ үшін санауыш жұмысын зерттеу сұлбасы

3.1.5 3.4 суретінде келтірілген D-триггердің жұмысын ауысу кестесін құрып зерттеңіз.



3.4 сурет - D-триггердің жұмысын зерттеу сұлбасы

3.1.6 Ығысу регистрінің жұмысын зерттеу үшін 3.5 суретіндегі сұлбаны пайдаланамыз. Ол үшін алдын ала A, C және CLK орындарында тұйықтағыш қоямыз.

Тәжірибе жүргізген кездегі әрекеттердің реті келесідей:

а) A ауыстырып қосқышын 0-ге орнатыңыз, ал B және C ауыстырып қосқыштарын 1-ге орнатыңыз;

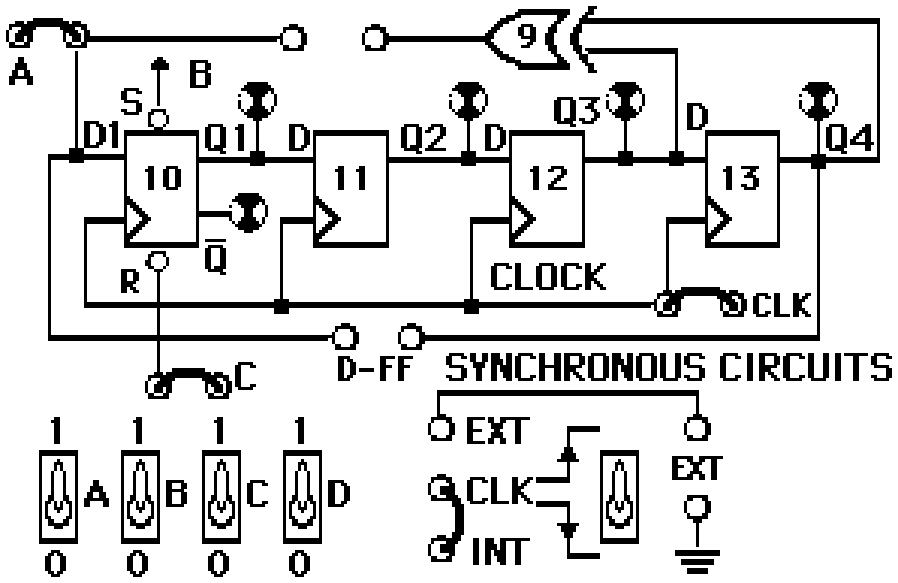
б) триггерлерді 0 күйіне келтіру үшін бірнеше тактілік импульс беру қажет;

в) А ауыстырып қосқышын 1-ге орнатып бір тактылық импульс беріңіз;

г) А ауыстырып қосқышын 0-ге орнатып төрт тактылық импульс беріңіз;

д) А ауыстырып қосқышын 1-ге орнатып төрт тактылық импульс беріңіз;

е) А ауыстырып қосқышын 0-ге орнатып төрт тактылық импульс беріңіз.



3.9 сурет – Ығысу регистрінің жұмысын зерттеу сұлбасы

3.2 Бақылау сұрақтары

3.2.1 Терістелген кірісті асинхрондық RS-триггердің кірісіне S=R=0 сигналдары берілді. Кейін бұл сигналдар S=R=1 өзгертілді. Триггер қандай күйде болады?

3.2.2 Триггерлердің динамикалық және статикалық басқарылу түрлерінің айырмашылығы неде?

3.2.3 JK-триггерден қалай T-триггер алуға болады?

3.2.4 Тура кірісті асинхрондық RS-триггердің кірісіне S=R=1 сигналдары берілді. Кейін бұл сигналдар S=R=0 өзгертілді. Триггер қандай күйде болады?

3.2.5 Тура кірісті асинхрондық триггердің сұлбасын NAND элементтерінде құрыңыз.

3.2.6 D-триггерден қалай T-триггер алуға болады?

3.2.7 Терістелген кірісті асинхрондық триггердің сұлбасын NOR элементтерінде құрыңыз.

3.2.8 JK-триггерден қалай D-триггер алуға болады?

4 Зерханалық жұмыс № 4. Ақырғы автоматтардың жұмысын зерттеу

Жұмыстың мақсаты: RS-триггерді NAND логикалық элементтерінде құру, D-триггердің жұмысын санау тәртібінде зерттеу, сондай-ақ ығысу регистрлері мен санауыштардың ықшам сұлбасын зерттеу.

Жұмыстың тапсырмасы:

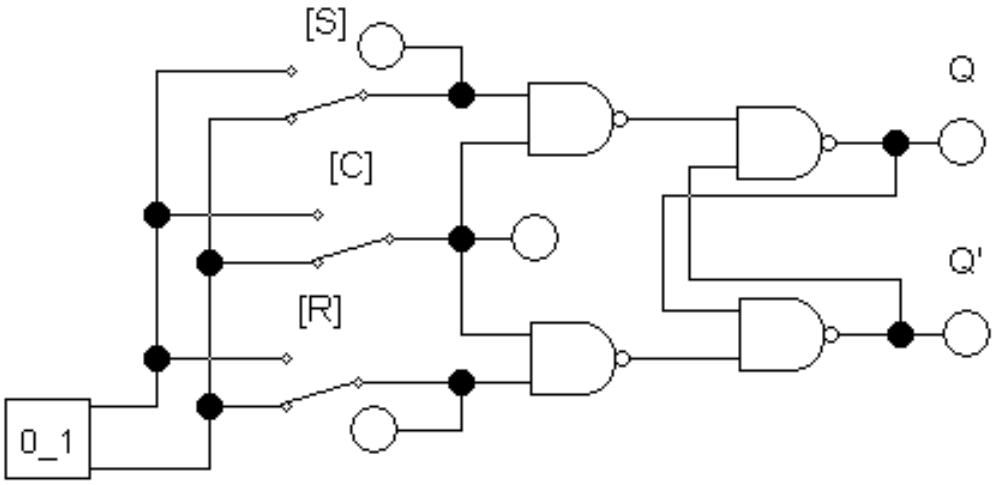
– санау тәртібінде D–триггердің жұмысын зерттеу, ақиқат кестесін толтыру;

– реверсивтік санауыштың жұмысын зерттеу, ақиқат кестесін толтыру.

4.1 Жұмысты орындау реті

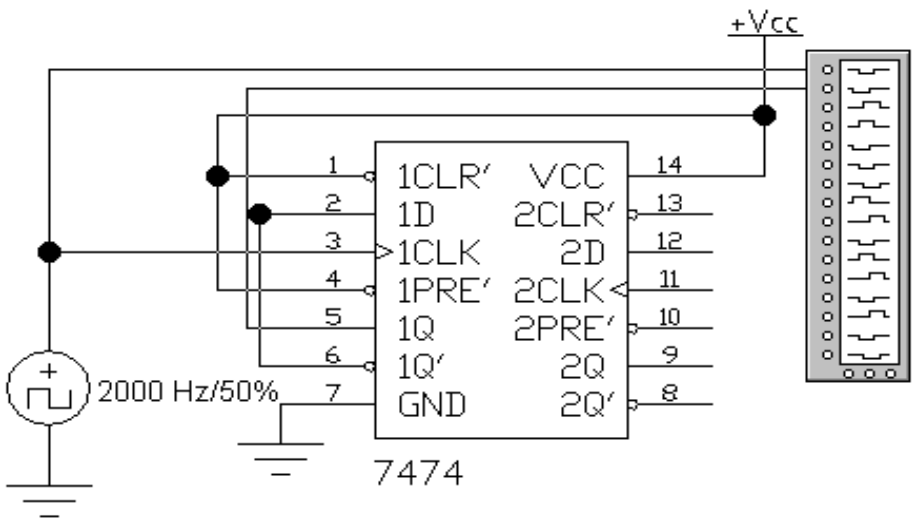
4.1.1 Electronics Workbench компьютерлік бағдарламасын жүктеу.

