HÁZI FELADAT

Programozás alapjai 2.

Feladatválasztás/feladatspecifikáció

Dézsi Bálint Loránd
NINN8B

2024. március 22.

TARTALOM

1. Digitális áramkör

Készítsen egyszerű objektummodellt digitális áramkör szimulálására! A modell minimálisan tartalmazza a következő elemeket:

- NOR kapu
- vezérelhető forrás

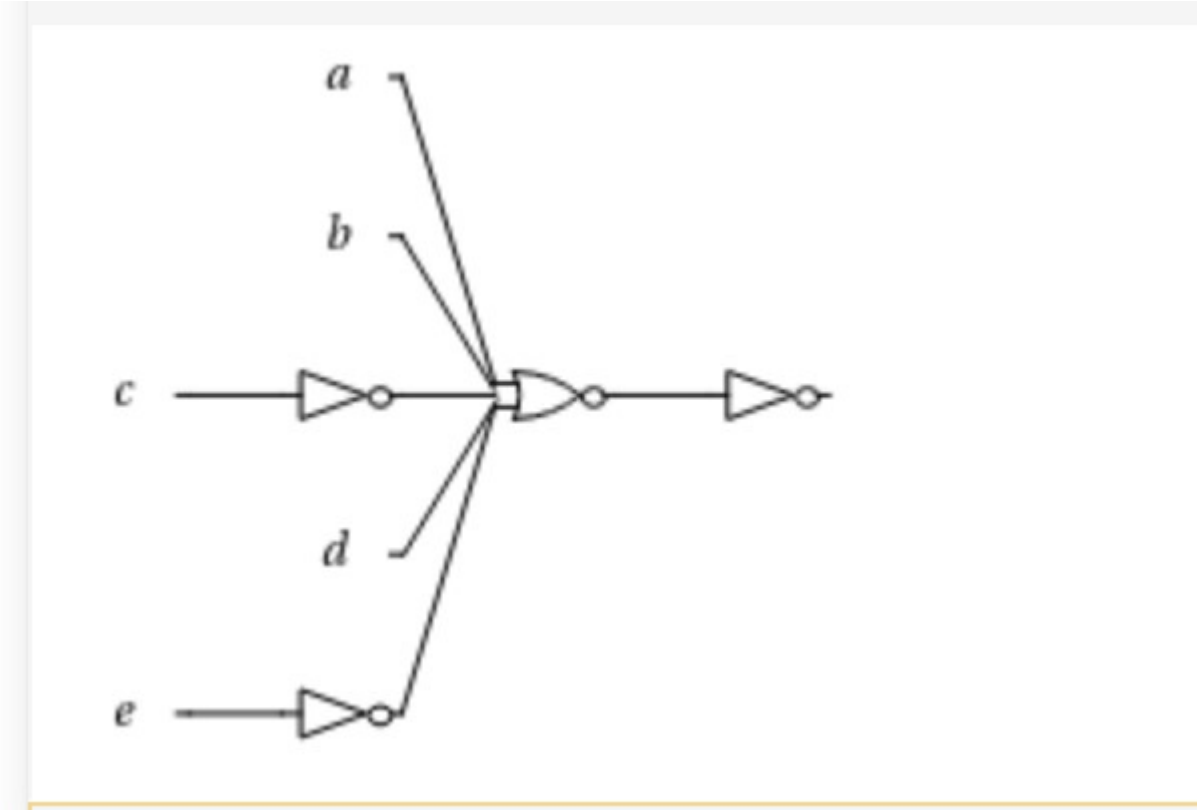
- összekötő vezeték
- inverter

A modell felhasználásával szimulálja egy olyan 5 bemenetű kombinációs hálózat működését, amely akkor ad a kimenetén hamis értéket, ha bementén előálló kombináció 5!
Demonstrálja a működést külön modulként fordított tesztprogrammal! A megoldáshoz ne használjon STL tárolót!

