

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ฝ่ายแผนงานและสถิติ เขตราชเทวี กรุงเทพฯ [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
<http://www.nci.go.th> (1 กันยายน 2552)
- [2] สถาบันวิทยามะเร็งศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
<http://www.si.mahidol.ac.th/th/department/cancer> (1 กันยายน 2552)
- [3] H. Cheng, Y. M. Lui, and R. I. Freimanis, "A Novel Approach to Microcalcification Detection using Fuzzy Logic Technique", *IEEE Transaction on Medical Imaging*, Vol.17, pp.442-450, June 1998.
- [4] N. Pandey, Z. Salcic, and J. Sivaswamy, "Fuzzy Logic base Microcalcification Detection", *Proceedings of the 2000 IEEE Signal Processing Society Workshop*, Vol.2, pp. 662-671, 11-13 December 2000.
- [5] H. D. Cheng, and J. Wang, "Fuzzy Logic and Scale Space Approach Microcalcification Detection", *Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing*, Vol.2, pp.345-348, 6-10 April 2003.
- [6] S. Auephanwiriyaikul, S. Attrapadung, S. Thovutikul and N. Theera-Umpon, "Breast Abnormality Detection in Mammograms Using Fuzzy Inference System", *Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, pp. 155-160, Reno, Nevada, U.S.A., May 2005.
- [7] S. Thovutikul, S. Auephanwiriyaikul, and N. Theera-Umpon, "Microcalcification Detection in Mammograms Using Interval Type-2 Fuzzy Logic System", *Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, pp.1427-1431, London, U.K., July 2007.

- [8] Y. Chitre, A. P. Dhawan, and M. Moskowitz, "Artificial neural network base Calcification of Mammographic Microcalcification using image Structure and Cluster Feature", *Proceedings of the 16th Annual International Conference of IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, pp. 592-593, November 1994.
- [9] D. Guliato, R. M. Rangayyan, W. A. Carnielli, J. A. Zuffo, and J. E. Desautels, "Segmentation of Breast Tumors in Mammograms by Fuzzy Region Growing", *Proceedings of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, Vol. 20, pp.1002-1005, 29 October-1 November 1998.
- [10] T. C. Wang, and N. B. Karayiannis, "Detection of Microcalcification in Digital Mammograms Images Using Wavelet Transform", *IEEE Transaction on Medical Imaging*, Vol.17, No. 4, pp.498-509, August 1998.
- [11] T. C. Cahoon, M. A. Suttorf, and J. C. Bezdek, "Breast Cancer Detection Using Image Processing Techniques", *FUZZIEEE2000*, Val.2, pp.973 - 976, 7-10 May 2000.
- [12] N. Riyahi-Alam, A. Ahmadian, J. N. Tehrani, M. Guiti, M. A. Oghabian, and A. Deldari, "Segmentation of Suspicious Cluster Microcalcification on Digital mammogram: using Fuzzy logic and Wavelet Coefficients", *Proceedings of 7th IEEE International Conference on Signal Processing*, Vol.3, pp.2226-2228, 31 August-4 September 2004.
- [13] F. J. López-Aligué, I. Acevedo-Sotoca, A. García-Manso, C. J. García-Orellana, and R. Gallardo-Caballero, "Microcalcifications Detection in Digital Mammograms", *Proceedings of the 26th Annual International Conference of the IEEE EMBS San Francisco, CA, USA*, pp.1577-1580, 1-5 September 2004.
- [14] T. Arodz, M. Kurdziel, T. J. Popiela, E. O.D. Sevrec, and D. A. Yuen, "Detection of Clustered Microcalcifications in Small Field Digital Mammography", *Computer methods and programs in biomedicine*, Vol.81, pp.56-65, 2006.
- [15] Juarez L. C., Ponomartov V., Sanchez R. L. J. "Detection of Microcalcification in Digital Mammograms Using Wavelets", *Proceeding of the Electronics, Robotic and Automotive Mechanics Conference (CERMA'06)*, Vol. 2, pp. 58 - 61, September 2006.

- [16] Bhattacharya M., and Das A. "Fuzzy Logic based Segmentation of Microcalcification in Breast Using Digital Mammograms Considering Multiresolution", *Machine Vision and Image Processing Conference*, 2007. IMVIP 2007. International, pp. 98 – 105, 5-7 September 2007.
- [17] D. Dubois, H. Prade, "Fuzzy Sets and Systems: Theory and Application", Academic Press, New York, 1980.
- [18] S. Medasani, J. Kim, R. Krishnapuram, "An overview of membership function generation techniques for pattern recognition", *International Journal of Approximate Reasoning Volume 19*, pp. 391–417, 1998.
- [19] Klir, G. J. and Yuan, B., "Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications", New Jersey, Prentice hall, 1997.
- [20] J. M. Mendel, "Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions", Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2001.
- [21] J. M. Mendel, R.I. John and F. Liu, "Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems Made Simple", *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 14, Issue: 6, pp. 808-821, December 2006.
- [22] N. N. Karnik and J. M. Mendel, "Introduction to Type-2 Fuzzy Logic System", *Proceedings of The 1998 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, Vol.2, pp. 915-920, 4-9 May 1998.
- [23] Q. Liang and J. M. Mendel, "Interval Type-2 Fuzzy Logic System Theory and Design", *IEEE Transaction on Fuzzy System*, Vol.8, Issue5, pp.535-550, October 2000.
- [24] T.W. Liao, Aivars K. Celmins, and Robert J. Hammell, "A fuzzy c-means variant for the generation of fuzzy term sets", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 135, Issue 2, 16 April 2003, pp. 241-257.
- [25] M.-S. Chen and S.-W. Wang, "Fuzzy clustering analysis for optimizing membership functions", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 103, pp. 239-254, 1999.
- [26] L. Chen and C. L. P. Chen, "Pre-shaped Fuzzy C-means Algorithm (PFCM) for Transparent Membership Function Generation", *In Proc. of IEEE International Conf. on SMC*, Montreal, Canada, pp. 389-394, 2007.

