



БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

Республикалық ғылыми-практикалық конференция

«Математикалық және компьютерлік модельдеудің заманауи мәселелері

Қазақстанның цифрлы индустриясының дамуы жағдайында»

3-5 мамыр 2018 жыл, Астана, Қазақстан

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Республиканская научно-практическая конференция

«Современные проблемы математического и компьютерного моделирования

в условиях развития цифровой индустрии Казахстана»

3-5 мая 2018 года, Астана, Казахстан

ӘОЖ 004+519+316

КБЖ 22

М 49

В подготовке Сборника принимали участие:

Адамов А.А., Нугманова Г.Н., Сергибаев Р.А., Байдавлетов А.Т.

Математикалық және компьютерлік моделдеудің заманауи мәселелері Қазақстанның цифрлы индустриясының дамуы жағдайында: Республикалық ғылыми-практикалық конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ = Современные проблемы математического и компьютерного моделирования в условиях развития цифровой индустрии Казахстана: СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-практической конференции. Қазақша, орысша, ағылшынша. – Астана, 2018, 161 б.

ISBN 978-601-337-014-9

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік моделдеу, математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методики преподавания математики.

Тексты докладов представлены в авторской редакции

ISBN 978-601-337-014-9

ӘОЖ 004+519+316

КБЖ 22.1

Берілген жұмыста жазық механизмдерінің белгілі бір түріне аналитикалық әдісте кинематикалық талдау жүргізіп, шешімін сандық әдістегі MathCAD жүйесінде қозғалысы көрсетілді. Есеп нәтижесінде механизмнің қозғалысы анимация түрінде көрсетілді. Алынған нәтижелерді техникалық мамандықтардағы студенттер үшін «Машиналар мен механизмдер теориясы» курсынан көрнекті оқу құралы ретінде қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Зиновьев В.А. Курс теории механизмов и машин. – М.: Наука, 1975. – 384 с.
2. Дүзелбаев С.Т., Омарбекова Ә.С. Есептеу механикасы. – Алматы: ҚР ЖООҚ. – ЖШС «Дәуір», 2011. – 312.

КОМБИНАЦИЯЛЫҚ ЦИФРЛІК ҚҰРЫЛҒЫНЫ АРДУИНО ПЛАТФОРМАСЫНДА МОДЕЛДЕУ

Жантлесова Ә. Б., Жармакин Б. Қ.

