

# Indice delle domande degli esami orali: Ingegneria Informatica LT

---

Questo file contiene le testimonianze degli esami orali di vari studenti del corso di laurea in **Ingegneria Informatica Laurea Triennale** all' **Unical** ( *Università della Calabria* ) e fa parte del progetto [Indice Argomenti Orali](#) gestito dall'organizzazione **UnicalLoveTelegram**

Leggi il nostro [README](#) per conoscere tutti i dettagli del progetto, sapere come partecipare e come sfogliare tutto il nostro materiale!

- [Indice delle domande degli esami orali: Ingegneria Informatica LT](#)
- [Data Mining](#)
  - [Sergio Greco](#)
  - [Domenico Mandaglio](#)
- [Laboratorio di Sistemi Informativi](#)
  - [Francesco Parisi](#)
- [Algoritmi e strutture dati](#)
  - [Sergio Flesca](#)
  - [Mandaglio](#)
  - [Greco](#)
- [Piattaforme software per applicazioni web](#)
  - [Sergio Flesca](#)
  - [Francesco Scala](#)
- [Elettrotecnica](#)
  - [Felice Crupi](#)
- [Metodi matematici per l'ingegneria dell'informazione](#)
  - [Sciunzi Berardino](#)
- [Fondamenti di Automatica](#)
  - [Famularo Domenico](#)
- [Sistemi Operativi](#)
  - [Domenico Talia](#)
  - [Marozzo](#)
  - [Orsino](#)
  - [Cantini](#)
- [Fondamenti di informatica](#)
  - [Simona Nisticò](#)
  - [Francesco Scarcello e Francesco Lupia](#)
  - [Francesco Scarcello](#)
  - [Filippo Furfaro](#)
- [Fondamenti di informatica 2](#)
  - [Andrea Pugliese](#)

- Basi di Dati
  - Filippo Furfaro
  - Amelio Alessia
  - Giuseppe Nardiello
- Calcolatori Elettronici
  - Palopoli Luigi
  - Fassetti Fabio
- Ambienti di programmazione per il software di base
  - Folino Gianluigi
  - Emilio Greco
  - Zicari
  - Ianni
  - Folino e Ianni
- Ambienti di programmazione e programmazione mobile
  - Folino Gianluigi
- Chimica
  - Bruno De Cindio
- Ingegneria del software
  - Angelo Furfaro
  - Francesco Blefari
  - Argento Luciano
  - Angelo Furfaro e Argento Luciano
  - Sacco Ludovica
  - Angelo Furfaro
  - Angelo Furfaro
- Reti di Calcolatori
  - Paolo Trunfio
  - Fabrizio Marozzo
  - Cristian Cosentino
- Internet Computing
  - Fabrizio Marozzo
- Metodi probabilistici della ricerca operativa
  - Pasquale Legato
  - Rina Mary Mazza
- Propagazione e Trasmissione
  - Costanzo Sandra
- Elettronica
  - Felice Crupi
- Ricerca Operativa
  - Maria Flavia Monaco
  - Marcello Sammarra
  - Maria Flavia Monaco e Marcello Sammarra

- Giallombardo
- Reti Logiche e Calcolatori
  - Fabio Fassetti
  - Angiulli Fabrizio
  - Angiulli Fabrizio e Fassetti Fabio
- Analisi 1
  - Riey e Solferino
  - Francesco Esposito
- Riey
  - Sciunzi Berardino
- Analisi Matematica 2
  - Sciuzi Berardino
  - Colao
  - De Luca
  - Viviana Solferino
- Programmazione orientata ad Oggetti 6 CFU
  - Francesco Pironti
- Angelo Furfaro
- Programmazione orientata ad Oggetti
  - Libero Nigro
  - Cicirelli Franco
- Matematica Computazionale
  - Gianvincenzo Alfano
  - Astorino Annabella
- Algebra lineare e matematica discreta
  - Corrado Salvatore
  - Dmitry Kvasov
  - Yaroslav Sergeyev
  - Francesco Liguori
- Fisica 12CFU e 9CFU
  - Crossetti Nanni
  - Mazzulla
  - Fazio
  - Maria Penelope
  - Roberto Caputo
  - De Santo
  - Sandro Donato
- Robotica
  - Muraca
- Elettromagnetismo
  - Arnone e Sandra Costanzo
  - Sandra Costanzo

- Reti di Telecomunicazione
  - De Rango
  - Tropea, Santamaria o Raimondo
- Fondamenti di telecomunicazioni
  - Aloï
- Laboratorio di automatica
  - Domenico Famularo
  - Tedesco Francesco
- Qualità del servizio
  - Amedeo
- Laboratorio di ricerca operativa
  - Marcello Sammarra
- Modelli e tecniche per i big data
  - Paolo Trunfio

# Data Mining

---

## Sergio Greco

---

2024 2025

- Pindilli Lorenzo
  - Principio a priori
    - Algoritmo a priori
  - Kmeans (con tutte le formule) -Fuzzy Kmeans -Bisect Kmeans
  - DbScan
  - Clustering gerarchico -Clustering aagglomerativo (algoritmo e spiegazione e complessità) - Clustering divisivo (Algoritmo spiegazione e complessità)
  - Reti convoluzionali
  - Gini index
  - Canali nelle reti convoluzionali
  - regressione Lineare
  - Regressione Logistica
  - Metriche negli alberi decisionali (Accuracy precision e recall)
  - Entropia
  - Teorema universale delle reti neurali
  - Kmeans++
  - Knn
  - Classificatori bayesiani
  - Discesa del gradiente
  - Discesa del gradiente stocastico
  - Xor problem, con grafici

- Embedding
- Output in una rete shallow (dimensione)
- Backpropagation
- In generale chiede tutto e lo vuole con precisione, consiglio di fare al meglio tutti gli algoritmi che ci sono scritti, e di fare la complessità
- Quali sono le funzioni di attivazione più usate e fare il disegno (gradino, softMax, ecc..)
- Misure di similarità per i cluster
- come comportarsi se un cluster diventa "vuoto"
- tecniche di Ensemble

## Domenico Mandaglio

---

### 2023 2024

- Anonimi
  - Percettrone
    - funzione non rappresentabile
      - come fa a capire se appartiene ad una classe
  - Reti neurali + reti neurali multilivello
  - Discesa del gradiente
  - SVM + backpropagation
  - Regole associative
  - Algoritmo apriori
  - Kmeans (frequente)
    - come si calcola il centroide
      - algoritmo
        - complessità
  - DBSCAN
    - algoritmo
  - Bagging
  - Boosting
    - probabilità di estrazione che cresce se il modello classifica in modo errato
  - Coefficiente silhouette (formula)
  - Random Forest
  - Preprocessing e normalizzazione
  - Grafico overfitting su alberi
  - Classificatori bayesiani
  - Criteri di valutazione per il clustering
  - Normalizzazione max min
  - Alberi di decisione
  - In base a cosa preferiamo lo split su un criterio rispetto ad un altro
  - Entropia

- Overfitting e underfitting
- Metodi di classificazione indiretta basati su regole
- Discretizzazione di un attributo continuo in uno discreto
- Accuracy formula
- Precision formula
- Recall formula
- classificatori bayesiani (esempio con l'assunzione dell'indipendenza condizionale nel classificatore Naive, formula probabilità condizionale)
- Come si gestiscono i valori mancanti nel training set (automatico, manuale e classificazione con knn)
- Problema dei cluster vuoti nel KMeans
- Underfitting e Overfitting (grafico) - Training set e test set - Alberi di Decisione
- Misure delle impurità
- SVM
- Discretizzazione
- Simple Matching Coefficient (Jaccard)
- Misure di Similarità
- KNN
- Clustering - Cross-Validation - Validation Set, quando è più comodo usarlo
- Bisecting KMeans
- Normalizzazione Max Min
- Sequential covering
- Valutazione di un classificatore - F-Measure
- perchè introduciamo la precision e la recall
- Campionamento
- Clustering gerarchico
- Algoritmo di Hunt
- Come scegliere il criterio di split sugli alberi
- Come si gestiscono i dati mancanti in un dataset (elimino entry, rimpiazzo con la media o uso un classificatore)
- Clustering col KMEANS
- Come assegnare i punti al cluster più vicino
- Come aggiornare i centroidi
- Pseudocodice
- Complessità
- Campionamento
- Perché si usa
- Criterio con il quale si campiona

# Francesco Parisi

---

2020/2021

- Oscar
  - prima chiede ad uno del team di condividere lo schermo con il progetto, poi chiede di vedere anche magari qualche tabella del database quando l'acquisto va a buon fine.
  - tecniche PERT e CPM differenze tra PERT e CPM
  - definizione (la vuole scritta) di t-late e t-early
  - ricorsione: cos'è una CTE? ha fatto scrivere anche una query ricorsiva (ha chiesto sia quella del fattoriale sia quella della chiusa del grafo; vedi slide)
  - trigger (ne fa anche scrivere uno semplice)
  - operatori olap: pivot
  - slice
  - dice
  - drill trough
  - roll up
  - drill down etc
  - di pivot può chiedere in quale database si può fare direttamente (oracle) e se non si può fare direttamente come fare a mano (in realtà era domanda per la lode credo)
  - poi chiede le metodologie di sviluppo
  - xml
  - xml-schema
  - Insomma può chiedere veramente di tutto ma è molto buono fa tante domande finché non sai qualcosa
  - l'importante è fare il sito(o altro progetto) che rispetta la parte che hai deciso di implementare
  - ha chiesto a tutti inoltre se avevamo messo controlli sui campi di inserimento quindi controlli per vedere se un email è ben formata durante la registrazione etc
  - l'unica cosa è vedere bene sql perché ti fa fare in diretta query ricorsive e trigger
  - Schema a stella e fiocco di neve
    - come suddividere gli attributi in quello a fiocco di neve
- Giacomo
  - Fase di assessment
    - cos'è il project management (visto che quando ho risposto ho detto che ne fa parte)
  - Cosa è il Work breakdown structure
  - Cosa è il DFM dimensional fact model
  - Costruisci una query ricorsiva che calcoli il fattoriale
  - Costruisci una query ricorsiva che percorre un grafo a partire dal nodo iniziale(applicato a diversi contesti, città, treni etc)
  - Operatori OLAP dice e slice -se io faccio k operazioni di slice le mie dimensioni dell'ipercubo di quanto variano? -La risposta è che se si effettuano k slice allora se la dimensione era n poi sarà n-k

- Operatori OLAP drill through
  - quali sono i requisiti per poterlo usare nel 2o livello?
  - perché nel 3o livello si può fare invece a prescindere?
  - La risposta é che nel 2o livello vi é bisogno di operatori di reverse mapping rispetto a quelli ETL mentre nel 3o livello sono presenti i dati riconciliati e quindi non vi é bisogno di effettuare nessuna operazione per tornare ai dati operazionali.