2. Feladatspecifikáció

A program képes digitális áramköri elemek modellezésére és azokból kombinációs hálózatot létrehozni.
Az áramköri elemeket össze lehet kötni vezeték felhasználásával,vagy vezeték használata nélkül közvetlenül A választott bemenetére lehet kötni B kimenetét.
A modellezet hálózat a feladatleírás szerint akkor fog hamis(logikai 0) értéket adni amikor a bemeneti 5 változó értéke bináris 5(00101), vagyis minden más esetben igazat ad vissza. A működést demonstráló kombinációs hálózat igazságtáblája, és függvénye(diszjunktív normál alakban):

E	D	C	B	A	Y
0	0	0	0	0	**1**
0	0	0	0	1	**1**
0	0	0	1	0	**1**
0	0	0	1	1	**1**
0	0	1	0	0	**1**
0	0	1	0	1	**0**
0	0	1	1	0	**1**
0	0	1	1	1	**1**
0	1	0	0	0	**1**
0	1	0	0	1	**1**
0	1	0	1	0	**1**
0	1	0	1	1	**1**
0	1	1	0	0	**1**
0	1	1	0	1	**1**
0	1	1	1	0	**1**
0	1	1	1	1	**1**
1	0	0	0	0	**1**
1	0	0	0	1	**1**
1	0	0	1	0	**1**
1	0	0	1	1	**1**
1	0	1	0	0	**1**
1	0	1	0	1	**1**
1	0	1	1	0	**1**
1	0	1	1	1	**1**
1	1	0	0	0	**1**
1	1	0	0	1	**1**
1	1	0	1	0	**1**
1	1	0	1	1	**1**
1	1	1	0	0	**1**
1	1	1	0	1	**1**
1	1	1	1	0	**1**
1	1	1	1	1	**1**
a + b + ! c + d + ! e					



1.

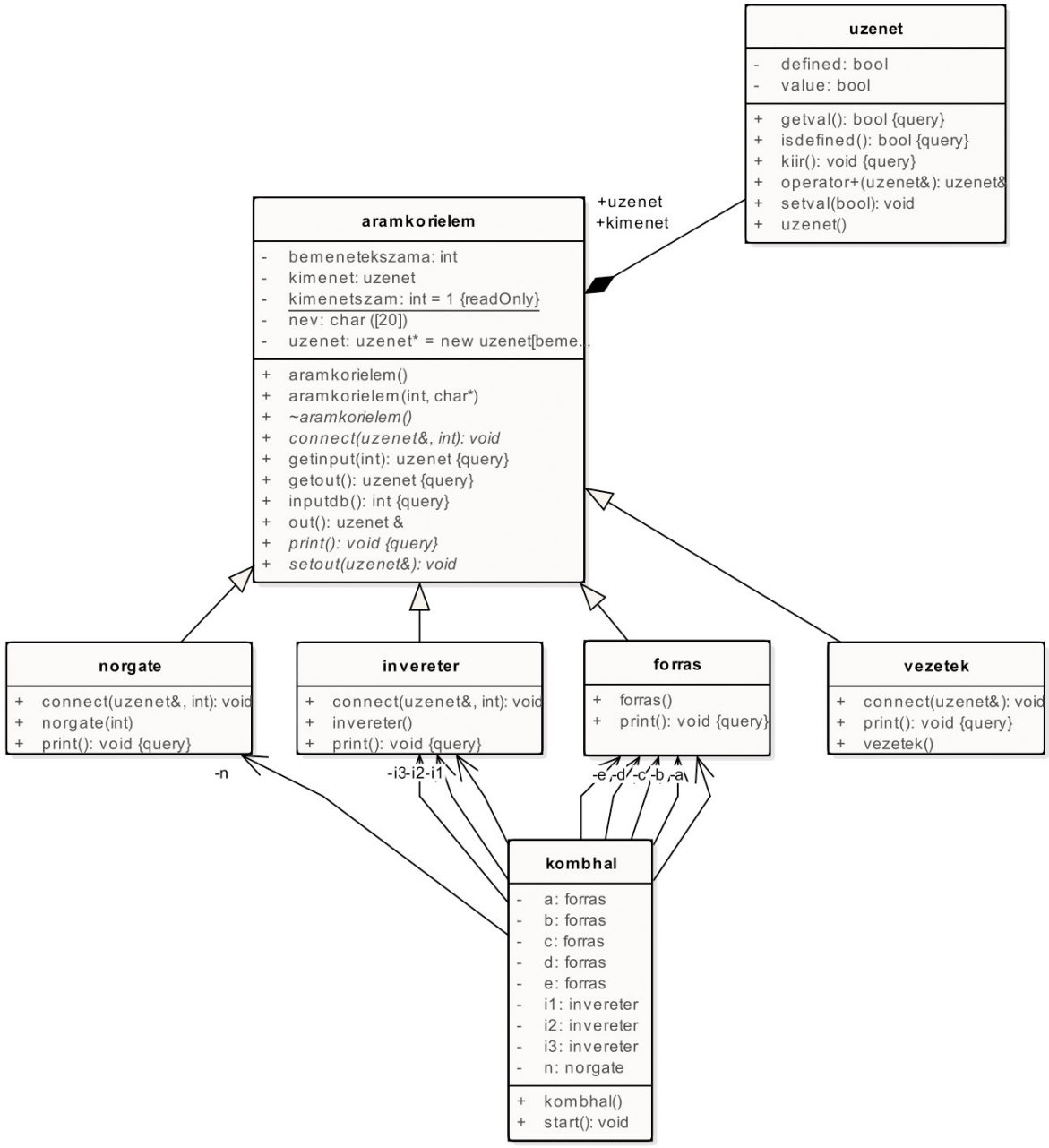
A hálózat megvalósítása „felépítése” a programon belül történik, konzol felületen lesz lehetőség a már felépített hálózat bemeneti változóinak (EDCBA) megadására.

