Rozwiazanie równania Poissona metodą objętości skończonych

$ORIGIN := 1$ *- Ustawienie sposobu numeracji wierszy i kolumn macierzy*

Funkcja AGR2 - Agregacja Macierzy, używana przy agregacji macierzy geometrycznej
A - zerowa macierz globalna, B - macierz geometryczna pola, L - macierz alokacji, n - numer agregowanego pola

$$AGR2(A,B,L,n) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..\,rows(B) \\ \quad \text{for } j \in 1..\,cols(B) \\ \quad\quad A_{\left(L_{n,i},\,L_{n,j}\right)} \leftarrow B_{i,j} \ \text{ if } L_{n,i} > 0 \wedge L_{n,j} > 0 \\ A \end{array} \right.$$

Obszar prostokątny 2a x 4a podzielono na 8 kwadratowych pól o wymiarach a x a
Na brzegu ugięcie błony jest równe zeru, ponumerowano tylko węzły siatki o nieznanych przemieszczeniach

Macierz alokacji pól siatki

$$AL := \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \\ 4 & 5 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 3 & 2 \\ 6 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 7 & 5 & 4 \\ 7 & 0 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

$m(i, j) := 1$ *- definicja funkcji wypełniajacej macierz wartościami "1"*

Tworzenie macierzy geometrycznej kwadratowego pola siatki (G1)
Wszystkie oczka siatki są identyczne więc tworzymy tylko jedną macierz geometryczną

$$G1 := \frac{1}{4}\,\mathrm{matrix}(4, 4, m) - \mathrm{identity}(4)$$

$$G1 = \begin{pmatrix} -0.750 & 0.250 & 0.250 & 0.250 \\ 0.250 & -0.750 & 0.250 & 0.250 \\ 0.250 & 0.250 & -0.750 & 0.250 \\ 0.250 & 0.250 & 0.250 & -0.750 \end{pmatrix}$$

$Lo := rows(AL)$ *- Liczba obszarów (oczek) siatki* $Lo = 14$

$Lr := max(AL)$ *- Liczba równań* $Lr = 7$

$Go_{Lr,Lr} := 0$ *- Zerowa macierz o wymiarach globalnej macierzy geometrycznej*

Agregacja globalnej macierzy geometrycznej

$$G := \sum_{e=1}^{Lo} AGR2(Go, -G1, AL, e)$$

$$G = \begin{pmatrix} 3.000 & -0.500 & 0.000 & -0.500 & -0.250 & 0.000 & 0.000 \\ -0.500 & 3.000 & -0.500 & -0.250 & -0.500 & -0.250 & 0.000 \\ 0.000 & -0.500 & 3.000 & 0.000 & -0.250 & -0.500 & 0.000 \\ -0.500 & -0.250 & 0.000 & 3.000 & -0.500 & 0.000 & -0.250 \\ -0.250 & -0.500 & -0.250 & -0.500 & 3.000 & -0.500 & -0.500 \\ 0.000 & -0.250 & -0.500 & 0.000 & -0.500 & 3.000 & -0.250 \\ 0.000 & 0.000 & 0.000 & -0.250 & -0.500 & -0.250 & 3.000 \end{pmatrix}$$

Ponieważ węzły o znanych przemieszczeniach zostały pominęte w układzie równań (numerowane jako 0*), nie jest potrzebne uwzględnianie warunków brzegowych*

Prawa strona układu równań $p := \text{matrix}(Lr, 1, m)$

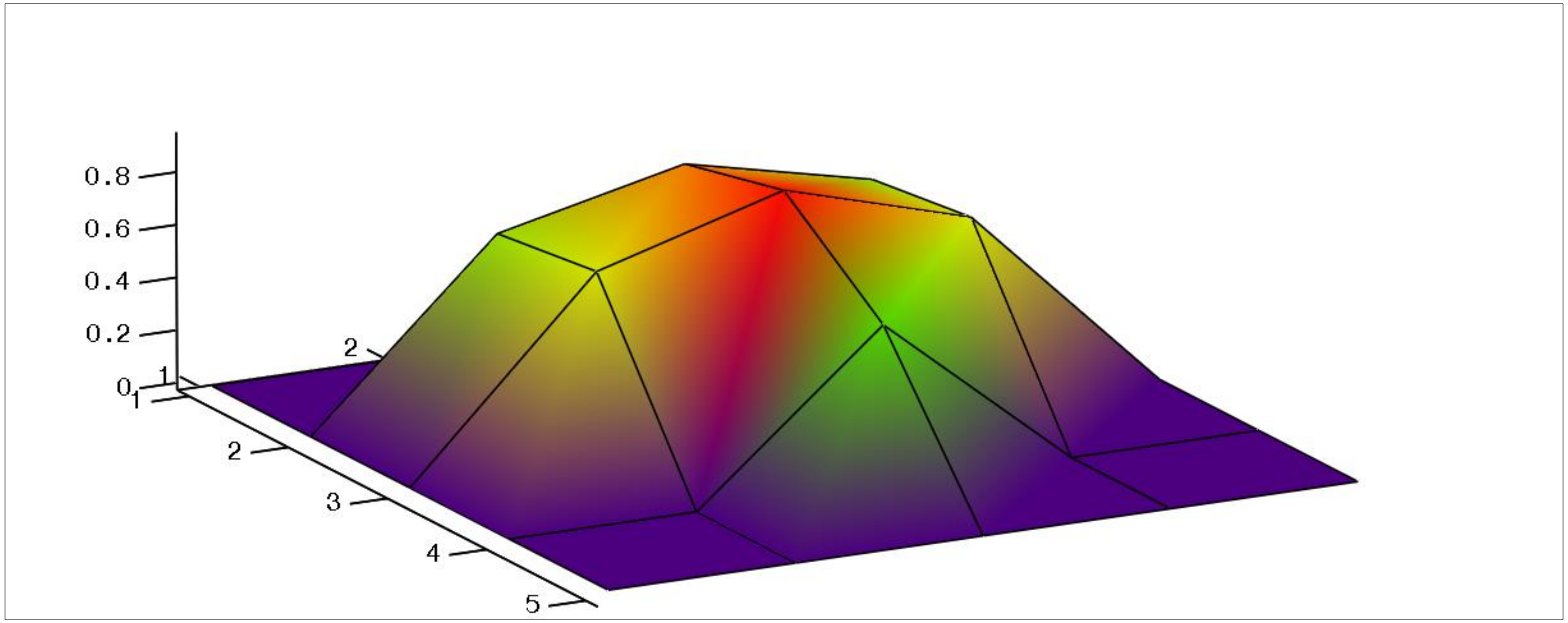
Rozwiązanie układu równań $u := \text{lsolve}(G, p)$

$$u^T = (0.66834 \quad 0.82979 \quad 0.66834 \quad 0.71840 \quad 0.92365 \quad 0.71840 \quad 0.60701)$$

Tworzenie wykresu funkcji u(x,y)

$U_{5,5} := 0$

$U_{2,2} := u_1$ $U_{2,3} := u_2$ $U_{2,4} := u_3$ $U_{3,2} := u_4$ $U_{3,3} := u_5$ $U_{3,4} := u_6$ $U_{4,3} := u_7$



U