- [27] W. Dou, Y. Ren, Y. Chen, S. Ruan, D. Bloyet and J. M. Constans, "Histogram-Based Generation Method of Membership Function for Extracting Features of Brain Tissues on MRI Images", *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, Vol. 3613, pp. 189-194, 2005.
- [28] L. Chen, J. Yan, and Y. He, "Automatic generation of fuzzy set membership functions & rules using a neural network", in *Proc. 3rd Australia New Zealand Intelligent. Information Systems. Perth, Australia*, pp. 164–168, 1995.
- [29] I. Derbel, N. Hachani, H. Ounelli, "Membership Functions Generation Based on Density Function", *Computational Intelligence and Security CIS '08*, pp 96-101, 2008.
- [30] E. Zhoua, and A. Khotanzad, "Fuzzy classifier design using genetic algorithms", *Pattern Recognition*, Vol. 40, Issue 12, December 2007, pp. 3401-3414.
- [31] S.-Y. Ho, T.-K. Chen, and S.-J. Ho, "Designing an efficient fuzzy classifier using an intelligent genetic algorithm", in *Proc. IEEE 24th Annu. Int. Computer Software Applications Conf. (COMPSAC)*, pp. 293–298, 2000.
- [32] C.-C. Yang and N. K. Bose, "Generating fuzzy membership function with self-organizing feature map", *Pattern Recognition Letters*, v.27 n.5, p.356-365, 1 April 2006.
- [33] W. W. Tan, C. L. Foo and T. W. Chua, "Type-2 Fuzzy System for ECG Arrhythmic Classification", *Proc. IEEE FUZZ Conference*, pp. 859-864, London, UK, July 2007.
- [34] B.-I. Choia and F. C.-H. Rhee, "Interval type-2 fuzzy membership function generation methods for pattern recognition", *Inform. Sci.*, 2008.
- [35] F. C.-H. Rhee, and B.-I. Choi, "Interval Type-2 Fuzzy Membership Function Design and its Application to Radial Basis Function Neural Networks", *Proc. IEEE FUZZ Conference*, pp. 2047-2052, London, UK, July 2007.
- [36] T. W. Chua, and W. W. Tan, "Interval Type-2 Fuzzy System for ECG Arrhythmic Classification", *Fuzzy Systems in Bio, STUDFUZZ 242*, pp. 297-314. 2009.
- [37] R. Krishnapuram and J. Keller, "A possibilistic approach to clustering", *IEEE Trans. Fuzzy Syst.*, vol. 1, pp. 98–110, Feb. 1993.
- [38] J. C. Dunn, "A Fuzzy Relative of the ISODATA Process and Its Use in Detecting Compact Well-Separated Clusters", *Journal of Cybernetics 3*, pp 32-57, 1973.
- [39] J. C. Bezdek, "Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms", *Plenum Press*, New York, 1981.

- [40] R. Krishnapuram, and J. Keller, "Fuzzy and Possibilistic Clustering Methods for Computer Vision", in *Neural and Fuzzy Systems*, SPIE Press, 1994, pp. 133-159.
- [41] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, *Digital Image Processing*, Second Edition Prentices Hall, 2002.
- [42] A. McAndrew, *Introduction to Digital Image Processing*, Thomson Course Technology, 2004.
- [43] P. A. Janakiraman, *Robotics and image processing: An Introduction*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, India, 1995.
- [44] G. H. Granlund, "Fourier preprocessing for hand print character recognition", *IEEE transactions on computers*, 1972, pp.195-201.
- [45] J. M. Keller, Z. Cheng, P. D. Gader and A. K. Hocaoglu, "Fourier descriptor features for acoustic landmine detection", *Proceedings of SPIE-The International Society of Optical Engineering*, Vol. 4742, Issue 2, 2002, pp.673-684.
- [46] Haralick, Robert M., and Linda G. Shapiro, *Computer and Robot Vision*, Volume I, Addison-Wesley, 1992, pp. 28-48.
- [47] J. Suckling, J. Parker, D. R. Dance, et al., "The mammographic image analysis society digital mammogram database", in *Proceedings of the 2nd International Workshop on Digital Mammography*, vol. 1069 of Excerpta Medica, International Congress Series, pp. 375-378, York, England, July 1994.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ชุดข้อมูลเรียนรู้

