

PROGRAMMA DEFINITIVO DI
SISTEMI AUTOMATICI
ARTICOLAZIONE ELETTRTECNICA
CLASSE IV H ANNO SCOLASTICO 2016/17
PROFF.: CRISTOFORO SICIGNANO
LUCA GRANITTO

SISTEMI ANALOGICI

Studio e simulazione dei sistemi mediante trasformata di Laplace

Sistemi, variabili di ingresso, stato e uscita, concetto di derivata propedeutico per $i=Cdv/dt$ e $v(t)=Ldi(t)/dt$, modello matematico e schema a blocchi di una rete elettrica e del circuito di carica di un condensatore, algebra degli schemi a blocchi.

Utilizzo dell'operatore di Laplace nello studio dei sistemi lineari retti da equazioni differenziali a coefficienti costanti, proprietà della L-trasformata: linearità, sovrapposizione, derivata prima e seconda, teoremi del valore iniziale e finale, tabella delle L-trasformate, trasformate ed antitrasformate di Laplace utilizzando il manuale, antitrasformate utilizzando la tecnica dei fratti parziali e dei residui.

Funzioni di trasferimento, ingressi tipici elementari: gradino, impulso e rampa lineare, stabilità, zeri e poli di $F(s)$, forma di Bode di un sistema del I e del II ordine.

Impedenze complesse, calcolo della f.d.t. di un sistema elettrico tramite impedenze complesse e trasformando dal dominio del tempo (modello matematico) al dominio di Laplace.

Calcolo delle risposte al gradino di sistemi del I ordine (stabili e instabili), calcolo delle risposte di sistemi stabili del I ordine ad ingresso ad impulso e rampa lineare, calcolo dei tempi significativi (costante di tempo τ , t_r , t_s e t_d) nella risposta al gradino di un sistema del I ordine stabile.

Calcolo delle risposte al gradino di sistemi del II ordine con poli reali negativi, reali positivi, complessi e coniugati a parte reale negativa/positiva e poli immaginari puri, andamenti qualitativi delle risposte al gradino per $\zeta=0$, $0<\zeta<1$, $\zeta=1$ e $\zeta>1$ ed applicazione dei teoremi del valor iniziale e finale.

Esperienze di laboratorio: grafici di funzioni ($f(t)$ e $F(s)$) utilizzando Matlab con analisi del listato di istruzioni, diagrammi di Bode al PC con Matlab e simulazioni con Simulink di Matlab.

Funzioni di trasferimento e risposta in frequenza

Generalità sulla risposta in frequenza, scala logaritmica (decadi), diagrammi di Bode del modulo e della fase di funzioni di trasferimento (diagrammi esatti ed asintotici) ed analisi in frequenza, diagrammi di Bode di funzioni di trasferimento con trinomio puro ($\Delta<0$) e trinomio scomponibile in due monomi ($\Delta>0$ e $\Delta=0$), calcolo puntuale di modulo e fase, filtri (passa-basso e passa-alto).

Serie di Fourier: caratteristiche dello sviluppo in serie di Fourier, ricostruzione di segnali periodici come somma di armoniche mediante LibreOffice Calc.

Regolazione di velocità

Regolazione di velocità di un motore DC mediante variazione della tensione di alimentazione e mediante tecnica PWM (con pilotaggio di un mosfet).

SISTEMI DI CONTROLLO DIGITALI

Controllori a logica programmabile (PLC)

Aspetti generali dei sistemi automatici con dispositivi programmabili, hardware del PLC, confronto logica cablata/programmata, software di programmazione GE Cimplicity, diagramma ladder e istruzioni di base, traduzione da schema funzionale a ladder, GRAFCET: stati, transizioni e azioni, stesura di grafcet di automatismi, trasposizione da grafcet a ladder su PC, simulazione sul tastierino del funzionamento di automatismi.

Esercitazioni di laboratorio: display a sette segmenti e celle frigo (logica combinatoria), marcia/arresto di un m.a.t. (trasposizione da schemi funzionali a ladder), carrello con cisterna e pressa della Fischertechnik (circuiti degli ingressi e delle uscite con alimentazione esterna, nonché inversione di marcia di un motore CC con relè) (logica sequenziale).

Microcontrollori

Generalità sui microcontrollori: scheda Arduino Uno R3 (es. di programmazione con listato di istruzioni).

Arduino/Genuino

Scheda Arduino Uno R3: pin (digitali, analogici, PWM, Vin, ecc.), segnali digitali, funzioni: pinMode(), digitalRead(), digitalWrite(), analogRead(), analogWrite(), delay(), delayMicroseconds(), Serial.begin(), Serial.print(), Serial.println(), ecc.

Esercitazioni di laboratorio: onda quadra (PWM con frequenza e duty cycle variabili), pilotaggio di un LED e di un LED RGB tramite potenziometri con tecnica PWM, ciclo semaforico (mediante relè low level trigger),

misura di temperatura con NTC (equazione di Steinhart-Hart e lettura dal datasheet dei coeff. A', B', C' e D', nonché delle tabelle R(T)), display a 7 segmenti con tastierino a 4 pulsanti (visualizzazione di cifre esadecimali).

DOMOTICA

Normative inerenti la domotica e il legame con il risparmio energetico, programmazione Came con sistema drug and drop, suddivisione della domotica tra illuminazione - sicurezza - controllo video - controllo aperture-controllo temperature e consumi, software Came 3.0, programmazione di elementi semplici di illuminazione e scenari, programmazione complessa con videocontrollo, controllo di temperature e controllo carichi.

Esercitazioni pratiche sui pannelli della CAME: prima programmazione illuminotecnica, programmazione con scenari, programmazione complessa completa di controllo temperature, aperture e chiusure meccaniche, scenari misti.

Bolzano, 12/06/2017

Proff.:

F.to Cristoforo Sicignano

F.to Luca Granitto