# Algoritmi e strutture dati

---

## Sergio Flesca

---

### Anno non classificato

- Dario
  - A me ha chiesto il counting sort in Java . Avevo 28 come punteggio allo scritto e per aver saputo il codice non in Java mi ha dato 19

### 2015 2016

- Salvatore Riga
  - come srotolare una ricorsione
  - teorema delle ricorrenze per il calcolo della complessità

### 2017 2018

- Giovanni
  - grafi ( prim etc...)
    - pseudo codici
    - dimostrazioni
    - edit distance
  - metodo `boolean èDiRicerca(Albero a);`
  - Kruskal
  - grafo a ciclico
  - su domande vero o falso: spiegazioni e altre domande

### 2020 2021

- Anonimi
  - dato un algoritmo A risolutore di un problema P, se la sua complessità è  $O(f(n))$ , la complessità intrinseca di P è  $O(f(n))$
  - dato un algoritmo A risolutore di un problema P, se la sua complessità è  $\Omega(f(n))$ , la complessità intrinseca di P è  $\Omega(f(n))$
  - complessità intrinseca ricerca di un problema di ricerca di un elemento in una sequenza disordinata è  $\Omega(\log n)$
  - `equalTo(Albero a,int x)` numero nodi NON foglia che hanno entrambi figli con valore x
  - albero binario bilanciato



- complessità migliore e peggiore
- risoluzione di  $4T(n/2)+bn^3$
- risoluzione di  $3T(n/6)+bn$
- Kruskal
- Prim
- algoritmo di Dijkstra
- correzione errori primo esercizio dello scritto
- domanda su Floyd (pseudo algoritmo)
- Oscar
  - correzione errori
  - edit distance
    - riflessione sul poter invertire insert remove e sostituzione della edit distance

## **2022 2023**

- Anonimo
  - quick sort
  - edit distance
  - scheduler attività
  - aciclicità di un grafo
  - implementate con pseudo codice o python (preferibile)

## **Mandaglio**

---

### **2017 2018**

- Giovanni
  - code di priorità
  - heap
  - funzionamento di prim
  - counting sort
  - floyd

### **2018 2019**

- Arbrane97
  - Scrivere algoritmo ricorsivo che verifica che l'albero passato sia un ABR
  - Algoritmo di Floyd
  - Counting sort
- Davide
  - esercizio di backtracking
  - dimostrazione distanza tra stringhe

### **2020 2021**

- Anonimi
  - Kruskal
    - complessità spiegata
  - Struttura union find e due implementazioni
  - Heap descrizione e inserimento nodo ed estrazione

## **2022 2023**

- Anonimo
  - hashMap
  - Kruskal
  - metodo che dato un albero binario verifica che sia di ricerca

## **2023 2024**

- Anonimo
  - Correzioni errori scritto
  - Kruskal: cosa fa e pseudocodice
  - Metodo che calcola l'altezza di un albero + complessità
  - Dato un codice scritto da lui, calcolare la complessità dell'algoritmo
  - UnionFind
  - Inserimento e rimozione negli heap con complessità
  - Prim
  - Edit distance, che problema risolve + pseudocodice
  - Complessità intrinseca definizione formale
  - Dijkstra

## **2024 2025**

- Anonimo
  - cammino minimo
  - cammino semplice
  - aciclicità grafo non orientato
  - algoritmo di floyd

# **Greco**

---

## **2022 2023**

- Giuseppe
  - cos'è un grafo planare
  - permutazioni di un vettore
  - inserimento e deleteMin in un heap (sia priority queue che albero)
  - colorazione di un grafo
  - fibonacci con la programmazione dinamica ed in generale altre implementazioni

- horse tour
- knapsack 01 con definizione matematica (e spiegazione funzionamento matrice)
- kruskal
- prodotto di matrici (riserva)
- hamiltonian path
- Problemi np-completi
- Dijkstra

# Piattaforme software per applicazioni web

---

## Sergio Flesca

---

### 2018 2019

- Anonimi
  - Stateful EJB
  - web services
  - ajax
  - stateful session bean
  - componenti angular
  - lock nel progetto, come si fa? JSF o Angular
- Giovanni Giordano
  - componente angular cosa contiene

### 2020 2021

- Gabriele Citrigno
  - ha chiesto il progetto progetto (ho fatto un sito di aste)
    - ha voluto sapere come avessi implementato il sistema di offerte nei service.
  - ha chiesto come si dovrebbe fare in angular per implementare un modo che faccia visualizzare una pagina personalizzata per ogni prodotto, ma mi ha chiesto solo come si dovrebbe fare a livello teorico
- Anonimi
  - Gestione delle cose in flutter visto che è single threaded
  - gestione del token
  - mostrare il config dell'http request in backend
  - da fare: controllo sulle quantità in fase di checkout e non solo al carrello e al Lock
  - funzionamento del Lock:
    - Pessimistico
    - Ottimistico

- version
- codice del frontend

## 2021 2022

- Giovanna
  - progetto ecommerce
  - quale problema sorgerebbe se il prezzo di un prodotto cambiasse dopo averlo messo nel carrello?
  - come si fa (nel back-end in Spring boot) a svuotare automaticamente e dopo un certo intervallo di tempo il carrello?
    - si fa utilizzando l'annotazione @Scheduled
  - come è stata fatta l'autenticazione/registrazione dell'utente? (spring security)
  - routing

## Francesco Scala

---

## 2020 2021

- Samuele
  - controller e service più importante del progetto, chiede di spiegare il funzionamento e fa alcune domande se alcune cose non vanno bene
  - lock ottimistici, pessimistici e livelli di isolamento

## Elettrotecnica

---

## Felice Crupi

---

## Anno non classificato

- Federica Branca
  - Per quello che ho potuto constatare io si concentra molto sulla seconda parte cioè dai condensatori-induttori in poi ...a me ha chiesto la risposta forza di un circuito rl e la potenza media

## Metodi matematici per l'ingegneria dell'informazione

---

## Sciunzi Berardino

---

## Anno non classificato

- Luigi De Marco:
  - Teorema di Dini
  - serie di Laurent, con dimostrazione

# Fondamenti di Automatica

---

## Famularo Domenico

---

### Anno non classificato

- Anthony
  - margine di fase
  - margine di ampiezza
  - filtri ( passa basso, banda, alto )
  - grafici sui sistemi con poli e zeri dominati
  - reti correttrici
- Gianma
  - Legame pulsazione di banda passante e tempo di salita
  - scomposizione della risposta di un sistema in risposta libera e forzata
  - precisione statica
  - interconnessioni elementari
  - fase
  - ampiezza
  - laplace
  - teorema valore iniziale
  - teorema valore finale
  - teorema risposta armonica
  - costruire  $t(j\omega)$  data la funzione anello
  - banda passante (definizione)
  - bibo stabilita
  - stabilita interna
- Luigi De Marco
  - scrivere una fdt in forma di bode
  - definizioni di filtro ( passa alto, passa alto, passa banda )

### 2012 2013

- PsykeDady
  - Tutto su bibo stabilità da scrivere su un foglio
  - esercizio in retroazione
  - modifiche sul progetto assegnato:
    - cambiare risposta al gradino con rampa
    - come cambia gradino + amplificatore

### 2013 2014

- Ivonne:

- modifiche sul progetto ( matlab ) :
  - risposta al gradino invece di rampa
  - risposta al gradino più amplificatore
- esercizio su risposta al gradino
- teorema valore finale
- modi di evoluzione di un sistema
- criterio di bode
- diagramma di nyquist in generale
- margine di fase

## **2015 2016**

- Cataldo
  - margine di fase
  - margine di ampiezza (nello specifico sul diagramma di Bode )
  - Precisione statica con diagrammi
  - Esercizi su sistemi del secondo ordine
    - determinare funzione di trasferimento
    - grafico del sistema (approssimativo)

## **2016 2017**

- Enri
  - Sistemi del I e del II ordine
  - Legame tra tempo di salita e banda passante.
  - Esercizio su caratteristiche dei diagrammi di Bode
  - disegno approssimativo di un sistema del primo ordine a fase non minima

## **2017 2018**

- Simone
  - definizione scala logaritmica
  - definizione di decibel
  - definizione formale di L trasformabile
  - Esercizio regione di convergenza

## **2018 2019**

- Giovanni Giordano
  - Esercizio
    - $y+2y'=u$
    - risposta al gradino con condizione iniziale  $y(0)$  a transitorio nullo
  - luoghi a modulo costante
  - pulsazione naturale
  - smorzamento
  - Criterio di Bode

- Routh con un dato K variabile
  - situazioni patologiche (termine=0)
- esercizio sulla stabilità interna
- ascisse di convergenza
- Anonimi
  - Scomposizione della risposta in un sistema in risposta libera e forzata
  - Teorema del valore iniziale e finale con dimostrazione
  - Modi di evoluzione libera
  - Da una fdt calcola i modi di evoluzione libera
  - Criterio di routh
  - Bibo stabilità con dimostrazione necessaria e sufficiente
  - Teorema della risposta armonica
  - Forma di Bode
  - Margine di Fase e di ampiezza
  - Interconnessioni elementari
  - Banda passante (passa basso, passa alto e passa banda )
  - Diagramma di Nyquist
  - Criterio di Bode
  - Stabilità in retroazione
  - Stabilità interna
  - Precisione statica
  - $T(j\omega)$  data la  $f$  di anello
  - Sistemi del primo e del secondo ordine
  - Grafici con poli e zeri dominanti
  - Tempo di assestamento
  - tempo di salita e massima sovraelongazione
  - sovraelongazione in generale
  - Punti di flesso nei sistemi del secondo ordine
  - Legame di pulsazione di banda passante e tempo di salita
  - Rete attenuatrice
  - Ascissa di convergenza
  - Luogo dei punti a modulo costante
  - Come disegnare diagramma di Bode
- Luigi
  - tempo di sovraelongazione
  - tempo di assestamento
  - tempo di salita sulla risposta al gradino
  - esercizio data **una risposta in t**
    - Ascissa di convergenza

- Anonimi
  - la definizione di banda passante
  - il grafico qualitativo della risposta a gradino di un sistema con 3 poli e uno zero a fase non minima

# Sistemi Operativi

---

## Domenico Talia

---

### Anno non classificato

- Luigi De Marco
  - Come Linux implementasse non ricordo che, forse la gestione dei processi, e sicuramente come vengono gestita la priorit  tra processi real time e no, non ricordo dove xD

### 2014 2015

- Cataldo
  - frammentazione della memoria e metodi per evitarla
  - kernel modulare
  - micro kernel
  - produttore-consumatore in java
  - esercizi sulla precedenza dei processi con i semafori

### 2016 2017

- Anonimi
  - Lettori scrittori
  - File System: allocazione concatenata
  - Struttura Raid e bit di parit 
  - Sistem Call

### 2017 2018

- Giovanni Giordano
  - semafori
  - process Control Block
  - File Control Block
  - Gestione di un caso semplice di deadlock
  - risoluzione di deadlock
  - stato sicuro di un sistema
  - algoritmo di Lamport
  - Round RObin
  - matrice di accesso
  - dischi raid



- algoritmi di scheduling
- allocazione contigua e indicizzata
- Mitch
  - Macchine virtuali
  - dispatcher
  - scheduler a lungo termine e breve termine
  - segmentazione
  - matrice d'accesso
- Anonimi
  - cpu burst
  - anomalia di belady
  - paginazione
  - tabelle delle pagine
    - anche invertita
- Alessio
  - scheduling di windows
  - system call e passaggio dei loro parametri
  - modalità kernel e modalità utente
  - fat
  - ottimizzazione scheduling cpu
  - scheduling in windows unix e solaris
  - swap in generale e unix
  - stato sicuro
  - algoritmo del fornaio
  - esempi di scheduling con prelazione e senza
  - quale dispositivo hardware segnala che non esiste memoria ram allocata a una pagina virtual MMU
  - tabella pagina invertite e come funziona in quel caso l'indirizzamento
  - algoritmo di peterson per la sezione critica
  - dischi raid e spiegazione di tutti i livelli
  - algoritmo seconda chance
  - stati dei processi
  - interrupt
  - thread e processi differenze e kernel e user thread
  - Memoria virtuale e paginazione degenera
  - File System in generale e Linux
  - Priorità in generale e in linux
  - Diagramma di stato dei processi
  - stati in cui può trovarsi un processo
  - quando un processo può passare da un running a ready ?
  - cos'è la prelazione e dove si può usare
  - quale scheduling usa il quanto di tempo?

- parlare della directory e delle loro strutture ( livello singolo doppio albero e grafo )
- File System
- Se collego una tastiera nuova ad un pc vecchio come fa a riconoscerlo (sottosistema di IO )
- Ready queue e code multiple
- paginazione su richiesta come avviene
- sistemi real-time in generale
- scheduling EDF dei sistemi realtime
- Disegno dell'architettura della paginazione
- differenza tra frammentazione interna e esterna
- che tipo di frammentazione può verificarsi con la segmentazione
- indicizzazione dei file
- Come si stila la lunghezza del prossimo CPU burst nell'algorithm di scheduling SJF
- Macchine virtuali
- dispatcher
- differenza tra scheduler a lungo termine e breve termine
- matrice d'accesso
- Arbrane97
  - fat
  - allocazione indicizzata
  - paginazione a due livelli e clone in linux
- Batman
  - Context switch
    - come funziona su linux
  - PCB
  - DEADLOCK
  - paginazione su richiesta
- Davide
  - caratteristiche di ottimizzazione dello scheduling
  - clone unix
  - fork linux
  - stati dei processi
  - file system
  - paginazione su richiesta
  - protezione in generale
  - protezione di IO
  - SystemCall e passaggio dei parametri 2020 2021 Anonimi
  - algoritmo banchiere
  - System Call? che interfaccia è?
  - memoria condivisa scambio di messaggi (comunicazione)
  - diagramma di stato dei processi
    - perché si passa da waiting a pronto?