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 1-30)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIFF
1	0.0196332652842236	0.0610196299829843	128.2769679300290000	28.2145936845563000
2	0.0172337598345954	0.0531086533674734	110.8933054393300000	43.2901925988636000
3	0.0164319967355216	0.0475438728931706	157.4200426439230000	69.8148924293309000
4	0.0172472472331968	0.0508448219980487	87.5811688311688000	25.7852504638218000
5	0.0175156570223194	0.0520190200486154	106.1909547738690000	34.8374804536276000
6	0.0179559876772997	0.0541673992392609	92.8577586206896000	22.8577586206896000
7	0.0159499496052596	0.0458537237617046	211.3734610123110000	71.4686991075500000
8	0.0180449063540497	0.0532457259278263	171.4426229508190000	30.8403502235469000
9	0.0295259848138999	0.1070534694342130	95.5666666666666000	28.6121212121212000
10	0.0293139811328893	0.0789049713351118	142.1160714285710000	5.5335972017672900
11	0.0190340869283589	0.0505347186399806	142.8796296296290000	11.0499999999999000
12	0.0159389896890668	0.0498393063819759	112.0709570957090000	66.8655307391204000
13	0.0171833196015501	0.0519341641609153	235.7233115468400000	41.5705737946795000
14	0.0190550002063973	0.0514701302198561	160.8979591836730000	50.5051020408163000
15	0.0198973046931451	0.0519861392258564	198.4300518134710000	48.9831382332245000
16	0.0176460965620505	0.0542984670657779	165.3376068376060000	35.9254117156556000
17	0.0169841976617355	0.0540314824273156	191.8620689655170000	59.6163875835594000
18	0.0191951117140344	0.0568506350308217	201.8877887788770000	72.5651588094589000
19	0.0164812705169376	0.0473383506023196	119.4251082251080000	18.4070161198450000
20	0.0431544316427294	0.0853438331929308	80.8794326241134000	4.6030098598858300
21	0.0191308698650738	0.0771488097563717	81.0285714285714000	27.8113583138173000
22	0.0274001324658333	0.1126604219530190	210.1634615384610000	26.0021027274212000
23	0.0163207947217429	0.0436510581532227	223.8903815153140000	69.7808353494301000
24	0.0186610210040453	0.0575811058760703	236.6375661375660000	22.8837864399419000
25	0.0290673567403712	0.1098313476303180	212.5705329153600000	10.0787296366719000
26	0.0290342317146210	0.0556339833578274	201.3125000000000000	26.6016719745223000
27	0.0172648025560408	0.0527764323469214	110.0416666666660000	21.8938679245283000
28	0.0272467631557616	0.0481534922036806	185.8461538461530000	4.0209671078495700
29	0.0185218345118936	0.0615027256871903	194.0346938775510000	59.2377506461099000
30	0.0181081685369831	0.0605311812483115	176.7383177570090000	34.3405277017607000

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 31-60)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIFF
31	0.0167833707455431	0.0490363885497642	193.6485097636170000	75.7715649262768000
32	0.0175406768250905	0.0511636467265058	198.9981096408310000	100.0802841035370000
33	0.0178157410621874	0.0572399372407433	122.7898734177210000	37.0447406743586000
34	0.0165537507916156	0.0545970913550957	139.5692307692300000	29.1065442020665000
35	0.0168739316615420	0.0512117723267028	139.0538573508000000	62.4690984083433000
36	0.0192810476748473	0.0638264883899918	102.1613418530350000	43.8186535221636000
37	0.0291086569045800	0.0811040295220463	147.4685314685310000	18.4884915483717000
38	0.0230104778022329	0.1028532228107010	164.4843750000000000	29.0800623315363000
39	0.0281229021638030	0.0531765205453780	138.0614886731390000	22.5201016485306000
40	0.0271304240665179	0.1018364486232980	136.4248927038620000	32.8963386333887000
41	0.0185969985191095	0.0533954731943014	147.4931506849310000	27.3936031736192000
42	0.0184345954530491	0.0570585589257395	92.0788643533122000	6.0264725537678700
43	0.0207509292957760	0.0622955860193379	99.6935483870967000	5.4997983870967700
44	0.0309944217293899	0.0611239361351100	106.8506024096380000	17.7846683437044000
45	0.0162591327961371	0.0576848976812123	102.4393305439330000	30.2373840719135000
46	0.0192806535594758	0.0531040295220462	109.7179487179480000	16.5401709401709000
47	0.0200950054982907	0.0637051411424141	102.5638945233260000	36.9391205631095000
48	0.0306880298848381	0.0802331599730754	83.8470588235294000	15.4272568433313000
49	0.0184409572774092	0.0526629188377490	86.8333333333333000	22.4692982456140000
50	0.0328339594375133	0.0788498741374368	134.3446808510630000	9.5784985525169300
51	0.0273955268761710	0.0805970913550958	132.9499999999990000	5.8643763213530400
52	0.0284529271995723	0.0631552455155585	239.0954504906330000	63.0265599902707000
53	0.0188593047355070	0.0914922217583820	165.7810650887570000	49.7572717508920000
54	0.0168092693177596	0.0801450043570723	229.4338624338620000	51.3893043622773000
55	0.0318262969048678	0.0905052654854710	221.7714285714280000	48.9210518222358000
56	0.0287449458990914	0.0788193924443617	222.5714285714280000	55.1778161415623000
57	0.0168263802050893	0.0568996056444611	168.2207357859530000	45.4665768210733000
58	0.0165226559400493	0.0536123061739069	201.9771986970680000	15.8809787657969000
59	0.0367659049875050	0.0515340219802150	177.4015748031490000	15.4136437686668000
60	0.0297698893197529	0.0628416985341793	200.2204968944090000	18.2243504589571000