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

«ҚФС» ҰК» АҚ, Астана, Қазақстан

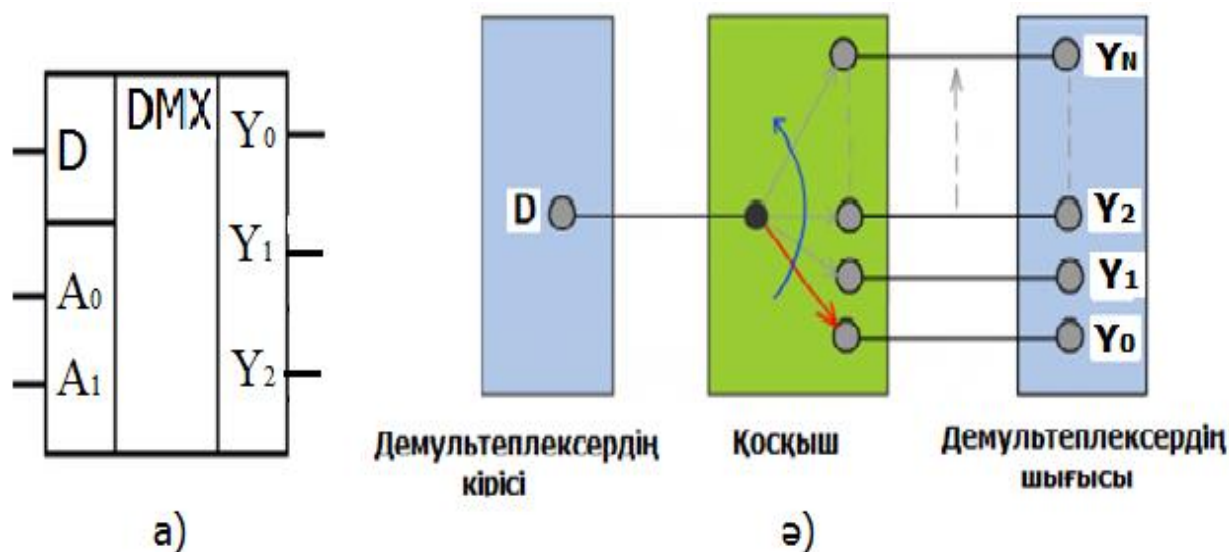
E-mail: acbizh@mail.ru, zbk_60@mail.ru

Комбинациялық цифрлік құрылғы (КЦҚ) - шығыс сигналдарының мәндері ағымдағы уақыттағы кіріс сигналдарының мәніне ғана тәуелді болатын құрылғы.

КЦҚ - ның жады элементтері жоқ, сондықтан шығыс сигналдары бұл құрылғыларда тек қана кіріс сигналдарының шамаларына сәйкес қалыптасады.

КЦҚ ретінде қолданылатын құрылғылар: кодерлер (шифлауыштар), декодерлер (қарсы шифлауыштар), мультиплексорлар және демультимплексорлар.

Демультимплексор — бұл бір ақпараттық кірістегі (D) сигналды бірнеше ақпараттық шығыстарға ($Y_0 - Y_2$) біріне қосатын комбинациялық цифрлік құрылғы. Демультимплексорларды сұлбалардағы шартты белгіленуі DMX немесе DMS. Бұл құрылғыны сигналдардың логикалық коммутаторы (қосқыш) ретінде қолданамыз. Ол бір ақпараттық кірістегі (D) сигналды, адрестік кірістердегі комбинацияға байланысты, құрылғыны шығысындағы бірнеше ақпараттық шығыстардың ($Y_0 - Y_n$) біріне қосады (Сурет 1).



Сурет 1 – Демультимплексордың шартты графикалық белгіленуі (a) және жұмыс атқару сұлбасы (ә)

Мысал үшін, біз екі адрестік кірісті және үш ақпараттық шығысты демультимплексорды қарастырайық. Жалпы, адрестік кірістер де, ақпараттық шығыстар да, 2 санының қандай – да бір дәрежесі түрінде алынады (2 – нің нөл дәрежесі 1 санын береді, бір дәрежесі 2 санын береді, екі дәрежесі 4 санын береді). Төменде, демультимплексордың моделін құрастырғанда, мысал ретінде алынған SN7411 микросұлбасында үш ЖӘНЕ элементі болғандықтан шығыстар саны 3 – ке тең болып алынған.

Коммутатор (қосқыш) адрестік кірістер (A0 – A1) арқылы басқарылады. Берілген ақпараттық кірістегі (D) сигналды (логикалық «0» немесе «1»), адрестік кірістердегі комбинацияға байланысты, құрылғының шығысындағы (Y0 – Y2) – тің біріне қосады. Бұл адрестік сигналдар кіріс сигналын шығыстағы қандай каналға қосу керектігін анықтайды.

Демультимплексордың жұмыс кестесін құрастырайық. Демультимплексордың жұмысы адрестік кірістердің комбинацияларына байланысты болады. Демультимплексордың кірісіне ақпараттық сигнал (D) логикалық «0» немесе логикалық «1» ретінде келеді. Сондықтан, ақпараттық кірістердің барлық комбинациясын ескерсек, бізде 6 комбинация болуы тиіс. (Кесте 1).

Кесте 1. Демультимплексордың жұмыс кестесі

№	Ақпараттық кіріс	Адрестік кірістер		Ақпараттық шығыстар		
	D	A1	A0	Y2	Y1	Y0
1	0	0	0	*	*	0
2	1	0	0	*	*	1
3	0	0	1	*	0	*
4	1	0	1	*	1	*
5	0	1	0	0	*	*
6	1	1	0	1	*	*

Бұл жерде (*) – бейтарап жағдай. Сигналдың немесе логикалық «0» немесе логикалық «1» болуы мүмкін. Бірақ бұл сигналдардың мәндері құрылғылардың не кірісіне не шығысына ешқандай әсер етпейді.

