



Unione Europea
Fondo Sociale Europeo



Ministero del Lavoro e
della Previdenza Sociale
Direzione Generale per le Politiche per
l'Orientamento e la Formazione



Regione Liguria



Fondo Sociale Europeo

Master Universitario Integrato di II livello

Tecnologie Avanzate per Sistemi Intelligenti Integrati

Contenuto didattico

Premessa

Nel periodo da marzo a luglio 2008 si svolge presso le aule (Teledidattica, B6-B10) della Facoltà il Master Universitario in “TECNOLOGIE AVANZATE PER SISTEMI INTELLIGENTI INTEGRATI” di secondo livello che verrà poi integrato successivamente da un percorso di accompagnamento al lavoro attraverso l’erogazione di borse di studio, contributi alle imprese per la collocazione temporanea e per la stabilizzazione di rapporti di lavoro.

Il progetto si caratterizza per gli aspetti innovativi della sua articolazione, per le docenze ed i contenuti inerenti lo sviluppo delle diverse piattaforme tematiche cui si fa riferimento nel Bando.

Finalità

Obiettivi: Il master costituisce un progetto formativo finalizzato a rispondere alle più avanzate esigenze caratterizzanti la formazione di esperti di ricerca industriale internazionale nei settori dell’Energia, Automazione, Sicurezza, Organizzazioni Complesse, Salute e Infomobilità in linea ai requisiti e ai fabbisogni indicati dalle imprese del Distretto Tecnologico Ligure dei Sistemi Intelligenti Integrati (SIIT). A questo fine, il master si propone di formare figure professionali per ciascuna delle sei linee di ricerca indicate dal SIIT attraverso un percorso formativo comune differenziato successivamente per ciascuna linea in piani di studio specialistici. Proprio per la natura eminentemente tecnologica del progetto formativo e per il forte orientamento ai risvolti applicativi industriali della ricerca, il percorso formativo prevede per ciascun allievo l’esperienza di stage sia presso le aziende del SIIT che presso laboratori internazionali.

Profili funzionali: la figura professionale che si intende formare è quella di “project engineer” con conoscenze e capacità sia trasversali di carattere comune sia specialistiche in riferimento alle sei linee: Energia, Automazione, Sicurezza, Organizzazioni Complesse, Salute e Infomobilità.

In particolare, per quanto riguarda le capacità trasversali:

- comprensione dei contesti e dei fenomeni organizzativi e gestionali delle imprese
- conoscenza delle metodologie di gestione della conoscenza e diffusione dell’innovazione
- capacità di analisi dei mercati tecnologici internazionali
- capacità di analisi del livello tecnologico di processi industriali e confronto con gli standard internazionali
- capacità di definire e specificare un progetto di ricerca industriale

Per quanto riguarda le capacità specialistiche, le figure professionali che si intende formare su ciascuna linea di ricerca indicata dal SIIT dovranno possedere:

- conoscenza approfondita dello stato dell’arte tecnologico internazionale relativamente al settore specifico
- conoscenza del livello di trasferimento delle tecnologie nei reali sistemi industriali e produttivi
- conoscenza dei trend più avanzati e promettenti della ricerca nel settore specifico con potenzialità di ricaduta industriale nel breve-medio termine

Sbocchi occupazionali: Il Master è orientato a fornire competenze di carattere tecnologico nei settori dell’Energia, Automazione, Sicurezza, Organizzazioni Complesse, Salute e Infomobilità.. I partecipanti potranno trovare quindi sbocchi occupazionali privilegialmente nelle grandi aziende del SIIT, con particolare riferimento alle attività di ricerca industriale portate avanti in ambito distrettuale, nelle PMI del SIIT, nelle società di engineering, nonché presso le strutture pubbliche

nazionali o regionali deputate alle politiche di promozione della ricerca e del trasferimento tecnologico, candidandosi a ruoli di coordinamento e di gestione.

Organizzazione didattica del Corso

Durata **10 mesi**

Inizio corso: **marzo 2008**

Periodo di svolgimento: **dicembre 2008**

Crediti Formativi Universitari complessivi : **n° 68**

Articolazione delle attività formative:

Il Master di specializzazione ha caratteristiche di unicità e di eccellenza formativa: solo un numero limitato di candidati potrà partecipare a questa esperienza che consentirà un reale approccio professionale con la realtà tecnologico/produttiva delle aziende appartenenti al SIIT

Il Master si articola in un percorso formativo che prevede per ogni partecipante :

- **432 ore** di formazione tecnica, generale e specialistica, e management
- **168 ore** di esercitazione relativa alla formazione tecnica, generale e specialistica e management
- **200 ore** di project work
- **200 ore** di stage

L'attività consta in una parte di formazione comune alla quale partecipano tutti **18** i partecipanti che comprende:

- Un blocco di moduli dedicati al management di **76 ore** (**48 ore** di teoria + **28** di esercitazioni)
- Un blocco di moduli dedicati a contenuti generali di carattere tecnologico (**224 ore** di teoria + **56** di esercitazioni)
- Due moduli di omogeneizzazione (**32 ore** di teoria + **4** di esercitazioni)

Sulla base delle scelte fatte in fase di selezione i partecipanti seguiranno un blocco di moduli tecnologici di carattere specialistico, relativo ad una delle sei piattaforme tematiche comprese nel progetto: Automazione; Energia; Infomobilità; Organizzazioni complesse; Salute e Sicurezza.

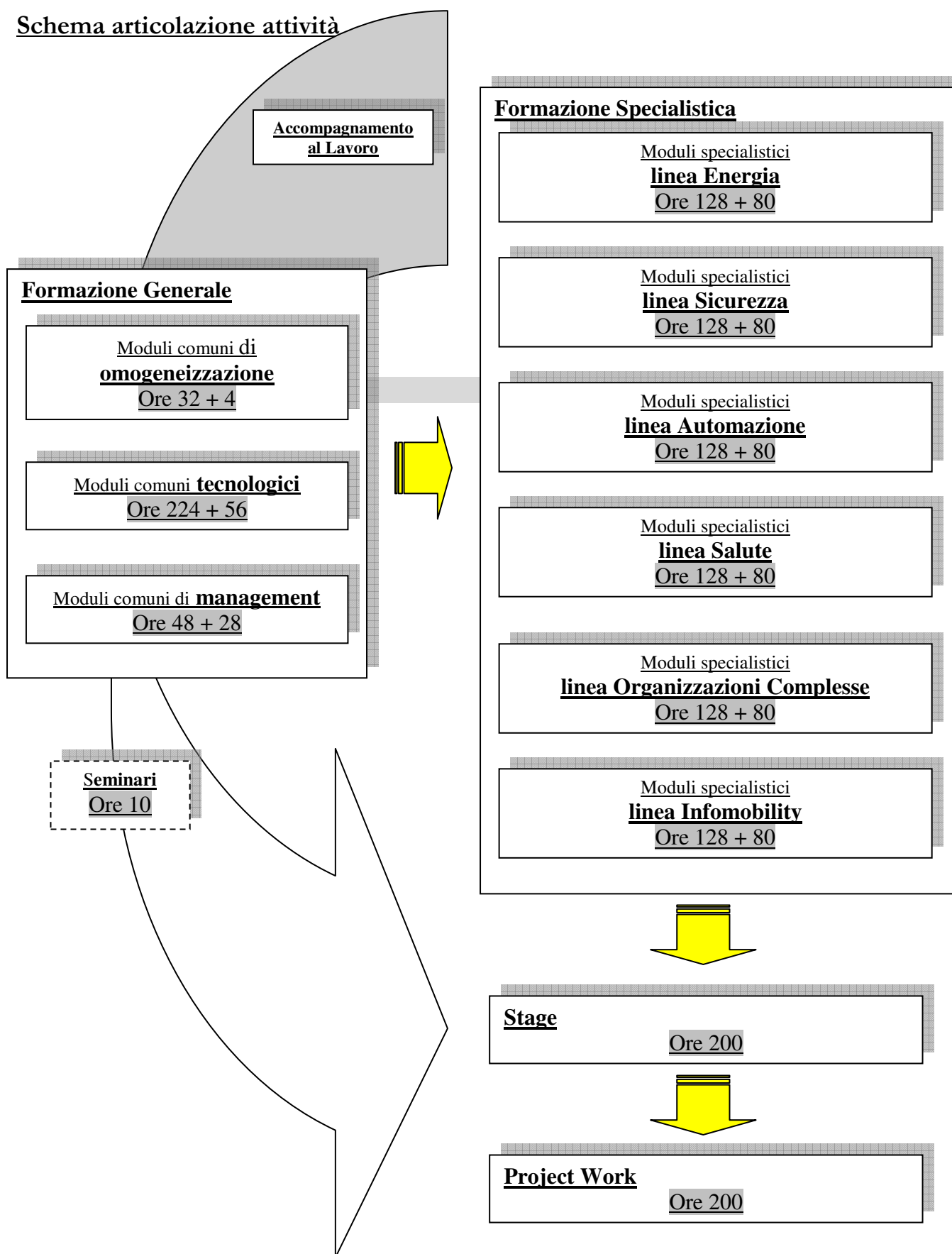
I moduli relativi all'area di carattere specialistico hanno una durata complessiva di **128 ore** + **80 ore** di esercitazioni.

Verranno inoltre realizzate, oltre alle **1000 ore**, alcuni seminari della durata complessiva di **10 ore**

Verranno quindi sviluppate **1010 ore** di formazione per ciascun allievo ed in funzione dello svolgimento dei 38 moduli specialistiche, complessivamente verranno svolte **1590 ore** con **300 ore** di coodocenza

L'azione di accompagnamento al lavoro si svilupperà parallelamente all'attività formativa in funzione della definizione e dello sviluppo dei progetti che ciascuno dei partecipanti dei progetti attiverà con le imprese che verranno coinvolte.

Schema articolazione attività



Elenco moduli e durata

Moduli comuni di management (76 ore) di cui 28 ore di esercitazioni

M1 - Il contesto industriale della Liguria ed il distretto SIIT	8 ore (di cui 4 eserc.)
M2 - Modelli di organizzazione aziendale	8 ore (di cui 4 eserc.)
M3 - Knowledge management e innovazione aziendale	12 ore (di cui 4 eserc.)
M4 - Elementi di project management	24 ore (di cui 8 eserc.)
M5 - Team work e comunicazione efficace	8 ore (di cui 4 eserc.)
M6 - Strumenti finanziari per la ricerca	10 ore (di cui 2 eserc.)
M7 - Brevetti e proprietà intellettuale	6 ore (di cui 2 eserc.)

Moduli comuni di omogeneizzazione (16 ore frontali + 2 ore esercitazione / cad.)

O1 - Principi di progettazione e programmazione sistemi software	18 ore
O2 - Principi di Telecomunicazioni e Automatica	18 ore

Moduli comuni tecnologici (16 ore frontali + 4 ore esercitazione / cad.)

G1 - Nanotecnologie	20 ore
G2 - Tecniche di fusione dati	20 ore
G3 - Reti wireless	20 ore
G4 - Fonti energetiche primarie: tipologie e disponibilità	20 ore
G5 - Tecniche di decisione e planning	20 ore
G6 - Tecniche diagnostiche	20 ore
G7 - Introduzione alla crittografia	20 ore
G8 - Simulazione di sistemi a tempo continuo	20 ore
G9 - Ingegneria del software avanzata	20 ore
G10 - Basi di dati e sistemi informativi	20 ore
G11 - Teoria dell'informazione e codifica	20 ore
G12 - Elaborazione segnali multidimensionali	20 ore
G13 - Tecniche di apprendimento automatico	20 ore
G14 - Programmazione distribuita	20 ore

Moduli specialistici tecnologici (16 ore frontali + 10 ore esercitazione)

S1 - Sistemi cognitivi per la sicurezza fisica	26 ore
S2 - Sicurezza delle reti	26 ore
S3 - Reti di sensori	26 ore
S4 - Teoria e tecniche di riconoscimento da contesto	26 ore
S5 - Modellistica e simulazione di sistemi a eventi discreti	26 ore
S6 - Grid computing/ Semantic web	26 ore
S7 - Service Oriented Architectures	26 ore
S8 - Sistemi di localizzazione/autolocalizzazione	26 ore
S9 - Rappresentazione e navigazione in dati 3D	26 ore
S10 - Sistemi intelligenti biometrici	26 ore
S11 - Computer security	26 ore
S12 - Interfacce multimodali	26 ore
S13 - Sistemi di guida/navigazione/controllo	26 ore
S14 - Comunicazioni e reti acustiche subacquee	26 ore
S15 - Robotica di manipolazione e trasporto	26 ore
S16 - Immagini biomediche	26 ore
S17 - Tecniche di business modelling	26 ore
S18 - Business intelligence	26 ore
S19 - Enterprise application integration e interoperabilità	26 ore

S20 - Agent-based computational economics	26 ore
S21 - Tecnologie per la riabilitazione	26 ore
S22 - La condivisione di contenuti attraverso il <i>Peer-to-Peer</i>	26 ore
S23 - Servizi su reti MANET e VANET	26 ore
S24 - Gli strumenti software per le applicazioni complesse	26 ore
S25 - Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee	26 ore
S26 - Reti IP di nuova generazione	26 ore
S27 - Gli ausiliari delle centrali a ciclo combinato	26 ore
S28 - Convertitori AC/DC e DC/AC	26 ore
S29 - Protezioni delle reti AC e DC	26 ore
S30 - Problematiche di esercizio delle centrali	26 ore
S31 - Antenne intelligenti	26 ore
S32 - Software Radio e Cognitive Radio	26 ore
S33 - Termo-fluidodinamica	26 ore
S34 - Agenti Software e Sistemi Multiagente	26 ore
S35 - Tecniche di coordinamento e controllo distribuito	26 ore
S36 - Combustione	26 ore
S37 - Bruciatori e combustori per turbina a gas	26 ore
S38 - Impianti a ciclo combinato	26 ore

Stage (200 ore)

Project Work (200 ore)

Organizzazione dei Piani di studio specialistici

La composizione dei piani di studio specialistici avviene sulla base dell'offerta complessiva che è stata strutturata e che consta nei 38 moduli di cui al punto precedente.