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 61-90)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIFF
61	0.0284542689765962	0.0589524185605811	198.8234042553190000	12.0586983729662000
62	0.0189547327740579	0.0487199514498664	235.8591731266140000	36.5028512875345000
63	0.0183966419569743	0.0526651619741949	207.6757493188010000	14.0726364783341000
64	0.0185847815093681	0.0553856611662598	209.0979498861040000	19.3311938539332000
65	0.0293243128578773	0.0587534581755326	177.1800327332240000	31.8921822659344000
66	0.0180303744074271	0.0528049595796051	222.9175911251980000	18.6981254763431000
67	0.0192081282416287	0.0563189706268089	222.9825783972120000	24.6244997945924000
68	0.0202007384451442	0.0542119403475080	204.2992366412210000	22.4957278692915000
69	0.0198222817457731	0.0595724490072978	185.8912280701750000	17.7946763460375000
70	0.0272987040472912	0.1196663460337020	203.7200000000000000	35.6801386481802000
71	0.0162131512786858	0.0501885067109870	190.6271777003480000	49.3271777003484000
72	0.0190630879702495	0.0547674013382456	140.1461187214610000	16.2161576319670000
73	0.0168678638268963	0.0522785746470625	143.2244165170550000	39.3142368763370000
74	0.0166307287245864	0.0531360397922793	148.5242718446600000	21.5368702698570000
75	0.0317780539606646	0.0636538784824074	186.4341463414630000	25.4560042649606000
76	0.0173285979978380	0.0865704669991646	185.1100196463650000	6.0887519895921400
77	0.0302937954725140	0.1227884619388800	214.5096952908580000	4.8322759360200100
78	0.0174504722245942	0.0601918449635560	106.6370370370370000	15.4301404853128000
79	0.0165794343297927	0.0518238828276016	147.8021390374330000	60.9241269892403000
80	0.0224542689765963	0.0917307135968762	189.3333333333330000	9.1490015360983200
81	0.0026753703479540	0.0410458968696800	253.4846544892620000	200.6387825671470000
82	0.0024071185151991	0.0054756350279175	209.7054581964320000	198.8865986262800000
83	0.0154837221205993	0.0208176510891194	232.2244736251770000	193.6316905200090000
84	0.0080522404568516	0.0075832602095921	239.6361027976610000	193.3325877070460000
85	0.0015273114822754	0.0049604866941474	244.2286928778860000	202.6823892279300000
86	0.0139163741813258	0.0047206041622245	222.8009433735350000	205.9171215257200000
87	0.0111571547736515	0.0145558010838611	248.6378162321370000	201.2441912038640000
88	0.0017501584660211	0.0189960334162984	203.2373847435020000	206.1833245585810000
89	0.0043112067179758	0.0534363160059599	204.1850094728220000	200.3886676066780000
90	0.0084383496910820	0.0490082679775624	239.9447757323140000	207.9812008349070000

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่ไม่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 1-30)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIFF
1	0.0313424274597421	0.0879861392258565	73.1549295774647000	-2.7979966311866200
2	0.0317164936522315	0.1230361137999860	91.5533333333333000	-2.7543262411347600
3	0.0373054124900332	0.0946644203981214	0.0000000000000000	15.1147317721308000
4	0.0439688453698201	0.0875987426878233	43.1800000000000000	4.0974999999999900
5	0.0290525606897500	0.1013282496853280	86.4986376021798000	-0.4713577095876210
6	0.0321304240665179	0.0893677621339899	50.5979381443298000	-3.2754356631289000
7	0.0259561288519089	0.0975750399469449	101.4800000000000000	-2.6988235294117500
8	0.0274956039589024	0.0890119661833655	111.0154440154440000	-3.7520704870102400
9	0.0453240840184560	0.1124853263641840	127.6468468468460000	5.4869496746103400
10	0.0293955268761709	0.0838603472290140	112.8000000000000000	1.2971698113207500
11	0.0392054704093875	0.0868455070262255	114.7411764705880000	-12.1216297654919000
12	0.0373102167873595	0.0876339833578276	94.0837696335078000	-1.0366288073756400
13	0.0306880298848383	0.0874701302198566	72.6015037593984000	0.9656778193900520
14	0.0326766993317357	0.0882984670657782	36.8333333333333000	-3.6704964539007000
15	0.0301447532280479	0.0867253572119324	64.3966480446927000	-0.5068418303611110
16	0.0348530418286995	0.0870823235002515	12.8830022075055000	-1.2366851398320400
17	0.0213139811328893	0.0871360397922797	32.3214285714285000	-1.9484866828087200
18	0.0230335483091626	0.0854363160059603	100.8490566037730000	-2.3581112283942300
19	0.0313980539606648	0.0809151157465523	25.7789678566236000	-2.8070491383661500
20	0.0305080298848384	0.0971360397922792	27.5994008740280000	-3.1360517899333300
21	0.0282067358795384	0.0809478941355865	28.5210251145219000	-1.2626782393817800
22	0.0336942317146212	0.0837064534749605	2.7136773454519100	-3.2361637101843100
23	0.0283344217293901	0.0887674013382458	25.0223033304295000	-3.8546201650718300
24	0.0263104778022329	0.0884338527742658	21.9762747247791000	-4.8314673485434400
25	0.0342062969048680	0.0898794058473924	28.0601234545868000	-3.1328726891763400
26	0.0320698893197531	0.0874701302198559	28.2550779125689000	-1.3846515211535000
27	0.0205142689765964	0.0905970913550956	20.0987307633195000	-2.8983519714549900
28	0.0274667358795385	0.0761534922036806	0.1420346267723000	-0.3160789796092870
29	0.0236539811328893	0.0835340219802154	27.5281820217479000	-1.8187406214801500
30	0.0290153002639462	0.0861782067920976	26.5983899455328000	-1.6511742418246100

