論理回路

第3回 論理回路の簡略化

— カルノー図

http://www.info.kindai.ac.jp/LC

E館3階E-331 内線5459

takasi-i@info.kindai.ac.jp

回路の設計・解析

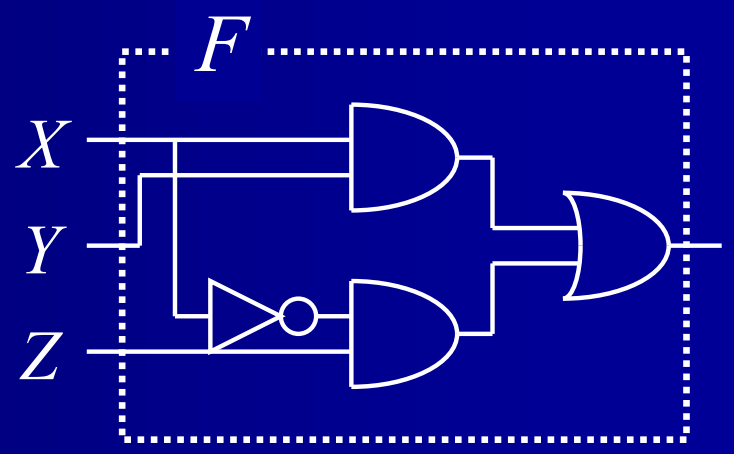
論理変数 → 論理演算 → 演算結果

入力信号 → 論理ゲート → 出力信号
(直流電圧)　　（直流電圧）

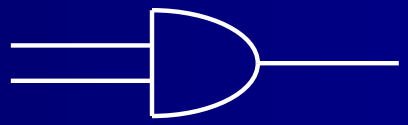
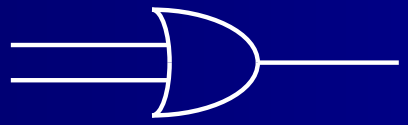
$$f(X,Y,X) = X \cdot Y + \overline{X} \cdot Z$$

解析

設計



回路の設計

1. 各論理演算を論理ゲートに変換
   - $\overline{X} \rightarrow$ NOT ゲート
   - $X \cdot Y \rightarrow$  AND ゲート
   - $X + Y \rightarrow$  OR ゲート
2. 論理ゲートを配置
   - 入力側から出力側に向かって
     - 演算順位の高いゲート → 低いゲート

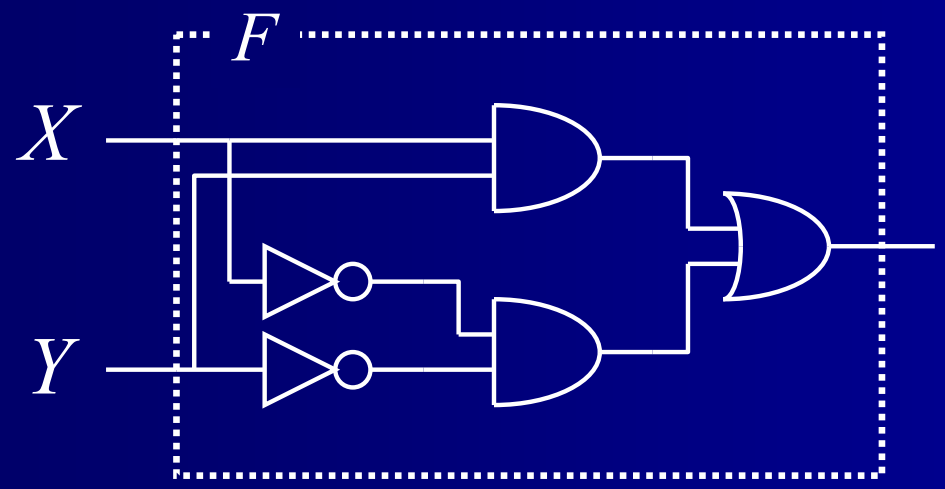
     の順に配置・配線

回路の設計

- 例題

$f(X,Y) = X \cdot Y + \overline{X} \cdot \overline{Y}$ を設計

1. $\overline{X}, \overline{Y}$ → NOTゲートに
2. $X \cdot Y, \overline{X} \cdot \overline{Y}$ → ANDゲートに
3. $X \cdot Y + \overline{X} \cdot \overline{Y}$ → ORゲートに

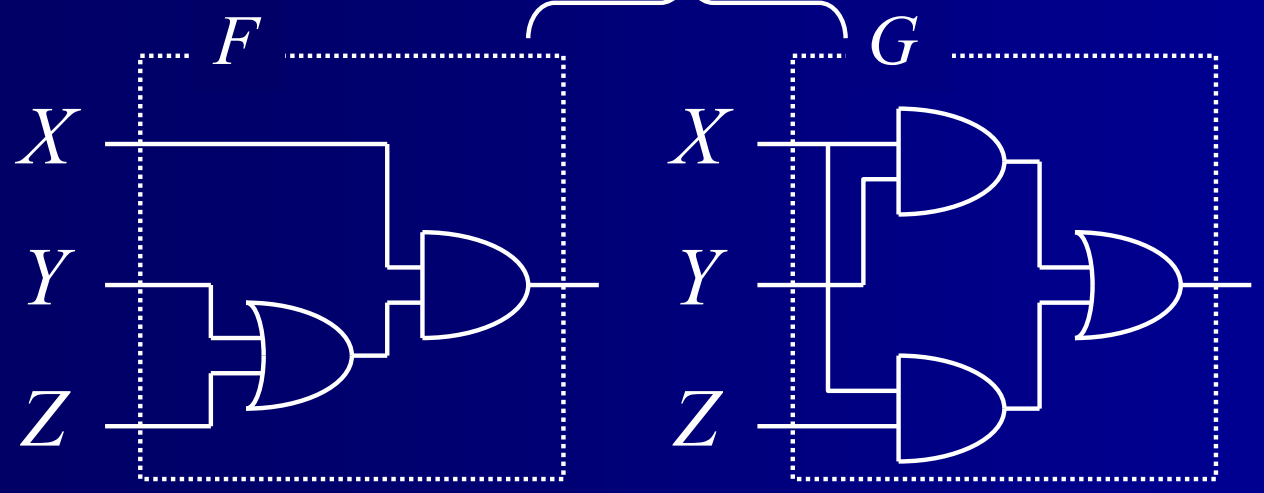


回路のゲート数

$$f(X,Y,Z) = X \cdot (Y + Z)$$
$$g(X,Y,Z) = X \cdot Y + X \cdot Z$$

等価な関数

等価な回路



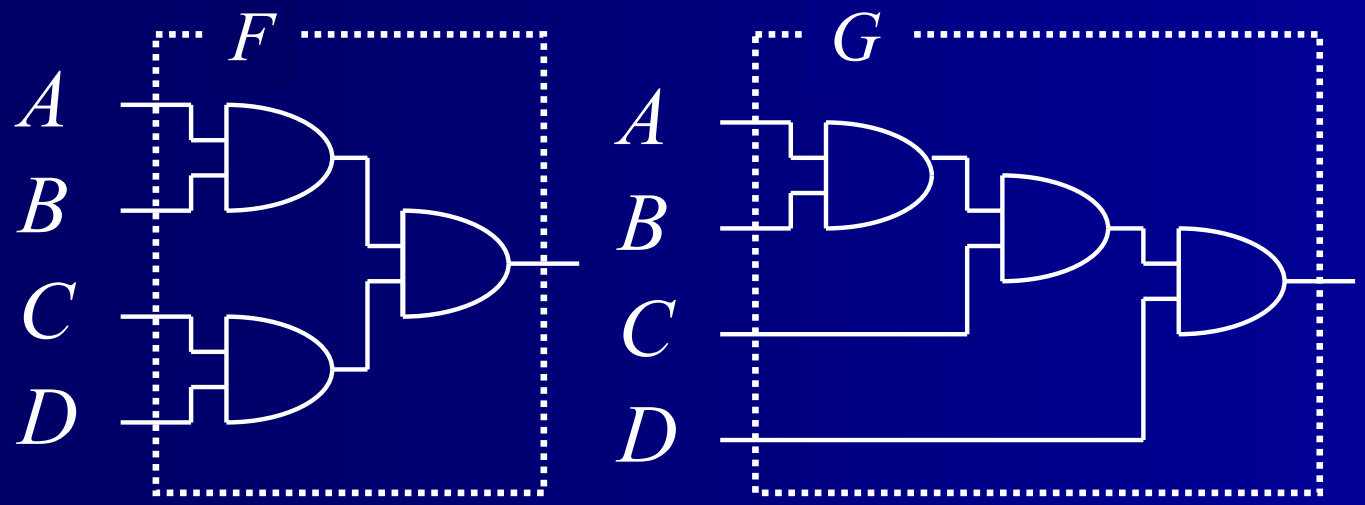
ゲート2個　　ゲート3個

G は1個余分にゲートが必要

回路の段数

- 定義: 段数
  - 入力から出力まで通ったゲートの数

$$\left.\begin{aligned} f(A,B,C,D) &= (A\cdot B)\cdot(C\cdot D) \\ g(A,B,C,D) &= ((A\cdot B)\cdot C)\cdot D \end{aligned}\right\}\text{等価な関数}$$