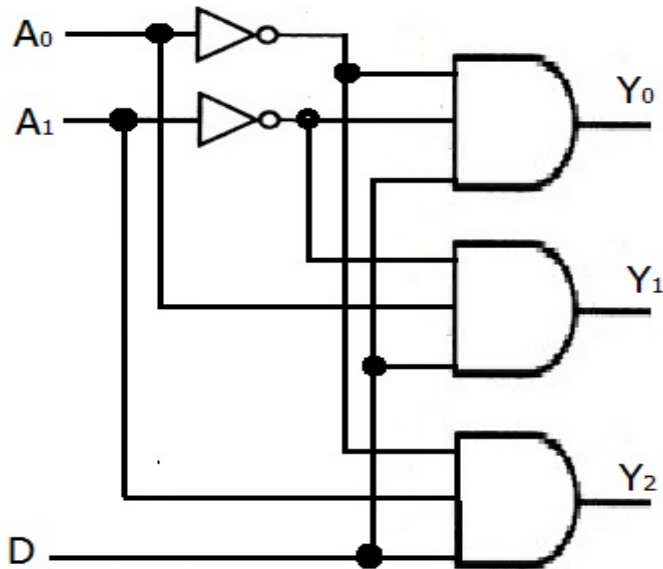
Осы кестені пайдаланып, демультимплексордың шығыс функциясының теңдеулерін алайық:

$$Y_0 = D \bar{A}_1 \bar{A}_0$$

$$Y_1 = D \bar{A}_1 A_0$$

$$Y_2 = D A_1 \bar{A}_0$$

Демультимплексордың құрамын анықтаймыз. Бізге үш кірісті үш ЖӘНЕ ЛЭ – і мен адрестік кірістерге екі инвертор (ЕМЕС) қажет болады. Инверторлар адрестік кірістерге, қажет болған жағдайларда логикалық «0» беру үшін қолданылады. (Сурет 2).