4.1.2 4.1 суретіндегідей синхрондық RS-триггерді NAND логикалық элементтері негізінде құрып, сұлбасын зерттеу.



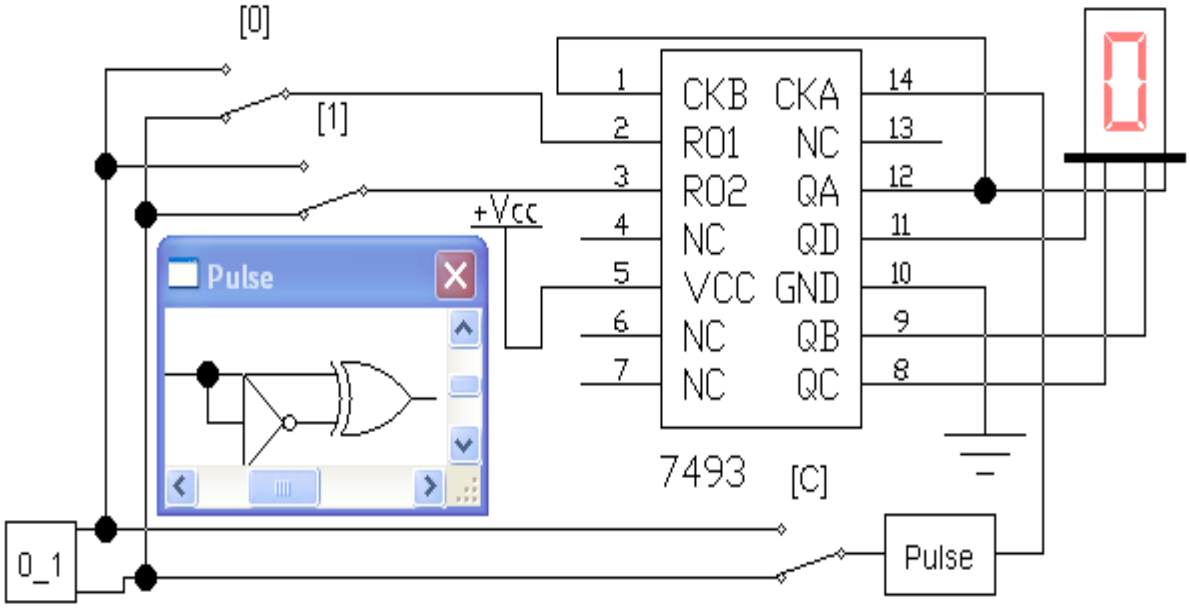
4.1 сурет – Синхрондық RS-триггердің жұмысын зерттеу сұлбасы

4.1.3 4.2 суретінде көрсетілгендей D–триггердің терістелген шығысын ақпараттық кіріспен жалғап санау тәртібінде (Т-триггер) жинаңыз. Триггердің жұмысын логикалық анализатор көмегімен талдаңыз және нәтижені көшіріп алыңыз.



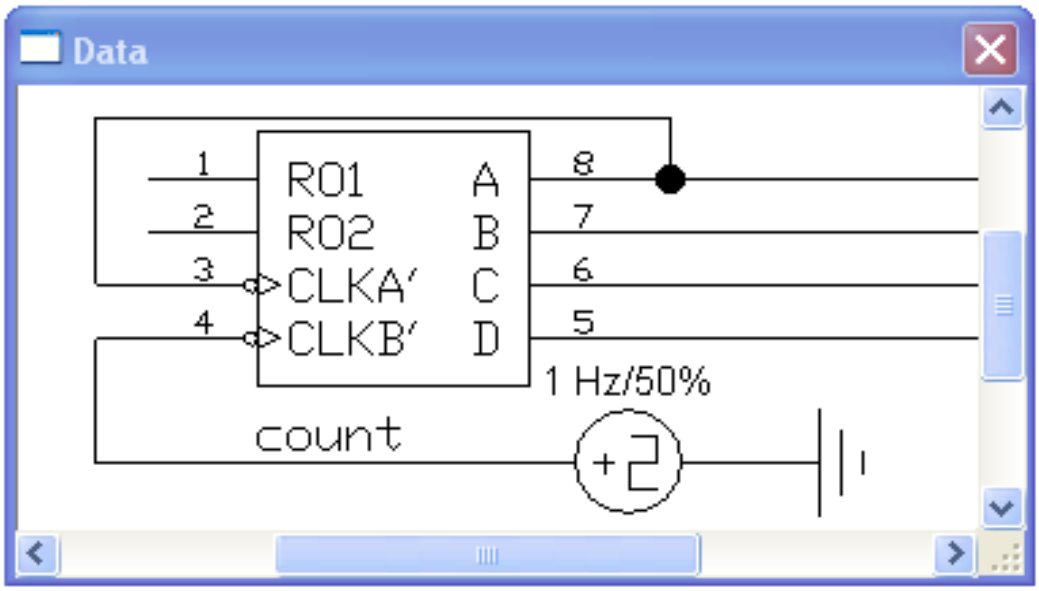
4.2 сурет - Санау тәртібінде D–триггердің жұмысының сұлбасы

4.1.4 4.3 суретінде көрсетілгендей санауыш сұлбасын жинаңыз. С тетігі көмегімен тактылық сигналдарды беру арқылы оның жұмысын зерттеңіз. R01 және R02 шығыстарындағы сигналдардың тағайындалуын тексеріңіз.



4.3 сурет – Санауыш жұмысының сұлбасын зерттеу

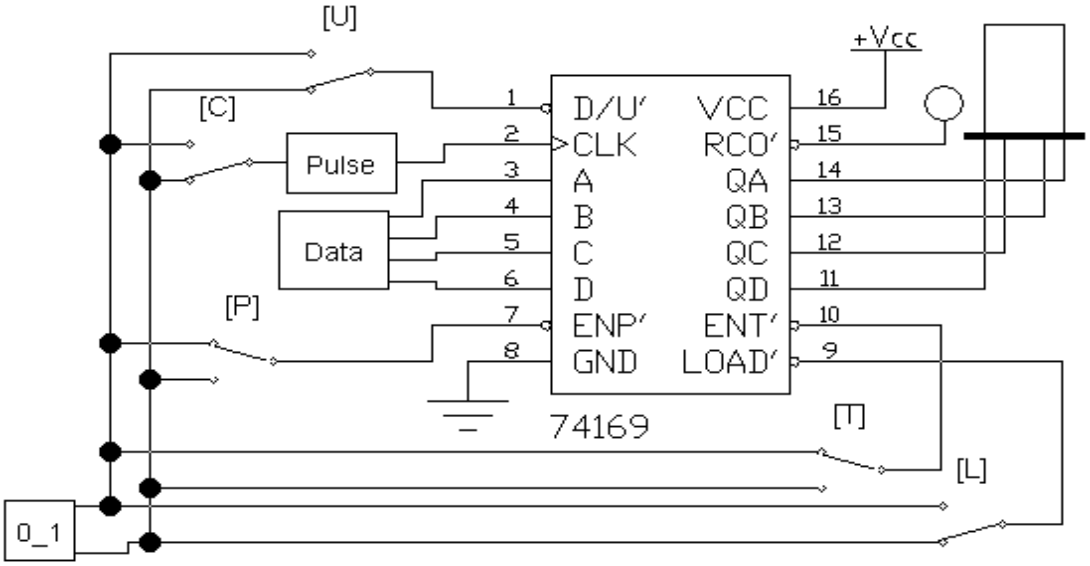
4.1.6 4.4 суретінде келтірілген жиілігі 1 Hz генератор мен санауышты біріктіретін «Data» кіші сұлбаны келесі тәжірибелерде деректер көзі ретінде қолданыңыз.



