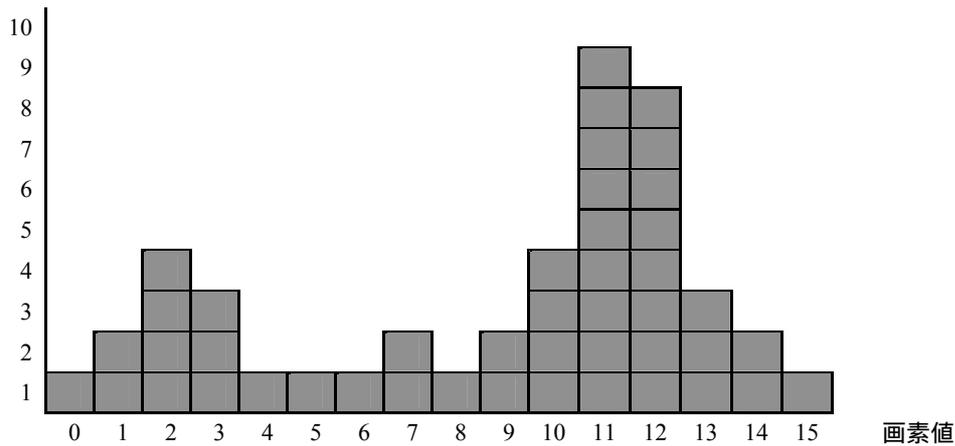


学年	学科	学籍番号						氏名

問1 ヒストグラムが下図のような濃淡画像がある．この画像を判別分析法により 2 値化する．下表を完成させて，2 値化の閾値を求めよ．

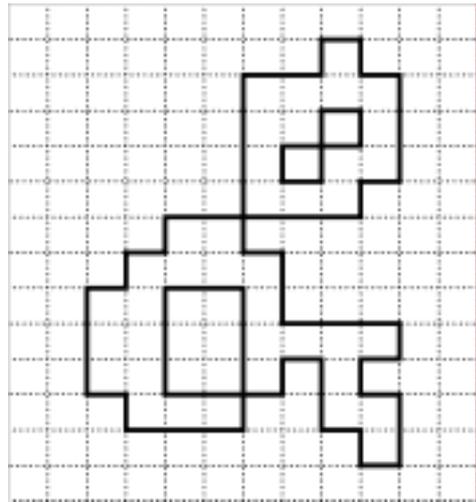
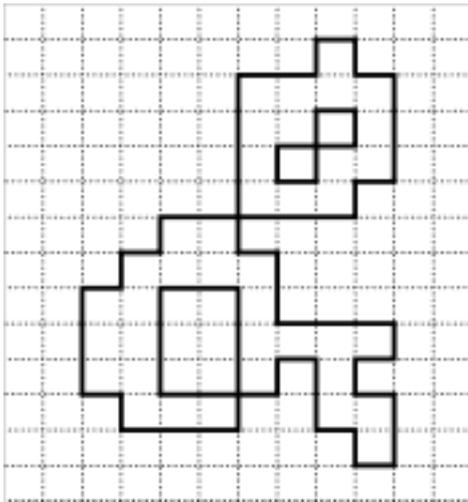
頻度	1	2	4	3	1	1	1	2	1	2	4	9	8	3	2	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

45

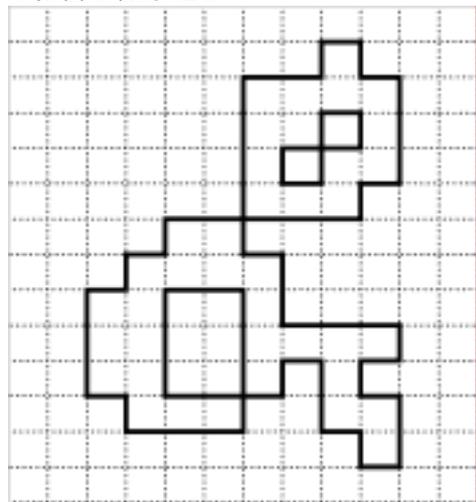
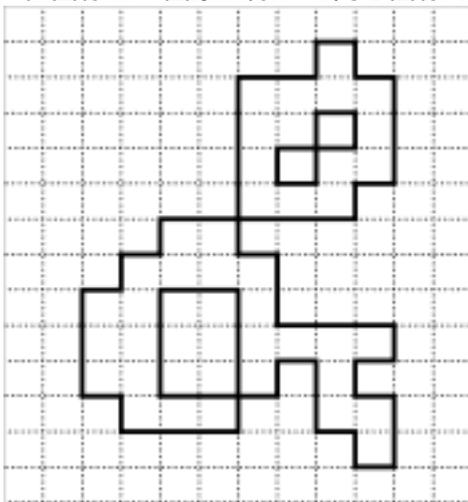