2段　　3段

G は1段余分にゲートを通っている

効率の良い回路

- 回路のゲート数が少ない
  - 回路を小型化できる
- 回路の段数が少ない
  - 回路の遅延を少なくできる

面積小

$X \cdot (Y + Z)$

面積大

$X \cdot Y + X \cdot Z$

遅延小

$(A \cdot B) \cdot (C \cdot D)$

遅延大

$((A \cdot B) \cdot C) \cdot D$

最適化

- 空間最適化
  - 論理ゲートの総数を最小にする
- 時間最適化
  - 論理ゲートの段数を最小にする

$X \cdot Y + X \cdot Z$ → 空間最適化 → $X \cdot (Y + Z)$

$((A \cdot B) \cdot C) \cdot D$ → 時間最適化 → $(A \cdot B) \cdot (C \cdot D)$

カルノー図

- カルノー図:関数値を2次元格子図で表現
  - 論理関数を直感的に把握する表現法
  - 論理回路の最適化設計を直感的に行える

Z \ X Y	0 0	0 1	1 1	1 0
0	0	0	1	0
1	1	1	1	0

カルノー図

- カルノー図のサイズ
  - 2変数(2^2通り) : $2^1 \times 2^1 = 2 \times 2$: 縦2横2
  - 3変数(2^3通り) : $2^1 \times 2^2 = 2 \times 4$: 縦2横4
  - 4変数(2^4通り) : $2^2 \times 2^2 = 4 \times 4$: 縦4横4

Z W \ X Y	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	1	0	0
0 1	1	1	1	0
1 1	0	0	1	1
1 0	0	0	1	0

カルノー図の例

例題: $f(X,Y,Z) = \overline{X} \cdot \overline{Y} + Y \cdot \overline{Z}$ を
カルノー図で示せ

順番に注意！

Z \ XY	0 0	0 1	1 1	1 0
0	1	1	1	0
1	1	0	0	0

カルノー図の座標ラベル

- 隣同士で1文字だけが異なるようにする
  - 2変数のラベル
    - 00, 01, 11, 10 (, 00)
  - 3変数のラベル
    - 000, 001, 011, 010, 110,
      111, 101, 100 (, 000)
  - 4変数のラベル
    - 0000,0001,0011,0010,0110,0111,0101,0100,
      1100,1101,1111,1110,1010,1011,1001,1000

カルノー図の例題

- 例題: 次のカルノー図の論理関数を求めよ

$Y \backslash X$	0	1
0	0	1
1	1	0

(0,1)(1,0)の
マス目が1

$$f(X,Y) = \overline{X} \cdot Y + X \cdot \overline{Y}$$

カルノー図による論理式の簡略化

- カルノー図の隣同士は1文字だけが異なる

Z \ $X\ Y$	0 0	0 1	1 1	1 0
0	1	1		
1				

Y は 0 でも 1 でも値は同じ

$\Rightarrow$ Y は式から消してよい

$$\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot\overline{Z}+\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot\overline{Z}$$
$$=(\overline{Y}+\overline{Y})\cdot\overline{X}\cdot\overline{Z}$$
$$=\overline{X}\cdot\overline{Z}$$

この2マスは共に

$X=0, Z=0$

カルノー図による論理式の簡略化

Z \ $X\ Y$	0 0	0 1	1 1	1 0
0		1	1	
1		1	1	

$$\overline{X}\cdot Y\cdot\overline{Z}+X\cdot Y\cdot\overline{Z}+\overline{X}\cdot Y\cdot Z+X\cdot Y\cdot Z$$
$$=(\overline{X}+X)\cdot Y\cdot\overline{Z}+(\overline{X}+X)\cdot Y\cdot Z$$
$$=Y\cdot\overline{Z}+Y\cdot Z$$
$$=Y\cdot(\overline{Z}+Z)$$
$$=Y$$

この4マスは
全て $Y=1$

カルノー図による論理式の簡略化

Z \ $X\ Y$	0 0	0 1	1 1	1 0
0	1			1
1	1			1

$$\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot\overline{Z}+\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot Z+\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot Z+X\cdot\overline{Y}\cdot Z$$

$$=(\overline{X}+X)\cdot\overline{Y}\cdot Z+(\overline{X}+X)\cdot\overline{Y}\cdot Z$$

$$=\overline{Y}\cdot\overline{Z}+\overline{Y}\cdot Z$$

$$=\overline{Y}\cdot(\overline{Z}+Z)$$

$$=\overline{Y}$$

カルノー図の上下左右は
隣り合っている

カルノー図による論理式の簡略化

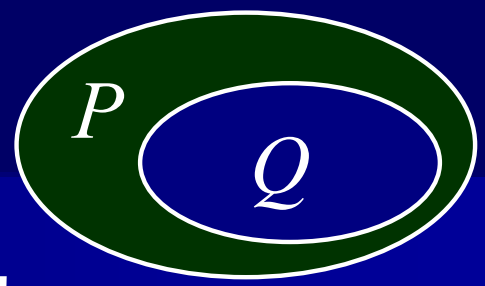
$ZW \backslash XY$	00	01	11	10
00	1			1
01	1			1
11			1	
10	1	1	1	1

$$Z \cdot \overline{W} + X \cdot Y \cdot Z + \overline{Y} \cdot \overline{Z}$$

$2^i \times 2^i$ の長方形内が全て1ならば簡略化可能

✓カルノー図の上下・左右は繋がっていることに注意

包含



$P \supseteq Q$

- 定義：包含
  - 論理積項Qの値を1にする入力
  - ⇒論理積項Pの値を1にする入力
    - 論理積項Pは論理積項Qを包含する
    - 論理積項Qは論理積項Pに包含される

例：$f(X,Y,Z) : P = X, Q = X \cdot \overline{Y}$

Q=1 となるのは
(X,Y,Z)=(1,0,1)(1,0,0)

⇒ (1,0,1),(1,0,0)
共に P=1 となる

例題：包含

- 例題: $f(X,Y,Z)$ において $P \supseteq Q_i$ なのは？

$$P = X \cdot \overline{Z}$$

$$Q_0 = X \cdot Y \cdot \overline{Z} \quad (1,1,0) \quad P(1,1,0) = 1 \quad P \supseteq Q_0$$

$$Q_1 = X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z} \quad (1,0,0) \quad P(1,0,0) = 1 \quad P \supseteq Q_1$$

$$Q_2 = X \cdot Y \cdot Z \quad (1,1,1) \quad P(1,1,1) = 0 \quad P \not\supseteq Q_2$$

$$Q_3 = \overline{Y} \cdot \overline{Z} \quad \begin{cases} (0,0,0) & P(0,0,0) = 0 \\ (1,0,0) & P(1,0,0) = 1 \end{cases} \quad P \not\supseteq Q_3$$

カルノー図と包含関係

$Z \backslash XY$	00	01	11	10
0		1	1	
1		1	1	

$P = Y \quad Q = \overline{X} \cdot Y \quad R = \overline{X} \cdot Y \cdot Z$

(0,1,0) ← (0,1,0) (0,1,1)

(0,1,1) ← (0,1,1)

(1,1,0)

(1,1,1)

$P \supseteq Q \supseteq R$

主項

- 定義：主項

  論理関数 f を積和形で表現する

  ➢ $f = t_1 + t_2 + \ldots + t_n$ (t_i : f の積項)

  積項 t_i が主項

  $\Leftrightarrow$ t_i がそれ以外の積項 t_j に**包含されない**

  カルノー図で

  より大きな長方形に包含されない長方形

主項

例：$f = X \cdot \overline{Z} + X \cdot Y + X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z}$

主項

$X \cdot \overline{Z} \supseteq X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z}$

(1,0,0) ← (1,0,0)
(1,1,0)

主項ではない

Z \ XY	00	01	11	10
0			1	1
1			1	

主項とカルノー図

ZW \ XY	00	01	11	10
00	1	1		
01	1	1	1	
11		1	1	
10		1		

主項以外の項は不要

$$f = \overline{X}\,\overline{Z} + \cancel{\overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}} + \overline{X}Y + YW + \cancel{XYW}$$

主項

$$\overline{X}\,\overline{Z} \supseteq \overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z} \qquad YW \supseteq XYW$$

最小積和形

- 定義：最小積和形, 最簡積和形
  - 主項だけで構成する積和形のうち項数が最小のもの

例：

$$f = \overline{X} \cdot \overline{Z} + Y \cdot Z$$
$$g = \overline{X} \cdot \overline{Z} + Y \cdot Z + \overline{X} \cdot Y$$

$\overline{X} \cdot \overline{Z}, Y \cdot Z, \overline{X} \cdot Y$ 全て主項

f: 最小積和形
g: 最小積和形ではない

Z \ XY	00	01	11	10
0	1	1		
1		1	1	

必須主項と特異最小項

- 定義：必須主項と特異最小項
  - 特異最小項: ただ1つの主項に包含される
  - 必須主項:　特異最小項を包含する

Z \ XY	00	01	11	10
0			1	1
1		1	1	

最小積和形の積項の条件

- 最小積和形の積項の条件
  - 主項以外の項は不要
  - 必須主項は必要

例：$\overline{X}\cdot\overline{Z}+\cancel{\overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot\overline{Z}}+Y\cdot Z+\cancel{\overline{X}\cdot Y\cdot Z}+\overline{X}\cdot Y$