Сурет 2 – Демультиплексордың принципіалды сұлбасы

Демультиплексордың бағдарламасының листингі келесідей болады:

```
// Demultiplexer программасы
// Кіріс сигналдарды тағайындау
int ledPin1=13; //Ақпараттық сигнал D. D сигналына әрдайым логикалық «1» береміз
int ledPin2=12; //Адрестік сигнал A0
int ledPin3=11; //Адрестік сигнал A1

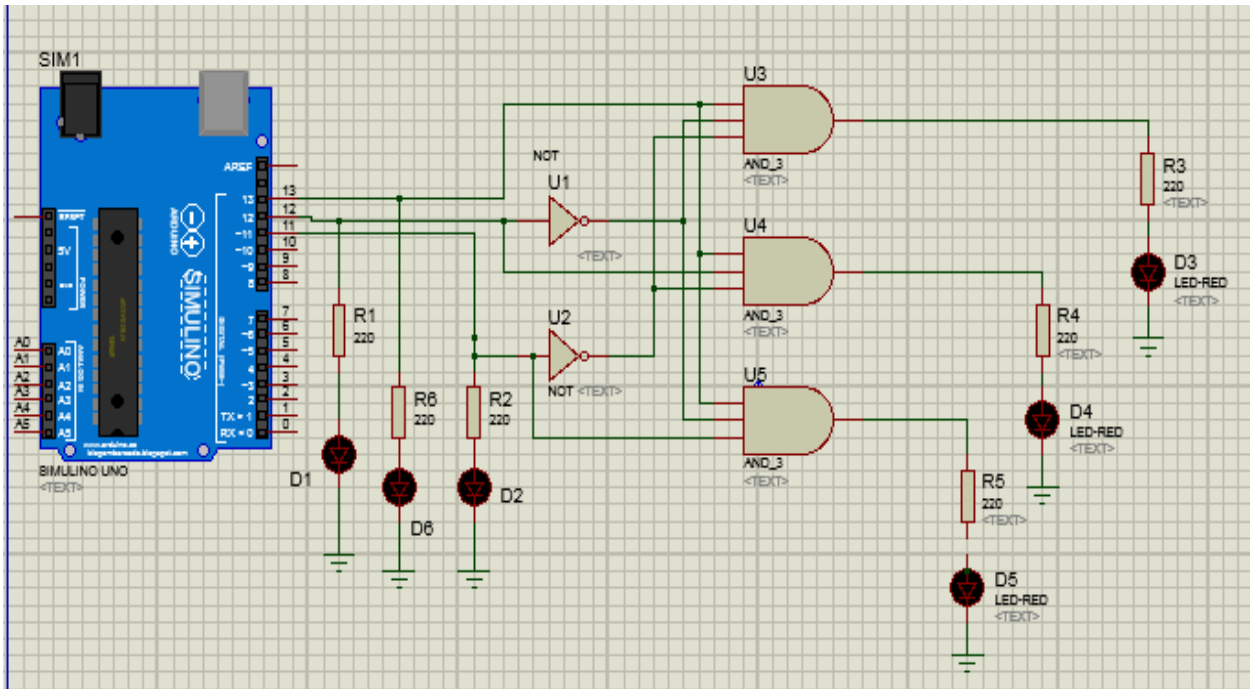
void setup(){
// ledPin – дерді шығыс сигналы етіп тағайындаймыз
pinMode(ledPin1,OUTPUT);
pinMode(ledPin2,OUTPUT);
pinMode(ledPin3,OUTPUT);
}

void loop() {
// Кірістерге мәндер беру
digitalWrite(ledPin1,HIGH);
digitalWrite(ledPin2,LOW);
digitalWrite(ledPin3,LOW);
delay(3000);
//3 секундтық кідіріс

digitalWrite(ledPin1, HIGH);
digitalWrite(ledPin2,HIGH);
digitalWrite(ledPin3,LOW);
delay(3000);

digitalWrite(ledPin1, HIGH);
digitalWrite(ledPin2,LOW);
digitalWrite(ledPin3,HIGH);
delay(3000);
}
```

Құрылғымыздың PROTEUS – те прототипін құрастырып, программаның дұрыстығын тексереміз (Сурет 3).