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่ไม่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 31-60)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIFF
31	0.0318142222522039	0.0767253572119319	26.1923034714792000	0.3625347005976780
32	0.0262955268761710	0.0881731370986637	27.6596198679173000	-4.1171260780415700
33	0.0362753002639464	0.0821078318138370	28.8464370933841000	-0.4123779210709130
34	0.0270726828697844	0.0864033265711195	24.5917168611948000	-1.8787357416479700
35	0.0206086569045801	0.0855998784088833	26.9030190978207000	-1.6208298339609000
36	0.0365843128578775	0.0894226223369338	26.9407033995316000	-1.6283261340432900
37	0.0299507906015883	0.0775987426878232	23.6378066885036000	-1.6408876417727400
38	0.0342337954725141	0.0885367903620076	23.0057457597314000	-0.2771785610681260
39	0.0321142222522037	0.0811765205453780	88.4180303996807000	29.7105980701142000
40	0.0268539594375134	0.0818324523747267	86.5886166012159000	133.8006376670560000
41	0.0303525606897500	0.0861534922036807	84.9074163578415000	26.7280610604038000
42	0.0203997343396705	0.0812391073182082	91.8544384140006000	29.9168888393164000
43	0.0294879834733531	0.0845347186399809	103.7415994129350000	26.2673395811746000
44	0.0257179258592545	0.0837188442663925	105.4638870863600000	25.2624605183514000
45	0.0326107906015881	0.0982984670657777	92.9299386459674000	28.7167167208789000
46	0.0313761128243943	0.0881826162048410	101.7550016431400000	27.0191783584594000
47	0.0257018103589567	0.0635340219802149	91.0202422831111000	23.9452500453001000
48	0.0286997343396704	0.0987674013382455	95.5277600185514000	148.6019297426040000
49	0.0331087141359867	0.0829654485889784	84.9209813762354000	157.4923880572400000
50	0.0337010573120338	0.0872768947818207	98.5877927852592000	28.8416909256495000
51	0.0348257400081324	0.0872106819607201	90.0325599295714000	22.9679008263779000
52	0.0241086569045799	0.0826972568310914	100.0909204267710000	123.4296123349630000
53	0.0198517628311817	0.0811765205453780	100.8128664379010000	24.7431657321249000
54	0.0307698893197531	0.0487253572119321	99.5513367474899000	252.6780913039490000
55	0.0240104778022329	0.0945347186399806	16.3106423602059000	248.4855512003040000
56	0.0300342317146211	0.0811040295220461	93.7026377229485000	80.1551760073200000
57	0.0262067358795385	0.0878235546268846	107.5147151456520000	83.7905679143180000
58	0.0303326828697843	0.0878392500860505	95.5677749206453000	84.0224433344250000
59	0.0470674855033401	0.0804142218775646	244.8895529713950000	-33.8888290575480000
60	0.0290673567403712	0.0816107761977917	231.1740194142960000	-23.0072748672910000

ชุดข้อมูลเรียนรู้ที่ไม่เป็นก้อนหินปูนขนาดเล็ก (ลำดับที่ 61-70)

ลำดับ	B-Descriptor	D-Descriptor	AVG _{inside}	DIF
61	0.0241142222522038	0.0495987426878232	190.4815826030490000	196.5967211212030000
62	0.0316107906015882	0.0827759599497974	194.4878459725870000	-47.1235774226010000
63	0.0299944217293900	0.0890291702495129	224.4173222392250000	199.0290200123600000
64	0.0308262969048680	0.0879861392258564	236.6020218732630000	194.0508351095900000
65	0.0423640230615572	0.0872160065569106	243.9917566171280000	190.7347207463460000
66	0.0322937954725139	0.0808151889049384	9.5423526994990000	199.1387886063510000
67	0.0290335483091626	0.0808315309302275	240.2635229337620000	-44.0896319520990000
68	0.0281457476591338	0.0866777576102617	237.8942947942680000	196.5060366459440000
69	0.0431544316427294	0.0853438331929308	80.8794326241134000	4.6030098598858300
70	0.0114668331153349	0.0897629496638107	194.6102150537630000	2.7741259092630900

ภาคผนวก ข

ชุดข้อมูลทดสอบ

ชุดข้อมูลทดสอบโรงพยาบาลมหาราช

ลำดับ	ชื่อภาพ	ขนาดภาพ (กว้างxสูง)	จำนวนก้อนหินปูนขนาดเล็ก
1	mhr1.bmp	878x598	5
2	mhr1.bmp	548x440	8
3	mhr1.bmp	916x775	3
4	mhr1.bmp	834x553	2
5	mhr1.bmp	704x252	2
6	mhr1.bmp	1412x911	13
7	mhr7.bmp	812x439	5
รวมจำนวนก้อนหินปูนขนาดเล็ก			38

ชุดข้อมูลทดสอบฐานข้อมูล MIAS (ขนาดภาพ 2048x2048)