必須主項　　主項

Z \ XY	00	01	11	10
0	1	1		
1		1	1	

- 必須主項以外の主項は必要？　不要？

最小積和形を求める手順

1. 標準積和形に変形
2. カルノー図を描く
3. 主項を求める
4. 特異最小項を探す
5. 必須主項を選択
6. 必須主項が包含しない最小項を包含する主項を選択(項数が最小になるように)
7. 5.と6.で選択した主項をORで結ぶ

カルノー図による最小化

$$f = \overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}\,\overline{W} + X\overline{Y}\,\overline{Z}\,\overline{W} + \overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}W + X\overline{Y}\,\overline{Z}W + \overline{X}\,\overline{Y}ZW$$
$$+ X\overline{Y}ZW + \overline{X}YZ\overline{W} + XYZ\overline{W} + X\overline{Y}Z\overline{W}$$

主項を選択

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W + YZ\overline{W} + XZ\overline{W} + \overline{X}Y\overline{W}$$

ZW \ XY	00	01	11	10
00		1		1
01	1			1
11	1			1
10		1	1	1

カルノー図による最小化

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W + YZ\overline{W} + XZ\overline{W} + \overline{X}Y\overline{W}$$

必須主項を選択

$$X\overline{Y} \quad \overline{Y}W \quad \overline{X}Y\overline{W}$$

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W + \overline{X}Y\overline{W} + \text{他の主項}$$

ZW \ XY	00	01	11	10
00		1		1
01	1			1
11	1			1
10		1	1	1

カルノー図による最小化

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W + \overline{X}Y\overline{W} + \text{他の主項}$$

必須主項が包含しない最小項を包含する

主項を選択(項数が最小になるように)

$XYZ\overline{W}$ を
包含する主項

$YZ\overline{W}$　$XZ\overline{W}$

どちらでもOK!

ZW \ XY	00	01	11	10
00		1		1
01	1			1
11	1			1
10		1	1	1

カルノー図による最小化

$$f = \overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}\,\overline{W} + X\overline{Y}\,\overline{Z}\,\overline{W} + \overline{X}\,\overline{Y}\,\overline{Z}W + X\overline{Y}\,\overline{Z}W + \overline{X}\,\overline{Y}ZW$$
$$+ X\overline{Y}ZW + \overline{X}YZ\overline{W} + XYZ\overline{W} + X\overline{Y}Z\overline{W}$$

最小積和形

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W$$
$$+ \overline{X}Y\overline{W} + YZ\overline{W}$$

または

$$f = X\overline{Y} + \overline{Y}W$$
$$+ \overline{X}Y\overline{W} + XZ\overline{W}$$

ZW \ XY	00	01	11	10
00		1		1
01	1			1
11	1			1
10		1	1	1

例題：カルノー図による最小化

- 例題 $f(A,B,C) = A \cdot B + B \cdot C + \overline{A} \cdot C$ の最小積和形

C \ AB	00	01	11	10
0			1	
1	1	1	1	

$$f = A \cdot B + \overline{A} \cdot C$$

例題：カルノー図による最小化

- 例題

$$f = \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + AB\overline{C} + \overline{A}\,\overline{B}C + ABC + A\overline{B}C$$

C \ AB	00	01	11	10
0	1	1	1	
1	1		1	1

C \ AB	00	01	11	10
0	1	1	1	
1	1		1	1

C \ AB	00	01	11	10
0	1	1	1	
1	1		1	1

$$f = \overline{C}\,\overline{A} + AB + \overline{B}C$$ または $$f = \overline{A}\,\overline{B} + B\overline{C} + CA$$

出力を決めなくていい入力

- ある入力に対して出力を決める必要が無い場合がある
  - ✓例: じゃんけんを2ビットで表現
    - ➢00 = グー, 01 = チョキ, 10 = パー

      入力11 は？
      - •そんな入力はあり得ない
      - •そんな入力は禁止する
      - •そんな入力は無効である
      - •そんな入力は入力する奴が悪い！

ドントケア

- 定義：ドントケア
  - n 変数論理関数において、n 個の変数値の組に対する関数値が未定義
  - n 入力論理回路において、n 本の入力信号の組に対する出力信号が未定義

✓ドントケアに対する出力は何でもOK!

- 0を出力
- 1を出力
- 再入力を促す
- エラーメッセージを出して停止
- 計算機がフリーズ
- 計算機が火を噴いて爆発する！

ドントケアを含む論理関数

$f_1(X,Y) = X + Y$ $f_2(X,Y) = X \oplus Y$

$X\ Y$	$f(X,Y)$
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	-

- : ドントケア

$X\ Y$	$f_1(X,Y)$
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	**1**

$X\ Y$	$f_2(X,Y)$
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	**0**

$f(1,1)$ が未定義なので、回路設計者は
$X+Y, X \oplus Y$ のどちらを作っても良い

ドントケアを含む場合の最小化

- ドントケアは1,0のどちらにしても良い
  - 最小化に有効である場合は1と見做してよい

ZW \ XY	00	01	11	10
00		1	1	
01	-	-	-	1
11		-	-	1
10		1	1	

- ドントケア

$$f = Y\overline{W} + X\overline{Y}W \qquad f = Y + XW$$

ドントケアを含む場合の最小化

$ZW \backslash XY$	00	01	11	10
00	1			-
01	1	-	1	
11	-	-	1	
10	-		1	

$$f = \overline{X} \cdot \overline{Y} + Y \cdot W + X \cdot Y \cdot Z$$

5変数関数のカルノー図

- 5変数関数 $f=(X,Y,Z,U,V)$ のカルノー図

V 0

ZU \ XY	00	01	11	10
00		1		
01	1			
11	1			1
10				1

V 1

ZU \ XY	00	01	11	10
00		1		
01				
11				1
10				1

$$f = \overline{X}\,\overline{Y}U\overline{V} + \overline{X}Y\overline{Z}\,\overline{U} + X\overline{Y}Z$$

6変数関数のカルノー図

- 6変数関数 $f=(X,Y,Z,U,V,W)$ のカルノー図

V 0

W 0

ZU \ XY	00	01	11	10
00			1	
01				1
11				1
10	1			

V 1

W 0

ZU \ XY	00	01	11	10
00			1	
01				
11				
10	1			

V 0

W 1

ZU \ XY	00	01	11	10
00				
01				1
11				1
10	1			

V 1

W 1

ZU \ XY	00	01	11	10
00			1	
01				
11				
10	1			

$$f = X\overline{Y}U\overline{V} + XY\overline{Z}\,\overline{U}\,\overline{W} + XY\overline{Z}\,\overline{U}V + \overline{X}\,\overline{Y}Z\overline{U}$$