Ai singoli moduli parteciperanno quindi un numero di allievi, di norma da 3 a 9, in funzione della presenza dei moduli stessi all'interno dei singoli Piani di studio specialistici che di fatto risultano così composti:

SICUREZZA

- S1 - Sistemi cognitivi per la sicurezza fisica
- S2 - Sicurezza delle reti
- S3 - Reti di sensori
- S4 - Teoria e tecniche di riconoscimento da contesto
- S10 - Sistemi intelligenti biometrici
- S11 - Computer security
- S12 - Interfacce multimodali
- S32 - Software radio and cognitive radio

AUTOMAZIONE

- S5 - Modellistica e simulazione di sistemi a eventi discreti
- S7 - Service Oriented Architectures
- S8 - Sistemi di localizzazione e autolocalizzazione
- S13 - Sistemi di guida/navigazione/controllo
- S14 - Comunicazioni e reti acustiche subacquee
- S15 - Robotica di manipolazione e trasporto
- S34 - Agenti Software e Sistemi Multiagente
- S35 - Tecniche di coordinamento e controllo distribuito

SALUTE

- S3 - Reti di sensori
- S6 - Grid computing / Semantic web
- S8 - Sistemi di localizzazione/autolocalizzazione

- S9 - Rappresentazione e navigazione in dati 3D
- S12 - Interfacce multimodali
- S15 - Robotica di manipolazione e trasporto
- S16 - Immagini biomediche
- S21 - Tecnologie per la riabilitazione

ORGANIZZAZIONI COMPLESSE

- S6 - Grid computing / Semantic web
- S7 - Service Oriented Architectures
- S17 - Tecniche di business modeling
- S18 - Business intelligence
- S19 - Enterprise application integration e interoperabilita'
- S20 - Agent-based computational economics
- S24 - Gli strumenti software per le applicazioni complesse
- S34 - Agenti Software e Sistemi Multiagente

INFOMOBILITA'

- S4 - Teoria e tecniche di riconoscimento da contesto
- S22 - La condivisione di contenuti attraverso Peer-to-peer
- S23 - Servizi su reti MANET e VANET
- S25 - Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee
- S26 - Reti IP di nuova generazione
- S31 - Antenne intelligenti
- S32 - Software radio and cognitive radio
- S34 - Agenti Software e Sistemi Multiagente

ENERGIA

- S27 - Gli ausiliari delle centrali a ciclo combinato
- S28 - Convertitori AC/DC e DC/AC
- S29 - Protezioni delle reti AC e DC
- S30 - Problematiche di esercizio delle centrali
- S33 - Termofluidodinamica
- S36 - Combustione
- S37 - Bruciatori e combustori per turbine a gas
- S38 - Impianti a ciclo combinato

Dettaglio Contenuti Moduli

Moduli manageriali

M1 - Il contesto industriale della Liguria ed il distretto SIIT (Durata 8 ore)

Docente Responsabile: Luigi Miracoli

Obiettivi

Fornire una sintesi dell'evoluzione storica dell'industria ligure, inquadrata nel contesto generale italiano ed europeo. Verrà presentata agli studenti l'attuale realtà del distretto tecnologico di Genova e le varie iniziative, pubbliche e private, in atto per promuoverne lo sviluppo. Sarà inoltre presentata e discussa la genesi, mission ed organizzazione del SIIT. Sarà infine illustrata la legge quadro regionale sulla ricerca e l'innovazione tecnologica

Contenuti

Lezioni: 1 modulo da 4 ore

- Le fasi dello sviluppo industriale in Liguria
- L'evoluzione da industria manifatturiera ad industria ad alta tecnologia
- Il distretto dell'elettronica e dell'alta tecnologia di Genova
- Le altre iniziative (Villaggio tecnologico di Erzelli, Istituto Italiano di tecnologia)
- Il distretto tecnologico dei Sistemi Intelligenti Integrati: genesi, mission e organizzazione
- La legge quadro regionale sulla ricerca e l'innovazione tecnologica

Esercitazioni: totale 4 ore in #2 moduli da 2 ore ciascuno

Esempi, casi di studio e testimonianze di imprenditori del distretto tecnologico ligure:

- 1 grande impresa
- 1 PMI
- 1 start-up
- 1 spin-off

M2 - Modelli di organizzazione aziendale (Durata 12 ore)

Docente Responsabile: Luigi Miracoli

Obiettivi

Offrire agli studenti una panoramica di vari modelli di organizzazione aziendale per la comprensione dei contesti e dei fenomeni organizzativi e gestionali delle imprese tecnologiche. Verranno inoltre illustrate le problematiche e tematiche di sviluppo dei distretti industriali, dei cluster di PMI e dei poli tecnologici, anche alla luce dell'evoluzione della normativa nazionale e regionale

Contenuti

Lezioni: 1 modulo da 4 ore

- Modelli di organizzazione aziendale
- L'organizzazione aziendale : le grandi imprese
- L'organizzazione aziendale: le PMI
- I distretti industriali italiani : evoluzione e problematiche
- I cluster di PMI : dal distretto al polo tecnologico
- I distretti tecnologici: esperienze internazionali / esperienze italiane
- L'evoluzione della normativa nazionale e regionale

Esercitazioni: totale 4 ore in # 2 moduli da 2 ore ciascuno

Esempi, casi di studio e testimonianze di imprenditori del distretto tecnologico ligure:

- 1 grande impresa
- 1 PMI

M3 – Knowledge management e innovazione aziendale (Durata 12 ore)

Docente Responsabile: Luigi Miracoli

Obiettivi

Elementi di comprensione e gestione della conoscenza aziendale. La definizione delle strategie di innovazione ed il loro aggiornamento. Il ruolo del knowledge manager. Il ciclo dell'innovazione, con particolare riguardo alla innovazione di processo ed alla innovazione di prodotto.

Innovazione tecnologica e tecnologie dell'informazione: il sistema informativo aziendale. I nuovi valori dell'innovazione: creatività, visione strategica, sensibilità d'informazione, doti di leadership

Contenuti

Lezioni: totale 8 ore in #2 moduli da 4 ore ciascuno

- Il concetto di conoscenza aziendale
- Definizione di knowledge management (KM)
- Il KM e l'infrastruttura aziendale
- Innovazione di prodotto
- Innovazione dei processi produttivi
- L'azienda e l'Information Technology
- Il ruolo del marketing
- Allineamento del KM alle strategie aziendali
- I valori 'immateriali': creatività, vision, leadership
- Misurare il valore della conoscenza
- Metodologie di verifica dei risultati

Esercitazioni: totale 4 ore in #2 moduli da 2 ore ciascuno

Esempi e simulazione in aula di un case study

M4 – Elementi di project management (Durata 24 ore)

Docente Responsabile: Aurelio Visini

Obiettivi

Introdurre gli studenti ai concetti di project management, disciplina che studia la definizione ed il raggiungimento di obiettivi precisi ottimizzando l'uso delle risorse (tempo, costi, personale, spazio, ecc.). Il project management è applicabile alla conduzione di progetti di qualunque dimensione, ma risulta una tecnica gestionale particolarmente efficace dove i processi siano complessi, critici e composti da più sottoprogetti contemporanei, con un significativo livello di rischio, quali i progetti di R&S del distretto tecnologico.

Contenuti

Lezioni: totale 16 ore in #4 moduli da 4 ore ciascuno

- Le fasi di un progetto ed il suo ciclo vitale
- I soggetti in gioco: il committente, il project manager, le risorse
- Definizione di progetto: le specifiche e le aspettative
- Impostazione e pianificazione di progetto
- Il brainstorming / le mappe mentali
- La definizione delle attività
- Work Breakdown Structure (WBS)
- Stima e previsione dei tempi, dei costi e delle risorse
- La Pianificazione delle attività
- I diagrammi di Gantt e Pert
- Le relazioni gerarchico-temporali fra le attività
- Il percorso critico (CPM)
- Gestire le risorse del progetto
- Gestire il budget del progetto - Controllo del progetto
- Stato di avanzamento del progetto - Project reporting

Esercitazioni: totale 8 ore in #4 moduli da 2 ore ciascuno

Esempi e simulazioni in aula di case studies

M5 – Team work e comunicazione efficace (Durata 8 ore)

Docente Responsabile: Simona Franceschini

Obiettivi

Il modulo intende offrire agli studenti elementi di riflessione teorica e strumenti utili per una comunicazione efficace all'interno degli ambienti di lavoro. Gli strumenti della comunicazione ed il lavoro di gruppo. Strategie comunicative e gestione delle situazioni conflittuali. Comunicare correttamente ed in maniera efficace le proprie idee. Lo sviluppo delle potenzialità del team e la motivazione dei collaboratori

Contenuti

Lezioni: 1 modulo da 4 ore

- La comunicazione verbale e non verbale
- Assertività / empatia / comunicazione persuasiva
- Conoscenza di sé e ascolto attivo
- La gestione dei conflitti
- La negoziazione
- La comunicazione ed il lavoro di gruppo
- Team building

Esercitazioni: totale 4 ore in #2 moduli da 2 ore ciascuno

Esempi e simulazione in aula di un case study

M6 – Strumenti finanziari per la ricerca (Durata 8 ore)

Docente Responsabile: Luigi Miracoli

Obiettivi

Il modulo intende offrire gli strumenti di base per la comprensione delle problematiche di finanziamento e di gestione economico-finanziaria dei progetti di ricerca. Verranno illustrati i principali strumenti finanziari regionali, nazionali e comunitari per il finanziamento dei progetti di R&S. Verranno analizzate le problematiche di preparazione di una domanda di finanziamento e del follow-up di progetti co-finanziati.

Contenuti

Lezioni: totale 8 ore in #2 moduli da 4 ore ciascuno

- R&S e risorse finanziarie
- I costi di R&S ed il bilancio di esercizio
- I fattori di costo e la pianificazione finanziaria
- Gli strumenti di finanza agevolata: i fondi strutturali
- Gli strumenti di finanza agevolata: gli incentivi nazionali per la ricerca e l'innovazione
- Gli strumenti di finanza agevolata: il VII Programma Quadro della UE
- La predisposizione di una domanda di agevolazione
- Il follow-up dei progetti
- La rendicontazione economica e tecnica dei progetti di R&S

Esercitazioni 1 modulo da 2 ore

Simulazione in aula di un case study

M7 – Brevetti e proprietà intellettuale (Durata 8 ore)

Docente Responsabile: Luigi Miracoli

Obiettivi

Il modulo intende sensibilizzare gli studenti sull'importanza del concetto di proprietà intellettuale e della sua protezione, nell'ottica dei processi di gestione della conoscenza aziendale. Verranno fornite nozioni di base relative alla legislazione nazionale ed internazionale sulla proprietà intellettuale, sui brevetti industriali, sulle banche dati brevettuali

Contenuti

Lezioni: 1 modulo da 4 ore

- L'economia della conoscenza e la proprietà intellettuale
- I brevetti industriali: definizioni, requisiti e forme di tutela
- Brevetti nazionali ed internazionali
- La normativa sulla proprietà intellettuale
- Le banche dati brevettuali
- Cosa e come brevettare

Esercitazioni 1 modulo da 2 ore

Esempio di un case study di brevettazione industriale

Moduli di omogeneizzazione

O1 – Principi di progettazione e programmazione sistemi software (Durata 18 ore)

Docente Responsabile: Enrico Giunchiglia

Docenti Coinvolti: Enrico Puppo

Obiettivi

Omogeneizzare il livello di conoscenza degli studenti ad un livello standard iniziale relativamente a concetti di informatica di base, linguaggi di programmazione, ingegneria del software e basi di dati.

Contenuti

Lezioni

- Architetture e sistemi di elaborazione
- Reti di calcolatori
- Linguaggi di programmazione
- Ingegneria del software
- Database

O2 – Principi di Telecomunicazioni e Automatica (Durata 18 ore)

Docente Responsabile: Fabio Lavagetto

Docenti Coinvolti: Franco Davoli, Pino Casalino

Obiettivi

Omogeneizzare il livello di conoscenza degli studenti ad un livello standard iniziale relativamente a concetti di elaborazione segnali, reti di telecomunicazione, teoria dei sistemi e controlli automatici.

Contenuti

Lezioni

- Acquisizione, campionamento e quantizzazione di segnali continui
- Principi di elaborazione numerica dei segnali
- Architetture base di sistemi di trasmissione
- Introduzione alle reti di telecomunicazione
- Analisi e sintesi di sistemi lineari tempo-invarianti
- Fondamenti di controlli automatici

Moduli comuni tecnologici

G1 – Nanotecnologie (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Ermanno Di Zitti

Docenti Coinvolti: Ermanno Di Zitti, Michael C. Petty

Obiettivi

Il modulo intende fornire i concetti base e gli elementi caratteristici delle tecnologie su scala nanometrica in modo da formare nell'allievo una sensibilità al loro utilizzo in ambito ICT e alle relative problematiche tecnico-scientifiche. Particolare attenzione è rivolta ai nanometrici, ai nanodispositivi e alle varie applicazioni, nonché agli strumenti di caratterizzazione e di manipolazione che saranno oggetto di specifiche esercitazioni.

Contenuti

Lezioni

- Introduzione alle nanotecnologie e approcci top-down e bottom-up. Concetti e proprietà base dei nanosistemi. Microscopia a sonda di scansione. (E. Di Zitti)
- Tecniche di nanofabbricazione e di caratterizzazione di film organici. Applicazioni a dispositivi e sensori. (M.C. Petty)
- Esempi di nanomateriali per ICT: nanocristalli molecolari e nanotubi di carbonio. Proprietà e applicazioni. (E. Di Zitti)
- Nanoelettronica e nanodispositivi. Esempi di nanoarchitetture computazionali di tipo ibrido e molecolari. (E. Di Zitti)

Esercitazioni

Le esercitazioni riguarderanno il funzionamento e l'utilizzo di un microscopio a forza atomica. Saranno condotte da due dottorandi parallelamente su due strumenti, in modo da poter avere 4-6 studenti per turno. I turni pomeridiani previsti sono due, considerando una durata minima di 2 ore per esercitazione per studente. Il totale delle ore previste è 16.