- tempo di attesa come si calcola?
- paginazione gerarchica
- scheduling del disco
- mutua esclusione: gestione e soluzioni
- algoritmi scheduling cpu Linux
- algoritmi scheduling cpu
  - come si ottimizza il tempo di attesa?
  - come si calcola la stima?
- come si muovono i process in windows?
- MMU
- sostituzione pagine LRU
- lettori scrittori con semafori come si muovono?
- round robin
- fat e come viene conservata
- starvation e sua soluzione
- monitor residente
- I/O sincrono e asincrono
- funzionamento dual mode
  - come gestisce la system call?
- dispatcher
- privilegio minimo
- scheduler
- domini in multics
- page fault
- grafo di stato dei processi

## **2022 2023**

- Anonimo 1
  - si consiglia di consultare tale documentazione <http://www.swappa.it/wiki/Uni/SistemiOperativi#s5> ringrazio per la segnalazione
  - System Call
  - Differenza Starvation e Deadlock
  - Descrizione Vari Scheduler
  - Condizioni affinché si verifichi il Deadlock
  - Cosa succede quando si crea un file e la si inserisce in una cartella
- Anonimo 2
  - Syscall solaris
  - scheduling della cpu
  - scheduling solaris e multics
  - fork vs clone linux

- spiegazione permesso minimo
- sistema permessi solaris e multics

## **2023 2024**

- Anonimi
  - dischi raid
  - worm di morris
  - memoria virtuale
  - mmu
  - dma
  - page fault

## **2024 2025**

- Anonimo
  - Scheduling di Windows/solaris/linux
  - Pcb
  - Differenza tra paginazione e paginazione con memoria virtuale

# **Marozzo**

---

## **Anno non classificato**

- Luigi De Marco
  - Esercizio sui semafori

## **2016 2017**

- Anonimi
  - Due Thread tipo A e tipo B che stampano AB AAB AAAB AAAAB
  - race condition
  - problemi interleaving
  - collezioni non sincronizzate

## **2017 2018**

- Arbrane97
  - lettori e scrittori in lock
- Giovanni
  - implementare esercizio produttori e consumatori
  - lettori-scrittori
  - diagramma dei thread di java
- Davide

- esercizio ABABBABBBABBBBA
- Anonimi
  - esercizio sui semafori con sequenza A e B
  - legge di Moore
- Alessio
  - Stampare tramite thread la stringa ABBA (esercizi sulle slide )
  - Problema Produttore -Consumatore
  - 5 filosofi con semafori
  - 5 filosofi con lock and condition
  - a partire da un esercizio svolto: cosa succede alla politica di Hansen e cosa con la politica di Hoare
  - implementazione dei lock a lettore/consumatore
  - metodi `prendiBacchette` e `rilasciaBacchette` dei 5 filosofi con lock
  - come si fa una wait a basso livello
  - monitor di hansen e hoare
  - dati tre thread **a b e c** fermi su delle istruzioni dire comportamento secondo Hansen, Hoare e in java
  - Cosa fa la yield e perché non va usata
  - cosa fa la set priority e perchè non va usata
  - legge di Amdhal
  - Legge di Moore
  - Barbiere addormentato
  - cosa succede quando si chiama un await
  - cosa succede quando si chiama una signal
  - come garantire ordine FIFO nei thread
  - spiegazione del problema dei lettori-scrittori
  - metodi synchronized teoria e produttore-consumatore
  - modifica di una lista in parallelo problemi e `ConcurrentModificationException`
  - Produttore-Consumatore usando una lista (con lock )
  - Interleaving (con esempio)
  - Cosa succede a basso livello quando si incrementa una variabile
  - diagramma di stato nei thread di java

## **2022 2023**

- Giuseppe
  - raid 10 e 01
  - ssd
  - disegnare le varie implementazioni della tabella delle pagine (hash, normale e invertita)
  - esempio grafo assegnazione risorse dove c'è un ciclo ma non c'è deadlock
  - argomento a piacere
  - le varie generazioni dei sistemi operativi (primo ppt)

- anomalia di belady cos'è

## Orsino

---

### 2022 2023

- Anonimo 1
  - Codice Produttore-Consumatore
  - Codice Sequenza AAB
  - Differenza Monitor Hansen e Monitor Hoare
  - Differenza Monitor Espliciti e Monitor Impliciti
  - Ciclo di vita di un Thread Java
- Anonimo 2
  - Cosa fa la signalAll e a cosa viene usata negli esercizi
  - esercizio lettori scrittori usando lock e condition

### 2023 2024

- Anonimi
  - struttura logica dei semafori
  - thread demone
  - deadlock
    - tra 2 semafori con pseudocodice

### 2024 2025

- Anonimo
  - Cos'è il Compare and Swap e dove l'abbiamo visto
  - Monitor nativi in java
  - Esercizio lettori e scrittori con i monitor nativi e ordine di risveglio FIFO
  - Politiche di risveglio Hansen&Hoare

## Cantini

---

### 2022 2023

- Giuseppe
  - compare and swap (cas) cos'è
  - differenza monitor di hansen e di hoare
  - quali sono le 3 caratteristiche che rendono i monitor di hansen in java simili a quelli di hoare
  - cosa sono concorrenza e parallelismo e cosa implica cosa
  - thread-safety cos'è
  - la yield() cosa fa
  - not runnable quali stati comprende

- quando si va in blocked
- collezioni sincronizzate e concorrenti (anche col codice e come vanno inizializzate)
- differenza tra hashmap concorrente e sincronizzata
- cosa vuol dire rientrante per i lucchetti
- monitor nativi
- grafo allocazione delle risorse e condizioni affinché ci sia deadlock
- implementare una sequenza simile a quelle viste a lezione (abc abbc abbbc ...) con i semafori
- implementare una soluzione al problema dei 5 filosofi che non ammetta starvation (è ammesso il deadlock)
- implementare una soluzione ai 5 filosofi senza deadlock
- problema dei lettori e scrittori implementazione
- blocchi e metodi sincronizzati differenze e cosa sono
- race condition, interleaving, tipi atomici e sezione critica come accederci
- lamport, djikstra e peterson
- come funziona la fairness dei semafori e dei lock
- contrario di fairness? (barging)
- perché non basta la fairness dei lock e dobbiamo usare anche le linkedlist
- legge di ahmdal e considerazioni casi limite
- differenza tra processo e thread
- code associate ai monitor come funzionano? (diff hansen e hoare)

## Fondamenti di informatica

---

### Simona Nisticò

---

#### 2024 2025

- Anonimo
  - ricerca binaria in maniera ricorsiva
  - creare una funzione ricorsiva che, dati due numeri, restituisce la moltiplicazione di tutti i numeri compresi (estremi inclusi)
  - somma della diagonale principale di una matrice

### Francesco Scarcello e Francesco Lupia

---

#### Anno non classificato

- Giovanni
  - Record d'attivazione
  - Costo computazionale (O Grande, theta, Omega)
  - Algoritmi di ordinamento in dettaglio
  - ricerca binaria

- saper svolgere esercizi tipo esame
- mostrare homework ( se non funziona la versione inviata )
- dimostrare merge sort

## Francesco Scarcello

---

### 2015 2016

- Giovanni :
  - Bubble sort
  - Ricerca Binaria
  - esercizio compito modificato
  - esercizio con matrici

### 2017 2018

- Davide
  - Fondamenti informatica con Scarcello
  - HashMap
  - Hashcode
  - Record di attivazione
  - complessità spaziale
  - algoritmi di ordinamento e complessità relative
  - complessità temporale
  - compilatore (Cos'è)
  - differenze tra java e python
  - definizione di  $O(n)$
  - Ricerca binaria
  - complessità asintotica

### 2021 2022

## Filippo Furfaro

---

- Agatino
  - differenza tra aliasing, shallow copy e deep copy (esempio e spiegazione)
  - differenza tra passaggio di parametro per valore e per riferimento
  - esercizio ricorsivo: trovare il minore di una LinkedList di interi.
  - complessità computazionale di merge sort e quick sort e spiegarne il motivo.
- Davide
  - differenza tra aliasing, shallow copy e deep copy (esempio e spiegazione)
  - esercizio ricorsivo: verificare se una LinkedList di interi è simmetrica



- complessità computazionale del quick sort e spiegarne il motivo
- differenza tra statico e dinamico
- Alessandro
  - differenza tra aliasing, shallow copy e deep copy (esempio e spiegazione)
  - complessità computazionale del merge sort e spiegarne il motivo
  - esercizio ricorsivo: date 2 linkedlist l1, l2. Creare una linkedlist che contiene tutti gli elementi tali che  $l1[i] \neq l2[i]$ . in tal caso aggiungere alla linkedlist prima  $l1[i]$  e poi  $l2[i]$ . se le due linkedlist list hanno diversa dimensione, allorché si giunge alla fine di quella più piccola, aggiungere alla linkedlist da restituire gli elementi rimanenti di quella più grande
- Anonimo 1
  - differenza tra aliasing, shallow copy e deep copy (esempio e spiegazione)
  - esercizio ricorsivo: trovare la somma degli elementi in posizione pari che si anche trovano nella posizione simmetrica di un'altra lista
- Anonimo 2
  - differenza tra aliasing, shallow copy e deep copy (esempio e spiegazione)
  - Esercizio ricorsivo: unire due linkedlist
  - costo merge sort
- Anonimo 3
  - la differenza tra shallow copy e in depth copy con esempi
  - gli algoritmi di ordinamento fatti a lezione
  - un esercizio solitamente ricorsivo con gli iteratori

## Fondamenti di informatica 2

---

### Andrea Pugliese

---

- Anonimo
  - Esercizi con liste normali
  - Esercizi liste concatenate
  - Esercizi albero di ricerca binaria

## Basi di Dati

---

### Filippo Furfaro

---

**2013 2014**

- PsykeDady

- Chiave esterna, definizione formale
- metodi di Hashing lineare ( indicizzazione su Disco )
- Hashing estendibile ( indicizzazione su Disco )

## **2017 2018**

- Alberto
  - definizione di dipendenza funzionale
  - hashing estendibile
  - definizione di schedule serializzabile
  - schedule con proprietà recoverable e cascadeless
- Simone
  - tecnica di hashing statico e indirizzamento aperto
  - Esempio di schedule view serializzabile ma non conflict serializzabile
- Francesco
  - serializzabilità
  - esempio schedule view serializzabile ma non conflict serializzabile
  - 2PL cosa implica
  - cascadeless con esempio
  - hashing lineare
  - livelli di isolamento
- Anonime
  - Definizione di Schedule Serializzabile
  - Esempio di schedule non vs ma serializzabile
  - dimostrazione 2PL  $\Rightarrow$  CS
  - phantom read
  - read committed

## **2018 2019**

- Batman
  - condizione per essere serializzabile
  - schedule cascadeless e recoverable
- Anonimi
  - chiede due domande tra le tre essenziali :
    - dipendenza funzionale
    - chiave primaria
    - chiave candidat
  - differenza tra B+ e B+ tree
- Giovanni Giordano
  - quando due schedule sono serializzabili
  - quando due transizioni sono in conflitto
- Anonimi
  - Filippo Furfaro

- agglomerazione primaria
- Viviana
  - Scedule serializzabile
  - schedule seriale
  - Phantom read
  - dimostrazione 2pl implica conflict equivalence

## **2020 2021**

- Anonimi
  - Phantom read, quando uno schedule è serializzabile ed 2pl che proprietà garantisce e perché
  - perché non viene garantita in 2pl la cascadeless
- Samuele
  - Definizione di schedule serializzabile
  - Esempio di schedule view-serializable ma non conflict-serializable

## **2023 2024**

- Anonimi
  - Schedule serializzabile ma non view serializable
  - Definizione di schedule serializzabile
  - Definizione di schedule seriale
  - recuperabilità
  - definizione formale di dipendenza funzionale
  - hashing lineare dinamico
  - serializzabilità
  - Esempio di schedule view-serializable ma non conflict-serializable
  - esempio di schedule serializable ma non view-serializable
  - Quando uno schedule è serializzabile
  - Dimostrazione two face looking implica conflict serializable
  - Scrivere schedule non view serializable ma serializzabile
  - Scrivere schedule non conflict serializable ma view serializable
  - Se il two face looking garantisce la cascadeless e la recuperabilità
  - Perché non implica la cascadeless e la recuperabilità
  - Come garantire la cascadeless e la recuperabilità
  - Cos'è una phantom read
  - Si possono leggere meno dati in una phantom read?
  - Cosa significa che due schedule sono equivalent
  - Cos'è la strong 2pl
  - Cos'è la strong strict 2pl
  - Parlare della 2pl

## **2024 2025**

- Anonimo
  - schedule serializzabile
  - protocollo 2pl
  - condizione di recuperabilità
  - strong e strongstrict 2pl
  - esempio di schedule serializzabile ma non view

## Amelio Alessia

---

### 2016 2017

- Carmen
  - btree
  - definizione chiave esterna

### 2017 2018

- FrancescoLux
  - B-tree
  - procedura inserimento
  - come è formato un nodo all'interno del b-tree
  - definizione di chiave primaria
- Anonimi:
  - Definizione formale di dipendenza funzionale
  - Procedura di inserimento in un B-Tree