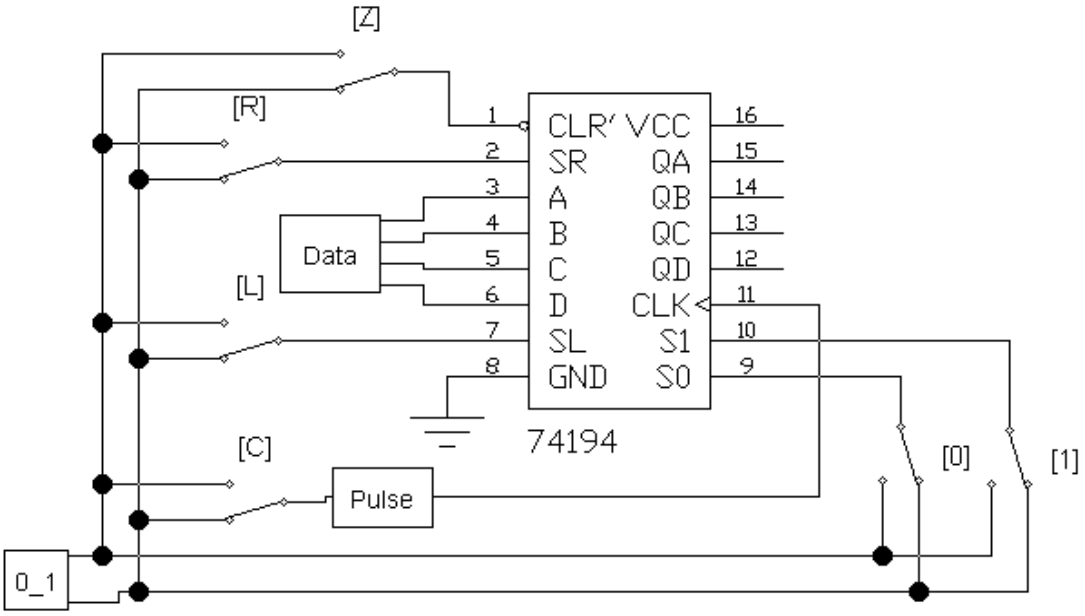
4.4 сурет – «Data» кіші сұлба

4.1.7 4.5 суретінде көрсетілгендей 74169 реверсивтік санауыштың жұмыс тәртіптерін зерттеу үшін сұлбаны жинаңыз. Оның жұмыс тәртіптерін талдаңыз.

4.1.8 4.6 суретінде көрсетілгендей 74194 әмбебап санауыштың жұмыс тәртіптерін зерттеу үшін сұлбаны жинаңыз. Оның жұмыс тәртіптерін талдаңыз.



4.5 сурет – Реверсивтік санауыштың жұмысын зерттеу сұлбасы



4.6 сурет – Әмбебап санауыштың жұмысын зерттеу сұлбасы

4.2 Бақылау сұрақтары

4.2.1 Регистрге ақпаратты тізбектей енгізу принципі.
4.2.2 Регистрге ақпаратты параллель енгізу принципі.
4.2.3 Қосындылаушы санауыштың жұмыс істеу принципі.
4.2.4 Азайтушы санауыштың жұмыс істеу принципі
4.2.5 Реверсивтік санауыштың жұмыс істеу принципі.
4.2.6 Ығысу регистрлері не үшін қажет?
4.2.7 Санауыштың санау коэффициенті дегеніміз не?
4.2.8 $К_с$ = 8 екілік санауышты қалай құруға болады? Уақыттық диаграммаларды салыңыз.

5 Зертханалық жұмыс №5. Intel 8085 микропроцессоры негізінде микрокомпьютерді оқып үйрену

Жұмыстың мақсаты: ЕВ-151 платасында орналасқан микрокомпьютердің құраушыларының жұмысымен танысу және оқып үйрену.

Жұмыстың тапсырмасы:
– микрокомпьютер құраушыларын талдау;
– логикалық есепті шешу алгоритмін құрастыру.

5.1 Жұмысты орындау реті

5.1.1 5.1 суретінде көрсетілген сұлбаны зерттеңіз.
5.1.2 ЕВ-151 платасын жұмыстық күйге келтіру үшін 5.1 суретінде көрсетілгендей байланыстарды орнату қажет.

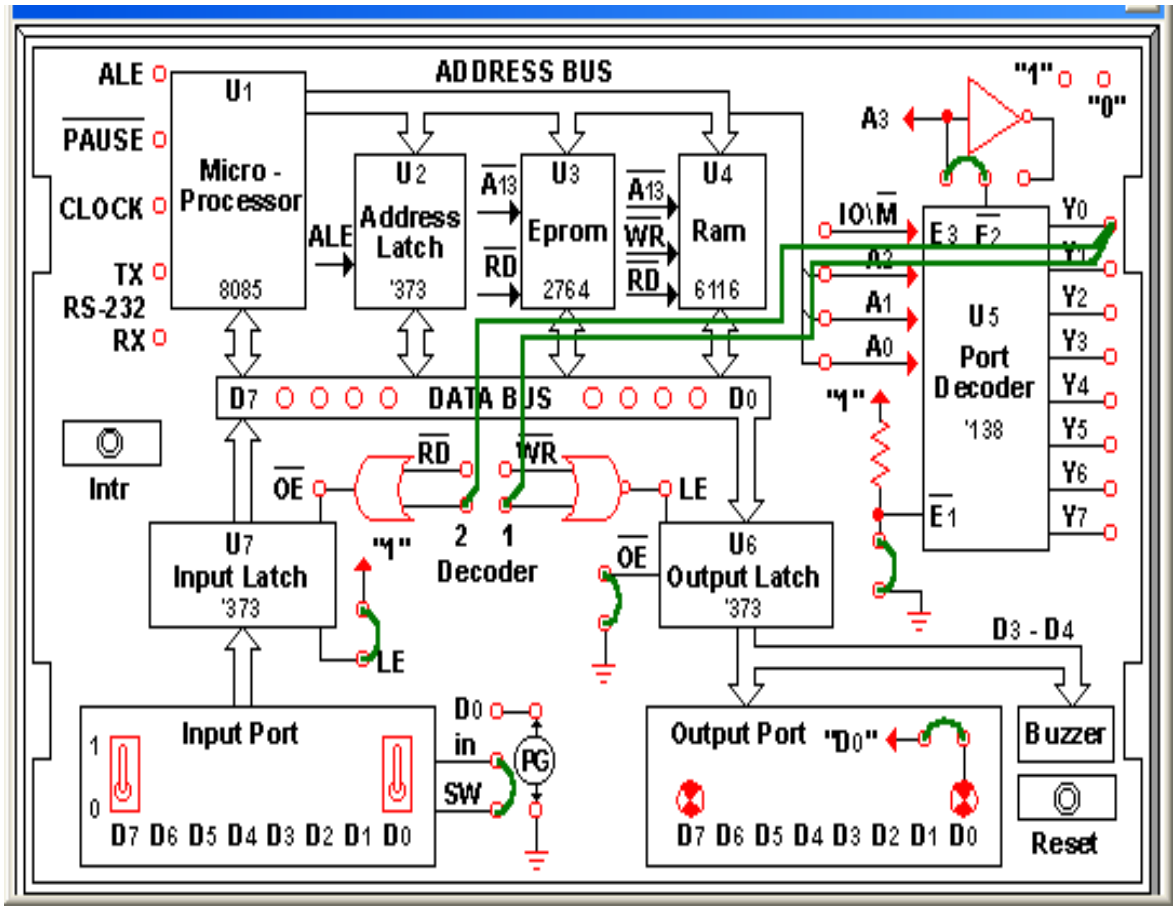
5.1.3 ЕВ-151 платасында қажетті бағдарламаны орындау үшін:

а) қажетті бағдарламаның нөмірін екілік кодта D6-D0 енгізу портының ауыстырып қосқышында орнату қажет;

б) D7 ауыстырып қосқышын «1» күйіне қою керек;

в) RESET тетігін басу;

г) D7 ауыстырып қосқышын «0» күйіне қою қажет.



5.1 сурет – Микрокомпьютердің сұлбасы

5.1.4 №1 бағдарламасын (код 0000001) 5.1.3. бабына сәйкес орындауға жіберіңіз. Бұл орындау 0 Енгізу портының D7-D0 ауыстырып қосқыштарының күйін 0 Енгізу портының D7-D0 жарық диодтарында қайталауға мүмкіндік береді. Мұны D0-D7 кіріс ауыстырып қосқыштарының күйін өзгерту арқылы тексеруге болады.

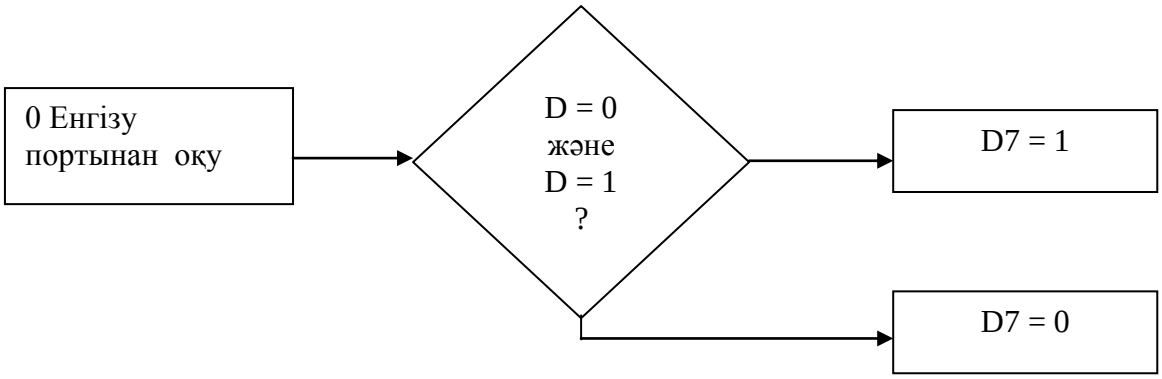
5.1.5 0 Енгізу портының D7-D0 ауыстырып қосқыштарының күйінің кері кодын 0 Енгізу портының D7-D0 жарық диодтарында алу үшін №2 бағдарламасын (код 0000010) іске қосып нәтижені бақылау қажет.

5.1.6 №3 бағдарламасын (код 0000011) іске қосыңыз. Бұл бағдарлама 0 Енгізу портының ауыстырып қосқыштарынан ақпаратты оқуға және оларды циклді түрде солға төрт орынға ығыстыруға мүмкіндік береді. Осы тәжірибені орындап шыққан деректерді 5.1 кестесіне толтырыңыз.

5.1 кесте

Кіріс деректер	Шығыс деректер
11110000	
00001111	

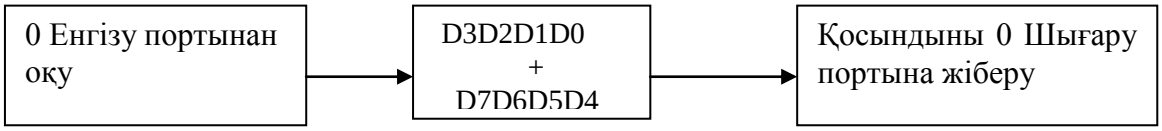
5.1.7 №4 бағдарламасын (код 0000100) іске қосыңыз. Бұл бағдарлама логикалық есепті шешеді. Оның блок сұлбасы 5.2 суретінде келтірілген.



5.2 сурет – Логикалық есепті шешу алгоритмі

D0 және D1 әртүрлі комбинациялары үшін ақиқат кестесін толтырыңыз және берілген функцияны іске асыратын логикалық элементтің типін анықтаңыз.

5.1.8 №5 бағдарламасын (код 0000101) іске қосыңыз. Бұл бағдарлама 5.3 суретінде келтірілген блок сұлбаға сәйкес арифметикалық есепті шешеді.



5.3 сурет – Арифметикалық есепті шешу алгоритмі

Қолмен оқытушының тапсырмасымен бірнеше екі төрт разрядтық екілік сандарды қосып, 0 Енгізу портының разрядтарына кезекпен енгзіп, алынған нәтижені 0 Шығару портынан бақылау қажет.

5.1.9 №6 бағдарламасын (код 0000110) іске қосыңыз. Бұл бағдарлама үзілістерді өңдейді, яғни ол деректердің таратылуын екі секундқа кідіртеді.

0 Енгізу портының ауыстырып қосқыштарын 5.2 кестеге сәйкес оқытушы көрсеткен бір күйге орнатыңыз. Деректер 2 Шығару портына үзіліс тетігін басқан соң екі секундтан кейін берілетініне көз жеткізіңіз.

5.2 кесте

Тәжірибе №	Кіріс деректер 7654·3210	Шығыс деректер 7654*3210
1	1010·1010	1010·1010
2	0101·0101	0101·0101
3	1100·1100	1100·1100
4	0011·0011	0011·0011

5.1.10 №7 бағдарламасын (код 0000111) іске қосыңыз. Бұл бағдарлама 0 Енгізу портының ауыстырып қосқыштарының күйін оқиды, алынған екілік сигналды 5.3 кестеге сәйкес тоналдық дыбыстық сигналды құру үшін қолданылады.

5.3 кесте

Тәжірибе №	Кіріс деректер	Период, мкс	Жиілік, кГц
1	00000000	123	8,13
2	00000001	123	8,13
3	00000011	170	5,88
4	00000111	270	3,7
5	00001111	465	2,15
6	00011111	840	1,19
7	00111111	1600	0,6
8	01111111	3050	0,3
9	11111111	6300	0,2

Ауыстырып қосқыштарды 5.3 кестесінде келтірілген орындарға қойып әртүрлі тоналдық сигналдар құрылатынын белгілеңіз.