G2 - Tecniche di fusione dati (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Carlo Regazzoni

Docenti Coinvolti: Hugh Durrant-Whyte (Australian Centre for Field Robotics - The University of Sydney)

Obiettivi

Introdurre concetti base sulla fusione dati multisensoriali. Definizione di principali blocchi di fusione dati su diversi livelli di astrazione. Modelli matematici di tecniche di fusione a livello basso: allineamento spazio temporale, associazione, stima dello stato. Modelli matematici di tecniche di fusione dati a livello di situazioni e di valutazione preventiva del rischio. Esempi applicativi.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Preparazione del materiale per le lezioni con l'ausilio di un collaboratore

- Modelli di Fusione dati distribuita e centralizzata: JDL e sue estensioni.. Livelli: segnali, oggetti, situazioni, impatto, processo. Allineamento, associazione, stima dello stato.
- Tecniche di allineamento. Calibrazione spaziale, temporale e frequenziale in sistemi radio e video. Associazione tra: osservazioni e descrittori (segnali), descrittori e entità (oggetti), entità e entità (situazioni), situazioni e obiettivi (Impatto).
- Tecniche di stima dello stato a livello di segnale e oggetti: richiami al filtro di Kalman, filtri non lineari: (p.e. Mean Shift). Ipotesi multiple: (p.e., Particle Filter).
- Data Fusion Distribuita (DDF): modellizzazione e Teoria della Decisione distribuita. Metodi probabilistici. Decisione parallela informata e non informata. Esempi applicativi.

Esercitazioni (4 ore in blocchi di 2 ore)

Laboratorio videosorveglianza DIBE: stazioni PC, matlab-simulink, librerie C, C++.

Esercitazioni svolte da collaboratore

- Caso di studio: descrizione ed utilizzo sistema fusione dati multilivello da sensori video multicamera/radio off-line e on-line
- Stima dello stato mediante filtri non lineari per applicazioni di inseguimento oggetti da sequenze video.

G3 Reti Wireless (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Raffaele Bolla

Obiettivi

Fornire una conoscenza approfondita sull'attuale versione dello standard WiFi (IEEE 802.11) con particolare riferimento agli aspetti di Sicurezza e Qualità del Servizio; descrivere le prospettive evolutive attuali più importanti di tale standard.

Contenuti

Lezioni

- Introduzione allo standard WiFi (IEEE 802.11), livello fisico (802.11a, 11b, 11g) - 4 ore.
- Livello di linea Qualità (MAC, Sincronizzazione, Controllo di potenza) - 4 ore.
- Sicurezza (WEP e 802.11i) e Qualità del Servizio (802.11e) - 4 ore.
- Evoluzioni dello standard (802.11n, gestione della mobilità IEEE 802.21, MIP) - 4 ore.

Esercitazioni

- Configurazione di Access Point
- Configurazione ad hoc
- Sniffing the rete
- Sperimentazione di trasmissione su WiFi di video ed audio.
- 5. Simulazioni con NS II

G4 - Fonti energetiche primarie: tipologie e disponibilità (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Aristide Massardo

Docenti coinvolti: A.Pini Prato, A.Trucchi

Obiettivi

Il modulo è indirizzato a fornire sia un quadro aggiornato sulle fonti energetiche attualmente a disposizione dell'uomo sia le basi concettuali dei processi che consentono il loro utilizzo. Vengono perciò integrate nel corso, che peraltro mantiene un carattere tipicamente non specialistico, le tecnologie di processo e le strategie di produzione energetica più attuali (ma comunque già ampiamente operative o sul punto di diventarlo), le relative implicazioni economiche, le modalità di un corretto utilizzo e le incombenti problematiche ambientali connesse con lo sfruttamento delle risorse primarie. Il respiro del corso è vasto, abbracciando sia le fonti fossili che rinnovabili. Verranno considerati, se pur in modo sintetico, anche gli sviluppi più recenti in ambito nucleare di fissione, con cenni alla fusione.

Contenuti

Lezioni

- Risorse, produzione e consumi di energia
- Riserve fossili di energia
- Costi attuali e prospettici di estrazione e sfruttamento
- Combustibili fossili
- Energia nucleare da fissione e cenni alla fusione
- Energie di flusso: eolica e idroelettrica
- Tecnologie di utilizzo dell'energia solare
- Altre fonti energetiche rinnovabili
- Accumulo dell'energia
- Impatto ambientale dei sistemi energetici
- Uso razionale dell'energia e risparmio energetico

Esercitazioni

G5 - Tecniche di Decisione e Planning (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Angelo Alessandri

Docenti Coinvolti: Mauro Gaggero

Obiettivi

- Saranno fornite informazioni di base sulle metodologie utili per modellare e risolvere problemi di decisione e pianificazione.
- Facendo riferimento a casi concreti, saranno particolarmente evidenziati i legami tra la scelta di un modello del problema e le metodologie che lo risolvono.
- Particolare attenzione sarà dedicata agli aspetti computazionali in modo da scegliere il miglior abbinamento tra algoritmo risolutivo e supporto informatico hardware e/o software.

Contenuti

Lezioni

- Modellistica e formulazione di problemi di decisione: modelli dinamici a tempo continuo e a tempo discreto, problemi di ottimizzazione, problemi numerici e funzionali (4 ore).
- Elementi di programmazione matematica: programmazione matematica lineare e non lineare, ottimizzazione combinatoria, programmazione intera e mista (4 ore).
- Reti neurali: approssimazione di problemi di ottimizzazione, regressione, addestramento di reti neurali (4 ore).
- Pianificazione statica e dinamica: problemi statici, interazione tra soluzione del problema e dinamica del problema, programmazione dinamica, controllo predittivo (4 ore).

Esercitazioni

L'attività di supporto al corso consisterà in una serie di esercitazioni pratiche al calcolatore con uso di strumenti software per il calcolo numerico. Saranno utilizzati, in particolare, Matlab e Simulink. Gli argomenti affrontati sono elencati nel seguito.

- Introduzione e comandi fondamentali di Matlab e Simulink (2 ore).
- Optimization Toolbox di Matlab (2 ore).
- Neural Networks Toolbox di Matlab (2 ore).
- Esempio di applicazione alla logistica: modellistica di un terminale portuale (2 ore).
- Esempio di applicazione ai trasporti: modellistica di una rete autostradale (2 ore).

G6 - Tecniche Diagnostiche (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Armando Tacchella

Docenti Coinvolti: Luca Pulina

Obiettivi

Il corso introduce gli studenti alle metodologie tramite cui un calcolatore riesce ad elaborare in modo (semi)autonomo modelli di sistemi complessi avendo a disposizione solo esempi di funzionamento al fine di diagnosticare le cause dei malfunzionamenti osservati. Lo scopo è quello di fornire una conoscenza applicativa e immediatamente fruibile delle principali metodologie utilizzate in campo scientifico, corredate di alcuni esempi aventi carattere applicativo.

Contenuti

Lezioni

- **Introduzione** Tipologie di apprendimento computazionale supervisionato e non - Concetti, esempi, attributi - Classificazione binaria, enumerazione dello spazio dei concetti, bias induttivo, classificazione multipla, regressione.
- **Tecniche di apprendimento supervisionato** Teoria di decisione Bayesiana -Rappresentazione dei concetti - Valutazione di uno stimatore - Classificazione e regressione parametriche - Selezione del modello - Dati multivariati.

- **Valutazione dei risultati** Training, testing e validazione. Test statistici per il confronto tra due o più classificatori. Aspetti relativi al costo delle decisioni.
- **Tecniche avanzate di apprendimento supervisionato** Classificazione. Alberi di decisione univariati per classificazione e regressione. Regole di decisione. Modelli lineari estesi per la classificazione.

Esercitazioni

- **Introduzione** Software utilizzati nelle esercitazioni: R e YALE
- **Tecniche di apprendimento supervisionato** (1) Classificazione supervisionata di anomalie
- **Tecniche di apprendimento supervisionato** (2) Regressione ai fini della diagnostica predittiva
- **Valutazione dei risultati** Utilizzo di tecniche di valutazione
- **Tecniche avanzate di apprendimento supervisionato** Modelli non parametrici per la diagnosi di guasti in sistemi complessi

G7 - Introduzione alla Crittografia (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Rodolfo Zunino

Obiettivi

Il corso fornisce competenze teoriche ed esperienze pratiche introduttive alla sicurezza informatica attraverso i modelli di algoritmi e protocolli crittografici, al fine di sviluppare una consapevolezza tecnica sui moderni strumenti professionali e scientifici per la protezione delle informazioni e delle comunicazioni.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Preparazione del materiale per le lezioni con l'ausilio di un collaboratore

- Crittologia. Terminologia, Algoritmi, Protocolli, La struttura stratificata del rischio Crittografia classica: Schemi, Attacchi, Difese
- Crittografia One-time pad & Shannon. Crittografia moderna simmetrica: Feistel, AES, Blowfish, IDEA (cenni). Teoria dei numeri: Euclide, Fermat, Eulero, Gauss
- Crittografia a chiave pubblica Teoria dei numeri primi. Diffie-Hellman, RSA.
- Protocolli Hash functions. Concetti base. Scambio chiavi, Firma Digitale, Autenticazione

Esercitazioni (10 ore in blocchi di 2 ore)

Laboratorio di riferimento Laboratorio Sistemi Elettronici Avanzati (SEA-Lab) del DIBE

Illustrazione delle metodologie attraverso di sviluppo di codice C++ sperimentale

Esercitazioni svolte da collaboratore :

- Cifrario Vigenere
- Indice coincidenza
- Enigma e crittanalisi
- Numeri casuali. Test Rabin-Miller
- Impianto sistema RSA

G8 - Simulazione di sistemi a tempo continuo (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Mauro Parodi

Docenti coinvolti: Marco Storace Federico Bizzarri, Daniele Stellardo

Obiettivi

Il modulo mira a fornire conoscenze nell'ambito della modellistica e dell'analisi di sistemi, della regolarizzazione e del trattamento numerico dei dati, dei metodi per la soluzione approssimata di equazioni differenziali e alle differenze. Gli argomenti trattati sono applicati a vari esempi e vengono proposti affiancandoli ad attività di laboratorio, svolta utilizzando l'ambiente di programmazione MATLAB.

Contenuti

Lezioni

- strumenti matematici per il trattamento dei dati sperimentali (SVD e spazi associati); regressione e classificazione; applicazioni alla modellistica dei sistemi fisici;
- metodi di interpolazione e approssimazione; metodi di integrazione numerica, soluzione numerica di sistemi ODE;

<p>PDE: problemi al contorno, problemi ai valori iniziali; metodi di soluzione approssimata (residui pesati, variazionali);</p> <ul style="list-style-type: none"> • metodi analitici e geometrici per l'analisi di sistemi dinamici non lineari; esempi di analisi; • biforcazioni, catastrofi, dinamiche complesse; metodi numerici per l'analisi e la simulazione di sistemi dinamici; applicazioni;
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Es. 1: impiego della SVD di una matrice per la regolarizzazione di dati soggetti a rumore; applicazione dei metodi LS e TLS • Es. 2: simulazione di sistemi dinamici

G9 - Ingegneria del software avanzata (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Egidio Astesiano

Docenti Coinvolti: Enrico Giunchiglia, Gianna Reggio, Filippo Ricca

Obiettivi

Il corso si propone di illustrare alcune recenti tecnologie su tre aspetti chiave del processo di sviluppo software: gli approcci moderni al processo stesso nel suo complesso; il trattamento della parte alte del processo e cioè la cattura e specifica dei requisiti e infine, dopo una presentazione delle attività chiave del processo di testing, un cenno specialistico alle tecniche di model checking.

* Il trattamento degli argomenti terrà conto del livello di preparazione dei corsisti.

Contenuti

<i>Lezioni</i>
<p>Approcci plan-driven, agili e bilanciati nello sviluppo software(6 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione ai diversi approcci • Esempi notevoli di metodi plan-driven e agili • Confronto-valutazione • Approccio orientato alla scelta in base al rischio <p>Cattura e specifica dei requisiti(6 ore):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalità sul processo • Tecniche light a Use Case • Tecniche UML-based <p>Testing(4 ore):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione ai metodi per validazione e verifica. • Testing: Test di unità, di sistema, di regressione, alpha/beta testing. • Model Checking: modellazione del sistema come automa, model checking simbolico, linear temporal logic
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Es.I (2 ore): Metodi di sviluppo software - Analisi di casi di studio • Es.II (2 ore): Analisi dei requisiti- Applicazione di tecniche light e UML-based

G10 - Basi di Dati e Sistemi Informativi (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Barbara Catania

Docenti Coinvolti: Giovanna Guerrini, Anna Maddalena, Francesco Bellotti, Roberto Lauletta, Enrico Giunchiglia

Obiettivi

Il modulo introduce i sistemi di gestione dati, con particolare riferimento ai sistemi relazionali, chiarendone il ruolo nel contesto di un sistema informativo. Presenta inoltre il linguaggio standard SQL:2003. Affronta quindi il problema della progettazione di basi di dati relazionali e illustra alcuni aspetti relativi alla rappresentazione dati in XML.

Il modulo prevede anche esercitazioni pratiche, alcune delle quali svolte in laboratorio utilizzando un sistema di gestione dati relazionale.

Contenuti

Lezioni

- **Introduzione** - Il Sistema Informativo ed il ruolo dei sistemi di gestione dati (DBMS). Architetture, obiettivi e servizi offerti da un DBMS. Il modello dei dati. I linguaggi forniti da un DBMS. I vincoli di integrità dei dati. Il modello relazionale. Le principali operazioni relazionali.
- **SQL:2003** - Comandi per la definizione dei dati. Comandi per le interrogazioni: di base, aggregate. Varianti nei DBMS commerciali.
- **SQL:2003** - Sotto-interrogazioni. Comandi per la manipolazione dei dati: inserimenti, cancellazioni, aggiornamenti. Le viste. Stored procedures e functions. Varianti nei DBMS commerciali.
- **Progettazione** - I modelli concettuali: il modello Entità-Relazione (ER). Progettazione di uno schema relazionale a partire da uno schema ER. Cenni alla rappresentazione dei dati in XML.