### 2018 2019

- Batman
  - definizione di dipendenza funzionale
  - metodo di inserimento nel btree
  - hashing lineare
- Giovanni
  - btree e b+tree
    - differenze
    - dove sono i puntatori
    - dov'è il contenuto informativo
  - chiave esterna

### 2019 2020

- Viviana
  - definizione di chiave primaria
  - differenza tra btree e b+tree

## Giuseppe Nardiello

---

## **2020 2021**

- Anonimi
  - una delle tre definizioni formali chiave, chiave esterna, dipendenza funzionale
  - differenza tra hashing statico e dinamico ed in particolare hashing estendibile
- Samuele
  - Definizione di dipendenza funzionale
  - B-tree e inserimento di un elemento con nodo foglia pieno

## **2023 2024**

- Anonimi
  - Una delle tre definizioni formali tra chiave candidata, chiave esterna e chiave serializzabile ( Se capitate con nardello imparare l'esatte parole del libro formali o vi boccia anche se sapete il concetto )
  - Rimozione di una chiave in un b-tree
  - Struttura di un nodo di un b-tree
  - Differenza tra hashing statico e dinamico
  - Hashing lineare
  - differenza tra hashing statico e dinamico
  - hashing virtuale
    - definizione e rappresentazione grafica

## **2023 2024**

- Anonimi
  - Definizione di chiave candidata
  - Parlare dell'hashing estendibile
  - B-tree
  - B-tree plus
  - Perché si usa il B-tree plus
  - Problema dell'agglomerazione primaria
  - Chiave esterna
  - Come funziona la rimozione nel b-tree
  - Differenza tra hashing e b-tree
  - Hashing dinamico lineare

## **2024 2025**

- Anonimo
  - definizioni di chiave esterna, chiave candidata
  - inserimento/rimozione nel btree con esempio
  - hashing virtuale
  - hashing estendibile
  - differenza tra hashing e btree

# Calcolatori Elettronici

---

## Palopoli Luigi

---

### 2014 2015

- Cataldo:
  - Busy waiting con codice
  - definizione di cache e metodi di uso:
    - LRU
    - MRU
    - RRU

## Fassetti Fabio

---

### 2014 2015

- Cataldo :
  - definizione di coder/encoder
  - karnaught e implicante
  - esercizio di assembly, operazione su numeri a 64 bit usando registri per numero

# Ambienti di programmazione per il software di base

---

## Folino Gianluigi

---

### 2015 2016

- Cataldo
  - NFS mount ed export
  - permessi degli utenti e quote assegnate
  - visualizzare processi e albero processi
  - gentoo

### 2016 2017

- Marco
  - Il meccanismo dei puntatori in C
    - differenze con java
    - esercizio in C
  - system call di linux
  - python

- Differenza tra dizionari e set in python
- esercizio

## **2017 2018**

- Alberto
  - quote e comandi correlati
  - nfs

## **2018 2019**

- Anonimi
  - Samba
  - Storia di linux
  - NFS
  - Comandi Bash
  - Amministrazione linux
  - mount
- Arbrane97
  - cosa è una sistem call
  - repository
  - fstab

## **2019 2020**

- Viviana
  - configurazione NFS lato server
  - Descrizione dei puntatori dinamici in C
  - problema del segmentation fault

## **2020 2021**

- Oscar
  - apt-get come funziona a che serve
  - repository
  - modalità kernel
  - modalità utente
- Angelo Palumbo
  - nfs
  - lato client fstub
  - samba -repository -perché alcuni pacchetti potrebbero appartenere a repository non ufficiali? - demoni e super demoni
- Anonimi
  - permessi (ottale)
  - link simbolici
  - processi linux

- lo stato di zombie come avviene?
- segnali
- perché si dice che la pipe è bloccante (tra processi C, non la shell)?
- lseek
- comando cron
- differenza union e struct
- samba
- quote utenti
- distribuzioni molto leggere
- software libero
- principi del software libero (più o meno uguale alla domanda di sopra)
- file system (cartelle, gerarchia ecc.) e cartella proc
- nfs

## **2021 2022**

- Alfredo
  - Permessi degli utenti e dei gruppi cosa sono?
  - Che differenza c'è tra un file .txt ed un file .bin
  - Demoni
  - Processi, cosa sono e come funzionano
  - Come si installano i pacchetti da repository
  - Le quote del disco cosa sono ed a cosa servono
  - cos'è il protocollo Samba?
- Anonimi
  - permessi dei file
  - file system linux

## **2022 2023**

- Anonimo
  - Cos'è il file in etc/apt/source
  - Processi in C
  - Perché bisogna evitare di creare processi orfani
  - A cosa serve il file /etc/apt/source
  - Processi in C
  - Demoni
  - pipe nel terminale
  - permessi
  - varie domande sullo scritto

## **2023 2024**



- Anonimo
  - Cosa sono le distribuzioni.
  - Cosa sono le repository.
  - Parlare del file system structure di linux.
  - A cosa servono /home e /etc
  - Cos'è apt-get.
  - Cosa fanno apt-get update, upgrade, install, remove.
  - Come si cambiano le repository ad apt.
  - Storia di linux.
  - Parlare dei processi, stati e processi demone, zombie e orfano.
  - Cos'è l'init system.

## **2024 2025**

- Anonimo
  - apt
  - repository
  - permessi in android
  - permessi in Linux
  - storia di Linux
  - gradi di libertà
  - distribuzioni
  - intent impliciti ed espliciti
  - processo demone/superdemone

## **Emilio Greco**

---

## **2023 2024**

- Anonimo
  - domande generiche sull'implementazione dell'app Android
  - domande su come potrebbe essere implementata una funzionalità che per loro avrebbe reso il progetto migliore - se il progetto salvava delle info solo in locale con sharedPreferences come si poteva fare invece con un database locale/remoto

## **Zicari**

---

- Anonimi
  - come si ferma una comunicazione tramite pipe?
    - con i tappi
  - differenza tra stack e heap

## **Ianni**

---

## 2017 2018

- Anonimo
  - Demoni
  - problemi in un esercizio
  - esercizi

## 2018 2019

- Anonimi
  - Esercizi C
  - Esercizi bash
  - Esercizi errati nel compito
  - string.h
  - spiegazione di cosa fanno vari esercizi
  - comandi linux (reindirizzamento stdin stdout)
- Arbrane97
  - struct
  - Union
  - cron
  - typedef

## 2020 2021

- Samuele
  - Implementazione LinkedList in C con funzione di accodamento nuovo nodo
  - Errore in

```
char *s1 = "ciao";  
char *s2 = "utente";  
strcat(s1, s2);
```

(le stringhe referenziate si trovano in data segment che è read only)

- Anonimi
  - esercizi su C e puntatori (nello specifico dava del e chiedeva cosa facesse)
  - stdin stdout stderr
  - qualche directory in / cosa facesse es: /dev /proc
  - `char (*x)(char*)` cosa è? (puntatore a funzione)
  - `char *f(char *d, const char *s){ char *p=d; while(*p) p++; while(*p++ = *s++); return d; }`
  - Software Libero(licenze, lgpl, gpl, principi, se un software gpl fosse commercializzabile etc)
  - storia di linux/unix
  - repository
  - apt-get
  - installare software da sorgente
  - modalità kernel modalità utente

- nfs e samba (come configurarli)
- esempio su mount e qualche esempio su stdin stdout ed stderr
- cos'è una system call
- come funzionano i processi (gerarchia padre figlio e cose così)

## Folino e Ianni

---

### 2017 2018

- Anonime
  - Gestione permessi
  - Software libero e licenze
  - output di un programma C
  - errore in questo programma

```
int* x;  
int i;  
scanf("%d", &i );  
x = (int*)  
malloc(sizeof(int)*(i+1));
```

- ◦ Gestione delle quote

## Ambienti di programmazione e programmazione mobile

---

### Folino Gianluigi

---

### 2023 2024

- Anonimo
  - Broadcast Receiver
  - Ciclo di vita dell' Activity
  - in particolare onCreate() e onStart()
  - Spiegazione Intent, espliciti ed Impliciti con esempi
  - Repository
  - Cos'è APT
  - Dove si trovano i sorgenti dei pacchetti
  - Cosa fanno apt-get Upgrade e apt-get Update

## Chimica

---

# Bruno De Cindio

---

## 2015 2016

- Cataldo
  - definizione di acido e base
    - Arrenius
    - Bronsted e Lawry
    - Lewis

# Ingegneria del software

---

## Angelo Furfaro

---

## 2015 2016

- Anonimi
  - Builder pattern
  - Agile Development
  - Scrum
  - Principio di sostituibilità di Liskov
- PsykeDady
  - Diagramma UML delle classi e degli eventi del pattern Decorator
  - Modello di vita a spirale
  - Pattern Observer, scopi utilizzi ed esempi in java
- Gianpaolo Cascardo
  - Pattern Decorator
  - Pattern Abstract Factory
  - Design By Contract
  - Proprietà di un software

## 2018 2019

- Emanu
  - Abstract Factory
    - pattern
    - diagramma di classe
    - esempio
    - conseguenze
  - Design by contract
    - dove va verificato l'invariante
  - Frame di interazione
- FrancescoLux

- Pattern builder con sequence diagram, posso usare stesso director e builder diverso? posso utilizzare questo pattern per la riusabilità? esempio fatto a lezione (document)
- differenza tra class diagram e sequence diagram
- tabella di verità implicazione logica
- weaker vs stronger preconditione e post condizione
- Dato P(superclasse) be P'(sottoclasse) P implica P' o viceversa?
- quale dei due posso rendere più restrittivo/meno restrittivo?
- Giovanni
  - Builder con il sequence Diagram
  - UseCase
  - RMI (con pattern correlato )
- Anonimi
  - vari esempi pratici di pattern in java
  - prototype con esempio java
  - abstract factory con esempio java
  - strategy
  - decorator con sequence Diagram
  - bridge
  - tabella implicazione
  - design by contract
  - rmi con parte implementazione java
  - Liskov: un esempio che non rispetta il principio

## **2019 2020**

- Anonimi
  - Flyweight
  - Design By Contract
    - precondizioni
    - post condeizioni
    - invarianti
    - sequence digram su vari pattern

## **2022-2023**

- Anonimi
  - Abstract Factory (Class + Sequence Diagram)
  - Builder (Class Diagram + Esempi) + Modello a spirale + Criteri di test
    - Decorator (Class + Sequence Diagram) + Differenze tra Aggregazione e Composizione
    - Visitor + Observer
    - Visitor (Class Diagram) + Decorator (Class Diagram) + Implicazione Logica + Design by Contract (pre-condizioni su sottoclassi)
    - Abstract Factory
  - Decorator (Class + Sequence) + Criteri di testing

- Abstract Factory + Elementi di Class Diagram e Sequence Diagram + Design by Contract
- Observer + Principi Ingegneria del Software + Modularità + Criteri di testing
- Observer + Change Manager + Sequence Diagram con frame di interazione (su Observer)
- Builder (Class + Sequence Diagram) + State Diagram + Design by Contract (implicazione logica)
- Composite (Class Diagram)+ Scrum + Decorator (Sequence Diagram)
- Visitor (Class + Sequence) + Activity Diagram + Principio di Liskov
- Decorator (+ problema della superclasse)
- Builder (Class + Sequence)
- Bridge (Class)
  - Strategy + Template Method
  - Bridge (Class Diagram) + Builder (Class + Sequence Diagram) + Criteri di testing

## **2023 2024**

- Anonimi
  - nota: chi è del corso nuovo studia gRPC al posto di java RMI, per chi è del corso vecchio (non è possibile ricordare chi ha seguito il corso vecchio o il nuovo) va esplicitato all'orale e gli verrà chiesto RMI al posto di gRPC. Si confermano sempre le stesse domande fatte negli anni precedenti
- PHEELMASTER
  - differenza tra connettore di storia e storia profonda (con esempio pratico)
  - regola del minimo antenato comune
  - principio di liskov
  - dbc inheritance, precondizioni e postcondizioni di sottoclassi

## **Francesco Blefari**

---

## **2023 2024**

- Turbotheo19
  - Builder con sequence e che problema importante risolve (costruttori con tanti parametri)
  - Composite
  - Observer
  - In quale metodologia è più appropriato usare git (in tutte)
  - Aspetti migliori dell'XP programming
  - Quanto dura uno sprint cycle
  - Tipi di cerimonie scrum
  - Git cos'è un branch
  - come fare un branch
  - come fare la merge
  - come muoversi tra i branch
  - Si può creare un branch usando la checkout?