5.1.11 №8 бағдарламаны іске қосыңыз (код 00001000). Бұл бағдарлама 0 Енгізу портының ауыстырып қосқыштарының орындарын оқып дыбыстық құрылғыға (зуммерге) үш үзілістен кейін жібереді.

Ауыстырып қосқыштар орындарының кез келген комбинациясын таңдап алыңыз. Үзіліс тетігін басыңыз. Ауыстырып қосқыштардың екінші комбинациясын таңдап алыңыз. Үзіліс тетігін басыңыз. Ауыстырып қосқыштардың үшінші комбинациясын таңдап алыңыз. Үзіліс тетігін басыңыз. Енді сіз үш дыбыстан құрылған әуенді ести аласыз.

Қателер болмас үшін үзіліс тетігін бір секундтан артық басып тұрмаңыз. Сондай-ақ Шығару портының мәніне тетікті әрбір басқан сайын көңіл бөліңіз.

Бұл әрекеттерді ауыстырып қосқыштардың басқа мәндері үшін де қайталаңыз.

5.2 Бақылау сұрақтары

5.2.1 Деректер шинасы мен адрестер шинасында қанша жалғану сымдары бар?

5.2.2 Адрестік шина қанша адрес таңдай алады?

5.2.3 Деректердің ішкі және сыртқы жадысының айырмашылығы неде?

5.2.4 Микропроцессор қандай негізгі функцияларды орындайды?

5.2.5 Микрокомпьютер қандай негізгі бөліктерден тұрады?

5.2.6 Енгізу порты қандай құрылғылармен жалғанған: жады, орталық процессор, шығару порты?

5.2.7 Шығару порты қандай құрылғылармен жалғанған: жады, орталық процессор, енгізу порты, шығару құрылғысы (цифрлы аналогтық түрлендіргіш, жарық диодтар және реле)?

5.2.8 Енгізу порты 3 порты секілді жұмыс жасау үшін не істеу қажет?

5.2.9 Тұрақты жадыға қорғалған бағдарламаны іске қосу алгоритмін келтіріңіз.

5.2.10 i8085 микропроцессоры қандай негізгі бөліктерден тұрады және олардың тағайындалуы?

5.2.11 Екі сегіз разрядтық 100101000 және 11011001 екілік сандарды арифметикалық қосу амалын орындаңыз.

5.2.11 Екі сегіз разрядтық 100101000 және 01011101 11011001 екілік сандарды арифметикалық азайту амалын орындаңыз.

5.2.12 Келесі ақиқат кестесі бар логикалық элементтің типін анықтаңыз:

X2	X1	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

6 Зертханалық жұмыс №6. Есептерді ассемблерде бағдарламалық шығару

Жұмыстың мақсаты: ЕВ-152 платасын ЕВ-151 платасына жалғауды оқып үйрену, i8085 микропроцессордың регистрлері мен жады ұяшықтарын қарап өзгертуді үйрену, микрокомпьютерде қарапайым бағдарламаларды орындау.

Жұмыстың тапсырмасы:

– i8085 микропроцессордың регистрлерінің құрамын өзгерту;

– жады ұяшықтарының құрамын өзгерту;

– санның кері кодын санайтын және есептеу нәтижесін сақтайтын бағдарламаны құрып орындау;

– ANA M, ORA M логикалық амалдарын орындауға арналған бағдарламаны орындау.

6.1 Жұмысты орындау реті

6.1.1 ЕВ-152 платасын ұзын сымдарды пайдалана отырып, келесі ретпен жалғаңыз:

a) +12 V. EB-152 - +12 V. PU-2000;
b) + 5 V. EB-152 - + 5 V. PU-2000;
c) -12 V. EB-152 - -12 V. PU-2000;
d) GND EB-152 - Ground PU-2000;
e) (S1) ауыстырып қосқышын KB+DISP жағдайына Sig.ANAL/KB+DISP орнатыңыз;
f) ЕВ-152 платасының TX клеммасын ЕВ-151 платасының RX клеммасымен жалғаңыз;
g) ЕВ-152 платасының RX клеммасын ЕВ-151 платасының TX клеммасымен жалғаңыз.

6.1.2 ЕВ-152 платасының дисплейі EbHt көрсетуі қажет.

6.1.3 ЕВ-151платасындағы Reset тетігін басып жіберіңіз. Егер барлығы дұрыс жұмыс істесе, онда ЕВ-152 платасының дисплейі Eb-151 мәнін көрсетеді.

6.1.4 Көлемі 8 Кбайт ТЕСҚ құрамына кіретін басқарушы бағдарламаның бірнеше адрестерін қарастырыңыз. Ол үшін MEM тетігін басып, мысалы 1000 H адресін теріңіз. ENTER тетігін басқан соң адрестің сол жағында 0E H ұяшығының мәндері шығады. ENTER тетігін қайталап басқан соң 1001 H адресі бойынша келесі ұяшықтың мәндері шығады.

Адрестері (0000H-1FFFH) аумағында және 6.1 кестесінде келтірілген бірнеше ұяшықтарды қарастырып жазып алыңыз.

6.1 кесте

Жады ұяшықтарының адрестері									
0889H	088AH	088BH	088CH	088DH	1F27H	0988H	0B24H	018CH	009CH

6.1.5 ШЕСҚ жады ұяшықтарына 6.2 кестесінде келтірілген адрестер мен деректерді жазыңыз. Ол үшін MEM тетігін басып, қажетті адресті енгізіп, ENTER тетігін басыңыз және деректерді енгізіңіз. ENTER тетігін басыңыз және деректерді келесі адреспен енгізіңіз және т.б.

6.2 кесте

Адрес	2100H	2101H	2102H	2103H	2104H	21005H
Деректер	AA	AB	AC	AD	AE	AF

Деректерді ШЕСҚ-на жазған соң бұл ұяшықтарды жоғарыда келтірілген алгоритм бойынша қарастырып шығыңыз.

6.1.6 6.3. кестесінде келтірілген бағдарламаны жазыңыз, ол үшін:
a) EB-151 платасында RESET тетігін басыңыз;
b) EB-152 платасында MEM тетігін басыңыз;
c) 2100H адресін енгізіңіз;
d) ENTER тетігін басыңыз.

6.3 кесте

Адрес	Машиналық код	Мнемокод
2100	3F	MVI A, FFH
2101	FF	
2102	FF	RST 7

Бағдарламаны орындау үшін GO тетігін басыңыз, бағдарламаның бастапқы адресін енгізіңіз. ENTER тетігін басыңыз. A регистрінде жазылған FFH санын қараңыз, ол үшін REG және 1 тетіктерін басу қажет.

6.1.7 6.4 кестесінде келтірілген санның кері кодын санайтын және есептеу нәтижесін сақтайтын бағдарламаны енгізіп орындаңыз.

6.4 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	3AH	LDA	2130H	2130H адресінен деректерді жүктеу
2101H	30H			
2102H	21H			
2103H	2FH	CMA		Санның кері коды
2104H	32H	STA	2131H	2131H адрес бойынша сақтау
2105H	31H			
2106H	21H			
2107H	FFH	RST7		Басқарушы бағдарламаға қайту

Бастапқы мәндер мен нәтижелер 6.5 кестесіне сәйкесті енгізіледі.

6.5 кесте

2130H	00H	3EH	C9H	FAH	1EH
2131H					

6.1.8 6.6 кестесінде келтірілген бағдарламаны 6.5 кестесіндегі бастапқы деректерді пайдалана отырып, енгізіңіз және орындаңыз.