Esercitazioni

- Esercizi di comprensione di schemi relazionali
- Esercizi su DBMS relazionale (es. PostgreSQL): definizione dei dati, interrogazioni di base, aggregate
- Esercizi su DBMS relazionale (es. PostgreSQL): sotto-interrogazioni, manipolazione dei dati, viste, stored procedures e functions
- Progettazione di semplici schemi relazionali
- Progettazione di schemi relazionali di media difficoltà. Esempi di rappresentazione dati in XML

G11 - Teoria dell'informazione e codici (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Carlo Braccini

Docenti coinvolti: Giuseppe Caire (USC University of South California)

Obiettivi

Fornire un inquadramento teorico e strumenti operativi per la rappresentazione e la trasmissione efficace dell'informazione mediante:

- presentazione dei concetti base di informazione e sua misura, sorgenti discrete di informazione, canali discreti di trasmissione dell'informazione;
- illustrazione e discussione dei risultati fondamentali su codifica di sorgente e codifica di canale (i due teoremi di Shannon);
- descrizione di tecniche per la codifica ottima di sorgente (algoritmo di Huffman) e per la codifica di canale (codici a controllo di parità e codici ciclici).

Contenuti

Lezioni

- Sorgenti e misura dell'informazione: assiomi, entropia, entropia congiunta e condizionale, informazione mutua.
- Codifica di sorgenti discrete senza memoria: codici univocamente decifrabili e istantanei, primo teorema di Shannon, ottimalità, tecnica di Huffman.
- Canali discreti senza memoria, capacità, codifica di canale e secondo teorema di Shannon.
- Tecniche di controllo degli errori e decodifica ottima. Codici a controllo di parità, codici ciclici. Cenni ai codici convoluzionali e alle tecniche ARQ.
- Codifica congiunta sorgente canale
- Protezione Sbilanciata Unequal Error Protection
- Schemi applicativi per applicazioni Wireless

Esercitazioni

G12 - Elaborazione di Segnali Multidimensionali (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Silvana Dellepiane

Obiettivi

Il corso fornisce competenze teoriche ed esperienze pratiche introduttive alla elaborazione dei segnali e delle immagini digitali, attraverso la descrizione delle tecniche di base e i modelli degli algoritmi.

Contenuti

<i>Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)</i>
Multimedialità (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• Il segnale multimediale• Computer Vision vs. Computer Graphics• Trattamento ed elaborazione dei segnali• Immagini digitali (Istogramma e Spazio colore)• Dispositivi e periferiche multimediali
Elaborazione di immagini (I) (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• Filtri lineari e non lineari• Estrazione dei contorni
Elaborazione di immagini (II) (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• Analisi di tessitura• Morfologia matematica
Codifica di segnali e immagini (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• Informazione ed Entropia• Trasformata wavelet• Compressione di immagini
<i>Esercitazioni(4 ore in blocchi di 2 ore)</i>
Laboratorio Esercitazioni svolte da collaboratore <ul style="list-style-type: none">• <i>Elaborazione di immagini (spazio colore, istogramma, filtri, edge-detection, texture)</i>

G13 – Tecniche di apprendimento automatico (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Alessandro Verri

Docenti coinvolti: Francesca Odone; Marcello Sanguineti; Silvano Cincotti

Obiettivi

Fornire un'introduzione ai concetti fondamentali ed ai principali algoritmi della teoria dell'apprendimento statistico.

Contenuti

<i>Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)</i>
Concetti introduttivi (2 ore) Apprendimento e regolarizzazione: (circa 6 ore) <ul style="list-style-type: none">• reproducing kernel hilbert spaces• minimi quadrati regolarizzati e ottimizzazione funzionale• SVM
Riduzione di dimensionalita' e feature selection (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• intro: discriminanti di Fischer e PCA• feature selection con metodi di regolarizzazione
Algoritmi di intelligenza artificiale in contesto multi-agente: <ul style="list-style-type: none">• interazione strategica in contesto di razionalità \square limitata degli agenti• meccanismi di explore and exploit• condizioni minimali di informazioni per l'apprendimento corretto della situazione strategica.
<i>Esercitazioni Esercitazioni(10 ore in blocchi di 2 ore)</i>
Laboratori (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• n° 2 esercitazioni guidate in matlab

G14 - Programmazione Distribuita (Durata 20 ore)

Docente Responsabile: Mauro Migliardi

Docenti Coinvolti: Roberto Podesta'

Obiettivi

- Acquisire dimestichezza con le problematiche fondamentali relative alla programmazione concorrente e distribuita.
- Acquisire conoscenze relative alla programmazione ad oggetti distribuiti.
- Acquisire padronanza degli strumenti atti a risolvere tali problematiche forniti dalla piattaforma Java 2 Standard Edition (J2SE) 5.0.

Contenuti

Lezioni

- Cenni a meccanismi classici di sincronizzazione: monitor, semafori, messaggi e mailboxes. Programmazione concorrente basata su Threads e sincronizzazione in J2SE 5.0.
- Programmazione distribuita: paradigma client-server e peer-to-peer, Supporto alla programmazione di rete in J2SE 5.0.
- Remote Procedure Call (RPC): paradigma classico e paradigma orientato agli oggetti. Problemi di marshalling e serializzazione dei dati sia primitivi che strutturati a oggetti. Concetto di proxy/stub e skeleton, loro uso e generazione.
- Proprieta' riflessive e loro uso per l'invocazione dinamica in assenza di stub e skeleton. Esempi di RPC orientato agli oggetti: RMI e CORBA in J2SE 5.0.

Esercitazioni

- Oggetti Java come monitor: implementazione di semafori, monitor, code sincronizzate.
- Strumenti e strutture per la programmazione concorrente e distribuita: barrier sync, farmer/worker generalizzato
- Programmazione in rete: socket, stream, datagram, serializzazione dei dati e scambio di messaggi
- Remote Procedure Call: paradigma classico, marshalling/unmarshalling, passaggio dei parametri, semantica della chiamata
- Remote Procedure Call orientato agli oggetti: cenni a CORBA, esempi di uso di Java RMI. Problemi di sincronizzazione distribuita e possibili soluzioni

Moduli Specialistici

S1 – Sistemi cognitivi per la sicurezza fisica (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Carlo Regazzoni

Obiettivi

Introdurre e inquadrare i sistemi di di sicurezza fisica multisensoriale nel contesto scientifico, tecnologico e di mercato. Sistemi di nuova generazione di tipo bio-inspired e cognitivo: modelli basati sui cicli cognitivi con capacità di apprendimento. Architetture e tecniche per la rappresentazione e la rilevazione di situazioni anomale: memorie autobiografiche, algoritmi genetici. Esempi.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Preparazione del materiale per le lezioni con l'ausilio di un collaboratore

- Architetture orientate ai servizi di sicurezza fisica: sensori ed attuatori intelligenti, nodi cognitivi centri di controllo. Servizi di gestione di interazioni anomale in ambienti intelligenti interattivi/mobili.
- Il ciclo cognitivo: percezione, analisi, decisione, azione, apprendimento. Modelli cognitivi bio-inspired e loro utilizzo nella sicurezza fisica. Il modello di Damasio: core-self, protoself, memoria autobiografica e Se' autobiografico.

- Metodologie e tecniche per la rappresentazione della conoscenza relativa alle interazioni comportamentali. Sistemi di tipo “embodied”: memoria, innovazione e predizione.
- Rilevamento e gestione dinamica di situazioni anomale. Apprendimento adattivo e personalizzato (profili utente) di situazioni di normalità in ambienti controllati.

Esercitazioni (10 ore in blocchi di 2 ore)

Laboratorio videosorveglianza DIBE: stazioni PC, matlab-simulink, librerie C, C++.

Esercitazioni svolte da collaboratore

- Caso di studio: Analisi di interazioni con sistemi cognitivi basati su sensori video multicamera: sorveglianza di edifici.
- Interazione multimodale con attori di scena per applicazioni di sorveglianza cognitiva.
- Descrizione della mappa dell’ambiente intelligente e delle modalità attuative.
- Apprendimento dei profili di interazione tra utente ed infrastruttura.
- Integrazione dei moduli componenti

S2 – Sicurezza delle reti (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Alessandro Armando

Obiettivi

Introdurre le problematiche relative allo scambio sicuro dell’informazione nelle reti di telecomunicazione e fornire gli strumenti teorici e metodologici per la valutazione dei rischi e la messa in sicurezza delle infrastrutture di rete e delle applicazioni distribuite.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

- Protocolli di Sicurezza: definizione e ruolo delle *nonces*, *timestamps*, funzioni di *hash*, e primitive crittografiche nei protocolli di sicurezza. Proprietà di autenticazione: *aliveness*, *agreement* e *recentness*. Esempi: *Kerberos*, *IPSec*, *WEP*.
- Public Key Infrastructure (PKI): certificati digitali, PKI *trust models*, gestione dei certificate Posta Elettronica Sicura: *Pretty Good Privacy (PGP)*, *S/MIME*.
- Web Security: autenticazione in HTTP, *Cookies* e *Privacy*, *Cross Site Scripting*, *Code Injection*, introduzione a SSL/TLS
- Rilevazione delle intrusioni: analisi del sistema (*footprinting*, scansione, enumerazione); tipi di attacchi (*denial of service*, *buffer overflow*); tecniche di protezione (*firewalls*)

Esercitazioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Laboratorio AI-Lab DIST: PC con distribuzione di linux e software da utilizzare nelle esercitazioni (nmap, traceroute, snort, GnuPGP, OpenSSL, OpenCA).

Esercitazioni svolte da collaboratore:

- Esercitazione con OpenCA e OpenSSL su certificati digitali e PKI
- Esercitazione con GnuPG utilizzo di posta elettronica sicura
- Esercitazione con iptables e snort su rilevazione delle intrusioni e firewalls

S3 - Reti di sensori (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Maurizio Valle

Docenti coinvolti: Sandro Zappatore

Obiettivi

Il corso ha come obiettivo l’introduzione alle reti di sensori con un approccio didattico di tipo verticale: partendo dal singolo trasduttore fino al sistema multisensoriale. Si discuteranno alcuni schemi trasmissivi, la codifica di sorgente/canale e le strategie di accesso al canale comune. Verranno analizzati gli aspetti chiave tecnologici, architetture, applicativi e di sistema. Infine, saranno approfondite le reti di sensori radio, in particolare quelle basate sullo standard IEEE 802.15.4.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

- Dispositivi sensoriali, tecnologia del silicio e sensori allo stato solido. Sistemi di acquisizione dati: caratteristiche e architetture. Convertitori A/D.
- Sistemi *embedded*: sensorialità ed elaborazione a bordo. Il paradigma dell'elettronica pervasiva e distribuita. *Smart sensor*. Sistemi multisensoriali.
- Schemi di modulazione per *sensor network* (OOK, FSK, DSSS, ...). Codifica di sorgente e di canale. Reti di sensori: strategie di accesso al canale comune, protocolli di reti e di trasporto. Reti di sensori radio e *ad hoc wireless sensor networks*.
- Standard IEEE 802.15.4 e "Zig Bee". Piattaforme hardware (Mica, etc). Piattaforme software: il sistema operativo Tiny OS e il linguaggio di programmazione NesC. Simulatori di rete (NS2, Prowler, ecc) e di nodo (Avrora, Tossim, ecc.). Esempi.

Esercitazioni Esercitazioni(10 ore in blocchi di 2 ore)

- La piattaforma MICAz. Il linguaggio NesC e il simulatore Avrora.
- Simulazione di una rete di sensori MICAz. Analisi del tempo di vita.
- Analisi e misure su canali radio di trasmissione radio: definizione delle zone di connettività.
- Realizzazione di una rete di sensori di tipo "multi-Hop".
- Realizzazione di una rete di sensori per la sorveglianza "acustica" di ambienti chiusi.

S4 – Teoria e tecniche di riconoscimento del contesto (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Alessandro Mecocci

Obiettivi

Introduzione ai metodi, ai modelli ed alle tecniche di uso del contesto in ambito sicurezza, con riferimento ai meccanismi che abilitano e supportano applicazioni context-aware adattative. Metodi e metafore per la rappresentazione di dati di contesto e la rilevazione di situazioni anomale. Sistemi ed architetture di nuova generazione: multimodalità, multisensorialità, autoapprendimento del contesto, localizzazione, identificazione.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Metodologie e tecniche per la rappresentazione e l'analisi di dati di contesto (8 ore)

- Tecniche di acquisizione e rappresentazione dati contestuali: cenni a sensori fisici e virtuali.
- Classificazione delle informazioni di sicurezza: presenza, localizzazione, comportamento.
- Tecniche per la rappresentazione di dati contestuali (p.e. XML, RDL)
- Variabilità ambientale: complessità scena, prospettiva, illuminazione, livello di interazione tra elementi scena.

Classificazione di contesto alla sicurezza fisica (8 ore)

- Utilizzo di tecniche di classificazione statistica e probabilistica nell'analisi di contesto
- Metodi per la modellizzazione, l'apprendimento e la rivelazione di situazioni di normalità ed anomalie.
- Metodi di riconoscimento robusti alla variabilità ambientale.

Esercitazioni(10 ore in blocchi di 2 ore)

Laboratorio: stazioni PC, matlab-simulink, librerie C, C++. Progettazione di moduli di estrazione di dati contestuali per la sicurezza in ambienti intelligenti: dalla acquisizione di dati sensoriali da sensori eterogenei alla loro rappresentazione in architetture distribuite

S5 - Modellistica e simulazione di sistemi a eventi discreti (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Riccardo Minciardi

Docenti coinvolti: Simona Sacone, Davide Giglio

Obiettivi

Obiettivo del modulo è quello di fornire gli strumenti essenziali per la modellistica e l'analisi dei sistemi ad eventi discreti. Gli strumenti di analisi includono la simulazione ad eventi discreti e l'impiego di modelli stocastici analiticamente trattabili (catene di Markov e reti di code). Nell'ambito del modulo, gli allievi acquisiranno le capacità necessarie per la costruzione dei modelli e per la scelta dei metodi di analisi più appropriati, in relazione a diversi contesti applicativi.

Contenuti

Lezioni

- Sistemi dinamici ad eventi discreti. Caratteristiche fondamentali. Esempi applicativi relativi ai sistemi produttivi e ai sistemi logistici e di trasporto. Variabili di stato, eventi, indici di prestazione. Costruzione dei modelli di simulazione.
- Aspetti stocastici della simulazione ad eventi discreti. Generazione di variabili aleatorie. Analisi dei risultati.
- Processi di Poisson e distribuzione esponenziale. Catene di Markov a tempo discreto e a tempo continuo. Metodi di analisi in condizioni di equilibrio stocastico.
- Modelli markoviani a coda singola e reti di code markoviane aperte e chiuse. Strumenti di analisi. Applicazioni al progetto e all'analisi di sistemi produttivi.