- gRpc cos'è il protocol buffer
- gRpc a quale pattern lo associ (proxy remoto)
- cos'è una chiamata bloccante
- quanti tipi di chiamate remote abbiamo con gRpc
- che differenza c'è per il protocol buffer quando c'è bisogno di compilarlo in Java e in Python (per java va importata la dipendenza del compilatore nel pom, per python dall'esterno)
- come si chiama la fase scrum dove si rilascia il prodotto
- cosa si fa nello sprint planning
- cosa si fa nello sprint retrospective
- PHEELAMASTER
  - pattern observer (class+seq)
  - cos'è la pair programming
  - product backlog + differenze con scrum backlog
  - sprint cycle di scrum
  - che tipo di chiamate RPC esistono
  - chiamate di grpc
  - esempio di file proto Message e Service di grpc, implementare poi una chiamata effettiva
  - Pattern mediator
  - di grpc fare bene il codice delle lezioni
  - soffermarsi molto sui powerpoint usati a lezione
  - agile e scrum
  - se fate il progetto: - usare molto bene git, con criterio e seguendo un rigore logico - usare Junit - usare tanti @Test per avere una valutazione buone
- mottashorse
  - proxy e i tipi
    - un esempio di proxy con i giochi
  - copy on write
  - observer completo tranne il change manager
  - metodi agili
  - extreme programming e pair programming
  - design by contract ( esempi di pre e post condizioni)
    - invariante

## Argento Luciano

---

### 2017 2018

- Anonimi
  - Decorator
  - Strategy

- Separazione degli interessi
- Associaione aggregazione e composizione
- Design by contract

## Angelo Furfaro e Argento Luciano

---

### 2017 2018

- Ciccio
  - Quali sono le parti riutilizzabili del patter buuilder e vantaggi rispetto ad altri patter (vs Director )
  - Scrum con disegno
  - cos'è un attore
  - use case diagram a cosa serve rispetto a use case e cos'è un caso d'uso
  - design by contract
  - inheritance
  - metodologia agile
  - diagrammi di stato
  - rational unified process
  - pattern proxy
  - Pattern decorator
  - modello a spirale
  - cos'è un componente
  - diagramma della struttura dei componenti
  - diagramma del deplyment
  - testing waitbox
  - pattern abstract factory
  - ciclo di vita del software
    - la fase che costa di più (manutenzione )
      - tipi di manutenzione ( correttiva perfettiva e adattativa )
      - minimizzare i costi
  - invarianza
  - principio di sostituibilità ( relazioni con design by contract )
  - pattern strategy
  - logica booleana applicata al design by contract
  - pattern template
  - pattern visitor
  - pattern template
  - pattern visitor e accept
  - pattern bridge ed esempio
  - pattern builder
  - pattern observe
  - pattern template



- pattern command
- component diagram
- pattern interpreter

## Sacco Ludovica

---

- Anonimi
  - differenza tra composizione

2020 2021

## Angelo Furfaro

---

- Oscar
  - Visitor
  - design by contract
    - cosa sono in funzione pre e post condizione (ad esempio post condizione in funzione del valore di ritorno dei valori in ingresso e dello stato iniziale e finale dell'oggetto)
    - ereditarietà
  - aggregazione e composizione differenze
  - cosa significa rafforzare una condizione dal punto di vista logico e dal punto di vista insiemistico.
- Anonimi
  - Abstract factory
  - builder
  - decorator
  - mediator
  - frame di interazione
  - sequence diagram
  - cos'è un criterio e cos'è un test
  - classe associativa
  - use case diagram e le varie relazioni che possiamo avere (inclusione, estensione e generalizzazione)
  - decorator
  - abstract factory
  - composite diagram
  - Rup e modello a spirale

2022 2023

## Angelo Furfaro

---

- Anonimo
  - Decorator
    - Class Diagram

- Sequence Diagram
- Problema della super classe
- Vantaggi rispetto ereditarietà
- Proxy
  - Class Diagram
  - Remoto, Virtuale, Smart Pointer, Protezione
  - Esempi di utilizzi di proxy
  - Vantaggi proxy
- Scrum
  - Scrum Backlog
- Progetto
  - Design pattern utilizzati
  - Spiegazione delle scelte progettuali intraprese

# Reti di Calcolatori

---

## Paolo Trunfio

---

### 2015 2016

- Cataldo
  - Bittorrent
  - Peer to Peer
  - firewall
  - chiave pubblica e privata
    - teoria
    - esempio

### 2017 2018

- Anonimi
  - Go back
  - Selective repeat
    - differenze tra i due
    - chi utilizza i buffer in ricezione e perché
    - cosa implementa tcp
    - similitudini con gbn e sr

### 2018 2019

- Anonimi
  - controllo di flusso TCP
  - Autenticazione con chiave simmetrica
  - perché go back n e selective repeat sono sia a livello di trasporto che a livello di collegamento

- Smurfing
- Multiplexing demultiplexing TCP e UDP
- WebServices
- Nat
- Chord
- email sicure
- Alfredo
  - Chiave simmetrica e asimmetrica
  - Protocollo ap4.0
    - se il nonce rimane invariato che succede ?

## 2021 2022

- Oscar
  - DIFFERENZA TRA CRITTOGRAFIA SIMMETRICA E ASIMMETRICA
  - Esiste uno scenario per utilizzare in modo combinato entrambe le crittografie?
  - Quali sono gli aspetti positivi delle due crittografie, e quali quelli negativi?
  - QUALI SONO I MODELLI DI DEPLOYMENT DEL CLOUD COMPUTING??
  - modelli di servizio
  - utilizzatori tipici dei servizi cloud
  - DHT
    - Complessità nelle DHT?
  - Che cosa sono le finger table in chord?
  - Per quale motivo la distanza cresce esponenzialmente nella finger table?
  - Come si calcola il prossimo round trip time e per quale motivo lo facciamo?
  - SPIEGARE L'ANALISI DELLE FREQUENZE CHE SI USA NELLE CRITTOGRAFIE
    - si può usare questa tecnica di analisi in ONE TIME PAD
  - Spiegare la differenza tra multiplexing TCP e UDP
  - Differenza tra risoluzione iterativa e ricorsiva del DNS
    - Quale delle due è la soluzione più vantaggiosa ?
  - ICMP cos è?
  - Traceroute funzionamento, cosa sono gli asterischi che possono uscire in un traceroute
  - A che serve una CA?
    - Cosa troviamo dentro una CA
  - procedura di firma digitale
  - Perché la ricerca è in  $\log_2$  in chord
  - Quanti sono i successori nella lista di successori in chord?
  - Cosa ci permette di fare il gateway a livello applicazione che il firewall a filtraggio di pacchetto non permette?
  - Hot potato routing cos è, è intra-AS o inter-AS ?
  - FIREWALL: Perché è necessario nel filtraggio di pacchetto un ordine ragionato e non randomico ?
  - Quale regola inseriamo per bloccare le connessioni in ingresso TCP?
  - Perché sarebbe sbagliato bloccare i pacchetti in ingresso con solo SYN pari a 1?

- Come funziona la sostituzione poli-alfabetica?
- KDC come funziona ?
- FTP
- Che cos è la GET condizionale?
- Differenza tra stop & Wait e Pipeline
- Differenza tra selective e go back n e vantaggi e svantaggi
- MAC codice di autenticazione
- Come evitare attacchi di playback?
- Get condizionale?
- Cosa sono le hash crittografiche e quali sono le proprietà di cui devono godere?
- Cos è il cloud Computing ?
- Vantaggio pipeline rispetto a stop and wait
- Codice autenticazione messaggi MAC
- Attacchi payback
- Funzioni hash crittografiche
- Definizione di cloud computing
- Lazy join in chord
- Come mai è meglio p2p rispetto a client-server
- Come funziona l'algoritmo RSA
- attacchi di rete
- smurfing
- perché go back n e selective repeat sono sia a livello di trasporto che a livello di collegamento
- chi tra go back n e selective repeat utilizza buffer in ricezione
- email sicura
- Funzionamento di bittorrent
- Metodi per inviare un form in http
- Differenza in http tra connessioni persistenti e non persistenti
- Definizioni di reti di calcolatori e dire una rete di computer interconnessi che non sono indipendenti (spoiler: cluster)

## **2022 2023**

- Anonimo
  - Blockchain
  - Calcolo dell' EstimatedRtt e perché cresce esponenzialmente
  - Protocollo 4.0 autenticazione dei messaggi
  - Nat
  - Port forwarding
  - One time pad
  - Cifratura polialfabetica
  - Fly finger e stabilize nel chord

# Fabrizio Marozzo

---

## 2023 2024

- Anonimi
  - cosa è il blockchain
  - come funziona il DES (n bit della chiave, iterazioni...)
  - schema invio messaggio garantendo sicurezza, integrità e autenticazione
  - Chord (aggiunta/caduta nodi)
  - Differenza tra container e macchina virtuale.
  - Blockchain: Algoritmo consenso, Struttura blocco, Proof of work.
  - Smart contract.
  - Processo per l'invio di mail sicure.
  - Differenza tra Soap e Rest dei web service.

## 2024 2025

- Anonimo 1
  - NAT
  - email sicure
  - firma digitale
  - DNS
  - go-back-n
  - RTT
- Anonimo 2
  - tdm ed fdm
  - miglioramenti di http 2.0
  - aws em2
  - invio di mail sicure (autenticazione, integrità e segretezza)
  - livello trasporto, segmenti tcp
  - go back n e selective repeat
  - crittografia con RSA e come ricavare la coppia di chiavi
  - Nat
  - soap
  - schema di una rete chord con spiegazione
  - confrontare gli approcci p2p (con indice centrale, query flooding, dht)
  - p2p approcci. Esistono p2p puri?
  - Bittorrent dire cosa sono leecher e seeder e poi spiegare tutto il resto
  - risoluzione iterativa e ricorsiva del dns
  - disegnare il grafico del provisioning delle risorse e spiegare le differenze tra underprovisioning, overprovisioning e cosa succede nel cloud computing

- http 2.0
- imparare gli argomenti nuovi anche se il corso è stato seguito in passato
- blockchain
- smart contract
- hash
  - cosa sono, esempi e applicazioni su blockchain

## Cristian Cosentino

---

- Anonimi
  - esercizio scrivere un client che riceve un orario tramite udo
  - port forwarding
  - cloud computing
  - nat
  - esercizio implementare una chat fra client e server
  - Prendere l'header da una pagina
  - Prendere il contenuto della pagina
  - Fare una get di qualcosa
  - Fare una post di qualcosa
  - In più sui socket (capitati a me):
  - Chat multicast p2p
  - Chat con due soli utenti TCP.
  - Esercizio in cui bisognava mandare tramite i socket una richiesta HTTP Post
  - Nat

## Internet Computing

---

### Fabrizio Marozzo

---

#### 2024 2025

- consiglio: gran parte delle domande coincide con il corso di reti di calcolatori, fare riferimento a quelle del 2024/2025
- Anonimo 1
  - KDC + disegno
  - sap e nap
  - http2
  - chord + disegno
  - cache web + formula
  - cookie + tipologie
  - email sicura

- RTT + timer
- Dos + attacchi
- Blockchain
- dns
- dns dinamico
- AWS
- Funzionamento DHT
- differenze tra POP3 e IMAP + disegno
- bittorrent
- RSA + formule
- Frammentazione di pacchetti con MTU
- Gnutella
- Rdt 3.0

# Metodi probabilistici della ricerca operativa

---

## Pasquale Legato

---

### 2015 2016

- Cataldo
  - statistiche ordinamento
  - covarianza
  - prove di bernoulli
  - modelli di bernoulli
  - modello di erlang per sistemi m out of n

### 2017 2018

- Giovanni
  - Statistica ordinamento
  - metodo montecarlo
- Anonimi
  - correlazione
  - problema del ritardo a lezione
  - montecarlo
  - modello pc
  - intervallo di confidenza

### 2018 2019

- FrancescoLux
  - Prove di bernoulli (ipotesi)

- Retta di regressione ( come ci si arriva)

## Rina Mary Mazza

---

### 2018 2019

- Anonimi
  - Esercizio ( preso da prova scritta 2012 )
    - 3 server di 2 componenti in serie, calcolare:
      - affidabilità
      - probabilità
      - successo
      - guasto del 3 server con la geometrica
      - coefficiente di pearson
  - modello PC e considerazioni sul tempo di giacenza e tempo di soggiorno
    - perché il tempo di giacenza è più influente?
    - calcoli su excel
  - modello di erlang e considerazioni sui grafici della erlang modulata
  - dimostrazione coefficienti della retta di regressione
  - valore atteso e distribuzione esponenziale
  - diapositiva regressione
  - esercizio su erlang con bernoulli
  - definizioni di distribuzioni
  - curva di regressione
  - statistiche di ordinamento
  - esercizio su m out of n e commutazione
  - foglio excel della correlazione produttore consumatore
  - dimostrazione coefficienti della retta di regressione
  - funzioni di v.a.
  - statistiche min e Max con funzione di distribuzione
  - modello di erlang
  - commutazione perfetta e non
  - test sulla forma con foglio excel
  - test di ipotesi e test della differenza tra due media
  - dimostrazione della distribuzione totale
  - distribuzione della somma di v.a.