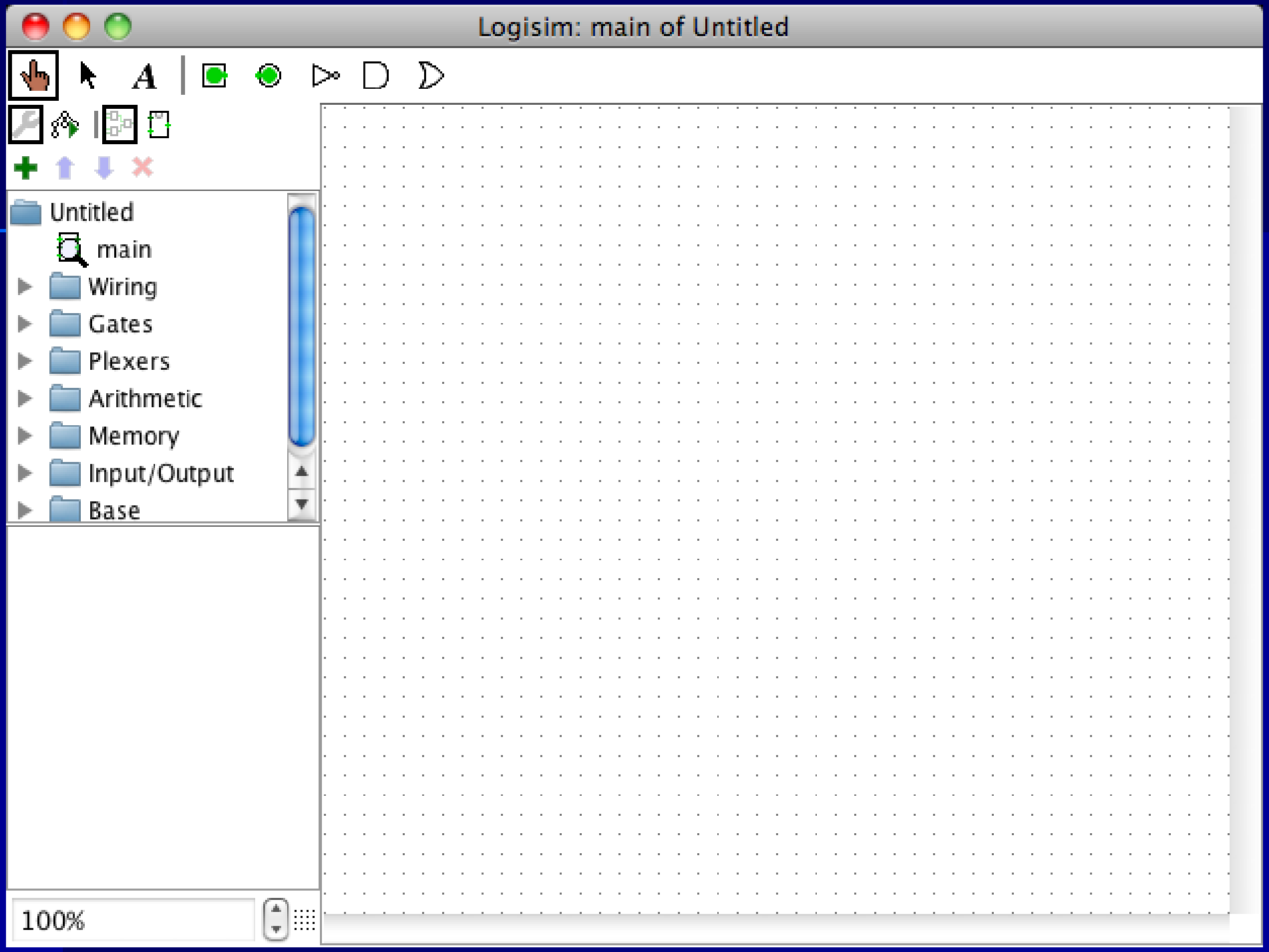
カルノー図の特徴

- 長所
  - 直感的で分かり易い
  - 必要な主項の選択が容易
- 短所
  - 実用的に使えるのはせいぜい4変数(無理して6変数)まで

Logisim

次回 Logisim を用いた実習を行う

- Logisim
  - 論理回路のシミュレータ
    - 論理素子やモジュールを使用可能
    - フリーソフト
  - ホームページ
    - http://www.cburch.com/logisim/


Logisim: main of Untitled
Untitled
main
Wiring
Gates
Plexers
Arithmetic
Memory
Input/Output
Base
100%

http://www.cburch.com/logisim/index.html

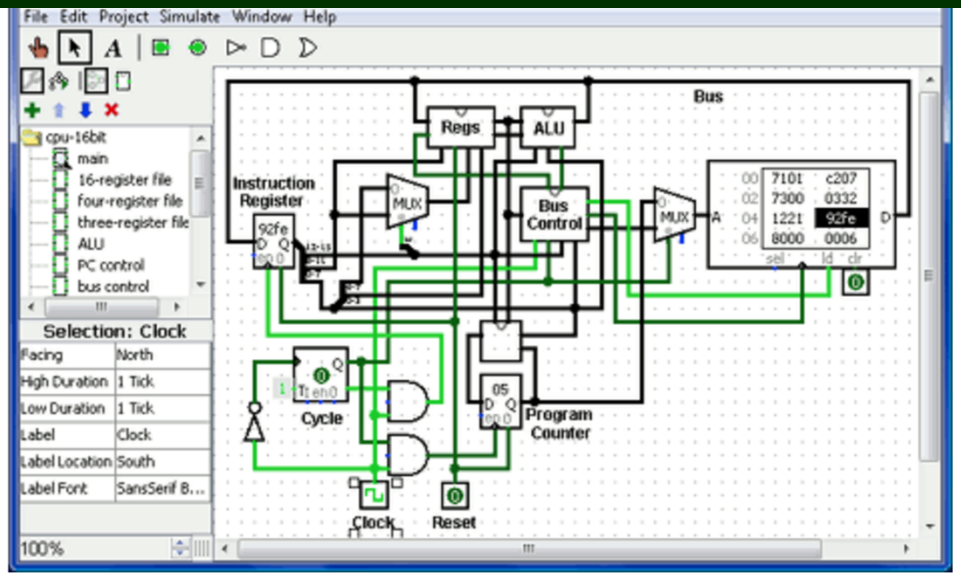
Logisim

a graphical tool for designing and simulating logic circuits

Download
Documentation
Release History
Q & A
Comments
Links

[de] Deutsch
[el] Ελληνικά
[en] English
[es] español
[pt] Português
[ru] Русский

SOURCEFORGE



Screen shot of Logisim 2.7.0

Note: Further Logisim development is suspended indefinitely. [More information] (11 Oct 2014)

Logisim is an educational tool for designing and simulating digital logic circuits. With its simple toolbar interface and simulation of circuits as you build them, it is simple enough to facilitate learning the most basic concepts related to logic circuits. With the capacity to build larger circuits from smaller subcircuits, and to draw bundles of wires with a single mouse drag, Logisim can be used (and is used) to design and simulate entire CPUs for educational purposes.

Logisim is used by students at colleges and universities around the world in many types of classes, ranging from a brief unit on logic in general-education computer science surveys, to computer organization courses, to full-semester courses on computer architecture.

Download Logisim!

Features

- It is free! (Logisim is open-source (GPL).)
- It runs on *any* machine supporting Java 5 or later; special versions are released for MacOS X and Windows. The cross-platform nature is important for students who have a variety of home/dorm computer systems.
- The drawing interface is based on an intuitive toolbar. Color-coded wires aid in simulating and debugging a

Logisimのインストール

- ノートPCに Logisim をインストール
  - 論理回路のページにインストール方法を記載

http://www.info.kindai.ac.jp/LC/Logisim

info.kindai.ac.jp

◆論理回路◆

このページは2022年度の「論理回路」の公式ホームページです。 ここに講義録、課題、レポートの提出方法他の情報を掲載します

https://www.info.kindai.ac.jp/LC/

連絡

- Logisim実習について

  第4回(4/28)は Logisim を 用いたシミュレーション実習を行います。 こちらのページを見て 各自ノートPCに Losigim をインストールしておいてください。 また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(4/1)

  - Logisim ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用) : gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用) : FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

  (注意)OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、こちらのページを見てLogisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(上記のLogisim 用のファイルとは異なりますので注意してください) (4/1)

  - Logisim-evolution ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用) : gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用) : FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

- 出席について

  単位取得には原則として全ての授業に出席する必要があります。 やむを得ず欠席する場合はその翌週までに必ず欠席届を出してください。 欠席届無しの欠席が複数回ある場合は履修の意思無しと見做して不受扱いにします。

  オンライン授業では、当日 GoogleClassrooom から出席カードが提出がされていれば出席扱いにします。

- 課題について

http://www.info.kindai.ac.jp/LC/Logisim/install.html

1. logisim-macosx-2.7.1.tar.gz を /Users/info/Downloads にダウンロード

Mac への Logisim のは以下の手順で行います。

(注意)OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、こちらのページを見てLogisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。

1. logisim-macosx-2.7.1.tar.gz をダウンロードする。 (最新版は https://ja.osdn.net/projects/sfnet_circuit/ にあります)

https://ja.osdn.net/projects/sfnet_circuit/

ja.osdn.net

ダウンロード

OSDN > ソフトウェアを探す > 外部サイト > SourceForge.net > Logisim > 概要

日本語の翻訳状況 translated 100%

Logisim

最終更新: 2013-04-29 18:59

カテゴリ: ソフトウェア

検索

概要 ダウンロード

プロジェクトの説明

レビューする RSS

Logisimは、デジタル論理回路の設計とシミュレーションのための教育用ツールであり、インターフェース、階層回路、ワイヤバンドル、大規模なコンポーネントライブラリを簡単に学ぶことができます。Javaアプリケーションとして、多くのプラットフォーム上で実行することができます。

使い方を書く

OFIについて

原文を表示する

インストール

Hello, My name is Zhavat, Installation of Logisim is straight forward by just double clicking on it! Have a nice work!

インストール方法を見る

ダウンロード

最新ダウンロードファイル

logisim-fragile-2.7.2.255.jar (日付: 2011-05-20, サイズ: 6.63 MB)
logisim-fragile-2.7.2.251.jar (日付: 2011-04-07, サイズ: 6.62 MB)
logisim-fragile-2.7.2.249.jar (日付: 2011-04-01, サイズ: 6.62 MB)
logisim-generic-2.7.1.jar (日付: 2011-03-22, サイズ: 6.61 MB)
logisim-macosx-2.7.1.tar.gz (日付: 2011-03-22, サイズ: 6.10 MB)

最新版はここ

プロジェクト情報

このページで紹介され、またダウンロードサービスも提供しているオープンソースプロジェクトは、他のオープンソース開発サイトで開発が進められているプロジェクトです。OFIと呼ばれる機能で連動しており、OSDNのサイト上では開発されていません。

