Syllabus

Descrizione corso

Titolo insegnamento	Computational Security
Codice insegnamento	76253
Titolo aggiuntivo	
Settore Scientifico-Disciplinare	MATH-05/A
Lingua	Inglese; Italiano
Corso di Studio	Corso di laurea in Informatica
Altri Corsi di Studio (mutuati)	
Docenti	prof. Bruno Carpentieri, Bruno.Carpentieri@unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/38064 prof. Fabrizio Maria Maggi, maggi@inf.unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/41895
Assistente	
Semestre	Tutti i semestri
Anno/i di corso	3
CFU	12
Ore didattica frontale	120
Ore di laboratorio	40
Ore di studio individuale	210
Ore di ricevimento previste	
Sintesi contenuti	- Introduzione alla modellazione computazionale e al calcolo di precisione finito - Metodi di fattorizzazione matriciale: Fattorizzazione LU, Cholesky e QR - Approcci guidati dai dati nella scienza dei dati: Analisi delle componenti principali (PCA), compressione dei dati (SVD),

	regressione lineare e non lineare - Metodi iterativi per la soluzione di equazioni non lineari e ottimizzazione - Metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie (ODE) - Il problema del PageRank di Google e i metodi numerici per il calcolo degli autovalori - Definizioni di base: CIA, minaccia, attacco, vulnerabilità, controllo degli accessi - Valutazione del rischio - Fondamenti di crittografia - Attacco e difesa della rete - Usabilità - Politiche di sicurezza
Argomenti dell'insegnamento	Il corso di Matematica computazionale si propone di fornire agli studenti le conoscenze e le capacità di derivare, analizzare e implementare metodi numerici per risolvere sistemi di equazioni lineari, calcolare autovalori e valori singolari di matrici e approssimare funzioni e radici. Gli studenti si cimenteranno con l'aritmetica esatta e a precisione finita per risolvere problemi matematici e studieranno la teoria sottostante che supporta le soluzioni numeriche. Gli argomenti chiave includono la stabilità, l'analisi degli errori e l'efficienza dell'algebra lineare numerica e degli algoritmi di approssimazione. Il corso introduce anche Matlab come ambiente software per il calcolo numerico, che consente la manipolazione di matrici ad alte prestazioni, la visualizzazione dei dati e l'implementazione di algoritmi efficienti. Sicurezza delle informazioni introduce il campo della sicurezza delle informazioni, coprendo sia gli aspetti tecnici che quelli gestionali. Gli studenti apprenderanno i principi fondamentali della sicurezza ed esploreranno le strategie pratiche per proteggere i sistemi informatici. Il corso offre una visione completa di come identificare le vulnerabilità e implementare protezioni efficaci nei moderni ambienti informatici.
Parole chiave	Modellazione computazionale, aritmetica a precisione finita, errori di floating-point, condizionamento, eliminazione di Gauss, fattorizzazione LU, fattorizzazione di Cholesky, equazioni non

	lineari, metodo di Newton, ODE, metodo di Eulero, analisi della convergenza, SVD, PCA, regressione, procedimento di Gram–Schmidt, fattorizzazione QR, teoria dei grafi, centralità, PageRank, metodo delle potenze, autovalori, calcolo scientifico, modelli data-driven.
Prerequisiti	Gli studenti devono aver studiato Algebra Lineare e si suggerisce di seguire i seguenti corsi: Ingegneria del software, Introduzione alla programmazione, Programmazione funzionale e orientata agli oggetti. Gli studenti devono avere una solida base matematica e conoscere i concetti di programmazione di base, le strutture dati e gli algoritmi. Questi prerequisiti sono coperti in qualsiasi corso di laurea in Informatica.
Insegnamenti propedeutici	
Modalità di insegnamento	Il corso prevede lezioni frontali e sessioni di laboratorio.
Obbligo di frequenza	La frequenza non è obbligatoria; gli studenti non frequentanti possono contattare il docente all'inizio del corso per ottenere supporto sulle modalità dello studio indipendente.
Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi	Conoscenza e comprensione - D1.1 Avere una solida conoscenza di matematica, algebra, calcolo numerico e logica elementare a supporto dell'informatica. - D1.14 Conoscere gli aspetti critici della sicurezza dei sistemi informatici, i concetti di base della sicurezza e le tecniche per lo sviluppo di sistemi sicuri. Applicare conoscenza e comprensione - D2.1 Essere in grado di utilizzare gli strumenti della matematica e della logica per risolvere i problemi. - D2.11 Essere in grado di valutare la qualità dei sistemi informativi e di identificarne gli aspetti critici. - D2.17 Essere in grado di analizzare e migliorare le caratteristiche di privacy e sicurezza dei dati nel contesto di infrastrutture software complesse. - D2.19 Essere in grado di applicare le proprie conoscenze in diversi contesti lavorativi. Capacità di esprimere giudizi - D3.2 Essere in grado di lavorare autonomamente in base al proprio livello di conoscenza e comprensione. Capacità di comunicazione - D4.1 Essere in grado di utilizzare una delle tre lingue, inglese, italiano e tedesco, e di utilizzare in modo appropriato termini