## Propagazione e Trasmissione

---

### Costanzo Sandra

---



## **2015 2016**

- Cataldo
  - fibra ottica
  - leggi di snell
  - linee di trasmissione con fasori
  - equazione telegrafisti

## **2017 2018**

- FrancescoLux
  - Corrente di conduzione e spostamento
  - modellazione perdite in un cavo coassiale
  - relazioni costitutive
  - J nel caso di perdite
  - annullamento riflessione incidenza normale
  - cosa è un mezzo non magnetico
  - avere indice rifrazione  $< 1$
  - profondità di penetrazione
  - leggi di snell
  - soluzioni viaggianti e soluzioni stazionarie
  - intervallo di variazione
  - polarizzazione di un onda
  - linea adattata comportamenti di tensione e corrente
  - mezzi con perdite
  - derivata temporale della prima equazione di maxwell e dimostrazione legge di Faraday
  - tipi di adattamento come si collega lo stub
  - circuitazione

# **Elettronica**

---

## **Felice Crupi**

---

## **2015 2016**

- Anonimi
  - Potenza complessa di un resistore in serie con un condensatore in funzione di C e R
- FrancescoO
  - dimostrazione Energia immagazzinata nel condensatore
  - formula capacità per condensatore facce piane parallele
  - potenza reattiva

# **Ricerca Operativa**

---

# Maria Flavia Monaco

---

## 2016 2017

- Anna Ricca
  - Dualità forte
  - dualità forte nel simplesso su rete
  - (per calcolare i costi ridotti senza usare tableau come fare nell algoritmo del simplesso su rete-->pag7 simplesso su rete)
  - Matrici TUM
  - Formulare problema flusso minimo
  - simplesso su rete
  - sab in un problema di flusso su rete
    - albero ricoprente
  - trasformazioni da Base ad albero e viceversa
  - Definizione costi ridotti
  - Algoritmo di Ford&F. con dimostrazione

## 2017 2018

- Anonimi
  - condizioni di arresto simplesso
  - Calcolo costi ridotti
  - matrici TUM
    - importanza
  - Problema del commesso viaggiatore
  - Teorema fondamentale PL
  - Perché l'insieme delle soluzioni ottime ha cardinalità 1 o inf se non vuoto
  - $s.a.b. \Leftrightarrow \text{vertice per } \omega(P)$
  - dimostrazione del lemma : albero ricoprente  $\rightarrow$  triangolare superiore
  - base per flusso di rete

## 2018 2019

- Anonimi
  - Teorema fondamentale
  - Teoremi di dualità (3+2 corollari )
  - Teorema di Ford and Fulkerson ( 3 enunciati )
  - Corrispondenza base-alberi
  - TUM
  - Proprietà regione ammissibile
  - problema PL
  - problema PLI

- teorema fondamentale della PL e formulazione geometrica
- Regione ammissibile di un generico problema di PL
- Problema della PLI e relazione con PL associato (rilassato lineare )
- Quando esiste una soluzione ottima non di base? mostrarlo graficamente
  - un esempio di unica soluzione ottima
  - infinite soluzioni ottime ( la soluzione sta tra due vertici, i punti son di base e ciò che sta in mezzo non di base )
  - fare di entrambi la funzione obiettivo
- cosa sono i coefficienti ridotti e come ricavarli
- definizione di soluzione di base
- quando è più facile risolvere il PLI rispetto a PL
- disegnare regione ammissibile PLI
- quando PLI è inammissibile
- la regione ammissibile del PLI è convessa ? (no )
- la regione ammissibile del PLI è chiusa ? ( no )
  - regione PLI è un insieme di punti senza proprietà matematica
- che relazione c'è tra  $z^*(pl)$  e  $z^*(pli)$
- dimostrare che le matrici d'incidenza di un grafo siano TUM
- teorema delle relazioni di complementarietà
- coppia primale/duale simmetrica, forma e proprietà
- formulazione problema di flusso di costo minimo e il suo duale
- se il primale è degenere il duale ammette infinite soluzioni ottime
- caratterizzazioni delle basi del problem di flusso di costo minimo
- la soluzione ottima del max flusso è di base ?
- Angelo
  - criteri di bound per Branch&Bound
  - intervallo  $[L, U]$  a che serve
  - c'è un caso in cui l'algoritmo di b&B si ferma su nodo radice ?
    - risposta si: se tutti gli estremi del poliero sono interi
    - A è tum
  - matrici tum
  - teorema fondamentale PL
  - ipotesi della PL
  - $[\epsilon_1, \epsilon_2]$  una delle due può essere finita, dal punto di vista geometrico qual'è il significato
    - riposta: una è infinita quando la regione ammissibile è illimitata ( ci son altri esempi)
  - teorema debole e forte
  - formula del duale
  - simpleso esponenziale
  - teorema ford and Fulkerson
  - perché il duale del massimo flusso ha variabili appartenenti a  $\{0,1\}$
  - dal continuo si passa a variabili  $\{0,1\}$  come mai ? (stessa domanda di sopra)

- grazie alla matrice TUM

## Marcello Sammarra

---

### 2024 2025

- Anonimo
  - domanda a piacere
  - validità del secondo e primo corollario del teorema della dualità nella rete di flusso
  - parlare del problema di branch and bound
  - le ottimizzazioni applicate nel branch and bound di taglio di un ramo

## Maria Flavia Monaco e Marcello Sammarra

---

### 2015 2016

- Cataldo
  - dualità forte

### 2021 2022

## Giallombardo

---

- Anonimo
  - Teorema fondamentale della PL
  - Problemi che possono emergere con il cambio di base (regole anticiclaggio)
  - Formulazione problema del flusso di costo minimo e in cosa consiste (esempio reale)
  - Può dire che i flussi sono a componenti intere?
  - Condizione sufficiente di ottimalità, come ci si arriva
  - Algoritmo del simplesso su rete (come mai esso non fa uso esplicito dei coefficienti di costo ridotto)
  - Vincoli del duale del flusso di costo minimo
  - Prima fase dell'algoritmo del simplesso
  - Formulazione problema artificiale, perché esiste sicuramente l'ottimo? perché si può fare lo scambio di base degenerare?
  - Cosa si intende per proprietà di interezza?
  - Perché se la matrice è TUM la soluzione del simplesso è a coordinate intere?
  - Teo Scarti complementari+Dim
  - Dove l'abbiamo vista l'applicazione degli scarti complementari nel massimo flusso?(3° enunciato FF)
  - Cos'è un cammino aumentante
  - Altri due enunciati FF
  - Teorema fondamentale della PL con dimostrazione
  - Similitudini simplesso e simplesso su rete

- Rassegna dei principali risultati della teoria della dualità (Da primale a duale, teo dualità debole + corollari, teo dualità forte+dim)
- Algoritmo del simplesso dal punto di vista del duale
- Un algoritmo che è in grado di lavorare su soluzioni inammissibili, perché sarebbe particolarmente utile nella costruzione del metodo del branch&bound?
- Criteri di arresto del metodo branch&bound
- Anonimo
  - Primo orale
    - Prima fase simplesso
    - teorema fondamentale
    - duale forte e debole
  - Secondo orale
    - Ford fulkerson e massimo flusso
    - simplesso su rete
    - teorema degli scarti
    - Formulazione base
  - Terzo orale
    - Teorema fondamentale pl
    - Formulazione mcfp
    - Branch and bound condizioni di arresto
  - Quarto orale
    - Teoria della dualità
    - Coeff di costo ridotto per mcfp

## **2023 2024**

- Anonimo
  - Dualità: da un PL in forma standard come si arriva al problema duale
  - Dimostrazione teorema dualità debole (passaggi inversi della domanda precedente)
  - Corollari della dualità debole (due)
  - Teorema dualità forte e dimostrazione
  - Teorema fondamentale della PL (cenno collegato alla domanda di prima)
  - Algoritmo del simplesso su rete applicato al flusso di costo minimo (secondo esercizio albero ricoprente)
  - Teorema della caratterizzazione della basi

## **2024 2025**

- Anonimo
  - Teorema di pl
  - Prima fase del simplesso con caratteristiche del problema artificiale
  - Problema di flusso di costo minimo formulazione e perché rango<m-1

# Reti Logiche e Calcolatori

---

## Fabio Fassetti

---

### 2015 2016

- Utenti Anonimi e testimonianze
  - Demux, schema interno
  - Ram definizione e schema di una cella
  - come si usano i flag assembly
  - principio di dualità
  - definizione di implicante primo
  - operatori funzionamente completi
  - differenza tra mul e imul
  - sistema controllo cablato
  - esercizio: quadword in due registri

## Angiulli Fabrizio

---

### 2017 2018

- AI031
  - interruzione
  - segnali beta
  - reti sequenziali
  - flip flop
  - principio dualità
  - demux
  - livello dei circuiti
  - mux
  - ram
  - macchina a regisri ( registro Ir a 64bit con fetch )
  - MBR
  - Mappa di karnaugh
  - Meccanismo interruzione
  - schema circuitale
  - implicante e proprietà
  - funzioni f
  - decoder
  - mintermine e maxtermine
  - MAR

- ROM
- Parte Operativa (Struttura e indirizzi )
- Reti combinatorie
- Reti sincrone e asincrone
- parte di controllo e disegno
- Tavola rom esercizio RTL
- funzione irridondante
- implicanti e implicanti primi
- transcoder
- codice operativo
- organizzazione 3 tipi
- bus
- ritardi
- full adder
- ritardo full adder
- livelli full adder
- alu + struttura
- somma binaria con riporto
- overflow
- rapport clock ritardo
- algoritmo minimizzazione automa

## Angiulli Fabrizio e Fassetti Fabio

---

### 2016 2017

- Giovanni
  - Multiplexer
  - ritardi Tau nelle reti
  - addizionatore a n bit
  - parte di controllo cablata e micro programmata

## Analisi 1

---

### Riey e Solferino

---

### 2017 2018

- Giovanni
  - Condizione necessaria di convergenza
  - Funzione inversa
  - Criterio del rapporto

- Criterio della radice
- Teorema fondamentale del calcolo integrale

## Francesco Esposito

---

### 2020 2021

- Giuseppe Magliano
  - Dimostrazione  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(x)/x$
  - Esercizio sui limiti
  - Enunciato e dimostrazione gerarchia degli infiniti
  - Enunciato e dimostrazione criterio della radice

## Riey

---

### 2023 2024

- Anonimi
  - Limiti
  - Quando il limite della derivata non esiste
  - Limiti Notevoli
  - Esercizio sui Limiti
  - Domanda del compito: Perché il limite va a 0
  - Quando una Funzione è derivabile oppure no?
  - Argomento a piacere sulle funzioni derivabili
  - Che cos'è una serie
  - Quando converge o Diverge
  - I criteri di una serie
  - Come si scrive il limite notevole di una funzione
  - Teorema Fondamentale del calcolo Integrale
    - In che altro modo si può rappresentare
    - quale usi per calcolare gli integrali definiti
  - Il criterio della radice
  - Integrale Improprio quando Converge/Diverge
  - Che criteri abbiamo visto
  - Teorema del confronto Asintotico x Serie o Integrali
  - Derivata usando la definizione (es  $e^x$ )
  - Criterio per serie Positive - Convergenza/Divergenza
  - Quando una serie Diverge
  - Funzione Illimitata e Funzione Limitata
  - Come facciamo a far vedere se un punto è derivabile è anche continuo
  - Esempio di funzione continua non derivabile



- Punti di non derivabilità di una funzione
- Punti Stazionari, cosa sono e definizione
- Tipi di punti stazionari, come si classificano
- Massimi e Minimi
- Derivata
- Punto di Flesso
- Com'è fatta la funzione in un punto di massimo
- Come si calcola un massimo o un minimo
- Che proprietà si studia per trovare il massimo o il minimo
- Cos'è un Integrale definito e come si definisce, graficamente
- Cos'è un Integrale Indefinito, graficamente
- Primitiva di una funzione
- Proprietà di una funzione G per dire che è una primitiva di F
- Regole di Derivazioni delle funzioni