SourceForge.netのページへ

最終更新
2013-04-29 18:59

登録日
2005-07-07

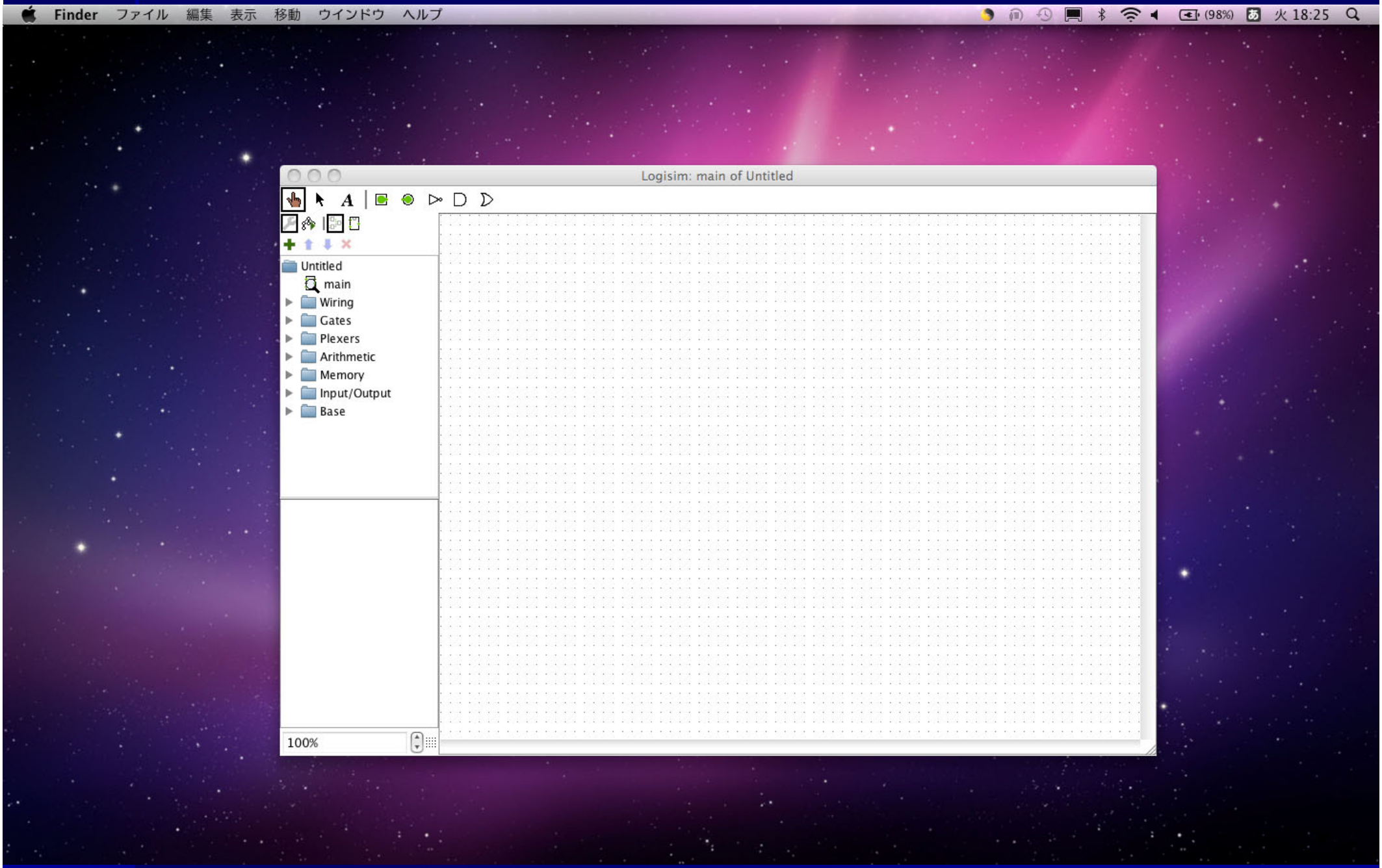
ソフトウェアマップ

開発状況
5 - プロダクション/安定
対象ユーザ
教育
ライセンス
GNU General Public License v2 (GPLv2)
主要対話語
英語, ドイツ語, ギリシア語, ポルトガル語, ロシア語, スペイン語
オペレーティングシステム

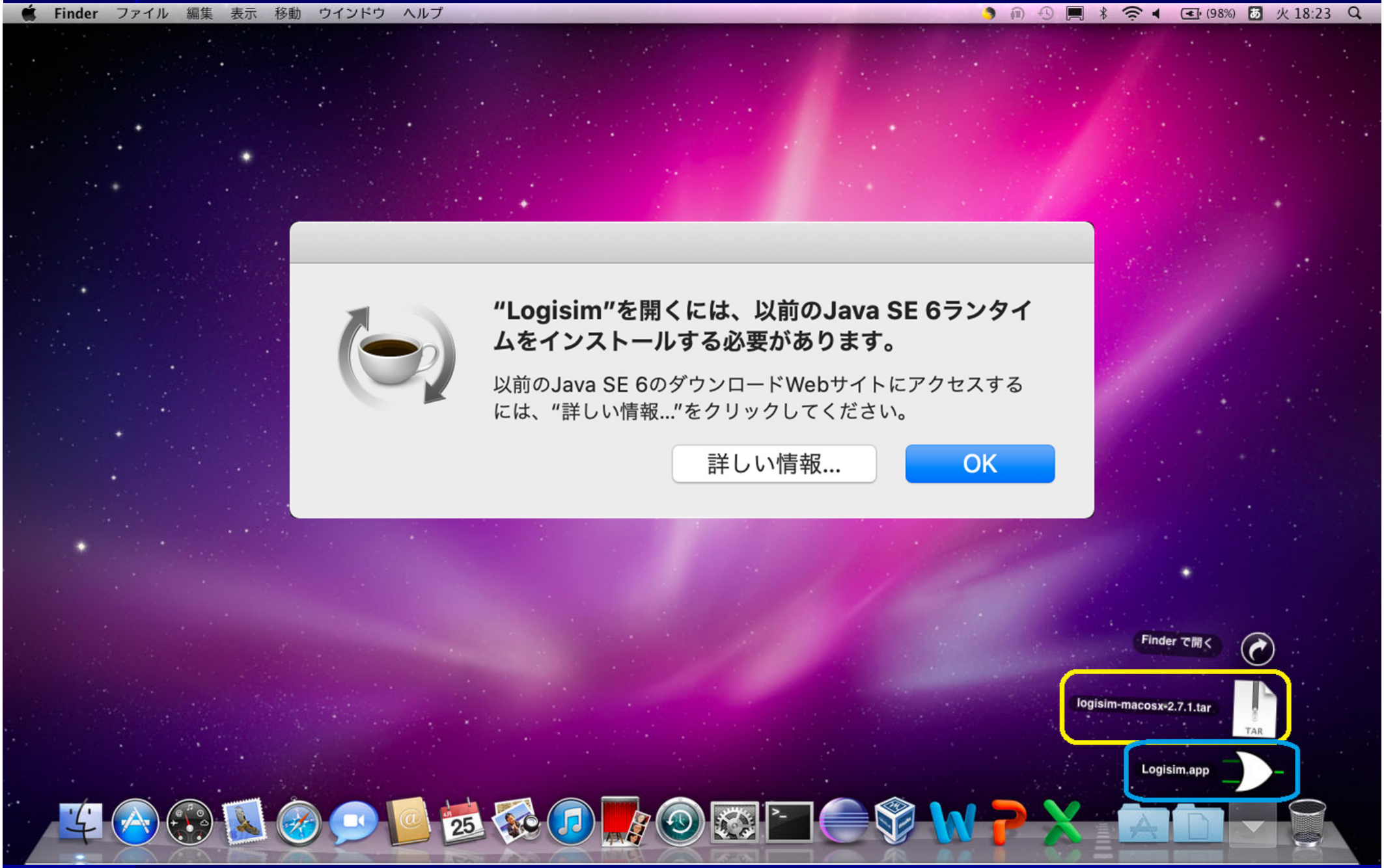
2. logisim-macosx-2.7.1.tar をクリック

3. Logisim.app をクリック

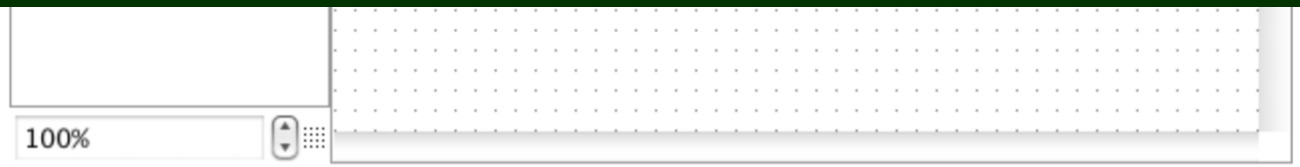
Logisim
(98%)
火 18:24
Logisim
© 2011
Version 2.7.1
www.cburch.com/logisim/
Lead Developer
Carl Burch
Hendrix College
1876
Loading components...
Close
Quit


Finder ファイル 編集 表示 移動 ウインドウ ヘルプ
(98%) 火 18:25
Logisim: main of Untitled
Untitled
main
Wiring
Gates
Plexers
Arithmetic
Memory
Input/Output
Base
100%

エラーが出る場合


Finder ファイル 編集 表示 移動 ウインドウ ヘルプ
(98%) 火 18:23
"Logisim"を開くには、以前のJava SE 6ランタイムをインストールする必要があります。
以前のJava SE 6のダウンロードWebサイトにアクセスするには、"詳しい情報..."をクリックしてください。
詳しい情報...
OK
Finder で開く
logisim-macosx-2.7.1.tar
TAR
Logisim.app

http://www.info.kindai.ac.jp/LC/Logisim/install.html



OS のバージョンによっては、Logisim.app をクリックすると 「 “Logisim.app”を開くには、以前の Java SE 6 ランタイムをインストールする必要があります。」 というメッセージが出る場合があります。その場合は、こちら から Java for OS X 2017-001 をダウンロードしてインストールしてください。