Esercitazioni

Massimo 400 caratteri inclusi gli spazi e suddivisi in 5 blocchi di 2 ore ciascuno

- L'ambiente di simulazione EXTEND.
- Costruzione di modelli di simulazione in ambiente EXTEND.
- Simulazione di semplici sistemi markoviani e confronto con i risultati ottenibili per via analitica.
- Simulazione di un sistema produttivo/logistico.
- Analisi statistica dei risultati di un esperimento simulativo. Prove ripetute, stima di parametri e valutazione dell'intervallo di confidenza.

S6 - Grid Computing & Semantic Web (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Giancarlo Parodi

Docenti Coinvolti: Vittoria Gianuzzi, Andrea Clematis, Anna Marina Scapolla

Obiettivi

- Fornire un'introduzione alle architetture Grid come strumento per la condivisione di risorse (calcolo, dati, strumenti, librerie, conoscenze,...) tra organizzazioni diverse interessate allo studio ed alla soluzione di uno stesso problema. In particolare saranno studiate le Grid orientate ai servizi.
- Far comprendere l'importanza e le ricadute che la rappresentazione della conoscenza e le tecniche di ragionamento automatico avranno nelle applicazioni web.
- Illustrare una panoramica dello stato dell'arte, evidenziando i problemi più rilevanti ed analizzando alcune tematiche specifiche.

Contenuti

Lezioni

- Introduzione ai sistemi Grid - aspetti generali riguardanti il middleware e l'infrastruttura di una Grid. Identificazione dell'architettura a livelli e panoramica sui principali middleware disponibili
- strutturazione dei servizi di Grid secondo il modello Open Grid Service Architecture (OGSA).
- Introduzione alla Rappresentazione della Conoscenza (con riferimento alle Knowledge Base ed al Semantic Web), introduzione alle logiche descrittive ed ai linguaggi formali quali strumenti di rappresentazione di un dominio di conoscenza (Ontologie e Metadati)
- Linguaggi standard esistenti per realizzare il Semantic Web: XML, RDF, OWL. Problematiche e livelli di espressività di tali linguaggi. Alcuni scenari applicativi.

Esercitazioni

- Information System, Resource Broker, e Replica Catalog.
- La sottomissione di job e la gestione delle risorse
- Creazione di un'ontologia con Protégé, relativa ad un dominio non specialistico opportunamente individuato.
- Utilizzo dei tool di Protégé OWL Plugin.
- Utilizzo dei metadati Dublin Core sull'ontologia precedentemente creata.

S7 - Service Oriented Architectures (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Marina Ribaudo

Obiettivi

Obiettivo di questo modulo è l'introduzione delle Architetture Orientate ai Servizi (SOA), intese come architetture software che supportano l'uso di applicazioni distribuite (servizi) come componenti di un processo di business. Non essendo legata ad una specifica tecnologia, una SOA può essere realizzata usando una vasta gamma di tecnologie. In

questo modulo verranno introdotti gli standard che stanno alla base dei Web Services, una delle tecnologie che rendono possibile l'interoperabilità tra applicazioni distribuite che girano su architetture eterogenee.

Prerequisiti: paradigma di interazione Client/Server, protocolli del livello Applicativo (SMTP, HTTP), XML, XML Schema, XML Namespace.

Contenuti

Lezioni

Prima parte(4 ore)

- Introduzione alle Architetture Orientate ai Servizi (SOA).
- Lo stack dei Web Services per l'implementazione di SOA.

Seconda parte(4 ore)

- Marshalling e unmarshalling dei dati.
- Livello Messaging per il formato dei messaggi.
- Gli standard XML-RPC e SOAP.

Terza parte Esempi. (4 ore)

- Livello Description per la definizione formale dei Web Services (contratti).
- Lo standard WSDL.
- Livello Discovery per la pubblicazione e la ricerca dei Web Service.
- Lo standard UDDI ..

Quarta parte Esempi (4 ore)

- Orchestrazione e coreografia per i Web Services. Lo standard BPEL4WS
- Affidabilità dei messaggi in ambito distribuito. Lo standard WS-Reliable messaging.
- Costruzione di Web Services con la tecnologia REST (Representational State Transfer).

Esercitazioni

- Le API di Google. Interrogazione del database di Google mediante client SOAP (2 ore).
- Costruzione di uno o più server SOAP, su un dominio da definire sulla base degli interessi dei partecipanti (2 ore).
- Costruzione di uno o più server SOAP, su un dominio da definire sulla base degli interessi dei partecipanti (2 ore)
- Descrizione WSDL dei server SOAP realizzati nelle esercitazioni precedenti (2 ore).
- Costruzione di client SOAP usando i file WSDL dell'esercitazione 4 (2 ore).

S8 - Sistemi di localizzazione/auto localizzazione (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Fabio Lavagetto

Docenti coinvolti: Giorgio Metta, Livio Denegri

Obiettivi

Inquadramento dei principali aspetti teorici, tecnologici e applicativi per la localizzazione di persone ed oggetti fissi/mobili in ambito indoor /outdoor. Stato dell'arte delle tecnologie e dei prodotti disponibili sul mercato con specifico riferimento a requisiti e prestazioni. Valutazione di soluzioni basate sullo sfruttamento di più modalità integrate (video, audio e radio).

Esperienza in laboratorio di strumenti e sistemi per la localizzazione e il tracking di terminali mobili.

Contenuti

Lezioni

- 1-4 Sistemi a singola e multi telecamera. Sistemi a ultrasuoni basate sul calcolo del tempo di volo.
- 5-8 Sistemi radio basati su misure di connettività, forza di campo e tempo di volo.
- 9-12 Sistemi di localizzazione globali (GPS, Glonass, Galileo)
- 13-16 Metodologie e tecnologie multimodali

Esercitazioni

- Utilizzo di apparecchiature di laboratorio per la misura di campi elettromagnetici e segnali acustici
- Localizzazione indoor mediante approccio radio-acustico con sistema Cricket
- Localizzazione indoor mediante approccio radio-acustico con tecnologia RF-PIC
- Localizzazione outdoor mediante sistemi video multi-telecamera
- Localizzazione outdoor mediante ricevitori GPS

S9 - Rappresentazione e visualizzazione di forme 3D (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Enrico Puppo

Docenti Coinvolti: Aldo Grattarola

Obiettivi

Fornire una conoscenza di base delle tecniche di computer graphics e delle funzionalità della libreria grafica OpenGL. Fornire un'introduzione alla modellazione di oggetti 3D e di volumi di dati e alle tecniche per la visualizzazione interattiva di tali oggetti e dati.

Contenuti

Lezioni

- Esempi di algoritmi per il tracciamento di primitive grafiche 2D. Trasformazioni geometriche e proiezioni.
- Tecniche di illuminazione e eliminazione delle superfici nascoste. Introduzione a OpenGL.
- Tecniche per la modellazione di oggetti 3D e dati volumetrici tramite complessi di celle poligonali/poliedrali.
- Tecniche per la visualizzazione volumetrica.

Esercitazioni

- Visualizzazione di semplici oggetti geometrici e loro trasformazione.
- Illuminazione di oggetti ed interazione uomo-macchina
- Visualizzazione di oggetti rappresentati tramite *mesh*.
- Navigazione in contesto 3D
- Uso di uno strumento per la visualizzazione volumetrica

S10 – Sistemi intelligenti biometrici (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Francesca Odone

Docenti Coinvolti: Alessandro Verri; Augusto Destrero

Obiettivi

Il corso prevede un'introduzione alla biometria e un approfondimento degli aspetti legati alla biometria del volto

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Il corso prevede un'introduzione alla biometria e un approfondimento degli aspetti legati alla biometria del volto

Concetti introduttivi : (2 ore)

- la biometria: definizioni di base e modalita' di analisi

Biometria del volto: (2 ore)

- introduzione, dataset, tecniche di valutazione, contesti di applicazione

Face detection (4 ore)

- Rilevamento di volti in immagini e sequenze di immagini
- L'importanza del preprocessing
- Feature contro template
- Face detection real time basata su selezione di (poche) feature

Riconoscimento di volti (6 ore)

- Il riconoscimento nella visione e percezione biologica
- Metodi di rappresentazione dei volti: stato dell'arte
- Eigenfaces e Fischerfaces
- Riconoscimento view-based con SVM

Cenni di (2 ore)

- componente temporale/dinamica nel riconoscimento di volti
- riconoscimento di volti 3D

Esercitazioni(10 ore in blocchi di 2 ore)

Laboratorio (4 ore)

- progetto in Matlab che percorre le problematiche
- preprocessing+detection+recognition su un piccolo dataset benchmark

S11 – Computer security (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Giovanni Chiola

Obiettivi

Il modulo introduce le problematiche relative alla segretezza, integrità e disponibilità di sistemi di calcolo e dei dati e programmi allocati su questi. Fornisce gli strumenti teorici e metodologici per la valutazione dei rischi e le nozioni elementari per la messa in sicurezza di tali sistemi.

Keywords: autenticazione, autorizzazione, minimo privilegio, integrità, segretezza, disponibilità.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Introduzione (2h)

- Ruolo dell'utente
- Principi di Denning
- Correttezza e robustezza del software
- Sicurezza a livello di sistema operativo

Autenticazione degli utenti (3h)

- Login e password Esercitazione: password cracking (2h)
- Vulnerabilità
- Misure di sicurezza

Riservatezza delle informazioni (2h)

- Memoria sicura
- Vulnerabilità del caching
- Cancellazione sicura

Controllo degli accessi (4h)

- Modello Mandatorio
- Modello Discrezionale
- Modello basato su ruoli

Permessi di accesso ai file Esercitazione: permessi file system (3h)

- Minimo privilegio e cambio di contesto

Confinamento e Buffer Overflow (3h)

Chroot e macchine virtuali Esercitazione: Macchine Virtuali (4h)

Buffer Overflow Esercitazione: Buffer Overflow (3h)

Rilevazione di intrusioni (2h)

- Logging

Controlli di integrità Esercitazione: Host based IDS (4h)

- Strategie di risposta

Esercitazioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

Risorse umane e di laboratorio

- 16 ore uomo: 1 assistente per le esercitazioni pratiche al computer
- 10 ore uomo: per la preparazione delle lezioni e del materiale didattico

Risorse hardware da acquisire

- 4 PC con sistema operativo Linux
- Laboratorio di riferimento
- Laboratorio di Sistemi Paralleli e Distribuiti del DISI

S12 - Interfacce Multimodali (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Alessandro Mecocci

Docenti Coinvolti: Gualtiero Volpe

Obiettivi

Introdurre gli argomenti fondamentali nel settore delle interfacce multimodali con particolare riferimento alle tecniche basate sulla visione. Tecniche di gestione delle interazioni multiple parallele, gestione delle interazioni sociali in ambienti estesi, riconoscimento di gesti ed espressioni, riconoscimento di posture ed andature.

Contenuti

Lezioni (10 ore)

Metodi di analisi e sintesi facciale (3 ore):

- Modelli deformabili
- Active Shape Models (ASM)
- Active Appearance Models (AAM)
- Classificazione delle espressioni
- Riconoscimento di unità di azione per l'analisi delle espressioni
- Comprensione delle pose facciali

Tecniche di segmentazione ed inseguimento di mani e corpi articolati (4 ore):

- Segmentazione della pelle e compensazione delle variazioni dell'illuminazione
- Metodi adattativi, HMM, Kalman Filters
- Riconoscimento dinamico di gesti, di segni grafici, di scrittura
- Segmentazione e riconoscimento di attività

Tecniche di gestione delle interazioni sociali (3 ore):

- Tecniche di gestione di interazioni multiutente contemporanee ed indipendenti
- Tecniche di allocazione e deallocazione di risorse multimodali in ambienti estesi

S13 - Sistemi di guida/navigazione/controllo (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Renato Zaccaria

Docenti Coinvolti: Fulvio Mastrogiovanni, Antonio Sgorbissa, Giuseppe Casalino, Alessio Turetta

Obiettivi

Fornire allo studente il quadro delle metodologie e delle tecniche utilizzabili per la guida autonoma di robot mobili terrestri; estendere le conoscenze ai robot autonomi negli altri ambienti operativi (aerei, marini di superficie o di profondità). Verranno trattati i due problemi accoppiati della localizzazione (determinazione della posizione) e della generazione e coordinazione del movimento nel caso multi-robot. I prerequisiti sono la conoscenza dei modelli matematici della meccanica dei robot, e delle usuali tecniche di controllo degli attuatori. Saranno considerati i vari aspetti del problema: i) modelli matematici, ii) algoritmi di generazione del movimento, iii) modelli dei sensori, iv) algoritmi di stima della posizione, v) architetture informatiche. Verranno effettuate esercitazioni sugli argomenti chiave.

Contenuti

Lezioni

Massimo 800 caratteri inclusi gli spazi e suddivisi in 4 blocchi di 4 ore ciascuno

Navigazione (4 ore)

- Modelli cinematici dei veicoli
- Modelli matematici per manovre
- Ragionamento spaziale e Pianificazione della traiettoria
- Odometria
- Controllo della traiettoria
- Aggiramento di ostacoli

Localizzazione (4 ore)

- Filtraggio bayesiano
- Metodi ottimi per la stima dello stato (Filtro di Kalman Lineare)
- Metodi subottimi per la stima dello stato (Filtro di Kalman Esteso)
- Integrazione di sensori eterogenei: GPS, laser rangefinder, video camere (stereo)
- Case studies: localizzazione in ambienti indoor e outdoor, rover spaziali
- Metodi approssimati: Particle Filters
- SLAM: Simultaneous Localization and Mapping (con Filtro di Kalman)
- Esercitazioni: esperimenti in Matlab di localizzazione e SLAM)

Sistemi Multirobot

- Coordinazione, Mission specification, Task allocation
- Case study: Mission Lab
- Sistemi Operativi per la navigazione e il controllo Real Time
- Case studies: ETHNOS, AURA

<ul style="list-style-type: none"> • Esercitazioni: applicazione in ETHNOS <p>Sistemi in 3D (mare, spazio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estensione degli algoritmi di navigazione e controllo ai casi 3D • Sistemi subacquei di comunicazione e localizzazione • Cenni sulle tecniche di coordinazione multi veicolo in ambienti marini.
<i>Esercitazioni</i>
<p>Navigazione (2 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodi di pianificazione delle traiettorie e generazione delle leggi di moto <p>Localizzazione 1 (2 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodi ottimi e subottimi per la stima dello stato (Filtro di Kalman) • Modelli dei sensori eterogenei: GPS, laser rangefinder, video camere (stereo) <p>Localizzazione 2 (2 ore)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperimenti in Matlab di localizzazione e SLAM <p>Sistemi Multirobot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applicazione in ETHNOS (comunicazione fra agenti, coordinamento) <p>Sistemi in 3D (mare, spazio)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esempi di applicazione di tecniche distributed-adaptive-sampling in ambiente marino.