## Sciunzi Berardino

---

### 2017 2018

- Giovanni
  - Teorema del calcolo integrale
  - Derivata  $e^{\sin}$
  - Fermat
- Anonimi
  - Fare la derivata di un logaritmo composto con il cosenz
  - Teorema di Lagrange con dimostrazione
  - Teorema della sviluppabilità in serie di Taylor con dimostrazione
  - Teorema della permanenza del segno con dimostrazione

## Analisi Matematica 2

---

### Sciuzi Berardino

---

### 2016 2017

- Anonimi
  - Teorema moltiplicatori di lagrange
  - Max modulo
  - spazio in  $\mathbb{R}^2$
  - prodotto scalare e norma
  - come si ricava la sviluppabilità in serie di Laurent
  - teorema dei residui

- passaggio dalla serie alla trasformata di fourier
- convergenza puntuale uniforme
- Liouville
- base della serie di fourier
- teorema di dini
- teorema di cauchy
- teorema di unicità
- come si ricavano le condizioni di cauchy Riemann
- integrale di superficie

## **2017 2018**

- FrancescoLux
  - teorema moltiplicatori di lagrange
  - teorema di liouville
- Giovanni Giordano
  - teorema moltiplicatori lagrange
  - teorema dei residui
- Anonime:
  - liouville
  - teorema residui
  - integrali curvilinei complessi
  - dini
  - $C^1$  implica differenziabilità
  - serie di fourier

## **Colao**

---

### **2017 2018**

- Anonimi
  - argomento a piacere
  - teorema di Morera
  - dimostrazione che di funzione Analitica  $\rightarrow$  olomorfa e viceversa

## **De Luca**

---

### **2017 2018**

- Anonimi
  - calcolo del lavoro in un campo vettoriale data una curva qualsiasi e due punti
  - irrotazionalità e campo conservativo
  - definizione di rotore e uso
  - data un'equazione differenziale che la soluzione in un punto dato

- verificare data un eq differenziale che la soluzione in un punto dato è unica (verifica della lipchitzianità)

## **2021 2022**

- Anonimi
  - perché rho tende a zero mentre theta non lo fa
  - risolvere un problema di Cauchy con lo schema di Eulero
  - come un calcolatore risolve le equazioni differenziali?
  - Dimostrare perché una equazione differenziale lineare con coefficienti  $f(x)$  costanti ha sempre una soluzione e quindi la condizione di Lipschitzianità vale sempre
  - teorema del rotore
  - limiti in coordinate polari
  - chiede esercizi vari e soprattutto fate attenzione che può chiedere esercizi fatti agli appelli all'orale
  - cosa è una soluzione singolare
  - calcolo di un Iperpiano tangente ad un campo scalare
  - teorema differenziale totale
  - risoluzione di un'ode del terzo ordine
    - che teorema applichi?
  - prima mi ha dato una matrice con dei parametri e voleva sapere i valori da dargli per renderla Hessiana
  - ricerca di massimi e minimi relativi
  - come si arriva alla soluzione di un ODE
    - come si arriva a all'esponenziale e elevato ad alfa x
  - come si trovano i coefficienti  $c_1$  e  $c_2$  della soluzione
  - la lipschitzianità globale
  - la definizione con il rapporto incrementale con analogia applicazione ad un problema da lui assegnato
  - proprietà matrice simmetrica
    - hessiana e autovalori
  - controllare se date due equazioni differenziali sono linearmente indipendenti
    - in caso affermativo trovare una soluzione ode che soddisfi queste sue soluzioni
  - data una figura aperta calcolare il flusso
  - teorema di cauchy riemann con dimostrazione
  - dimostrare che le condizioni di cauchy riemann sono armoniche coniugate
  - data la funzione  $f(x,y)=y^2e^x$  vedere se è differenziabile ed eventuali punti di massimo, minimo o sella
  - data una superficie posta solo sul piano xy quindi con versore normale diretto lungo z e dato un campo vettoriale  $F=(x,y,z)$  trovare il flusso attraverso tale superficie (fa 0)
  - dati  $y_1=e^{3x}$  ed  $y_2=e^{-3x}$  verificare se fossero l.i. e trovare un'ode omogenea di cui fossero soluzione
  - esercizio preso dalle lezioni: Calcolare lo spettro delle frequenze della funzione definita da  $-T$  a  $T$

## Viviana Solferino

---

2021 2022

- Anonimi
  - concentrarsi sui teoremi inseriti messi nel teams, un PDF indica i teoremi spiegati e bisogna studiare quelli
  - può chiedere esercizi da svolgere
  - come si arriva alla serie di Fourier?
  - sviluppare in serie di fourier la funzione  $f(x)=x$  e studiare la convergenza
  - studiare la convergenza di qualche serie di potenze
    - criterio della radice o con criterio del rapporto
  - Teorema dei residui
  - Lemma del grande cerchio
  - Teorema della proiezione

## Programmazione orientata ad Oggetti 6 CFU

---

### Francesco Pironti

---

2024 2025

- Anonimo
  - Wildcard
  - PECS lower bound upper bound
  - Wrapper class
  - Generics
  - Implementare dei metodi con una interfaccia che ha l'iteratore
  - Differenze tra inheritance Python e java
  - Interfacce e classi astratte
  - Collection in python

## Angelo Furfaro

---

2024 2025

- Anonimo
  - Dynamic binding e static binding
  - Method resolution order

## Programmazione orientata ad Oggetti

---

# Libero Nigro

---

## 2016 2017

- Anonime
  - Reverse (invertire l'ordine ) di una linked list con puntatore singolo e testa ricorsiva
  - Equals di albero binario ricorsivo
  - Dimostrazione merge sort
  - svolgere esercizi del compito
  - utilizzare backtracking

## 2017 2018

- Giovanni
  - stack
  - stack astratto
  - stack concatenato
  - dimostrazione merge sort
  - backtracking
  - Nota molto importante: per l'orale di questo esame, rispetto ad altri esami in cui può sorgere il dubbio su cosa può essere chiesto all'orale, consiglio immensamente lo studio completo del libro perché toglie ogni tipo di dubbio su quale tematica può essere trattata. Il libro è la fonte principale per capire cosa mette all'appello scritto e orale. Non esiste altro metodo di studio migliore, in quanto il professore segue alla lettera il suo stesso libro che consiglia. Il libro è fondamentale per qualsiasi tipo di curiosità, si può dire che qualsiasi tipo di pagina può essere fonte di domanda all'orale.

## 2019 2020

- Andrea
  - Operazioni di Visite sugli alberi
  - Calcolo determinante utilizzando il metodo di LaPlace
  - Ricerca Binaria su array A contenente oggetti T comparabili da implementare ricorsivamente
  - Lettura file interi con modifica in loco
  - Metodi add/remove su LinkedList Ricorsiva
  - Metodi add/remove/iterator su Heap

## 2021 2022

- Anonimo 1
  - a. verifica palindroma ricorsiva
  - b. differenza tra gaus diagonale e gaus determinante
  - c. differenza tra file tipati e file di testo
  - d. differenza tra heap e abr
  - e. quantificare gli spostamenti quando si aggiunge un nodo con ultimo livello pieno su heap
- Anonimo 2
  - a. valutare espressione con delle regex

- b. definizione di backtracking
- c. elencare i metodi di visita di un abr
- d. scrivere metodo visita per livelli di un abr
- e. complessità del merge sort
- Anonimo 3
  - a. Scrivere costruttore classe Heap ed il metodo add
  - b. scrivere il metodo heapsort
  - c. elencare i metodi di random access file
  - d. che vuol dire classe base
- Anonimo 4
  - a. lista concatenata semplice in veste ricorsiva
  - b. complessità di selection e bubble sort
- Anonimo 5
  - a. aggiunta elemento su abr con ricorsione
  - b. elencare proprietà dei set
  - c. calcolare indice lista tramite hashcode
  - d. liste di trabocco hashset
- Anonimo 5
  - a. definizione di type erasure
  - b. metodo generico ricorsivo che inserisce un elemento su una linked list mantenendo la lista ordinata usando listiterator
  - c. risolvere problema permutazioni, differenza tra permutazioni e disposizioni
- Anonimo 6
  - a. ordinare linkedlist con bubble sort
  - b. serializzazione
- Anonimo 7
  - a. peso della ricorsione
  - b. da ricorsivo a iterativo tramite stack della visita inOrder su abr

## **2022 2023**

- Anonimo
  - Regex
  - albero delle espressioni
  - ricerca binaria ricorsiva
  - implementazione di uno stack generico con un array
  - visita a livelli
  - algoritmo per calcolare l'altezza di un albero ricorsiva
  - metodi di listiterator
  - differenza file tipati e file binari
  - come ordinare gli elementi all'interno di un file
  - definizione regex
  - regex monomio

- visita post ordine albero
- complessità algoritmi bubble sort selection sort insertion sort e quale tra questi è il migliore
- spiegazione heap e come rimuovere il minimo
- spiegazione albero binario di ricerca

## **2023 2024**

- Anonimo
  - ricerca binaria ricorsiva -disegnare un heap e un albero dati dei valori
  - Generici
  - add su albero
  - differenza tra abr e heap
  - iteratore dell'albero
  - Eccezioni di un Iterator
  - Quando non è possibile fare una remove
  - Polimorfismo
  - heapsort
  - differenza tra algoritmo iterativo e ricorsivo
  - visita inOrder da ricorsivo ad iterativo
  - ordinare una Linkedlist con il listIterator seguendo bubblesort
  - Ordinare 2 liste con il merge
  - coda astratta, iteratore della coda, coda concreta

## **Cicirelli Franco**

---

## **2022 2023**

- Anonimo
  - scrivere i metodi salva e ripristina della classe agendina fatta a lezione sia come file di tipo testo che di tipo oggetto, scrivere a parte anche i metodi necessari (es. svuota(), aggiungi()). Fare attenzione alla signature dei metodi e delle classi.
  - ricerca in un albero binario di ricerca, di tipo infissa, postfissa e prefissa
  - iteratore di una linked list
  - metodi per la gestione di una lista a puntatori espliciti (add, remove ecc.)
  - le eccezioni
  - i generici
  - la serializzazione
  - Implementare aggiungi,ricerca e remove su agendina dinamica sviluppata durante il corso che contiene nominativi su un array
  - iteratore su una lista concatenata
  - add e remove con listaConcatenata ordinata
  - visita prefissa ,infissa e postfissa su un ABR
  - salva , ripristina da file di testa e come object di un'agendina fatta durante il corso

- cosa sono i generici
- sfruttata interfaccia, classe astratta e concreta
- metodi ed attributi statici a cosa servono e cosa sono

# Matematica Computazionale

---

## Gianvincenzo Alfano

---

**2024 2025**

- Anonimo
  - a. cos'è una formula soddisfacibile?
  - b. cos'è una tautologia?
  - c. modus ponens, tollendo tones
  - d.  $A \text{ implica } B \text{ or } C \text{ or } D \text{ implica } Z$ , cos'è?
  - e.  $A \text{ implica } B \text{ che implica } C$ , cos'è?
  - f. cos'è una formula ambigua? +esempio
  - g. precedenza tra connettivi logici
  - h.  $A \text{ f}, B \text{ v}, C \text{ f} \dots$  com'è questa formula sotto l'interpretazione?
  - i.  $A \text{ and } B \text{ or } C$ , com'è questa formula?
  - j. cos'è una contraddizione?
  - k.  $A \text{ implica } B \text{ implica } Z$
  - l.  $A \text{ and } B \text{ or } C$
  - m.  $(P \text{ and not } Q) \text{ and not } P$  (applicare la distributiva)
  - n. cos'è una formula valida?
  - o. cos'è un'interpretazione in logica del primo ordine?