6.6 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	21H	LXI H	2130	2130H адресінен деректерді жүктеу
2101H	30H			
2102H	21H			

2103H	7FH	MOV A,M		Деректерді оқу
2104H	2FH	CMA		Санның кері коды
2101H	23H	INX H		HL-де санды 1 санына арттыру
2102H	77H	MOV M,A		Деректерді сақтау
2103H	FFH	RST7		Басқарушы бағдарламаға қайту

6.1.9 Екі санды 6.7 кестесінде келтірілген бағдарлама бойынша және 6.8 кестесіндегі бастапқы мәндерді пайдалана отырып, қосуды орындаңыз.

6.7 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	21H	LXI H	2130H	
2101H	30H			
2102H	21H			
2103H	7EH	MOV A,M		Бірінші санды оқу
2104H	23H	INX H		
2105H	86H	ADD M		Екінші санды қосу
2106H	23H	INX H		
2107H	77H	MOV M,A		Нәтижені сақтау
2108H	FFH	RST 7		

6.8 кесте

2130H	32H	58H	B8H
2131H	15H	43H	7DH
2132H			

6.1.10 ANA M логикалық амалын орындауға арналған 6.9 кестесінде келтірілген бағдарламаны орындаңыз.

6.9 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	21H	LXI H	2130H	
2101H	30H			
2102H	21H			
2103H	7EH	MOV A,M		Бірінші санды оқу
2104H	23H	INX H		
2105H	A6H	ANA M		Еінші санмен логикалық көбейту
2106H	23H	INX H		
2107H	77H	MOV M,A		Нәтижені сақтау
2108H	FFH	RST 7		

6.1.11 ORA M логикалық амалын орындауға арналған 6.10 кестесінде келтірілген бағдарламаны орындаңыз.

6.10 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	21H	LXI H	2130H	
2101H	30H			
2102H	21H			
2103H	7EH	MOV A,M		Бірінші санды оқу
2104H	23H	INX H		
2105H	A6H	ORA M		Еінші санмен логикалық қосу
2106H	23H	INX H		
2107H	77H	MOV M,A		Нәтижені сақтау
2108H	FFH	RST 7		

6.2 Бақылау сұрақтары

6.2.1 MEM тетігінің тағайындалуы.

6.2.2 REG тетігінің тағайындалуы.

6.2.3 RST 7 бұйрығының тағайындалуы.

6.2.4 Егер LDA бұйрығы 13 тактыдан, CMA – 4 тактыдан, STA – 13 тактыдан, RST 7 – 12 тактыдан тұратыны белгілі болса, микропроцессордың тактылық жиілігі 2 МГц болғанда 6.4 кестесінде келтірілген бағдарламаны орындауға қажетті уақытты есептеңіз,.

6.2.5 ANA r, ANA M, ANI data логикалық бұйрықтарын түсіндіріңіз.

6.2.6 LDA adr, CMA және STA adr бұйрықтарын түсіндіріңіз.

6.2.7 LXI rp, data 16; INX rp және MOV r,M бұйрықтарын түсіндіріңіз.

6.2.8 ADD r; ADI, data; ADD M, ADC r; ADC M және ACI data бұйрықтарын түсіндіріңіз.

6.2.9 Егер LXI H бұйрығы 10 тактыдан, MOV A,M – 4 тактыдан, INX H – 5 тактыдан, ADD M – 7 тактыдан ал RST 7 – 12 тактыдан тұратыны белгілі болса, микропроцессордың тактылық жиілігі 3 МГц болғанда 6.7 кестесінде келтірілген бағдарламаны орындауға қажетті уақытты есептеңіз.

6.2.10 Егер LXI H бұйрығы 10 тактыдан, MOV A,M – 7 тактыдан, INX H – 5 тактыдан, ANA M – 7 тактыдан ал RST 7 – 12 тактыдан тұратыны белгілі болса, микропроцессордың тактылық жиілігі 2,5 МГц болғанда 6.9 кестесінде келтірілген бағдарламаны орындауға қажетті уақытты есептеңіз.

7 Зертханалық жұмыс №7. Деректер массивін микропроцессорлық өңдеу

Жұмыстың мақсаты : i8085 бұйрықтарын түсініп деректер массиві бар бағдарламаны орындау үшін қолдану.

Жұмыстың тапсырмасы:

– санау бағдарламасын құру;

– 2160H және 2161H жады ұяшықтарының құрамын кему ретімен орналастыратын бағдарламаны құру;

– массивтің барлық элементтерінің қосындысын есептеу алгоритмін құру.

7.1 Жұмысты орындау реті

7.1.1 ЕВ-152 платасын ұзын сымдарды пайдалана отырып, платаны келесі ретпен жалғаңыз:

a) +12 V. ЕВ-152 - +12 V. PU-2000;

b) + 5 V. ЕВ-152 - + 5 V. PU-2000;

c) -12 V. ЕВ-152 - -12 V. PU-2000;

d) GND ЕВ-152 - Ground PU-2000;

e(S1) ауыстырып қосқышын KB+DISP жағдайына Sig.ANAL/KB+DISP орнатыңыз;

f) ЕВ-152 платасының TX клеммасын ЕВ-151 платасының RX клеммасымен жалғаңыз;

g) ЕВ-152 платасының RX клеммасын ЕВ-151 платасының TX клеммасымен жалғаңыз.

7.1.2 ЕВ-152 платасының дисплейі EbHt көрсетуі қажет.

7.1.3 ЕВ-151платасындағы Reset тетігін басып жіберіңіз. Егер барлығы дұрыс жұмыс істесе, онда ЕВ-152 платасының дисплейі Eb-151 мәнін көрсетеді.

7.1.4 7.1 кестесінде келтірілген санау бағдарламасын енгізіңіз. Бұл бағдарлама жетіге дейін санап кейін бұл санды сақтайды.

7.1 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	3EH	MVI A	00H	қосындылағышты 0-ге түсіру
2101H	00H			
2102H	3CH	INR A		қосындылағышты 1-ге арттыру
2103H	FEH	CPI	07H	Санаудың аяқталғанын тексеру
2104H	07H			
2105H	FFH	RST 7		Үзіліс нүктесі
2106H	CAH	JZ	210CH	Егер қосындылағыш = 7 болса, ауысу
2107H	0CH			

2108H	21H			
2109H	C3H	JMP	2102H	Амалдың қайталануы
210AH	02H			
210BH	21H			
210CH	32H	STA	2115H	(7) қосындылағышты сақтау
210DH	15H			
210EH	21H			
210FH	FFH	RST 7		Бағдарламаның соңы

7.1 кестесінде көрсетілгендей 2105H адресінде бақылау нүктесі бар, бұл нүктеде бағдарлама тоқтағанда, жады ұяшықтары мен регистрлердің құрамын көруге болады.

REG және «1» тетіктерін басып аккумулятор құрамын қараңыз.

REG және «8» тетіктерін басып белгі F регистрінің құрамын қараңыз. Нөл белгісі (алтыншы бит) нөлге тең екеніне, яғни аккумулятордың құрамы 7-ге тең емес екендігіне көз жеткізіңіз.

GO және ENTER тетіктерін басыңыз. 2106H адресі бойынша бағдарламаны қайталау үшін 2109H адресіне жіберетін JZ (егер нөл болса ауысу) бұйрығы орналасқан.

