

PROGETTO PONTE

Laboratorio dell'eccellenza (LEC)

AREA: INGEGNERIA dell'INFORMAZIONE

Ambito scientifico disciplinare: **Informatica e Automazione**

L'attività proposta prevede la partecipazione degli studenti ad una serie di seminari tematici, dal lunedì al venerdì per complessive 20 ore. Le attività formative, commisurate alla preparazione in ambito matematico e fisico che gli studenti acquisiscono nella scuola superiore, saranno realizzate dai docenti dell'università e dai loro collaboratori.

Gli studenti partecipanti saranno selezionati dai docenti della scuola media superiore di appartenenza sulla base delle loro motivazioni e tenendo conto del rendimento scolastico. Per le attività svolte nella settimana di formazione, ogni studente riceverà un attestato di partecipazione.

Un obiettivo importante dell'iniziativa è quello di far comprendere agli studenti la metodologia della progettazione ingegneristica, cioè come argomenti apparentemente distanti tra loro, affrontati nell'ambito di discipline molto diverse quali la "Logica Matematica", la "Teoria dei Sistemi", la "Sicurezza Informatica", la "Robotica", le "Basi Dati" concorrano invece in modo parimenti significativo e indispensabile al progetto di un sistema di elaborazione delle informazioni o ad un sistema per l'automazione.

Il dettaglio delle attività è riportato in allegato.

Per ognuna delle giornate sono previste 4 ore, di cui 2 ore di lezione frontale in aula e 2 ore di esercitazione (software o hardware) sulla lezione teorica precedente o di approfondimento e verifica.

Programma della settimana di studio

Giorno	8:30 – 10:30	break	10:45 – 12:45
Lunedì	"Algebra e logica"		Laboratorio di Matematica
Martedì	"Principi della Teoria dei Sistemi"		Laboratorio software - Matcad e Matlab
Mercoledì	"Sicurezza informatica"		Laboratorio di "Sistemi Operativi"
Giovedì	"Progettazione dei sistemi Robotici"		Laboratorio di "Robotica"
Venerdì	"Tecniche di Intelligenza Artificiale applicate all'Analisi di Dati"		Laboratorio di "Data Mining"

ALLEGATO

Descrizione attività

Lunedì: *Algebra e Logica*

Da completare

Martedì: *Principi di Teoria dei Sistemi*

La teoria dei sistemi è una delle discipline di base di tutte le branche dell'Ingegneria e, in modo particolare, dell'Ingegneria Informatica e dell'Automazione. La progettazione di apparati e servizi informatici così come quelli per l'automazione si basa generalmente sull'uso di sistemi e dei loro modelli. Questa disciplina rappresenta una delle prime finalizzazioni delle conoscenze di matematica e fisica che lo studente ha acquisito negli anni della scuola media superiore.

Nelle ore di lezione in aula, si porrà l'attenzione sulle potenzialità che i modelli offrono per la progettazione e sviluppo di sistemi complessi. In particolare verrà discusso il concetto di stato e di simulazione. Nelle ore di laboratorio, con riferimento a casi concreti, si analizzeranno sistemi di simulazione numerica e il loro utilizzo per la caratterizzazione delle proprietà dei sistemi. Si analizzeranno anche procedure sperimentali per la caratterizzazione del modello di un dato sistema fisico. Ciò consentirà di fornire alcune idee preliminari sull'importanza dell'uso di modelli matematici.

Mercoledì: *Sicurezza informatica*

L'argomento di studio previsto per la giornata di mercoledì riguarda un tema che ha un forte impatto sia sulle aziende sia sulla vita di tutti i giorni: la sicurezza informatica. Il tema è molto vasto e in continua evoluzione e riguarda sia aspetti ingegneristici sia aspetti sociali e legali.

Nelle ore di lezione in aula, verranno prima definiti i requisiti di sicurezza, verranno poi analizzate le principali tipologie di minacce alla sicurezza informatica e verranno infine esaminate le diverse metodologie e tecnologie di prevenzione, rilevamento e risposta alle violazioni della sicurezza. Durante le ore di lezione verranno fatti anche continui riferimenti alla normativa vigente e agli standard internazionali.

