

PROGRAMMA DEFINITIVO DI
SISTEMI AUTOMATICI
ARTICOLAZIONE ELETTROTECNICA
CLASSE IV H ANNO SCOLASTICO 2017/18
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.

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.

Grafici di funzioni ($f(t)$ e $F(s)$) utilizzando Matlab con analisi del listato di istruzioni.

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) e diagrammi di Bode al PC con Matlab.

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, circuiti degli ingressi e delle uscite con alimentazione esterna, 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.

Esercitazioni di laboratorio: display a sette segmenti e celle frigo (logica combinatoria), marcia/arresto di un m.a.t. (trasposizione da schema funzionale a ladder) e carrello con cisterna (logica sequenziale).

Microcontrollori

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

Arduino/Genuino Uno

Scheda Arduino Uno R3: pin (digitali, analogici, PWM, V_{in} , 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), regolazione di velocità di un motore a corrente continua mediante tecnica PWM, pilotaggio ad onda quadra di un inverter monofase e trifase.

DOMOTICA

Normative inerenti la domotica e il legame con il risparmio energetico, programmazione Came con sistema drug and drop, suddivisione della domotica tra illuminazione - controllo video - controllo aperture - controllo temperature e consumi, software Came 1.6, 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, 08/06/2018

Proff.:

F.to Cristoforo Sicignano

F.to Luca Granitto

Studenti:

F.to Alessandro Cavada

F.to Lorenzo Rebecchi

F.to Davide Viaro