Бағдарламаны орындауды аккумулятор құрамы 7-ге тең болғанша қайталаңыз. Сәйкесті бақылау нүктесінің адресі 2109H, ал нәтиже (07) 2115H ұяшығында сақталатын болады.

7.1.5 7.2 кестеде 2160H және 2161H жады ұяшықтарының құрамын кему ретімен орналастыратын программа келтірілген.

7.2 кесте

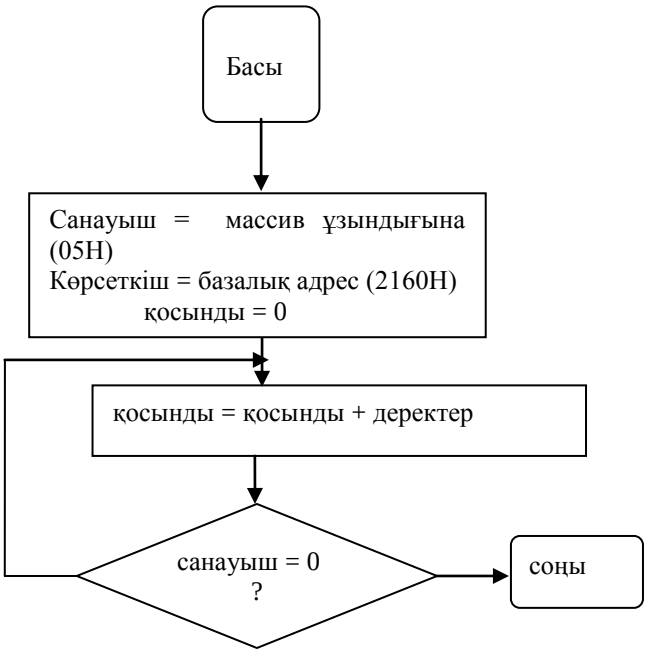
Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	3AH	LDA	2160H	Бірінші элементті оқу
2101H	60H			
2102H	21H			
2103H	47H	MOV B,A	07H	Бірінші элементті сақтау
2104H	3AH	LDA	2161H	Екінші элементті сақтау
2105H	61H			
2106H	21H			
2107H	B8H	CMP B		Элементтерді салыстыру
2108H	00H	NOP		Амал жоқ
2109H	DAH	JC	2113H	Бағдарламадан шығу
210AH	13H			
210BH	21H			
210CH	32H	STA	2160H	Массив элементін сақтау
210DH	60H			
210EH	21H			
210FH	78H	MOV A,B	00H	Элементті ауыстыру

2110H	32H	STA	2161H	Екінші элементті сақтау
2111H	61H			
2112H	21H			
2113H	FFH	RST 7		Басқарушы бағдарламаға қайту

7.2 кестесінде көрсетілгендей бағдарлама JC бұйрығын пайдалана отырып, ауысу белгісін тестілейді.

7.1.6 7.1 суретіндегі массивтің барлық элементтерінің қосындысын есептейтін алгоритмді көрсететін блок-сұлбаны зерттеңіз.

Берілген алгоритмді іске асыратын, бастапқы мәндер ретінде 7.4 кестесіндегі деректерді қолданатын 7.3. кестесінде келтірілген бағдарламаны теріп іске қосыңыз. Есептеулер жүргізіп, 7.4 кестесіне жетіспеген мәндерді енгізіңіз.



7.1 сурет - Массивтің барлық элементтерінің қосындысын есептеу алгоритмі

7.3 кесте

Адрес	Машкод	Мнемокод	Операнд	Нұсқаулар
2100H	06H	MVI B	05H	Санауыш = 5
2101H	05H			
2102H	21H	LXI H	2160H	Базалық адресті анықтау
2103H	60H			
2104H	21H			
2105H	97H	SUB A		Қосынды мәнін 0-ге түсіру
2106H	86H	ADD M		Қосынды = қосынды + деректер
2107H	32H	STA	2165H	Деректерді сақтау

2108H	65H			
2109H	21H			
210AH	05H	DCR B		Санауышты 1-ге азайту
210BH	97H	SUB A		Қосындылағышты түсіру
210CH	B8H	CMP B	2160H	Санаудың аяқталғанын тексеру
210DH	CAH	JZ	2117H	Егер «ия» болса бағдарламаны аяқтау
210EH	17H			
210FH	21H			
2110H	3AH	LDA	2165H	Егер «жоқ» болса қосындыны есептеу
2111H	65H			
2112H	21H			
2113H	23H	INX H		Көрсеткішті 1-ге арттыру
2114H	C3H	JMP	2106H	
2115H	06H			
2116H	21H			
2117H	FFH	RST 7		Басқарушы бағдарламаға қайту

7.4 кесте

Адрес	2160H	2161H	2162H	2163H	2164H	2165H
деректер	A3H	11H	27H	5BH	32H	

7.2 Бақылау сұрақтары

7.2.1 F регистрінің тағайындалуын түсіндіріңіз.

7.2.2 JMP adr, JC adr және JZ adr басқару бұйрықтарын түсіндіріңіз.

7.2.3 CMP B, NOP, MVI B және SUB A бұйрықтарын түсіндіріңіз.

7.2.4 7.1 кестеде келтірілген бағдарламаны есептеу алгоритмін құрыңыз.

7.2.5 Деректер массивін өңдеу үшін қандай параметр қажет?

7.2.6 H және L жалпы тағайындалу регистрлерінің тағайындалуын түсіндіріңіз.

7.2.7 Аккумулятор және B, C, D және E жалпы тағайындалу регистрлерінің тағайындалуын түсіндіріңіз.

7.2.8 ORA r, ORA M және ORI data бұйрықтарын түсіндіріңіз.

7.2.9 XRA r, XRA M және XRI data бұйрықтарын түсіндіріңіз.

7.2.10 7.2 кестеде келтірілген бағдарламаны есептеу алгоритмін құрыңыз.

8 Зертханалық жұмыс №8. Бағдарлама жұмысын Intel 8085 микропроцессоры эмуляторының көмегімен үйрену

Жұмыстың мақсаты: i8080 немесе i8085 микропроцессорларының эмуляторлары арқылы қарапайым бағдарламалардың жұмысын талдауды оқып үйрену.

Жұмыстың тапсырмасы:

– жадыға жанама адрестелу бағдарламасын құру;

– жадыға тура адрестелу бағдарламасын құру;

– аккумуляторда екілік-ондық санауышты іске асыратын бағдарламаны іске асыру.

8.1 Жұмысты орындау реті

8.1.1 к580 папкасынан d580.exe эмулятор файлын табу және іске қосу. Экранда мәзір пайда болады.

8.1.2 F10 тетігі көмегімен және екі рет «Енгізу» арқылы 8.1 суретінде келтірілген бағдарламаның атын таңдау және оны эмуляторға жүктеу керек.

