Registro delle lezioni di

ALGORITMI NUMERICI PER L'INGEGNERIA

2 CFU - A.A. 2020/2021

docente: Prof.ssa Luisa Fermo

ultimo aggiornamento: 20 luglio 2021

1. Lunedì 21/06/2021, 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.

2. Mercoledì 23/06/2021, 9–11. ore: 2(4)

Modello di Lotka Volterra. Modelli di epidemiologia SI e SIR. Richiami sui metodi alle differenze finite per un problema di Cauchy. Metodo di Eulero esplicito per una ODE e per un sistema di ODEs.

3. Mercoledì 30/06/2021, 9–11. ore: 2(6)

Implementazione in Matlab del metodo di Eulero applicato al modello di Malthus. Sperimentazione numerica su diversi tassi di natalità e mortalità.

4. Venerdì 02/07/2021, 9–11. ore: 2(8)

Implementazione in Matlab del Metodo di Eulero applicato a un sistema di m ODEs. Test dell'algoritmo su due esempi con soluzione esatta. Implementazione in Matlab del modello di Lotka-Volterra. Diagramma delle Fasi. Function ode23 del Matlab e confronto con il metodo di Eulero nell'accuratezza dell'errore.

5. Lunedì 05/07/2021, 9–11. ore: 2(10)

Problema differenziale di una ODE del secondo ordine con valori al bordo. Differemze finite centrali. Schema numerico di discretizzazione alle differenze centrali. Esempio di costruzione di un problema differenziale con soluzione esatta nota.

6. Martedì 06/07/2021, 9–11. ore: 2(12)

Richiami ai metodi iterativi stazionari del primo ordine: metodo di Jacobi e metodo di Gauss-Seidel. Implementazione dei relativi algoritmi in Matlab e sperimentazione numerica sulla convergenza e velocit dei metodi.

7. Martedì 13/07/2021, 9–11. ore: 2(14)

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 un caso con soluzione esatta nota.

8. Giovedì 15/07/2021, 9–11. ore: 2(16)

Introduzione alle equazioni alle derivate parziali. Classificazione delle equazioni alle derivate parziali del secondo ordine in due variabili: equazioni ellittiche, paraboliche, iperboliche. Esempi di problemi differenziali: problemi evolutivi e problemi stazionari. Condizioni al contorno: problemi di tipo Dirichlet, Neumann e di tipo misto.

9. Lunedì 19/07/2021, 9–11. ore: 2(18)

Equazioni alle derivate parziali di tipo paraboliche: metodi alle differenze finite. Discretizzazione del dominio e schema implicito a 4 punti.

10. Martedì 20/07/2021, 9–11. ore: 2(20)

Analisi strutturale dei sistemi tridiagonali derivanti dallo schema alle differenze finite a 4 punti. Implementazione in Matlab del relativo algoritmo e sperimentazione numerica.