

ヒストグラムの拡大

7JFC1121 佐藤圭一

使用言語: Java Script

実行環境: Microsoft Internet Explorer 3.02 or later

特徴: Java Script で記述してあるので、html ブラウザで閲覧可能である。
簡易に演算し、結果を求めることができる。
演算元・演算結果の濃淡画像出力機能搭載

実行例:



ヒストグラムの拡大

モノクロ画像のヒストグラムの拡大とは、画像のコントラスト(明暗比)を元画像から指定された濃度範囲に拡大することである。指定された濃度範囲が元画像の濃度範囲より小さい場合、ヒストグラムは圧縮される。この演算は、濃淡の少ない画像の情報を、ハッキリさせることができる。ヒストグラム拡大の手法は、いろいろなものがあるが、今回は、線形(リニア)にヒストグラムを拡大する手法を採用する。

ヒストグラム拡大の演算式は、下記のように与えられる。

$$d' = \frac{(B-A) \times (d-a)}{(b-a)} + A$$

変数は、「a, b」が元データのデータ範囲、「A, B」が拡大するデータ範囲、「d」が元データ、「d'」が拡大されたデータである。この演算式は、授業中に示されたものであるが、私は、以下のように読み替えて使用することにした。

$$\text{拡大されたデータ} = \frac{(\text{拡大するデータ範囲}) \times (\text{元データ} - \text{元データの最小値})}{(\text{元データのデータ範囲})} + \text{拡大するデータの最小値}$$

この読み替えにより、拡大するデータの範囲を逆に指定しても、正確に演算できる。

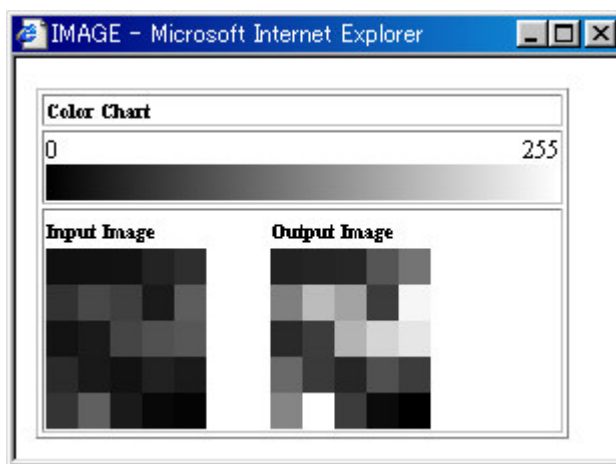
では、早速演算を試みる。

「Input Value」に演算元のデータを入れ、「A」「B」に拡大範囲を入力する。そして「演算」を押すと、「Output Value」に演算結果が、「a」「b」に元データの範囲が表示される。また、0~255までのデータを入力し、「画像の表示」を押すと、元データと演算結果データの濃淡画像を得ることができる。周藤教授が授業中に示された例をInput Valueに代入するには、「例の代入」を押す。

Input Value					Output Value				
16	17	18	35	46	33	36	38	35	116
50	72	33	26	93	127	188	163	60	246
19	26	39	31	37	41	60	180	213	230
42	25	18	33	26	105	58	38	30	60
52	96	26	3	4	133	255	60	11	0
A	0	B	255		a	4	b	96	
例の代入		演算			画像の表示				

演算結果:

Input Value					Output Value				
16	17	18	35	46	33	36	38	86	116
50	72	63	26	93	128	189	164	61	247
19	26	69	81	87	41	61	180	214	230
42	25	18	33	26	105	58	38	80	61
52	96	26	8	4	133	256	61	11	0
A	0	B	256		a	4	b	96	



ソース:

原本: <http://eucaly.fc.u-tokai.ac.jp/~kei/resource/histogram.html>

```
<html><head><title>REPORT - 濃度ヒストグラム拡大</title>
<script language="JavaScript">
<!--
function ex_input()
{
  document.histogram.i1.value="16";
  document.histogram.i2.value="17";
  document.histogram.i3.value="18";
  document.histogram.i4.value="35";
  document.histogram.i5.value="46";
  document.histogram.i21.value="50";
  document.histogram.i22.value="72";
  document.histogram.i23.value="63";
  document.histogram.i24.value="26";
  document.histogram.i25.value="93";
  document.histogram.i31.value="19";
  document.histogram.i32.value="26";
  document.histogram.i33.value="69";
  document.histogram.i34.value="81";
  document.histogram.i35.value="87";
  document.histogram.i41.value="42";
  document.histogram.i42.value="25";
  document.histogram.i43.value="18";
  document.histogram.i44.value="33";
  document.histogram.i45.value="26";
  document.histogram.i51.value="52";
  document.histogram.i52.value="96";
  document.histogram.i53.value="26";
  document.histogram.i54.value="8";
  document.histogram.i55.value="4";
  document.histogram.ia.value="0";
  document.histogram.ib.value="255";
}
function calc()
{
  input_data = new Array(25);
  array_input(input_data);
  output_data = new Array(25);
  oa = input_data[0];
  ob = input_data[0];
  for (i= 0; i <25; i++)
  {
    oa = (input_data[i] <= oa) ? input_data[i] : oa;
    ob = (input_data[i] >= ob) ? input_data[i] : ob;
  }
  temp1 = document.histogram.ia.value;
  temp1 -= 0;
  temp2 = document.histogram.ib.value;
  temp2 -= 0;
  temp3 = temp1 - temp2;
  temp4 = oa - ob;
  temp3 = Math.abs(temp3);
  temp4 = Math.abs(temp4);

  for (i= 0; i <25; i++)
  {
    output_data[i] = Math.floor(temp3 * (input_data[i] - oa) / temp4) + temp1;
  }
  array_output();
  document.histogram.ia.value=oa;
  document.histogram.ob.value=ob;
}

function array_input(input_data)
{
```

```
doko = 0;
temp = document.histogram.i11.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i12.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i13.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i14.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i15.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i21.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i22.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i23.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i24.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i25.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i31.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i32.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i33.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i34.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i35.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i41.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i42.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i43.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i44.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i45.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i51.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i52.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i53.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
temp = document.histogram.i54.value;
temp -= 0;
input_data[doko] = temp; doko++;
```

```

    temp = document.histogram.i55.value;
    temp -= 0;
    input_data[doko] = temp; doko++;
}
function array_output()
{
    document.histogram.o11.value = output_data[0];
    document.histogram.o12.value = output_data[1];
    document.histogram.o13.value = output_data[2];
    document.histogram.o14.value = output_data[3];
    document.histogram.o15.value = output_data[4];
    document.histogram.o21.value = output_data[5];
    document.histogram.o22.value = output_data[6];
    document.histogram.o23.value = output_data[7];
    document.histogram.o24.value = output_data[8];
    document.histogram.o25.value = output_data[9];
    document.histogram.o31.value = output_data[10];
    document.histogram.o32.value = output_data[11];
    document.histogram.o33.value = output_data[12];
    document.histogram.o34.value = output_data[13];
    document.histogram.o35.value = output_data[14];
    document.histogram.o41.value = output_data[15];
    document.histogram.o42.value = output_data[16];
    document.histogram.o43.value = output_data[17];
    document.histogram.o44.value = output_data[18];
    document.histogram.o45.value = output_data[19];
    document.histogram.o51.value = output_data[20];
    document.histogram.o52.value = output_data[21];
    document.histogram.o53.value = output_data[22];
    document.histogram.o54.value = output_data[23];
    document.histogram.o55.value = output_data[24];
}
function img_error()
{
    alert("範囲外のデータが入力されています。");
}
function img_out()
{
    calc();
    for (i = 0; i < 24; i++)
    {
        if ( input_data[i] > 255) {img_error(); return;}
        if (output_data[i] > 255) {img_error(); return;}
        if ( input_data[i] == "") {img_error(); return;}
        if (output_data[i] == "") {img_error(); return;}
    }
    img = window.open("about:blank", "img", "width=300,height=200,resizeble=no,scrollbar=no,toolbar=no");
    img.document.writeln("<html><head><title>IMAGE</title></head>");
    img.document.writeln("<body background=#FFFFFF>");
    img.document.writeln("<table border=1><tr><td><font size=1><b>Color Chart</b></td></tr>");
    img.document.writeln("<tr><td valign=center colspan=2>");
    img.document.writeln("<table border=0 cellspacing=0 cellpadding=0>");
    img.document.writeln("<tr><td><sub>0</sub></td><td width=100% align=right><sub>255</sub></td></tr></table>");
    img.document.writeln("<table border=0 cellspacing=0 cellpadding=0>");
    img.document.writeln("<tr width=256 height=16>");
    for (i = 0; i < 256; i++)
    {
        temp1 = i % 256;
        temp2 = i % 16;
        temp1 = Math.floor(temp1 / 16);
        if (temp1 == 10) {temp1 = "A";} else{
        if (temp1 == 11) {temp1 = "B";} else{
        if (temp1 == 12) {temp1 = "C";} else{
        if (temp1 == 13) {temp1 = "D";} else{
        if (temp1 == 14) {temp1 = "E";} else{
        if (temp1 == 15) {temp1 = "F";} }]]]]
        if (temp2 == 10) {temp2 = "A";} else{
        if (temp2 == 11) {temp2 = "B";} else{
        if (temp2 == 12) {temp2 = "C";} else{
        if (temp2 == 13) {temp2 = "D";} else{
        if (temp2 == 14) {temp2 = "E";} else{
        if (temp2 == 15) {temp2 = "F";} }]]]]
        img.document.write("<td width=1 bgcolor=");

