# Successive Over Relaxation (SOR)

* עדכון הניחוש הראשוני (**0**)**x** לפתרון **\*x** מכונה .relaxation
* נמצא כי ניתן להאיץ את קצב ההתכנסות ע”י ביצוע תיקון גדול יותר מזה שמחושב בשיטות הקודמות.

**x**

(

**0**

)

**x**

**\***

תיקון

מוצע

*x*

1

*x*

2

מוגדל

תיקון

בשיטת SOR התיקון המוצע בשיטת Gauss-Seidel מוכפל בקבוע להאצת ההתכנסות:

* 
* השיטה מתבדרת עבור 2≥ω עבור מערכת משוואות לינאריות 2<ω≤1
* הבעיה בשיטת SOR היא כיצד לקבוע ערך אופטימלי שלω
* ניתן לבצע fine-tuning של הערך ע"י ניסוי וטעייה

The successive overrelaxation method (SOR) is a method of solving a [linear system of equations](http://mathworld.wolfram.com/LinearSystemofEquations.html) Ax=b derived by extrapolating the [Gauss-Seidel method](http://mathworld.wolfram.com/Gauss-SeidelMethod.html). This extrapolation takes the form of a weighted average between the previous iterate and the computed Gauss-Seidel iterate successively for each component,

|  |
| --- |
| x_i^((k))=omegax^__i^((k))+(1-omega)x_i^((k-1)), |

where x^_ denotes a Gauss-Seidel iterate and omega is the extrapolation factor. The idea is to choose a value for omega that will accelerate the rate of convergence of the iterates to the solution.

In matrix terms, the SOR algorithm can be written as

|  |
| --- |
| x^((k))=(D-omegaL)^(-1)[omegaU+(1-omega)D]x^((k-1))+omega(D-omegaL)^(-1)b, |

where the matrices D, -L, and -U represent the diagonal, strictly lower-triangular, and strictly upper-triangular parts of A, respectively.

If omega=1, the SOR method simplifies to the [Gauss-Seidel method](http://mathworld.wolfram.com/Gauss-SeidelMethod.html). A theorem due to Kahan (1958) shows that SOR fails to converge if omega is outside the interval (0,2).

In general, it is not possible to compute in advance the value of omega that will maximize the rate of convergence of SOR. Frequently, some heuristic estimate is used, such as omega=2-O(h)where h is the mesh spacing of the discretization of the underlying physical domain.

דוגמא לפתרון:

נתונה מערכת משוואות: 3x1 − x2 + x3 = −1

−x1 + 3x2 − x3 = 7

x1 − x2 + 3x3 = −7

נשים את המקדמים במטריצה: [3 ,-1 ,1 ,**-1**]

[-1, 3, -1, **7**]

[1, -2, 3, **-7**]

\*העמודה שמסומנת בצבע זאת מטריצה B

W : 1.25

Max iter: 100

Error number : 1e-5

the exact solution is equal to x = (1, 2, −2)T או קירוב ל:

[2.000000918712222-, 1.9999990391163087, 1.000002158383659]