A program nem fogad el csak 1 est vagy 0-át, mást karakternél const char* kivétel keletkezik,amit a program jelezni is fog a felhasználó felé, hogy érvénytelen bemenetet adott meg.

3. Terv

A feladatban 6+1.db objektumra van szükség. 6db áramköri elem és +1 db kombinációs hálózat, ami felépíti a példában megadott hálózatot.

3.1. Objektum terv



A digitális áramkör a fent látható objektumokkal lesz megvalósítható. Ezen objektumokkal minden kombinációs hálózat felépíthető és szimulálható. Későbbiekben bővítésre is van lehetőség pl. sima vagy kapu felépíthető egy nor kapu és egy inverter segítségével. A kombhal objektumban valósítja meg a feladat leírásban kért, 1. ábrán látható hálózat.

3.2. A program működése/algoritmusai

A program alap működése a következő: Minden áramköri elem egy objektum, mindannyian üzenet objektumokat tárolnak, kompozícióban tehát rendelkeznek az üzenet élettartama felett.

3.2.1. Üzenet

2 bool privát adattaggal rendelkezik:

- defined: Adtunk e már értéket neki(true), vagy még csak létre lett hozva(false)azaz undefined.
- value: Az üzenet értéke 1(true) vagy 0 (false)

Saját insert operátora van, ami ha definiált az üzenet az értékét tölti be az osstrembe ha pedig még nem definiált akkor a „Nem definiált” szöveget.

Operator+: összeadja a 2 üzenet értékét,ha definiáltak. Azaz

0+0=0
0+1=1
1+1=0

getval: Ha definiált az üzenet visszaadja az értékét.

Kiir: Kiírja konzolra az üzenet értékét, ha definiálva van, az inserter <<operátor felhasználásával.

isdefined: Ha definiált az üzenet visszatér igazzal, ha nem akkor pedig hamissal.

setval: Beállítja az üzenet értékét, valamint átállítja definiáltra.

uzenet: Konstruktor. Létrehozza az objektumot alapértelmezetten nem definiálta. Későbbiekben a setval-lal lehet neki értéket adni.

3.2.2. Forrás

Vezérelhető forrás, csak kimenettel rendelkező áramköri elem. Kimenete std::osstremmel állítható létrehozásakor.

print: Kiírja a kimenetét.