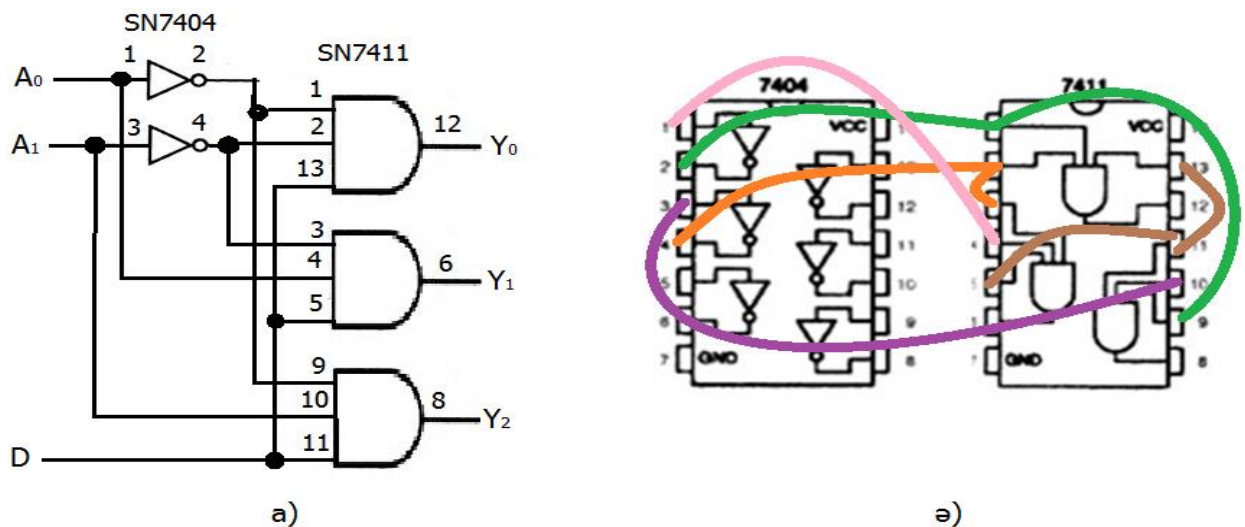


Сурет 3 –Демультитплексордың PROTEUS – тегі прототипі

Құрылғымыздың PROTEUS – тегі прототипін тексергеннен кейін, оны АРДУИНО платформасында жинақтауыш тақташада жинақтаймыз. Бізге қажет микросұлбалар – К155ЛИЗ (аналогы SN7411) және К155ЛН1 (аналогы SN7404). Аяқтарын нөмірлейміз. Бұл құрылғыны құрастырғанда шатасып кетпеу үшін жасалады. К155ЛИЗ (аналогы SN7411) микросұлбасының құрамы үш ЖӘНЕ компонентінен тұрады.

Осы суретте көрсетілгендей екі микросұлбаның өзара байланыстарын орнатайық:

- а) SN7404 – тің 1 – ші пині SN7411 – дің 4 - ші пиніне жалғанады (күлгін сары түсті) «папа – папа» сымымен қосылады;
- ә) SN7404 – тің 3 – ші пині SN7411 – дің 10 - шы пиніне жалғанады (көк сұр түсті) «папа – папа» сымымен қосылады;
- б) SN7404 – тің 2 – ші пині SN7411 – дің 1 – ші және 9 - шы пиндерге жалғанады (жасыл түсті) «папа – папа» сымдарымен қосылады;
- в) SN7404 – тің 4 – ші пині SN7411 – дің 2 – ші және 3 – ші пиндерге жалғанады (қызыл сары түсті) «папа – папа» сымдарымен қосылады (Сурет 4).

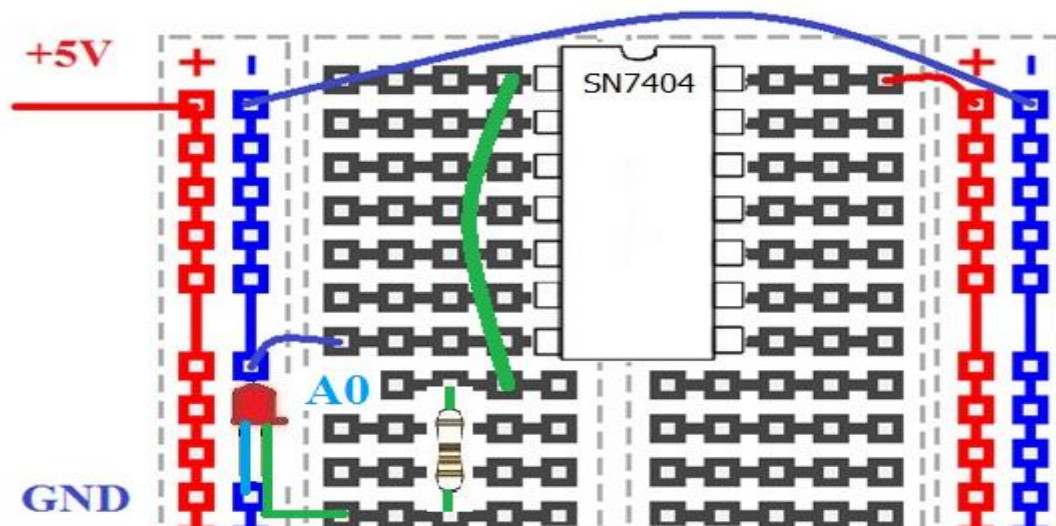


Сурет 4 - Демультитплексордың нөмірленген сұлбасы (а) және екі микросұлбаның өзара байланыстары (ә)