S14 Comunicazioni e reti acustiche subacquee (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Franco Davoli

Docenti Coinvolti: Andrea Trucco

Obiettivi

Il corso si propone tre obiettivi principali: i) fornire conoscenze propedeutiche di base per l'acustica subacquea; ii) esaminare le principali tecnologie trasmissive e i metodi di modulazione numerica impiegati nel livello fisico; iii) trattare le problematiche architetturali e protocollari relative alle reti di sensori subacquei.

Contenuti

<i>Lezioni</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e misura delle grandezze acustiche più utilizzate. Onde acustiche piane e sferiche, principi e proprietà della loro propagazione. Scattering, riflessione, assorbimento, attenuazione, riverberazione. Calcolo del profilo verticale di velocità del suono e grandezze che lo influenzano. Modello di propagazione ray-tracing e sue conseguenze pratiche. Distribuzioni tipiche del campo acustico. Cenni al rumore subacqueo. • Schemi di modulazione numerica in uso nei modem subacquei: FSK non coerente; PSK; QAM; DPSK; OFDM. • Reti di sensori subacquee. Architetture di comunicazione. Reti bi- e tri-dimensionali e con AUV. • Protocolli dei livelli di linea, di rete e di trasporto.
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Esempi di dimensionamento di apparati per la comunicazione subacquea utilizzando l'equazione del sonar (2 moduli). • Approcci <i>cross-layer</i>. • Bilanciamento tra <i>Delay Tolerant Networks</i> e reti in tempo reale. • Principali progetti di ricerca in corso.

S15 - Robotica di Manipolazione e Trasporto (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Giuseppe Casalino,

Docenti Coinvolti: Renato Zaccaria, Alessio Turetta, Andrea Sorbara, Enrica Zereik

Obiettivi

Il modulo mira a fornire conoscenze nell'ambito della modellistica, della gestione e del controllo di sistemi di manipolazione di crescente complessità, fino a comprendere operazioni svolte da più agenti robotizzati, in forme cooperative. Il tutto svolto nell'ambito di un framework metodologico e architetturale il più possibile unificante.

Contenuti

<i>Lezioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• <u>Manipolatori robotici</u>: Geometria, cinematica dinamica dei manipolatori; Architettura gerarchica di controllo: sottosistemi di comando delle azioni e di controllo reattivo; sensoristica propriocettiva ed esteroceettiva.• <u>Manipolatori robotici cooperanti</u>: Cooperazione lasca: sequenziale e concorrente, sottosistema di planning e comando cooperazioni lasche; Cooperazione stretta: architetture per il controllo della cooperazione stretta, sottosistemi di planning e comando delle azioni e di controllo reattivo della cooperazione stretta.• <u>Manipolatori mobili</u>: Veicolo + bracci manipolatori supportati, quale aggregato di sistemi cooperanti; Compiti di afferraggio, trasporto, manovra, e controllo dell'equilibrio; Architettura e tecniche di controllo reattivo coordinato; Compiti di guida, navigazione e controllo durante il trasporto.• <u>Connessione in rete di sistemi robotizzati</u>: Cluster di manipolatori mobili strettamente cooperanti; Compiti coordinati di afferraggio, trasporto, manovra e controllo dell'equilibrio; Struttura dati real-time di interscambio ai fini dell'auto-coordinamento; Metodologie e algoritmi decentralizzati di auto-coordinamento del cluster.
<i>Esercitazioni</i>
Per ciascuno dei moduli sopra indicati si prevede un corrispondente modulo di esercitazioni fondato sull'uso di appropriati Sw di simulazione. L'approccio alle esercitazioni è di natura incrementale, del tutto coerente con l'analoga impostazione che caratterizza i moduli di lezione.

S16 - Immagini Biomediche (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Patrizia Boccacci

Docenti Coinvolti: Mario Bertero

Obiettivi

L'obiettivo formativo del corso è quello di introdurre i metodi principali dell'imaging medico sia dal punto di vista fisico sia dal punto di vista matematico e algoritmico. Saranno quindi introdotti i principi della radiografia digitale, i metodi classici di ricostruzione tomografica, il funzionamento della risonanza magnetica, della SPECT e della PET e dell'ecografia. Saranno affrontati anche argomenti più innovativi quali quelli dei metodi di denoising nelle immagini biomediche e gli algoritmi iterativi per la soluzione del problema tomografico nella SPECT e nella PET.

Contenuti

<i>Lezioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• (4 ore) Raggi X ed interazione con la materia, Radiografia Digitale, Tomografia assiale computerizzata, definizione di proiezione, trasformata di Radon e algoritmo Filtered Back Projection.• (4 ore) Limiti, risoluzione e filtri in tomografia. Introduzione alla tomografia funzionale: SPECT e PET• (4 ore) Principi fisici e funzionamento della risonanza magnetica. Propagazione del suono, Beam forming, formazione della immagine, ecodoppler in ecografia.• (4 ore) Denoising di immagini biomediche, algoritmi iterativi per la risoluzione del problema della ricostruzione tomografica: ART, SIRT, EM, OS-EM
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• (2 ore) Implementazione dell'algoritmo della Filtered Back Projection• (2 ore) Utilizzo di filtri per la ricostruzione tomografica• (2 ore) Risonanza Magnetica• (2 ore) Algoritmi iterativi SIRT• (2 ore) Algoritmi iterativi OS-EM

S17 - Tecniche di Business Modelling (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Gianna Reggio

Docenti Coinvolti: Filippo Ricca

Obiettivi

Il corso si propone di presentare i metodi e le notazioni attualmente disponibili per modellare sia la situazione corrente che quella auspicata per il futuro dei processi business di una azienda, in modo tale che i processi correnti possano essere analizzati e migliorati.

Contenuti

<i>Lezioni</i>
Uso avanzato di UML (6 ore) <ul style="list-style-type: none">• Costrutti UML avanzati• Meccanismi per il profiling di UML• Un profilo UML per il business modelling Enterprise architecture (6 ore) <ul style="list-style-type: none">• Introduzione alle enterprise architetture• Il framework DoDAF• Il framework TOGAF Linguaggi ad hoc per business modelling (4 ore) <ul style="list-style-type: none">• BPEL• BPMN
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• Es.I (2 ore): Uso dei costrutti avanzati di MML• Es.II (2 ore): Uso del profilo UML per il business modelling• Es.III (2 ore): Esame di un caso di studio in TOGAF• Es.IV (2 ore): Uso di BPEL• Es.V (2 ore): Uso di BPMN

S18 - Business Intelligence (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: D.Anguita

Docenti Coinvolti: G.Guerrini, G.Bottaro

Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire una panoramica delle tecnologie e delle applicazioni della Business Intelligence, ovvero della raccolta, memorizzazione, accesso, presentazione, analisi ed elaborazione dei dati e delle informazioni con particolare riferimento alle organizzazioni aziendali. Durante il corso saranno presentati alcuni casi di studio aziendali e verranno forniti gli strumenti per la comprensione e l'utilizzo delle tecnologie di base della BI (OLAP, Data Warehousing, Reporting e Data Mining).

Contenuti

<i>Lezioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• Introduzione alla BI; BI nelle organizzazioni e casi di studio aziendali• Componenti di un ambiente di BI. OLAP, Data Warehousing e Reporting: architetture, progettazione e utilizzo.• Introduzione al Data Mining. Le basi statistiche del Data Mining. Metodi e algoritmi per Data Mining: Regole di associazione, Clustering, Alberi di decisione.• Metodi e algoritmi per Data Mining: Reti neurali e Metodi basati su kernel per classificazione, regressione, clustering e novelty detection.
<i>Esercitazioni</i>
<ul style="list-style-type: none">• Esempi di utilizzo di un sistema di Business Intelligence, casi di studio.• Esempi di utilizzo di un sistema di Business Intelligence, casi di studio.• Data Warehousing e OLAP.• Metodi e algoritmi per Data Mining.• Metodi basati su kernel per classificazione, previsione e anomaly detection.

S19 - Enterprise Application Integration e Interoperabilità (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Pierpaolo Baglietto

Docenti Coinvolti: Davide Cipolla

Obiettivi

Presentare le metodologie e le migliori pratiche per la progettazione e l'integrazione di architetture software per l'erogazione di servizi e lo sviluppo di applicazioni avanzate. In particolare verranno analizzate le architetture basate sulle specifiche J2EE e JSLEE e verranno discusse le problematiche relative alla loro integrazione, alla orchestrazione di servizi e alla loro integrazione con sistemi legacy.

Contenuti

Lezioni (moduli di 4 ore ciascuno)

Piattaforme basate su specifiche J2EE/EJB

Analisi del modello model-view-controller, analisi del modello EJB. Presentazione di esempi di servizi basati su specifica J2EE.

Piattaforme basate su specifiche JSLEE

Analisi del modello architetturale basato su eventi. Analisi di dei contesti applicativi per architetture basate su specifica JSLEE.

Integrazione e gestione servizi mediante protocollo SIP

Analisi della macchina a stati SIP e delle problematiche di controllo delle sessioni via SIP

Integrazione e orchestrazione dei servizi

Analisi dei modelli di integrazione di servizi e della loro orchestrazione con particolare riferimento al linguaggio BPEL.

Esercitazioni (moduli di due ore ciascuno)

- Installazione, configurazione e test piattaforma JBoss. Sviluppo di alcuni esempi di applicazioni basate sull'uso di JSP, servlet.
- Sviluppo di esempi basati sull'uso di entity EJB e session EJB.
- Installazione, configurazione e test piattaforma Mobicents. Sviluppo di alcuni esempi di applicazioni basate sull'uso di SIP RA e Service Building Blocks.
- Sviluppo di alcuni esempi di servizi basati su segnalazione SIP.
- Sviluppo di un esempio di servizio orchestrato mediante linguaggio BPEL.

S20 - Agent-based computational economics (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Silvano Cincotti

Docenti Coinvolti: Marco Raberto, Andrea Teglio

Obiettivi

Gli obiettivi del modulo proposto sono:

- fornire strumenti teorici per la comprensione dell'approccio agent-based in ambito economico-finanziario;
- trasferire competenze sulle attuali tecnologie disponibili per lo sviluppo e la simulazione di modelli ad agenti;
- illustrare la possibilità di utilizzo dei sistemi ad agenti come strumenti di supporto alle decisioni in contesto economico.

Contenuti

Lezioni

Concetti basilari della teoria economica:

- teoria del consumatore e del produttore
- forme di mercato (competizione perfetta, oligopolio e monopolio)
- mercati centralizzati e decentralizzati
- introduzione alla teoria dei giochi.

Concetti basilari di teoria della finanza:

- definizione dei principali strumenti finanziari;
- teoria di selezione ottima del portafoglio
- finanza d'impresa.

Teoria e tecnologia dei sistemi ad agenti:

- introduzione all'approccio scientifico *agent-based*
- strumenti software di sviluppo di sistemi *agent-based*;
- identificazione e validazione di sistemi *agent-based*.

Mercati artificiali per l'economia e la finanza:

- progetto di mercati economici e finanziari
- mondi economici virtuali.
- progetto *agent-based* di *policie* per *business communities*

Esercitazioni

Esercitazioni in ambiente Matlab e NetLogo su:

- introduzione all'utilizzo di piattaforme software per i sistemi ad agenti;
- esempi di comportamento del produttore in diverse forme di mercato e di mercati ad asta;
- costruzione di strategie di investimento;

- sviluppo e simulazione di mercati artificiali ad agenti (parte 1);
- sviluppo e simulazione di mercati artificiali ad agenti (parte 2).

S21- Tecnologie per la Riabilitazione (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Vittorio Sanguineti

Obiettivi

Il corso si propone di fornire una panoramica sulle tecnologie per la riabilitazione, con particolare riferimento agli aspetti teorico/metodologici e alla presentazione dello stato dell'arte

Le lezioni in aula sono integrate da esercitazioni di laboratorio in cui vengono sperimentate tecniche e strumenti e strumenti analitici legate, in particolare, all'acquisizione e all'analisi di segnali biologici utilizzabili nel controllo di protesi.

Contenuti

Lezioni

Introduzione. Menomazione, disabilità e handicap: classificazione OMS. Teorie del controllo motorio. Interventi riabilitativi e ruolo della tecnologia.

Analisi dei movimenti: Descrizione dei movimenti. Tecnologie per l'analisi dei movimenti: ottiche, magnetiche.

Misure di forza e dell'attività elettrica muscolare: dinamometria: isometrica, isotonica, isocinetica. Elettromiografia (EMG) di superficie e a filo.

Controllo senso-motorio dell'arto superiore. Cinematica e dinamica. Problematiche di controllo e di coordinazione. Aspetti clinici. Adattamento senso-motorio. **Controllo della postura e della locomozione.** Stabilità della stazione eretta. Posturografia. Locomozione: cammino e corsa. Aspetti energetici. Aspetti clinici.

Tecnologie per la riabilitazione e protesi. Elettrostimolazione (terapeutica, funzionale). Stimolazione cerebrale profonda. Robot-terapia per arto superiore e locomozione. Ausili per il controllo e la comunicazione: Interfacce cervello-macchina (basate su EEG, neurali). Neuroprotesi sensoriali (uditive, visive). Ortesi e protesi per amputati. Protesi controllate da segnali biologici.

