

REGISTRO DELLE LEZIONI DI
ALGORITMI NUMERICI PER L'INGEGNERIA
2 CFU - A.A. 2023/2024
DOCENTE: PROF.SSA LUISA FERMO
ULTIMO AGGIORNAMENTO: JULY 29, 2024

1. Venerdì 21/06/2024, 9–11. ore: 2(2)

Introduzione al corso. Esempi di problemi differenziali: problema di Cauchy, problema con valori ai limiti (o bordi), equazioni alle derivate parziali di tipo parabolico. Esempi di modelli di crescita della popolazione: modello di Malthus e Verhulst. Modello di Lotka Volterra.

2. Lunedì 24/06/2024, 9–12. ore: 3(5)

Richiami sui metodi alle differenze finite per un problema di Cauchy. Metodo di Eulero esplicito per una ODE. Applicazione al modello di Malthus. Sperimentazione numerica su diversi tassi di natalità e mortalità. Implementazione in Matlab del Metodo di Eulero applicato a un sistema di m ODEs.

3. Mercoledì 26/06/2024, 9–12. ore: 3(8)

Il metodo di Eulero: test dell'algoritmo su due esempi con soluzione esatta. Functions ode23 e ode45 del Matlab e confronto con il metodo di Eulero nell'accuratezza dell'errore. Risoluzione numerica del modello di Lotka-Volterra con il metodo di Eulero e ode45. Diagramma delle Fasi. Risoluzione numerica del modello epidemiologico SIR.

4. Venerdì 12/07/2024, 9–12. ore: 3(11)

Costruzione di una matrice tridiagonale sparsa in Matlab: comandi spdiags e spy. Confronto di occupazione di memoria con la costruzione di una matrice tridiagonale mediante il comando diag. Costruzione di matrici diagonalmente dominanti. Richiami ai metodi iterativi stazionari del primo ordine: metodo di Jacobi e metodo di Gauss-Seidel. Implementazione delle relative matrici di iterazione in Matlab e sperimentazione numerica sulla convergenza.

5. Lunedì 15/07/2024, 9–12. ore: 3(14)

Implementazione in Matlab degli algoritmi di Jacobi e Gauss-Seidel. Sperimentazione sulla velocità dei due metodi. Problema differenziale di una ODE del secondo ordine con valori al bordo. Esempio di costruzione di un problema differenziale con soluzione esatta nota. Schema numerico di discretizzazione alle differenze centrali del secondo ordine.

6. Mercoledì 17/07/2024, 9–12. ore: 3(17)

Schema numerico di discretizzazione alle differenze centrali del secondo ordine. Analisi della matrice dei coefficienti derivante dai metodi alle differenze centrali per ODEs con valori al bordo. Scelta del passo di discretizzazione per la dominanza diagonale. Implementazione dell'algoritmo e sperimentazione numerica su due casi con soluzione esatta nota.

7. Venerdì 19/07/2024, 9–12. ore: 3(20)

Introduzione alle equazioni alle derivate parziali. Classificazione delle equazioni alle derivate parziali del secondo ordine in due variabili: equazioni ellittiche, paraboliche, iperboliche. Equazioni alle derivate parziali di tipo paraboliche: metodi alle differenze finite. Discretizzazione del dominio e schema implicito a 4 punti. Implementazione in Matlab del relativo algoritmo e sperimentazione numerica.