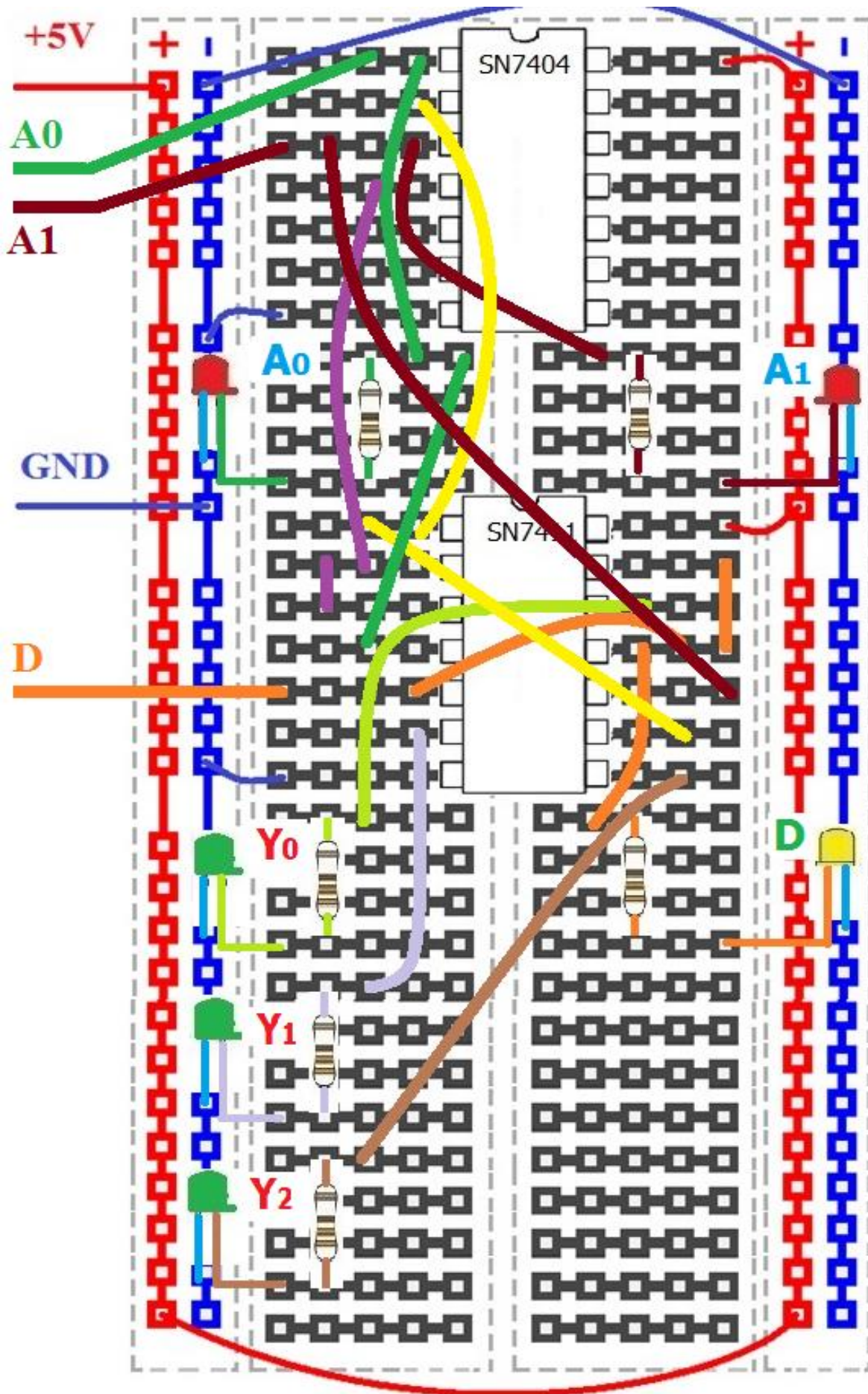
Жинақтауыш тақташада резисторлар мен жарық диодтарын орналастыруды қадаммен көрсетуге болады. Мысалы микросұлбаның 1 – ші аяғына компоненттерді жалғауды көрсетейік:

- а) d1 – d8 контактары «папа – папа» сымымен қосылады;
- ә) резисторды с8 – с11 контактарының арасына орналастырамыз;
- б) жарық диодынның қысқа аяғын (GND) «жер» - ге жалғау рельсіне қосамыз, ал ұзын аяғын a11 контактысына жалғаймыз (Сурет 5).