Nelle ore di laboratorio saranno poi esaminati due tra gli strumenti principali per la sicurezza informatica delle aziende: i firewall e gli intrusion detection system. Verrà mostrato come questi strumenti possono essere dislocati all'interno di una rete aziendale e come possono essere configurati.

Giovedì: *Progettazione dei sistemi Robotici*

L'uso di sistemi di calcolo sempre più complessi ed affidabili ha permesso lo sviluppo di sistemi robotici complessi che solo pochi anni fa esistevano nei libri di fantascienza. Oltre ai sistemi robotici di supporto alla produzione industriale, come i manipolatori e gli AGV, negli ultimi anni si sono sviluppati veicoli autonomi in grado di camminare come un umano o esplorare i fondali marini così come i pianeti lontani. E' notizia recente, che per continuare l'esplorazione della luna si pensa di inviare flotte di robot piuttosto che altri astronauti. I sistemi robotici sono utilizzati anche per assistere le persone diversamente abili, o per cooperare con i medici in interventi chirurgici particolarmente complessi, così come per giocare a calcio. Nel prossimo futuro si pensa di utilizzare robot in molte applicazioni di uso quotidiano. La progettazione di sistemi robotici richiede competenze molto diverse tra loro che vanno dall'informatica, all'elettronica e alla meccanica.

Nelle ore di lezione in aula, verrà presentata una panoramica delle problematiche della progettazione di sistemi robotici complessi, saranno evidenziati gli aspetti della progettazione nei diversi ambiti di competenza in precedenza richiamati. Nelle ore di laboratorio verrà presentato un progetto di robot sviluppato dagli studenti di Ingegneria per la partecipazione ad una competizione europea (EUROBOT).

Venerdì: *Tecniche di Intelligenza Artificiale applicate all'Analisi di Dati*

Grazie alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione stiamo assistendo alla generazione di quantità di dati, ad una velocità mai viste in precedenza. Per fare solo pochi esempi, il numero di pagine attualmente indicizzate da Google si aggira attorno ai 1.000 miliardi, l'Earth Observing System della NASA permette di raccogliere dati da satellite per un totale di 350 GB al giorno, e i dati generati in 2 settimane equivalgono a quelli generati in 17 anni dal precedente sistema LandaSAT! Le statistiche di Facebook affermano che ogni giorno vengono caricate sul social

network 83 milioni di foto, 500 milioni di contenuti (link, notizie, post, ecc.) 117 milioni di eventi. Esempi simili sono disponibili in ogni settore, medicina, biologia, economia, e sorge quindi l'esigenza di dotarsi di strumenti efficaci in grado di sfruttare appieno l'enorme potenzialità rappresentata da questa mole di informazioni per ricavarne conoscenza utile alle attività quotidiane ed ottenere un vantaggio competitivo. Il settore che si occupa della progettazione di tali strumenti di analisi è il Data Mining, che sempre più spesso attinge a tecnologie sviluppate nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale; in particolare a Reti Neurali in grado di estrarre conoscenza "apprendendo" le caratteristiche generali di un fenomeno a partire dall'osservazione dei dati raccolti, permettendo di ricavare modelli in grado di prevedere ad esempio l'evoluzione del clima a partire dai dati satellitari o di suggerire ad un utente di Facebook un possibile "amico" in base a comportamenti e preferenze comuni. Il Data Mining e le Reti Neurali trovano applicazione anche nello sport: ad esempio nell'NBA tecniche di Data Mining sono usate fin dal 1997 per decidere la formazione; l' A.C. Milan si avvale delle Reti Neurali per analizzare gli infortuni e lo stato di forma degli atleti e, quindi prevenire il verificarsi di eventi rischiosi per il calciatore.

Nelle ore di lezione in aula verrà presentata una panoramica sulle tecniche di Data Mining e i tipi di problemi che si possono trattare in questo modo.

Nelle ore di laboratorio verranno quindi presentate alcune simulazioni dei principali modelli di Reti Neurali facendo riferimento a casi concreti in modo da evidenziare la loro applicazione nell'ambito del Data Mining.