	閾値	t	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
黒	画素数	$\omega_1$	3	7	10	11	12	13	15	16	18	22	31	39	42
	平均	$m_1$	0.67	1.43	1.90	2.09	2.33	2.62	3.20	3.50	4.11	5.18	6.87	7.92	8.29
	分散	$\sigma_1$	0.33	0.62	0.99	1.29	1.88	2.76	4.74	5.87	8.34	12.16	15.72	16.81	17.33
白	画素数	$\omega_2$	42	38	35	34	33	32	30	29	27	23	14	6	3
	平均	$m_2$	9.26	10.03	10.63	10.82	11.00	11.16	11.43	11.55	11.74	12.04	12.71	13.67	14.33
	分散	$\sigma_2$	14.78	10.08	6.24	5.06	4.13	3.43	2.39	2.04	1.66	1.32	0.99	0.67	0.33
クラス内分散	$\sigma_w^2$										4.33				
クラス間分散	$\sigma_b^2$										27.94				
全分散	$\sigma_t^2$										32.27				
分離度	$\frac{\sigma_b^2}{\sigma_w^2}$										6.45				

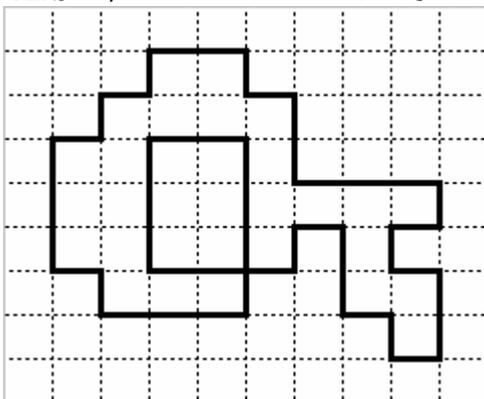
問2 次の2値画像の連結性を4連結とした場合，対象，背景，穴の数はそれぞれいくつか，求めよ．  
 左右の2値画像は1画素を除いて同じ画像である．1画素の影響を観察せよ．



問3 同様に，連結性を8連結とした場合，対象，背景，穴の数はそれぞれいくつか，求めよ．  
 左右の2値画像は1画素を除いて同じ画像である．1画素の影響を観察せよ．



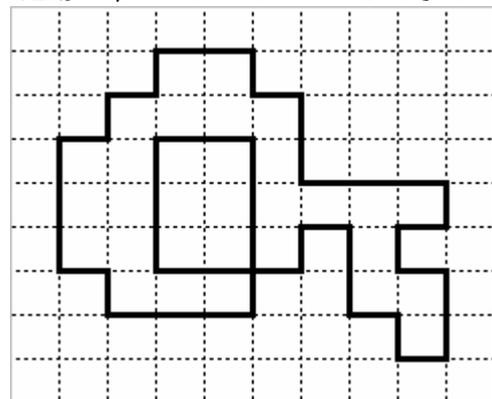
問4 左図に示す2値画像の外輪郭を8連結で追跡し，そのチェーンコードを求めよ．



チェーンコード=( , )