```

```

        img.document.write(temp1,temp2,temp1,temp2,temp1,temp2);
        img.document.writeln("> </td>");
    }
    img.document.writeln("</tr></table>");
    img.document.writeln("</td></tr>");
    img.document.writeln("<tr><td><table border=0 cellspacing=0 cellpadding=0>");
    img.document.writeln("<tr><td colspan=5><font size=1><b>Input Image</b></font></td>");
    img.document.writeln("<td width=32> </td><td colspan=5><font size=1><b>Output Image</b></font></td></tr>");
    for (i= 0; i <5; i++)
    {
        img.document.writeln("<tr>");
        for (j = 0; j < 5; j++)
        {
            temp3 = i * 5 + j;
            temp1 = input_data[temp3] % 256;
            temp2 = input_data[temp3] % 16;
            temp1 = Math.floor(temp1 / 16);
            if (temp1 == 10) {temp1 = "A";} else{
            if (temp1 == 11) {temp1 = "B";} else{
            if (temp1 == 12) {temp1 = "C";} else{
            if (temp1 == 13) {temp1 = "D";} else{
            if (temp1 == 14) {temp1 = "E";} else{
            if (temp1 == 15) {temp1 = "F";} }}}}
            if (temp2 == 10) {temp2 = "A";} else{
            if (temp2 == 11) {temp2 = "B";} else{
            if (temp2 == 12) {temp2 = "C";} else{
            if (temp2 == 13) {temp2 = "D";} else{
            if (temp2 == 14) {temp2 = "E";} else{
            if (temp2 == 15) {temp2 = "F";} }}}}
            img.document.write("<td width=16 height=16 bgcolor=");
            img.document.write(temp1,temp2,temp1,temp2,temp1,temp2);
            img.document.writeln("> </td>");
        }
        img.document.writeln("<td> </td>");
        for (j = 0; j < 5; j++)
        {
            temp3 = i * 5 + j;
            temp1 = output_data[temp3] % 256;
            temp2 = output_data[temp3] % 16;
            temp1 = Math.floor(temp1 / 16);
            if (temp1 == 10) {temp1 = "A";} else{
            if (temp1 == 11) {temp1 = "B";} else{
            if (temp1 == 12) {temp1 = "C";} else{
            if (temp1 == 13) {temp1 = "D";} else{
            if (temp1 == 14) {temp1 = "E";} else{
            if (temp1 == 15) {temp1 = "F";} }}}}
            if (temp2 == 10) {temp2 = "A";} else{
            if (temp2 == 11) {temp2 = "B";} else{
            if (temp2 == 12) {temp2 = "C";} else{
            if (temp2 == 13) {temp2 = "D";} else{
            if (temp2 == 14) {temp2 = "E";} else{
            if (temp2 == 15) {temp2 = "F";} }}}}
            img.document.write("<td width=16 height=16 bgcolor=");
            img.document.write(temp1,temp2,temp1,temp2,temp1,temp2);
            img.document.writeln("> </td>");
        }
        img.document.writeln("</tr>");
    }
    img.document.writeln("</table></td></tr></table></body></html>");
}
// →
</script>
</head>
<body>
<form name=histogram>
<h1>ヒストグラムの拡大</h1><hr>
<font size=2>モノクロ画像のヒストグラムの拡大とは、画像のコントラスト(明暗比)を元画像から指定された濃度範囲に拡大することである。<br>
指定された濃度範囲が元画像の濃度範囲より小さい場合、ヒストグラムは圧縮される。<br>
この演算は、濃淡の少ない画像の情報を、ハッキリさせることができる。<br>
ヒストグラム拡大の手法は、いろいろなものがあるが、今回は、線形(リニア)にヒストグラムを拡大する手法を採用する。<p>

```

ヒストグラム拡大の演算式は、下記のように与えられる。

<table border=0 cellspacing=0 cellpadding=0><tr><td rowspan=3 valign=center><i>d' = </i></td>

<td><i>(B-A) × (d-a) </i></td>

<td rowspan=3 valign=center><i>+A </i></td></tr>

<tr><td><hr noshade color=black></td></tr>

<tr><td><i>(b-a) </i></td></tr></table>

変数は、「a、b」が元データのデータ範囲、「A、B」が拡大するデータ範囲、「d」が元データ、「d'」が拡大されたデータである。

この演算式は、授業中に示されたものであるが、私は、以下のように読み替えて使用することにした。

<table border=0 cellspacing=0 cellpadding=0><tr><td rowspan=3 valign=center><i>拡大されたデータ = </i></td>