ลำดับ	ชื่อภาพ	จำนวนก้อนหินปูน ขนาดเล็ก	ลำดับ	ชื่อภาพ	จำนวนก้อนหินปูน ขนาดเล็ก
1	mdb002.pgm	2	29	mdb186.pgm	10
2	mdb004.pgm	3	30	mdb187.pgm	1
3	mdb008.pgm	2	31	mdb188.pgm	2
4	mdb009.pgm	1	32	mdb196.pgm	4
5	mdb011.pgm	1	33	mdb204.pgm	2
6	mdb029.pgm	1	34	mdb206.pgm	1
7	mdb034.pgm	1	35	mdb214.pgm	1
8	mdb048.pgm	1	36	mdb223.pgm	1
9	mdb056.pgm	1	37	mdb227.pgm	1
10	mdb057.pgm	8	38	mdb266.pgm	1
11	mdb058.pgm	4	39	mdb270.pgm	2
12	mdb063.pgm	3	40	mdb274.pgm	2
13	mdb064.pgm	5	41	mdb275.pgm	1
14	mdb069.pgm	1	42	mdb278.pgm	1
15	mdb073.pgm	2	43	mdb284.pgm	3
16	mdb074.pgm	1	44	mdb287.pgm	5
17	mdb075.pgm	3	45	mdb288.pgm	3
18	mdb076.pgm	1	46	mdb289.pgm	1
19	mdb078.pgm	1	47	mdb290.pgm	2
20	mdb091.pgm	1	48	mdb292.pgm	2
21	mdb100.pgm	1	49	mdb293.pgm	3
22	mdb121.pgm	4	50	mdb294.pgm	5
23	mdb141.pgm	1	51	mdb312.pgm	1
24	mdb157.pgm	2	52	mdb317.pgm	7
25	mdb161.pgm	5	53	mdb318.pgm	7
26	mdb162.pgm	8	54	mdb319.pgm	9
27	mdb183.pgm	1	55	mdb320.pgm	1
28	mdb185.pgm	3	รวมก้อนหินปูนขนาดเล็ก		147

ภาคผนวก ค

ตารางค่าที่ใช้ในการสร้าง ROC curves

การทดลองที่ 1
ชุดข้อมูลทดสอบโรงพยาบาลมหาราช

การทดลอง	ผลการทดลอง	ค่าเฉลี่ย 10 ช่วง									
		0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
การทดลอง 1.1	ตรวจพบ	0	2	5	11	15	22	24	28	32	34
	FP	0	0	2	3	10	15	19	23	26	27
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	13.16	28.95	39.47	57.89	63.16	73.68	84.21	89.47
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.43	2.14	2.71	3.29	3.71	3.86
การทดลอง 1.2	ตรวจพบ	0	2	5	11	15	22	24	28	32	34
	FP	0	0	1	2	7	14	18	22	25	27
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	13.16	28.95	39.47	57.89	63.16	73.68	84.21	89.47
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.14	0.29	1.00	2.00	2.57	3.14	3.57	3.86
การทดลอง 1.3	ตรวจพบ	0	2	5	10	14	21	22	26	28	34
	FP	0	0	4	5	9	20	24	26	29	31
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	13.16	26.32	36.84	55.26	57.89	68.42	73.68	89.47
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.57	0.71	1.29	2.86	3.43	3.71	4.14	4.43
การทดลอง 1.4	ตรวจพบ	0	2	5	10	14	21	22	26	28	34
	FP	0	0	3	6	8	18	22	26	30	31
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	13.16	26.32	36.84	55.26	57.89	68.42	73.68	89.47
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.43	0.86	1.14	2.57	3.14	3.71	4.29	4.43
การทดลอง 1.5	ตรวจพบ	0	2	5	10	14	21	22	26	28	34
	FP	0	0	3	9	12	22	25	28	31	32
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	13.16	26.32	36.84	55.26	57.89	68.42	73.68	89.47
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.43	1.29	1.71	3.14	3.57	4.00	4.43	4.57
การทดลอง 1.6	ตรวจพบ	0	2	3	7	10	17	18	21	28	33
	FP	0	0	2	3	12	15	20	25	27	28
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	7.89	18.42	26.32	44.74	47.37	55.26	73.68	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.71	2.14	2.86	3.57	3.86	4.00
การทดลอง 1.7	ตรวจพบ	0	2	3	7	10	17	18	21	28	33
	FP	0	0	2	3	10	14	18	23	26	28
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	7.89	18.42	26.32	44.74	47.37	55.26	73.68	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.43	2.00	2.57	3.29	3.71	4.00
การทดลอง 1.8	ตรวจพบ	0	2	2	5	10	15	17	21	27	33
	FP	0	0	4	6	10	22	24	27	30	32
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	13.16	26.32	39.47	44.74	55.26	71.05	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.57	0.86	1.43	3.14	3.43	3.86	4.29	4.57
การทดลอง 1.9	ตรวจพบ	0	2	2	5	10	15	17	21	27	33
	FP	0	0	3	6	10	21	24	26	29	32
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	13.16	26.32	39.47	44.74	55.26	71.05	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.43	0.86	1.43	3.00	3.43	3.71	4.14	4.57
การทดลอง 1.10	ตรวจพบ	0	1	2	5	10	15	16	21	27	33
	FP	0	0	5	8	12	20	25	29	31	33
	ความถูกต้อง	0.00	2.63	5.26	13.16	26.32	39.47	42.11	55.26	71.05	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.71	1.14	1.71	2.86	3.57	4.14	4.43	4.71