	tecnici e di comunicazione. - D4.5 Essere in grado di lavorare in team per la realizzazione di sistemi informatici. Capacità di apprendimento - D5.1 Avere sviluppato capacità di apprendimento per proseguire gli studi con un elevato grado di autonomia. - D5.3 Essere in grado di seguire la rapida evoluzione tecnologica e di apprendere tecnologie informatiche all'avanguardia e aspetti innovativi dei sistemi informativi di ultima generazione.
Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi (ulteriori info.)	
Modalità di esame	Esame finale: L'esame copre argomenti di matematica computazionale e sicurezza informatica, ciascuno dei quali contribuisce per il 50% al voto finale. La parte di Matematica computazionale consiste in un esame scritto con domande di verifica, compiti di trasferimento delle conoscenze ed esercizi. La parte relativa alla sicurezza informatica comprende un progetto, volto a valutare l'applicazione delle conoscenze, e un esame orale con domande di verifica e discussione del progetto. Alla fine del modulo di Matematica computazionale verrà offerto un test intermedio che riguarderà solo il suo contenuto. Gli studenti che otterranno un punteggio di almeno 18 su 30 nel test intermedio dovranno completare solo la parte relativa alla sicurezza delle informazioni nell'esame finale.
Criteri di valutazione	L'esame viene valutato in base alla correttezza e alla chiarezza delle risposte, alla capacità di riassumere e valutare criticamente i concetti, alla capacità di collegare argomenti diversi, alla capacità di risolvere problemi, al pensiero critico e alla qualità dell'argomentazione. Per superare l'esame, gli studenti devono ottenere un punteggio minimo di 18 su 30 in ogni modulo. Ogni modulo contribuisce per il 50% al voto finale. Per la Matematica computazionale, la valutazione si basa interamente sull'esame scritto. Per Information Security, la valutazione è suddivisa tra un progetto (30%) e un esame orale (70%). Il progetto valuta la capacità di applicare le conoscenze in un contesto pratico, di riassumere i concetti, di spiegare le cose bilanciando concisione e completezza. L'esame orale valuta la chiarezza delle risposte, la capacità di ricordare i principi e i metodi utilizzati per la sicurezza

	delle informazioni e le conoscenze applicate acquisite con lo sviluppo del progetto.
Bibliografia obbligatoria	- Anne Greenbaum e Tim P. Chartier. Metodi numerici: Design, Analysis, and Computer Implementation of Algorithms. Princeton University Press, Princeton, N.J., edizione illustrata, aprile 2012. ISBN 978-0-691-15122-9. - George Lindfield e John Penny. Metodi numerici: Using MATLAB. Academic Press, Waltham, MA, 3a edizione, luglio 2012. ISBN 978-0-12-386942-5. - Dorothy C. Attaway Ph.D. MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. Butterworth-Heinemann, Amsterdam Boston, 3a edizione, luglio 2013. ISBN 978-0-12-405876-7. - Materiali diapositive e articoli scientifici
Bibliografia facoltativa	Kendall Atkinson. Introduzione all'analisi numerica. Wiley, New York, 2a edizione, gennaio 1991. ISBN 978-0-471-62489-9. Cleve B. Moler. Calcolo numerico con MATLAB. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, Pa, gennaio 2004. ISBN 978-0-89871-560-6. Computer & Internet Security: A Hands-on Approach 3rd Edition (ISBN: 978-17330039-4-0) Computer Security: A Hands-on Approach, 3rd Edition (ISBN: 978-17330039-5-7) Internet Security: Un approccio pratico, 3a edizione (ISBN: 978-17330039-6-4)
Altre informazioni	Software utilizzato: - MATLAB (https://www.mathworks.com/products/matlab.html) - Strumenti forniti durante le sessioni di laboratorio
Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)	Istruzione di qualità