<td><i>(拡大するデータ範囲) × (元データー元データの最小値) </i></td>

<td rowspan=3 valign=center><i>+ 拡大するデータの最小値 </i></td></tr>

<tr><td><hr noshade color=black></td></tr>

<tr><td><i>(元データのデータ範囲) </i></td></tr></table>

この読み替えにより、拡大するデータの範囲を逆に指定しても、正確に演算できる。<p>

では、早速演算を試みる。

「Input Value」に演算元のデータを入れ、「A」「B」に拡大範囲を入力する。そして「

onClick="calc()"; return false">演算」を押すと、「Output Value」に演算結果が、「a」「b」に元データの

範囲が表示される。

また、0~255までのデータを入力し、「画像の表示」を押すと、元データと演算結

果データの濃淡画像を得ることができる。

周藤教授が授業中に示された例を Input Value に代入するには、「例の代入」を

押す。

<table border=1 cellspacing=0 cellpadding=0>

<tr><td colspan=5 align=center>Input Value</td>

<td colspan=5 align=center>Output Value</td></tr>

<tr>

<td><input type=text size=3 name=i11></td>

<td><input type=text size=3 name=i12></td>

<td><input type=text size=3 name=i13></td>

<td><input type=text size=3 name=i14></td>

<td><input type=text size=3 name=i15></td>

<td><input type=text size=3 name=o11></td>

<td><input type=text size=3 name=o12></td>

<td><input type=text size=3 name=o13></td>

<td><input type=text size=3 name=o14></td>

<td><input type=text size=3 name=o15></td>

</tr><tr>

<td><input type=text size=3 name=i21></td>

<td><input type=text size=3 name=i22></td>

<td><input type=text size=3 name=i23></td>

<td><input type=text size=3 name=i24></td>

<td><input type=text size=3 name=i25></td>

<td><input type=text size=3 name=o21></td>

<td><input type=text size=3 name=o22></td>

<td><input type=text size=3 name=o23></td>

<td><input type=text size=3 name=o24></td>

<td><input type=text size=3 name=o25></td>

</tr><tr>

<td><input type=text size=3 name=i31></td>

<td><input type=text size=3 name=i32></td>

<td><input type=text size=3 name=i33></td>

<td><input type=text size=3 name=i34></td>

<td><input type=text size=3 name=i35></td>

<td><input type=text size=3 name=o31></td>

<td><input type=text size=3 name=o32></td>

<td><input type=text size=3 name=o33></td>

<td><input type=text size=3 name=o34></td>

<td><input type=text size=3 name=o35></td>

</tr><tr>

<td><input type=text size=3 name=i41></td>

<td><input type=text size=3 name=i42></td>

<td><input type=text size=3 name=i43></td>

<td><input type=text size=3 name=i44></td>

<td><input type=text size=3 name=i45></td>

<td><input type=text size=3 name=o41></td>

<td><input type=text size=3 name=o42></td>

<td><input type=text size=3 name=o43></td>

<td><input type=text size=3 name=o44></td>

<td><input type=text size=3 name=o45></td>

</tr><tr>

<td><input type=text size=3 name=i51></td>

<td><input type=text size=3 name=i52></td>

<td><input type=text size=3 name=i53></td>

<td><input type=text size=3 name=i54></td>

```
<td><input type=text size=3 name=i55></td>
<td><input type=text size=3 name=o51></td>
<td><input type=text size=3 name=o52></td>
<td><input type=text size=3 name=o53></td>
<td><input type=text size=3 name=o54></td>
<td><input type=text size=3 name=o55></td>
</tr>
<tr><td align=right colspan=2><font size=3>A</font>
<input type=text size=3 name=ia></td>
<td align=right colspan=2><font size=3>B</font>
<input type=text size=3 name=ib></td>
<td></td>
<td align=right colspan=2><font size=3>a</font>
<input type=text size=3 name=oa></td>
<td align=right colspan=2><font size=3>b</font>
<input type=text size=3 name=ob></td>
<td></td></tr>
</table>
<INPUT TYPE="button" VALUE=" 例の代入 " onClick="ex_input()">
<INPUT TYPE="button" VALUE=" 演算 " onClick="calc()">
<INPUT TYPE="button" VALUE=" 画像の表示 " onClick="img_out()">
</form>
<hr><div align=right></font><font size=1>Made By Keiichi SATO(eucalyptus.) 2000 / (C) 2000 eucalyptus. [7JFC1121 佐藤圭一</b>]
</body></html>
```