การทดลองที่ 1
ชุดข้อมูลทดสอบฐานข้อมูล MIAS

ผลการทดลอง		ภาพคั่นบัง 10 ขวา									
		0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
การทดลอง 1.1	ตรวจพบ	0	11	25	37	49	65	87	101	117	128
	FP	0	0	23	69	93	121	146	174	201	227
	ความถูกต้อง	0.00	7.48	17.01	25.17	33.33	44.22	59.18	68.71	79.59	87.07
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.42	1.25	1.69	2.20	2.65	3.16	3.65	4.13
การทดลอง 1.2	ตรวจพบ	0	11	25	37	49	56	87	101	117	128
	FP	0	0	20	64	90	120	140	170	197	227
	ความถูกต้อง	0.00	7.48	17.01	25.17	33.33	38.10	59.18	68.71	79.59	87.07
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.36	1.16	1.64	2.18	2.55	3.09	3.58	4.13
การทดลอง 1.3	ตรวจพบ	0	9	18	28	45	51	84	99	111	125
	FP	0	0	29	81	110	139	158	198	222	234
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	19.05	30.61	34.69	57.14	67.35	75.51	85.03
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.53	1.47	2.00	2.53	2.87	3.60	4.04	4.25
การทดลอง 1.4	ตรวจพบ	0	9	18	28	45	51	84	99	111	125
	FP	0	0	29	78	105	135	151	194	222	234
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	19.05	30.61	34.69	57.14	67.35	75.51	85.03
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.53	1.42	1.91	2.45	2.75	3.53	4.04	4.25
การทดลอง 1.5	ตรวจพบ	0	7	16	25	40	50	82	98	111	121
	FP	0	0	35	91	126	151	179	217	231	249
	ความถูกต้อง	0.00	4.76	10.88	17.01	27.21	34.01	55.78	66.67	75.51	82.31
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.64	1.65	2.29	2.75	3.25	3.95	4.20	4.53
การทดลอง 1.6	ตรวจพบ	0	10	25	35	45	55	84	100	114	124
	FP	0	0	23	69	95	125	150	181	207	232
	ความถูกต้อง	0.00	6.80	17.01	23.81	30.61	37.41	57.14	68.03	77.55	84.35
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.42	1.25	1.73	2.27	2.73	3.29	3.76	4.22
การทดลอง 1.7	ตรวจพบ	0	10	25	35	45	55	84	100	114	124
	FP	0	0	23	69	92	123	148	179	205	232
	ความถูกต้อง	0.00	6.80	17.01	23.81	30.61	37.41	57.14	68.03	77.55	84.35
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.42	1.25	1.67	2.24	2.69	3.25	3.73	4.22
การทดลอง 1.8	ตรวจพบ	0	8	18	26	40	50	81	98	108	122
	FP	0	0	31	83	116	141	160	200	224	235
	ความถูกต้อง	0.00	5.44	12.24	17.69	27.21	34.01	55.10	66.67	73.47	82.99
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.56	1.51	2.11	2.56	2.91	3.64	4.07	4.27
การทดลอง 1.9	ตรวจพบ	0	9	18	26	40	50	81	98	108	122
	FP	0	0	29	81	114	138	155	198	224	235
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	17.69	27.21	34.01	55.10	66.67	73.47	82.99
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.53	1.47	2.07	2.51	2.82	3.60	4.07	4.27
การทดลอง 1.10	ตรวจพบ	0	7	16	25	40	49	80	95	105	118
	FP	0	0	35	92	130	155	179	221	237	251
	ความถูกต้อง	0.00	4.76	10.88	17.01	27.21	33.33	54.42	64.63	71.43	80.27
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.64	1.67	2.36	2.82	3.25	4.02	4.31	4.56

การทดลองที่ 2
ชุดข้อมูลทดสอบโรงพยาบาลมหาราช

ผลการทดลอง การทดลอง	ผลการทดลอง	ค่าเฉลี่ย 10 ช่วง									
		0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
การทดลอง 2.1	ตรวจพบ	0	2	4	10	14	20	22	26	30	33
	FP	0	0	2	3	9	13	17	19	22	23
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	10.53	26.32	36.84	52.63	57.89	68.42	78.95	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.29	1.86	2.43	2.71	3.14	3.29
การทดลอง 2.2	ตรวจพบ	0	2	4	10	14	20	22	26	30	33
	FP	0	0	2	3	9	13	18	21	22	23
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	10.53	26.32	36.84	52.63	57.89	68.42	78.95	86.84
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.29	1.86	2.57	3.00	3.14	3.29
การทดลอง 2.3	ตรวจพบ	0	2	3	8	14	18	21	24	28	32
	FP	0	0	4	5	9	20	22	24	26	29
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	7.89	21.05	36.84	47.37	55.26	63.16	73.68	84.21
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.57	0.71	1.29	2.86	3.14	3.43	3.71	4.14
การทดลอง 2.4	ตรวจพบ	0	2	3	8	14	18	21	24	28	32
	FP	0	0	4	5	9	20	22	24	26	29
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	7.89	21.05	36.84	47.37	55.26	63.16	73.68	84.21
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.57	0.71	1.29	2.86	3.14	3.43	3.71	4.14
การทดลอง 2.5	ตรวจพบ	0	2	3	8	13	17	20	24	28	32
	FP	0	0	4	6	10	21	24	26	29	30
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	7.89	21.05	34.21	44.74	52.63	63.16	73.68	84.21
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.57	0.86	1.43	3.00	3.43	3.71	4.14	4.29
การทดลอง 2.6	ตรวจพบ	0	2	2	6	10	16	18	21	28	31
	FP	0	0	2	3	10	13	18	19	22	24
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	15.79	26.32	42.11	47.37	55.26	73.68	81.58
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.43	1.86	2.57	2.71	3.14	3.43
การทดลอง 2.7	ตรวจพบ	0	2	2	6	10	16	18	21	28	31
	FP	0	0	2	3	10	13	19	21	23	24
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	15.79	26.32	42.11	47.37	55.26	73.68	81.58
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.29	0.43	1.43	1.86	2.71	3.00	3.29	3.43
การทดลอง 2.8	ตรวจพบ	0	2	2	4	10	15	17	21	27	31
	FP	0	0	5	7	11	20	23	26	28	30
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	10.53	26.32	39.47	44.74	55.26	71.05	81.58
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.71	1.00	1.57	2.86	3.29	3.71	4.00	4.29
การทดลอง 2.9	ตรวจพบ	0	2	2	4	10	15	17	21	27	31
	FP	0	0	5	7	11	20	23	26	28	30
	ความถูกต้อง	0.00	5.26	5.26	10.53	26.32	39.47	44.74	55.26	71.05	81.58
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.71	1.00	1.57	2.86	3.29	3.71	4.00	4.29
การทดลอง 2.10	ตรวจพบ	0	1	3	7	12	16	18	23	27	31
	FP	0	0	5	7	10	22	24	26	29	30
	ความถูกต้อง	0.00	2.63	7.89	18.42	31.58	42.11	47.37	60.53	71.05	81.58
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.71	1.00	1.43	3.14	3.43	3.71	4.14	4.29