3.2.3. Vezeték

Egyszerű áramköri elem, amilyen üzenetet kap a bemenetére azt továbbítja a kimenetére.

connect: Csatlakoztatja a vezetéket. Megvalósítja a vezeték működését.

print: Kiírja a vezeték be és kimenetén lévő értékeket a hívásakor.

vezetek: Konstruktor, létrehozza a vezetéket 1 bemenettel és vezeték névvel.

3.2.4. Invereter

A vezetéknél eggyel bonyolultabb áramköri elem,1 be és 1 kimenete van, negálja a bemenetére érkező üzenetet.

connect: Csatlakoztatja az invertert. Megvalósítja az inverter működését.

print: Kiírja az inverter be és kimenetén lévő értékeket a hívásakor.

inverter: Konstruktor, létrehozza az invertert 1 bemenettel és inverter névvel.

3.2.5. Norgate

Nem-vagy kapcsolatot megvalósító áramköri elem. Tetszőleges bemenettel rendelkezik. Amikor minden bemenetére kötöttünk egy áramköri elemet, elvégzi a nem-vagy kapcsolatot.

- A nem-vagy kapcsolat megvalósítása: Egy áramköri elem csatlakoztatásakor, alapértelmezetten 1(true) értéket ad vissza, de végigmegy az összes láb állapotán, ha talál már definiált 1(true) állapotú lábat, visszatér 0(false) értékkel hiszen ilyenkor a vagy kapcsolat az összes többi láb értékétől függetlenül igazat adna, tehát a nem-vagy kapu hamisat.

connect: Csatlakoztatja a nemvagy kaput. Megvalósítja a működését.

norgate: Konstruktor, létrehozza a nemvagy kaput argumentumban megadott méretű bemenettel és norkapu névvel.

print: Kiírja a nemvagykapu bemenetein és kimenetén lévő értékeket a hívásakor.

3.2.6. Kombhál

Megvalósítja a feladatban megadott kombinációs hálózatot. (1.ábra)

- Tartalmazza a hálózat felépítéséhez szükséges áramköri elemeket. (Megj.: Szükség esetén heterogén kollekcióval is megvalósítható, de ez bonyolultabbá tenné az elemek csatlakoztatását.)
- A konstruktora felépíti a hálózatot, csatlakoztatja egymáshoz az áramköri elemeket. A start függvény pedig lefuttatja a szimulációt és kiírja konzolra (ha szükséges osstream-re a végeredményt/kimenetet).

3.2.7. Áramköri elem

Ez az alaposztály.

- A legtöbb függvénye önleíró egyedül a connect igényel leírást.
- A connect virtuális függvény valósítja meg az elemek csatlakoztatását, de nem közvetlenül áramköri elemet adjuk meg paraméterként, hanem a csatlakoztatni kívánt áramköri elem kimenetén lévő üzenetet (ezt az out tagfüggvénnyel tesszük), valamint paraméterként megadjuk, hogy melyik lábra szeretnénk csatlakoztatni.
- A print függvény, tisztán virtuális, minden leszármazott felülírja, ez a függvény kiírja az adott áramköri elem bemeneténekbemeneteinek állapotát, valamint a kimenetének állapotát a hívása pillanatában.

További függvényei:

aramkorielem: Konstruktor. Létrehozza az objektumot a megadott bemenet mérettel és névvel.

~aramkorielem: Destruktor, felszabadítja az uzeneteknek foglalt memóriát.

getinput: Az argumentumban megadott bemeneten lévő értékkel tér vissza, ha a bemenet létezik.

getout: Lekérdezhető a kimenet állapota.

inputdb: Megadja hány darab bemenettel rendelkezik az adott elem.

out: A kimenettel tér vissza, pontosabban a kimeneten lévő üzenet referenciájával.

setout: Beállítja a kimenet értékét.

4. A tesztprogram

A tesztprogramban létre lesz hozva minden egyes áramköri elem egyesével, funkcióik ki lesznek próbálva, valamint a tesztelve lesz a belőlük felépített kombinációs hálózat.