Қалған екі компонент дәл осы жолмен жинақталады. Ең соңында кіріс сигналдарын АРДУИНО – ға микросұлбаның 11 – ші, 12 – ші және 13 – ші кірістеріне жалғаймыз. Құрастырылған құрылғы жұмыс атқаруға дайын (Сурет 6). Дәл осы жолмен басқа да цифрлік құрылғыларды АРДУИНО платформасында моделдеуге болады.



Сурет 5 - Адрестік А0 кіріске резистор мен жарық диодын жалғау



Сурет 6 - Жинақтауыш тақташада толық құрастырылған демультимплексордың моделі

Пайданылған әдебиеттер

1. <http://www.arduino.cc>
2. <http://arduino.ua/ru/hardware/Nano>
3. Brian W. Evans – Arduino блокнот программиста (перевод книги «Arduino Programming Notebook»)
4. Массимо Бенци - Знакомство с Arduino (перевод книги «Getting Started with Arduino»)
5. В. Короблев – С и С++. К. Издательская группа BHV., 2002. – 432 с.
6. Дж. Ф. Уэйкерли - Проектирование цифровых устройств, т. 1. М.: Постмаркет, 2002. – 544 с.
7. <https://digitalelectronics.kz>
8. Б. К. Жармакин – «Разработка учебного стенда по имитационному моделированию элементов цифровой электроники» - Материалы Международной научной конференции «Казахстантану -7» 23 ноября 2012 г., г. Астана. Стр. 258 – 262;
9. «ARDUINO платформасының негізінде логикалық элементтер мен триггерлерді зерттейтін модель құрастыру» Бүртебаев Қ., Жұбаналин Н., Серіков Б., Л.Н.Гумилев атында ЕҰУ студенттері. Ғылыми жетекші - Б.К. Жармакин - Сборник Материалов XI Международной научной конференции студентов и молодых ученых «НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016» - г. Астана 14 апреля 2016 г. – Стр. 98 – 101.
10. Б. К. Жармакин – Цифрлік электроника элементтерін ARDUINO платформасында құрастыру және бағдарламалау. Оқу құралы. Алматы.: Эверо баспасы., 2018. - 188 бет.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В НЕОДНОРОДНЫХ СРЕДАХ

Жүзбаев С.С., Сабитова Д.С.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: juzbayev@mail.ru, dianasabitova@yahoo.com

Аннотация. Статья посвящена численному моделированию распространения упругих волн в неоднородных средах. Основываясь на уравнениях движения и соотношений обобщённого закона Гука были определены уравнения, описывающие малые динамические деформации в условиях плоской задачи. Была принята явная разностная схема и шаблон, построенные на основе метода бихарактеристик с добавлением идей расщепления по пространственным координатам. Получены разрешающие разностные уравнения для внутренних, граничных и угловых точек области.

Ключевые слова: волновые процессы, неоднородные среды, метод бихарактеристик, численное моделирование, определяющие уравнения, вектор скорости, тензор напряжений.

1. Введение

Математическое моделирование распространения волн в составных упругих средах актуально во многих отраслях, таких как строительство, конструирование, машиностроение и т.п. Для теоретического и прикладного исследования представляется важным изучение закономерностей развития контактного взаимодействия динамически деформируемых сред.

На сегодняшний день существует ряд математических методов исследования. В связи с развитием информационных технологий и доступности к вычислительным мощностям компьютеров, получили новое развитие численные методы решения: метод пространственных характеристик [1-4], метод конечных разностей [5], метод граничных интегральных уравнений [6, 7] и т.д.

2. Постановка задачи

Как показано на рисунке 1, пусть в декартовой системе координат прямоугольная полоса занимает область

$$D_1 = (0 \leq x_1 \leq L_2 \cap |x_2| \leq l),$$

а полуплоскость –

$$D_2 = (L_1 \leq x_1 \leq \infty \cap |x_2| \leq \infty) \notin (L_1 \leq x_1 \leq L_2 \cap |x_2| \leq l).$$