UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
Dipartimento di Informatica e Automazione

Tema n° 1

Il candidato identifichi un settore di ricerca nell'Informatica o nell'Automazione che ritiene di particolare interesse scientifico e applicativo e illustri, nel settore prescelto, lo stato dell'arte mettendo in evidenza i modelli e i metodi utilizzati, la rilevanza rispetto alle applicazioni e le prospettive future. Il candidato strutturi l'esposizione nello stile di un articolo scientifico.

Il candidato risponda inoltre a quattro tra le seguenti domande:

1. Si descrivano sinteticamente le differenze tra le architetture CISC e le architetture RISC dei calcolatori
2. Si introducano le motivazioni che portano, nel settore delle basi di dati, all'introduzione delle tecniche di normalizzazione.
3. Si illustrino sinteticamente le proprietà generali delle transazioni nell'ambito delle basi di dati
4. Si descriva la gerarchia dei linguaggi formali proposta da Chomsky
5. Si descrivano sinteticamente gli algoritmi di instradamento *distance-vector*
6. Si illustrino le caratteristiche generali degli alberi binari di ricerca
7. Si illustri il concetto di *information hiding* nella programmazione orientata agli oggetti
8. Si illustrino le principali primitive per la comunicazione tra processi
9. Motivare i vantaggi che può offrire il criterio di Routh rispetto al calcolo delle radici di un polinomio nella valutazione della stabilità di un sistema di controllo.
10. Nella sintesi di sistemi di controllo con reazione dall'uscita tramite assegnazione degli autovalori ha particolare importanza il "principio di separazione". Perché?
11. Descrivere un metodo di stima del comportamento dinamico (risposta armonica, impulsiva, parametri della funzione di trasferimento) di un sistema lineare.
12. Caratterizzare geometricamente la soluzione ottima di un problema di PL.
13. Enunciare il teorema della dualità per la programmazione lineare.
14. Che relazione esiste fra la soluzione ottima di un problema di PLI e quella del suo rilassamento lineare? Giustificare la risposta.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
Dipartimento di Informatica e Automazione

Tema n° 2

Il candidato identifichi un articolo scientifico apparso in letteratura nel recente passato nel campo dell'Informatica o dell'Automazione che ritiene di particolare interesse scientifico e applicativo. Il candidato inquadri l'articolo nell'ambito del relativo settore di ricerca (mettendo in evidenza i legami con altri articoli scientifici) e illustri i modelli e i metodi utilizzati, la rilevanza rispetto alle applicazioni e le prospettive di ricerca che l'articolo ha aperto.

Il candidato risponda inoltre a quattro tra le seguenti domande:

1. Si descrivano sinteticamente i tipi di conflitti che possono verificarsi tra istruzioni macchina all'interno di una pipeline
2. Si illustrino le funzionalità di aggregazione offerte dal linguaggio SQL
3. Si illustri sinteticamente l'architettura a tre livelli di un sistema di gestione di basi di dati.
4. Si mostrino i principali tipi di automi riconoscitori di linguaggi, mettendo in evidenza i legami concettuali tra gli automi e la gerarchia di Chomsky dei linguaggi
5. Si illustrino le caratteristiche fondamentali della pila ISO-OSI
6. Si illustrino le diverse tecniche di rappresentazione di un grafo
7. Si illustri il concetto di polimorfismo nella programmazione orientata agli oggetti
8. Si illustrino le tecniche generali di gestione della memoria centrale
9. Descrivere i concetti di margini di fase e guadagno con riferimento alla rappresentazione di Nyquist della risposta armonica.
10. Descrivere il concetto di controllabilità, i relativi criteri di verifica, la sua importanza nelle applicazioni.
11. Descrivere i criteri di scelta del tempo di campionamento in un sistema digitale di acquisizione di dati analogici, anche in relazione alla presenza di filtri antialiasing.
12. Descrivere il problema del Massimo Flusso su reti.
13. Per quali grafi l'algoritmo di Dijkstra fornisce il cammino minimo con complessità polinomiale?
14. Dare la definizione di NP-completezza e fornire un esempio di problema NP-completo.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
Dipartimento di Informatica e Automazione

Tema n° 3

Le aree dell'Informatica e dell'Automazione sono caratterizzate da un forte rapporto fra contributi metodologici e contributi applicativi. Il candidato scelga un settore di ricerca nell'Informatica o nell'Automazione che ritiene di particolare interresse, illustri lo stato dell'arte in tale settore e metta in evidenza come, sempre in tale settore, le applicazioni stimolino la ricerca metodologica e come tale ricerca a sua volta giustifichi i contributi più teorici.

Il candidato risponda inoltre a quattro tra le seguenti domande:

1. Si descrivano sinteticamente le caratteristiche funzionali delle memorie cache.
2. Si illustrino sinteticamente le caratteristiche principali di un modello concettuale di dati.
3. Si illustrino le modalità di interazione tra linguaggio SQL e linguaggi di programmazione.
4. Si descriva il concetto di calcolabilità secondo Turing
5. Si illustrino le caratteristiche fondamentali di un *router*
6. Si illustri l'algoritmo di ordinamento *Merge sort*
7. Si illustri il concetto di *late binding* nella programmazione orientata agli oggetti
8. Si illustrino le tecniche adottate dai sistemi operativi per la gestione del tempo di CPU
9. Illustrare le funzionalità di base di un PLC (programmable logic controller) e motivarne la diffusione nel controllo di impianti industriali.
10. Descrivere i principali componenti di un sistema di controllo digitale per un processo a tempo continuo.
11. Discutere le diverse specifiche nel dominio del tempo e della frequenza impiegate nella sintesi per tentativi di sistemi di controllo a controreazione.
12. Indicare le condizioni di ottimalità per un problema di programmazione lineare.
13. Nella PL, l'esistenza di una soluzione ammissibile duale assicura l'esistenza di almeno una soluzione ammissibile per il problema primale?
14. Cosa sono gli algoritmi di Branch and Bound?.