OS のバージョンが 10.15.4 Catalina 以降では上記の Java for OS X 2017-001 は下図のエラーが出てインストールできないようです。10.15.4 Catalina 以降を使っている人は、こちらをダウンロードし、Control キーを押しながら「開く」でインストールしてください。

ダウンロード後
control キーを押しながら
「開く」でインストール

エラーが出る場合

control キーを押しながら
「開く」で起動 (初回のみ)

実習用ファイル

- 第4回実習開始時までに以下の10個のファイルをダウンロードしておくこと
  - gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ

https://www.info.kindai.ac.jp/LC/

このページは2022年度の「論理回路」の公式ホームページです． ここに講義録，課題，レポートの提出方法他の情報を掲載します．

連絡

- Logisim実習について

  第4回(4/28)は Logisim を 用いたシミュレーション実習を行います。 こちらのページを見て 各自ノートPCに Losigim をインストールしておいてください。 また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(4/1)

  - Logisim ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

  (注意)OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、こちらのページを見てLogisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(上記のLogisim 用のファイルとは異なりますので注意してください) (4/1)

  - Logisim-evolution ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

- 出席について

  単位取得には原則として全ての授業に出席する必要があります。 やむを得ず欠席する場合はその翌週までに必ず欠席届を出してください。 欠席届無しの欠席が複数回ある場合は履修の意思無しと見做して不受扱いにします。

  オンライン授業では、当日 GoogleClassrooom から出席カードが提出がされていれば出席扱いにします。

- 課題について

OS が 11.2.3 以降の場合

Logisim-evolution

- Logisim-evolution
  - Logisim のフォーク版
  (Logisim をベースに開発されたソフトウェア)

https://github.com/reds-heig/logisim-evolution

Product Team Enterprise Explore Marketplace Pricing Search / Sign in Sign up

logisim-evolution / logisim-evolution Public

Notifications Fork 328 Star 2.2k

Code Issues 113 Pull requests 7 Discussions Actions Wiki Security ...

master 4 branches 33 tags Go to file Code

BFH-ktt1 Merge pull request ... 49398db on 25 Nov 2021 3,729 commits

.github	Disable SonarQube analysis for pull requests	4 months ago
artwork	Corrected artwork related docs	6 months ago
boards_model	Add the Digilent Spartan3 Starter Board	10 months ago
docs	MD lint fixes	6 months ago
gradle/wrapper	Upgrade gradle to version 7.0.2	10 months ago
src	Redo of #1282 (by legion-null) into develop ...	5 months ago
support	Updated icons used by jpackage	7 months ago
.gitattributes	Flagged SVG as binary files	9 months ago
.gitignore	Updated gitignore	6 months ago
.markdownlint.yaml	Excluded KBD from MD lint	7 months ago
.pre-commit-config....	Updated default pre-commit config	6 months ago

About

Digital logic design tool and simulator

education simulator fpga vhdl logic circuits verilog circuit digital-logic logisim digital-circuit digital-circuits timing-diagram digital-logic-design logisim-evolution

Readme

GPL-3.0 License

2.2k stars

53 watching

328 forks

Releases 28

Version 3.7.2 Latest

on 9 Nov 2021

https://www.info.kindai.ac.jp/LC/

このページは2022年度の「論理回路」の公式ホームページです． ここに講義録，課題，レポートの提出方法他の情報を掲載します．

連絡

- Logisim実習について

  第4回(4/28)は Logisim を 用いたシミュレーション実習を行います。 こちらのページを見て 各自ノートPCに Losigim をインストールしておいてください。 また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(4/1)

  - Logisim ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

  (注意)OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、こちらのページを見て Logisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(上記のLogisim 用のファイルとは異なりますので注意してください) (4/1)

  - Logisim-evolution ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

- 出席について

  単位取得には原則として全ての授業に出席する必要があります。 やむを得ず欠席する場合はその翌週までに必ず欠席届を出してください。 欠席届無しの欠席が複数回ある場合は履修の意思無しと見做して不受扱いにします。

  オンライン授業では、当日 GoogleClassrooom から出席カードが提出がされていれば出席扱いにします。

- 課題について

http://www.info.kindai.ac.jp/LC/LogisimEv/install.html

◆論理回路◆

- Mac への Logisim-evolution 3.4.1 のインストール

Mac への Logisim-evolution 3.4.1 のインストール

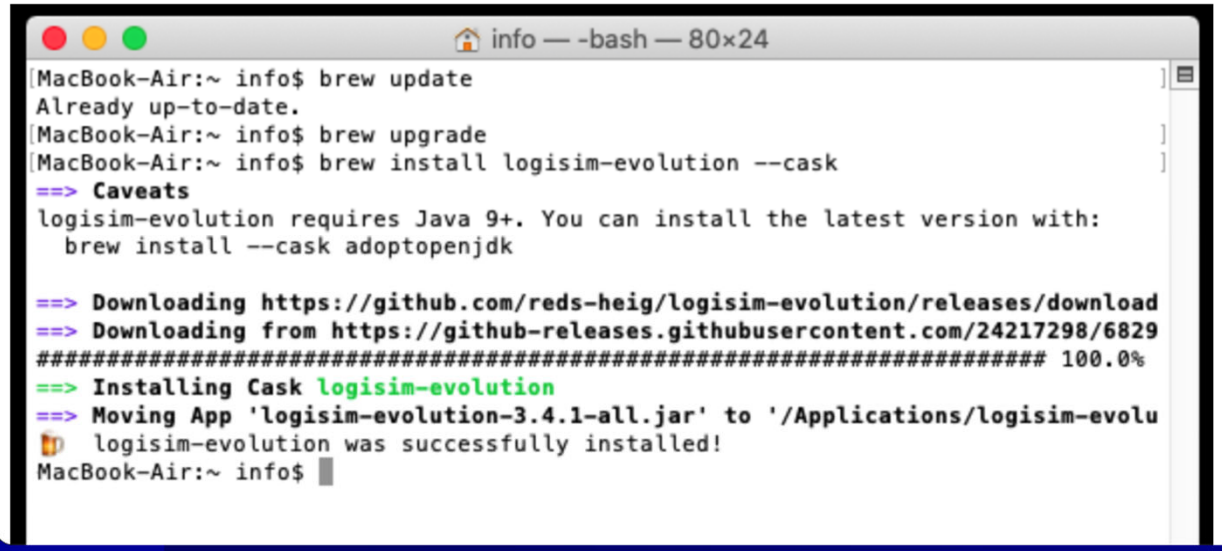
OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、Logisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。

Logisim-evoluton は Homebrew を使ってインストールできます。 Homebrew は基礎ゼミ1でインストールしているはずですが、 Mac を買い替える等して Homebrew がインストールされていない場合は、 以下のコマンドで Homebrew をインストールしてください。

```
$ /bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install.sh)"
```

Homebrew がインストールされていれば、以下のコマンドで Logisim-evolution をインストールできます。

```
$ brew update
$ brew upgrade
$ brew install logisim-evolution --cask
```



ターミナル上で

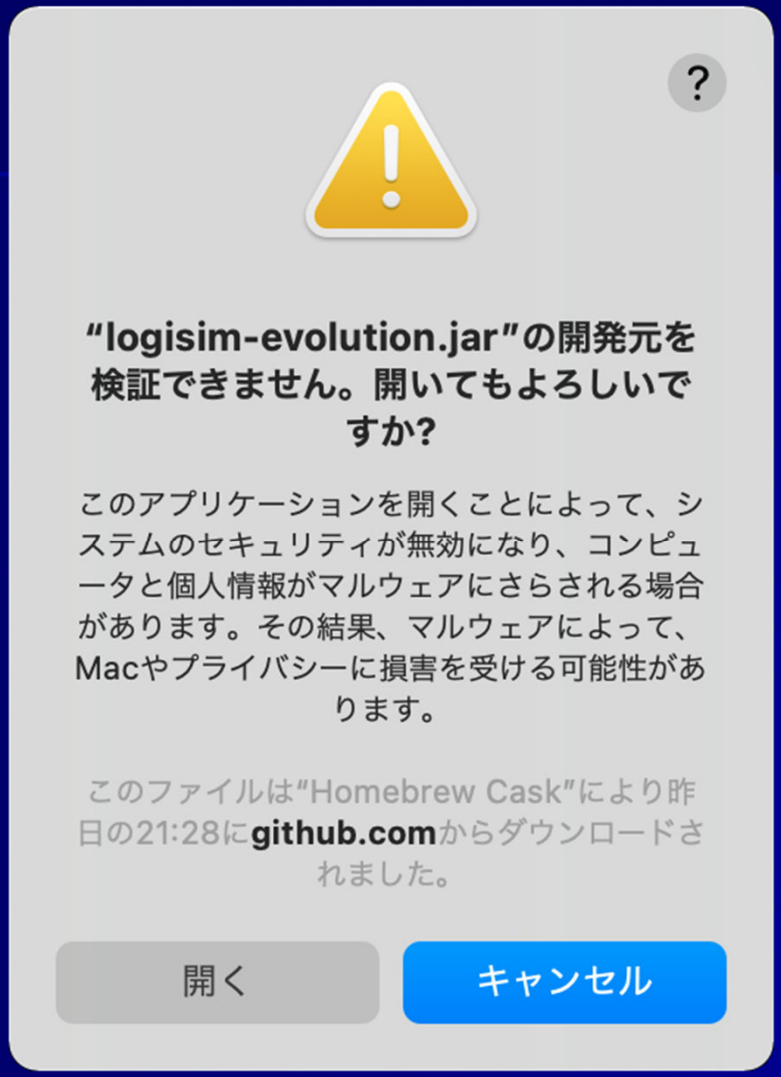
```
$ brew update
$ brew upgrade
$ brew install logisim-evolution --cask
```