5	6	7
4		0
3	2	1

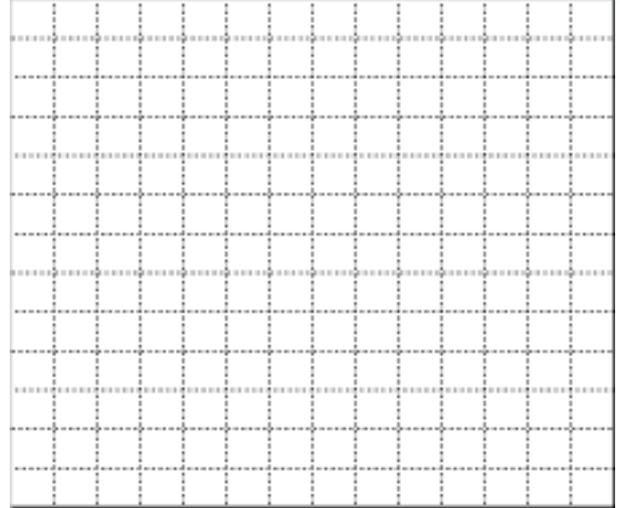
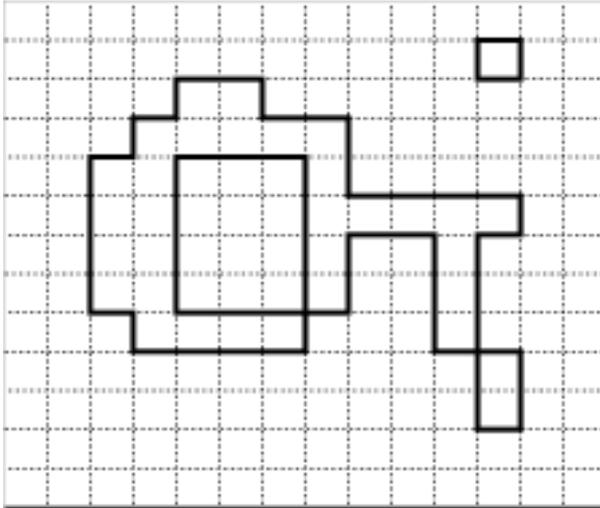
問5 右図に示す2値画像の内輪郭を8連結で追跡し，そのチェーンコードを求めよ．



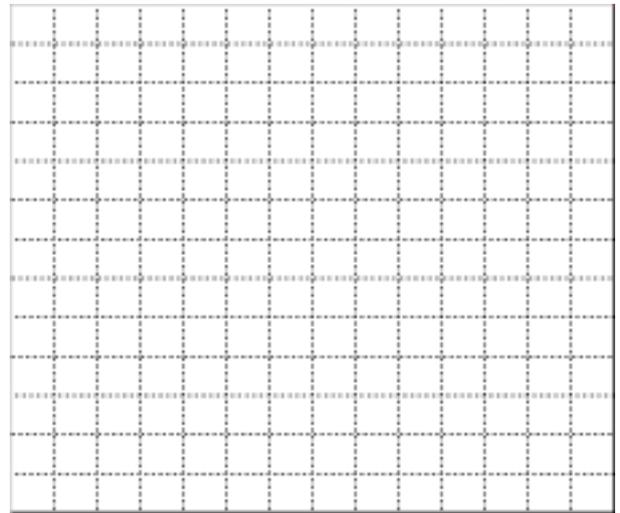
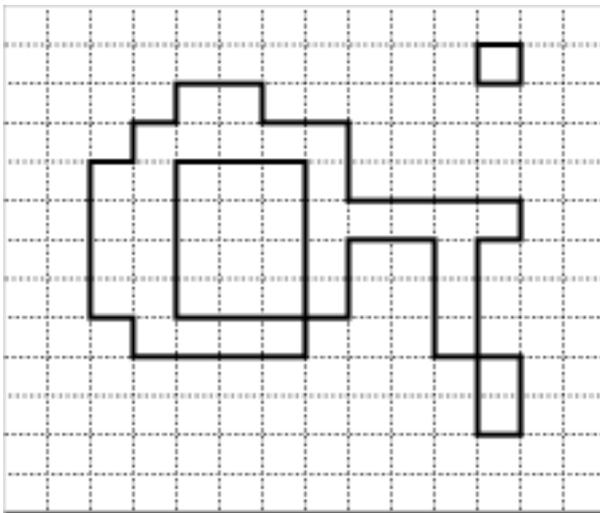
チェーンコード=( , )