## Astorino Annabella

---

**2016 2017**

- Giovanni
  - proprietà dei logaritmi
  - ellisse
  - dimostrazione
  - formule chiuse e aperte

**2017 2018**

- Davide
  - dimostrazione di calcolo proposizionale
  - definizioni di logica del primo ordine
  - proprietà trigonometriche



- dimostrazioni trigonometriche
- proprietà equazioni logaritmiche esponenziali

# Algebra lineare e matematica discreta

---

## Corrado Salvatore

---

### 2024 2025

- Anonimo
  - base
  - ker
  - vettore nullo fa parte della base?
  - dipendenza e indipendenza lineare

## Dmitry Kvasov

---

### 2016 2017

- Giovanni
  - esercizio su determinante di una matrice
  - dimostrazione delle leggi di demorgan (insiemi)

## Yaroslav Sergeyev

---

### 2017 2018

- Davide
  - basi, applicazioni e spazi vettoriali
  - esercizi di calcolo combinatorio
  - esercizi di insiemistica
  - dimostrazioni per assurdo e/o contrapposizione
  - dimostrazione del teorema delle dimensioni

### 2020 2021

- Pietro
  - dimostrazione del teorema della dimensione
  - combinazioni semplici
- Anonimo
  - che cosa sono i sistemi lineari a scala e come vengono trattati ?
  - che cosa succede quando il numero di colonne è superiore al numero di righe in una matrice a scala ? ( anche dal punto di vista algoritmico)
  - Che cosa sono i numeri primi?

- Idea dell'algoritmo di euclide
- Che cosa è il principio di induzione ?
- Calcolo combinatorio in generale Disposizioni con ripetizione
- Che cos'è una base di uno spazio vettoriale?
- Come si può costruire una base per uno spazio vettoriale
- Se abbiamo i vettori e vogliamo completare la base?
  - anche processo inverso
- Variabili libere e variabili dipendenti
- Che cosa sono i generatori?
- Combinazione lineare
- Metodi di dimostrazione
- Leggi di De Morgan
- Che cosa sono i diagrammi di Venezia
- Disegni un insieme B tale che l'intersezione non sia vuota
- Disegni il complementare all'unione di due insiemi
- Che cosa sono autovalori autovettori ed endomorfismo
- Molteplicità algebriche e geometriche di un autovalore
- Che cosa sono le combinazioni semplici ?
- Rocche Capelli teorema
- Cosa è e come si calcola il determinante
- Proprietà determinante
- Regola del prodotto o della somma del calcolo combinatorio
- Spazi lineari dei polinomi
- Differenze tra combinazioni con e senza ripetizioni
- Che cosa è uno spazio vettoriale?
- Elementi pivotali
- legame elementi di pivot e determinati
- Base di uno spazio di polinomi
- Una base infinita
- In che modo è legato il calcolo combinatorio al calcolo del determinante
- Teorema degli orlati
- Matrice quadrata invertibile e trovare la sua inversa
- Numero di combinazioni semplici
- In che modo avendo dei vettori si può trovare uno
- spazio generato da questi vettori
- Cosa è la dimensione ?
- Regola di Laplace
- Sviluppo rispetto alle righe?
- Come possiamo trovare una base generata da vettori
- sapendo che la base è un sottoinsieme di questi vettori

- Come possiamo trovare una base generata da vettori sapendo che la base è un sottoinsieme di dati vettori
  - oppure che non è un sottoinsieme di dati vettori
- Eliminazione Gauss
- Complementi algebrici
- Dimostrazione per contrapposizione
- che cosa sono gli spazi euclidei
- Che funzione deve essere definita su spazi euclidei?
- Come si può affermare un'affermazione universale
- Applicazioni lineari
- Differenza metodo, contrapposizione e assurdo
- Assiomi di piano
- perché la radice di 2 non è razionale
- Teorema dimensioni
- Che cosa è il  $\ker$
- iniettività, suriettività e bigettività
- Rango di una matrice

## **2024 2025**

- Anonimo
  - Dimostrazione di tangente
  - principio di skolemizzazione
  - principio di generalizzazione universale
  - proprietà logaritmi
  - append in prolog
  - MCD in prolog
  - Valore assoluto in prolog
  - Length in prolog
  - member in prolog

## **Francesco Liguori**

---

## **2024 2025**

- Anonimo 1
  - Sottospazio
  - spazio
  - immagine e nucleo
  - correlazione rango e determinante
  - come si trova il determinante
  - come trovare il determinante usando laplace

- data una matrice dire se possibile trovare il determinante senza usare una formula come laplace o sarrus
- Anonimo 2
  - Definizione spazio e sottospazio vettoriale.
  - Quando una matrice si dice invertibile.
  - Calcolare l'inversa di una matrice.
  - Esercizio con autovalori e autovettori
- Anonimo 3
  - Teorema di Rouché Capelli
  - Che cos'è la matrice inversa
  - Condizioni di invertibilità di una matrice
  - Che cos'è il rango
  - Che cos'è il determinante
  - Come varia la matrice se il determinante è uguale a 0
  - Che cos'è uno spazio vettoriale
  - Che cos'è il nucleo
  - Che cos'è l'immagine
  - Che cos'è la controimmagine
  - Definizione di indipendenza lineare
  - Come calcolare una combinazione lineare di un vettore
  - Che cos'è una matrice
  - Condizioni per effettuare operazioni di somma e prodotto fra matrici
  - Come si calcola il determinante con Gauss
  - Tenere conto degli scambi di righe effettuati al fine di sapere il segno del determinante

## Fisica 12CFU e 9CFU

---

### Crossetti Nanni

---

#### 2017 2018

- Giovanni Giordano
  - Meccanica e Termodinamica
  - Isoterme
  - Ricavare la gittata
- Anonimi
  - dimostrare lavoro dell'adiabatica
  - forza elastica
  - moto armonico

- moto accelerato
- esercizi sbagliati su compito

## Mazzulla

---

### 2017 2018

- FrancescoLux
  - Gauss su cilindro
  - definizione di lavoro
  - esercizi errati del compito
  - come ricavare modulo direzione e verso di un campo magnetico generato da corrente in un punto p distante r
  - momento angolare con disegno
  - carica all'interno di un condensatore nel quale è presente un CE.
    - ricavare accelerazione carica, stato di moto ecc...
  - forze conservative e non
  - gauss su guscio
  - carica in un campo magnetico
  - forza centripeta
- GiovanniN
  - Attrito volvente
  - Rotazione con formule velocità spostamento e accelerazione
  - Teorema di Gauss
  - Gauss su campo magnetico (applicabilità)
  - Errori nel compito
- Martina
  - Velocità
  - accelerazione
  - piano inclinato
  - urti
  - moto parabolico
  - corpo rigido
  - termodinamica (tutta)
  - teoria cinetica

## Fazio

---

### 2021 2022

- Anonime
  - Legge orario del moto uniformemente accelerato con DIMOSTRAZIONE (Fazio)

# Maria Penelope

---

## 2021 2022

- Anonime
  - Condizioni in cui l'energia meccanica si conserva (Penny)
  - Definizione forza conservativa (Penny)
  - Dimostrare che il lavoro della forza di gravità è nullo (Penny)
  - Teorema delle forze vive (Penny)
  - Conservazione dell'energia meccanica (Penny)
  - Primo principio della termodinamica + Primo principio della Termodinamica associato alle trasformazioni (Penny)
  - Moto parabolico
  - Momento di inerzia per massa puntiforme e per massa estesa
  - Condizioni affinché un corpo sia in equilibrio
  - Calore specifico
  - Impulso
  - Oscillatore armonico
  - Lavoro in Termodinamica
  - Energia Elastica
  - Forza conservativa
  - Forza Elastica
  - Calore latente di fusione
  - Momento torcente
  - Accelerazione centripeta
  - Classificazione degli urti
  - Gas Perfetti
  - Perché si dice moto parabolico?
  - Momento della Quantità

## 2023 2024

# Roberto Caputo

---

- Anonimo
  - esercizio dello scritto
  - la dimostrazione del lavoro termodinamico

# De Santo

---

- Anonimo
  - Momento torcente,
  - Dimostrazione cv e cp ottenimento

- Conservazione di moto
- Dimostrare che forza peso è conservativa
- Forza Elastica
- Lavoro Forza Elastica
- Correlazione Energia elastica e Lavoro
- Calcolare lavoro trasformazione ciclica graficamente
- Prima legge termodinamica
- Energia cinetica rotazionale

## Sandro Donato

---

- Anonimo
  - Ciclo di Carnot
  - rendimento

## Robotica

---

### Muraca

---

2018 2019

- Fabio
  - pianificazione della traiettoria nel caso di una circonferenza ( nel progetto avevo un quadrato)
  - semi circonferenza descritta in R3 con matrice di rototraslazione per la trasformazione
  - cinematica differenziale
  - matrice jacobiana nel caso delle velocità lineari e non quelle angolari
    - quando presenta singolarità ?

## Elettromagnetismo

---

### Arnone e Sandra Costanzo

---

2017 2018

- Giovanni
  - Equazioni di Maxwell e potenziale elettrostatico
  - Contenuto dei suoi appunti

### Sandra Costanzo

---

2022 2022

- Giuseppe Magliano

- Illustrare il concetto di potenziale elettrico differenziale e derivare da esso la legge di Kirchhoff per le tensioni
- Illustrare la legge di Ohm
- Illustrare il fenomeno di polarizzazione dei materiali
- Illustrare il principio di sovrapposizione degli effetti, descrivendone altresì un esempio applicativo
- Illustrare il significato della conducibilità  $\sigma$ , e ricavarne l'espressione
- Illustrare la legge di Joule
- Illustrare le analogie e le differenze tra la forza gravitazionale e la forza elettrica
- Illustrare il concetto di densità di carica volumetrica

## Reti di Telecomunicazione

---

### De Rango

---

#### 2017 2018

- Anonimi
  - fast retransmitt e fast recovery
  - perché nel calcolo RTT si tiene conto della deviazione media
  - Cosa succede ad RTT in caso di reti lente rispetto a veloci

#### 2018 2019

- Giovanni Giordano
  - Slow Start
  - Congestion Avoidance
  - TCP
  - congestione
  - media
  - varianza
  - jacomson
  - karn
  - SRTT
- Anonimi
  - fast retransmitt
  - fast recovery

#### 2023 2024

- Anonimo
  - ipv4 come funziona e l'unità dati come è fatta
  - header del protocollo TCP com'è fatto
  - slow start, congestion avoidance
  - dimostrazione efficienza go-back-n



- Jacobson come si ottiene RTO

## **2024 2025**

- Anonimo
  - slow start e congestion avoidance+ formule della CWND
  - sindrome silly window
  - protocolli arq
  - efficienza protocolli arq
  - distance vector e link state
  - pacchetto TCP e UDP (con differenze)
  - multiplexing e demultiplexing
  - tecniche di accesso multiplo
  - fast recovery e retransmit
- Anonimo
  - Protocolli arq con dimostrazione di utilizzazione e efficienza
    - con e senza errori
  - funzionalità ipv4 e formato del pacchetto (ihl, tos, total length,...)
  - Slow start, congestion avoidance, con le formule
    - spiegare perché nello slow start esce la formula con la serie geometrica

## **Tropea, Santamaria o Raimondo**

---

## **2018 2019**

- Anonimi
  - partono dalla tesina e esplorano i protocolli usati

## **Fondamenti di telecomunicazioni**

---

## **Aloi**

---

## **2017 2018**

- Martorello96
  - Teo di parseval
  - shannon
  - algoritmo di gram shmit
  - interferenze
  - intersimbolo con criterio di nyquist
  - criteri di decisione
  - struttura ricevitore

- matched filter
- convoluzione
- correlazione

# Laboratorio di automatica

---

## Domenico Famularo

---

### 2017 2018

- Fabio
  - PID
  - DFT
  - Filtri

## Tedesco Francesco

---

### 2024 2025

- Anonimi
  - domanda 1
    - Precisione statica
  - domanda 2
    - Ricavare partendo dallo schema del sistema a retroazione generico, le diverse funzioni di sensitività e come le varie uscite si comportano a fronte di ingressi diversi.

# Qualità del servizio

---

## Amedeo

---

### 2017 2018

- Matteo Groilino
  - ICN
  - SDN
  - SDN
  - MPLS
  - Micro e Macromobilità
  - Tipologia di attacchi informatici attivi e passivi
  - Tecniche di cifratura simmetriche e asimmetriche
  - IPSEC
  - Differenza tra IntServ e DiffServ
  - IPv4 e IPv6

- IPv4 e IPv6

# Laboratorio di ricerca operativa

---

## Marcello Sammarra

---

2021 2022

- Giuseppe Magliano
  - Enunciato e dimostrazione dualità debole, dualità forte e le differenze tra i due
  - Risoluzione problema su knapsack multiplo
  - Risoluzione problema di OPL

# Modelli e tecniche per i big data

---

## Paolo Trunfio

---

2024/2025

- Zio Rob
  - BSP in generale
  - Esempi pratici di BSP (GraphX)
  - cos è una EdgeTriplet
  - UPC++ e il metodo Monte Carlo per piGreco
  - PGAS
    - APGAS
  - Efficienza e Speedup
  - Efficienza Sovralineare (A volte l'efficienza può superare il 100% grazie a metodi come il caching)