การทดลองที่ 2
ชุดข้อมูลทดสอบฐานข้อมูล MIAS

ผลการทดลอง การทดลอง		ค่าเฉลี่ย 10 ครั้ง									
		0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
การทดลอง 2.1	ตรวจพบ	0	8	21	32	43	60	84	98	115	122
	FP	0	0	19	63	82	119	131	161	191	209
	ความถูกต้อง	0.00	5.44	14.29	21.77	29.25	40.82	57.14	66.67	78.23	82.99
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.35	1.15	1.49	2.16	2.38	2.93	3.47	3.80
การทดลอง 2.2	ตรวจพบ	0	8	21	33	45	62	87	100	117	122
	FP	0	0	19	63	85	120	135	166	195	209
	ความถูกต้อง	0.00	5.44	14.29	22.45	30.61	42.18	59.18	68.03	79.59	82.99
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.35	1.15	1.55	2.18	2.45	3.02	3.55	3.80
การทดลอง 2.3	ตรวจพบ	0	9	18	28	45	51	84	99	111	118
	FP	0	0	24	60	92	126	141	175	202	219
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	19.05	30.61	34.69	57.14	67.35	75.51	80.27
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.44	1.09	1.67	2.29	2.56	3.18	3.67	3.98
การทดลอง 2.4	ตรวจพบ	0	9	18	28	45	51	84	99	111	118
	FP	0	0	24	60	92	128	144	176	205	219
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	19.05	30.61	34.69	57.14	67.35	75.51	80.27
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.44	1.09	1.67	2.33	2.62	3.20	3.73	3.98
การทดลอง 2.5	ตรวจพบ	0	7	16	25	40	50	82	98	111	120
	FP	0	0	29	65	100	136	171	199	210	228
	ความถูกต้อง	0.00	4.76	10.88	17.01	27.21	34.01	55.78	66.67	75.51	81.63
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.53	1.18	1.82	2.47	3.11	3.62	3.82	4.15
การทดลอง 2.6	ตรวจพบ	0	10	25	35	45	55	84	100	114	117
	FP	0	0	22	65	90	122	149	171	196	213
	ความถูกต้อง	0.00	6.80	17.01	23.81	30.61	37.41	57.14	68.03	77.55	79.59
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.40	1.18	1.64	2.22	2.71	3.11	3.56	3.87
การทดลอง 2.7	ตรวจพบ	0	10	25	35	45	55	84	100	114	117
	FP	0	0	22	65	94	125	152	178	192	213
	ความถูกต้อง	0.00	6.80	17.01	23.81	30.61	37.41	57.14	68.03	77.55	79.59
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.40	1.18	1.71	2.27	2.76	3.24	3.49	3.87
การทดลอง 2.8	ตรวจพบ	0	8	18	26	40	50	81	98	108	117
	FP	0	0	27	69	108	135	159	187	201	224
	ความถูกต้อง	0.00	5.44	12.24	17.69	27.21	34.01	55.10	66.67	73.47	79.59
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.49	1.25	1.96	2.45	2.89	3.40	3.65	4.07
การทดลอง 2.9	ตรวจพบ	0	9	18	26	40	50	81	98	108	117
	FP	0	0	27	69	108	136	162	189	204	224
	ความถูกต้อง	0.00	6.12	12.24	17.69	27.21	34.01	55.10	66.67	73.47	79.59
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.49	1.25	1.96	2.47	2.95	3.44	3.71	4.07
การทดลอง 2.10	ตรวจพบ	0	7	16	25	40	49	80	95	105	118
	FP	0	0	29	78	118	139	175	200	210	230
	ความถูกต้อง	0.00	4.76	10.88	17.01	27.21	33.33	54.42	64.63	71.43	80.27
	FP/IMAGE	0.00	0.00	0.53	1.42	2.15	2.53	3.18	3.64	3.82	4.18



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นายสุรพล ชุ่มกลิ่น

วัน เดือน ปีเกิด 17 พฤษภาคม 2522

ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (อิเล็กทรอนิกส์)
วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ (2537-2539)
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ (2540-2543)