5	6	7
4		0
3	2	1

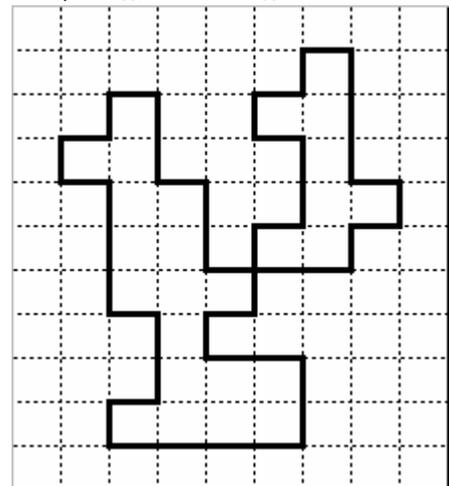
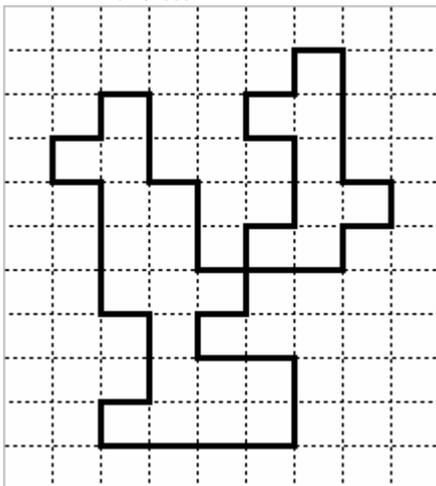
左図に示す2値画像を1回クロージングした画像を右図に記せ。ただし、連結数は8連結とする。



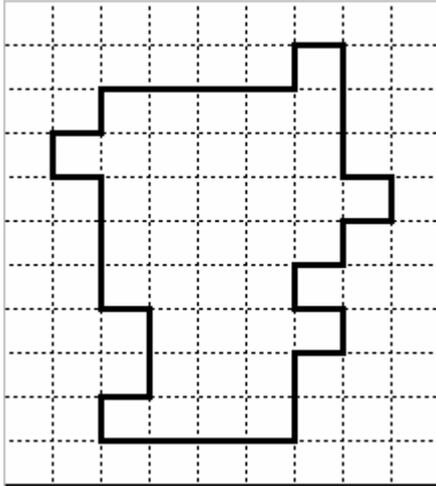
問6 左図に示す2値画像を1回オープニングした画像を右図に記せ。ただし、連結数は8連結とする。



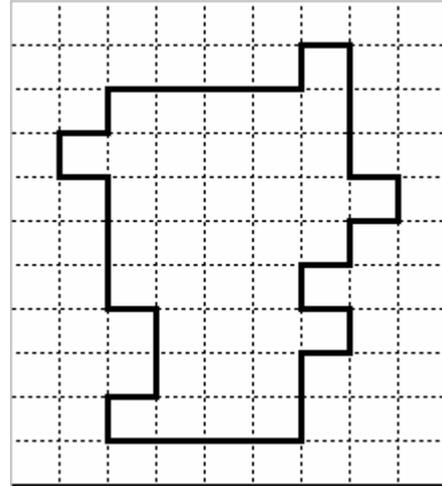
問7 次の2値画像をラスタスキャンによりラベリングせよ。ただし、連結数は4連結とする。