Esercitazioni

Analisi di segnali biologici: cinematica e dinamometria
Analisi di segnali elettromiografici
Analisi di segnali elettroencefalografici
Analisi di segnali neurali

S22 - Condivisione di contenuti attraverso peer-to-peer (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Giovanni Chiola

Docenti coinvolti: Franco Davoli

Obiettivi

Fornire le basi teoriche e tecnologiche per la comprensione delle tecniche peer-to-peer di condivisione delle informazioni. In particolare vengono discusse le proprietà di disponibilità, di anonimato e di resistenza alla censura che le tecniche peer-to-peer possono offrire.

Contenuti

Lezioni

File sharing (4h)

- storia da Napster ad oggi
- principali caratteristiche
- sistemi non strutturati e ricerca con flooding
- l'approccio strutturato mediante DHT

Anonimato e Censura(4h)

- varie forme di anonimato
- Onion Routing
- Mixer
- la rete Freenet

Reputazione e Reciprocità (4h)

- concetti generali
- Tragedia dei Common Tit-for-tat
- il sistema Bit-Torrent

File System Distribuiti (4h)

- sistemi persistenti basati su codici ridondanti e DHT
- principali caratteristiche
- problematiche dell'accesso concorrente in scrittura

Esercitazioni

10 ore in blocchi di 2 ore ciascuno:

- Gnutella
- Freenet
- meccanismi di reciprocità
- Bit-Torrent
- Web of Trust

S23 - Servizi su MANET e VANET (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Raffaele Bolla

Altri docenti: Vittoria Gianuzzi, Giorgio Delzanno

Obiettivi

- Introdurre tecniche e problematiche delle MANET (Mobile Ad Hoc Networks) e fornire una panoramica degli standard attuali
- Fornire una visione delle problematiche del settore ITS (*Intelligent Transportation System*) legate in particolare all'uso di VANET (Vehicular Ad Hoc Networks) e delle nuove applicazioni che possono sfruttare la connettività estesa. Assieme ai vantaggi saranno considerate le problematiche di sicurezza e di necessità di routing altamente dinamico.

Contenuti

Lezioni

- Introduzione, problematiche generali, tassonomia, tecniche di instradamento, meccanismi per il risparmio energetico (4 ore).
- Standard MANET (802., Bluetooth/802.15, 802.15.4, Zigbee, ...) (4 ore).
- Escursus sui principali progetti, in particolare a livello Europeo, e sui Consorzi che operano a livello mondiale (C2C, VII) per lo studio e la definizione di modelli di cooperazione veicolare e degli standard di comunicazione necessari. Problematiche legate alla security, anonimità e privacy dei messaggi circolanti sulla rete (4 ore).
- Disseminazione delle informazioni sulla VANET. Estensione dei protocolli per MANET su rete veicolare. Comunicazioni di gruppo: geocast e gruppi basati sulla prossimità. Modelli di traffico e simulatori (4 ore).

Esercitazioni

- Esercitazione su reti di sensori 1.
- Esercitazione su reti di sensori 2.
- Prove con simulatori di traffico attualmente esistenti (sumo-ns2 e altri) e esempi di modelli di traffico
- Esercitazioni fatte con l'uso di TRANNS (Traffic and Network Simulation Environment) che consente di costruire simulazioni realistiche su VANET.

E' richiesto l'uso di portatili e PC con Linux, e la connessione con macchine presenti al DISI.

S24 - Strumenti software per le applicazioni complesse (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Maura Cerioli

Docenti Coinvolti: Maura Cerioli, Silvano Cincotti e Gianna Reggio

Obiettivi

Basi delle piattaforme tecnologiche correntemente di maggior rilievo da utilizzare per lo sviluppo delle applicazioni, in particolare degli strumenti a disposizione per la gestione del processo nella sua complessità. Analisi di alcuni strumenti di supporto di tecnologie specificamente rivolte alle applicazioni complesse.

Contenuti

Lezioni

- Presentazione della piattaforma di sviluppo Eclipse, incentrata sull'uso di plug-in e pertanto facilmente espandibile per supportare particolari tipi di sviluppo. Una delle piattaforme più usate per lo sviluppo Java, soprattutto in ambienti open-source.

- Presentazione di Visual Studio Team System, il più recente prodotto Microsoft per la gestione dell'intero ciclo di vita del software. L'architettura della piattaforma permette di integrare prodotti specifici per supportare particolari tipi di sviluppo.
- Introduzione allo sviluppo di codice su piattaforma Microsoft.
- Presentazione di Matlab per la simulazione ad agenti di organizzazioni complesse, con particolare riferimento agli strumenti per il calcolo distribuito quali "distributed computing toolbox" e "the grid computing engine"

Esercitazioni

- Esercitazione relativa alla piattaforma Eclipse: nozioni base
- Esercitazione relativa alla piattaforma Eclipse: sviluppo di un piccolo progetto
- Esercitazione relativa alla piattaforma Microsoft: nozioni base
- Esercitazione relativa alla piattaforma Microsoft: sviluppo di un piccolo progetto
- Esercitazione relativa all'uso di MatLab su blade computer

S25 - Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Franco Davoli

Docenti coinvolti: Mario Marchese

Obiettivi

Il corso si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche sulle moderne architetture di telecomunicazioni ed per il loro controllo. L'obiettivo è quello di presentare le diverse soluzioni tecnologiche mediante gli strumenti e gli algoritmi per il controllo degli elementi di interconnessione di una rete di telecomunicazioni.

Contenuti

Lezioni

Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee: Definizione e Metriche di QoS (4 ore)

Definizione di QoS (Qualità del Servizio), Qualità di Servizio Oggettiva, Percepita e "Assessed", Esempi pratici per la comprensione di metriche oggettive (2 ore)

Legame di metriche oggettive con metriche soggettive, Applicazioni, Classificazioni di classi di servizio, Concetto di aggregazione del traffico: definizione di flusso e classe di traffico (2 ore)

Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee: Rete Eterogenee (4 ore)

Concetto di rete eterogenea, eterogeneità dei supporti fisici, dei protocolli, delle soluzioni orientate alla QoS, Fornitura di un Servizio a qualità garantita, Relazione tra Servizi, Protocolli e Trasporto Fisico, Strumenti per il controllo di una rete, Esempi operativi di rete eterogenea. (3 ore)

Concetto esteso di Autonomous System: Stub, Multi-homed, Transit, Architettura a Livelli e Protocolli per l'Interconnessione Remota di Sistemi, Interconnessione dalla sorgente alla destinazione tramite router in relazione all'architettura a livelli (1 ora)

Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee: Le Tecnologie orientate alla QoS (4 ore)

Tecnologie orientate alla QoS: la funzionalità di packet marking in ATM, Header ATM, azione degli identificativi VPI-VCI, azione di commutazione all'interno di VPI e ATM Switch (1 ora)

Le tecnologie orientate alla qualità del servizio: la funzionalità di packet marking in IPv4 (IntServ, DiffServ), in IPv6, MPLS. (3 ore)

Ingegneria del traffico nelle reti eterogenee: Interconnessione e commutazione (4 ore)

Architettura interna di un nodo di commutazione: modello di un commutatore, IP router, MPLS switch, IPv6 switch. (2 ore)

L'interconnessione e la commutazione in reti eterogenee: il mappaggio della qualità del servizio, il concetto di Service Level Specification (SLS), le architetture stratificate, algoritmi e standard. (2 ore)

Esercitazioni

Le esercitazioni saranno condotte con l'utilizzo, ove possibile, di reali strumenti per la valutazione delle reti di telecomunicazioni. La struttura delle esercitazioni è la seguente:

- Metriche di QoS (2 ore)
- Protocolli e soluzioni per la QoS (2 ore)
- Packet Marking e funzionalità di controllo (2 ore)
- Commutatori (2 ore)
- Azione dell'MPLS e dell'Service Level Specification (2 ore)

S26 - Reti IP di nuova generazione (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Mario Marchese

Obiettivi

Il corso si propone di fornire conoscenze teoriche e pratiche sulle reti IP di nuova generazione, con particolare attenzione al controllo delle stesse al fine di garantire una determinata qualità del servizio agli utenti terminali. L'obiettivo è quello di presentare le diverse soluzioni tecnologiche in ambito IP con molta attenzione all'evoluzione verso IPv6.

Contenuti

Lezioni

Reti IP di nuova generazione: Definizioni e Parametri (4 ore)

- Definizione di rete IP, l'architettura Internet, Definizione di Host e Router, Azione degli stessi, Link Trasmissivi (2 ore)
- Parametri per la valutazione prestazionale di una rete IP, Schema di indirizzamento di una rete IP, Delivery, Forwarding e Routing in rete IP, Struttura di un Router (2 ore)

Reti IP di nuova generazione: Formati e Protocolli (4 ore)

- Formato del Pacchetto IP e azione del protocollo all'interno di un router (3 ore)
- UDP (formato del pacchetto e servizi offerti), TCP (formato del pacchetto, servizi offerti e controllo di flusso) (1 ora).

Reti IP di nuova generazione: QoS nelle reti IP (4 ore)

- Qualità del Servizio in una Rete IP: architetture (1 ora)
- Tecnologie IP orientate alla QoS: i Servizi Integrati (1 ora)
- Tecnologie IP orientate alla QoS: i Servizi Differenziati (1 ora)
- Tecnologie IP orientate alla QoS: MPLS (1 ora)

Reti IP di nuova generazione: Tecnologie del Futuro (4 ore)

- Tecnologie IP orientate alla QoS: IPv6 (1 ora)
- La segnalazione in rete IP: funzionamento di RSVP, estensione RSVP per DiffServ, NSIS working group (3 ore)

Esercitazioni

Le esercitazioni saranno condotte con l'utilizzo, ove possibile, di reali strumenti per la valutazione delle reti di telecomunicazioni. La struttura delle esercitazioni è la seguente:

- Link Trasmissivi (2 ore)
- Indirizzamento di una rete IP (2 ore)
- Formato del Pacchetto IP, UDP e TCP (2 ore)
- Rete IP con Servizi Differenziati (2 ore)
- Azione dell'MPLS e dell'IPv6 (2 ore)

S27- Gli ausiliari delle centrali a ciclo combinato (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Maurizio Mombelli

Obiettivi

Contenuto del modulo: analisi della struttura delle centrali di cogenerazione suddivise nei seguenti sotto-sistemi:

- architettura del sistema di generazione
- sistemi ausiliari del turbogas
- sistemi ausiliari del ciclo vapore
- parti comuni

Scopo del modulo è comprendere quali siano le problematiche di continuità specifiche dei diversi sotto-sistemi, e quali siano le architetture di distribuzione convenzionali (in corrente alternata)

Contenuti

Lezioni

- 1-3 Architettura e BOP di una centrale di cogenerazione
- 4-6 Schemi di distribuzione per montanti macchina e ausiliari
- 7-9 Load-list per turbogas
- 10-12 Load-list per turbo-vapore
- 13-16 Utenze ausiliarie comuni

Esercitazioni

Esercitazioni: visita a due centrali in Italia visita alla fabbrica Ansaldo Energia
Materiale di supporto: schemi elettrici unifilari, elenco carichi

S28- Convertitori AC/DC e DC/AC (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Andrea Mariscotti

Docenti coinvolti:

Obiettivi

Contenuto del modulo: architetture dei convertitori elettronici AC/DC e DC/AC. Il corso analizza sia lo stack di potenza, prevedendo l'impiego dei componenti di ultima generazione (IGBT e IGCT), sia la parte di controllo. Particolare attenzione è posta verso gli aspetti di interfacciamento con la rete AC di alimentazione e verso le prestazioni operative (tempi di risposta, accuratezza statica e dinamica, sovraccaricabilità, ecc.) specifiche per le esigenze di progetto.

Contenuti

Lezioni

1-3 Componenti elettronici di nuova generazione
4-6 Struttura dei ponti AC/DC Struttura degli inverter
7-9 Misura delle prestazioni dei convertitori di potenza
10-12 Compatibilità elettro-magnetica per convertitori di potenza
13-16 Architetture dei sistemi di controllo digitali. Anelli di regolazione aperti e chiusi

Esercitazioni

Esercitazioni: laboratorio DIE per analisi funzionamento su apparati su scala ridotta (20 h), visita c/o costruttore di apparati (16 h)
Materiale di supporto: data-sheet apparati di potenza

S29- Protezioni delle reti AC e DC (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Paolo Pinceti

Obiettivi

Studio del sistema di protezione per reti di distribuzione in corrente alternata.
Analisi delle modalità di gestione del neutro e impatto sul sistema di protezione.
Descrizione dei relè di protezione per sistemi MT e BT. Protezione delle reti in corrente continua: relè di corrente e a derivata di corrente. Interruttori statici per reti DC

Contenuti

Lezioni

1-3 Gestione del neutro per reti MT Classificazione dei sistemi BT
4-6 Protezione dai sovraccarichi. Protezione dai cortocircuiti
7-9 Protezioni di terra per sistemi MT e BT Protezioni digitali
10-12 SCADA per sistemi elettrici
13-16 Interruzione delle correnti di guasto in alternata e in continua. Interruttori MT e BT per alternata

Esercitazioni

Esercitazioni: laboratorio Ansaldo Ricerche per prove su interruttori DC (32 h), taratura dei sistemi AC mediante programmi di calcolo automatico (16 h)
Materiale di supporto: data-sheet, dispense, rapporti di prova

S30 - Problematiche di esercizio delle centrali (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Tecnico Ansaldo

Docenti coinvolti:

Obiettivi

Contenuto del modulo: gestione delle centrali di produzione energia in contesti di mercato. Il corso illustra le procedure di assegnazione del carico alle centrali sulla base dei risultati delle trattative di borsa. Sono evidenziate:

- i limiti operativi dei gruppi di cogenerazione,
- le esigenze manutentive,
- le dinamiche di risposta dei gruppi e degli ausiliari.

Viene evidenziato il concetto di black-start dei gruppi e sono discusse le procedure di rilancio della produzione.

Contenuti

Lezioni

- | | |
|-------|--|
| 1-3 | La borsa elettrica italiana: struttura e principi di funzionamento |
| 4-6 | Programmazione della produzione Regolazione secondaria di frequenza e di tensione |
| 7-9 | Prestazioni statiche e dinamiche dei gruppi di cogenerazione |
| 10-12 | Funzionamento dei sistemi ausiliari in condizioni di funzionamento perturbato |
| 13-16 | Black-out: gestione dell'emergenza di centrale Black-start: analisi della procedura di rilancio di un gruppo |

Esercitazioni

Materiale di supporto: grid-code rete italiana e reti straniere di riferimento

S31 – Antenne intelligenti (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Matteo Pastorino

Docenti coinvolti: Mirco Raffetto

Obiettivi

Il corso si occupa di fornire le competenze necessarie alla comprensione e alla progettazione preliminare delle antenne che possono essere utilizzate nei sistemi di comunicazione di ultima generazione.