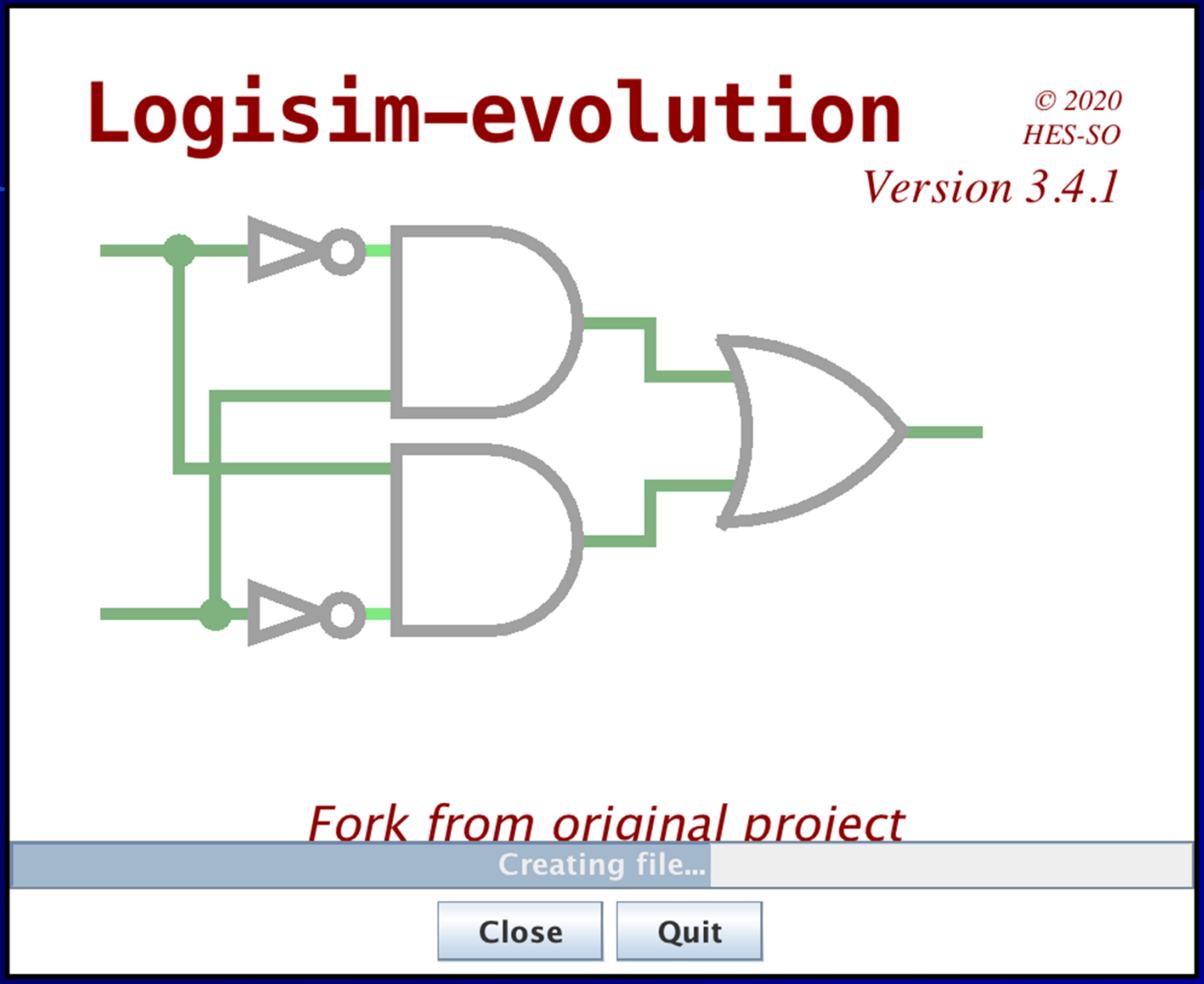
info — -bash — 80×24

```
MacBook-Air:~ info$ brew update
Already up-to-date.
MacBook-Air:~ info$ brew upgrade
MacBook-Air:~ info$ brew install logisim-evolution --cask
==> Caveats
logisim-evolution requires Java 9+. You can install the latest version with:
  brew install --cask adoptopenjdk

==> Downloading https://github.com/reds-heig/logisim-evolution/releases/download
==> Downloading from https://github-releases.githubusercontent.com/24217298/6829
######################################################################## 100.0%
==> Installing Cask logisim-evolution
==> Moving App 'logisim-evolution-3.4.1-all.jar' to '/Applications/logisim-evolu
🍺  logisim-evolution was successfully installed!
MacBook-Air:~ info$
```

アプリケーション
App Store
Atom
Automator
Eclipse_2020-03
FaceTime
Firefox
Font Book
GarageBand
Google Chrome
iMovie
Keynote
Launchpad
Logisim
logisim-evolution.jar
Microsoft Excel
Microsoft OneNote
Microsoft Outlook
Microsoft...werPoint
Microsoft Word
Mission Control
Photo Booth
Podcast
QuickTime Player
Safari
Scratch 3
Siri
control キーを押しながら
クリック (初回のみ)


“logisim-evolution.jar”の開発元を検証できません。開いてもよろしいですか?
このアプリケーションを開くことによって、システムのセキュリティが無効になり、コンピュータと個人情報がマルウェアにさらされる場合があります。その結果、マルウェアによって、Macやプライバシーに損害を受ける可能性があります。
このファイルは“Homebrew Cask”により昨日の21:28にgithub.comからダウンロードされました。
開く
キャンセル


Logisim-evolution
© 2020
HES-SO
Version 3.4.1
Fork from original project
Creating file...
Close
Quit

Logisim-evolution: main of Untitled (v 3.4.1)

Design | Simulate

Untitl...
- main
- Wiring
- Gates
- Plexers
- Arithmetic
- Memory
- Input/Output
- TTL
- TCL
- BFH mega functions
- Input/Output-Extra
- System On Chip components

Properties | State

Zoom and grid control:

100%

Auto | 100%

が出る場合は

ターミナル上で

```
$ java -jar /Applications/logisim-evolution.jar &
```

https://www.info.kindai.ac.jp/LC/

このページは2022年度の「論理回路」の公式ホームページです． ここに講義録，課題，レポートの提出方法他の情報を掲載します．

連絡

- Logisim実習について

  第4回(4/28)は Logisim を 用いたシミュレーション実習を行います。 こちらのページを見て 各自ノートPCに Losigim をインストールしておいてください。 また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(4/1)

  - Logisim ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

  (注意)OS のバージョンが 11.2.3 Big Sur 以降では Logisim を使えません。その場合は、こちらのページを見てLogisim の代わりに Logisim-evolution をインストールしてください。また、以下のファイルをダウンロードしておいてください。(上記のLogisim 用のファイルとは異なりますので注意してください) (4/1)

  - Logisim-evolution ファイル一式 (下記の *.circ ファイルをまとめたものです)
  - (第4回講義用)：gate1.circ, gate2.circ, gate3.circ, gate4.circ, gate5.circ, gate6.circ, MP2.circ, FA.circ, FA4.circ, FAS4.circ
  - (第11回講義用)：FF.circ, BR.circ, Sft.circ, Reg.circ, SftReg.circ, Ctr16.circ, Ctr10.circ, CtrX.circ

- 出席について

  単位取得には原則として全ての授業に出席する必要があります。 やむを得ず欠席する場合はその翌週までに必ず欠席届を出してください。 欠席届無しの欠席が複数回ある場合は履修の意思無しと見做して不受扱いにします。