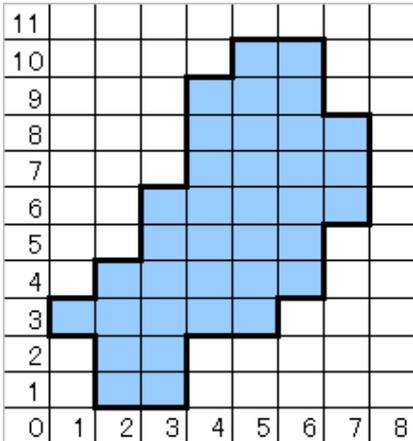
問8 次の2値図形を8連結で輪郭追跡した結果を用いてラベリングせよ。



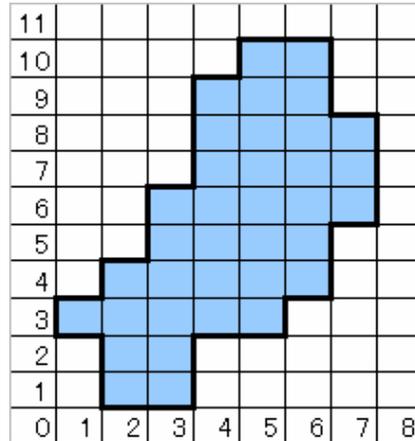
問9 次の2値図形を4連結で輪郭追跡した結果を用いてラベリングせよ。



問10 下図の2値図形の重心, 外接長方形(バウンディングボックス), 面積, 周囲長, 円形度, オイラー数を求めよ。ただし, 画像の連結数は8連結とする。



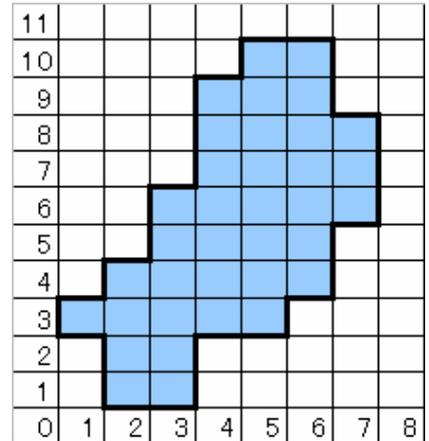
面積  $S = 36$



外接長方形(x軸)

$\min(x) =$

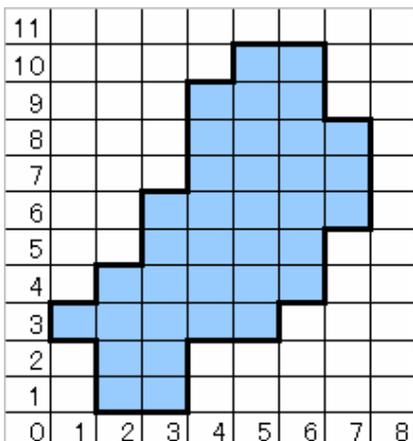
$\max(x) =$



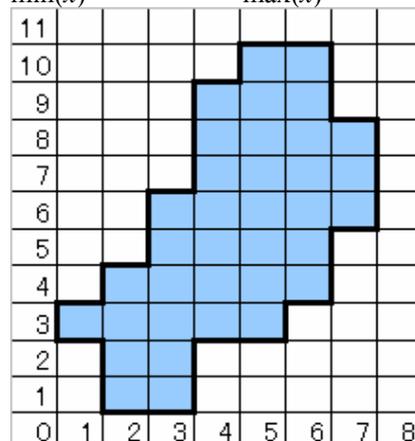
外接長方形(y軸)

$\min(y) =$

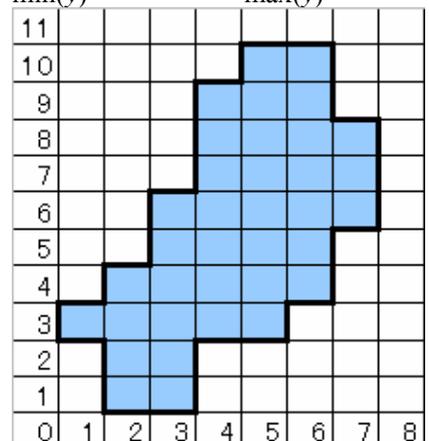
$\max(y) =$



周囲長(上下左右)



周囲長(斜め)



円形度  $= 4 \cdot S/L^2$

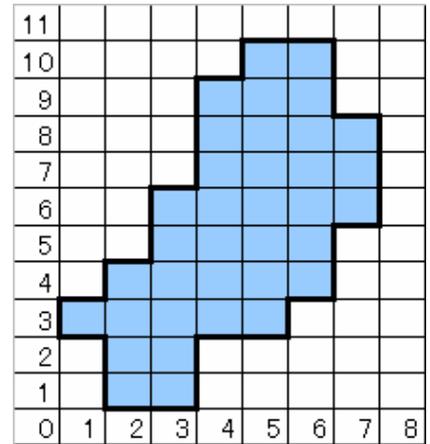
周囲長  $L =$

オイラー数  $=$

問11 EXCEL 等を使って，前問の 2 値図形の  $pq$  次モーメント  $M(p,q)$  を求め，下の解答欄に記せ．

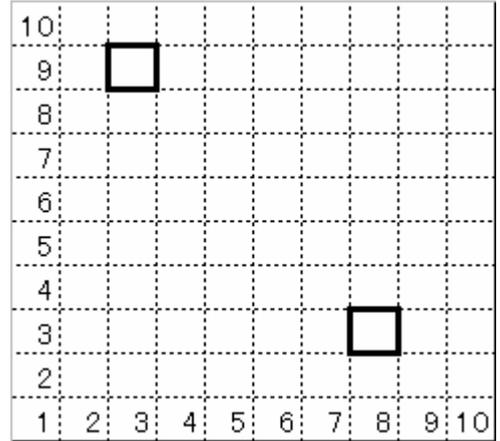
$M(1,0) =$	$M(0,1) =$	$M(1,1) =$
$M(2,0) =$	$M(0,2) =$	$M(2,2) =$