Keywords: antenne a schiera, scansione elettronica, stima della direzione d'arrivo, accoppiamento mutuo, antenne cognitive

Contenuti

Lezioni

- Introduzione alle antenne: definizioni, parametri caratteristici, antenna trasmittente/ricevente - 4 ore:
- Introduzione alle antenne a schiera a scansione elettronica- 4 ore
- Algoritmi per la stima della direzione di arrivo e per lo studio del mutual coupling tra gli elementi radianti di un'antenna a schiera-4 ore
- Architetture e algoritmi per la definizione di antenne cognitive- 4 ore

Esercitazioni

- 4 ore: esercitazioni sw sulle antenne a scansione elettronica
- 4 ore: esercitazioni sw sulla stima della direzione d'arrivo
- 4 ore: esercitazioni sw sulla simulazione del mutual coupling
- 4 ore: esercitazioni sw sulle antenne cognitive e sulle loro capacità di apprendimento

Risorse umane e di laboratorio

- due dottorandi come assistenti per le ore in laboratorio e per la preparazione delle lezioni
- pc per simulazioni

Nome e locazione dei laboratori:

laboratorio di elettromagnetismo applicato, via Rodi 1, Genova

S32 - Software and cognitive radio (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Mirco Raffetto

Obiettivi

Obiettivo del corso è fornire un'introduzione ai sistemi radio riconfigurabili a livello software di prossima generazione, con particolare attenzione ai sistemi in grado di apprendere autonomamente le strategie comportamentali più efficaci in ambienti radio complessi.

Keywords: dynamic spectrum access, software radio, self-adapting systems, cognitive radio, bio-inspired systems, distributed intelligence, cooperative radio systems

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

- 4 ore: Introduzione ai sistemi radio riconfigurabili via software
- 4 ore: Tecniche di mode identification per sistemi radio multi-standard
- 4 ore: Approccio cognitivo alla gestione di sistemi radio riconfigurabili: Cognitive Radio
- 4 ore: Tecniche di apprendimento ed evoluzione per Cognitive Radio

Esercitazioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

- 2 ore: esercitazione in aula: allocazione dinamica dello spettro e spectrum holes
 - 3 ore: esercitazione al computer: sintesi di segnali via software
 - 3 ore: esercitazione al computer: tecniche di mode identification
 - 2 ore: esercitazione in aula: ottimizzazione delle decisioni in sistemi cognitivi
 - 3 ore: esercitazione al computer: progetto di sistemi esperti
 - 3 ore: esercitazione al computer: progetto di sistemi cognitivi
- Cognitive radio lab, via Opera Pia 11, Genova

S33 - Thermo-fluidodinamica (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: M.Ubaldi

Docenti coinvolti: P.Zunino, F.Pittaluga

Obiettivi

Il modulo è impegnativo, in quanto contemporaneamente vasto e approfondito, teorico e sperimentale, simulativo e progettuale-tecnologico, indirizzato alla ricerca ma anche professionalizzante. La grande tematica dei flussi mono-fase e pluri-fase a carattere tempo-variante, turbolento e comprimibile, che rappresenta il cuore di gran parte dei processi di conversione energetica di potenza, è affrontata a partire dai principi fisico-interpretativi ma è direttamente indirizzata alla simulazione previsionale, alla diagnostica operativa, alla progettazione tecnologica. Le esercitazioni di laboratorio riguardano sia il software previsionale/simulativo che la diagnostica sperimentale con strumentazione, aerodinamica e laser, di ultima generazione.

Contenuti

Lezioni (16 ore in blocchi da 4 ore)

- I flussi comprimibili di interesse industriale
- I principi e le equazioni di conservazione e di bilancio
- La turbolenza: interpretazione fisica e applicativa
- Flussi bifase e plurifase; dinamica degli spray
- Flussi in presenza di scambio termico
- Flussi tempo-varianti
- La progettazione "flow consistent" dei componenti di impianto
- Computational Thermo-Fluid-Dynamics
- Software previsionale di ultima generazione
- Strumentazione aerodinamica e sonde di pressione
- Strumentazione anemometrica
- Strumentazione laser (LDA, LDV, PIV, LS, etc.)
- Laboratorio di termofluidodinamica industriale e turbomacchine
- Acquisizione dati di laboratorio e di esercizio

S34 - Agenti Software e Sistemi Multiagente (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Antonio Boccalatte

Docenti Coinvolti: Viviana Mascardi, Massimo Paolucci

Obiettivi

Gli obiettivi del presente modulo sono: fornire agli allievi una panoramica di base sugli agenti, sui sistemi multiagente e sulle metodologie di sviluppo software ad essi collegate.
Fornire inoltre una panoramica di applicazioni di tali metodologie con particolare riferimento a contesti quali manufacturing, supply chain management e robotica mobile.

Contenuti

Blocco 1, (4 ore):

- Introduzione agli agenti intelligenti: un concetto unificante per l'intelligenza artificiale distribuita moderna
- Storia, origini, architetture e teorie per gli agenti intelligenti
- Linguaggi per agenti
- Applicazioni di agenti e MASs

Blocco 2, (4 ore):

- Ingegnerizzazione del Software orientata agli agenti (Agent-Oriented Software Engineering, AOSE)
- Metodologie
- Notazioni
- Infrastrutture

Blocco 3, (4 ore):

- Framework ad agenti: AgentService un esempio di ambiente di sviluppo per sistemi MAS
- Architetture e moduli di base
- Protocolli e ontologie

Blocco 4, (4 ore):

- Esempi di Applicazioni:
- Sistemi MAS per la gestione della Supply Chain
- Pianificazione controllo della produzione manifatturiera
- Gestione di squadre di robot mobili

Esercitazioni

- dimostrazione dell'uso di JADE (<http://jade.tilab.com/>) 1.5 Blocchi
- dimostrazione dell'uso di PDT (<http://www.cs.rmit.edu.au/agents/pdt/>). 1.5 blocchi
- dimostrazione dell'uso di AgentService (<http://www.agentservice.it>) 2 blocchi

S35 - Tecniche di coordinamento e controllo distribuito (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Paolo Pinceti

Docenti Coinvolti: Micaela Caserza Magro

Obiettivi

Scopo del modulo è l'analisi delle architetture dei sistemi di automazione distribuiti. In particolare viene approfondita la tecnologia basata sull'impiego di apparati di campo intelligenti (Intelligent Field Device) connessi attraverso reti di comunicazione seriali (fieldbus), struttura caratterizzante le applicazioni di ultima generazione. Sono discussi i principali protocolli di comunicazione utilizzati in ambito industriale: Profibus, Foundation Fieldbus, e Industrial Ethernet. Una parte significativa del corso è dedicata alle tecniche di interfacciamento di applicazioni diverse mediante architetture client-server standardizzate, con riferimento allo standard industriale OPC (OLE for Process Control).

Contenuti

Lezioni

(1-4)

- Modello concettuale di un sistema di automazione (processo-sensori-attuatori)
- Confronto tra sistemi centralizzati e sistemi distribuiti

(5-8)

- Il concetto di Intelligent Field Device: caratteristiche e vantaggi
- Le esigenze di comunicazione in un sistema distribuito

(9-12)

- Protocolli per fieldbus
- Caratteristiche tecniche di Profibus
- Caratteristiche tecniche di Foundation Fieldbus
- L'utilizzo di Ethernet per l'automazione

(13-16)

- Linguaggi di programmazione per applicazioni distribuite
- Interfaccia tra applicazioni concorrenti
- Lo standard industriale OLE for Process Control

Esercitazioni

- 1-2 Programmazione con i linguaggi standard IEC 61131
- 3-4 Sviluppo di applicazioni semplici concentrate su singolo processore
- 5-6 Sviluppo di un'applicazione su macchine distribuite in rete
- 7-8 Utilizzo di OPC
- 9-10 Interfaccia tra applicazione di controllo e HMI con OPC

S36 – Combustione (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: C.Craverio

Docenti Coinvolti: F.Pittaluga, M.Ubaldi, P.Zunino

Obiettivi

Il modulo si colloca, dal punto di vista concettuale, direttamente a valle del precedente S/EN-1 estendendo i suoi contenuti ai flussi reattivi tempo-varianti di interesse industriale e integrandone le competenze in termini diagnostici e interpretativi del funzionamento dei componenti di impianto che siano sede di processi combustivi ed emissivi. Le problematiche connesse alle instabilità di combustione trovano qui una piattaforma di riferimento scientifico-tecnologico particolarmente approfondita e aggiornata, per quanto attiene ai fenomeni reattivi tempo-varianti, anche veloci. Consentirà ai frequentanti di comprendere i fenomeni reattivi di interesse energetico ed ambientale-emissivo sia nel funzionamento regolare che anomalo delle centrali a turbina a gas. Ampie anche le attività sperimentali di laboratorio ("test-rig hands-on") e di simulazione numerica.

Contenuti

Lezioni

- Combustibili idrocarburi (liquidi e gassosi) e syngas (a vari contenuti di idrogeno)
- Legame chimico e Termochimica di equilibrio
- Cinetica chimica e Velocità di fiamma
- Fiamme turbolente: classificazione e interpretazione concettuale
- Fiamme a diffusione e premiscelate
- Meccanismi di formazione degli inquinanti atmosferici
- Modelli numerici a parametri concentrati di sistemi combustivi
- Basi di CRFD (Computational Reactive Fluid Dynamics): RANS, URANS, LES
- Software-packages attuali per la modellizzazione numerica
- Varie tipologie di instabilità di combustione
- Fenomeni tempo-varianti veloci: principi di stabilità e teoria delle biforcazioni
- Instabilità di combustione: aspetti concettuali, previsionali numerici e sperimentali
- Banci-prova combustori: caratteristiche progettuali, funzionali, e di diagnostica
- Strumenti diagnostici e di controllo dell'instabilità termoacustica
- Laboratorio numerico: applicazione di software di previsione numerica tempo-variante di processi combustivi in regime turbolento
- Laboratorio di sperimentazione: acquisizione dati, elaborazione e conduzione di prove su banci-prova bruciatori a diffusione e premixed

S37 – Bruciatori e combustori per turbina a gas (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Ferruccio Pittaluga

Docenti Coinvolti: M.Ubaldi

Obiettivi

Questo modulo fornisce l'integrazione tecnologico-impiantistica e progettuale ai contenuti dei moduli S/EN-1 e S/EN-2, procedendo appunto per "integrazione sistemica di know-how" e non per semplice "addizione" di conoscenze. L'obiettivo è quello di fornire sia capacità diagnostico-interpretative del funzionamento stabile ovvero instabile degli attuali sistemi combustivi in esercizio, sia competenze di intervento sull'esistente ai fini di conseguire un incremento "critico" del suo margine di stabilità, sia, infine, un adeguato know-how progettuale (o di re-design) di nuovi bruciatori intrinsecamente stabili. Ad attività di laboratorio in termini diagnostici e progettuali si affiancheranno esperienze tecnologiche, impiantistico-strumentali e controllistiche in ambiente di esercizio reale.

Contenuti

Lezioni

- I sistemi combustivi negli impianti di turbina a gas: tipologie e loro comparazione
- Bruciatori a diffusione e premixed per combustibili idrocarburi e syngas
- Le emissioni inquinanti, il loro controllo e la normativa ambientale attuale e futura
- L'instabilità "humming" (termo-acustica): strumenti per un suo "early-warning", metodiche di individuazione delle sue criticità e specificità, tecniche di prevenzione, dispositivi per il contenimento dei rischi funzionali e strutturali da essa indotti
- Strategie e tecniche attive e passive di controllo e contrasto dell'instabilità
- Catene diagnostiche e di controllo: reliability e durability
- Logiche di controllo real-time e di intervento "intelligente" sull'instabilità
- Integrazione tra diagnostica strumentale, monitoraggio in continuo, simulazione numerica del funzionamento e strategie di conduzione "intelligente" di sistemi combustivi in esercizio reale
- Software progettuale per sistemi combustivi di interesse industriale-energetico
- Progettazione ottimizzata di sistemi combustivi premixed ad alta stabilità di fiamma
- Protocolli operativi e "best practices" d'esercizio per sistemi combustivi di potenza

S38 –Impianti a ciclo combinato (Durata 26 ore)

Docente Responsabile: Aristide Massardo

Docenti Coinvolti: A.Pini Prato, A.Truccho

Obiettivi

Il modulo è mirato alla conoscenza approfondita degli impianti di turbina a gas di potenza: integra i contenuti tecnologico/impiantistici con gli aspetti professionalizzanti in termini di competenze diagnostiche, simulate, interpretative di processo e progettuali. Aspetto peculiare è l'integrazione sistemica "intelligente", indirizzata a fornire un know-how, estremamente attuale e competitivo, di "interpretazione, configurazione e conduzione" di un sistema-impianto ottimizzato in termini congiunti di "efficiency, emissions, economics and safety". In quanto applicabile a sistemi-impianto a risposta altamente non lineare, e quindi incompatibili con logiche "additive degli effetti", l'ottimizzazione dei singoli componenti in sé stessi non solo non è considerata sufficiente, ma spesso appare controproducente dal punto di vista, appunto, sistemico: paradigma di ciò sono ad esempio le emissioni nitriche di derivazione termica, notoriamente in contro tendenza con il rendimento.

Contenuti

Lezioni

- Cicli combinati di ultima generazione
- Tendenze più recenti e prospettive mid-term
- Le turbine a gas: comparazione di tipologie e tendenze attuali
- Caldaie a recupero "multi-pressure"
- IGCC: Integrated Gasification Combined Cycles

- Termo-economia e “mercato” dell’energia
- Software simulativo impiantistico in condizionate stazionarie e dinamiche
- “Optimal plant-design”: software configurativo/progettuale impiantistico
- Strumentazione d’esercizio, acquisizione ed elaborazione dati real-time, “intelligent control and monitoring” d’impianto
- Costituzione di banche-dati di esercizio come basi progressive di conoscenza