LXI H,10H;	жады көрсеткішін жүктеу
MOV A,M;	байтты жадыдан A-ға жіберу
INX H;	H құрамын 1-ге арттыру
ADD M;	A ⟵ A + M(HL)
DAA;	Егер AC=1,онда A+06,егер C=1,онда үл.тетрада+06
INX H;	H регистрлік жұбын 1-ге арттыру
MOV M,A;	байтты A-дан жадыға жіберу
HLT;	бағдарламаны тоқтату бұйрығы

8.1 сурет – бағдарлама бөлігінің жұмысын зерттеу

8.1.3 Бағдарлама бөлігінің жұмысын алдын ала адрестері 10h және 11h жады ұяшықтарына 37h және 48h сандарын жазу арқылы (Alt-M) зерттеу. Бағдарламаны орындауға қадамдық тәртіпте F7 баспасы көмегімен жіберу. Бағдарламаның жұмысын зерттеу кезінде келесі сұрақтарға жауап беру:

1) Бағдарламаны орындауға қанша машиналық такт жұмсалған?
2) Жадының қай ұяшығында сандарды қосу нәтижесі орналасады?
3) Ондық түзету DAA бұйрығы орындалғанға дейін аккумуляторда қандай сан болады?
4) Белгі регистрінің құрамын қандай бұйрықтар өзгертеді?

Бастапқы сандарды өзгерте отырып, бағдарламаны автоматтық тәртіпте орындаңыз (F9).

Зерттеу аяқталған соң F10 арқылы программадан шығып зертеу үшін келесі бағдарламаны жүктеңіз.

8.2.3 Алдыңғы мысалда жадыға тек жанама адрестелу қолданылған. 8.2 суреттегі тура адрестелу бұйрықтарын қолданатын бағдарлама жұмысын зерттеу.

```
LXI H,10H;      HL  ←— 0010H
LDA 11H;        A   ←— M(0011H)
ADD M;          A   ←— A + M(HL)
DAA;            аккумуляторды ондық түзету
STA 12H;        M(0012H) ←— A
HLT             тоқтату
```

8.2 сурет – бағдарлама бөлігінің жұмысын зерттеу

8.2.4 8.3 суретінде келтірілген 100H адресінен бастап аккумуляторға пайдаланушының ШЕСҚ 20 датчигінен алынған байттық ақпарат мәнін жазатын бағдарламаның жұмысын тексеру.

```
      LXI H,100H;   массивтің бастапқы адресі
      MVI B,20;     элементтер саны
      XRA A;        аккумуляторды тазалау
M1:   CMP  M;       егер A=M, онда Z=1; егер A<M, онда C=1
      JNC M2;       егер A үлкен болса, ауысу
      MOV A,M;      егер A кіші немесе тең болса, алмасу
M2:   INX H;        адресті өсіру
      DCR B;        элемент санын санауышының декременті
      JNZ M1;       массивті өңдеу циклы
      HLT;
```

8.3 сурет – бағдарлама бөлігінің жұмысын зерттеу

Адрестері 100h – 113h массив түріндегі жады ұяшықтарын еркін ақпаратпен (99h санынан көп емес) толтыру 3 бағдарламасында көрсетілгендей). Бағдарламаны автоматтық тәртіпте орындаған соң максималь сан аккумуляторға түсетініне көз жеткізіңіз.

8.2.5 Аккумулятордва екілік-ондық санауышты іске асыратын бағдарламаның жұмысын тексеріңіз. Арттыру жылдамдығы DELAY уақыттық кідіріс кіші бағдарламасын орындау уақытына тәуелді.

```
          LXI SP,20H;     стек көрсеткішін жүктеу
M2:       ADI 1;          аккумуляторды арттыру
          DAA;            ондық түзету
          CALL DELAY;     кіші бағдарламаны шақыру
          JMP M2;         бағдарламаны циклдеу
DELAY:    MVI B,2;        санауышты орнату
```

M1:	DCR B;	санауыш декрменті
	JNZ M1;	егер нөл болмаса, қайталау
	RET	кіші бағдарламадан қайту

8.4 сурет- Бағдарлама бөлігінің жұмысын зерттеу

Бағдарламаны қадамдық тәртіпте орындау кезінде аккумулятордың, B регистрінің, SP стек көрсеткішінің, стектің, нөл және жұп белгілерінің өзгерісін бақылаңыз.

8.2 Бақылау сұрақтары

8.2.1 DAA ондық түзету бұйрығын түсіндіріңіз.

8.2.2 Стек көрсеткіші дегеніміз не және қалай жұмыс істейді?

8.2.3 Кіші бағдарламаны шақыру кезінде стекте не сақталады?

8.2.4 Кіші бағдарламаны шақыру кезінде стек көрсеткішінің құрамы қаншалықты өзгереді?

8.2.5 RET бұйрығын орындау кезінде не болады?

8.2.6 Кіші бағдарлама дегеніміз не және оны қалай шақырады?

8.2.7 Аккумуляторды қандай бұйрықтармен нөлге дейін тазалауға болады?

8.2.8 Жоғарғы деңгей тілдерімен салыстырғанда ассемблер тілінің кемшіліктері мен артықшылықтары.

8.2.9 Аккумуляторда қандай логикалық амалдар орындалады?

Әдебиеттер тізімі

1. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
2. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Цифровые устройства.- СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.
3. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Микропроцессоры и микроконтроллеры.- СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 464 с.
4. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник для техникумов связи.- М.: Горячая линия –Телеком, 2000. – 336 с.
5. Гольденберг Л.М. и др. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения: Учебное пособие. - М.: Радио и связь, 1992 - 256 с.
6. Петрищенко С.Н. Цифровые устройства и микропроцессоры. Конспект лекций для студентов специальности 050719 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации дистанционной формы обучения. – Алматы: АИЭС, 2006. – 36 с.
7. Шанаев О.Т. Electronic Workbench моделдеу жүйесі / қазақ және орыс тілдерінде. – Алматы, 2003.
8. Шанаев О.Т. Цифровые устройства и микропроцессоры. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения специальностей 050704 – Вычислительная техника и программное обеспечение, 050719 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации. – Алматы, 2008 – 26с.

Мазмұны

Кіріспе 3
1 Зертханалық жұмыс №1. Комбинациялық логикалық сұлбалардың жұмысын зерттеу 4
2 Зертханалық жұмыс №2. Типтік комбинациялық құрылғылардың жұмысын зерттеу 7
3 Зертханалық жұмыс №3. Триггерлік сұлбалардың жұмысын зерттеу 9
4 Зерханалық жұмыс № 4. Ақырғы автоматтардың жұмысын зерттеу 13
5 Зертханалық жұмыс №5. Intel 8085 микропроцессоры негізінде микрокомпьютерді оқып үйрену 17
6 Зертханалық жұмыс №6. Есептерді ассемблерде бағдарламалық шығару 21
7 Зертханалық жұмыс №7. Деректер массивін микропроцессорлық өңдеу 25
8 Зертханалық жұмыс №8. Бағдарлама жұмысын Intel 8085 микропроцессоры эмуляторының көмегімен үйрену 28
Әдебиеттер тізімі 31

2013 жылғы жиынтық жоспар, реті 150

Святослав Николаевич Петрищенко
Сандуғаш Құдайбергенқызы Оразалиева

ЦИФРЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАР ЖӘНЕ МИКРОПРОЦЕССОРЛАР

5В100200 – Ақпараттық қауіпсіздендіру жүйелері мамандығының студенттері үшін зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулықтар

Редакторы Советова З.С.
Стандарттау бойынша маман Молдабекова Н.Қ.

Басуға кол қойылды._____ Пішіні 60х84 1/16
Таралымы 150 дана. № 1 типографиялық қағаз
Көлемі 2,2 оқу баспа. б. Тапсырыс___ Бағасы 1100 теңге

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі-көбейткіш бюросы
050013, Алматы, Байтұрсынұлы көшесі, 126