問12 前問の結果から，主軸を求め，右図に主軸を描け．

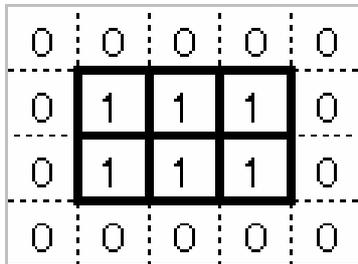


【裏面に続く】

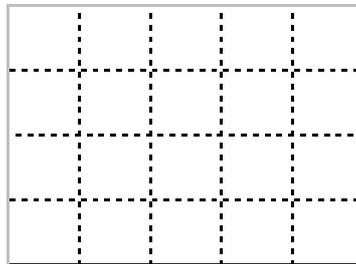
問13 右図の2点間の(a) ユークリッド距離, (b) 市街地距離, (c) チェス盤距離をそれぞれ求めよ.



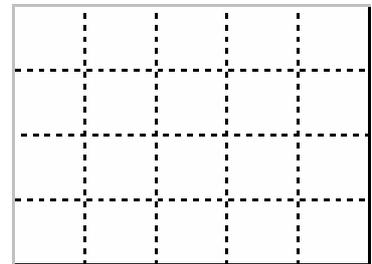
問14 下左図の原画像を教科書 p.187 図 10.20, 図 10.21 の並列法の論理フィルタにより細線化し, その結果を下右図に記せ.



原画像

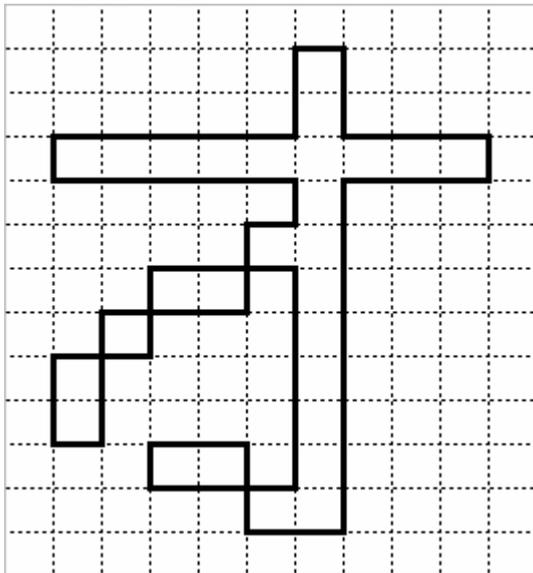


サブサイクル1の結果

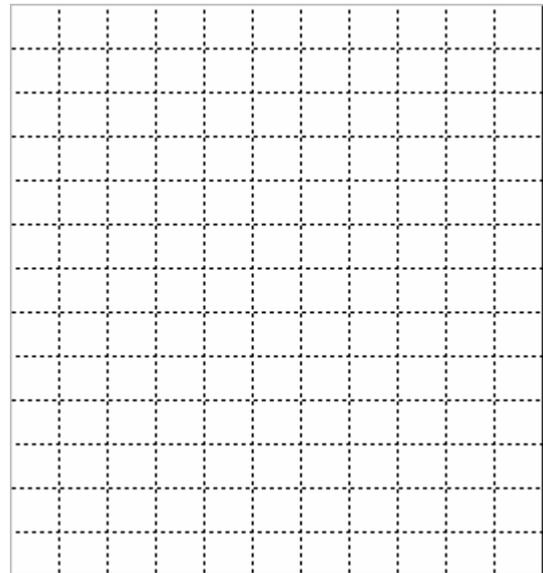


サブサイクル2の結果

問15 教科書 p.188, 図 10.23 の論理フィルタを用いて, 下左図に示した細線化処理によって線幅1になった画像の画素を, 端点, 分岐点, 孤立点, 通過点の特徴点に分類せよ. また, ベクトル化結果を下右図に記せ.



線幅1の画像



ベクトル化結果