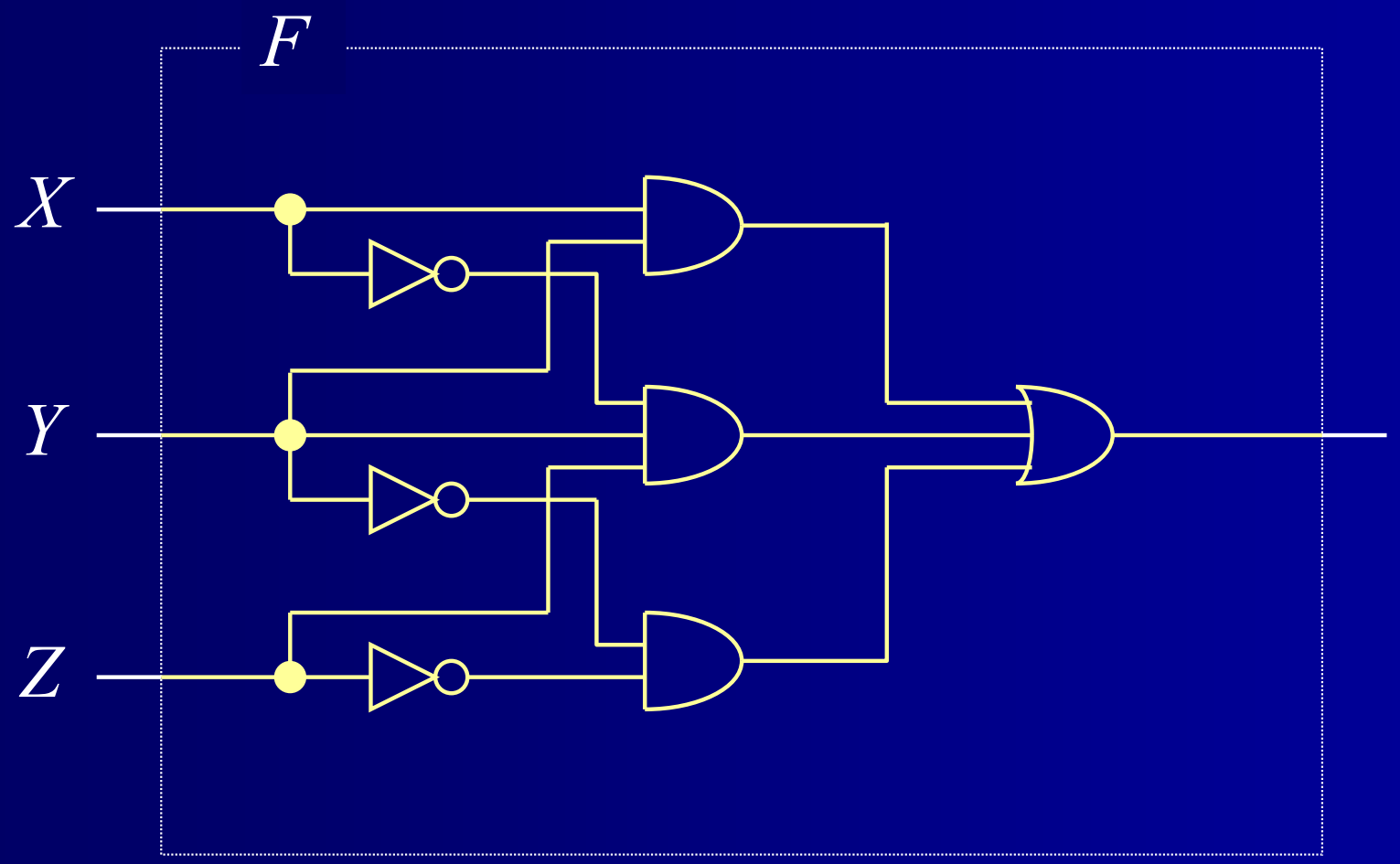
  オンライン授業では、当日 GoogleClassrooom から出席カードが提出がされていれば出席扱いにします。

- 課題について

演習問題：回路の設計

$f(X,Y,Z) = X \cdot Y + \overline{Y} \cdot \overline{Z} + \overline{X} \cdot Y \cdot Z$ を設計せよ

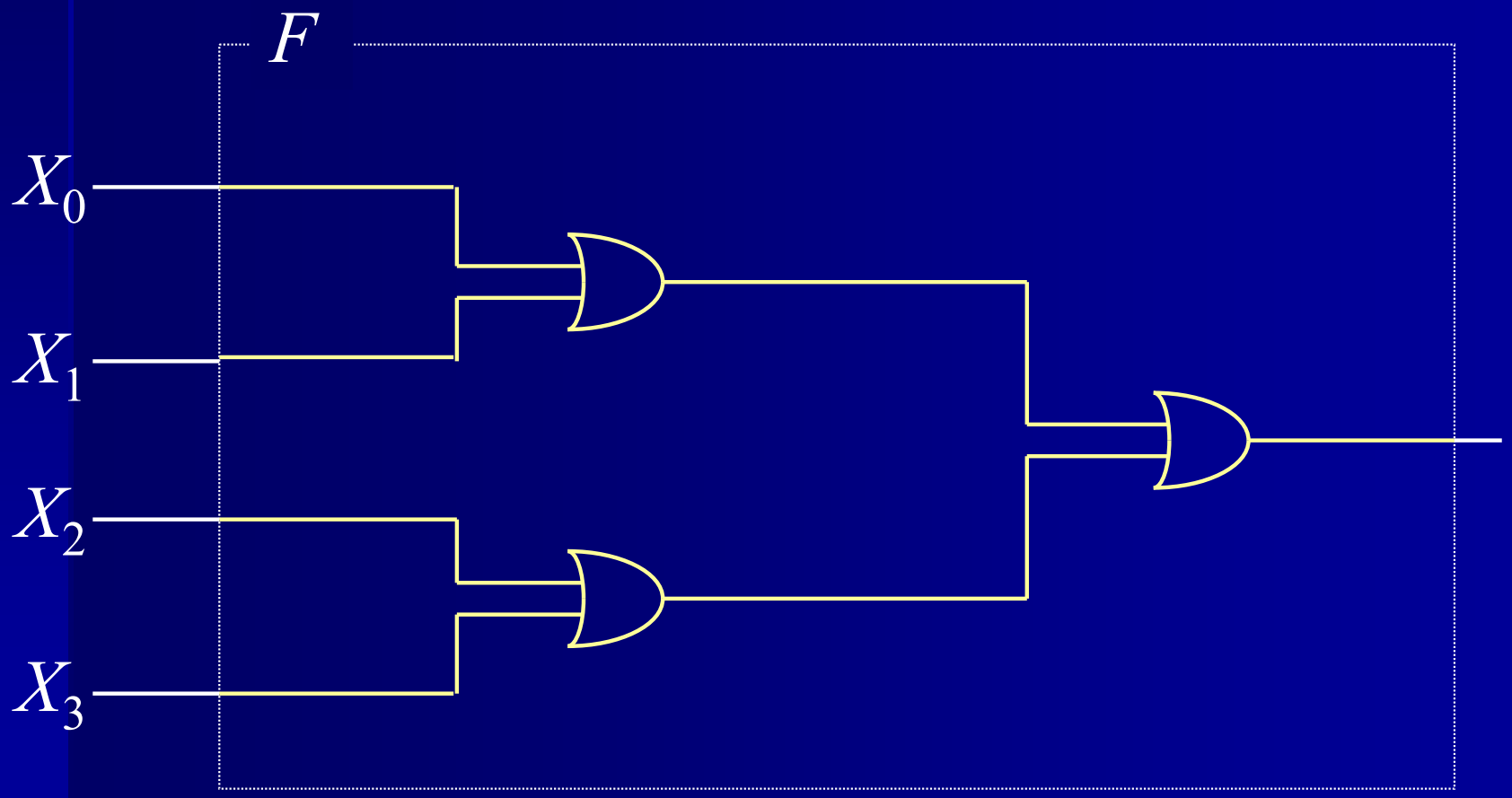
(3入力ANDゲート,3入力ORゲートを使って良い)



演習問題：回路の最適化

- 下式を時間最適化せよ (2入力ORゲートを使うこと)

$$f(X_0, X_1, X_2, X_3) = X_0 + X_1 + X_2 + X_3$$



演習問題：カルノー図による簡略化

- 次のカルノー図で表される論理関数を書け

Z \ XY	00	01	11	10
0				
1	1	1	1	1

$Z=1$

$$f(X,Y,Z) = Z$$

Z \ XY	00	01	11	10
0		1	1	
1	1			1

$Y=1, Z=0$ $\quad$ $Y=0, Z=1$

$$f(X,Y,Z) = \overline{Y} \cdot Z + Y \cdot \overline{Z}$$

演習問題：主項

- 下記の論理式の項の中で主項はどれか
  また必須主項はどれか

$$f(X,Y,Z) = \overline{X}\cdot Z + \overline{X}\cdot Y\cdot Z + Y\cdot Z + X\cdot\overline{Y}\cdot\overline{Z} + X\cdot Y + X\cdot\overline{Z}$$

Z \ XY	00	01	11	10
0			1	1
1	1	1	1	

主項 $\overline{X}\cdot Z, Y\cdot Z, X\cdot Y, X\cdot\overline{Z}$

必須主項 $\overline{X}\cdot Z, X\cdot\overline{Z}$

演習問題：カルノー図による最小化

- $f(X,Y,Z)$ の最小積和形を求めよ

$$f = \overline{X}\cdot\overline{Y}\cdot Z + \overline{X}\cdot Y\cdot Z + \overline{X}\cdot Y\cdot\overline{Z} + X\cdot Y\cdot\overline{Z}$$

Z \ XY	00	01	11	10
0		1	1	
1	1	1		

- $f = \overline{X}\cdot Z + Y\cdot\overline{Z}$

演習問題：カルノー図による最小化

- $f(X,Y,Z)$ の最小積和形を求めよ

$$f = \overline{X}\cdot Y\cdot \overline{Z} + X\cdot \overline{Y}\cdot \overline{Z} + X\cdot Y\cdot Z$$

ただし、(0,1,1),(1,1,0)はドントケア

Z \ XY	00	01	11	10
0		1	-	1
1		-	1	

- $f = Y + X\cdot \overline{Z}$