Modulo del corso

Titolo della parte costituente del corso	Computational Mathematics
Codice insegnamento	76253A
Settore Scientifico-	MATH-05/A

Disciplinare	
Lingua	Italiano
Docenti	prof. Bruno Carpentieri, Bruno.Carpentieri@unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/38064
Assistente	
Semestre	Primo semestre
CFU	6
Docente responsabile	
Ore didattica frontale	40
Ore di laboratorio	20
Ore di studio individuale	90
Ore di ricevimento previste	
Sintesi contenuti	- Introduzione alla modellazione computazionale e al calcolo di precisione finito - Metodi di fattorizzazione matriciale: Fattorizzazione LU, Cholesky e QR - Approcci guidati dai dati nella scienza dei dati: Analisi dei componenti principali (PCA), compressione dei dati (SVD), regressione lineare e non lineare - Metodi iterativi per la soluzione di equazioni non lineari e ottimizzazione - Metodi numerici per la risoluzione di equazioni differenziali ordinarie (ODE) - Il problema del PageRank di Google e i metodi numerici per il calcolo degli autovalori
Argomenti dell'insegnamento	Il corso di Matematica computazionale si propone di fornire agli studenti le conoscenze e le capacità di derivare, analizzare e implementare metodi numerici per risolvere sistemi di equazioni lineari, calcolare autovalori e valori singolari di matrici e approssimare funzioni e radici. Gli studenti si cimenteranno con l'aritmetica esatta e a precisione finita per risolvere problemi matematici e studieranno la teoria sottostante che supporta le soluzioni numeriche. Gli argomenti chiave includono la stabilità, l'analisi degli errori e l'efficienza dell'algebra lineare numerica e degli algoritmi di approssimazione. Il corso introduce anche Matlab

	come ambiente software per il calcolo numerico, che consente la manipolazione di matrici ad alte prestazioni, la visualizzazione dei dati e l'implementazione di algoritmi efficienti.
Modalità di insegnamento	Il corso prevede lezioni frontali e sessioni di laboratorio.
Bibliografia obbligatoria	- Anne Greenbaum e Tim P. Chartier. Metodi numerici: Design, Analysis, and Computer Implementation of Algorithms. Princeton University Press, Princeton, N.J., edizione illustrata, aprile 2012. ISBN 978-0-691-15122-9. - George Lindfield e John Penny. Metodi numerici: Using MATLAB. Academic Press, Waltham, MA, 3a edizione, luglio 2012. ISBN 978-0-12-386942-5.
Bibliografia facoltativa	- Kendall Atkinson. Introduzione all'analisi numerica. Wiley, New York, 2a edizione, gennaio 1991. ISBN 978-0-471-62489-9. - Cleve B. Moler. Calcolo numerico con MATLAB. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, Pa, gennaio 2004. ISBN 978-0-89871-560

Modulo del corso

Titolo della parte costituente del corso	Information Security
Codice insegnamento	76253B
Settore Scientifico-Disciplinare	MATH-05/A
Lingua	Italiano
Docenti	prof. Fabrizio Maria Maggi, maggi@inf.unibz.it https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/41895
Assistente	
Semestre	Secondo semestre
CFU	6
Docente responsabile	
Ore didattica frontale	40
Ore di laboratorio	20
Ore di studio individuale	90

Ore di ricevimento previste	
Sintesi contenuti	• Basic definitions: CIA, threat, attack, vulnerability, access control • Risk assessment • Basics of cryptography • Network attack and defense • Usability • Security policies
Argomenti dell'insegnamento	Information Security introduces the field of information security, covering both technical and management aspects. Students will learn the foundational principles of security and explore practical strategies for protecting information systems. The course offers a comprehensive view of how to identify vulnerabilities and implement effective safeguards in modern computing environments.
Modalità di insegnamento	Il corso prevede lezioni frontali e sessioni di laboratorio.
Bibliografia obbligatoria	Dorothy C. Attaway Ph.D. MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. Butterworth-Heinemann, Amsterdam Boston, 3rd edition, July 2013. ISBN 978-0-12-405876-7. Slide materials and scientific articles
Bibliografia facoltativa	Computer & Internet Security: A Hands-on Approach 3rd Edition (ISBN: 978-17330039-4-0) Computer Security: A Hands-on Approach, 3rd Edition (ISBN: 978-17330039-5-7) Internet Security: A Hands-on Approach 3rd Edition (ISBN: 978-17330039-6-4)